



BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR DIÉTÉTIQUE

EXTRAITS DE COURS

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR DIÉTÉTIQUE

EXTRAITS DE COURS

Envie de découvrir les contenus sur lesquels vous allez bâtir vos compétences ? Nous vous proposons quelques extraits de cours conçus par des professionnels expérimentés.

Bonne lecture !

EXTRAITS DE COURS

SOMMAIRE

À l'issue de votre formation vous aurez acquis toutes les connaissances théoriques et techniques pour vous présenter aux épreuves du BTS diététique.

01

Extrait n°1.

Les céréales et assimilés

02

Extrait n°2.

Vidéos

03

Extrait n°3.

Structure des glucides

04

Extrait n°4.

Pathologie de la nutrition

05

Extrait n°5.

Alimentation adaptée à la gériatrie



Extrait n°1.

LES CÉRÉALES ET ASSIMILÉS

Les céréales sont cultivées depuis des millénaires dans le monde entier. Elles entrent dans la fabrication de nombreux produits amylicés (farines, pains, biscottes, pâtisseries, gâteaux, etc.). Leur particularité : un apport en glucides complexes permettant de diffuser de l'énergie à long terme et tout au long de la journée. Leur teneur en protéines végétales, en fibres et en vitamines du groupe B est également très intéressante. Les céréales constituent donc la base de notre alimentation.

B. Traitement du riz pour sa consommation

Au moment de la récolte, le riz est appelé riz « **paddy** ». **C'est le riz qui est encore à son état brut.**

En l'état, il n'est pas consommable, il va falloir qu'il subisse de multiples transformations en rizerie. Il peut aussi servir de semence pour les nouvelles récoltes.

La première étape : le riz après récolte (manuellement ou avec de petites machines, les rizières peuvent être peu accessibles) va être séché. Puis, il va être nettoyé et les impuretés vont être retirées. On obtient du riz paddy trié et propre.

Ensuite vient le décorticage : on retire la balle en passant le grain dans des rouleaux. **On obtient un riz dit « cargo » ou riz complet.** Ce riz est consommable en l'état, il est riche en fibres car il reste du son. Sa couleur beige (on parle aussi de riz brun) est caractéristique. Il est long à cuire car les fibres empêchent l'eau de pénétrer.

Le riz « cargo » va être ensuite abrasé sur des râpes pour continuer à éliminer le son et le germe. Après tamisage et triage des grains par forme, longueur, on obtient le riz blanc. C'est l'amande pure.

La dernière étape est le polissage. Le grain est pulvérisé d'eau pour le nettoyer, retirer le son restant et la poussière d'amidon. **On obtient du riz poli blanc.**

Le riz est à nouveau trié : les grains cassés et les brisures sont retirés. Les grains de couleur différente ou tachés aussi.

Bien sûr, l'usinage du riz implique des pertes de nutriments, tout comme la mouture pour le blé. Mais, comme pour le blé, enlever la balle permet de perdre en teneur en fibres et donc d'augmenter le CUD des nutriments.

Le riz peut aussi être étuvé.

Le riz paddy est étuvé, c'est-à-dire qu'il est mis au contact de l'eau et de la vapeur. Le riz est trempé entre trois et cinq heures. L'humidité du grain augmente. Le riz égoutté passe dans une colonne d'étuvage (comme une cocotte-minute) où le riz est monté en température et sous pression. Le riz y reste environ 20 minutes.

Il est ensuite séché. Ce traitement permet de retirer la balle facilement, le polissage est plus facile.

Le riz étuvé, en raison de la réorganisation de l'amidon durant la montée en température, est pénétré plus lentement par l'eau, ce qui donne des riz plus élastiques, plus fermes en bouche.

Ils sont recherchés car ils ne collent pas à la cuisson. Ce traitement permet aussi la migration des vitamines/minéraux du péricarpe jusqu'au grain, ce qui augmente les valeurs nutritionnelles du riz.

Il existe aussi le riz précuit : le riz blanchi est précuit à la vapeur puis il est déshydraté. C'est un riz à cuisson rapide.



Riz glacé

Le riz glacé est un riz poli talqué. On ne peut l'utiliser qu'en le lavant auparavant pour retirer ce talc. On ne le trouve plus beaucoup. Cette technique sert à donner une apparence attirante au riz.

C. Différents riz

Selon la réglementation (09/88), on peut classer le riz en trois longueurs de grains :

- **riz rond** : longueur moyenne du grain inférieure ou égale à 5,2 mm. Rapport longueur/largeur inférieur à 2. Grain de riz à IG moyen haut, du fait de la forme de son amidon (amylopectine). Principalement utilisé pour les préparations de types risotto, sushi ou riz au lait ;
- **riz moyen ou demi-long** : longueur moyenne du grain supérieure à 5,2 mm et inférieure ou égale à 6 mm. Rapport longueur/largeur inférieur à 3. IG moyen du fait de la forme de son amidon (amylose). Accompagne principalement les plats principaux ;
- **riz long** : longueur moyenne supérieure à 6 mm. De même : IG moyen du fait de la forme de son amidon (amylose). Accompagne principalement les plats principaux.

Extrait de cours n° 1 : Les céréales et assimilés

Selon la botanique, on va surtout retrouver deux espèces de riz :

- les riz *oryza Japonica* : les riz ronds, demi-longs. Ces riz servent à faire des préparations où on cherche un riz collant, crémeux, moelleux, agglutiné comme le riz au lait, le risotto. On trouve les riz arborio ou carnaroli dans cette catégorie ;
- les riz *oryza Indica* : les riz longs. Ces riz servent à faire des préparations ou au contraire, on souhaite un riz non collant, un peu ferme comme les paelas, riz d'accompagnement. On trouvera le basmati, le thaï dans cette catégorie.



Différents riz À chaque type de préparation, son riz.

Le riz est également classé en fonction du pourcentage de brisures (grains cassés lors des diverses étapes de l'usinage) qu'il contient :

- riz de qualité supérieure : contenant au maximum 5 % de brisures ;
- riz standard sans autre mention : contenant au maximum 15 % de brisures ;
- riz brisures ou riz de second choix : contenant 15 à 20 % de brisures.
- riz brisures : contient plus de 50 % de brisures.

En ce qui concerne le riz précuit, les taux limites acceptables en brisures correspondent aux taux mentionnés ci-dessus augmentés de 10 %. Les brisures pourront être utilisées pour la nourriture animale, en flocons de riz, faire de la farine de riz, etc. On peut d'ailleurs faire beaucoup de choses avec le riz : alcool (saké), crème, jus (appelé improprement lait), sirop, galettes (pour les nems), pâtes/nouilles, crackers, vinaigre.



Riz sauvage

Le « riz sauvage » (*Zizania palustris*), de couleur noire, n'est pas du riz : c'est une autre poacée d'Amérique du Nord. La plante aquatique pousse naturellement dans des lacs peu profonds, mais on peut aussi ensemercer des zones marécageuses. La valeur nutritive du riz sauvage est intéressante, elle est plus riche en protéines et minéraux et vitamine B2.

