

BIP CARDIOVASCULAIRE

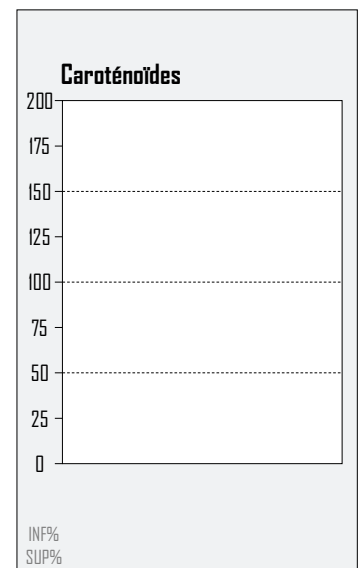
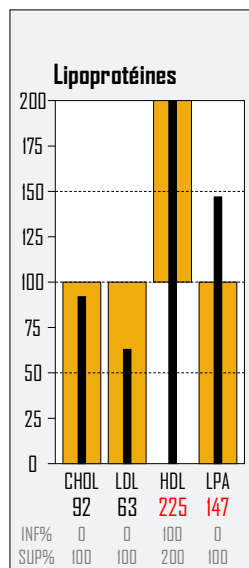
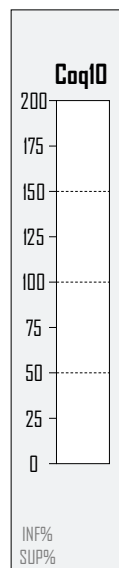
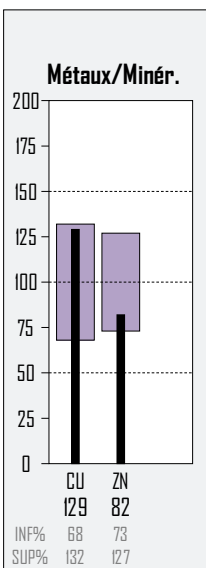
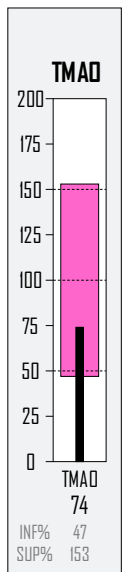
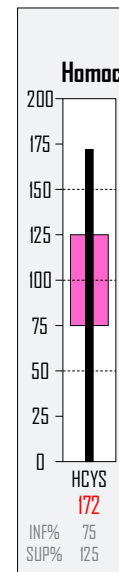
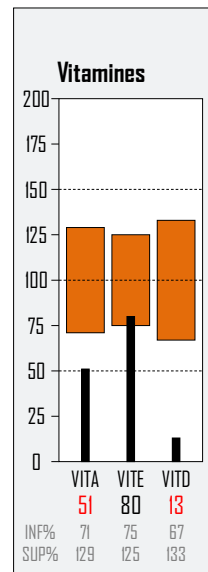
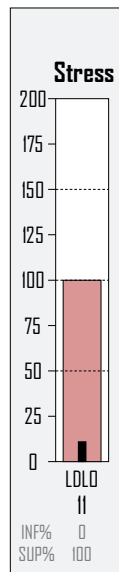
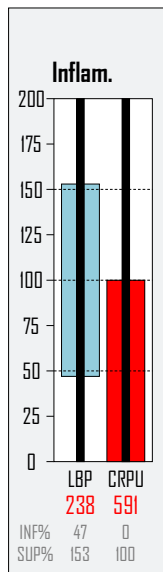
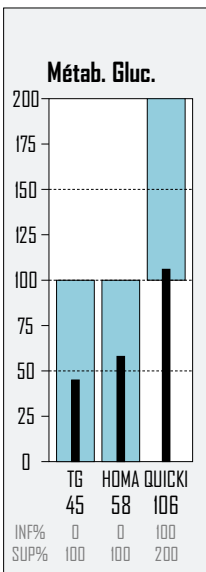
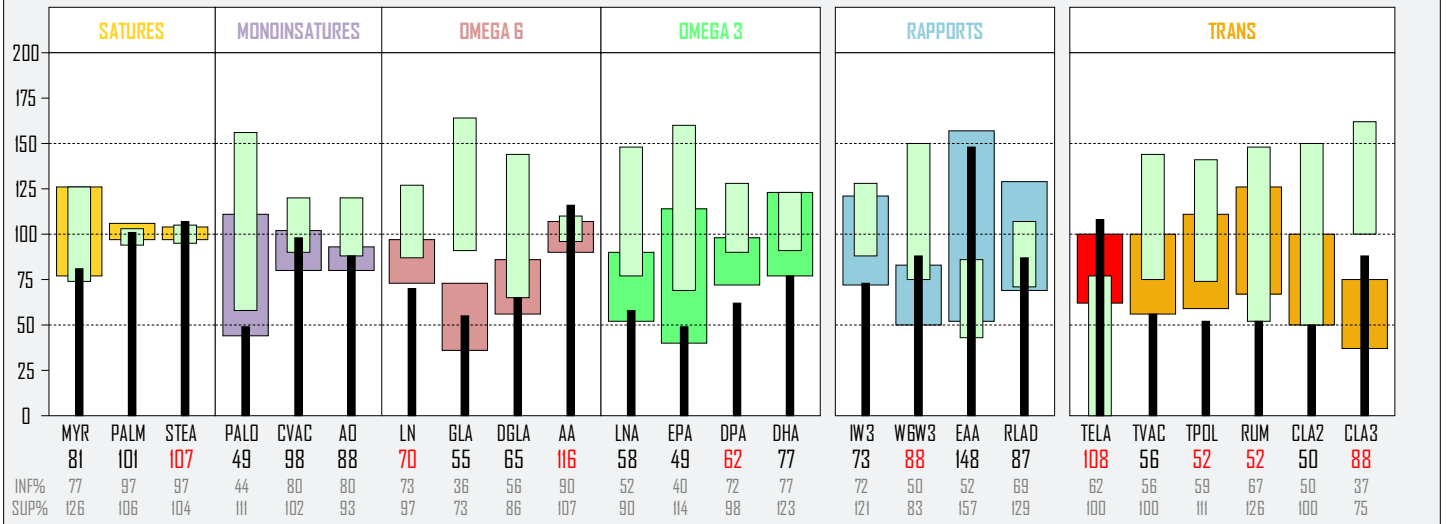
DR TEST

Date de réception : 19/04/2018

Patient : TEST (18/03/1953)

N° Réf.: 180419 0344

Profil des acides gras érythrocytaires



BIP CARDIOVASCULAIRE

Avant-propos :

Votre patient a bénéficié d'un BIP CARDIO (Bilan d'Investigation Préventive Cardiovasculaire). Il s'agit d'un ensemble d'analyses visant à évaluer la présence, chez votre patient, de signes biologiques ou de facteurs de risque associés à un risque de développer des maladies cardiovasculaires. Il est de plus en plus clair que l'hypercholestérolémie est loin d'être la cause unique à l'origine des maladies cardiovasculaires. De nombreuses études ont démontré que plusieurs autres facteurs contribuent à l'initiation et la progression des lésions vasculaires conduisant aux maladies cardiovasculaires : l'inflammation systémique de bas grade, le syndrome métabolique, le stress oxydant, l'hyperhomocystéinémie, le microbiote. Le BIP CARDIO reprend un ensemble d'analyses qui contribuent à déterminer avec précision le niveau de plusieurs paramètres influencés par l'alimentation et pour lesquels il a été démontré que leurs altérations contribuent à la genèse des affections cardiovasculaires.

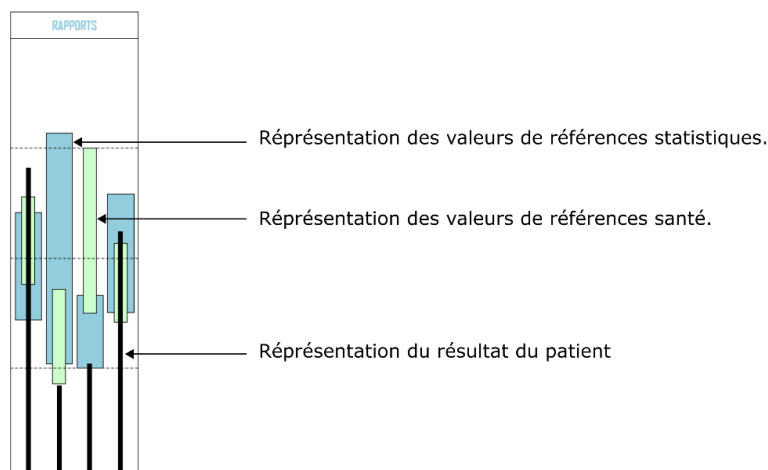
Selon la présence de certains signes cliniques, certaines analyses ont éventuellement pu être ajoutées en option au BIP CARDIO, dont :

- Le DMI (Dysbiose, Mycose Intestinale), c'est à dire le dosage des métabolites organiques urinaires produits par les différentes espèces du microbiote de votre patient si le patient présente des signes digestifs (ballonnement, gaz, troubles du transit...) et qui permet de mettre en évidence une altération du microbiote intestinal et/ou une mycose intestinale.

Profil perturbé :

Le BIP CARDIO de votre patient présente certaines anomalies significatives concernant les paramètres analysés. En effet, certaines valeurs mesurées chez votre patient ne sont pas dans les normes santé. Il est encouragé d'optimiser ces valeurs par des adaptations alimentaires et/ou la prise de compléments adéquats. Les anomalies détectées sont les suivantes :

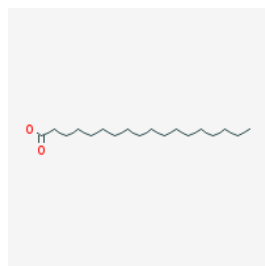
COMMENT INTERPRETER LA REPRESENTATION GRAPHIQUE DES ACIDES GRAS ERYTHROCYTAIRES ?



