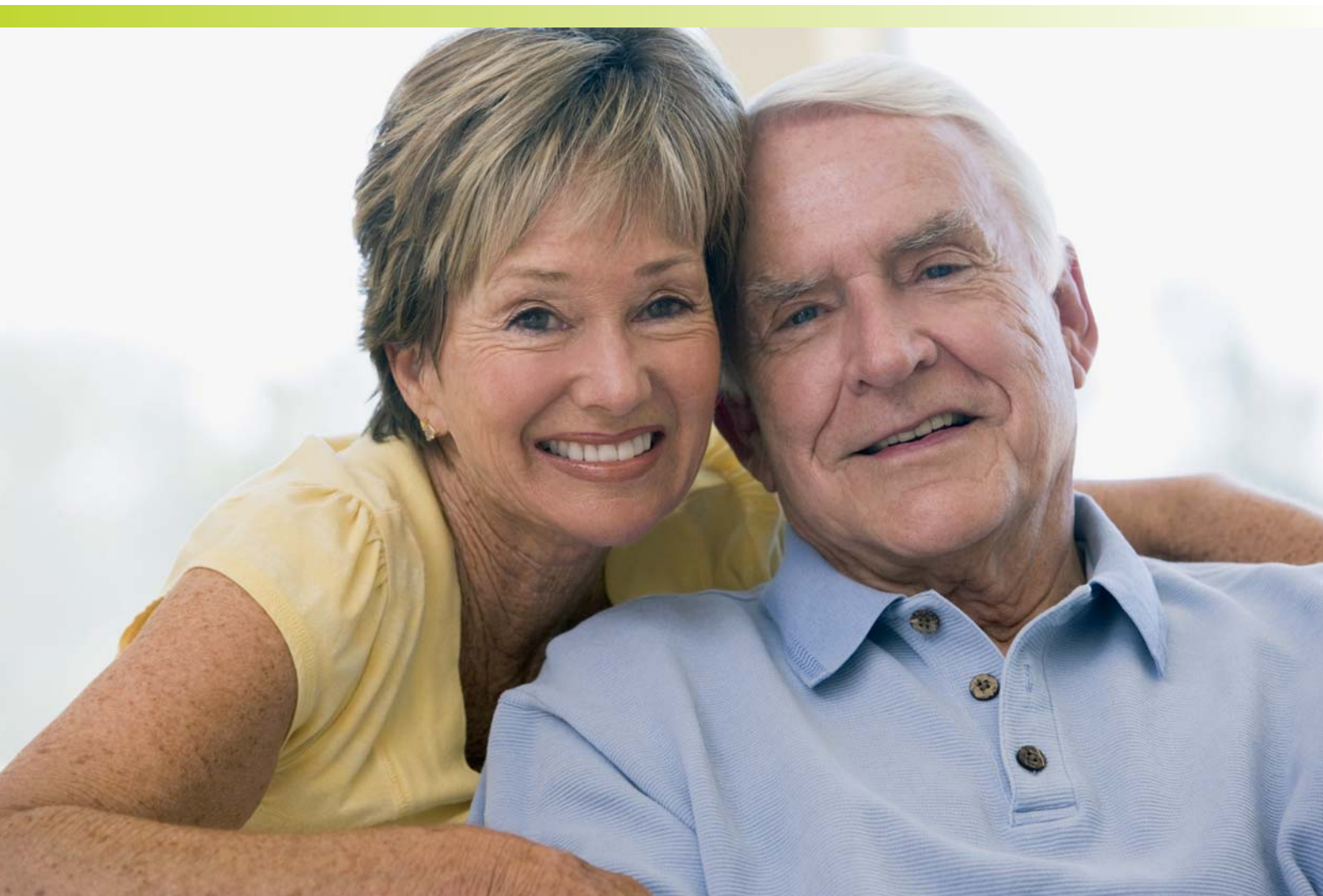




L'Ostéoporose



SOMMAIRE

EDITORIAL : L'OSTÉOPOROSE AU QUOTIDIEN	PAG. 3
Professeur Jean Robert RAPIN - Pharmacologue Université de Bourgogne	
L'OSTEOPOROSE	PAG. 4
Dr Jean Robert NIEDDU - Médecin Gynécologue à Aix en Provence	
VITAMINE D : UNE VITAMINE INCONTOURNABLE DANS LA PRISE EN CHARGE DE L'OSTÉOPOROSE	PAG. 11
Dr Brigitte HOUSSIN - Médecine Physique et de Réadaptation, Médecine Manuelle et Ostéopathie, Alimentation Santé et Micronutrition.	
FAUT-IL TRAITER « L'OSTEOPOROSE » ?	PAG. 13
Dr Philip KEROS - Fondation Dr Catherine Kousmine	
LES ISOFLAVONES ET L'OSTÉOPOROSE	PAG. 17
Pr. Catherine BENNETAU-PELISSERO - UMRS, ENITA de Bordeaux	
NUTRITION, « MAC » ET OSTÉOPOROSE	PAG. 20
Dr Serge RAFAL, attaché dans le service de médecine interne de l'hôpital Tenon (Paris XX)	
LA PLACE DES PROTÉINES DANS L'OSTÉOPOROSE EST ESSENTIELLE	PAG. 23
Dr Eric MENAT - Auteur du livre : « L'ostéoporose, se soigner par l'alimentation », Edition Grancher	

Editorial

L'OSTÉOPOROSE AU QUOTIDIEN

Professeur Jean Robert RAPIN - Pharmacologue Université de Bourgogne

Tous les spécialistes sont d'accord pour le maintien d'une activité physique tout au long de la vie pour la constitution d'un capital osseux maximal qui débute dès la gestation. En revanche, quand il s'agit de conseils alimentaires, les avis divergent avec, à chaque fois, des données probantes soutenues par les auteurs des articles de ce numéro.

En pratique, l'apport de calcium, magnésium, vitamine D est nécessaire mais insuffisant car il faut tenir compte de la résorption intestinale. De même, l'apport protéique est généralement trop faible chez les personnes âgées, mais là encore, il faut alcaliniser l'organisme pour éviter la destruction de la trame protéique et favoriser le passage nécessaire des macro et micro-éléments. Enfin, les poussées inflammatoires génèrent des radicaux libres qui sont piégés par les anti-radicalaires de type flavonoïdes.

Pour résumer :

- Commencer par rétablir une flore intestinale avec les probiotiques et améliorer la perméabilité avec des fibres végétales et des compléments alimentaires à base de chlorophylle, curcumine, glutamine et glutathion. L'aromathérapie a, elle aussi, fait ses preuves dans l'amélioration de la perméabilité intestinale. Dans ces conditions le calcium, le magnésium, et les vitamines liposolubles D, K, et A seront absorbés correctement.

Alcaliniser l'organisme avec des sels d'acides faibles (carbonate, fumarate, gluconate) et des bases fortes (calcium, magnésium, potassium).

La synthèse protéique prendra le pas sur le catabolisme avec le rétablissement de la trame osseuse.

L'OSTÉOPOROSE

Dr Jean Robert NIEDDU - Médecin Gynécologue à Aix en Provence

L'Ostéoporose est une maladie nutritionnelle chronique. Son incidence augmente essentiellement avec l'âge. C'est donc la traduction d'un processus qui fait que nous perdons chaque année un « peu » de masse osseuse.

A. DEFINITION

L'Ostéoporose est une maladie chronique invalidante caractérisée par la réduction de la masse osseuse et du contenu minéral osseux avec détérioration de l'architecture trabéculaire osseuse conduisant à une fragilité osseuse.

L'O.M.S avait proposé une définition densitométrique. Le T.Score définit la densité minérale osseuse d'un sujet donné comparée à la densité minérale osseuse moyenne d'une population jeune de même sexe et en bonne santé. Le T.Score est normalement supérieur à - 1 DS (Déviation Standard) et il y aurait OSTÉOPOROSE quand le T.Score est inférieur à - 2 DS .

L'os n'est pas un tissu inerte mais un organe dynamique en constante adaptation. Ce concept n'est pas récent puisqu'il y a déjà quelques siècles, des chercheurs ont constaté que l'os se remodèle. Ces découvertes ont été faites en étudiant les zones de destruction et d'apposition osseuse sur les mandibules de cadavres d'animaux, et c'est l'anatomiste WOLFF (1835 - 1902) qui remarque que l'os s'adapte aux changements de contrainte mécanique. Le caractère adaptatif de l'os est oublié pendant près d'un siècle et sort de l'ombre dans les années 80, apportant un regard nouveau sur la compréhension de l'ostéoporose à tel point que l'O.M.S propose une définition nouvelle à savoir : maladie caractérisée par « une masse osseuse basse avec altération de la microarchitecture entraînant un risque fracturaire accru ». En effet, à chaque niveau d'organisation osseuse, de l'échelon moléculaire à l'échelon anatomique, tout est fait pour que l'os s'adapte aux contraintes mécaniques.

B. L'ORGANISATION OSSEUSE

On distingue 5 niveaux d'organisation osseuse : nature, texture, structure, microarchitecture, macroarchitecture.

1/ Nature

Le tissu osseux est constitué de 4 types de cellules osseuses qui sont les différents acteurs du remodelage osseux :

- Les ostéoclastes qui permettent la résorption osseuse avec déminéralisation et dégradation de la trame osseuse
- Les ostéoblastes impliqués dans la reconstruction de l'os, et les cellules qui en dérivent
- Les ostéocytes emmurés dans la matrice osseuse
- Les cellules bordantes qui recouvrent toutes les surfaces osseuses.

Les ostéoblastes élaborent la matrice osseuse qui a une nature à la fois organique et minérale.

- La phase organique est constituée de fibres de collagène de type I réticulées, et d'une substance fondamentale riche en glycosaminoglycanes. Ce collagène est directement synthétisé par les ostéoblastes et donne au tissu osseux son élasticité.
- La phase minérale renforce le collagène. Ce sont des cristaux d'hydroxyapatite, c'est-à-dire des sels de phosphate de calcium hydraté qui se déposent entre les fibres de collagène. Ils confèrent à l'os sa rigidité.

Ainsi, la nature composite de l'os, minérale et organique, en fait un matériau à la fois élastique et rigide.

2/ Texture

Le 2^{ème} niveau d'organisation est la texture. C'est l'agencement des fibres de collagène sous forme de lamelles parallèles.

3/ Structure

Un groupe d'ostéoblastes fabrique « un paquet d'os » qu'on appelle « Unité de Structure Élémentaire » (BSU en anglais pour Basic Structure Unit). Les BSU de l'os cortical sont différentes de celles de l'os trabéculaire (ou spongieux).

