Chapitre



Comprendre l'importance du ratio oméga-6/oméga-3

L'inflammation de bas grade et ses conséquences

Partie 1/3

● Que sont les oméga-6 et les oméga-3 ?

Il existe trois grandes catégories d'acides gras : les saturés, les monoinsaturés et les polyinsaturés. Ces derniers sont subdivisés en deux sous-catégories, les oméga-6 et les oméga-3. Dans l'organisme la biosynthèse d'acides gras est possible, mais pas pour les oméga-6 et 3. C'est pour cela que l'on parle d'acides gras essentiels : si l'on n'apporte pas ces acides gras par l'alimentation alors il y aura déficit voire carence, avec inévitablement des dysfonctionnements de l'organisme.

● Quels sont les rôles des acides gras essentiels dans l'organisme ?

Leurs rôles sont très variés et extrêmement importants. Ils sont par exemple intégrés aux phospholipides des membranes cellulaires et jouent un rôle capital

dans leur fluidité. Certains oméga-3 sont très représentés dans le cerveau ou bien la rétine… Pour finir les oméga-6 et 3 sont à l'origine de molécules bioactives, les eicosanoïdes. C'est sur ce point que nous allons nous attarder.

Les oméga-6

Les oméga-6 sont des acides gras polyinsaturés dont la première insaturation (double liaison) se trouve à partir du 6e carbone. On trouve dans les végétaux l'acide linoléique (LA), chef de file de la série oméga-6. Les huiles de tournesol et de carthame, par exemple,

à partir du 6

le choix des lipides en provenance de l'assiette a un rôle capital.

La saga des eicosanoïdes

Du côté des oméga-6, l'acide linoléique se transforme en acide gamma-linolénique (GLA) sous l'action d'une enzyme, la delta-6 désaturase. À noter que l'on trouve naturellement du GLA dans l'huile de bourrache, d'onagre et de pépins de cassis (mais cet acide gras est très peu représenté dans l'alimentation). Le GLA va ensuite s'allonger (grâce à une autre enzyme, l'élongase) en acide di-homo-gamma-linolénique (DGLA), lui-même précurseur des eicosanoïdes de série 1. La prostaglandine E1 (PGE1) est par exemple anti-inflammatoire. Jusqu'ici tout va bien, mais cela se gâte ensuite ! Le DGLA peut également donner naissance à l'acide arachidonique (AA), précurseur des eicosanoïdes de série 2. À noter que l'AA est un oméga-6 très présent dans les graisses animales (viandes, charcuterie, œuf, fromage, etc.). La prostaglandine E2 (PGE2), formée à partir de l'AA, est quant à elle particulièrement inflammatoire.

Dans l'autre série, celle des oméga-3, l'ALA va subir exactement les mêmes transformations (désaturation, élongation…) en utilisant les mêmes enzymes. En bout de chaîne se formera l'acide eicosapentaénoïque (EPA), précurseur des écosanoïdes de type 3. La PGE3 est anti-inflammatoire (sauvé !). L'EPA peut également donner naissance à un oméga-3 encore plus long, l'acide docosahexaénoïque (DHA). Ce dernier est très présent au niveau du cerveau, mais est aussi le précurseur des protectines et résolvines, molécules impliquées dans la résolution de l'inflammation (re-sauvé !).

Le ratio oméga-6/oméga-3

Il existe une compétition entre les deux séries puisque les enzymes employées de chaque côté sont les mêmes. Imaginez des ouvriers (les enzymes) devant travailler sur deux chantiers (chantier oméga-6 et chantier oméga-3). S'il y a tout le matériel dans le chantier oméga-6 (si nous consommons trop d'oméga-6) et s'il n'y a pas ou pas assez de matériel sur le chantier oméga-3 (si nous ne consommons pas assez d'oméga-3), alors tous les ouvriers iront travailler du côté des oméga-6 (la série oméga-6 sera favorisée au dépens de la série oméga-3). Tout ceci provoque un déséquilibre du ratio oméga-6/oméga-3.

Quelles conséquences ?