Pour 100 g de riz sauvage cru : 11 g de protéines, 69 g de glucides, 1 g lipides, 6 g de fibres, 317 mg de phosphore, 298 mg de potassium, 90 mg de magnésium, vitamines B9 et B3 en bonnes proportions, etc.

D. Composition nutritionnelle du riz

Tableau n°4 Composition nutritionnelle du riz

NUTRI-MENTS EN G OU MG/100 G	RIZ BLANC CRU	RIZ BLANC ÉTUVÉ CRU	RIZ COMPLET CRU
Protéines	6,5	7	7,5
Glucides	78	78	71
Lipides	1	1	2,8
Vit. B1	0,15	0,26	0,42
Vit. B5	0,9	0,9	1
Vit. B6	0,1	0,43	0,1
Vit. B3	2	3,5	5
Magnésium	31	31	118
Phosphore	118	162	163
Fibres	1	1,5	5
Calcium	10	35	20
Potassium	121	162	219

Protéines : On retrouve de l'albumine, des globulines et des prolamines et de la glutéline. Les prolamines ne contiennent pas de gluten mais de l'orzénine, qui ne provoque pas de réaction chez les cœliaques. Le riz est une céréale sans gluten (donc non panifiable).

Le facteur limitant est la lysine. Le CUD est de 90 %, VB (valeur biologique) 80.

Le riz est réputé digeste.

Glucides : Amidon principalement sous forme d'amylopectine (encore plus pour le riz rond). L'amylose se retrouvera en petite proportion dans les riz gluants, qui sont des riz asiatiques particuliers. Cette richesse en amylopectine fait du riz la céréale la plus digeste. On verra d'ailleurs le riz dans beaucoup de menus thérapeutiques, avant ou après chirurgie du système digestif par exemple.

Le riz est un aliment considéré sans résidu, c'est-à-dire absorbé totalement, sans produire des déchets intestinaux. C'est pourquoi on l'utilise dans les cas de diarrhées où le côlon a besoin de repos. Le riz se gorge de deux fois son poids en eau à la cuisson. Par exemple, **100 g de riz cru est égal à 200 g de riz cuit.**

On se servira de ce ratio surtout quand on procédera à une cuisson pilaf (faire revenir le riz dans la matière grasse, puis l'arroser d'eau chaude).

Extrait de cours n° 1 : Les céréales et assimilés

Pour la cuisson créole, on ne mesurera pas l'eau, le riz est cuit dans une grande casserole d'eau.

V. Les autres céréales

A. Le maïs

Le germe est de taille importante, on fait donc de l'huile facilement avec le maïs. Il existe le maïs dur avec lequel on fera les semoules et les farines et le maïs doux avec lequel on fera le maïs appertisé. C'est aussi l'épi qu'on mange tel quel après avoir été précuit à l'eau et grillé au beurre.

Tableau n°5 Composition nutritionnelle du maïs

NUTRI-MENTS EN GR OU MG POUR 100 G	MAÏS GRAIN	MAÏS APPERTISÉ	POLENTA
Protéines	8	3	8
Glucides	67	18	74
Lipides	4	1,7	1,8
Fibres	6	3	3,2
Potassium	320	224	144
Magnésium	100	26	35
Phosphore	260	53	104

On observe un taux de lipides plus important que dans les autres céréales. C'est une particularité du maïs. Les lipides sont dans le germe. Au niveau protéique, le maïs a un AA limitant de plus que la lysine, le tryptophane. **La complémentation sera donc d'autant plus importante avec cette céréale.**

Le tryptophane est précurseur de la vitamine PP. Si on manque de tryptophane, on manque par conséquent de cette vitamine. La carence en vitamine PP induit la pellagre (perte de cheveux, troubles cutanés). Le maïs est sans gluten. Comme le riz, l'amidon est surtout sous forme d'amylopectine, ce qui en fait une céréale très digeste et assimilable, surtout sous forme transformée : farine, polenta car la peau des grains quant à elle est assez peu digeste, elle est d'ailleurs souvent retrouvée telle quelle dans les selles.

La teneur en vitamines et minéraux est plus faible dans cette céréale que pour le blé. Par contre, son germe contient de la vitamine E en quantité importante. Aussi, **la particularité du maïs est sa teneur**

en bêta-carotène, ce qui lui donne cette couleur jaune prononcée caractéristique. On en retrouve 30 µg/100 g dans le maïs appertisé par exemple.

Le maïs renferme de la lutéine et de la zéaxanthine, deux antioxydants de la famille des caroténoïdes. La cuisson du maïs rendrait d'ailleurs ces deux composés plus biodisponibles/absorbables. Un apport régulier de lutéine et de zéaxanthine est associé à un risque plus faible de dégénérescence maculaire et de cataracte. Leurs effets antioxydants jouent sur la rétine.

On va retrouver **beaucoup de produits dérivés du maïs** : pop-corn (grain éclaté à la chaleur, le grain est entier, il contient donc encore le germe), polenta (semoule de maïs), farine, féculé (maïzena : propriétés épaississantes), corn-flakes, huile (bonne résistance à la chaleur), épis, appertisés.

B. L'orge

L'orge ressemble beaucoup au blé à la différence qu'elle n'est pas panifiable car elle est très pauvre en glutélines. Elle est riche en fibres solubles, douces pour l'intestin. Pour la même raison, l'orge est réputée pour aider à régulariser le taux de cholestérol car les fibres solubles captent le cholestérol et en diminuent le CUD.

On la trouve sous forme :

- **mondée** : grains sans balle. Valeur nutritionnelle : protéines = 10, lipides = 1,5 et glucides = 66. On retrouve les moyennes des céréales ;
- **orge perlé** : semoule d'orge obtenue par polissage du grain. 100 % amande ;
- **malt** : orge germée qui est très utilisée dans l'industrie de la bière car l'orge germée apporte des enzymes facilitant la fabrication de la bière. Farine maltée : farine d'orge germée.

C. L'avoine

L'avoine a une composition particulière par rapport aux autres céréales.

Avoine crue : 17 g de protéines, 55 g de glucides, 7 g de lipides, 177 mg de magnésium, 10 g de fibres, 523 mg de phosphore, 429 mg de potassium, 5 mg de fer.