Les commentaires que vous trouverez à la suite de cette page apparaîtront s'il y a un excès ou une carence par rapport aux normes santé.

ACIDES GRAS SATURES

STEA \nearrow (Acide stéarique)



Physiologie : Long de 18 atomes de carbone, l'acide stéarique est l'acide gras saturé le plus abondant chez l'homme. Il est produit par notre foie mais est aussi apporté par les aliments comme les viandes de bœuf et de porc, le fromage, le beurre et le chocolat. L'acide stéarique n'élèverait pas le taux de cholestérol sanguin autant que les autres gras saturés et ne semble pas contribuer au risque de maladies cardiovasculaires comparativement aux autres gras saturés.

L'acide stéarique agirait sur les facteurs de coagulation du sang en réduisant le volume des plaquettes, prévenant ainsi la formation de caillots, et aurait des effets bénéfiques ou neutres sur la pression sanguine.

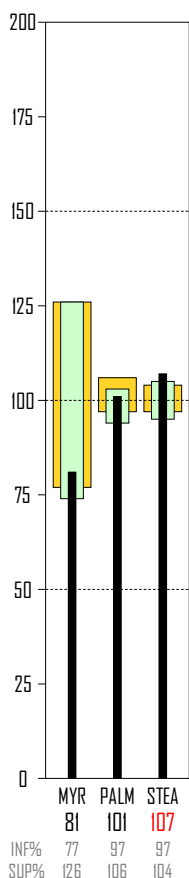
Excès : Bien qu'un excès d'acide stéarique ne soit pas aussi néfaste qu'un excès des autres acides gras saturés, comme notamment l'acide palmitique, il est recommandé de garder les proportions d'acide stéarique dans les limites de la normale.

Conseils nutritionnels et micronutritionnels : Il est recommandé de *réduire* l'apport des graisses riches en acide stéarique. Vous trouverez ci-dessous une liste de 10 aliments contenant le plus d'acides stéarique par 100gr (une table alimentaire plus étendue peut vous être communiqué sur simple demande).

Chocolat noir 70% de cacao	16,3	Beurre doux 82% MG	6,97
Beurre demi sel 80% MG	9,65	Noix du Brésil	6,16
Chocolat blanc	9,6	Huile de sésame	5,53
Chocolat au lait	9,22	Cacao non sucré	5,28
Beurre salé 80% MG	8,27	Côtelette d'agneau	4,52

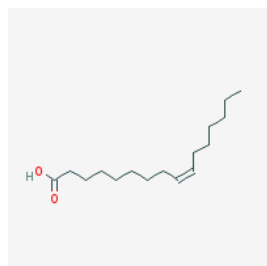
Références :

- Cardiovascular disease risk of dietary stearic acid compared with trans, other saturated, and unsaturated fatty acids: a systematic review. Hunter JE & col. Am J Clin Nutr. 2010 Jan;91(1):46-63.
- Stearic acid-induced cardiac lipotoxicity is independent of cellular lipid and is mitigated by the fatty acids oleic and capric acid but not by the PPAR agonist troglitazone. Rabkin SW et col. Exp Physiol. 2009 Aug;94(8):877-87.
- Impact of stearic acid and oleic acid on hemostatic factors in the context of controlled diets consumed by healthy men. Gebauer SK et col. Eur J Clin Nutr. 2014 Sep;68(9):1072-4.
- Stearic acid induces proinflammatory cytokine production partly through activation of lactate-HIF1 α pathway in chondrocytes. Miao H et col. Sci Rep. 2015 Aug 14;5:13092.
- The fate and intermediary metabolism of stearic acid. Sampath H et col. Lipids. 2005 Dec;40(12):1187-91.



ACIDES GRAS MONOINSATURES

PALON (Acide palmitoléique)



Physiologie : L'acide palmitoléique, ou acide *cis*-9-hexadécénoïque, est un acide gras abondants dans le sérum et les tissus, en particulier le tissu adipeux et le foie. C'est un acide gras mono-insaturé de type oméga-7. Des travaux récents suggèrent que l'acide palmitoléique agit comme une adipokine (hormone) qui peut être libérée par le tissu adipeux et exercer des effets métaboliques sur des organes éloignés et ainsi participer à la régulation du métabolisme glucidique.

A la fois en diminuant la résistance à l'insuline au niveau du muscle et en réduisant la stéatose hépatique. Par ailleurs, une alimentation enrichie en acide palmitoléique aurait montré un effet stimulant sur la satiété.

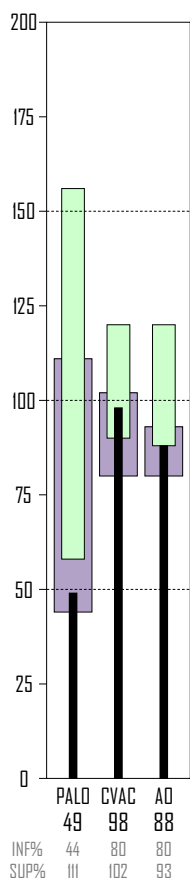
Déficit : Vu les activités bénéfiques décrites récemment pour l'acide palmitoléique, il est conseillé d'avoir un taux suffisant de cet acide gras.

Conseils nutritionnels et micronutritionnels : Il est recommandé *d'augmenter* l'apport des graisses riches en acide palmitoléique. Vous trouverez ci-dessous une liste de 10 aliments contenant le plus d'acides gras palmitoléique par 100gr (une table alimentaire plus étendue peut vous être communiqué sur simple demande).

Noix de macadamia	12,98	Steak bœuf haché 10%MG	1,16
Dinde rôtie	2,256	Dos de poulet rôti	1,149
Anguille	1,6	Jaune d'œuf cuit	1,05
Morue	1,566	Cheddar	1,036
Huile d'olive	1,259	Brie	1,008

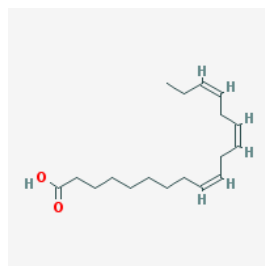
Références :

1. Oral administration of omega-7 palmitoleic acid induces satiety and the release of appetite-related hormones in male rats. Yang ZH1 et col. *Appetite*. 2013 Jun;65:1-7.
2. Effects of dietary palmitoleic acid on plasma lipoprotein profile and aortic cholesterol accumulation are similar to those of other unsaturated fatty acids in the F1B golden Syrian hamster. Matthan NR et col. *J Nutr*. 2009 Feb;139(2):215-21.
3. Plasma palmitoleic acid, a product of stearoyl-coA desaturase activity, is an independent marker of triglyceridemia and abdominal adiposity. Paillard F et col. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*. 2008 Jul;18(6):436-40
4. The role of the novel lipokine palmitoleic acid in health and disease. Frigolet ME et col. *Adv Nutr*. 2017 Jan 17;8(1):173S-181S



ACIDES GRAS OMEGA 6

LN (Acide linoléique)



Physiologie : L'acide linoléique est un acide gras essentiel pour l'homme car il ne peut le synthétiser à partir de précurseur. Il est le chef de ligne de la famille des acides gras polyinsaturés oméga-6 allongés, dont l'acide dihomogammalinoléique (DGLA) et l'acide arachidonique (AA). L'acide linoléique joue un rôle important pour la santé tant au point de vue fonctionnel, en fournissant les précurseurs d'éicosanoïdes de la série 1 pour le DGLA (anti-inflammatoires, antiagrégants plaquettaires, myorelaxant pour la musculature lisse) et de la série 2 pour l'AA

(pro-inflammatoires, pro-agrégants plaquettaires, pro-constricteur pour la musculature lisse), que structural en contribuant à la fluidité des membranes cellulaires. Il interagit aussi avec les récepteurs nucléaires PPAR via lesquels il affecte l'activité des cellules.

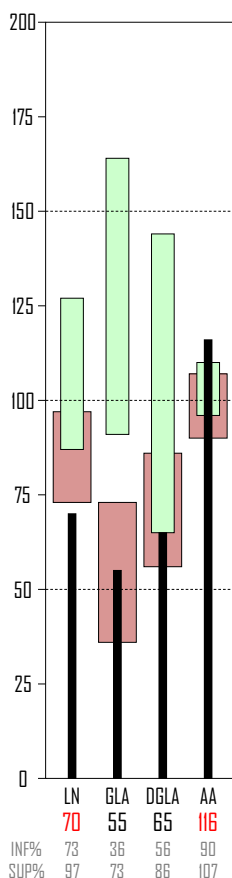
Déficit : Une proportion diminuée d'acide linoléique peut être néfaste pour la santé en privant l'organisme du précurseur des acides gras oméga-6 allongés, notamment l'acide gammalinoléique (GLA) et dihomogammalinoléique (DGLA). Ces acides gras sont nécessaires pour assurer une fluidité optimale des membranes cellulaires et le DGLA est le précurseur d'éicosanoïdes de la série 1 aux activités biologiques favorables (anti-inflammatoire, antiagrégant plaquettaire, myorelaxant pour la musculature lisse).

Conseils nutritionnels et micronutritionnels : Il est conseillé **d'augmenter** modérément la consommation des aliments et des huiles les plus riches en acide linoléique. Vous trouverez ci-dessous une liste de 10 aliments contenant le plus d'acides gras linoléique par 100gr (une table alimentaire plus étendue peut vous être communiqué sur simple demande).

