

OMEGA-3-RASVHAPPED – OLULINE KOMPONENT INIMTOIDUS JA LINDUDE SÖÖTMISEL

J. Hämmal, H. Tikk

Eestis ollakse jõudmas ajajärku, millal üha rohkem inimesi teadvustab ja on huvitatud sellest, milline on loomsete toiduainete rasvasisaldus ning selle mõju tervisele. Seosele vere kolesterooli- ja toiduainete rasvasisalduse ning südame-veresoonkonna haiguste vahel on hakatud üha rohkem tähelepanu pöörama. Ravi ja ravimite kallinemine sunnib otsima teid haiguste ennetamiseks ning üheks võimaluseks on tervislik toitumine.

Teadlaste huvi äratas juba 1950. aastal fakt, et Gröönimaa eskimotel esineb tunduvalt harvem südameinfarkti ja ateroskleroosi kui ameeriklastel (Nash *et al.*, 1993). Seda hoolimata sellest, et eskimote toit sisaldab suures koguses vaala- ja hülgerasva ning liha. Eskimod söövad aga ka palju külmaveekala, mida sealsetes vetes rikkalikult leidub. Selgus, et külmas vees elavas planktonis ja kalades, kes seda planktonit või sellest toituvaid organisme söövad (makrell, lõhe, hiidlest, heeringas, tuunikala) esineb kõrges kontsentratsioonis omega-3-rasvhappeid. Need on polüküllastumata rasvhapped (ingl.k. PUFA, *polyunsaturated fats*), millest tähtsamad on eikosaanpentaenhape (EPA 20:5 n-3) ja dokosaanheksaenhape (DHA 22:6 n-3), inglise keeles vastavalt *eicosopentaenoic acid* ja *docosahexaenoic acid*.

Organismi poolt sünteesimatud linool- (n-6) ja alfa-linoleenhape (n-3) on asendamatud. Linool- ja alfa-linoleenhape ise ei oma organismis asendamatut funktsiooni, kuid nad on algmaterjaliks pikema ahelaga küllastumata rasvhapetele, millistel on asendamatud funktsioonid (Opstvedt, 1985). Tähega n märgistatakse esimese kaksiksideme asukohta süsinikahelas. Neid nimetatakse ka vastavalt omega-3- ja omega-6-rasvhapeteks.

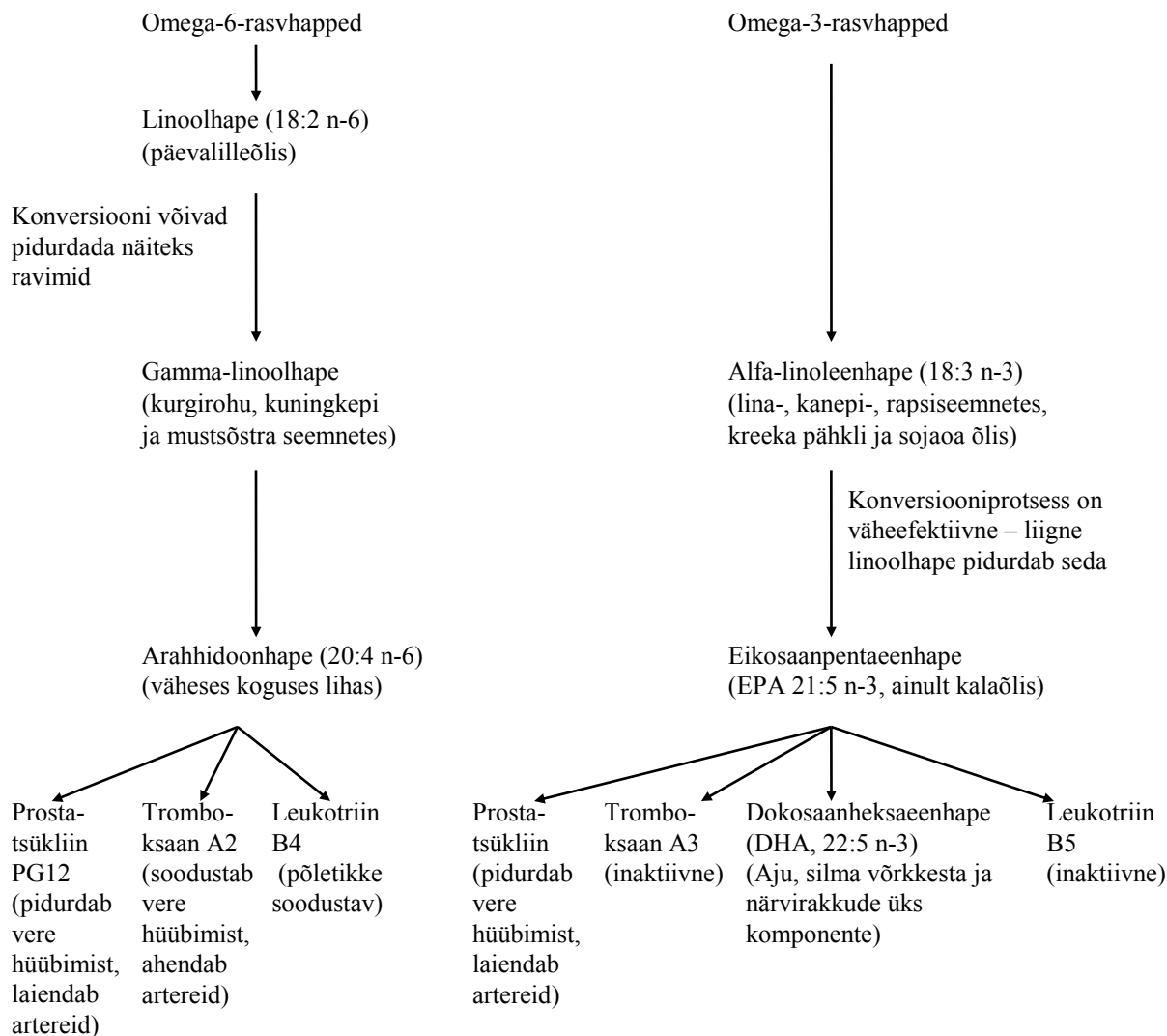
Joonis 1 selgitab omega-3- ja omega-6-rasvhapete metabolismi organismis ja näitab ära nende võimalikud looduslikud allikad. Toodud on ka ahela lõpp-produktide hormoonilaadsete eikosanoidide toime organismile.