L'os cortical est composé d'unités de structure cylindriques appelées « ostéons ». Chaque ostéon est composé de lamelles concentriques au canal de Havers au centre duquel passent les vaisseaux sanguins irrigant l'os.

La structure de l'os trabéculaire joue un rôle d'amortisseur grâce à la moelle emprisonnée dans ses alvéoles. Elle se compose de BSU en forme d'écaillés agencées de telle manière qu'elles forment des travées.

4/ MicroArchitecture

Dans l'os cortical, les ostéons de structure cylindrique, sont disposés parallèlement côte à côte et reliés entre eux par des lamelles interstitielles. Cette structure explique la solidité de l'os cortical.

Les BSU de l'os trabéculaire s'agencent pour former des travées osseuses de directions variées délimitant ainsi des petites cavités médullaires interconnectées.

5/ MacroArchitecture

Chaque pièce squelettique a sa forme propre qui est codée génétiquement. L'adaptation aux contraintes mécaniques explique la différence de forme des os entre les espèces.

C. CROISSANCE DE L'OS

La croissance osseuse suit une courbe sigmoïde entre la naissance et la vieillesse avec une croissance particulièrement intense jusqu'à la puberté, période pendant laquelle est constitué plus de 50% du capital osseux, puis la croissance se ralentit jusqu'à 35 ans environ avant de décroître progressivement. Pendant la croissance, la quantité de formation de l'os est supérieure à celle de perte d'os. La perte d'os due à l'âge constitue un processus physiologique.

D. VIEILLISSEMENT DE L'OS

On distingue l'ostéoporose de type I liée à la ménopause entraînant une perte osseuse prédominant sur l'os trabéculaire, tandis que l'ostéoporose de type II ou sénile, en relation avec des facteurs liés au vieillissement, entraîne une perte osseuse trabéculaire et corticale.

E. LE REMODELAGE OSSEUX

Les différents acteurs du remodelage osseux sont les ostéoclastes qui ont un précurseur mésenchymateux et les ostéoblastes qui ont un précurseur hématopoïétique.

1/ Les ostéoclastes sont de grandes cellules multinucléées formées par la fusion de précurseurs mononucléés. Ces ostéoclastes se rapprochent de l'os et résorbent la surface osseuse « en coup de dents » où viennent s'installer des précurseurs ostéoblastiques qui se différencient en ostéoblastes pour créer une nouvelle BSU.

2/ Les ostéoblastes se présentent sous 3 formes :

- les ostéoblastes sécrétants,
- les ostéocytes : emmurés dans la matrice osseuse,
- les cellules bordantes : recouvrant les surfaces osseuses.

Les ostéocytes sont emmurés dans des logettes d'où partent des prolongements cytoplasmiques qui traversent l'os en passant dans des canalicules. Ils maintiennent des connexions avec les autres ostéocytes (à proximité ou plus en profondeur) et avec les cellules bordantes et les ostéoblastes.

● Le rôle des ostéocytes

Les ostéocytes ont à la fois un rôle de mécanorécepteurs et un rôle dans l'induction de la résorption en informant, via leur réseau de prolongements cytoplasmiques, les cellules en surface et les cellules bordantes. Ils ont aussi un rôle dans la modulation de l'information envoyée aux ostéoblastes pour diminuer ou arrêter la synthèse de la matrice osseuse quand la quantité d'os produite par les ostéoblastes est suffisante pour combler la zone érodée.

● La résorption par les ostéoclastes

Les ostéoclastes disposent d'outils biochimiques pour détruire le collagène et le minéral de la matrice osseuse.

- La chambre de résorption

Les ostéoclastes adhèrent à la surface osseuse à la manière d'une ventouse par l'intermédiaire de molécules d'adhérence spécifiques. Il se crée donc un espace clos sous la cellule complètement imperméable, c'est la chambre de résorption. L'ostéoclaste synthétise de l'acide chlorhydrique qu'il déverse ensuite dans la chambre de résorption.

- La destruction du minéral

Cet acide chlorhydrique ainsi formé entraîne la destruction du minéral et donc la décalcification de la matrice osseuse.

- La destruction du collagène

Les ostéoclastes sécrètent aussi des enzymes -les hydrolases- qui, avec la catépsine K et les métalloprotéases, coupent le collagène dont la dégradation se poursuit en intracellulaire. Le collagène est dégradé ainsi que le matériel phospho-calcique.

Le calcium libéré dans la chambre de résorption passe en intracellulaire dans l'ostéoclaste. L'augmentation de la concentration intracellulaire du calcium entraîne une perte d'adhérence. L'ostéoclaste se « décolle » de la surface osseuse et se déplace un peu plus loin pour poursuivre son travail de résorption.

● Le couplage entre résorption et formation

L'ostéoblaste fabrique de l'os. L'ostéoclaste le détruit.

Pour qu'il y ait formation d'os nouveau, il est nécessaire d'avoir préalablement une résorption.

- Libération locale de facteurs de croissance

Les ostéoblastes, en produisant le collagène, synthétisent aussi des facteurs de croissance : TGF-Béata (Transforming Growth Factor-béata), IGF-1 (Insulin Like Growth factor-1), et BMP (Bone Morphogenic Proteins). Ceux-ci sont empaquetés avec le collagène lors de l'ostéof ormation et restent à l'état latent dans la matrice osseuse. Ils ne seront libérés et activés qu'avec la résorption de la matrice osseuse par les ostéoclastes provoquant leur différenciation en ostéoblastes actifs.

- Les précurseurs et le système RANK/RANK-L/OPG

L'activation du système RANK/RANK-L entraîne une ostéoclastogénèse et aboutit à stimuler la résorption. Les précurseurs des ostéoblastes expriment à leur surface la molécule RANK-Ligand (RANK-L), et les précurseurs des ostéoclastes la molécule RANK. Quand un précurseur ostéoblastique et un précurseur ostéoclastique entrent en contact, il se crée une liaison entre la molécule RANK-L et le récepteur RANK.

Cette liaison active le précurseur ostéoblastique qui synthétise un facteur de croissance (le M-CSF) qui provoque la fusion des précurseurs ostéoclastiques. Cette voie d'activation de la résorption est régulée par une protéine synthétisée par les ostéoblastes : l'ostéoprotégérine (OPG) qui sature les récepteurs RANK-L empêchant la liaison des deux précurseurs. Il n'y a plus d'activation du système RANK/RANK-L, et pas de production de M-CSF. Il s'ensuit une inhibition de l'ostéoclastogénèse.

F. CINÉTIQUE DU REMODELAGE OSSEUX

Physiologiquement, le couplage Résorption-Formation est en équilibre. La quantité d'os détruite est remplacée par une quantité d'os équivalente. Au cours du vieillissement, il ya déséquilibre au profit de la résorption. Mais résorption et formation ne sont pas deux processus distincts. Dans l'os, ostéoblastes et ostéoclastes appartiennent à une structure commune temporaire : l'Unité Multicellulaire Basique ou B.M.U. (en anglais Basic Multicellular Unit). Le BMU peut être comparé à un véhicule qui se déplace vers une région de l'os à remplacer avec une équipe d'ostéoclastes à l'avant et une équipe d'ostéoblastes à l'arrière. Les ostéoclastes creusent l'os à remplacer et l'éliminent par acidification et digestion. Puis intervient l'équipe d'ostéoblastes qui entrent dans la cavité et la meublent en sécrétant des protéines qui constituent la matrice osseuse sur laquelle le calcium se dépose.

L'os est soumis à l'influence des différentes hormones : œstrogènes, androgènes, cortisol, parathormone, calcitonine, hormone de croissance, etc... et la vitamine D, mais aussi à l'influence de cytokines sécrétées par les cellules de la moelle et les cellules osseuses.

Des œstrogènes circulants entraînent une augmentation de la synthèse de cytokines (IL 6, IL 7, TNF-alpha) et une modification du rapport RANK-L/OPG. Les ostéoclastes sont stimulés, leur nombre augmente et leur durée de vie est augmentée tandis que la formation osseuse, bien qu'augmentée, ne suffit pas à compenser la résorption osseuse. La suractivité des ostéoclastes entraîne une libération accrue de calcium qui aboutit non seulement à une perte de masse osseuse mais aussi à une détérioration de la structure et de la microarchitecture du tissu osseux. L'os est fragilisé d'autant que chez la femme, il n'existe que peu d'apposition périostée dans l'os cortical en raison de l'absence d'androgène. La carence œstrogénique serait responsable d'une diminution de la production de calcitonine qui, normalement, diminue les taux plasmatiques de calcium et de phosphore, et inhibe la résorption ostéoclastique.

La parathormone (PTH), quant à elle, est augmentée en réaction à la diminution physiologique de la calcémie après 50 ans. Cette augmentation progressive de la parathormone entraîne une hyperparathyroïdie secondaire qui accélère le remodelage osseux et induit une perte osseuse limitée à l'os cortical. Ainsi donc, l'absence d'effet protecteur par les androgènes et hyperparathyroïdie réactionnelle entraîne une raréfaction de l'os cortical.

G. LES MARQUEURS DU REMODELAGE OSSEUX

1/ Les marqueurs de la formation osseuse :

- La phosphatase alcaline sérique totale est le reflet de l'activité enzymatique des ostéoblastes.
- L'ostéocalcine, protéine constitutive de la matrice osseuse extracellulaire reflète l'activité ostéoblastique.



2/ Les marqueurs de la résorption osseuse :

- Le C-télopeptide du collagène de type I : CTX ou Cross-laps
- La pyridinoline
- La doxypyridinoline

Leur augmentation atteste une résorption accrue.

La résorption peut également être évaluée par le dosage de la phosphatase acide plasmatique résistante à l'acide tartrique (TRAP), enzyme sécrétée par le tissu osseux et qui détermine l'activité enzymatique des ostéoclastes.

Plus le remodelage osseux est important, et plus il faut d'ostéoblastes qui sont « fabriqués » par les cellules-souches de la moelle osseuse : les CFU-OB (Colony Forming Unit Osteoblasts). Mais la capacité de renouvellement de ces cellules-souches est limitée, et entraîne, secondairement, une diminution de la formation d'ostéoblastes dont le stock finit par se tarir. L'ostéoporose apparaît donc car il n'y a plus assez d'ostéoblastes.

H. LES TRAITEMENTS CLASSIQUES DE L'OSTÉOPOROSE

Les traitements classiques de l'ostéoporose ménopausique font appel à plusieurs classes thérapeutiques.