Huile de pépin de raisin	65,6	Huile de soja	52,8
Huile de noix	57,7	Noix	43,8
Huile de tournesol	57,4	Huile de sésame	41,3
Huile de germe de blé	54,8	Tarama	37,5
Huile de maïs	54,8	Tournesol, graine	33,0

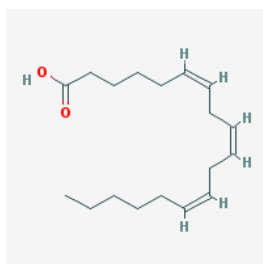
Références :

1. Impact of 8-week linoleic acid intake in soy oil on Lp-PLA(2) activity in healthy adults. Kim M et col. Nutr Metab(Lond). 2017 May 8;14:32.
2. Excessive dietary linoleic acid induces proinflammatory markers in rats. Marchix J et col. J Nutr Biochem. 2015 Dec;26(12):1434-41.
3. Excess linoleic acid increases collagen I/III ratio and "stiffens" the heart muscle following high fat diets. Beam J et col. J Biol Chem. 2015 Sep 18;290(38):23371-84.
4. Linoleic acid: A nutritional quandary. Jandacek RJ. Healthcare (Basel). 2017 May 20;5(2). pii: E25. doi: 10.3390/healthcare5020025. Review.
5. Double blind randomized clinical trial controlled by placebo with an alpha linoleic acid and prebiotic enriched cookie on risk cardiovascular factor in obese patients. Luis DA et col. Nutr Hosp. 2011 Jul-Aug;26(4):827-33.
6. Dietary linoleic acid elevates endogenous 2-AG and anandamide and induces obesity. Alveim AR et col Obesity (Silver Spring). 2012 Oct;20(10):1984-94. doi: 10.1038/oby.2012.38. Epub 2012 Feb 15.



7. Adipose tissue linoleic acid as a criterion of adherence to a modified diet. Dayton S et col. J Lipid Res. 1967 Sep;8(5):508-10.

GLA (Acide gamma-linolénique)



Physiologie : L'acide gamma-linolénique (GLA) est un acide gras polyinsaturé oméga-6, conditionnellement essentiel. Il peut notamment être synthétisé par les hépatocytes à partir d'acide linoléique. Le GLA joue un rôle important pour la santé. Au niveau structural, il assure une fluidité optimale aux membranes cellulaires et au niveau fonctionnel il est le précurseur de l'acide dihomogamma-linolénique (DGLA) précurseur des éicosanoïdes de la série 1 (anti-inflammatoires, antiagrégants plaquettaires, myorelaxant pour la musculature lisse) et de la série 2 pour l'acide arachidonique (pro-inflammatoire, pro-agrégant plaquettaire, pro-constricteur pour la musculature lisse).

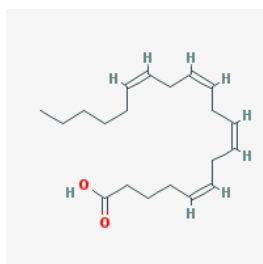
Déficit : Une proportion diminuée d'acide gammalinoléique peut être néfaste pour la santé en privant l'organisme de l'acide dihomogammalinoléique (DGLA) dont il est le précurseur. Cet acide gras joue un rôle structural important en contribuant à la fluidité des membranes cellulaires. Le DGLA est aussi le précurseur d'éicosanoïdes de la série 1 aux activités biologiques favorables (anti-inflammatoire, antiagrégant plaquettaire, myorelaxant pour la musculature lisse). Des études récentes ont montré que l'acide gammalinoléique exerce une activité anti-inflammatoire.

Conseils nutritionnels et micronutritionnels : Peu d'aliments sont une source significative d'acide gamma-linolénique : il s'agit du cassis, de la bourrache et de l'onagre. Il est donc conseillé, si c'est possible, *d'augmenter* la consommation de ces aliments. Alternativement, une complémentation d'huile de bourrache ou d'onagre peut-être proposée à raison de 300 mg à 1g par jour pendant une période de 1 à 3 mois. Vous trouverez ci-dessous une liste d'aliments contenant de l'acides gras gamma-linolénique par 100gr

Huile de bourrache	24	Huile d'onagre	8
Huile de cassis	18	Spiruline	

Références :

1. The relationship between erythrocyte membrane fatty acid levels and cardiac autonomic function in obese children. Mustafa G et col. Rev Port Cardiol. 2017 Jul 4.
2. A panel of free fatty acid ratios to predict the development of metabolic abnormalities in healthy obese individuals. Zhao L et col. Sci Rep 2016. Jun 27;6:28418.
3. Association of plasma fatty acid composition with plasma irisin levels in normal weight and overweight/obese children. Viitasalo A et col. Pediatr Obes. 2016 Aug;11(4):299-305.

AA \nearrow (Acide arachidonique)

Physiologie : L'acide gras arachidonique (AA) est un lipide de la famille des omégas 6. Il est non essentiel car il peut être synthétisé à partir de l'acide dihomogamma-linolénique. Le DGLA est produit à partir de l'oméga gras GLA, lui-même produit à partir de l'acide linoléique. Ces multiples productions et transformations ne sont pas optimales, et le taux de conversion est faible. Il faudrait donc consommer beaucoup d'acide linoléique (AL) pour avoir une quantité suffisante d'acide arachidonique.

Heureusement, l'AA est très présent dans l'alimentation et il existe des sources naturelles en AA. L'AA joue un rôle important pour la santé au niveau fonctionnel en fournissant les précurseurs d'éicosanoïdes de la série 2 (pro-inflammatoire, pro-agrégant plaquettaire, pro-constricteur pour la musculature lisse). En excès il favorise les maladies inflammatoires dont les affections cardiovasculaires.

Excès : Il est recommandé de garder les proportions d'acide arachidonique dans les limites de la normale. En effet, l'acide arachidonique, est le précurseur des éicosanoïdes de la série 2 (pro-inflammatoire, pro-agrégant plaquettaire, pro-constricteur pour la musculature lisse) et favoriser ainsi le développement de maladies cardiovasculaires.

Conseils nutritionnels et micronutritionnels : Il est conseillé de *limiter* la consommation d'aliments riches en acide arachidonique : jaune d'œuf (sauf ceux de poules nourries aux graines de lin), viandes grasses, abats, crustacés et calamars. Vous trouverez ci-dessous une liste de 10 aliments contenant le plus d'acides gras arachidonique par 100gr (un table alimentaire plus étendue peut vous être communiqué sur simple demande).

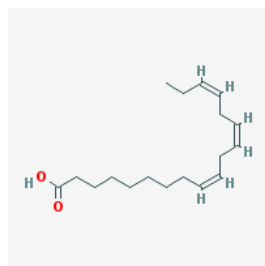
Veau, poitrine	0,82	Foie d'agneau/mouton	0,43
Jaune d'œuf cru	0,51	Roussette	0,40
Cervelle	0,50	Maquereau fumé	0,40
Foie de génisse	0,47	Caviar	0,38
Jaune d'oeuf cuit	0,47	Confit de canard, oie	0,37

Références :

1. Relationship between metabolites of arachidonic acid and prognosis in patients with acute coronary syndrome. Zu L & col. Thromb Res. 2016 Aug;144:192-201.
2. Diverse ways of perturbing the human arachidonic acid metabolic network to control inflammation. Meng H et col. Acc Chem Res. 2015 Aug18;48(8):2242-50.
3. Activation of the central histaminergic system mediates arachidonic-acid-induced cardiovascular effects. Altinbas B et col. Can J Physiol Pharmacol. 2014 Aug;92(8):645-54.
4. Adipose tissue arachidonic acid content is associated with the risk of myocardial infarction: a Danish case-cohort study. Nielsen MS et col. Atherosclerosis. 2013 Apr;227(2):386-90.
5. Proinflammatory effects of arachidonic acid in a lipopolysaccharide-induced inflammatory microenvironment in 3T3-L1 adipocytes in vitro. Cranmer-Byng MM et col. Appl Physiol Nutr Metab. 2015 Feb;40(2):142-54.

ACIDES GRAS OMEGA 3

LNA (Acide alpha-linolénique)



Physiologie : L'acide alpha-linolénique, précurseur de la famille des acides gras polyinsaturés oméga-3, est essentiel. Il doit absolument être fourni tel quel à l'organisme qui n'est pas capable de le produire à partir de précurseur. Il est le chef de ligne d'une voie métabolique qui conduit à la synthèse des acides gras oméga-3 allongés, en particulier l'acide eicosapentaénoïque (EPA), l'acide docosapentaénoïque et l'acide docosahexaénoïque (DHA), l'acide alpha-linolénique joue un rôle très important pour

la santé tant au niveau structural, en assurant une fluidité optimale aux membranes cellulaires, mais surtout au niveau fonctionnel, en fournissant les précurseurs d'éicosanoïdes de la série 3 (anti-inflammatoires, antiagrégants plaquettaires, myorelaxants pour la musculature lisse). Les acides gras oméga-3 allongés exercent une multitude d'effets bénéfiques pour la santé.

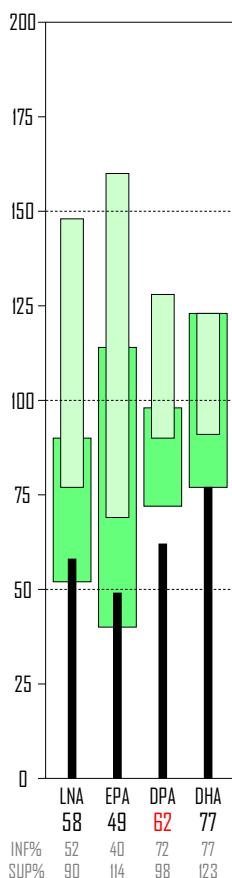
Déficit : Une proportion diminuée d'acide alpha-linolénique peut être néfaste pour la santé en privant l'organisme du précurseur des acides gras oméga-3 allongés, notamment l'acide eicosapentaénoïque (EPA) et l'acide docosahexaénoïque (DHA). Ceci peut aboutir à un état pro-inflammatoire qui augmente le risque de maladies cardiovasculaires.

