

apporté par l'alimentation. Les carences en acides gras essentiels conduisent à des anomalies cutanées, neurologiques, de croissance et de reproduction... En réalité, chez l'homme elles sont rarissimes, car les apports suffisants pour assurer ces fonctions sont extrêmement faibles, et, par conséquent, couverts par l'alimentation. Toutefois, même en l'absence de carence, des apports trop faibles ou des proportions inadéquates des différents types d'acides gras risquent d'entraîner des déséquilibres et d'avoir des répercussions sur la santé.

Nous examinerons quelles sont les sources des acides gras, comment ils sont métabolisés, quels sont leurs rôles notamment sur le cerveau, l'organe le plus riche en lipides après le tissu adipeux. En effet, le cerveau est constitué de quelque 60 pour cent de lipides, notamment de l'acide arachidonique – AA – et l'acide docosahexaénoïque – DHA –, lesquels

représentent à eux deux près de 30 pour cent des lipides du cerveau.

Les acides gras ne sont pas ingérés tels quels, mais sous forme de triglycérides, des assemblages de trois acides gras et de glycérol, un alcool. Émulsifiés avec les sels biliaires dans le duodénum, les triglycérides à chaîne longue (contenant plus de dix atomes de carbone) sont incorporés dans des micelles où ils subissent l'action d'enzymes (des lipases) pancréatiques. Ces dernières les hydrolysent, c'est-à-dire permettent la libération des acides gras dans les cellules intestinales, les entérocytes, où ils sont réassemblés en triglycérides assimilables par l'organisme grâce à une autre enzyme, l'ACAT, « emballés » avec l'apoprotéine B48 et du cholestérol.

L'ensemble forme de grosses particules de lipoprotéines (nommées chylomicrons) véhiculant les lipides alimentaires dans le sang jusqu'aux tissus qui en ont

besoin : les muscles qui produisent de l'énergie, le tissu adipeux qui les stocke, et le foie qui les métabolise (*voir la figure 2*). Dans le foie, d'autres transporteurs de lipides, les lipoprotéines de très basse densité – VLDL –, fournissent à tout moment les acides gras et le cholestérol aux tissus qui les utilisent.

Les familles des oméga 3 et des oméga 6 sont indépendantes, mais pas totalement. Ainsi, certaines enzymes (les désaturases qui créent des liaisons doubles entre atomes de carbone) sont communes aux deux familles, de sorte qu'il y a compétition métabolique entre les deux familles : selon la quantité de précurseurs d'oméga 3 et d'oméga 6 disponibles et l'affinité de cette enzyme pour le substrat à transformer, les molécules de l'une ou l'autre famille seront métabolisées en priorité. Au terme de toute la chaîne des modifications biochimiques que subissent les acides gras ingérés, l'acide linoléique est transformé en acide arachidonique, tandis que l'acide alpha linoléique conduit à l'acide eicosapentaénoïque ou EPA et enfin à l'acide docosahexaénoïque, DHA : ce sont les acides gras polyinsaturés à longue chaîne ou AGPI-LC.

À quoi servent-ils ?

Tous les acides gras (saturés, mono-insaturés et polyinsaturés) fournissent de l'énergie. Ils jouent tous un rôle important dans la structure des membranes cellulaires, notamment dans le cerveau. Ils y interviennent surtout dans la neurotransmission (nous y reviendrons). En ce qui concerne les acides gras polyinsaturés oméga 6 et oméga 3, ils sont particulièrement concentrés dans les phospholipides des membranes cellulaires de tous les tissus, où ils peuvent être libérés par une enzyme membranaire, la phospholipase A2. Ils conduisent alors à la formation de divers médiateurs chimiques ayant d'importantes propriétés physiologiques. Ainsi, l'acide arachidonique (oméga 6) et l'EPA (oméga 3) libèrent des prostaglandines, des thromboxanes et des leucotriènes. Ces molécules interviennent dans

1. UNE ALIMENTATION VARIÉE garantit un apport suffisant en acides gras essentiels, indispensables au bon fonctionnement de l'organisme, mais que ce dernier ne peut synthétiser. Le poisson gras est particulièrement riche en acides gras polyinsaturés oméga 3.



les réactions d'agrégation des plaquettes sanguines, dans les phénomènes inflammatoires et dans la vasoconstriction des vaisseaux sanguins. De plus, le DHA aboutit à la production de résolvines et de neuroprotectines, autres médiateurs chimiques impliqués dans l'immunité et l'inflammation. Toutefois, notons que, selon qu'ils

sont issus de la famille des oméga 3 ou de celle des oméga 6, ces médiateurs chimiques ont souvent des actions antagonistes. Comme toujours dans les réactions où interviennent ces acides gras polyinsaturés, les molécules obtenues et les réactions qu'elles contrôlent dépendent de leurs proportions respectives (voir la figure 3).