**Rédaction du bon
de commande**

Lire attentivement le sujet

**Noter le déroulé
de votre organisation**

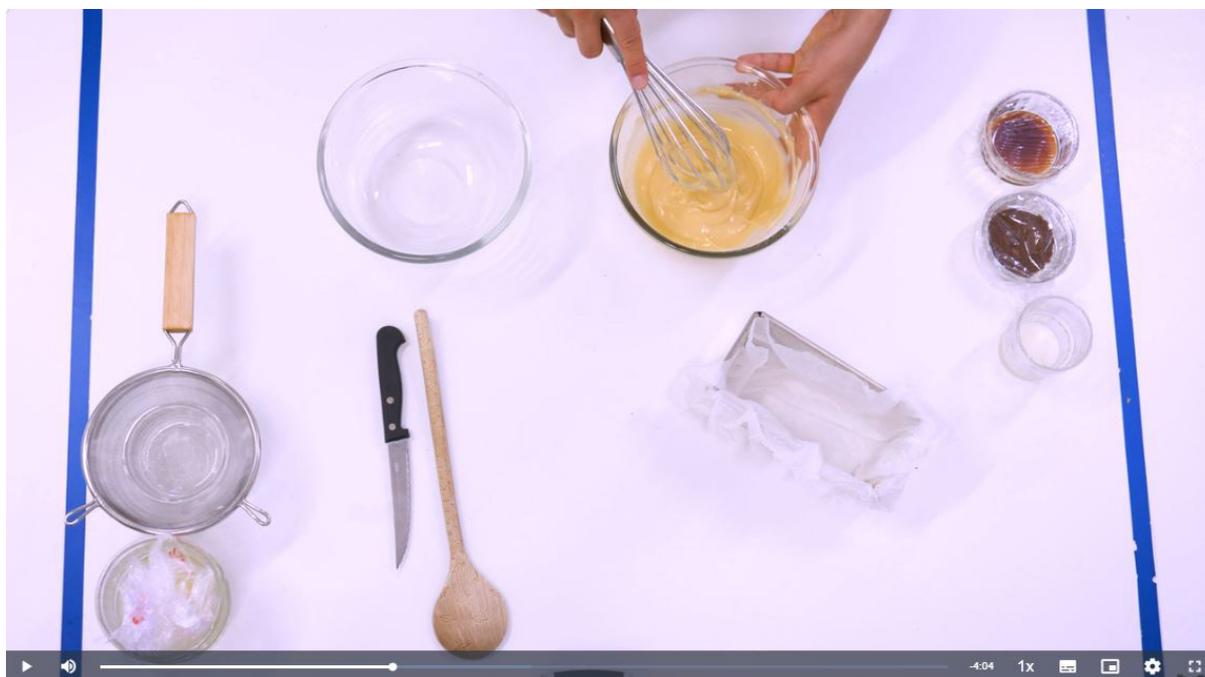
**Inclure la rédaction
de la fiche technique**

Extrait n°2.

VIDÉOS

Des vidéos pratiques et théoriques, réalisées par une diététicienne, pour vous aider dans l'apprentissage des techniques culinaires vous sont proposées.

Extrait de cours n°2 : Vidéos



Étape 1 :

PRÉPARATION DE LA PÂTE À GÂTEAU

- 1 Préchauffer le four 
- 2 Faire fondre le beurre
- 3 Casser l'œuf 
- 4 Mélanger la préparation 
- 5 Séparer la pâte en deux
- 6 Verser la pâte dans le moule
- 7 Enfourner 

4:39 1x    



Extrait n°3.

STRUCTURE DES GLUCIDES

Les glucides, plus communément appelés sucres ou hydrates de carbone, sont les biomolécules les plus abondantes sur la Terre. Certains (glucides simples) ont une saveur particulière mais tous les glucides ne possèdent pas de saveur sucrée (l'amidon par exemple...). La plupart répondent à la formule $(CH_2O)_n$, ce qui les a fait appeler souvent « hydrates » de carbone. Le plus connu de ces glucides, et le plus répandu, est le glucose, sucre physiologique qui constitue la principale source énergétique.

On remarque, sur la figure 7, que le D-glucose et le D-mannose sont des épimères vis-à-vis du carbone 2 ; le D-glucose et le D-galactose des épimères vis-à-vis du carbone 4.

D. Quelques cétooses

Comme nous l'avons vu, les cétooses sont des oses dans lesquels la fonction carbonyle est une fonction céto.

De même que pour les D-aldooses, nous allons figurer la filiation des D-cétooses, à partir de la dihydroxyacétone (voir fig. 7).

Les D-cétooses partagent la même configuration du carbone asymétrique le plus éloigné de la fonction carbonyle.



Remarque

Les cétooses sont parfois désignés en ajoutant l'affixe « -ul » au nom de l'aldose correspondant : par exemple, le D-ribulose est le cétopentose qui correspond à l'aldopentose D-ribose.

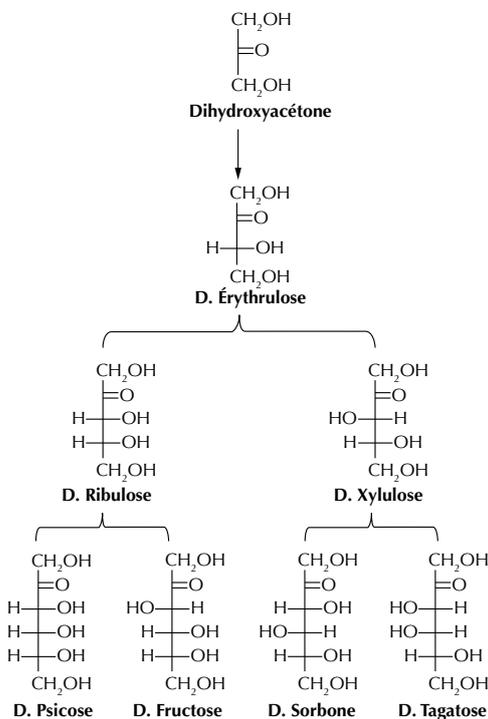


Fig.8 Filiation des D-cétooses © Skill & You

Sur le plan biologique, les cétooses les plus importants sont la **dihydroxyacétone**, le **D-ribulose** et le **D-fructose**.

E. Mutarotation et formes anomères du D-glucose

Lorsque l'on dissout des oses dans de l'eau, ils se comportent comme s'ils avaient un carbone asymétrique supplémentaire, par rapport à leurs formules linéaires décrites plus haut.

Exemple

Le D-glucose possède deux isomères : l' α -D-glucose et le β -D-glucose. Ils font dévier la lumière polarisée, tous les deux dans le même sens. Ils se différencient seulement par la force de leur pouvoir rotatoire, c'est-à-dire par la valeur de l'angle de déviation du faisceau lumineux.

Pour l' α -D-glucose, l'angle est de 112° , pour le β -D-glucose, il est de 18° . Tous les deux sont isolés sous forme pure tout en ayant la même formule linéaire.

Lorsque ces deux isomères sont dissous dans de l'eau, le pouvoir rotatoire de chacun d'eux se modifie avec le temps et évolue vers une même valeur finale : valeur de l'angle 52° car il y a transformation d'un anomère à l'autre par mutarotation. Ce composé est en fait un mélange comprenant environ un tiers de forme α et deux tiers de forme β .

Cette modification du pouvoir rotatoire est appelée mutarotation.

Dans les faits, cette découverte a conduit à dire que les formes α et β du D-glucose ne sont pas des chaînes ouvertes (comme celles qui sont représentées plus haut) mais résultent d'une cyclisation par suite d'une réaction entre l'hydroxyle alcoolique du carbone 4 ou du carbone 5 et la fonction aldéhyde du carbone 1.