Pour faire simple, l'excès d'oméga-6 (donnant naissance aux écosanoïdes de type 2) augmente l'agrégation des plaquettes, la vasoconstriction et l'inflammation. Leur excès est donc particulièrement à risque pour les maladies cardiovasculaires (infarctus, AVC). Ils sont aussi un facteur dans les maladies inflammatoires, neurodégénératives et les cancers. Les oméga-3, quant à eux, sont antiagrégants plaquettaires (fluidifient le sang), antiarythmiques, vasodilatateurs et anti-inflammatoires (ils sont protecteurs sur le plan cardiovasculaire). Ils sont aussi bénéfiques en limitant le risque de certains cancers, de maladies inflammatoires ou neurodégénératives.

Chapitre



Comprendre l'importance du ratio oméga-6/oméga-3

L'inflammation de bas grade et ses conséquences

Partie 2/3

● Oméga-6/oméga-3 : quel rapport idéal ?

Jusqu'en 2010 l'AFSSA (Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments) préconisait un ratio de 5 pour 1, comme dans beaucoup de pays [1]. Par la suite ce ratio idéal a été abaissé à 4 pour 1 [2]. Même si les oméga-6 restent majoritaires il est primordial de comprendre que pour obtenir un tel ratio il est obligatoire de se concentrer sur les aliments riches en oméga-3 et d'éviter ceux riches oméga-6. Si l'on n'y prête pas attention le ratio est beaucoup plus élevé.

● Ratio oméga-6/oméga-3 : alimentation ancestrale *versus* alimentation moderne

Les études anthropologiques et épidémiologiques ont montré que l'homme a évolué avec un ratio d'acides gras essentiels oméga-6/oméga-3 de 1/1 [3]. C'est ce ratio que l'on retrouvait au Paléolithique [4].

En comparaison, les diètes occidentales actuelles ont un ratio supérieur à 15/1 [5], parfois même évalué entre 20 et 30/1 [6]! On comprend donc que l'alimentation moderne pose problème sur ce point, et sur bien d'autres paramètres d'ailleurs…

L'inflammation de bas grade ou l'ennemi masqué

L'inflammation est quelque chose d'assez abstrait pour les personnes qui ne sont pas du domaine médical. On voit bien ce que c'est (douleur, gonflement, rougeur et chaleur) mais on ne saurait pas vraiment expliquer de quoi il s'agit…L'inflammation est en fait un ensemble de réactions générées par l'organisme (via les globules blancs) suite à une agression subie (blessure, infection, traumatisme, etc.). Le mécanisme inflammatoire fait intervenir de nombreuses substances comme par exemple les prostaglandines et les cytokines. On imagine bien une inflammation forte puisqu'elle est douloureuse, mais il en existe un autre type: l'inflammation de bas grade (de bas niveau). Cette dernière est en dessous du seuil de perception de la douleur. Des molécules inflammatoires en excès (car en avoir un minimum est nécessaire) se propagent dans tout l'organisme (articulations, cœur, artères, cerveau, etc.) et causent de nombreux dégâts. Tout ceci sans que l'on s'en rende compte… Bien qu'il existe de nombreux paramètres, le ratio oméga-6/oméga-3 joue un rôle important dans l'inflammation de bas grade.

Oméga-6, inflammation et obésité

Comme nous l'avons vu précédemment un excès d'acide linoléique (chef de file des oméga-6) peut conduire à la formation d'acide arachidonique (AA), bien que la première enzyme mise à contribution (la delta-6 désaturase) soit limitante. On trouve par ailleurs

aisément cet acide gras dans les produits animaux. L'AA peut ensuite servir à la fabrication d'une prostacycline favorisant la différentiation des pré-adipocytes en adipocytes (cellules spécialisées dans le stockage de graisses). Ce phénomène d'hyperplasie adipocytaire (multiplication des cellules grasses) est par ailleurs irréversible et peut mener à l'obésité. L'obésité, à son tour, va générer de l'inflammation qui va induire de nombreuses perturbations physiologiques. On peut aussi noter un cercle vicieux formé par l'inflammation et l'obésité abdominale : la graisse viscérale augmente l'inflammation, qui augmente la résistance à l'insuline, ce qui pousse le pancréas à sécréter plus d'insuline pour contenir la glycémie. L'hyperinsulinisme induit une augmentation de la lipogenèse, et ainsi de suite. Le régime alimentaire occidental est une source importante et directe d'AA de par la consommation de produits carnés. On voit donc que par de nombreux mécanismes l'excès d'oméga-6 et un ratio oméga-6/oméga-3 trop élevé sont hautement délétères.

