

Implications des acides gras dans les maladies cardiovasculaires

Tineponanti Véronique et Aïvodji Natacha

Laboratoire de Biomembranes et de signalisation cellulaire, Faculté des Sciences et Techniques (FAST), Université d'Abomey- Calavi (UAC), Bénin

Résumé

Les acides gras sont des composés lipidiques issus des graisses végétales ou animales. On en distingue deux grands groupes : les saturés et les insaturés. Ces derniers se retrouvent dans notre alimentation quotidienne et présentent chacun un impact sur le fonctionnement de l'organisme, en l'occurrence l'installation des maladies cardiovasculaires (MCV). Différentes études ont montré l'association entre les apports alimentaires élevés en acide gras saturés et trans et une augmentation de risque des MCV. Par ailleurs les apports élevés en acide gras mono insaturés (AGMI) et acides gras polyinsaturés (AGPI) couplés à un apport de vitamines (A, D, E et C) diminuent considérablement le risque de survenue des MCV. L'étiologie des MCV est plus liée à la qualité des acides gras de l'alimentation plutôt qu'à leur quantité. Certains facteurs génétiques et environnementaux pourraient modifier la structure moléculaire des acides gras en les rallongeant grâce à l'intervention des désaturases/élongases et induire ainsi un plus grand risque de développement des MCV.

Mots clés : Acides gras, saturés, polyinsaturés, mono insaturés, Maladies cardiovasculaires

Introduction

Les acides gras sont des acides carboxyliques à chaîne carbonée plus ou moins longue (de 4 à 18 atomes de carbone pour les plus courants). Ils sont synthétisés par l'organisme ou apportés par l'alimentation. La réactivité biologique des acides gras est définie par la longueur de la chaîne de carbone et par le nombre et la position de toutes les doubles liaisons. Les acides gras insaturés diffèrent des saturés par la présence d'au moins une double liaison dans la chaîne carbonée (1). Certains acides gras polyinsaturés (AGPI) que l'homme ne peut synthétiser, sont dits essentiels (l'acide linoléique et l'acide linoléinique) (2, 3, 4). Au-delà de leur rôle essentiel dans la fourniture d'énergie, les acides gras jouent un rôle majeur dans la plupart des physiopathologies en particulier dans la survenue des maladies cardiovasculaires (MCV). Cette implication des acides gras dans la survenue des MCV est parfois due à leur mauvaise assimilation par l'organisme, surtout en cas de carence en oligoéléments (5, 6, 7). L'une des principales causes des MCV est le déséquilibre alimentaire entre les deux groupes d'acides gras lié en général à la sur ou sous consommation de certains groupes d'aliments (2,8). Ainsi dans cette revue, nous ferons la synthèse de l'incidence physiologique de la consommation de ces acides gras et de leurs implications dans les MCV qui sont selon l'OMS l'une des premières causes de mortalité à travers le monde depuis quelques années (4, 9).

Les familles d'acides gras

Définitions - Nomenclature

Les acides gras sont les molécules de base à partir desquelles sont élaborés les lipides complexes. Ce sont des molécules composées d'une chaîne hydrocarbonée (de 4 à 24 carbones) terminée par un groupe carboxyle. Ils se caractérisent par la longueur de leur chaîne carbonée, par le nombre

d'insaturations (doubles liaisons) et par la position de ces doubles liaisons au sein de la chaîne. On distingue ainsi les acides gras saturés (AGS) sans double liaison, les acides gras mono insaturés (AGMI) possédant une unique double liaison et les acides gras polyinsaturés (AGPI) qui en comportent plusieurs (1). On classe les acides gras insaturés selon la position de la première double liaison par rapport à l'extrémité méthyle (CH₃), représentée par le sigle ω ou n. En effet, chez les animaux, un acide gras peut être allongé ou désaturé (ajout d'une double liaison), mais il gardera toujours la même distance entre sa première double liaison et son extrémité méthyle. Les appellations en "n-" sont plus conformes à la nomenclature chimique, tandis que celles en "oméga" (ω) sont fréquemment rencontrées en nutrition (1,3).