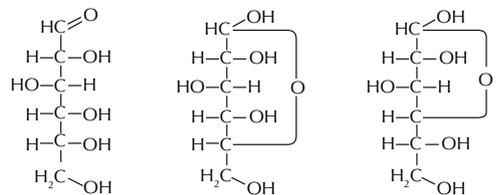


Fig.9 Cyclisation du glucose par la représentation de Tollens : établissement d'un pont oxydique © Skill and You

Extrait de cours n°3 : Structure des glucides

En fait, on a créé un cycle de cinq côtés si le pont s'établit entre les carbones 1-4 (cycle furane), de six côtés si le pont s'établit entre les carbones 1-5 (cycle pyranne).

On rajoutera la désinence « furan- » ou « pyran- » en fonction du nombre de côtés du cycle de l'isomère.

Les hexoses, et particulièrement les aldoses, sont rarement sous forme furanose. Par exemple, on trouvera plutôt les α -D-glucopyranose, etc. Par contre, c'est la forme habituelle des pentoses combinés : β -D-ribofuranose.

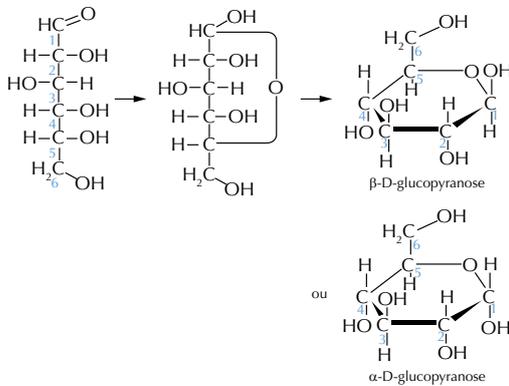


Fig. 10 Formation du glucopyranose © Skill and You

Les isomères α et β du D-glucose, et en général les isomères α et β d'un même ose, sont appelés des **anomères**.

Cas des cétones

Un raisonnement analogue au précédent permet d'attribuer aux cétones les formules cycliques de Tollens et de Haworth.

À partir de la formule de Fischer, on peut envisager la cyclisation pour la forme furanique, par l'intermédiaire d'un pont oxydique reliant les C 2 et 5, la fonction cétonique réagissant sous forme d'hydrate de cétone, tout comme l'aldéhyde réagissait sous forme d'hydrate d'aldéhyde :

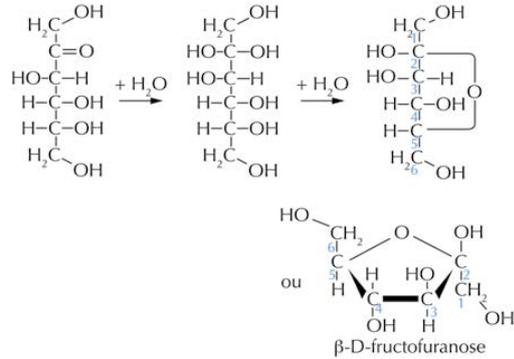


Fig. 11 Formation du fructofuranose © Skill and You

De même, pour la forme pyranique, seule forme stable de l'ose à l'état libre, il y a formation d'un pont oxydique entre les carbones 2 et 6.

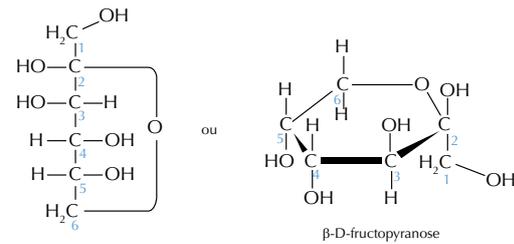


Fig. 12 Formation du fructopyranose © Skill and You

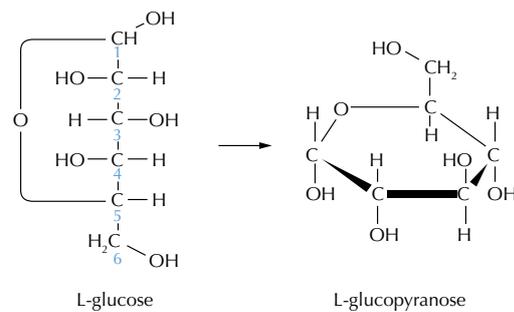


Fig. 13 Formation du L-glucopyranose © Skill and You

La forme du fructose la plus usitée est le fructofuranose.

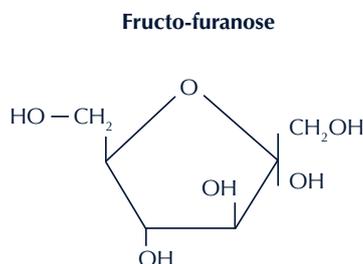


Fig. 14 Le fructo-furanose © Skill and You

Avec l'apparition d'un nouveau carbone asymétrique, on a :

$2^5 = 32$ isomères sous forme pyranne pour les aldohexoses.

32 isomères sous forme furane pour les aldohexoses.

F. Propriétés des oses



Remarque

Les oses se présentent comme des solides cristallisés blancs, de saveur sucrée, très solubles dans l'eau.

1. Propriétés physiques

Les oses sont solubles dans l'eau et peu solubles dans les solvants organiques (éthanol, méthanol).

On met à profit cette différence de solubilité dans les solvants organiques pour les séparer, les identifier et même les doser.

Les solutions d'oses, nous l'avons vu, sont douées de pouvoir rotatoire.

2. Hygroscopie

Les glucides ont tendance à capter l'humidité présente dans l'air. Plus les molécules sont petites et plus elles pourront retenir l'eau, ce qui va avoir un impact en agroalimentaire sur l'Aw.

Le saviez-vous ? Cette propriété peut être utilisée quand on réalise des crèmes montées fouettées. Le sucre stabilise ces mousses.

3. Propriétés chimiques

a. Propriété réductrice des oses

Les oses sont réducteurs par leur fonction aldéhyde ou leur fonction cétone. On utilise cette propriété de sels de métaux lourds alcalins (sels cuivriques, sous-nitrate de Bismuth, nitrate d'argent ammoniacal, iodomercurate de potassium...) : ces sels sont réduits à chaud et il en résulte un précipité de métal libre (Cu, Bi, Ag, Hg...).

Exemple

Les sels cuivriques sont maintenus en solution sous forme de complexes (liqueur de Fehling). En milieu alcalin, les oses réducteurs s'oxydent, avec réduction des ions cuivriques en ions cuivreux (rouge brique).

Note : Les oses sont réducteurs quand ils ont leur fonction hémiacétalique libre. Le saccharose, qui n'a plus de fonction libre n'est donc pas un sucre réducteur.

L'iode en milieu aqueux transforme les aldoses en acides aldoniques par fixation d'un oxygène sur la fonction aldéhyde. Ainsi, le glucose va donner l'acide gluconique.



Les aldoses donneront ainsi des acides aldoniques.