Conseils nutritionnels et micronutritionnels: Il est conseillé *d'augmenter* la consommation d'huiles de colza, de lin, de soja, de noix ainsi que la consommation de noix. Des perles d'huile de lin peuvent être conseillées au patient à raison de 200 à 400 mg par jour au repas. Vous trouverez ci-dessous une liste de 10 aliments contenant le plus d'acides gras alpha-linolénique par 100gr (une table alimentaire plus étendue peut vous être communiqué sur simple demande).

Huile de cameline	36,0	Huile de germe de blé	6,9
Graine de lin	23,1	Maquereau fumé	4,57
Huile de noix	11,3	Noix	2,7
Huile de colza	9,6	Hareng fumé	1,88
Huile de soja	7,11	Saumon sauvage	1,43

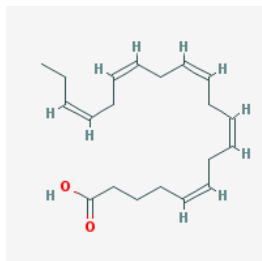
Références :

1. Decreased circulating dihomogamma-linolenic acid levels are associated with total mortality in patients with acute cardiovascular disease and acute decompensated heart failure. Ouchi S & col. Lipids Health Dis. 2017 Aug 14;16(1):150.
2. Alpha linolenic acid decreases apoptosis and oxidized phospholipids in cardiomyocytes during ischemia/reperfusion. Ganguly R et col. Mol Cell Biochem. 2017 Jun 20.
3. Alpha-linolenic acid and exercise training independently, and additively, decrease blood pressure and prevent diastolic dysfunction in obese Zucker rats. Barbeau PA et col. J Physiol. 2017 Jul 1;595(13):4351-4364.
4. Flaxseed oil containing alpha-linolenic acid ester of plant sterol improved atherosclerosis in apoE deficient mice. Han H et col. Oxid Med Cell Longev. 2015;2015:958217.
5. Alpha-linolenic acid protects against cardiac injury and remodelling induced by beta-adrenergic overstimulation. Folino A et col. Food Funct. 2015 Jul;6(7):2231-9.
6. Dietary alpha-linolenic acid and total omega-3 fatty acids are inversely associated with abdominal aortic calcification in older women, but not in older men. Shang X et col. J Nutr. 2015 Aug;145(8):1778-86.



7. The association of dietary alpha-linolenic acid with blood pressure and subclinical atherosclerosis in people born small for gestational age: the special turku coronary risk factor intervention project study. Skilton MR et col. J Pediatr. 2015 May;166(5):1252-1257.e2.

EPA (Acide eicosapentaénoïque)



Physiologie : L'acide eicosapentaénoïque, membre de la famille des acides gras polyinsaturés oméga-3, est conditionnellement essentiel. Les cellules de l'organisme, notamment les hépatocytes, peuvent le synthétiser à partir d'acide alpha-linolénique, si les conditions métaboliques le permettent. Il a 20 atomes de carbone et est le précurseur des éicosanoïdes de la série 3 (anti-inflammatoires, antiagrégants plaquettaires, myorelaxants pour les muscles lisses).

Les éicosanoïdes de la série 3 (prostaglandines, prostacyclines, thromboxanes et leucotriènes) s'opposent à l'activité des éicosanoïdes de la série 2. S'il peut être produit par le corps à partir de l'acide gras essentiel alpha-linolénique, c'est malheureusement en quantité souvent insuffisante. Il faut donc en apporter par l'alimentation.

Déficit : Une proportion diminuée d'acide eicosapentaénoïque peut être très délétère pour la santé. Car l'acide eicosapentaénoïque (EPA) est le précurseur des éicosanoïdes de la série 3 (anti-inflammatoires, antiagrégants plaquettaires, myorelaxants pour les muscles lisses). Une carence en acide eicosapentaénoïque a été significativement associée à un risque augmenté de maladies cardiovasculaires.

Conseils nutritionnels et micronutritionnels : Il est conseillé *d'augmenter* l'apport d'acide eicosapentaénoïque, notamment en augmentant la consommation de poissons gras en particulier de hareng, saumon, sardine, morue, flétan (au moins 3 x 200g par semaine). Vous trouverez ci-dessous une liste de 10 aliments contenant le plus d'acides gras eicosapentaénoïque par 100gr (une table alimentaire plus étendue peut vous être communiqué sur simple demande).

Maquereau fumé	2,5	Rousette	1,16
Caviar	2,11	Sardine à l'huile	1,12
Truite fumée	2,06	Œuf de poisson lump	1
Saumon fumé	1,66	Morue fumée	0,89
Hareng, fumé	1,55	Tourteau	0,89

Alternativement, des compléments d'huile de poisson à raison de 500 mg à 1 g par jour (en 1 prise) peuvent être conseillés surtout si le patient ne compte pas augmenter sa consommation de poissons gras.

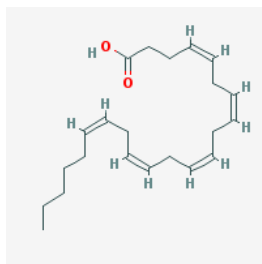
Il est important de vérifier que le patient digère et absorbe bien les lipides.

Références :

1. Can pleiotropic effects of eicosapentaenoic acid (EPA) impact residual cardiovascular risk? Nelson JR et col. Postgrad Med. 2017 Nov;129(8):822-827.
2. Red blood cell eicosapentaenoic acid inversely relates to MRI-assessed carotid plaque lipid core burden in elders at high cardiovascular risk. Bargallo et col. Nutrients. 2017 Sep 20;9(9).
3. A randomized controlled trial of eicosapentaenoic acid in patients with coronary heart disease on statins. Watanabe T et col. J Cardiol. 2017 Dec;70(6):537-544.
4. Eicosapentaenoic acid protects cardiomyoblasts from lipotoxicity in an autophagy-dependent manner. Hsu HC et col. Cell Biol Toxicol. 2017 Jul 24.
5. Suppression of wnt signaling and osteogenic changes in vascular smooth muscle cells by eicosapentaenoic acid. Saito Y et col. Nutrients. 2017 Aug 10;9(8). pii: E858.

6. Eicosapentaenoic acid-enriched high-density lipoproteins exhibit anti-atherogenic properties. Tanaka N et col. Circ J. 2017 Jun 23.
7. Potential benefits of eicosapentaenoic acid on atherosclerotic plaques. Nelson JR et col. Vascul Pharmacol. 2017 Apr;91:1-9. doi:10.1016/j.vph.2017.02.004. Epub 2017 Mar 2. Review. PubMed
8. Long-term administration of eicosapentaenoic acid improves post-myocardial infarction cardiac remodeling in mice by regulating macrophage polarization. Takamura M et col J Am. Heart Assoc. 2017 Feb 21;6(2). pii: e004560.

DPA ω (Acide docosapentaénoïque)



Physiologie : L'acide docosapentaénoïque, (DPA) membre de la famille des acides gras polyinsaturés oméga-3, est conditionnellement essentiel. Les cellules de l'organisme, notamment les hépatocytes, peuvent le synthétiser à partir d'acide alpha-linolénique, si les conditions métaboliques le permettent. Depuis peu, le DPA suscite un intérêt grandissant de par son implication dans plusieurs processus comme l'inflammation, le développement de maladies cardiovasculaires, neurodégénératives et les cancers.

Déficit : Une proportion diminuée d'acide docosapentaénoïque peut être très délétère pour la santé car il exerce une activité anti-inflammatoire spécifique dont l'absence pourrait aggraver la plupart des maladies chroniques à composante inflammatoire. Une carence en DPA a été significativement associée à un risque augmenté de maladies cardiovasculaires.

Conseils nutritionnels et micronutritionnels : Il est conseillé *d'augmenter* l'apport d'acide eicosapentaénoïque, notamment en augmentant la consommation de poissons gras en particulier de hareng, saumon, sardine, morue, flétan (au moins 3 x 200g par semaine). Alternativement, des compléments d'huile de poisson à raison de 500 mg à 1 g par jour (en 1 prise) peuvent être conseillés surtout si le patient ne compte pas augmenter sa consommation de poissons gras. Vous trouverez ci-dessous une liste de 10 aliments contenant le plus d'acides gras eicosapentaénoïque par 100gr (une table alimentaire plus étendue peut vous être communiquée sur simple demande).

Maquereau fumé	2,5	Roussette	1,16
Caviar	2,11	Sardine à l'huile	1,12
Truite fumée	2,06	Œuf de poisson lump	1
Saumon fumé	1,66	Morue fumée	0,89
Hareng, fumé	1,55	Tourteau	0,89

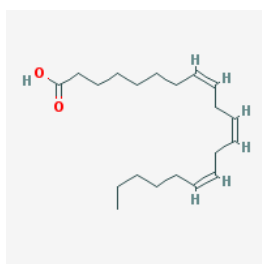
Il est important de vérifier que le patient digère et absorbe bien les lipides.

Références :

1. Recent advances in the chemistry and biology of anti-inflammatory and specialized pro-resolving mediators biosynthesized from n-3 docosapentaenoic acid. Vik A, & col. Bioorg Med Chem Lett. 2017 Jun 1;27(11):2259-2266.
2. Short update on docosapentaenoic acid: a bioactive long-chain n-3 fatty acid. Kaur G et col. Curr Opin Clin Nutr Metab Care. 2016 Mar;19(2):88-91.
3. Omega-3 fatty acids: new insights into the pharmacology and biology of docosahexaenoic acid, docosapentaenoic acid, and eicosapentaenoic acid. Davidson MH. Curr Opin Lipidol. 2013 Dec;24(6):467-74.
4. A review of the biologic and pharmacologic role of docosapentaenoic acid n-3. Yazdi PG. Version 2. F1000Res. 2013 Nov 25 [revised 2014 Jan 1];2:256.