- Les Biphosphonates : ce sont des médicaments antirésorptifs. Ils inhibent la résorption osseuse en déclenchant l'apoptose des ostéoclastes et une minéralisation accrue. Or, un os très minéralisé supporte moins bien les contraintes et peut se fissurer : ce sont les « microcracks » (fissures à l'échelon moléculaire sur plusieurs lamelles pouvant entraîner des microfractures).
- Les SERM, ou Modulateurs Sélectifs de l'activation des Récepteurs aux Estrogènes, sont aussi anti-résorptifs en diminuant l'activité ostéoclastique par leur effet « œstrogène-like ». Ils augmentent aussi le degré de minéralisation. Ils ne sont actifs qu'au niveau vertébral.
- Le Tériparatide, (Hormone parathyroïdienne produite par la technique de l'ADN recombinant par E.Coli), est ostéoformateur. Il stimule la résorption ainsi que la formation osseuse.
- Le Ranélate de Strontium a un effet antirésorptif et un effet stimulant sur la formation osseuse. Mais le plus important, reste la prévention de l'ostéoporose.

I. PREVENTION DE L'OSTÉOPOROSE

Deux objectifs à atteindre :

- le premier objectif est d'optimiser le gain de masse osseuse pendant la croissance en particulier pendant l'adolescence.
- le second objectif est de maintenir la masse osseuse et d'en limiter la perte.

Deux grandes orientations : Activité physique quotidienne et Désacidification de l'organisme. Prévention et approche micronutritionnelles vont donc être abordées conjointement dans ce dernier chapitre.

1/ Activité physique quotidienne

Il est impératif de pratiquer 1 heure de marche soutenue quotidiennement. Par ailleurs, l'activité physique doit être modérée et ne pas recourir à une hyperactivité.

2/ Désacidification de l'organisme

L'organisme, pour maintenir l'homéostasie, va puiser dans l'os (et les dents) le carbonate de calcium nécessaire pour « tamponner » l'excès d'acide. Or, la plupart des aliments sont acidifiants et, en particulier, les laitages qui stimulent, par leur acidité, les ostéoclastes et la destruction de l'os, mais également, les ostéoblastes par effet de couple : résorption-formation osseuse.

Les laitages apportent de grandes quantités de calcium qui accélèrent la formation des ostéoblastes. Mais ce même calcium stimule également les ostéoclastes et donc la résorption osseuse, accélérant le processus de remodelage osseux.

Par ailleurs, les laitages contiennent un autre facteur de prolifération des ostéoblastes : l'IGF-1.

Ainsi donc, les laitages sont des aliments puissants pour activer le remodelage osseux, augmentant le pool des ostéoblastes avec augmentation de la densité minérale osseuse (D.M.O). Mais les cellules-souches à l'origine des ostéoblastes ne sont pas conçues pour s'accommoder d'une telle stimulation. Il apparaît donc qu'en consommant d'énormes quantités de laitages, on acquiert une densité osseuse élevée mais au prix d'un épuisement secondaire des ostéoblastes qui viennent à manquer en seconde partie de vie laissant le champ libre à la capacité de destruction par les ostéoclastes.

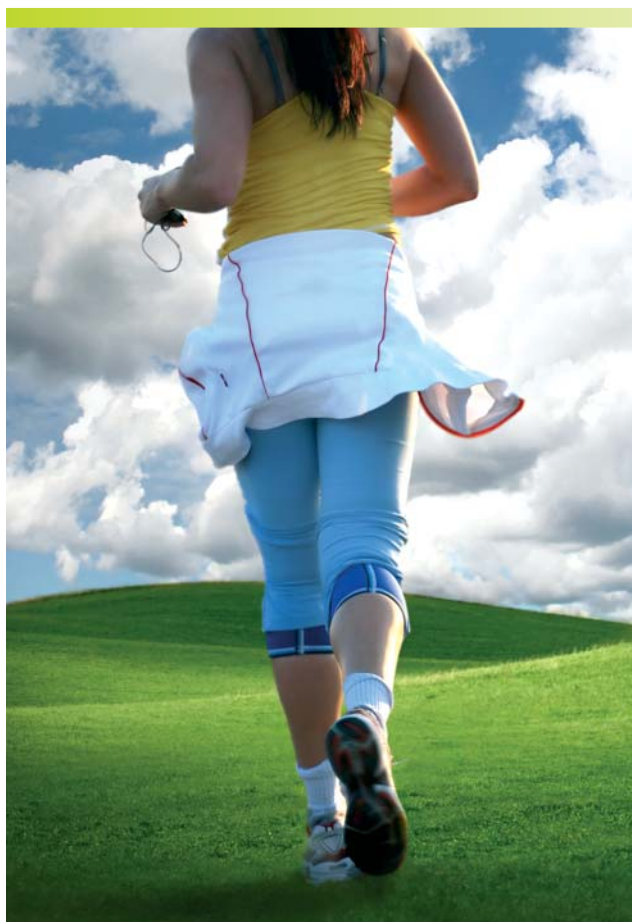
Il est donc impératif de diminuer les apports laitiers et ne plus consommer les 3 à 4 laitages quotidiens comme il est préconisé par la communauté médicale et scientifique.

3/ Les autres mesures nutritionnelles et micro-nutritionnelles

Elles font appel à :

- Apport suffisant en protéines. En effet, la malnutrition protéique chez l'enfant perturbe la formation osseuse, et contribue à la déminéralisation et à l'ostéopénie. Mais cet apport en protéines ne doit pas être d'origine animale exclusive car elles augmentent l'acidité plasmatique, entraînant, comme on l'a vu précédemment, une mobilisation du calcium.
- Les fruits et surtout les légumes qui, par leur forte teneur en sels de potassium, sont alcalinisants, évitant la fuite calcique. De plus, ils sont riches en vitamines, minéraux et oligo-éléments.
- La vitamine D, indispensable au métabolisme osseux, est souvent en carence. Une supplémentation en vitamine D pendant les mois d'hiver restaure une concentration plasmatique normale en parathormone.
- Le magnésium : il induit la synthèse et l'activation des ostéoblastes et diminue celle des ostéoclastes. Il améliore la réceptivité de l'os à la vitamine D et à la parathormone. La ménopause accentue la perte urinaire en magnésium, et pour compenser le déficit plasmatique, il se produit une déminéralisation osseuse. L'apport d'œstrogènes et surtout de phytoœstrogènes associés à une supplémentation en magnésium est efficace pour prévenir l'ostéoporose.
- Le silicium : il est nécessaire à la fixation du calcium et à la reminéralisation osseuse même si le régime est pauvre en calcium. L'administration de silicium augmente le volume trabéculaire osseux.
- Le zinc : une grande partie du zinc de l'organisme se trouve dans l'os. Il permet la minéralisation de l'os par son rôle de co-facteur de l'activation de la phosphatase alcaline. Le zinc participe à la lutte contre le stress oxydant de l'ostéoporose.
- La vitamine K : elle est indispensable à la fixation du calcium sur la trame osseuse.
- Les antioxydants : à la ménopause s'observe un déficit en molécules antioxydantes et un excès de production d'anions superoxydes (RLO) par les ostéoclastes. Ce déséquilibre au profit des RLO constitue le stress oxydant qui déséquilibre la production de cellules osseuses. La conséquence en est une augmentation du nombre d'ostéoclastes avec stimulation de leur activité entraînant une résorption osseuse. Il entraîne également une diminution de la synthèse de la matrice osseuse par les ostéoblastes.
- La vitamine C joue un rôle de cofacteur dans l'hydroxylation de la lysine et de la proline lors de la formation du collagène. Un complexe apportant Vitamine C, bêta-carotène et alpha-tocophérol en quantité suffisante permet de restaurer le statut antioxydant normal chez le sujet présentant des déficits.
- La vitamine B6 : elle est nécessaire pour assurer la solidité de l'armature du collagène.
- Les acides gras Oméga 3 : Une déficience en oméga 3 développe une sévère ostéoporose accompagnée d'une augmentation de calcification rénale et artérielle. Les oméga 3 (EPA & DHA) améliorent les effets de la vitamine D, réduisent l'excrétion urinaire du calcium, augmentent la fixation osseuse du calcium et améliorent la synthèse du collagène dans les os. Ils préviennent la perte de masse osseuse en diminuant l'activation des ostéoclastes et la résorption osseuse. La supplémentation en acide gammalinolénique (oméga 6 présent dans les huiles d'onagre et de bourrache), en EPA (oméga 3 essentiel contenu dans la chair de poissons des mers froides) et en calcium d'origine marine permet de prévenir la perte osseuse à condition que la prise soit suffisamment dosée et qu'elle dure plusieurs mois.

En conclusion, l'ostéoporose est un problème majeur de santé publique. Elle est responsable, selon les statistiques officielles, de 50 000 fractures du col du fémur/an dont 7 000 décès, et 60 000 tassements vertébraux. La prévention commence dès le plus jeune âge, et « dans l'assiette » - diminution des apports en produits laitiers (surtout trafiqués industriellement), augmentation de la consommation de fruits et surtout de légumes, diminution de l'apport phosphoré -. Il faut apprendre aux adolescents à bien se nourrir en évitant la consommation de Coca Cola, l'excès de café, les sandwiches quotidiens et la consommation de graisses trans, favoriser la consommation d'oméga 3 pour diminuer l'inflammation à l'origine de toute maladie. Enfin, une activité physique doit être initiée et poursuivie tout au long de la vie. Mais il faut aussi parfois, pour ne pas dire souvent, utiliser les compléments alimentaires pour compenser les déficiences micronutritionnelles de l'alimentation de plus en plus industrialisée, et atteindre le but que l'on s'était fixé : diminuer « l'épidémie » d'ostéoporose.



VITAMINE D : UNE VITAMINE INCONTOURNABLE DANS LA PRISE EN CHARGE DE L'OSTÉOPOROSE

Dr Brigitte HOUSSIN - Médecine Physique et de Réadaptation, Médecine Manuelle et Ostéopathie, Alimentation Santé et Micronutrition.

La découverte des récepteurs à la vitamine D (VDR), permettant la synthèse de la forme active de la vitamine D dans la plupart des tissus et cellules du corps humain, nous laisse entrevoir une action très vaste de la vitamine D. Mais, même si elle n'est plus seulement « la vitamine de l'os », il ne faut pas oublier que son action y reste incontournable et les recommandations de bonne pratique de l'AFSSAPS de janvier 2006, concernant la prise en charge de l'ostéoporose post ménopausique, en font mention. La découverte de la vitamine D est liée à la grande fréquence du rachitisme des enfants habitant dans les cités industrielles au 19ème siècle. Le rachitisme dont le traitement reposait sur la prise d'huile de foie de morue et sur l'exposition au soleil est une absence de minéralisation de la matrice collagénique osseuse. La découverte de traitements sophistiqués de l'ostéoporose ne doit pas reléguer aux oubliettes la vitamine D, dont la prise est de plus dénuée de tout effet secondaire aux doses thérapeutiques.