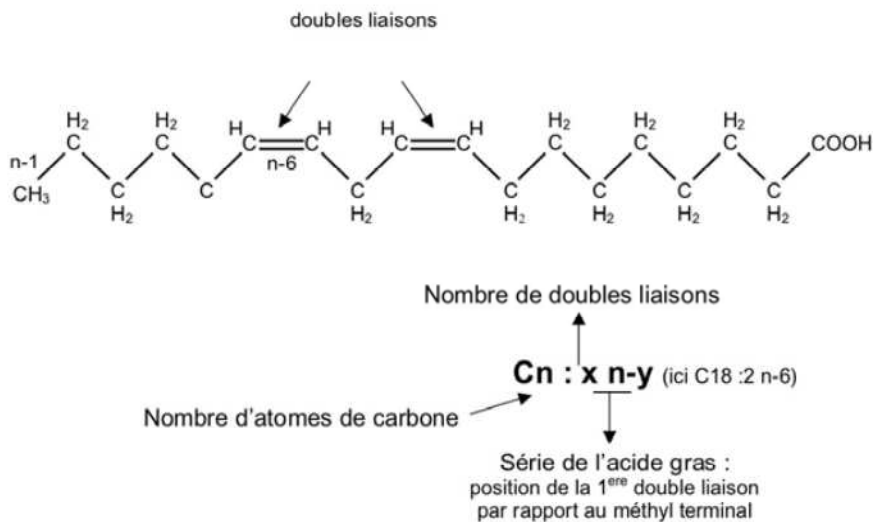
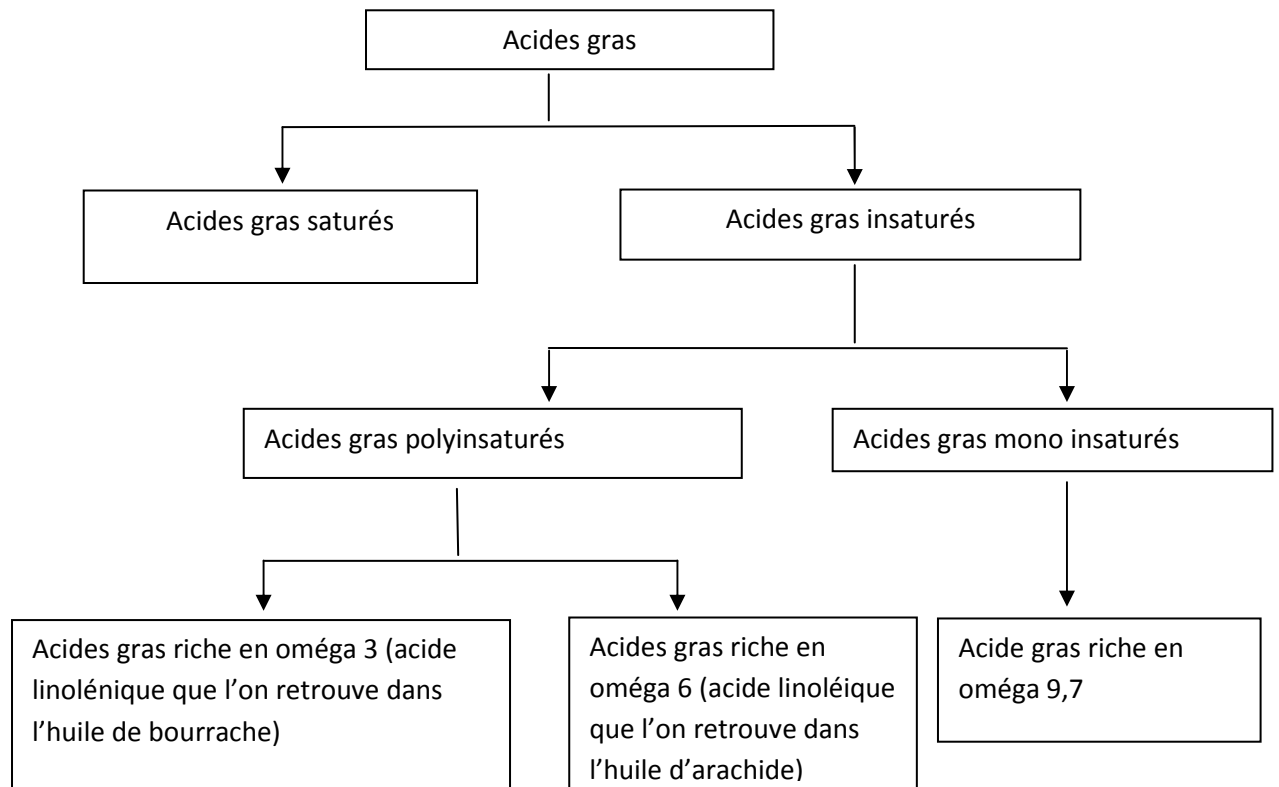