Note : Cette oxydation se fait via une étape intermédiaire d'estérification interne qui donne une lactone.

Cependant, l'iode ne va pas oxyder les cétones.

Oxydation forte

Des oxydants plus forts tel l'acide nitrique (HNO₃) oxydent à la fois la fonction aldéhyde et la fonction alcool primaire. On obtient alors un acide (double acide).

Exemple : on peut réaliser un acide glucarique à partir du glucose.

C'est ainsi que le galactose se transforme en acide mucique.

Oxydation de la fonction alcool primaire

Si l'on protège la fonction aldéhyde, l'acide nitrique ne va oxyder que la fonction alcool primaire ; on obtient ainsi des acides uroniques dont le rôle



Extrait n°4.

PATHOLOGIE DE LA NUTRITION

Pour établir la meilleure prise en charge diététique possible des personnes atteintes de diabète, d'obésité, d'hypoglycémie, etc., il est nécessaire de connaître les pathologies de la nutrition.

Pathologie de la nutrition

Prendre connaissance des pathologies liées à la nutrition permet d'analyser et d'évaluer les besoins d'une population bien portante. Comprendre les effets de l'alimentation sur la santé conduira le futur diététicien à conseiller et renseigner au mieux la personne qui le consulte.

I. Diabète

A. Définition et généralités

Le diabète se caractérise par une hyperglycémie chronique. Il est avéré quand la glycémie à jeun est égale ou supérieure à 1,26 g/L à deux reprises ou quand elle est égale ou supérieure à 2 g/L dans la journée.

Il existe plusieurs types de diabète : le **diabète de type 1** dit insulino-dépendant, qui représente environ 5 % des diabétiques et le **diabète de type 2** dit non insulino-dépendant qui touche la grande majorité des diabétiques (environ 90 %).



Les diabètes rares

Il existe d'autres types de diabètes, beaucoup plus rares comme le diabète type 1 lent (LADA - *Latent Autoimmune Diabetes in Adults*), ou des diabètes dits génétiques comme les diabètes MODY 2 (modéré à jeun) : il en existe plusieurs types 1,2,3,4,5,6... Le diabète MODY 2 est lié à une mutation du gène codant pour la glucokinase. Il existe aussi les diabètes de type 3 (sévère) ou mitochondriaux (transmis par la mère, avec risque de rétinopathie et de surdité).



Les diabètes iatrogènes

Certains diabètes peuvent être iatrogènes, c'est-à-dire provoqués par la prise de certains médicaments comme les corticoïdes, les bêta bloquants, les diurétiques. Des pathologies comme l'hémochromatose ou la pancréatite chronique calcifiante peuvent également provoquer des diabètes.

Selon la Fédération française des diabétiques, on comptait en 2015 en France près de 3,7 millions de personnes atteintes de diabète (dont 150 000 de diabète de type 1), ce qui représente près de 5,4 % de la population. La prévalence de la maladie, même si elle a tendance à ralentir depuis 2009, continue d'augmenter chez les jeunes et les personnes âgées. Il existe des inégalités sociales et territoriales vis-à-vis de la maladie : les départements d'Île de France ou d'Outre-Mer sont plus touchés que les départements de l'ouest de la France.

Dans le monde, on estime à 425 millions le nombre de personnes touchées par le diabète. Mais ce nombre est sans doute sous-estimé. L'OMS (Organisation mondiale de la santé) prévoit que la pandémie touche près de 622 millions de personnes en 2040.



Journée mondiale du diabète

Le 14 novembre est la Journée mondiale du diabète des Nations unies.

B. Symptômes et diagnostic

L'apparition des symptômes est variable selon le type de diabète. Dans le diabète de type 1 les symptômes sont très souvent violents et d'apparition soudaine alors que dans le diabète de type 2, les signes apparaissent progressivement et il n'est pas rare que 5 à 10 ans s'écoulent entre l'apparition des premiers symptômes et le diagnostic de la maladie.

Au niveau des symptômes ressentis, on note :

- une soif intense appelée aussi polydipsie ;
- un amaigrissement ;
- une élimination urinaire augmentée appelée polyurie (pour éliminer l'excès de sucre) ;
- des douleurs abdominales ;
- des éventuels troubles neurologiques, des troubles de la marche ;
- une hausse du pouls, une hypotension orthostatique ;
- des troubles cutanés, une fragilité de la peau ;
- une déminéralisation osseuse.

Au niveau des analyses biologiques, on trouve :

- une acidose sanguine ;
- une hyperglycosurie (sucre dans le sang avec un seuil rénal au-dessus de 1,8 g/L) ;
- une hyponatrémie ;
- une hypokaliémie ;
- une cétose : présence d'acétone dans les urines, l'organisme brûlant les graisses pour obtenir de l'énergie.

La maladie, si elle n'est pas prise en charge convenablement peut provoquer des altérations à long terme des nerfs et vaisseaux.

C. Complications

Des macro-angiopathies (ce sont des atteintes des gros vaisseaux de l'organisme comme les artères) :

- une atteinte des vaisseaux coronaires (qui sont chargés de nourrir le cœur) et qui peuvent provoquer des infarctus ;
- une atteinte des artères cérébrales pouvant provoquer des accidents vasculaires cérébraux (AVC) ;
- une augmentation de l'athérosclérose ;
- une atteinte des artères des membres inférieures appelée artérite.

Des micro-angiopathies (ce sont des atteintes de petits vaisseaux de l'organisme qui sont fragilisés et finissent par donner des micro-anévrysmes) :

- une atteinte des vaisseaux du fond de l'œil provoquant une rétinopathie qui peut aboutir à une cécité. On parle de rétinopathie : en effet, le diabète crée des microlésions qui peuvent donner des zones de nécrose, entraînant des zones de rigidification qui peuvent aboutir à un décollement rétinien ou des œdèmes. Un fond de l'œil régulier et un traitement laser sont indispensables pour stopper les lésions ;
- une atteinte des vaisseaux rénaux qui peut provoquer des néphropathies diabétiques et mener à une insuffisance rénale chronique. En effet, les lésions peuvent aboutir à une hypoxie.

Des problèmes de cicatrisation et des problèmes immunitaires :

- une gangrène diabétique ou une plaie au niveau des pieds évolue défavorablement, la perte de sensibilité (due à l'atteinte des cellules de Schwann) empêche la sensibilité aux blessures qui s'infectent plus facilement ;
- des problèmes infectieux comme une augmentation des mycoses ou de pathologies bactériennes.

Le dépistage doit concerner tous les individus âgés, néanmoins, certains facteurs de risque peuvent augmenter la fréquence de ce dépistage comme : un IMC supérieur à 25 kg/m², un parent diabétique, des antécédents de diabète gestationnel, une hypertension artérielle (supérieure à 140/90 mmHg), une obésité abdominale...

Le dépistage se fait par dosage de la glycémie à jeun (plus de 10 heures) à deux reprises sur deux jours différents :

- si la glycémie est supérieure à 1,26 g/L le diabète est avéré ;
- si la glycémie se situe entre 1,10 g et 1,26 g/L on parle d'intolérance au glucose.