Au niveau de l'os, la vitamine D permet l'absorption intestinale du calcium et du phosphore, la minéralisation osseuse de la matrice collagénique et le remodelage osseux dont elle en limite l'excès en modulant la prolifération des précurseurs des ostéoblastes, leur différenciation en ostéoblastes matures, leur activité fonctionnelle ainsi que l'activité des ostéoclastes. La vitamine D intervient au niveau des os et des dents. Le tableau le plus sévère de déficit en vitamine D est celui du rachitisme de l'enfant avec des déformations osseuses par absence de minéralisation de la matrice collagénique osseuse. Mais chez l'adulte, c'est surtout dans la prévention ou dans le traitement de l'ostéoporose que la vitamine D a sa place. Même dans la fracture de stress, le rôle de la vitamine D a été mis en évidence.

L'absorption du calcium au niveau du rein, et celles du calcium et du phosphore au niveau de l'intestin grêle, sont augmentées par la présence du métabolite actif de la vitamine D, le calcitriol. Sans le calcitriol, seulement 10 à 15% du calcium et 60% du phosphore sont absorbés. Mais si le calcitriol interagit avec le VDR, l'efficacité de l'absorption des apports alimentaires passe à 30-40% pour le calcium et 80% pour le phosphore. Durant la croissance, en cas de grossesse ou d'allaitement, l'efficacité peut atteindre 80%.

Il existe une action conjointe sur l'os de la vitamine D3 et de la vitamine K2. L'association des deux retrouve une différence significative des mesures de la densité minérale osseuse du rachis lombaire après 2 ans de traitement, par rapport à une supplémentation en Vitamine D3 seule, vitamine K2 seule ou par calcium.

Mais c'est le lien entre la vitamine D et les fractures qui a été le plus étudié, et principalement la fracture de hanche puisque cette pathologie, entraîne dans 10 à 20 % des cas l'institutionnalisation, et augmente le risque de mortalité par 6.

Il est reconnu que la supplémentation orale de vitamine D réduit le risque de fractures et surtout quand une supplémentation en calcium est associée. La quantité de vitamine D est importante car elle doit au moins permettre d'atteindre le taux plasmatique de 75 nmol/l. En effet le taux plasmatique de vitamine D obtenu après supplémentation est le reflet le plus fiable du statut en vitamine D, bien plus que les apports en vitamine D.



Chez la personne âgée le rôle de la vitamine D est net dans la prévention des chutes et tout particulièrement chez la personne institutionnalisée on peut affirmer que la supplémentation associée de vitamine D, à la dose de 800UI/j, et de calcium, permet de réduire les fractures, non seulement par l'action sur l'os mais aussi parce que le tissu musculaire humain comporte des récepteurs spécifiques pour la vitamine D et plusieurs études ont mis en évidence une association entre les taux les plus élevés de vitamine D et l'augmentation de la force musculaire.

En fait, la vitamine D et le calcium sont conjointement responsables de la santé du squelette, et si certaines de leurs actions se font de façon indépendante, ils sont complémentaires.

La vitamine D mise en présence de cultures cellulaires de chondrocytes stimule la synthèse des protéoglycanes et, il a été retrouvé une association entre la gonarthrose et des apports et des taux plasmatiques bas de vitamine D. Les taux bas plasmatiques de vitamine D étaient prédictifs de la perte du cartilage, mesurés par la diminution de la hauteur articulaire et la présence d'ostéophytes.

Il existe une relation entre les interactions génétiques, gène par gène, des récepteurs à l'œstrogène, à l'ostéocalcine et des VDR, qui sont associés à la densité minérale osseuse et au contenu minéral osseux.

Le dosage plasmatique de la vitamine D permet de constater que rares sont les personnes ne souffrant pas de déficit voire de carence l'hiver, puisque la concentration dans le sang du métabolite dosé doit être d'au moins 75 nmol/l.

Les apports alimentaires en vitamine D se font principalement par l'huile de foie de morue ou d'autres poissons gras et la chair des poissons gras (thon, flétan, saumon, maquereau, hareng et sardine), mais aussi les foies des animaux, le beurre, le fromage et le jaune d'œuf.

Le soleil par l'intermédiaire des rayons ultraviolets B permet la synthèse de vitamine D au niveau de la peau, vitamine qui est ensuite stockée principalement dans la graisse et les muscles. Mais, en hiver, le niveau d'ensoleillement est insuffisant pour le nord de la France pour assurer cette synthèse et le stock estival peut être insuffisant.

En cas de supplémentation, il semble préférable de choisir la forme synthétique du cholécalciférol correspondant au cholécalciférol synthétisée par l'organisme.

Pour sa synthèse, la vitamine D dérivant du cholestérol nécessite un intestin qui fonctionne bien et des taux satisfaisants de vitamines principalement vitamine C et d'oligoéléments, notamment le zinc qui intervient préférentiellement au niveau des VDR. Tous ces paramètres, sauf en cas de traitement favorisant le déficit en vitamine D, sont à prendre en compte si, malgré la supplémentation, les taux plasmatiques restent bas.

FAUT-IL TRAITER « L'OSTÉOPOROSE » ?

Dr Philip KEROS - Fondation Dr Catherine Kousmine

L'ostéoporose est une pathologie qui induit une fragilisation de l'os par perte minérale osseuse. Le risque est celui de fractures (vertèbres, col du fémur) pour un traumatisme minime... Mais peut-on vraiment dissocier ce vieillissement particulier de l'os du vieillissement en général, et parler de prévention de l'ostéoporose sans parler de prévention globale ?

L'information généralement fournie insiste plutôt sur les traitements médicamenteux, source de profits, plutôt que sur la correction du mode de vie, impliquant une démarche personnelle. Pourtant cette dernière suffit le plus souvent à éviter l'apparition d'une ostéoporose : les troubles de la vision, le recours aux hypnotiques, l'inactivité, le tabagisme, l'excès de poids et les problèmes neurologiques, par exemple, sont autant de facteurs sous-estimés qui contribuent aux chutes et à la fracture de la hanche...

La prévention de l'ostéoporose repose tout d'abord sur la prévention tout court. De nombreuses études suggèrent qu'une alimentation saine permet une survie moyenne de six ans supérieure à la notre avec réduction de la mortalité par cancers de moitié et une diminution de 30% des pathologies cardio-vasculaires. La vie active au grand air permet de réguler notre équilibre acido-basique, de stimuler la production osseuse et de synthétiser la vitamine D à partir du cholestérol soumis aux rayons UV du soleil. La vitamine D est maintenant reconnue pour avoir un effet protecteur contre toutes ces pathologies dégénératives que sont l'ostéoporose, les cancers et les maladies cardio-vasculaires...). Que penser alors de toutes ces recommandations faites depuis une trentaine d'année pour baisser le cholestérol et éviter l'exposition au soleil ?...

C'est le mérite du Dr Kousmine d'avoir proposé un ensemble de mesures pertinentes pour juguler les pathologies dégénératives. Elles s'appliquent donc tout naturellement à la prévention de l'ostéoporose !

1. L'ALIMENTATION

Les bases de l'alimentation de type Kousmine reposent sur plusieurs points forts :

- l'utilisation des huiles vierges de première pression à froid. Ces huiles ont comme particularité de contenir des Acides Gras Poly Insaturés (AGPI) des séries oméga 3 et Oméga 6, précurseurs des prostaglandines, thromboxanes et leucotriènes de type 1 et 3. Elles ont une action de « pacification » de l'organisme, notamment en limitant la réaction inflammatoire. Ainsi, elles réduisent le risque et limitent les effets des pathologies dégénératives (cancers, ostéoporose polyarthrites, et autres pathologies en "ite" dont la cellulite !).

L'apport de ces huiles doit se faire régulièrement et de façon suffisamment variée afin de couvrir tous les besoins. En général, deux cuillères à soupe par jour suffisent, en assaisonnement uniquement.

Ces huiles ne doivent jamais être chauffées et doivent être de qualité irréprochable, biologiques et réellement pressées à froid.

Citons les huiles de tournesol, riches en oméga 6, l'huile de noix et l'huile de lin (bientôt disponible en France ?) toutes deux riches en oméga 3, ainsi que l'huile de colza équilibrée.

- l'alimentation hypotoxique

Elle favorise l'utilisation préférentielle des aliments complets, crus ou cuits à la vapeur pour conserver au mieux ses qualités nutritionnelles. Elle évite les produits riches en protéines animales et en graisses saturées tels que viandes rouges, charcuteries, fromages gras et fermentés, etc.



Les protéines apportées en trop grande quantité favorisent l'acidose métabolique, ce qui va augmenter le travail des reins. La correction de cette acidose se traduit par une fuite accrue des oligo-éléments, tout particulièrement le calcium et le magnésium. Les protéines sont apportées par les céréales (quand elles ne sont pas contre-indiquées), les légumineuses, le poisson, les œufs et les viandes blanches.

Dans le cadre spécifique de la prévention de l'ostéoporose, il faut insister sur l'intérêt de l'utilisation du soja dont les isoflavones, en particulier la génistéine favorise la densification osseuse chez les femmes après la ménopause. Le soja peut être mangé sous forme de tofu, de boissons riches en calcium ou de yaourts.

On devra se méfier des " vacheries ", lait et laitages qui augmentent la perméabilité de l'intestin et favorisent le passage des toxines intestinales vers le foie, source d'auto-intoxication, plate-forme d'envol vers les maladies dégénératives. De plus, la production industrielle du lait et des laitages conduit à l'utilisation massive d'antibiotiques pour le cheptel. La conséquence en est une perturbation de notre flore intestinale avec fréquemment des germes pathologiques comme le candida albicans responsable de candidose et des staphylocoques dorés, capables de fixer les nitrates à des amines produites par la digestion des protéines. Le résultat est l'apparition d'une nitrosamine dont le rôle hautement cancérigène n'est pas contestable.

Pour l'apport en calcium, prendre les eaux minérales Contrexéville, Hépar, mais également Vittel, Badoit, Perrier, des sardines, des amandes, du fromage de chèvre, du cresson, du soja, des figues, des olives, des brocolis, des noix...

En ce qui concerne le magnésium, on en retrouve dans le soja, les amandes (5 par jour suffisent !), le sarrasin, les olives, les brocolis, les haricots blancs, les pois chiches, l'avoine, le riz complet, les eaux Hépar et Contrexéville.