Références :

1. Martin A. *Apports nutritionnels conseillés pour la population française*, 3e édition. Editions Tec&Doc 2001
2. AFSSA. *Avis de l'agence française de sécurité sanitaire des aliments relatif à l'actualisation des apports nutritionnels conseillés pour les acides gras*. AFSSA – Saisine n°2006-SA-0359
3. Simopoulos AP. *Evolutionary aspects of omega-3 fatty acids in the food supply.* Prostaglandins, Leukotriens and Essential Fatty Acids 1999 ; 60 :421-429
4. Eaton SB, Konner M. *Paleolithic nutrition. A consideration of its nature and current implications.* New Engl J Med 1985 ; 312 :283-289
5. Simopoulos AP. *The importance of the ratio of omega-6 / omega-3 essential fatty acids.* Biomed Pharmacother 2002 ; 365-379
6. Simopoulos AP. *Essentail fatty caids in health and chronic disease.* Am J Clin Nutr 1999 Sep ;70(3 Suppl):560-9

Chapitre



Comprendre l'importance du ratio oméga-6/oméga-3

L'inflammation de bas grade et ses conséquences — Partie 3/3

Comprendre la classification des oméga-3

Il faut de suite savoir que tous les oméga-3 ne se valent pas et qu'ils n'ont pas le même rôle dans l'organisme. Les oméga-3 de la graine de lin ne peuvent pas remplacer ceux de la sardine par exemple… On peut de façon simple, différencier les oméga-3 végétaux (précurseurs) des oméga-3 animaux (oméga-3 à longue chaîne, forme active).

Les aliments sources d'acide alpha-linolénique (ALA)

Ce sont des végétaux, mais il faut le dire, peu nombreux : noix (de Grenoble, du Périgord, de Californie) et huile de noix, l'huile de colza (canola), le soja et les graines de lin. Il existe d'autres aliments riches en ALA mais moins connus du grand public : l'huile de lin, l'huile de cameline, l'huile de chanvre, l'huile de

perilla et les graines de Chia. Les oméga-3 sont peu représentés dans l'alimentation, et c'est bien là tout le problème…

L'huile de chanvre a un certain intérêt car elle contient de l'acide stéaridonique (SDA). Il s'agit d'un oméga-3 dérivé de l'ALA (1 insaturation de plus). En fait le SDA est un acide gras qui n'a pas besoin de passer par l'étape de la delta-6 désaturase (voir les explications plus loin). À noter cependant que le SDA n'est apporté qu'à hauteur de 0,4 % dans l'huile de chanvre…

● Les aliments déséquilibrants, neutres et rééquilibrants

Nous avons vu que peu d'aliments contiennent des acides gras oméga-3. Cependant, dans cette poignée d'aliments, il faut encore faire la distinction entre ceux qui rééquilibrent le ratio oméga-6/oméga-3 (qui en a généralement bien besoin !), de ceux qui le déséquilibrent (malgré la présence d'oméga-3) et de ceux qui ont un effet neutre :

- Les aliments qui ont un ratio inférieur à 4 sont rééquilibrants : colza (ratio de 2,2), chanvre (3,3).
- Les aliments qui contiennent plus d'oméga-3 que d'oméga-6 (ratio inférieur à 1) sont très rééquilibrants : lin, Chia, cameline, perilla.
- Les aliments qui ont un ratio de 4, maximum 5 sont neutres : noix et huile de noix (4,7).
- Les aliments qui ont un ratio supérieur sont déséquilibrants : soja (>7).