Un test HGPO peut aussi être pratiqué, il s'agit de mesurer la glycémie toutes les 30 minutes après ingestion de 75 g de sucre rapide à jeun.

Au bout de deux heures, si la glycémie est supérieure à 2 g/L il y a diabète, si la glycémie se situe entre 1,4 g/L et 2 g/L alors il y a intolérance au glucose.

En cas d'intolérance au glucose, une partie des patients diagnostiqués finiront par déclarer un diabète de type 2 mais une partie retrouvera une glycémie normale.



Variabilité des valeurs de la glycémie

Les valeurs de la glycémie à jeun peuvent varier, chez un adulte elles se situent vers 0,8 g/L, pour une personne âgée vers 1 g/L et entre 0,7 et 1,2 g/L pour une femme enceinte.

D. Causes et mécanismes de la maladie

1. Diabète de type 1 : physiopathologie

Le diabète de type 1 touche généralement les enfants, les adolescents et les jeunes adultes, même s'il peut survenir à tout âge.

Le diabète de type 1 est considéré comme une maladie auto-immune où il y a destruction progressive des îlots de Langerhans par infiltration de lymphocytes T helper (les lymphocytes T auxiliaires) CD4 et LT cytotoxiques CD8. On trouve des anticorps anti-îlots, anti-GAD (Glutamate Acide Décarboxylase), anti-insuline et anti-IA2 (phosphatases membranaires des cellules bêta).

La destruction est lente et régulière et le diabète est souvent diagnostiqué quand près de 80 % des cellules sont détruites.

Selon l'Inserm, on trouve trois stades en continuité :

- I : absence de symptômes mais apparition d'anticorps dirigés contre les cellules bêta du pancréas.
- II : absence de symptômes mais fonction pancréatique altérée.
- III : un grand nombre de cellules bêta pancréatique sont détruites et il apparaît une hyperglycémie.

Mécanisme de la maladie : l'insuline n'étant plus présente, l'organisme ne peut plus stocker et utiliser le glucose qui est présent dans le sang après la digestion. Ainsi pour satisfaire les besoins énergétiques, la lipolyse est augmentée ainsi que la glycogénolyse et la néoglucogenèse.

L'hyperglycémie va provoquer un déséquilibre osmotique, ce qui va entraîner une sortie d'eau du compartiment intracellulaire vers le compartiment extra-cellulaire. Cela explique la polyurie. De plus le glucose en trop grande quantité ne peut plus être réabsorbé au niveau du rein et finit par être excrété dans les urines, ce qui explique la glycosurie. Cette élimination d'urine augmentée va augmenter la soif (polydipsie). Les reins étant submergés, une insuffisance rénale s'établit et participe à l'augmentation de la glycémie.

L'insuline a également pour rôle d'inhiber la lipase des adipocytes, il y a donc libération d'acides gras qui vont être oxydés en acétyl-CoA, qui vont être utilisés pour fabriquer les corps cétoniques. Cela entraîne une cétonurie et une cétonémie. Ces corps cétoniques (au nombre de trois : l'acétylacétate, la cétone et le bêta hydroxybutyrate) présentent deux acides forts qui vont acidifier considérablement le sang, les systèmes tampon ne pouvant plus faire face. Une acidose apparaît. Les mécanismes pulmonaires sont aussi dépassés et une hyperventilation se met en place. L'excrétion urinaire est diminuée par l'insuffisance rénale. L'acidocétose non traitée peut conduire au coma et peut mettre en jeu le pronostic vital. Cependant de nombreux signes annonciateurs permettent aux patients d'éviter le coma diabétique : seulement 10 % des patients en acidocétose diabétique sévère iront jusqu'au coma.

Il existe une petite prédisposition familiale : quand le père est touché il y a 8 % de risque que l'enfant le soit aussi, ce risque est porté à 4 % s'il s'agit de la mère. Quand les deux parents sont touchés, le risque augmente à 30 %. On estime que plus de 10 gènes seraient mis en cause dans la maladie.

Mais les causes de la maladie restent encore inconnues. Des pistes avançant le rôle de virus ou de traumatismes au niveau du pancréas sont avancées. L'environnement jouerait donc un rôle dans la survenue de la maladie.

2. Diabète de type 2 : physiopathologie

Le diabète de type 2 touche surtout les personnes après 40 ans. Il s'agit d'une maladie qui provoque une insulino-résistance (l'insuline agit mal) suivie d'une insulino-pénie (l'insuline n'est pas assez fabriquée). La première phase est progressive ; le taux d'insuline augmente en fonction de la résistance des tissus. Dans la deuxième phase, la production d'insuline chute et la glycémie s'élève.

Le diabète est une maladie **multifactorielle**. L'hérédité jouerait un rôle important dans la survenue de la maladie. On sait que si un parent est touché par le diabète, il y a 40 % de risques que la descendance soit à son tour touchée, si les deux parents sont touchés, alors le risque est porté à 70 %.

Le surpoids, le manque d'activité physique et une alimentation déséquilibrée sont des facteurs de risque importants.

La sédentarité a pour conséquence de diminuer le nombre de fibres insulino-répondantes (de type I endurantes) au profit des fibres de type II plutôt insulino-résistantes.

Dans ce type de diabète, les cellules adipeuses produisent des cytokines inflammatoires.



Le microbiote

Bon à savoir : l'étude du microbiote est très important car il reflète le mode de vie et donc le risque de souffrir de la maladie.

Mécanisme de la maladie : le diabète de type 2 est dû à une insulino-résistance, c'est-à-dire l'incapacité de l'insuline à obtenir des réponses maximales par les organes cibles.

Au niveau musculaire, il y a un défaut de captation du glucose, au niveau hépatique il y a augmentation de la production de glucose (hyperglycémie à jeun) et insulino-résistance adipocytaire. L'hyperglycémie aggrave l'insulinorésistance : on parle de glucotoxicité.

On a également une lipotoxicité car il n'y a pas de frein à la lipolyse, il y a augmentation du nombre d'acides libres qui aggrave la faiblesse de l'insulino-sécrétion. En effet, le glucose et les acides gras sont en compétition et les acides gras sont privilégiés.

L'insulinorésistance serait liée à la sécrétion d'adipokines par les adipocytes (exemple : le TNF), elle est favorisée par l'obésité androïde, l'âge, la sédentarité...

L'insulinopénie peut s'installer ensuite car la maladie est souvent évolutive.

E. Traitement et prise en charge

1. Dans le diabète de type 1

Le traitement consiste en des injections d'insuline (par pompe ou injection). Il existe plusieurs types d'insuline : les insulines rapides qui font effet 6-8 heures, les insulines intermédiaires qui font effet environ 12 heures et les insulines lentes qui font effet 12 à 24 heures.

L'important est d'éviter les hypoglycémies nocturnes, par exemple en pratiquant le resucrage.