2. L'EQUILIBRE ACIDO BASIQUE

Le fonctionnement normal de l'organisme conduit à la fabrication de déchets acides en provenance des différents métabolismes du corps : respiration cellulaire, dégradation des protéines, détoxification hépatique, exercice physique, flore intestinale, etc. Ces déchets acides doivent transiter dans le sang avant d'être éliminés par les reins et les poumons. Il est impératif que le pH sanguin (mesure de l'alcalinité ou de l'acidité d'un milieu), reste constant. Pour cela, le sang comporte plusieurs "systèmes tampons" qui agissent en synergie et ont besoin d'être régénérés en permanence. Or, une des façons de régénérer le système tampon est de puiser le calcium stocké dans les os ! C'est pourquoi il est impératif d'obtenir un bon équilibre acido-basique.

Dans la journée, l'activité générale conduit à la formation des composés acides qui vont s'accumuler dans les tissus. C'est pendant la phase de repos nocturne que les acides vont progressivement être éliminés par les reins. L'élimination de ces acides par les reins s'accompagne malheureusement d'une fuite accrue des oligo-éléments tels que le calcium, le magnésium, le zinc, le silicium et autres. L'élimination d'un excès d'acides est donc un facteur de déminéralisation, dont on a vu l'importance dans la création d'une ostéoporose. De plus l'acidose résultante est également un facteur de troubles divers tels qu'hyperexcitabilité neuro-musculaire (plus communément connu sous le terme de « spasmophilie »), de douleurs variées sans cause retrouvée, de courbatures, d'inflammations diverses, de maladies dégénératives, de fatigabilité anormale, d'ongles cassants et tachés, etc.

Acides provenant de l'alimentation : la dégradation des protéines animales tels que viandes rouges, conduit à la formation de l'acide urique. L'oseille et les épinards contiennent de l'acide oxalique. Le café et le thé contiennent de la caféine qui stimule les métabolismes, avec augmentation des déchets acides et du travail des reins. Inversement, les agrumes comme le citron (acide citrique), qui sont pourtant acides à consommer, vont avoir un effet globalement alcalinisant par stimulation de l'activité hépatique de détoxification.

Les acides provenant de l'exercice physique intense et de la respiration cellulaire, tels que l'acide lactique et l'acide pyruvique, sont plus faciles à éliminer grâce à la fonction respiratoire pulmonaire.

La mesure de l'acidité urinaire à des moments bien précis de la journée permet d'apprécier l'intoxication acide de l'organisme et d'y porter remède par une réforme alimentaire adéquate et éventuellement, si nécessaire, par l'apport d'alcalinisant du commerce. Pour contrôler son pH urinaire, il suffit de se procurer des bandelettes pH en boutique diététique ou certaines pharmacies. On contrôle la deuxième urine du matin, l'urine du midi et celle du soir avant d'avoir mangé. Le pH obtenu doit se situer autour de la zone neutre, c'est-à-dire entre 6.5 et 7.5. Au-dessous, on est en acidose.

3. L'HYGIENE INTESTINALE



La Doctoresse Kousmine avait bien perçu l'importance que pouvait revêtir l'écologie bactérienne (ou flore) du côlon.

Notre intestin représente une importante surface d'échange avec le milieu extérieur, allant de 42 à 300 m² selon les différentes estimations. Son épithélium de surface est renouvelé toute les 48 heures.

La flore intestinale est composée de 100 000 milliards de bactéries, soit environ dix fois plus que de cellules dans notre corps. C'est à se demander qui habite qui !

Cette flore se décompose schématiquement en deux grands groupes : la flore de fermentation, acide, responsable de gaz dans le côlon droit,

et la flore de putréfaction, beaucoup plus toxique par ses déchets, situé près de la sortie, au niveau du côlon gauche. C'est à ce niveau que l'auto-intoxication est la plus importante et la plus grave.

En cas d'alimentation carencée en Acides Gras Poly Insaturés ou d'alimentation raffinée, la muqueuse est altérée et laisse passer trop facilement les toxines à travers l'intestin. Ce phénomène est encore aggravé en cas de prise de lait et de laitages et de constipation.

Le résultat de cette porosité excessive de l'intestin est l'accumulation toxinique au niveau des organes de voisinage, tel que le muscle psoas, qui tient notre colonne et nous permet de nous tenir debout. Sa contracture plus ou moins permanente à gauche entraîne une attitude scoliotique de la colonne, responsable du fameux "mal de dos", et pouvant aller jusqu'au lumbago voire la sciatique. Cette mauvaise attitude a des répercussions sur l'ensemble du squelette et des muscles, créant toutes sortes de tensions et de douleurs responsables d'attitudes inappropriées, d'inflammations et de remaniements arthrosiques. Sur le plan général, on constate les signes habituels d'auto-intoxication comme la surcharge hépatique avec sa fatigabilité, la langue chargée, la somnolence après les repas, le désir d'excitants tels que café, tabac et alcool dont on sait qu'ils favorisent l'ostéoporose.

Pour corriger cette auto-intoxication, on propose soit de faire des lavements avec une décoction de un litre et demi de camomille, non irritante pour l'intestin, de préférence le soir soit l'hydrothérapie du côlon. Elle se pratique chez des praticiens qui doivent avoir suivis une formation spécifique. Elle n'a que peu de contre-indications et ne présente aucun danger, bien au contraire, pour la flore intestinale.

Le ventre est plat et l'effet immédiat habituellement ressenti est une sensation de bien-être, liée à la détoxination. La fatigue s'estompe, l'état général s'améliore.

4. L'EXERCICE PHYSIQUE

On reconnaît volontiers un effet bénéfique de l'activité physique sur le plan général et sur l'ostéoporose en particulier. Un exercice physique régulier est favorable au remodelage osseux : la traction sur les tendons ainsi que l'augmentation de la masse musculaire sont bénéfiques à l'activité de l'os. La sédentarité au contraire est néfaste à sa minéralisation.

D'une façon générale, l'activité physique et les sports qui augmentent la fréquence cardiaque et les dépenses d'énergie, favorisent la fonction coronarienne et musculaire. Tous les sports sont praticables. En cas de fragilisation osseuse, on doit éviter les sports violents et brutaux qui contraignent trop violemment les vertèbres, tels que soulèvement de poids lourds. Sont également néfastes pour les vertèbres : la musculation, le tennis et le golf pratiqués de façon trop intenses.

On recommande plus volontiers les activités physiques tels que la marche et le jogging, qui vont favoriser les forces verticales, de haut en bas. Le squelette doit être secoué par des contraintes en compression et en traction. Un petit sac à dos, ne dépassant pas un à deux kilos et porté à la jonction des reins et du dos, permet d'exercer une pression à partir des épaules sur l'ensemble du squelette et de redresser le dos. On peut également pratiquer des exercices isotoniques qui ne nécessitent aucun matériel ni de se déplacer en salle de sport. De même il existe des exercices spécifiques pour forcer les os, conçus à l'hôpital Cochin.

CONCLUSION

L'ostéoporose n'est pas une fatalité et une bonne hygiène de vie, de préférence pratiquée dès l'enfance, permet de se jouer de ce problème, ainsi que beaucoup d'autres pathologies "modernes", d'ailleurs !

Le B.A.BA c'est l'exercice modéré et régulier, une exposition au grand air et au soleil (en évitant son zénith !), une alimentation riche en fruits et légumes frais, en céréales et légumineuses, en huiles vierges riches en oméga 3 et 6, peu de produits animaux et de graisses saturées, évitant l'alimentation industrielle (appauvrie en éléments vitaux et utiles mais enrichis en molécules chimiques étrangères, encombrantes, inutiles voire nocives !). Les selles doivent être régulières et bien moulées. La vie doit être intéressante et utile ! (c'est bon pour le moral et ça dynamise nos hormones).

En cas d'ostéoporose avérée, outre l'application de ces principes, on pourra avoir recours à des traitements simples (vitamine D, calcium naturel, antiacides...).



LES ISOFLAVONES ET L'OSTÉOPOROSE

Pr. Catherine BENNETAU-PELISSERO - UMRS, ENITA de Bordeaux

Ce texte présente un point sur les effets des isoflavones de soja sur l'os tels que rapportés dans la littérature. Il examine les études épidémiologiques menées chez l'Homme puis les études cliniques d'intervention en s'appuyant notamment sur une méta-analyse récente. Il envisage également les principaux résultats obtenus chez l'animal avant de décrire les mécanismes probables d'action découvert au niveau cellulaire.

Les études épidémiologiques

L'incidence des fractures ostéoporotiques est deux fois plus faible chez les Asiatiques que chez les Occidentaux (Ross et al., 1991). Plusieurs facteurs ont été proposés pour expliquer ce phénomène : des facteurs morphologiques (Gerber, et al., 2005) une activité physique plus intense et des facteurs nutritionnels parmi lesquels les isoflavones de soja aux vertus estrogéniques tiennent une place particulière (Messina, et al., 2004). Ainsi, il serait erroné de corrélérer le faible risque fracturaire des femmes asiatiques à la seule consommation importante d'isoflavones.

Toutefois, les effets de la consommation d'isoflavones de soja sur la Densité Minérale Osseuse (DMO) de populations asiatiques ont conduit à plusieurs études épidémiologiques. Tushida et al. ont montré une corrélation positive entre la consommation de soja et la DMO du second métacarpe (Tsuchida, et al., 1999). Somekawa et al., ont montré une corrélation positive entre la prise d'isoflavones et la DMO vertébrale (Somekawa, et al., 2001). Trois autres études, menées à Hong-Kong, ont également montré une association positive entre la consommation d'isoflavones et la DMO d'un ou de plusieurs sites du tissu osseux (Mei, et al., 2001 ; Ho, et al., 2003 ; Ho, et al., 2001). L'étude de Mei n'a montré une corrélation positive que chez les femmes post-ménopausées.

On dispose que quelques données chez les femmes occidentales. Ainsi, Kritz-Silverstein et collaborateurs ont enregistré une baisse de 18 % du N-télopeptide, un marqueur urinaire de la résorption osseuse, chez des femmes californiennes qui consomment de fortes concentrations d'isoflavones par rapport à des non consommatrices (Kritz-Silverstein, et al., 2002).

Les études épidémiologiques et les études d'intervention nutritionnelles réalisées chez l'Homme permettent de conclure (1) que les résultats obtenus chez l'Homme confirment en règle générale les résultats observés avec les différents types d'expériences (in vitro sur lignées cellulaires ou cellules primaires et in vivo chez l'animal) et (2) que ces résultats sont encourageants et peuvent justifier la poursuite d'études cliniques qui permettront de mettre en évidence le rôle des isoflavones dans les mécanismes précis de construction et de résorption osseuses (Setchell, et al., 2003 ; Gerber, et al., 2005 ; Cassidy, et al., 2006).

Les études cliniques

Les études cliniques sont en général basées sur la mesure de différents marqueurs biologiques (1) des mesures physiques de la DMO et du Contenu Minéral Osseux (CMO), (2) la mesure de marqueurs biologiques sériques ou urinaires de la formation et de la résorption osseuse ou (3) une combinaison de tous ces marqueurs.