Figure 1 : Nomenclature des acides gras

On peut distinguer 2 familles d'acides gras insaturés : d'une part, les familles ω7 et 9 [n-7et n-9], qui peuvent être synthétisées par les animaux, et d'autre part, les familles n-6 et n-3 qui ne le peuvent pas, ce qui leur confère un caractère essentiel. En effet, les organismes ne possèdent pas tous les mêmes complexes enzymatiques et certaines réactions ne sont possibles que chez les végétaux(1,2). C'est le cas des Δ¹²- et Δ¹⁵-désaturases qui introduisent une double liaison sur le 12ème et 15ème carbone à partir du groupement hydroxyle (COOH), pour donner des acides gras n-6 et n-3, respectivement(3).

Tous les acides n-3 et n-6 sont polyinsaturés. Au sein de ces 2 familles, il faut distinguer le précurseur et les dérivés à longue chaîne. Pour la famille n-6, le précurseur est l'acide linoléique (18:2 n-6), et son principal dérivé est l'acide arachidonique (20:4 n-6). Pour la famille n-3, le précurseur est l'acide α-linolénique (18:3 n-3), et ses principaux dérivés à longue chaîne (AGPI-LC) sont l'acide eicosapentaénoïque (20:5 n-3, ou EPA) et l'acide docosahexaénoïque (22:6 n-3, acide docosahexaénoïque ou DHA). Seuls les végétaux sont capables de synthétiser les précurseurs en C18 (acide linoléique et acide α-linolénique), et tous les organismes peuvent transformer ces précurseurs en AGPI-LC, mais avec plus ou moins d'efficacité. C'est ainsi que les huiles de poissons marins sont riches en AGPI-LC n-3. Les poissons ayant consommé du phytoplancton et des algues sont capables de synthétiser ces acides gras en grande quantité. Ces considérations biochimiques permettent de comprendre l'intérêt nutritionnel de certains acides gras (1, 3, 7, 10).

Classification des acides gras



Autres classifications des acides gras insaturés

Selon la conformation des molécules autour de leurs insaturations on distingue 2 types d'acides gras à savoir :

- Les trans qui sont des acides gras insaturés, présentent au moins une double liaison en configuration «trans», c'est-à-dire ayant deux atomes d'hydrogènes situés de part et d'autre de la chaîne carbonée. Une telle configuration modifie les propriétés physiologiques de la molécule (8).
- Les cis qui sont des acides gras insaturés, présentent au moins une double liaison en configuration «cis», c'est-à-dire ayant deux atomes d'hydrogène situés du même côté de la chaîne carbonée.

Etiologie des maladies cardiovasculaires (MCV)

Les principaux facteurs de risques des cardiopathies et des AVC, sont une mauvaise alimentation, un manque d'activité physique, le tabagisme et l'usage nocif de l'alcool. Ces facteurs de risque comportementaux sont responsables d'environ 80% des maladies coronariennes et cérébraux vasculaires (7). Les effets d'une mauvaise alimentation ou de l'inactivité physique peuvent se manifester par de l'hypertension, une élévation du taux de glucose ou du taux de lipide, un excès de poids ou une obésité, ces effets étant appelés «facteurs de risque intermédiaires» ou facteurs de risques métaboliques. En plus des facteurs

précédemment cités, les facteurs génétiques sont aussi d'une grande importance dans la survenue des MCV. En effet l'expression de ceux-ci peut être modifiée par l'alimentation et donc certaines personnes ont des prédispositions pour les maladies coronariennes. (7)

Implication des acides gras dans les maladies cardiovasculaires

Les acides gras saturés

Ce sont par exemple : acide butyrique (c : 14), l'acide palmitique (c : 16) et l'acide stéarique (c :18) etc. On les retrouve dans les graisses animales et également dans la noix de coco. Les AGS ayant une chaîne carbonée de 12-18 provenant des produits carnés et laitiers conduisent à un risque plus élevé de MCV contrairement aux AGS à courtes chaînes. (11). Des études ont montré qu'un apport élevé d'AGS augmente le taux de cholestérol LDL (4,8). Les lipoprotéines LDL déposent le cholestérol sur les parois des artères formant ainsi des plaques d'athérome source de l'athérosclérose (4,8). La substitution des acides gras saturés par les acides gras polyinsaturés a un effet bénéfique dans la prévention des MCV.