5. Influence of an algal triacylglycerol containing docosahexaenoic acid (22 : 6n-3) and docosapentaenoic acid (22 : 5n-6) on cardiovascular risk factors in healthy men and women. Sanders TA et col. Br J Nutr. 2006 Mar;95(3):525-31.
6. Docosapentaenoic acid monoacylglyceride reduces inflammation and vascular remodeling in experimental pulmonary hypertension. Morin C et col. Am J Physiol Heart Circ Physiol. 2014 Aug 15;307(4):H574-86.
7. Docosapentaenoic acid and docosahexaenoic acid are positively associated with insulin sensitivity in rats fed high-fat and high-fructose diets. Huang JP et col. J Diabetes. 2016 Nov 8.
8. Divergent shifts in lipid mediator profile following supplementation with n-3 docosapentaenoic acid and eicosapentaenoic acid. Markworth JF et col. FASEB J. 2016 Nov;30(11):3714-3725.
9. Red blood cell docosapentaenoic acid (DPA n-3) is inversely associated with triglycerides and C-reactive Protein (CRP) in healthy adults and dose-dependently increases following n-3 fatty acid supplementation. Skulas-Ray AC et col. Nutrients. 2015 Aug 4;7(8):6390-404.

DHA (Acide docosahexaénoïque)



Physiologie : L'acide docosahexaénoïque (DHA), un membre de la famille des acides gras polyinsaturés oméga-3 composé de 22 atomes de carbone et 6 doubles liaisons, est conditionnellement essentiel, c'est à dire que les cellules de l'organisme, notamment les hépatocytes, peuvent le synthétiser à partir d'acide alpha-linolénique ou d'acide eicosapentaénoïque, si les conditions le permettent. Il exerce plusieurs activités essentielles pour nos cellules.

Il confère aux membranes cellulaires une fluidité optimale. C'est pourquoi il est particulièrement abondant au niveau des membranes des cellules où les protéines transmembranaires ont une grande activité : les neurones, la membrane interne des mitochondries et de la membrane des spermatozoïdes

Déficit : Une proportion diminuée d'acide docosahexaénoïque peut être très néfaste pour la santé. En effet, l'acide docosahexaénoïque joue un rôle majeur pour les propriétés de fluidité des membranes cellulaires. Une carence en acide docosahexaénoïque a été significativement associée à un risque augmenté de maladies inflammatoires, cardiovasculaires, neurodégénératives et de dépression.

Conseils nutritionnels et micronutritionnels : Il est conseillé *d'augmenter* la consommation d'acide docosahexaénoïque notamment en augmentant la consommation de poissons gras en particulier de hareng, saumon, sardine, morue, flétan (au moins 3 x 200g par semaine). Vous trouverez ci-dessous une liste de 10 aliments contenant le plus d'acides gras docosahexaénoïque par 100gr (une table alimentaire plus étendue peut vous être communiqué sur simple demande).

Maquereau fumé	4,57	Capitaine	1,36
Caviar	2,93	Œuf de poisson lump	1,26
Roussette	1,93	Thon blanc ou thon germon	1,25
Hareng, fumé	1,88	Sardine à l'huile	1,15
Saumon sauvage	1,43	Thon rouge	1,14

Des compléments d'huile de poisson à raison de 500 mg à 1 g par jour en 1 prise peuvent être conseillés surtout si le patient ne compte pas augmenter sa consommation de poissons gras.

Il est aussi important de vérifier que le patient digère et absorbe bien les lipides.

Références :

1. Dietary docosahexaenoic acid supplementation prevents the formation of cholesterol oxidation products in arteries from orchidectomized rats. Villalpando DM et col. PLoS One. 2017 Oct 2;12(10):e0185805.
2. Low docosahexaenoic acid, dihomo-gamma-Linolenic acid, and arachidonic acid levels associated with long-term mortality in patients with acute decompensated heart failure in different nutritional statuses. Ouchi S et col Nutrients. 2017 Aug 30;9(9). pii: E956
3. Low serum levels of eicosapentaenoic acid and docosahexaenoic acid are risk factors for cardiogenic syncope in patients with brugada syndrome. Yagi S et col Int Heart. J. 2017 Oct 21;58(5):720-723.
4. Docosahexaenoic acid regulates vascular endothelial cell function and prevents cardiovascular disease. Yamagata K. Lipids Health Dis. 2017 Jun 15;16(1):118.
5. Supplementation with high-dose docosahexaenoic acid increases the Omega-3 index more than high-dose eicosapentaenoic acid. Allaire J et col. Prostaglandins leukot essent fatty acids. 2017 May;120:8-14.
6. Effects of eicosapentaenoic acid and docosahexaenoic acid on cardiovascular disease risk factors: a randomized clinical trial. Asztalos IB et col. Metabolism. 2016 Nov;65(11):1636-1645.
7. Beneficial effects of enteral docosahexaenoic acid on the markers of inflammation and clinical outcomes of neonates undergoing cardiovascular surgery: An intervention study. Bernabe-Garcia et col. Ann Nutr. Metab. 2016;69(1):15-23.

RAPPORTS

IW3 (Indice oméga 3)

Physiologie : L'indice oméga-3 représente le pourcentage des acides gras oméga-3 allongés (EPA et DHA) par rapport à la totalité des acides gras présents dans la membrane des globules rouges. L'indice oméga-3 optimal doit se situer entre 8 et 10 %. L'index oméga-3 est le marqueur le plus performant du risque de mortalité et morbidité cardiovasculaire.

Diminué : De nombreuses études indiquent qu'un indice oméga-3 diminué est associé à un risque significativement accru de mortalité cardiovasculaire.

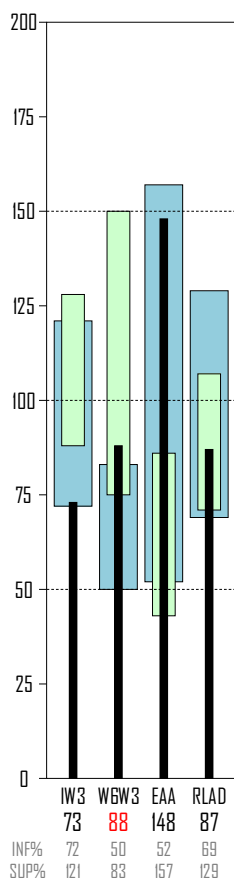
Conseils nutritionnels et micronutritionnels : La consommation d'aliments source d'oméga 3 allongés est vivement conseillée : **poissons gras 3 fois 150/200 g par semaine**. Vous trouverez ci-dessous une liste de 10 aliments contenant le plus d'acides gras Omega 3 par 100gr (une table alimentaire plus étendue peut vous être communiqué sur simple demande).

Maquereau fumé	4,57	Capitaine	1,36
Caviar	2,93	Œuf de poisson lump	1,26
Roussette	1,93	Thon blanc ou thon germon	1,25
Hareng, fumé	1,88	Sardine à l'huile	1,15
Saumon sauvage	1,43	Thon rouge	1,14

Alternativement, les apports complémentaires d'EPA et DHA sont vivement conseillés. Les doses suggérées dépendent du déficit, de l'index oméga 3, du contexte métabolique, pathologique et des objectifs thérapeutiques visés. En général, il est conseillé de prendre avec les repas entre 500 mg et 1 gr d'huile de poisson deux fois par jour. Vérifiez que votre patient digère et absorbe les lipides. Il faut un délai de 4 à 6 semaines avant de constater une amélioration de l'indice oméga-3.

Références :

1. Omega-3 index and anti-arrhythmic potential of omega-3 PUFAs. Tribulova N et col. Nutrients. 2017 Oct
2. Discrepancy between knowledge and perceptions of dietary omega-3 fatty acid intake compared with the omega-3 index. Thuppal SV et col. Nutrients. 2017 Aug 24;9(9). pii: E930.
3. Ω-3 index as a prognosis tool in cardiovascular disease. Fielding BA et col. Curr Opin Clin Nutr Metab Care. 2017 Sep;20(5):360-365.
4. Improvement of the omega 3 index of healthy subjects does not alter the effects of dietary saturated fats or n-6PUFA on LDL profiles. Dias Cet col. Metabolism. 2017 Mar;68:11-19.
5. Omega-3 index and cardiovascular health. Von Schacky C. Nutrients. 2014 Feb 21;6(2):799-814. doi: 10.3390/nu6020799. Review.
6. The omega-3 index as a risk factor for cardiovascular diseases. Von Schacky C. Prostaglandins Other Lipid Mediat. 2011 Nov;96(1-4):94-8.
7. Predictors of omega-3 index in patients with acute myocardial infarction. Salisbury AC et col. Mayo Clin Proc. 2011 Jul;86(7):626-32.
8. Major depressive disorder is associated with cardiovascular risk factors and low Omega-3 Index. Baghai TC et col. J Clin Psychiatry. 2011 Sep;72(9):1242-7.
9. Omega-3 Index correlates with healthier food consumption in adolescents and with reduced cardiovascular disease risk factors in adolescent boys. O'Sullivan TA et col Lipids. 2011 Jan;46(1):59-67.



10. The omega-3 index: clinical utility for therapeutic intervention. Harris WS. Curr Cardiol Rep. 2010 Nov;12(6):503-8. doi: 10.1007/s11886-010-0141-6. Review.

AAEPA \nearrow (Rapport AA / EPA)

Physiologie : Le rapport Acide Arachidonique/Acide Eicosapentaénoïque (AA/EPA) indique le statut pro - normo ou anti-inflammatoire du patient puisqu'il mesure la proportion d'acide arachidonique, précurseur des eicosanoïdes pro-inflammatoires, et d'acide eicosapentaénoïque, précurseur des eicosanoïdes anti-inflammatoires.