L'action de l'insuline

L'action de l'insuline est fonction de nombreux paramètres comme le délai avec les repas, le point d'injection, la présence de lipodystrophies, les éventuelles allergies, la grossesse, les stress, l'âge, le rythme de vie, l'interaction avec les médicaments. Le traitement doit donc être adapté en fonction de l'activité physique, en fonction des mesures de glycémie effectuées, en fonction des repas à venir.

2. Dans le diabète de type 2

Le traitement consiste en la mise en place de mesures hygiéno-diététiques qui peuvent être couplées à la prise d'un antidiabétique oral.

Le traitement par insuline peut également être proposé lors de l'évolution de la maladie.

Il existe deux types de médicaments oraux antidiabétiques : les sulfamides qui stimulent la sécrétion d'insuline par le pancréas et les biguanides qui facilitent la fixation de l'insuline par les cellules. Les biguanides sont des insulinosensibilisateurs des tissus périphériques qui améliorent l'action de l'insuline musculaire. Elles ont un effet anorexigène mais ne jouent pas sur la production d'insuline. On peut utiliser aussi l'acarbose qui inhibe l'alpha-glucosidase et diminue l'ingestion des lipides et abaisse la glycémie postprandiale. On peut enfin utiliser la glitazone (pas utilisée en France à cause des effets secondaires), un insulinosensibilisateur des cellules adipeuses, ou encore des inhibiteurs de SGLT2. Enfin, parfois, une insulinothérapie peut être mise en place.

Au niveau des mesures hygiéno-diététiques, l'arrêt du tabac est vivement conseillé, l'exercice physique régulier doit être proposé (en prenant en compte le risque cardio-vasculaire), une surveillance du cœur (ECG), des yeux et des pieds est prescrite.

L'exercice physique d'endurance doit être privilégié (marche, cyclisme, ski de fond, natation pour augmenter le nombre de fibres endurantes) en prenant soin des pieds et d'éventuels problèmes cardio-vasculaires. L'activité physique permet d'activer les transporteurs de glucose et active les enzymes comme la lipase.

Les régimes hypocaloriques doivent retirer les sucres rapides. 3 repas doivent contenir :

- 50-55 % de glucides ;
- 30-35 % de lipides ;
- 10-15 % de protéines (en favorisant la fourchette haute dans le cadre d'un régime hypocalorique).

Les glucides doivent être mélangés à des légumes pour diminuer le pic d'insuline postprandial.

Il faut privilégier les aliments d'index glycémique faible.

Importance de l'éducation du patient : diminution de l'alcool, des graisses et privilégier les graisses insaturées.

L'ascension de la glycémie est fonction de facteurs différents.



Extrait n°5.

ALIMENTATION ADAPTÉE À LA GÉRIATRIE

« Toute personne âgée est à risque de dénutrition », selon la Société francophone nutrition clinique et métabolisme (SFNCM). En effet, avec l'âge, on constate des modifications physiologiques de notre organisme, ainsi qu'une proportion accrue d'affections pathologiques. À cela s'ajoutent l'isolement social, les difficultés financières fréquentes, la polymédication, etc., ce qui contribue à diminuer encore les consommations alimentaires des personnes âgées.

Pour dépister le risque de dénutrition, il est également très efficace d'observer les consommations alimentaires des personnes âgées et de calculer leurs **ingesta** (ensemble des éléments ingérés par l'organisme). Cela permet de comparer directement les apports des personnes âgées à leurs besoins et d'effectuer avec elles les ajustements nécessaires.

Les **réglottes EPA** (évaluation à la prise alimentaire) certifiées par la SFNCM sont employées en structure de soins pour que le patient évalue lui-même ses consommations alimentaires. Le résultat devra être relevé par le soignant et analysé par le diététicien. Cet outil s'avère utile, mais il est difficile à obtenir (car onéreux et dispensé exclusivement par certains laboratoires).

Une feuille de relevé d'ingesta peut également être un support, car elle donnera un résultat très précis.

Pour la prise en charge nutritionnelle du patient dénutri (adultes inclus), la SFNCM propose un arbre décisionnel, un outil véritablement efficace lors du stage thérapeutique.



Arbre

décisionnel du soin nutritionnel – SFNCM

Cet arbre figure en annexe de ce cours. Nous remercions la Société francophone nutrition clinique et métabolisme de nous avoir autorisés à le reproduire.

III. Particularités en gériatrie

A. Préparer le terrain

Pour donner des conseils adaptés à un patient, il faut connaître ses habitudes alimentaires, son mode de vie et ses besoins.

Pour cela, une « enquête alimentaire » ou « évaluation de consommation » est nécessaire, si elle est possible. Il ne faut pas hésiter à se tourner vers la famille si la communication avec le patient est difficile (troubles cognitifs, troubles mnésiques, asthénie...).

Ces informations permettront de personnaliser les conseils diététiques.

B. Ne pas brûler les étapes

Il est à noter que la prise en charge diététique de la personne âgée se fait sur le long terme. Vouloir aller trop vite entraîne souvent des échecs. Il faut tester des choses et les réévaluer très régulièrement avec le patient et son entourage.

C. Respecter les habitudes du patient

Pour prévenir la dénutrition, il est nécessaire de respecter les goûts du patient au maximum. De plus, ses habitudes alimentaires doivent être prises en compte.

Avec le déclin des fonctions sensorielles, dont gustatives, il sera utile de rehausser les saveurs des préparations. Pour ce faire, on peut les agrémenter avec beaucoup d'épices ou d'herbes aromatiques, ajouter des matières grasses et, éventuellement, du sel/sucre si la prescription médicale le permet.

Il faut également rendre les préparations appétissantes. Pour cela, la présentation de chaque plat est à soigner.

D. Adapter la texture et l'hydratation aux capacités du patient

Il faudra veiller à mettre en place la bonne texture en fonction de l'état bucco-dentaire du patient. En ce qui concerne l'hydratation, il est également nécessaire d'adapter la texture en cas de troubles de la déglutition (épaississements, eau gélifiée) et les contenants (le verre canard est interdit).

E. Transmettre les informations

En institution, toute adaptation alimentaire est à porter à la connaissance du patient et des soignants (aides-soignants, officiers, hôteliers), car ce sont eux qui distribuent les repas et les collations, et qui peuvent ajuster les préparations (enrichissements). Pour cela, la transmission des informations est essentielle entre soignants.

F. Avoir recours aux aides aux repas

Les aides au repas sont parfois indispensables. Certains patients ne peuvent plus s'alimenter seuls pour diverses raisons (arthrose, atteintes orthopédiques, asthénie, troubles cognitifs...). Il faut alors assurer une présence humaine (proches du patient ou bien soignants) pour permettre au patient de s'alimenter.

G. Favoriser la convivialité

Il est très stimulant pour une personne âgée de prendre son repas avec d'autres convives. Dans cette optique, des salles à manger sont souvent à disposition des patients en structure de soins.