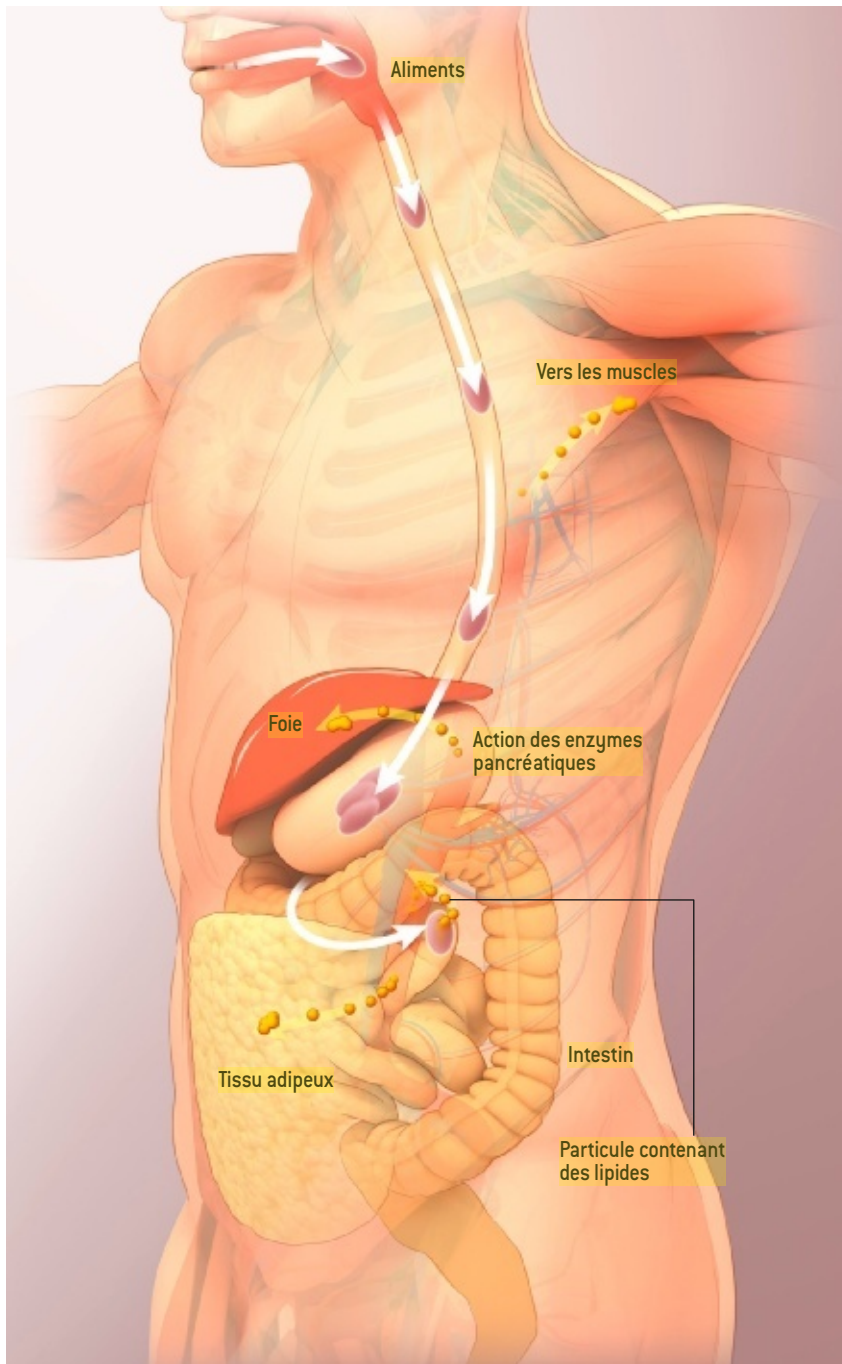
L'équilibre des oméga 6 et des oméga 3 est déterminé dès les premières étapes de la biotransformation de l'acide linoléique et de l'acide alpha linoléique qui, nous l'avons évoqué, sont en compétition pour les enzymes qui les transforment. La première étape de cette biotransformation est assurée par l'enzyme delta 6 désaturase. Or cette enzyme a une plus grande affinité pour l'acide alpha linoléique que pour l'acide linoléique. Mais, en plus de l'affinité de l'enzyme pour son substrat, il faut prendre en compte la quantité de substrat à transformer. Or les apports en acide linoléique dans l'alimentation actuelle sont nettement supérieurs. Ainsi, le produit le moins concentré est aussi celui sur lequel l'enzyme agit préférentiellement et inversement, ce qui assure l'équilibre entre les deux.

La chaîne de biosynthèse des oméga 3 et des oméga 6, ainsi que de tous leurs sous-produits dérivés, implique tant de maillons que les circonstances physiologiques où il peut exister un déséquilibre sont multiples. Chez le nouveau-né, en raison d'une immaturité du système enzymatique, la production d'EPA et surtout de DHA est faible; heureusement, le lait maternel compense le déficit. Au contraire, chez les femmes, et surtout chez les femmes enceintes, l'activité de l'enzyme delta 6 désaturase responsable de la synthèse du DHA est accrue, de sorte que l'apport de DHA au fœtus et au nouveau-né allaité est suffisant.

Acides gras essentiels ou indispensables ?

Récemment encore, on considérait que seuls l'acide linoléique et l'acide alpha linoléique étaient indispensables : ils ne sont pas du tout synthétisés par l'organisme et sont à la source de nombreux dérivés. En réalité, sauf chez la femme enceinte, la bioconversion de l'acide alpha linoléique en EPA et surtout en DHA est beaucoup plus faible qu'on ne le pensait, d'autant qu'elle est atténuée en cas d'un excès d'oméga, un déficit d'insuline, la dénutrition ou l'âge. Étant donné les nombreuses fonctions assurées par le DHA et la découverte du fait que sa synthèse naturelle est souvent insuffisante, les autorités sanitaires l'ont déclaré indispensable au même titre que les deux chefs de file des oméga.

Précisons ici la différence entre les acides gras indispensables et acides gras essentiels. On devrait parler d'acides



2. LES LIPIDES CONTENUS DANS LES ALIMENTS subissent l'action de diverses enzymes, notamment dans le duodénum et le pancréas, ce qui libère les acides gras. Dans les cellules intestinales, des triglycérides sont resynthétisés. Ils se présentent sous forme de particules lipidiques qui sont véhiculées par le sang jusqu'aux muscles, où elles fournissent de l'énergie, au tissu adipeux, où elles sont stockées, et au foie, où elles sont transformées.