L'étude la plus surprenante est celle de Morabito et collaborateurs, qui indique que 54 mg/jour de génistéine aglycone de synthèse pendant 6 mois diminue la résorption osseuse augmente la synthèse osseuse et augmente la DMO fémorale (Morabito, et al., 2002). Cette étude est controversée car c'est la seule où l'effet de la génistéine paraît supérieur à celui du THS (Messina, et al., 2004).

Dans la plupart des essais cliniques, les isoflavones ne sont pas efficaces sur tous les paramètres étudiés. Ces études présentent des designs très hétérogènes sur l'âge, l'indice de masse corporel, le statut ménopausique, l'état osseux des volontaires mais aussi sur les durées d'études, les doses d'isoflavones apportées, les matrices alimentaires utilisées ...

Les études récentes, montrent que les productrices d'équols répondent mieux que les non productrices en terme de prévention ostéoporotique à la consommation d'isoflavones de soja (Setchell, et al., 2002). L'étude de Wu et al., montre ainsi qu'après 6 mois de traitement avec 75 mg d'isoflavones totales (formes malonyl, acetyl et glucosides), les équols productrices ont une DMO qui se maintient mieux que celle des non productrices d'équol au niveau de la hanche et au niveau global (Wu, et al., 2006).

La récente méta-analyse de Ma et al., (2008) portant sur les études cliniques d'intervention randomisées traitées vs placebo, montre que les marqueurs de résorption osseuses (Phosphatase alcaline osseuse et/ou déoxyypyridinoline urinaire) sont significativement moins élevés chez les femmes qui consomment des isoflavones que chez celles qui n'en consomment pas.

Malgré ces hétérogénéités, ces études supportent l'hypothèse d'une protection relative du squelette si la durée d'exposition est de 6 mois au moins et la dose d'au moins 80 mg d'isoflavones équivalent aglycones par jour. Les tests ne semblent efficaces que dans le cadre d'une prévention nutritionnelle chez des patientes récemment ménopausées (Messina, et al., 2004). Cela dit à ce jour aucune étude n'a démontré l'effet des isoflavones de soja sur l'architecture de la trame osseuse qui, en plus de la densité osseuse, est l'autre composante à prendre en compte dans la prévention de l'ostéoporose. Par ailleurs, aucune étude n'a démontré les effets des isoflavones sur une prévention du risque fracturaire. Sans ces deux données fondamentales on ne peut parler de prévention de l'ostéoporose mais on peut parler de prévention de la perte osseuse.

Les études chez l'animal

Les études sur modèles simiens.

La consommation de protéines de soja (148 mg d'isoflavones totales/jour) n'a pas d'effet sur le remodelage osseux des guenons ovariectomisées (Lees, et al., 1998).

De même, sur ce modèle, la prise de 35-40 mg d'isoflavones, équivalent aglycone par jour, ne compense pas la baisse du CMO chez les guenons ovariectomisées (Register, et al., 2003).

Les études sur modèles murins.

Chez le rat femelle ovariectomisée, Arjmandi et al., ont montré que le soja pouvait limiter la perte osseuse consécutive à l'ovariectomie. Par la suite cet effet a pu être attribué aux seules isoflavones (Arjmandi, et al., 1998 ; Picherit, et al., 2001 ; Picherit, et al., 2000) même si on observe une réduction de la perte osseuse dose dépendante qui ne compense pas totalement celle induite par l'ovariectomie. Chez le modèle murin la daïdzéine pourrait être considérée comme une molécule de choix dans le cadre d'une supplémentation nutritionnelle préventive de l'ostéoporose. Mais chez ce modèle la production d'équol est systématique. Il est donc difficile de faire la part entre l'effet propre de la daïdzéine et celui de son métabolite. Fujioka et collaborateurs ont d'ailleurs montré une efficacité semblable de 0,5 mg d'équol / kg de poids corporel / jour et de 0,03 µg de 17•œstradiol / kg de poids corporel / jour (Fujioka, et al., 2004).

Ward et collaborateurs ont tenté de mettre en évidence une corrélation entre la capacité à produire de l'équol chez les murins et la protection vis-à-vis de l'ostéoporose. Cette corrélation n'a pas été mise en évidence, ce qui suggère l'existence d'autres paramètres impliqués dans l'ostéoprotection (Ward, et al., 2005).



Les études in vitro

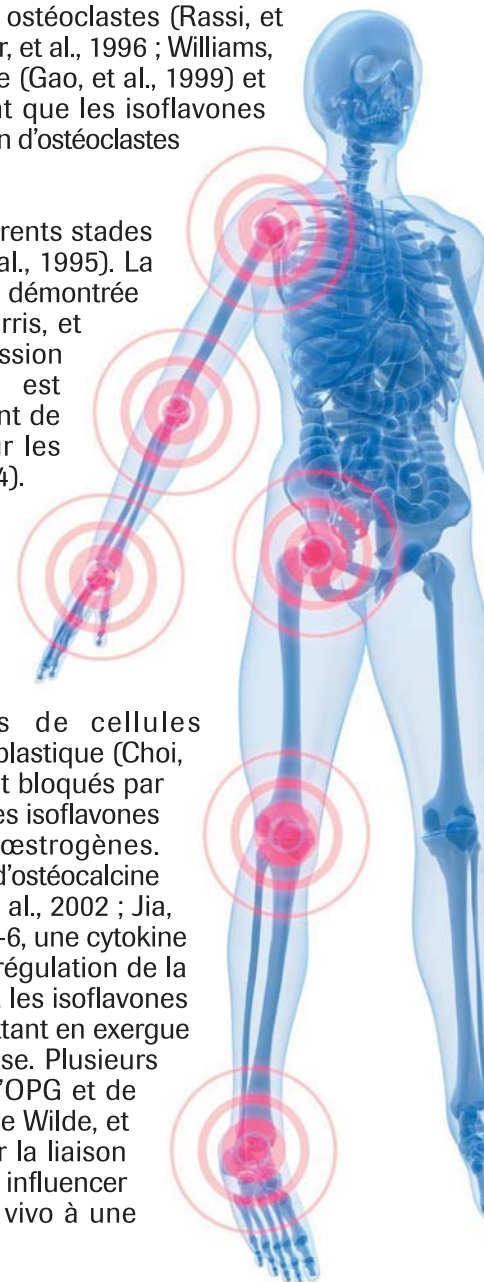
L'utilisation de cultures de cellules ostéoblastiques et ostéoclastiques a fourni des données importantes sur les effets des isoflavones sur l'activité osseuse.

Les études sur ostéoclastes

Les isoflavones semblent entraîner l'induction de l'apoptose cellulaire des ostéoclastes (Rassi, et al., 2002 ; Gao, et al., 1999), l'activation de protéine tyrosine phosphatase (Blair, et al., 1996 ; Williams, et al., 1998), l'inhibition de cytokines, le changement de Ca^{2+} intracellulaire (Gao, et al., 1999) et la dépolarisation membranaire (Gao, et al., 2000). Ces résultats indiquent que les isoflavones peuvent inhiber la résorption osseuse en diminuant le recrutement et la formation d'ostéoclastes matures.

Les études sur ostéoblastes

Les données de la littérature montrent que les isoflavones agissent à différents stades du lignage ostéoblastique, des précurseurs à la cellule mature (Aubin, et al., 1995). La présence des deux types de récepteurs des œstrogènes $ER\alpha$ et $ER\beta$ a été démontrée dans plusieurs lignées ostéoblastiques humaines (Bord, et al., 2003 ; Morris, et al., 2006) ou animales (Choi, et al., 2001 ; De Wilde, et al., 2004). L'expression des ERs varie suivant le stade de différenciation des ostéoblastes $ER\beta$ est majoritaire au stade préostéoblaste alors que $ER\alpha$ est majoritaire au moment de la minéralisation (Arts, et al., 1997). Ceci doit être pris en compte pour les isoflavones car celles-ci sont plus affines pour le $ER\alpha$ (Muthyala, et al., 2004). Ainsi, la génistéine favorise l'engagement des cellules stromales primaires de moelle osseuse, prélevées chez des femmes en péri-ménopause vers le lignage ostéoblastique aux dépens des lignées adipogéniques (Heim, et al., 2004). Les isoflavones à fortes concentrations (10^{-6} à 10^{-5} M) augmentent significativement le contenu en ADN, la synthèse de collagène de type 1 et la synthèse protéique dans les ostéoblastes murins (Choi, et al., 2001 ; Rickard, et al., 2003). Par contre, quelle que soit la concentration de génistéine ou de daidzéine, ces dernières augmentent chez des modèles de cellules animales l'activité de l'ALP, un marqueur précoce de la différenciation ostéoblastique (Choi, et al., 2001 ; Morris, et al., 2006 ; De Wilde, et al., 2004). Tous ces effets sont bloqués par l'ICI 182,780, antagoniste spécifique des œstrogènes, suggérant que l'effet des isoflavones passe, au moins en partie, par un mécanisme d'action commun aux œstrogènes. Aux stades plus tardifs les isoflavones augmentent la sécrétion et la synthèse d'ostéocalcine et la minéralisation, stade ultime de la maturation ostéoblastique (Chen, et al., 2002 ; Jia, et al., 2003 ; De Wilde, et al., 2004). Les isoflavones diminuent la synthèse d'IL-6, une cytokine pro-résorptive, suggérant une modulation des mécanismes paracrines de régulation de la fonction ostéoclastique par les ostéoblastes (Chen, et al., 2002). Par ailleurs, les isoflavones peuvent moduler les communications entre ostéoblastes et ostéoclastes, mettant en exergue une autre voie d'action des isoflavones dans la prévention de l'ostéoporose. Plusieurs études montrent, en effet, que les isoflavones augmentent la synthèse d'OPG et de RANK-L ainsi que leur sécrétion par les ostéoblastes (Chen, et al., 2002 ; De Wilde, et al., 2004). La sécrétion simultanée d'OPG et de RANK-L pourrait favoriser la liaison de RANK-L à l'OPG, diminuant aussi la quantité de RANK-L disponible pour influencer la formation et l'activité des ostéoclastes. Cette hypothèse conduirait in vivo à une réduction de la résorption osseuse.



Conclusion

En conclusion un faisceau de données converge vers un effet positif des isoflavones de soja sur le maintien de la densité minérale osseuse chez la femme en début de ménopause. A ce jour les effets cliniques ne sont pas toujours obtenus et cela peut être lié à la grande variabilité interindividuelle de biodisponibilité des composés après ingestion. A ce jour pourtant, sur un strict plan scientifique, on ne peut pas encore parler de prévention de l'ostéoporose car il faudrait pour ce faire avoir la preuve d'une diminution du risque fracturaire. A ce jour aucune étude publiée n'a été conduite pour montrer indubitablement cet effet. Il faut souhaiter qu'elle soit réalisée malgré les investissements lourds que cela nécessiterait.