H. Optimiser le temps du repas

Les personnes âgées, et notamment les petits mangeurs, doivent disposer de suffisamment de temps au moment du repas. La vidange gastrique étant ralentie, il est difficile pour une personne âgée de manger rapidement. L'idéal est d'adapter le temps du repas à chaque patient.

I. Éviter le jeûne nocturne

En institution, le jeûne nocturne est un vrai problème. Dans la plupart des structures, le dîner est pris relativement tôt (autour de 18-19 heures) et le petit-déjeuner est servi à des horaires variables. Il peut donc s'écouler plus de 14 heures entre le dîner et le petit-déjeuner. L'organisme est alors obligé de puiser dans ses réserves énergétiques (néoglucogenèse à partir des acides aminés contenus dans la masse musculaire) et les hypoglycémies matinales sont fréquentes. Dans la mesure du possible, il faut veiller à ce que les patients aient accès à une collation nocturne pour y remédier.

J. Mettre en place des collations

Elles doivent être systématiques chez la personne âgée. L'on peut les multiplier en cas de difficultés à ingérer des quantités suffisantes au moment du repas.

Il est également possible d'avoir recours au fractionnement alimentaire. Il s'agit de diviser les apports nutritionnels quotidiens en plusieurs prises (six à neuf prises alimentaires au lieu des trois repas et une collation recommandés). Cette méthode nécessite

une organisation à mettre en place dans le service de soins.

Il est aussi nécessaire d'avoir recours aux enrichissements.

K. Prise en charge diététique

1. Évaluation des apports alimentaires

L'évaluation qualitative et quantitative des ingesta sera réalisée par les méthodes habituelles d'enquête, primordiales dans le diagnostic et le suivi de la dénutrition. On considère que les apports alimentaires sont insuffisants s'ils sont inférieurs aux deux tiers des besoins.

2. Prescription diététique et apports nutritionnels

La prise en charge devra être adaptée à chaque patient et à la pathologie éventuelle qui accompagne la dénutrition. Le principe de base sera toujours d'augmenter les apports caloriques et azotés et de diminuer les dépenses énergétiques en imposant le repos au patient.

Apports énergétiques

Il existe deux méthodes pour calculer la DEJ (dépense énergétique journalière) du patient :

À l'hôpital, il est courant d'utiliser la formule d'Harris et Benedict ou de Black et Al afin d'établir la DER (dépense énergétique au repos) à partir du poids actuel, elle équivaut donc au MB (métabolisme basal).

– **Femme** : $DER = 655,10 + 9,56 \times P + 1,85 \times T - 4,68 \times A$ ou $DER = 0,963 \times P^{0,48} \times T^{0,5} \times A^{-0,13}$.

– **Homme** : $DER = 66,57 + 13,75 P + 5 T - 6,76 A$ ou $DER = 1,083 \times P^{0,48} \times T^{0,5} \times A^{-0,13}$.

Il faudra ensuite multiplier la DER par des FM (facteurs maladies) et par le NAP (niveau d'activité physique) :

- Si patient en postopératoire : FM = 1 à 1,1.
- Si fracture : FM = 1,1 à 1,3.
- Si infections sévères : FM = 1,3 à 1,6.
- Si brûlures : FM = 1,5 à 2.
- Si dénutrition modérée : FM = 1,1 à 1,2 (calcul de l'AETQ).

- Si dénutrition sévère : FM = 1,3 (calcul de l'AETQ).
- Si sous sédation : NAP = 0,8-1.
- Si alité : NAP : 1,1.
- Si hospitalisé non alité : NAP = 1,2-1,4.
- Si ambulatoire, à activité modérée : NAP = 1,4-1,6.

De manière générale, l'apport énergétique sera compris entre 35-40 Kcal/kg de poids corporel/j (30-40 kcal/kg pour les personnes de plus de 70 ans).

Apports en protéines : régime hyperprotidique à 1,2 à 1,5 g/kg de PI/j. Cependant, l'objectif sera, dans un premier temps, d'atteindre le plus rapidement l'apport protéique souhaité, puis d'augmenter progressivement pour atteindre 1,2 à 1,5 g/kg de PI/j.

Le poids de référence à utiliser pour le calcul de l'énergie et des protéines :

- IMC < 22 kg/m² : on utilise le poids correspondant à un IMC de 22 kg/m².
- IMC normal : on utilise le poids actuel ; IMC > 22 kg/m².
- IMC > 30 : on utilise un IMC à 25 kg/m² ; on prend le poids idéal.

Si on prend le poids actuel, il y a surestimation des besoins.

Si on prend le poids idéal, il y a risque de sous-alimentation dans certains cas (régime hypocalorique...) ou 20 kcal/kg de poids actuel/j (SFNEP).

Les apports en **vitamines** et **minéraux** seront à surveiller, la réalimentation d'un patient dénutri est un acte délicat.

L'augmentation des apports sera d'autant plus lente que le sujet est dénutri afin d'éviter le syndrome de renutrition inapproprié.

La reprise pondérale n'est pas immédiate. L'évaluation de cette prise en charge sera basée sur la surveillance du poids, le dosage des constantes biologiques (albumine), sur l'amélioration de l'état général du patient, la cicatrisation éventuelle des plaies et sur la tolérance digestive.

3. En pratique

Si l'**alimentation orale** est possible, l'alimentation sera hyperénergétique, hyperprotidique et elle sera plus ou moins fractionnée et enrichie.

L'objectif en termes d'apports énergétiques et protéiques sera atteint progressivement en les augmentant par paliers, en fonction de l'état du patient (capacité et tolérance). Le choix des aliments pourra être basé sur un régime normal-léger (parfois, on optera pour un régime contrôlé en fibres pour une meilleure tolérance digestive, quoi qu'il en soit l'alimentation sera toujours adaptée à la pathologie et au patient).

Concernant la **texture** : la modification de texture n'est pas systématique, mais pourra être proposée en fonction des indications (une texture hachée ou mixée permet d'enrichir plus facilement les préparations).

En cas d'**alimentation orale insuffisante**, il faudra, dans la plupart des cas, enrichir les préparations. Si les ingesta demeurent insuffisants, il faudra s'orienter vers des produits diététiques de complémentation (CNO), voire une nutrition entérale et parentérale selon l'usage possible ou non du tube digestif.

IV. Enrichissement et compléments nutritionnels oraux

L'enrichissement est l'augmentation de la densité nutritionnelle d'un plat sur un même volume. On l'utilise pour les patients dénutris et en prévention. En institution, il est très fréquent de voir des plats enrichis servis systématiquement : potages enrichis, purées enrichies, entremets enrichis...

Les apports protéiques et énergétiques sont principalement recherchés.

Le tableau ci-dessous mentionne quelques aliments plus particulièrement employés pour être intégrés aux préparations. On étudiera également les enrichissements en techniques culinaires. En effet, ajouter un aliment à une préparation a un intérêt si cette dernière reste savoureuse et garde une texture agréable.

skill&yo.

Envie d'en savoir plus ?
Ne tardez plus, planifiez votre rendez-vous.

skill&yo.