Les acides gras insaturés

Les acides gras trans

Les acides gras trans sont des acides gras insaturés avec au moins une double liaison mis en configuration trans. Ils sont formés pendant l'hydrogénation partielle d'huiles végétales, un processus qui convertit les huiles végétales en graisses semi solide lors des processus de fabrication des margarines, les snacks (chips, pop-corn, etc.), les frites et les poulets panés surgelés en industrie alimentaire (9,12,13). Les études révèlent que les acides gras trans favorisent l'augmentation du taux de cholestérol LDL (mauvaise forme de cholestérol), une diminution du taux de cholestérol HDL (bonne forme de cholestérol) et une augmentation du taux de triglycérides induisant ainsi une obstruction des artères source de maladies cardiovasculaires. Ils créent également un dysfonctionnement de la fonction endothéliale et une inflammation systémique accrue (4, 10,14, 15).

Les acides gras insaturés non-trans

La consommation des poissons ou des huiles de poisson riche en oméga-3 (ω -3) a un effet bénéfique dans la survenue des maladies cardiovasculaires (2, 4, 7). Les aliments riches en ω -3 ont un effet antithrombotique, anti inflammatoire, anti athérosclérose. Ils améliorent la fonction endothéliale, abaissent le taux de triglycérides et celui des LDL cholestérol. (4, 6, 16,17)

La supplémentation de la vitamine D aux aliments riche en ω -3 protège davantage contre les maladies cardiovasculaires. L'insuffisance de la vitamine D crée non seulement l'ostéoporose mais aussi une augmentation des hormones thyroïdiennes prédisposant ainsi à l'hypertension artériel, à l'hypertrophie ventriculaire gauche, à une résistance à l'insuline et par suite à l'athérosclérose et aux AVC (6). Par ailleurs les aliments riches en ω -6 comme l'huile de tournesol, de maïs, auraient un effet peu protecteur contre les maladies cardiovasculaires (3). Les eicosanoïdes dérivés des acides gras polyinsaturés riches en ω -6 sont pro-inflammatoires et créent ainsi des MCV. Un rapport élevé de ω -6/ ω -3 est source de MCV. Il est donc conseillé de consommer plus les aliments riches en ω -3 qu'en ω -6. (18)

Effets de la désaturation des acides gras insaturés dans la survenue des MCV

Les facteurs environnementaux et génétiques interviennent dans le phénomène de désaturation des acides gras insaturés (7). Les $\omega-6$ après une série de désaturation et d'élongation donnent naissance à une autre molécule qui est l'acide arachidonique. Ce dernier subit une cyclooxygénation et une lipooxygénation qui aboutissent aux eicosanoïdes : les prostaglandines et les leukotriènes, qui sont des agents pro-inflammatoires. Les prostaglandines sont composées des thromboxanes et des prostacyclines qui ont des actions antagonistes dans la formation des caillots sanguins. Le thromboxane provoque une agrégation plaquettaire alors que les prostacyclines l'inhibent (1). Les $\omega-3$ subissent le même processus de transformation et donnent l'acide eicosapentanoïque dont les dérivés sont des anti-inflammatoires (1). Les $\omega-3$ ont donc un effet cardioprotecteur (4).