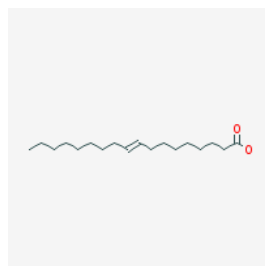
Augmenté : Le rapport Acide Arachidonique/Acide Eicosapentaénoïque est significativement augmenté. Ceci peut être délétère pour la santé car le patient est dans un état pro-inflammatoire. Cela veut dire que si un processus inflammatoire est déclenché dans son organisme, la réaction inflammatoire sera anormalement exagérée et car il y aura un excès d'éicosanoïdes pro-inflammatoires. Afin de comprendre quelles sont les causes de ce déséquilibre et les corriger de manière personnalisée, il faut se référer au profil des acides gras du patient. Ceci permettra de déterminer s'il existe un excès d'acide arachidonique, une carence d'acide éicosapentaénoïque ou les deux. Les corrections alimentaires et les éventuels compléments alimentaires seront ainsi adaptés précisément à la situation personnelle du patient.

Références :

1. Association between the docosahexaenoic acid to arachidonic acid ratio and acute coronary syndrome: a multicenter observational study. Nishizaki Y & col. BMC Cardiovasc Disord. 2016 Jul 7;16(1):143.
2. Associations with eicosapentaenoic acid to arachidonic acid ratio and mortality in hospitalized heart failure patients. Watanabe S et col. J Card Fail. 2016 Dec;22(12):962-969.
3. Association of a Low Serum Eicosapentaenoic Acid/Arachidonic Acid Ratio with the Risk of Acute Venous Thromboembolism. Tani S. J Atheroscler Thromb. 2017 Oct 1;24(10):1011-1013.
4. Wakabayashi Y et col. Low eicosapentaenoic acid to arachidonic acid ratio is associated with thin-cap fibroatheroma determined by optical coherence tomography. J Cardiol. 2015 Dec;66(6):482-8.
5. The prognostic value of the serum eicosapentaenoic acid to arachidonic acid ratio in relation to clinical outcomes after endovascular therapy in patients with peripheral artery disease caused by femoropopliteal artery lesions. Hishikari K et col. Atherosclerosis. 2015 Apr;239(2):583-8.
6. Eicosapentaenoic acid/arachidonic acid ratio as a possible link between non-alcoholic fatty liver disease and cardiovascular disease. Ishitobi et col. Hepatol Res. 2015 May;45(5):533-9.
7. Low serum eicosapentaenoic acid / arachidonic acid ratio in male subjects with visceral obesity. Inoue K et col. Nutr Metab (Lond). 2013 Mar 12;10(1):25.
8. Low serum eicosapentaenoic acid / arachidonic acid ratio in male subjects with visceral obesity. Inoue K et col. Nutr Metab (Lond). 2013 Mar 12;10(1):25.

ACIDES GRAS TRANS

TELA ∇ (Acide élaïdique)



Physiologie : L'acide élaïdique est un acide gras Trans qui est présent principalement dans les huiles végétales hydrogénées et les huiles de fritures. Il est considéré comme le principal acide gras provenant de l'industrie agroalimentaire. Il est le résultat de la transfiguration (passage de l'isomère CIS à l'isomère TRANS) de l'acide oléique notamment par son traitement à trop haute température. Il a des effets délétères significatifs sur la santé (hypercholestérolémie, athérogénicité, cancer, augmentation du

risque cardiovasculaire, troubles de la fertilité, perturbation de la biosynthèse des AGPI à très longue chaîne et du métabolisme des prostaglandines, propriétés cancérogènes...).

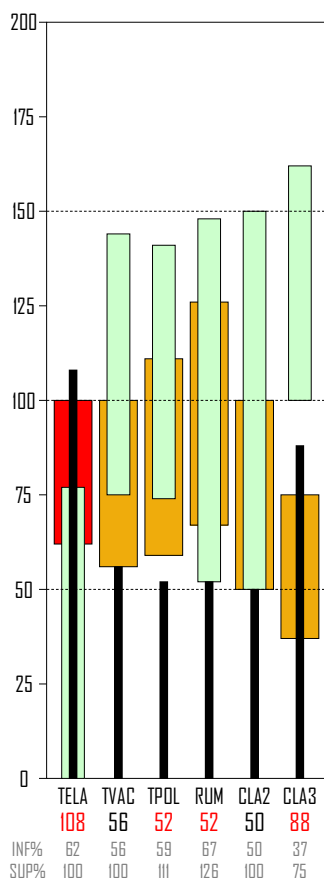
Excès :

Physiopathologie : L'effet défavorable de l'acide élaïdique sur le risque de maladie cardiovasculaire est bien établi : "Il existe une corrélation entre l'apport total en acides gras trans et le risque de décès coronarien", "la sévérité des lésions coronaires appréciées par angiographie était corrélée au contenu en acides gras trans des plaquettes (C18:1 trans 9, c'est-à-dire acide élaïdique, ou C18:1 trans 8). L'acide élaïdique augmente le risque de syndrome métabolique et de diabète.

Conseils nutritionnels et micronutritionnels : Il est conseillé de réduire l'apport d'acide élaïdique. L'acide élaïdique provient essentiellement de la margarine (les margarines dures surtout), des aliments frits du commerce et des produits de boulangerie contenant shortening, margarine, huiles ou gras partiellement hydrogénés. Biscuits, craquelins, beignets, gâteaux, pâtisseries, muffins, croissants, grignotines et aliments frits, frites et aliments panés notamment, chips et crackers, confiseries, font partie de cette catégorie.

Références :

1. Plasma elaidic acid level as biomarker of industrial trans fatty acids and risk of weight change: report from the EPIC study. Chajès V & col. PLoS One. 2015 Feb 12;10(2)
2. Elaidic acid (EA) generates dysfunctional high-density lipoproteins and consumption of EA exacerbates hyperlipidemia and fatty liver change in zebrafish Park Khet col. Mol Nutr Food Res. 2014 Jul;58(7):1537-45.
3. Elaidic acid increases hepatic lipogenesis by mediating sterol regulatory element binding protein-1c activity in HuH-7 cells. Shao F et col Lipids. 2014 May;49(5):403-13.
4. Perturbation of lipid metabolism in L-M cultured cells by elaidic acid supplementation: formation of fatty alcohols. Lee T et col Biochem Biophys Res Commun. 1979 Dec 28;91(4):1497-503.
5. Modulation of the voltage-dependent anion channel of mitochondria by elaidic acid. Tewari D et col. Biochem Biophys Res Commun. 2016 Aug 26;477(3):490-4.
6. Elaidic acid sustains LPS and TNF-alpha induced ICAM-1 and VCAM-I expression on human bone marrow endothelial cells (HBMEC) Sanadgol N et col Clin Biochem. 2010 Aug;43(12):968-72.



INFLAMMATION

LBP (LPS binding protein)

Physiologie : Le dosage de la LBP (LPS Binding Protein) correspond au dosage indirect, via le dosage de la protéine porteuse LBP, de la quantité de LPS (endotoxine) dans le sang de votre patient.

Les lipopolysaccharides (LPS) sont des composés de la membrane externe des bactéries à Gram négatif. Ces LPS ont un caractère amphiphile et peuvent exercer une action toxique à différents niveaux de l'organisme d'où son appellation d'« endotoxine ».

Le passage de ces LPS à travers la paroi intestinale va provoquer via la stimulation des récepteurs Toll-like (TLR4) présents sur les macrophages une cascade inflammatoire au niveau de la graisse viscérale et du foie (via les cellules de Kupfer) chez votre patient et favoriser ainsi chez lui le développement d'un syndrome métabolique, une augmentation de la graisse viscérale et une surcharge pondérale. Une augmentation du taux de LBP est associée à un risque augmenté de morbidité et mortalité cardiovasculaire.

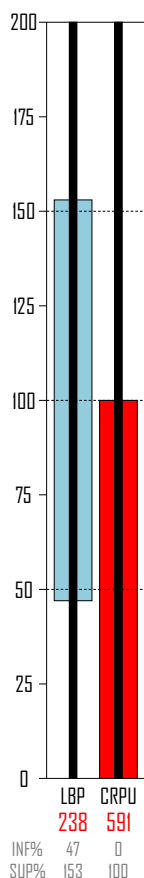
Taux plasmatique de LBP augmenté :

Une augmentation du taux de LBP chez votre patient est le reflet d'un passage anormalement élevé de LPS (lipopolysaccharides de membrane des bactéries Gram -) à travers la paroi intestinale. Elle est liée soit à une prolifération excessive de bactéries gram (-) soit à une hyperperméabilité intestinale (leaky gut), soit aux deux. Ce passage de LPS va favoriser le développement d'un syndrome métabolique, une augmentation de la graisse viscérale et une surcharge pondérale. L'évolution du processus pourra conduire à l'obésité et au développement d'une insulino-résistance menant au prédiabète puis au diabète de type II. Cette évolution sera associée à une surcharge graisseuse et une inflammation du foie (NAFLD, NASH et cirrhose non alcoolique) ainsi qu'à une augmentation du risque de développer des pathologies cardiovasculaires.

Conseils nutritionnels et micronutritionnels : Il sera conseillé de rééquilibrer le microbiote chez votre patient et de renforcer la fonction de barrière intestinale. A cet effet, la prise de probiotiques ainsi que de prébiotiques alimentaires sera vivement recommandée. La supplémentation en L-glutamine et l'optimisation du taux de zinc aideront par ailleurs à renforcer la barrière intestinale

Références :

1. Lipopolysaccharide-binding protein is associated with arterial stiffness in patients with type 2 diabetes: a cross-sectional study. Sakura T & col. Cardiovasc Diabetol. 2017 May 10;16(1):62.
2. Serum lipopolysaccharide-binding protein as a marker of atherosclerosis. Serrano M et col. Atherosclerosis. 2013 Oct;230(2):223-7.
3. Lipopolysaccharide-binding protein (LBP) is associated with total and cardiovascular mortality in individuals with or without stable coronary artery disease--results from the Ludwigshafen Risk and Cardiovascular Health Study (LURIC). Lepper PM et col Atherosclerosis. 2011 Nov;219(1):291-7.
4. Association of lipopolysaccharide-binding protein and coronary artery disease in men. Lepper PM et col J Am Coll Cardiol. 2007 Jul 3;50(1):25-31.