NUTRITION, « MAC » ET OSTÉOPOROSE

Dr Serge RAFAL, attaché au service de médecine interne de l'hôpital Tenon (Paris XX^{ème})

La prise en charge de l'ostéoporose s'est beaucoup modifiée ces dernières années avec le passage de relais thérapeutique des gynécologues vers les rhumatologues et la mise sur le marché de molécules innovantes, performantes mais pour lesquelles le recul est notoirement insuffisant. En attendant des études plus complètes, concernant en particulier d'éventuels effets indésirables à long terme (déjà une nouvelle polémique avec le strontium), les MAC qui ont largement intégré les mesures hygiéno-diététiques constituent une alternative séduisante et utile dans de nombreux cas.

En effet, il n'existe pas pour l'ostéoporose une réponse thérapeutique claire, unique, bien codifiée. Chaque situation doit être étudiée au cas par cas, chaque traitement doit intégrer la demande et la personnalité de la patiente, le risque réel de fracture, les avantages et inconvénients des différents médicaments... Le traitement n'est pas le même selon que la femme consulte pour des troubles de la ménopause, une appréhension des complications de l'ostéoporose en raison de l'existence d'antécédents familiaux, la prévention d'une récurrence de fracture, ou la crainte d'une fracture du col du fémur liée à un contexte favorisant les chutes.

Les grands défis actuels de l'ostéoporose consistent d'ailleurs dans l'augmentation globale des femmes suivies, le choix ciblé de celles qui justifient d'un traitement, la mise au point de nouveaux médicaments encore plus efficaces et surtout mieux tolérés, et pourquoi pas une place plus grande pour les MAC ou autres médecines douces qui peuvent y jouer un rôle tantôt principal, parfois complémentaire. Et n'oublions surtout pas qu'aucun traitement quel qu'il soit ne dispense d'une prévention efficace et d'une bonne hygiène de vie.

L'alimentation

L'alimentation en particulier joue un rôle primordial à toutes les étapes de la vie des dames. De simples recommandations hygiéno-diététiques permettent au squelette de constituer son capital osseux optimal vers 25 ans, le conserver sans le dilapider jusqu'à la ménopause, et éviter ainsi les fractures qui surviennent généralement après cette période-charnière.

Face à cet ennemi insidieux qui ronge progressivement l'os, la nutrition et son volet supplémentation constitue le traitement le plus simple, le mieux toléré, le moins cher, et finalement le plus important.

Il faut :

- RÉDUIRE globalement la quantité des calories absorbées, choisir les « allégés ».
- DIMINUER de façon drastique les apports de sels et d'acides gras saturés : beurre et margarine, laitages (lait entier, crème fraîche++), viandes grasses sans les ÉLIMINER totalement. Vous pouvez boire un peu de lait demi ou mieux écrémé, manger du fromage de préférence de chèvre ou de brebis une fois par jour, revenir à une tranche de foie de génisse ou de veau une fois par semaine.
- CONSOMMER une seule protéine par repas : viande, poisson, oeuf, fromage, en L'ASSOCIANT à deux fruits et trois légumes par jour pour leur pouvoir alcalinisant. CHOISIR les légumes verts (brocoli, chou, épinard, oignon, salade...) riches en phyto-nutriments et en vitamine K.
- DONNER la préférence aux poissons en particulier gras (anchois, hareng, maquereau, sardine, saumon, thon).
- RÉDUIRE les sucres rapides, même les fruits secs, choisir des sucres lents.
- ABSORBER quotidiennement des fruits et légumes pour maintenir l'équilibre acido-basique sur un versant alcalin (voir tableau).
- CONSOMMER régulièrement des céréales, de préférence complètes. Et pourquoi pas SE TOURNER vers le boulgour, l'épeautre, le millet, le quinoa, le riz, le sarrasin.
- CHOISIR des aliments riches en vitamines (antioxydantes), en minéraux (potassium), en fibres. Eventuellement SUPPLÉMENTER : une association optimale pourrait apporter autour de 20 mg de zinc, 100 mcg de sélénium, 6 mg de bêta-carotène, 60 mg de vitamine C, 15 mg de vitamine E, sans dépasser une fois et demi les apports nutritionnels recommandés (ANC).

- REDÉCOUVRIR les légumineuses et les légumes secs, appelés autrefois « viande du pauvre », tellement ils regorgent d'acides aminés indispensables.
- CONSOMMER de temps à autre des oléagineux.
- UTILISER chaque jour le mélange d'une cuiller à soupe d'huile d'olive et une de colza pour l'ensemble des assaisonnements.
- RECOURIR à des compléments personnalisés en fonction du "terrain", l'activité, le mode de vie...
- RÉENSEMENCER régulièrement la flore digestive avec des ferments lactiques ou des probiotiques dès le moindre épisode infectieux.
- BOIRE beaucoup d'eau pure, minérale ou riche en calcium.
- MODÉRER le vin, sans obliger ceux qui ne l'aiment pas à en boire.
- Ne pas ABUSER de café, lui PRÉFÉRER le thé.
- ÉVITER autant que possible les conserves, les additifs alimentaires.
- ÉVITER la cuisson à grand feu, à la Cocotte Minute, au micro-ondes, ou simplement la cuisson trop longue des légumes. PRÉFÉRER la cuisson vapeur ou à l'étouffée.
- RESPECTER les modes alimentaires actuels (fast-food, plats tout préparés...) en contrôlant leur consommation.
- Et surtout ne pas OUBLIER que le repas doit rester un moment convivial et privilégié.



Les recommandations diététiques sont à présent parfaitement connues à défaut d'être appliquées. Elles se résument en 3 mots : LE BON SENS. Pour être plus précis, disons que l'alimentation doit avant tout être équilibrée, diversifiée, sans exclusion, et apportée en quantités raisonnables. Il n'est quasiment jamais trop tard pour commencer à surveiller son alimentation, la prise en charge nutritionnelle pouvant toujours être proposée à titre d'accompagnement ou comme une alternative thérapeutique. Mais chez les personnes âgées, la modification des habitudes alimentaires est aléatoire et la supplémentation médicamenteuse s'impose le plus souvent.

Les aliments peuvent être classés en quatre groupes dans lesquels il faut piocher ou non.

Aliments acidifiants : plutôt à éviter.

Nous trouvons par ordre alphabétique : Alcool sauf vin rouge... ; Boissons surtout gazeuses sucrées mais aussi café, thé peu infusé (moins de 3 minutes) ; chocolat ; fritures, chips... ; fromages d'autant plus acides qu'ils sont forts au goût et salés, mais aussi edam, cheddar (+), et tous ceux qui se tartinent ; céréales surtout sucrées ou caramélisées mais aussi orge, seigle ; fruits secs apéritif grillés, mais aussi amande, cacahuète, cajou, noisette, pistache, sésame ; légumes : artichaut, chou de bruxelles, lentilles, maïs, oignon, raifort sont très acidifiants ; margarine ; mayonnaise ; oeuf (surtout le blanc) ; pain blanc et produits contenant de l'amidon, gâteaux, pâtisseries... ; pâtes très cuites ; poissons fumés ou en conserves (hareng, maquereau...) ; sel de table ; sucre raffiné, confiture, sirops... ; viandes grasses : porc, mouton, agneau, veau, mais aussi faisandées (chevreuil), coq, poule...

Aliments acides : ils ne doivent pas être éliminés, ce sont surtout les quantités apportées qui importent. Eaux gazeuses même non sucrées (Perrier) ; épices ou aliments très épicés, moutarde ; fromage blanc peu égoutté, yaourt, lait caillé... ; fruits acides : abricot, ananas, brugnion, cassis, clémentine, framboise, groseille, kiwi, mangue, myrtille, olive, pomme, prune, pruneau... ; légumes : asperge, cresson, épinard, oseille, rhubarbe... ; jus de fruits, boissons industrielles sucrées, lait chocolaté... ; vinaigre (pas plus d'une cuiller à café par jour).

Aliments basiques ou peu acides : ils sont à privilégier.

Céréales : avoine, épeautre, gruau, millet, muesli, pumpnickel, riz complet, pain sans gluten, tapioca..., le tofu ; fruits : abricot, avocat, banane (+), citron frais, clémentine, fraise, framboise, melon, noix fraîche, orange fraîche, pamplemousse, pêche, poire, raisin (++)..., la cerise est très recommandée ; fruits secs : amandes, dattes, figues, noisettes, noix du Brésil, de coco... ; fruits de mer... ; lait (demi) écrémé ; légumes crus ou cuits : aubergine, betterave, carotte, céleri, champignon, chou, courgette, fenouil, haricot vert (+), laitue, lentille, maïs, oignon, poireau, pomme de terre, salade, tomate... ; oeuf (surtout le jaune) ; vin rouge (deux verres par jour).

Aliments neutres : ils interviennent peu sur le pH et peuvent donc être recommandés.

Huiles pressées à froid ; Légumes-racines ; Légumineuses.

Pour la boisson : 1,5 l d'eau par jour élimine parfaitement les résidus métaboliques. Vous devez préférer les eaux alcalines et pas les boissons acidifiantes ou gazeuses citées ci-dessus.



LA PLACE DES PROTÉINES DANS L'OSTÉOPOROSE EST ESSENTIELLE

Dr Eric MENAT - Auteur du livre : « L'ostéoporose, se soigner par l'alimentation », Edition Grancher

Le rôle des protéines est souvent sous-estimé quand on parle d'ostéoporose.

Peu de gens savent que les protéines représentent 1/3 de la masse osseuse et que sans protéines on ne peut pas fixer le calcium !

Si les protéines ne sont pas mises en avant, c'est principalement pour les raisons suivantes :

- En France on considère, à tort, que nous n'avons pas de carences protidiques.
- Les protéines sont accusées d'être acidifiantes et donc de favoriser la fuite du calcium.

Et pourtant :

- les carences protidiques sont fréquentes, surtout chez la personne âgée, la plus à risque d'ostéoporose.
- Les carences protido-énergétiques sont d'ailleurs la première cause de déficit immunitaire chez ces mêmes patients !
- Tous les aliments protidiques ne sont pas acidifiants. Il ne faut pas confondre acides aminés, protéines et aliments protidiques.
- De nombreuses études internationales ont prouvé l'importance de la supplémentation protidique dans le traitement de l'ostéoporose.

Par ailleurs, les protéines jouent également un rôle dans la prévention du vieillissement, que ce soit au niveau de la peau, des muscles comme au niveau du cerveau.