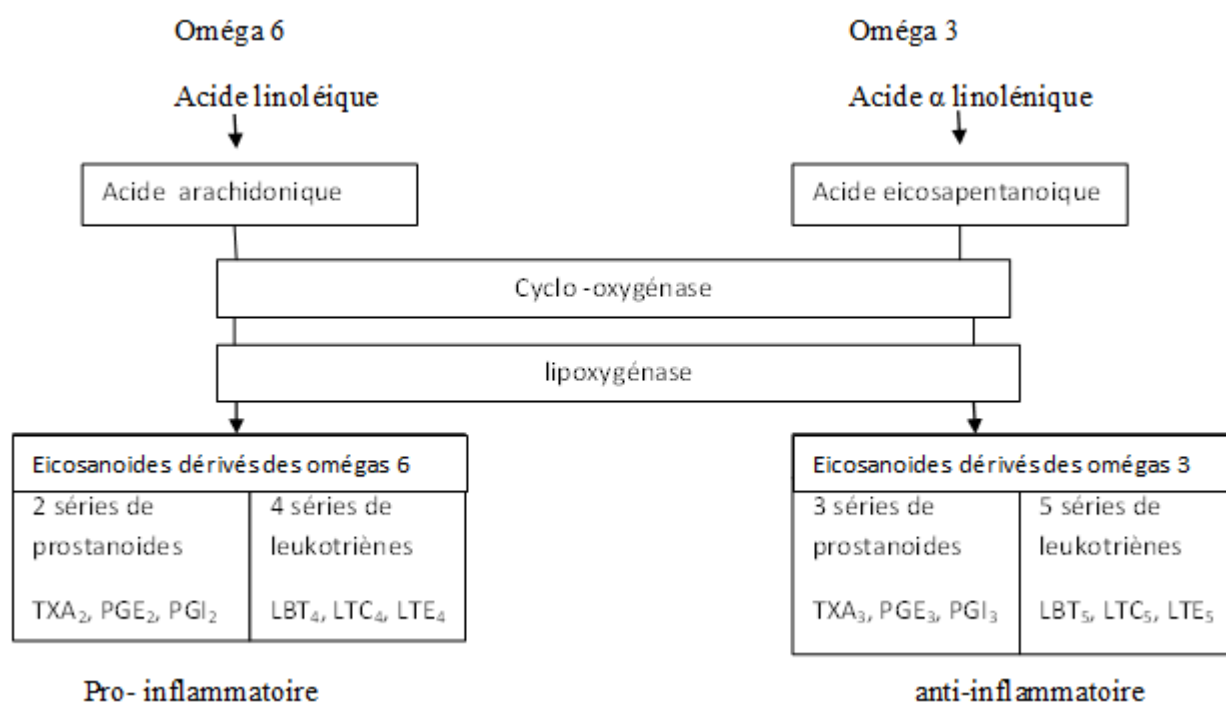


Figure 2: Schéma illustrant la synthèse des éicosanoïdes à partir des acides gras $\omega-3$ et $\omega-6$ par désaturation de ceux-ci (18).

Conseils diététiques

Les approches de tsim tsoum conseil pour la prévention des MCV, une alimentation :

- pauvres en graisses saturées et favorisant les graisses végétales non hydrogénées (de première pression à froid),
- pauvres en graisses trans, caractéristiques de l'alimentation industrielle (huiles pressées à chaud, margarines solides, produits de pâtisserie, pizzas, biscuits, etc.) en s'orientant vers une alimentation de type méditerranéen (régime crétois) : pauvre en viande rouge (sauf un peu de viande ovine), crèmes glacées et beurres ; riche en poisson (surtout poissons gras: sardine, maquereau), légumes et fruits frais, fruits secs, céréales (base de

l'apport énergétique), notamment les céréales non raffinées riches en fibres alimentaires, légumineuses, huile d'olive.

- Les fruits et légumes protègent le cœur et les vaisseaux sanguins. Grâce à leur richesse en antioxydants et en fibres alimentaires, les fruits et les légumes préviennent l'oxydation du cholestérol afin d'empêcher l'apparition des MCV, premières causes de mortalité dans de nombreux pays développés (7,19, 20).

Conclusion

L'excès en acides gras, mais aussi les déséquilibres entre les classes et familles d'acides gras, jouent un rôle majeur dans la physiopathologie des MCV. Une surconsommation d'acides gras polyinsaturés augmenterait le risque d'athérome et l'oxydation des lipoprotéines (transporteurs du cholestérol). Il est donc nécessaire de consommer différentes huiles, pour garder un bon équilibre en acides gras (25% de poly insaturés, 50% de mono-insaturés, 25% de saturés).