5. Lipopolysaccharide binding protein and CD14 modulate the synthesis of platelet-activating factor by human monocytes and mesangial and endothelial cells stimulated with lipopolysaccharide. Camussi G et col. J Immunol. 1995 Jul 1;155(1):316-24.

CRPU7 (CRP ultra-sensible)

Physiologie : *La CRP (Protéine C-Réactive ou « C-reactive protein » en anglais) est une protéine synthétisée par le foie lors d'une inflammation de l'organisme. La CRP est utilisée depuis des années comme indicateur d'une infection ou d'une inflammation importante et aiguë. Aujourd'hui, de nombreuses études montrent qu'un taux, même faible, de CRP détectée par un dosage techniquement plus sensible (d'où le terme CRP ultrasensible) témoigne de la présence d'une inflammation chronique dite de bas grade qui constitue une situation clairement favorisant le développement de maladies chroniques comme les maladies cardio-vasculaires, le syndrome métabolique et le diabète de type 2, les maladies cardiovasculaires, dysimmunitaires, neurodégénératives (Alzheimer, Parkinson), la dépression et des cancers.*

CRPus augmentée : Une augmentation du taux de CRP us chez votre patient est le reflet d'un état d'inflammation de bas de grade. Celle-ci est associée à une augmentation du risque de de syndrome métabolique, de diabète de type 2 et de maladies cardiovasculaires.

Cette inflammation peut être d'origine diverse (altération du microbiote intestinal, parodontite, leaky gut syndrome, hyperinsulinisme, maladies dysimmunitaires...). Il est conseillé en fonction de la clinique d'identifier la ou les causes principales de cette inflammation et de la/les traiter.

Références :

1. Cumulative exposure to high-sensitivity C-Reactive Protein predicts the risk of cardiovascular disease. Wang A et col J Am Heart Assoc. 2017 Oct 24;6(10). pii: e005610. doi: 10.1161/JAHA.117.005610. PubMed PMID: 29066453.
2. High-sensitivity C reactive protein as a predictor of in-hospital mortality in patients with cardiovascular disease at an emergency department: a retrospective cohort study. Yoshinaga R et col. BMJ Open. 2017 Oct 6;7(10):e015112.
3. High-sensitivity C-reactive protein levels and health status outcomes after myocardial infarction. Pokharel et col. Atherosclerosis. 2017 Nov; 266:16-23.
4. Association between smoking and serum glyca and high-sensitivity C-Reactive Protein levels: The Mmlti-ethnic study of atherosclerosis (MESA) and brazilian longitudinal study of adult health (ELSA-Brasil). Kianoush et col J Am Heart Assoc. 2017 Aug 23;6(8). pii: e006545.
5. High-sensitivity C-reactive protein is an independent marker of abnormal coronary vasoreactivity in patients with non-obstructive coronary artery disease. Sara JDS et col. Am Heart J. 2017 Aug; 190:1-11.
6. Prognostic significance of plasma high-sensitivity C-Reactive Protein in patients with hypertrophic cardiomyopathy. Zhu L et col. J Am Heart Assoc. 2017 Feb 2;6(2). pii: e004529.
7. Wang Y et col. Independent prognostic value of high-sensitivity C-reactive Protein in patients with coronary artery. Chin Med J (Engl). 2016 Nov 5;129(21):2582-2588.

VITAMINES

VITA ↘ (Vitamine A)

Physiologie: La vitamine A, ou rétinol, appartient à la famille des rétinoïdes (rétinol, rétinol, acide rétinoïque). Elle est synthétisée à partir de son précurseur le bêta-carotène et est stockée dans le foie. La vitamine A est absorbée en même temps que les lipides. La vitamine A exerce plusieurs fonctions dont le maintien de la vision par la synthèse de la rhodopsine, la régulation de l'expression génétique, la différenciation cellulaire. Au niveau du SNC, la vitamine A joue un rôle important pour l'activité de l'hippocampe, le centre de la mémoire, et au niveau de l'hypothalamus, le centre de régulation de l'homéostasie des fonctions internes. Sa présence est nécessaire à l'activité de la vitamine D, des hormones thyroïdiennes et des effets régulateurs de certains acides gras.

Cette molécule présente également des propriétés anti-oxydantes. Des études ont montré que la vitamine A avait un rôle protecteur dans la progression de l'athérosclérose et des propriétés cardioprotectives dose-dépendantes, elle pourrait prévenir et réduire les lésions myocardiques lors d'un infarctus

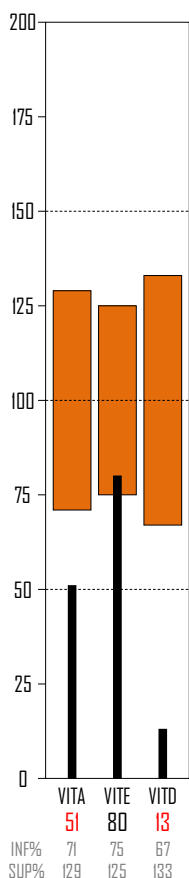
Déficit : Le taux de vitamine A de votre patient est anormalement bas. Cette situation peut être liée à un apport alimentaire insuffisant mais aussi de troubles de la résorption intestinale et/ou d'insuffisance biliaire. La carence en vitamine A peut conduire au niveau des yeux : à une baisse ou perte de la vision nocturne, de la sécheresse de la conjonctive, de la xérophtalmie (opacification de la cornée) et ulcération de la cornée ; à un vieillissement accéléré de la peau et à des cheveux secs cassants, à un trouble de la croissance, un déficit immunitaire, de la fatigue, des troubles neurologiques (nervosité) et à des anomalies du développement de l'embryon. Il a été montré qu'un taux plus faible d'acide rétinoïque dans le sérum était associé à un risque plus élevé de mortalité toutes causes confondues et de mortalité cardiovasculaire dans une population atteinte de coronaropathies.

Conseils nutritionnels et micronutritionnels : Il est conseillé d'augmenter la consommation des aliments riches en vitamines A (foie, poissons gras, beurre, fromages, œufs, carottes car riches en bêta-carotène). Des compléments riches en vitamine A peuvent être également conseillés. Un contrôle s'impose huit semaines après le début de la complémentation. Vous trouverez ci-dessous une liste de 10 aliments contenant le plus de vitamine A pour 100 mg en µg.

Abats de dinde	10 737	Carottes cuites (125 ml)	653
Foie de bœuf	7 744	Épinards bouillis (125 mg)	498
Abats de poulet	1 753	Chou vert frisé cuit (125 mg)	468
Jus de carotte (125ml)	1 192	Feuilles de betterave bouillies	291
Patate douce (avec la pelure)	1 096	Feuilles de navet bouillies	290

Références :

1. Association of serum retinoic acid with risk of mortality in patients with coronary artery disease. Liu Y, Chen et col. Circ Res. 2016 Aug 5;119(4):557-63. Erratum in: Circ Res. 2017 Nov 10;121
2. Vitamin A decreases cytotoxicity of oxidized Low-Density Lipoprotein in patients with atherosclerosis. Mahmoudi et coll. Immunol Invest. 2016;45(1):52-62.
3. Cardiovascular effects of low versus high-dose beta-carotene in a rat model. Csepanyi et coll. Pharmacol Res. 2015 Oct;100:148-56.
4. All-Trans retinoic acid ameliorates myocardial ischemia/reperfusion injury by reducing cardiomyocyte apoptosis. Zhu Z et col. PLoS One. 2015 Jul 17;10(7):e0133414.



5. Neonatal aortic dilatation secondary to vitamin A deficiency. Mallett R. Pediatrics. 2015 May;135(5):e1321-5.

VITD \searrow (25-hydroxy-vitamine D)

Physiologie: *La vitamine D est une hormone que notre organisme est capable de synthétiser au niveau de la peau à partir du cholestérol lors d'une exposition suffisante au soleil et qui peut aussi être apportée via l'alimentation. Les activités de la vitamine D ne se limitent pas à la régulation du métabolisme phosphocalcique et osseux. En effet, depuis plusieurs années, il a été démontré que la vitamine D possédait des activités immuno-modulatrices importantes, qu'elle exerçait des activités protectrices contre le cancer et qu'elle avait une action trophique sur les cellules musculaires dont les cardiomyocytes (des récepteurs de la vitamine D ont été trouvés dans les cardiomyocytes, les muscles lisses vasculaires et l'endothélium). Des recherches récentes ont montré que la carence en vitamine D pouvait favoriser l'apparition de maladies cardio vasculaire et être à l'origine d'hypertension artérielle (la vitamine D jouerait un rôle sur le système rénine-angiotensine-aldostérone), La vitamine D contribue aussi à la régulation du métabolisme insulino-glucidique est sa carence est liée à un risque augmenté de syndrome métabolique.*

Déficit : le taux de vitamine D de votre patient est anormalement bas. De nombreuses études indiquent qu'il existe une excellente corrélation entre le taux de vitamine D et le risque d'apparition de syndrome métabolique et de diabète qui sont eux même des facteurs de risques de maladies cardiovasculaires et d'hypertension artérielle. Un taux bas de vitamine D pourrait être un facteur prédictif de risque cardio vasculaire.