Bien sûr les aliments contenant de fortes proportions d'oméga-6 et pas d'oméga-3 sont fortement déséquilibrants : huiles de tournesol (ratio de 575 !), carthame et pépins de raisin par exemple.

L'EPA et le DHA

L'EPA ou acide eicosapentaénoïque et le DHA ou acide docosahéxaénoïque sont des oméga-3 à longue chaîne comptant respectivement 20 et 22 carbones. Ces acides gras hautement insaturés ne se trouvent quasiment que dans le règne animal. Ils ont été particulièrement étudiés pour la protection cardiovasculaire et leur potentiel anti-inflammatoire. L'EPA est couramment utilisé comme anti-inflammatoire, comme protecteur de la sphère cardiovasculaire, comme antidépresseur naturel (action comparable à la fluoxétine [1]) et le DHA pour les troubles cognitifs, contre les troubles de l'attention [2], pour la mémoire, la rétine, etc.

Par ailleurs l'ALA n'a pas montré la même efficacité que l'EPA et le DHA dans la protection cardiovasculaire [3].

Dans l'organisme il est possible de produire de l'EPA et du DHA à partir de l'ALA, mais la conversion est faible, de l'ordre de quelques pourcents. Cette faible conversion a par ailleurs conduit à considérer le DHA comme un acide gras indispensable [4]. À noter que la delta-6 désaturase, l'enzyme intervenant dans la première modification de l'ALA, décroît à partir de l'âge de 45 ans pour être inexistante chez le sujet âgé. Les oméga-3 à longue chaîne sont donc indispensables, car avec le temps on ne peut plus les fabriquer soi-même.

Les aliments sources d'EPA et DHA

On trouve de l'EPA et du DHA principalement dans les poissons gras : saumon, maquereau, hareng, anchois, truite arc-en-ciel. Les œufs (le jaune), surtout ceux issus de la filière oméga-3 (ex : Bleu-Blanc-Cœur) et le foie en sont également des sources. Pour finir,

bien que ne faisant pas partie du règne animal, les algues sont source de DHA. À noter que seule l'huile d'algue constitue un apport significatif de DHA, contrairement aux algues entières qui n'en apportent que très peu.

Quels conseils pratiques ?

- Consommez tous les jours entre 3 et 5 noix.
- Consommez tous les jours une huile source d'oméga-3, rééquilibrante, comme le colza (ou le chanvre après 45 ans), à parts égales avec l'huile d'olive (qui contient des molécules anti-inflammatoires d'un autre type). Les huiles doivent être vierges de première pression à froid et consommées crues.
- Consommez des petits poissons gras 2 fois par semaine : sardines, maquereaux, etc. (les petits poissons sont moins pollués que les gros par les métaux lourds).
- Si vous mangez des oléagineux comme des noix de cajou, du brésil, de pécan (toutes riches en oméga-6), compenser par des graines de lin ou de Chia (très riches en oméga-3).
- Éviter les aliments très riches en oméga-6 : huiles de tournesol, de carthame, de pépins de raisins, etc.

Références :

1. Jazayeri et al. *Comparison of therapeutic effects of oméga-3 fatty acid eicosapentaenoic acid and fluoxetine, separately and in combination, in major depressive disorder*. Aust N J Psychiatry 2008 Mar ;42(3):192-8
2. Widenhorn-Muller K et al. *Effect of supplementation with long-chain ω-3 polyunsaturated fatty acids on behavior and cognition in children with attention deficit/hyperactivity disorder (ADHD): a randomized placebo-controlled intervention trial.* Prostglandins Leukot Essent Fatty Acuds 2014 Jul-Aug ;91(1-2):49-60

3. Sanders TA. *Plant compared with marine n-3 fatty acid effects on cardiovascular risk factors and outcomes : what is the verdict ?* Am J Clin Nutr 2014 Jun 4 ; 100 : 453-8

4. AFSSA, *Avis de l'agence française de sécurité sanitaire des aliments relatif à l'actualisation des apports conseillés pour les acides gras.* AFSSA – Saisine n°2006-SA-0359