Références

1. Patterson E., Fitzgerald G. F., Ross R. P., Stanton C. . Health Implications of High Dietary Omega-6 Polyunsaturated Fatty Acids. *J Nutr Metab*, 2012: 539426- 539430, 2012.
2. Arrigo F.G.C, Reggi A., Parini A, Borghi C. Application of polyunsaturated fatty acids in internal medicine: beyond the established cardiovascular effects. *Arch Med Sci*. 8: 784–793, 2012.
3. Lands B. Consequences of Essential Fatty Acids. *Nutrients*, 4: 1338–1357, 2012.
4. Sudheendran S, Chang C. C., Deckelbaum R.J. N-3 vs. Saturated fatty acids: Effects on the arterial wall. *BMJ*, 6: 567- 647, 2004.
5. Galan P, Kesse-Guyot E, Czernichow S, Briancon S, Blacher J, Hercberg S. Effects of B vitamins and omega 3 fatty acids on cardiovascular diseases: a randomised placebo controlled trial. *BMJ*, 341: c6273- 6275, 2010.
6. Güttler N, Zheleva K, Parahuleva M, Chasan R, Bilgin M, Neuhof C, Burgazli M, Niemann B, Erdogan A, Böning A. Omega-3 Fatty Acids and Vitamin D in Cardiology. *Cardiol Res Pract*, 2012: 729670- 729672, 2012.
7. Singh R. B., De Meester F, Wilczynska A. The Tsim Tsoum Approaches for Prevention of Cardiovascular Disease. *Cardiol Res Prac*, 2010: 824938- 824940, 2012.
8. Medei E, Lima-Leopoldo A.P, Pereira-Junior P.P, Leopoldo A.S, Dijon H, Campos S, Raimundo J.M, Sudo R.T, Zapata-Sudo G, Bruder-Nascimento T, Cordellini S, Nascimento J.H.M, Cicogna A.C. Could a high-fat diet rich in unsaturated fatty acids impair the cardiovascular system. *Can J Cardiol*, 26: 542–548, 2010.
9. Gebauer S.K, Chardigny J.M, Jakobsen M.U, Lamarche B, Lock A.L, Proctor S.D, Baer D. J. Effects of Ruminant trans Fatty Acids on Cardiovascular Disease and Cancer: A Comprehensive Review of Epidemiological, Clinical, and Mechanistic Studies. *Adv Nutr*. 2: 332–354, 2011.
10. Iwata N.G, Pham M, Rizzo N.O, Cheng A.M, Maloney E, Kim F. Trans Fatty Acids Induce Vascular Inflammation and Reduce Vascular Nitric Oxide Production in Endothelial Cells. *PLoS One*, 6: 245-250, 2011.
11. Erkkila A, de Mello V.D.F, Laaksonen D.E. Dietary fatty acids and cardiovascular disease: An epidemiological approach. *Progress in Lipid Research*, 47:172–187, 2012.
12. Singh R. B, DeMeester F, Wilczynska A. The Tsim Tsoum Approaches for Prevention of Cardiovascular Disease 2. *Cardiol Res Pract*, 2010: 824928 -824933, 2010.
13. Berneis K. Les acides gras trans –un risque évitable pour la santé ? *Forum med suisse*, 7 : 101-104, 2007.

14. Chiuve S.E, Rimm E.B, Manson J.E, Whang W, Mozaffarian D, Stampfer M.J, Willett W.C, Albert MD. Intake of total trans, trans-18:1 and trans-18:2 fatty acids and risk of sudden cardiac death in women. *Am Heart J*, 158: 761–767, 2009.
15. Mozaffarian D, Rimm E.B. Trans Fatty Acids and Cardiovascular Disease. *Angleterre J Med*, 354:1601-1603, 2006.
16. Harris W.S. Omega-3 Fatty Acids and Cardiovascular Disease: A Case for Omega-3 Index as a New Risk Factor. *Pharmacol Res*, 55: 217–223, 2007.
17. Robert C. Block, William S. Harris, Kimberly J. Reid, and John A. Spertus. Omega-6 and trans fatty acids in blood cell membranes: a risk factor for acute coronary syndromes? *Am Heart J*, 156: 1117–1123, 2008.
18. Din J.N, Newby D.E, Flapan A.D. Omega 3 fatty acids and cardiovascular disease-fishing for a natural treatment. *BMJ*, 328:30-31,2004.
19. Polychronopoulos E, Pounis G, Bountziouka V, Zeimbekis A, Tsiligianni I, Brikena-Eirini Q, Gotsis E, Metallinos G, Lionis C, Panagiotakos D . Dietary meat fats and burden of cardiovascular disease risk factors, in the elderly: a report from the MEDIS study. *Lipids Health Dis*, 9: 30-33, 2010.
20. Ravnskov U. Pas de lien entre gras « saturés » et maladies cardiovasculaires. *FNJ*, 10 : 40-42, 2012.