Conseils nutritionnels et micronutritionnels : Inviter le patient à consommer plus d'aliments riches en vitamine D (huile de foie de morue et foie de morue en boite, saumon, truite, hareng, œufs bio, foie de veau bio, produits laitiers bio, champignons de Paris). Conseiller aussi à votre patient de s'exposer régulièrement au soleil (avant 11 : 00 heure du matin et après 16 : 00) au moins deux fois par jour 30 min le visage et les bras et avant-bras minimum. Il faut viser une concentration sanguine de vitamine D aux alentours de 60 ng/ml et en tous cas inférieure à 100 ng/ml. Pour cela en fonction du taux de départ, sera conseillée la prise de 1000, 2000 voire 4000 unités internationales de vitamine D par jour nécessairement avec un repas gras. Il est IMPERATIF de contrôler le taux de vitamine D six semaines après le début de la complémentation. Noter que chez les patients obèses, vu que la vitamine D se stocke dans les tissus gras, il sera peut-être nécessaire d'augmenter ces doses.

Références :

1. Vitamin D, cardiovascular disease and risk factors. Skaaby T et col. Adv Exp Med Biol. 2017;996:221-230
2. Vitamin D, metabolism and the implications for atherosclerosis Bennett AL et col, Adv Exp Med Biol. 2017;996:185-192.
3. Low levels of vitamin D an emerging risk for cardiovascular diseases: A review. Majeed F. Int J Health Sci (Qassim). 2017 Nov-Dec;11(5):71-76. Review.
4. Role of vitamin D in cardiovascular diseases. Rai V et col. Endocrinol Metab Clin North Am. 2017 Dec;46(4):1039-1059.

HOMOCYSTEINE

HCYS↑ (Homocystéine)

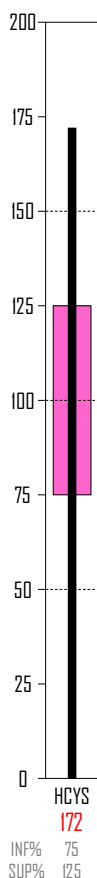
Physiologie : L'homocystéine est un métabolite intermédiaire au carrefour de deux voies métaboliques essentielles pour le fonctionnement de notre organisme : la méthylation et la transsulfuration. La méthylation concerne plus d'une centaine de réactions biochimiques comprenant : la régulation épigénétique, la détoxification, le métabolisme des neuromédiateurs, la synthèse de la carnitine, de la créatine et de la mélatonine. La transsulfuration concerne la synthèse du sulfate de la cystéine, de glutathion réduit et de la taurine. L'hyperhomocystéinémie est associée à un risque accru de dégénérescence vasculaire et cérébrale.

Excès : Le taux d'homocystéine de votre patient est anormalement augmenté. Plusieurs études indiquent qu'un taux élevé d'homocystéine est associé à un risque accru de morbidité et mortalité cardiovasculaire et oncologique, de troubles cognitifs et affectifs, d'infertilité, de troubles de la détoxification, entre autres... L'hyperhomocystéinémie est le plus souvent liée à une carence fonctionnelle en vitamine B9 (acide folique) mais peut être également due à un apport insuffisant de vitamine B12 ou de vitamine B6. Il est dès lors important de vérifier les taux de ces vitamines chez votre patient et de corriger les carences éventuelles observées. La concentration optimale santé de l'homocystéinémie est aux alentours de 8 micromolaire.

Conseils nutritionnels et micronutritionnels : Il est important de déterminer le statut de votre patient en vitamine B6, B9 (érythrocytaire) et B12 active (méthylcobalamine). En cas de carences en vitamine B9, les meilleures sources alimentaires sont les abats (en particulier le foie) les légumineuses, les céréales non raffinées, les épinards, les brocolis, les graines de tournesol ... En cas de carences en vitamine B6, les meilleures sources alimentaires sont la volaille, le foie, le saumon, la morue, les pois chiches, les pistache ... En cas de carences en vitamine B12, les meilleures sources alimentaires sont les palourdes, le foie, le rognon, les abats, les sardines, les œufs ... Une supplémentation personnalisée et précise en fonction du statut spécifique de votre patient pour les vitamines B6, B9 et B12 peuvent être prescrite. Une telle supplémentation s'est avérée efficace pour normaliser le taux d'homocystéine. Doses journalières recommandées : B6 : 2 milligrammes/jour ; B9 : 200 milligrammes/jour ; B12 : 2,5 microgramme/jour. L'objectif est de normaliser le taux d'homocystéine même si le taux des vitamines est supérieur à la normale. Il est important de contrôler le taux d'homocystéine et des vitamines B6, B9 et B12 après trois mois de supplémentation et d'adapter les doses en fonction des taux atteints.

Vous trouverez ci-dessous une liste de 10 aliments contenant le plus de vitamine B6 par 100gr (une table alimentaire plus étendue peut vous être communiqué sur simple demande).

Levure de bière en paillettes	4	Cuisses de grenouille	1,20
Levure chimique	2,6	Foie de veau	1,03
Banane séchée	1,30	Sole	1
Son de blé	1,30	Magret de canard rôti	0,98
Pistache non salée	1,27	Saumon sauvage	0,94



Vous trouverez ci-dessous une liste de 10 aliments contenant le plus de vitamine B9 par μg (une table alimentaire plus étendue peut vous être communiqué sur simple demande).

Levure chimique	3200	Foie de génisse	330
Levure de bière en paillettes	1500	Germe de blé	350
Foie de volaille	670	Farine de soja	300
Foie de veau	404	Foie d'agneau/mouton	250
Germe de blé	350	Jaune d'œuf cru	236

Vous trouverez ci-dessous une liste de 10 aliments contenant le plus de vitamine B12 par μg (une table alimentaire plus étendue peut vous être communiqué sur simple demande).

Foie de génisse	96,3	Coques	39,5
Foie de veau	71,4	Clam	39,5
Foie d'agneau/mouton	70	Poulpe	36
Rognons de veau	42	Foie de volaille	35
Palourde	39,5	Rognon de bœuf	25,5

Références :

1. The Cardiovascular effect of systemic homocysteine Is associated with oxidative stress in the rostral ventrolateral medulla. Zhong MF& col. Neural Plast. 2017; 2017:3256325.
2. Plasma homocysteine levels are associated with circadian blood pressure variation in chinese hypertensive adults. Dong YF et col Am J Hypertens., 2017 Nov 6;30(12):1203-1210
3. Homocysteine-lowering interventions for preventing cardiovascular events. Martí-Carvajal AJ et col Cochrane Database Syst Rev.2017 Aug 17;8:CD006612.
4. Homocysteine: A potential common route for cardiovascular risk and DNA methylation in psoriasis. Wang WM et col Chin Med J (Engl). 2017 Aug 20;130(16):1980-1986.
5. Relevance of plasma levels of free homocysteine and methionine as risk predictors for ischemic stroke in the young. Rudreshkumar KJ et col Clin Nutr. 2017 Jul 13
6. Elevated homocysteine in human abdominal aortic aneurysmal tissues. Chan CYT et col Vasc Med. 2017 Oct;22(5):370-377.
7. Association between plasma homocysteine concentration and the risk of all-cause death in adults with diastolic dysfunction in a community: A 13-year cohort study Luo JL et col Medicine (Baltimore). 2017 Apr;96(17

LIPOPROTEINES

LPA (Lipoprotéine (a))

Physiologie: Lipoprotéine composée d'une particule de LDL et d'une Apolipoprotéine (a). Elles sont liées de manière covalente par une liaison disulfure, établie entre Apo (a) et ApoB-100 de LDL. ApoB-100 participe à la fonction pro-athérosclérotique de Lp (a). Apo (a) contient un motif hautement homologue à celle du plasminogène. Lors d'un événement thrombotique, Lp (a) peut interférer par compétition avec l'activation du plasminogène et conduire à la thrombose par action antifibrinolytique. Egalement, de par son homologie avec les LDL, LP(a) peut s'oxyder et interagir avec les cellules dans l'intima des vaisseaux pour participer au processus d'athérosclérose. La concentration plasmatique de LP(a) dépend à 90% du gène de l'Apo(a) et il y a une variation interindividuelle entre les individus, elle n'est pas influencée par l'âge ou par l'alimentation. Elle peut varier dans certains cas.

Excès : Votre patient présente un taux élevé de Lipoprotéine (a) qui est un facteur de risque prédictif d'athérosclérose et de maladies cardiovasculaires en raison de ses propriétés thrombotiques et ceci d'autant plus que les LDL sont élevés. On peut retrouver également un taux augmenté de LP (a) dans le cas de IRC, syndrome inflammatoire chronique, hypothyroïdie et prise d'hormone de croissance

Conseils nutritionnels et micronutritionnels : Il est conseillé de réduire les facteurs de risques cardio-vasculaires comme le tabac et de pratiquer de l'exercice physique modéré, en association avec une alimentation équilibrée et riche en antioxydants afin de limiter le risque de survenue de l'athérosclérose.

Références :

1. Physiopathologie de l'athérosclérose. Mécanisme et prévention de l'athéro thrombose » Leoni J, Daubrosse E. 123 Bio Net
2. Lipoprotein(a): A promising marker for residual cardiovascular risk assessment » Anping et coll. Dis Markers. 2013; 35(5): 551-559.
3. Lipoprotein(a) in Cardiovascular Diseases » Michele Malaguarnera et coll. Biomed Res Int. 2013; 2013: 650989
4. Lipoprotein (a): Structure, Pathophysiology and Clinical Implications. Raul Cavalcante Maranhão et coll. Arq Bras Cardiol. 2014 Jul; 103(1): 76-84
5. Lipoprotein(a) hyperlipidemia as cardiovascular risk factor: pathophysiological aspects. Gerd Schmitz et coll. Clin Res Cardiol Suppl. 2015; 10 (Suppl 1): 21-25.