Les carences en acides aminés essentiels peuvent avoir comme conséquences :

- fatigue,
- chute de cheveux, ongles cassants
- baisse de la vue,
- fragilité tissulaire (peau, ligaments, tendons ...)
- ostéoporose,
- carences immunitaires, entraînant des infections à répétitions, etc...

Ne pas faire de carence en protéines est assez simple à condition de bien connaître les règles de choix des aliments et les conditions d'absorption de ces protéines. En voici une synthèse :

- Pour fabriquer toutes les protéines nécessaires à l'organisme, il faut disposer de tous les acides aminés.
- Il faut donc absolument trouver dans l'alimentation les 8 acides aminés essentiels que l'organisme ne sait pas fabriquer.
- Pour bien absorber les acides aminés, il faut qu'ils soient tous présents en quantité équilibrée dans l'intestin.
- Il faut donc varier les aliments protidiques et les associer entre eux pour obtenir une absorption maximale des acides aminés.
- Pour utiliser les acides aminés, il faut fournir de l'énergie à l'organisme sous forme de sucres lents. Si au cours de la journée vous mangez beaucoup de protéines mais aucun glucide, vous ne pourrez pas utiliser correctement les acides aminés qui seront « brûlés » pour fournir de l'énergie.

Répartition de la consommation protidique sur un mois

Voici une proposition de répartition, sur 4 semaines, des différents aliments protidiques que vous pourrez manger, en comptant 2 repas principaux par jour sur 28 jours (soit 56 repas). Cette répartition est valable pour tous les adultes.

- Bœuf – Agneau – Veau : 6 fois, soit 1 à 2 fois par semaine
- Porc (filet mignon et jambon) : 8 fois, soit 2 fois par semaine
- Abats : 1 à 2 fois par mois (surtout du foie de veau)
- Volailles – Lapin : 12 fois, soit 3 fois par semaine
- Poissons : 12 fois, soit 3 fois par semaine
- Œufs : 10 fois, soit 2 œufs, au moins 2 fois par semaine
- Soja et dérivés : 4 fois, soit 1 fois par semaine

Vous pourrez prendre de temps en temps des mollusques et crustacés et remplacer la viande par un gibier.

Sur le plan quantitatif, on considère qu'une ration de protéine correcte se situe entre 120 et 150 g d'aliment par repas. Cela correspond au minimum à 2 œufs ou 3 tranches de jambon !



De nombreuses études montrent l'intérêt des protéines dans la prévention de l'ostéoporose

En 2002, une étude publiée dans « l'American journal of Epidemiology » a prouvé que les femmes qui consomment le plus de protéines animales ont une masse osseuse bien supérieure. Celles qui consomment surtout des protéines végétales, même en grande quantité, ne bénéficient pas du même avantage.

Cela confirme ce que nous disions plus haut sur la qualité des protéines. Les protéines favorisent la synthèse osseuse à condition d'apporter tous les acides aminés essentiels. Et vous voyez que malgré les propriétés acidifiantes des protéines animales, la masse osseuse s'est accrue.

En 2003, on pouvait lire dans « Ostéoporosis International » que chez des personnes ostéoporotiques et présentant des carences nutritionnelles, la supplémentation alimentaire générale et en particulier protido-énergétique avait une efficacité nettement supérieure au simple apport en calcium et vitamine D sur l'amélioration de la masse osseuse.

Cela veut bien dire que si vous prenez du calcium mais que vous avez un apport insuffisant en protéines, vous ne pourrez pas fabriquer correctement votre tissu osseux.

En 2001, un des meilleurs spécialistes français de l'ostéoporose disait lors des rencontres de gérontologie pratique à Paris : « Une supplémentation protidique et des apports optimaux en calcium et vitamine D permettent d'améliorer le pronostic de récupération après une fracture ostéoporotique. L'apport en protéines doit être situé entre 1 g et 1.2 g par kilo »

Vous constatez que les besoins protidiques d'un patient présentant de l'ostéoporose sont un peu supérieurs à la normale.

Une équipe Suisse très renommée dans le domaine de l'ostéoporose a pu montrer à travers plusieurs études que les carences protidiques agissaient directement sur les ostéoblastes (les cellules qui fabriquent l'os) en réduisant leur activité.

C'est un peu le même phénomène que nous retrouvons dans l'ostéoporose liée à l'âge.

On comprend d'après ces quelques exemples tirés d'une littérature très vaste, que l'apport protidique est essentiel à la densité osseuse et donc à la prévention de l'ostéoporose.

Même en cas de fractures ostéoporotiques, les protéines ont encore leur rôle à jouer !

Dans ces situations, nous avons la preuve, malheureusement trop tardive, que l'ostéoporose est suffisamment avancée pour avoir fragilisé l'os.

Certains pensent que si le « T-Score » est très bas, on ne peut plus faire grand-chose. Vous allez voir qu'il n'est jamais trop tard pour agir favorablement sur notre masse osseuse.

Plusieurs études montrent de façon formelle que la supplémentation protidique est essentielle et même incontournable dans la prise en charge des patients après une fracture ostéoporotique.

Voici quelques chiffres tirés de ces études :

Après une fracture du col du fémur, les patients qui reçoivent une supplémentation sous forme de complément protidique en poudre ont une amélioration de l'état général et des symptômes 2 fois plus rapide. Le nombre de décès suite à la fracture est divisé par 2 ainsi que le nombre de jours nécessaires à la convalescence.

Ces résultats sont tout aussi favorables, quel que soit l'âge du patient, même après 75 ans.

La supplémentation protidique n'est efficace qu'à 2 conditions :

Qu'elle soit associée à une alimentation équilibrée et supplémentée en calcium et en vitamine D.
Qu'elle soit réalisée en complément d'une reprise de l'activité physique.

Qu'elle que soit votre situation, si vous souffrez d'ostéoporose, il est important d'équilibrer votre apport en protéines !

Place de la supplémentation protidique

Les études scientifiques montrent des résultats très favorables grâce à l'utilisation de suppléments protéinés. Voyons quelle peut être leur place dans la prise en charge de l'ostéoporose.

Nous savons par ailleurs que les personnes âgées se détournent progressivement des protéines animales car :

- Elles perdent leur appétence pour les aliments salés.
- Elles ont du mal à mâcher.
- Elles n'ont pas toujours sous la main la viande ou le poisson nécessaires à leur alimentation car il faut faire les courses et les cuisiner, ce qui est difficile pour les personnes à autonomie réduite.

A quoi ressemble un complément protéiné

Un complément protéiné de qualité doit répondre à certains critères :

1/ Apporter essentiellement des protéines.

Certains produits apportent des calories sous forme de lipides ou de sucres. Ces produits sont destinés aux personnes grabataires qui ne s'alimentent plus. Le complément protéiné s'adresse à un patient qui a besoin d'augmenter son apport en acides aminés en complément d'une alimentation équilibrée.

Il est préférable d'utiliser des produits contenant au moins 60% de protéines et le moins de graisses et de sucres possibles.

2/ Apporter tous les acides aminés.

C'est une priorité ! L'index chimique des produits doit être mentionné et au moins égal à 100. En pratique, les produits de qualité utilisent un mélange de 2 à 4 protéines, à la fois d'origine animale et végétale pour obtenir un complément le plus équilibré possible.

Les acides aminés sont surtout issus des protéines du lait, de l'œuf, du soja et des pois. Les meilleurs produits présentent ainsi un index chimique entre 105 et 110. Ce sont ces produits que vous privilégieriez.

Suivant la qualité des compléments protéinés, ceux à base de soja peuvent être exempts de phyto-œstrogènes parfois contre-indiqués chez certaines femmes. Exigez des laboratoires une information claire à ce sujet.

3/ Ne pas apporter de produits chimiques.

On parle bien ici de nutrition ! Nous ne sommes pas dans le cadre du médicament et nous cherchons à consommer des produits les plus naturels possible, nous garantissant l'absence de pesticides ou d'additifs chimiques.

L'idéal est de choisir des compléments ayant obtenu des labels de qualité.

Le plus rigoureux est sans aucun doute le label « norme Iso 9001 ».

Il garantit de façon certaine des produits sans OGM, sans pesticides, sans colorant ni conservateur chimique et une traçabilité sans faille dans le processus de fabrication. Dans ce cas, les arômes sont naturels.

4/ Il peut être supplémenté en vitamines et minéraux.

Même si ce n'est pas la priorité en ce qui concerne l'ostéoporose, il est intéressant que ces produits apportent un minimum de vitamines, minéraux et acides gras essentiels. Ils participent ainsi aux défenses antioxydantes et à la nutrition cellulaire.

5/ Il se présente sous différentes formes.

Terminé les poudres insipides !

Aujourd'hui, les compléments protéinés se rapprochent de plus en plus de nos habitudes alimentaires. Bien entendu, nous trouvons de nombreux produits sous forme de poudre à diluer mais les saveurs sont nombreuses et les arômes naturels quand il s'agit de produits de qualité. Vous pouvez ainsi vous préparer des entremets, des soupes, des flans, des omelettes, des boissons froides ou chaudes etc... On dispose également de produits prêts à l'emploi de plus en plus savoureux : des barres, des gâteaux, des pâtes, des plats à réchauffer.

Les meilleures marques ont plus de 60 saveurs à leur catalogue, de quoi trouver son bonheur, quels-que soient nos habitudes alimentaires et nos goûts.

Un complément protéiné doit apporter une quantité suffisante de protéines pour un repas. On considère qu'une ration de protéine se situe entre 18 et 20 grammes d'acides aminés. Attention aux produits contenant moins de 15 grammes de protéines par unité. Ils sont souvent aussi chers que les autres et il faudra en consommer une plus grande quantité.

Mais ces compléments protéinés ne doivent pas remplacer les protéines animales. Ce sont bien des compléments et pas des substituts.

Ils permettent aux personnes dont les besoins protéiques sont essentiels, comme c'est le cas de l'ostéoporose, d'optimiser leur apport en acides aminés essentiels.

Ils sont indispensables chez les patients souffrant d'ostéoporose et ne pouvant pas ou ne voulant pas manger trop de protéines animales. Ils seront pris à chaque fois qu'on ne peut pas ou qu'on ne veut pas consommer une protéine animale.

Des solutions naturelles existent pour prévenir ou traiter l'ostéoporose.

Les protéines en sont une parmi les plus efficaces mais elles ne doivent pas faire oublier le calcium, la vitamine D, la silice et les oligoéléments.



www.phytoquant.net

PhytoQuant - Le Montaigne, 6 Boulevard des Moulins - MC 98000 Monaco
Numéro vert (appel gratuit) 0805 11 03 27 • Numéro vert fax 0800 90 48 61