Mõnedel juhtudel on organismi võime vajalikke küllastumata rasvhappeid sünteesida häiritud ja nende tarvet tuleb rahuldada toiduga. Rasvhapped osalevad hormoonilaadsete ühendite eikosanoidide sünteesil, mis omakorda mõjutavad mitut organismi ainevahetusprotsessi. Näiteks on teada järgmised valdkonnad, kus omega-rasvhapped muudavad organismi metabolismi, vähendavad triglütseriidide sünteesi maksas, vähendavad vereliistakute kokkukleepuvust ja pärsivad seega veresoonesiseste trombide teket; aitavad parandada kudede kahjustusi, mis on tekkinud hapnikupuuduse tõttu; võivad langetada vererõhku; tugevdavad immuunsüsteemi (Teesalu, Vihalemm, 1996).

Mitmed uurimused on näidanud, et omega-3-küllastumata rasvhapped on avaldanud pärssivat mõju ka kasvajate arengule (Karmali, 1989; Kune, 1990; Vatten *et al.*, 1990).

Organism ei ole võimeline konverteerima omega-6 perekonna rasvhappeid omega-3 perekonna rasvhapeteks või vastupidi. Nende metabolismist võtavad osa ühed ja samad ensüümid. Seetõttu võib ühe rasvhappe domineerimine teise välja suruda. Meie toidus on ülekaalus omega-6-rasvhapped. Seetõttu deriveeritakse organismis põhilised eikosanoidid omega-6-rasvhapetest. Vaatamata sellele, et teoreetiliselt pakuvad organismile omega-3-rasvhappeid teatud taimeõlid, muudab praktikas omega-6-rasvhapete ülekaal toiduratsioonis konversiooniprotsessi pika ahela derivaatideks (nagu eikosaanpentaenhape) väheefektiivseks. Seetõttu on kala ja kalaõli põhilised efektiivsed omega-3-rasvhapete allikad. Eeltoodu on ka seletuseks, miks peetakse oluliseks omega-6- ja omega-3-rasvhapete bilanssi. Tüüpilises "läänelikus" toiduratsioonis on see suhe >25:1. Ideaalne suhe oleks 5:1 (The problems..., 1996).

Olulisteks näitajateks hindamaks organismi suurenenud riski haigestuda südame-veresoonkonna haigustesse on vere kolesterooli- ja triglütseriidide sisaldus. Kolesterooli leidub organismi kõikides kudedes, sest teda kasutatakse rakumembraanide uuendamisel ning organismi talitlust reguleerivate steroidhormoonide ja sapphapete sünteesi lähteainena. Inimesel ei ole vajalik toiduga kolesterooli lisaks hankida, sest organism ise sünteesib teda vajalikul hulgal, kuid tüüpiline toiduratsioon sisaldab ka olulise osa kolesterooli. Kolesterooli transpordivad verre kahte tüüpi lipoproteiinid – HDL ja LDL (ingl.k. *high density* ja *low density lipoproteins*).



Joon.1. Polüküllastumata rasvhapete metabolismi skeem (Fish..., 1991) autorite täiendustega

LDL- ja HDL-kolesterool toimivad organismis erinevalt. Vere kõrge LDL-kolesterooli sisaldus suurendab rasvade veresoonte seintele ladestumise ohtu, suurendades nii ka südame-veresoonkonna haiguste ja infarkti ohtu. Seetõttu nimetatakse ka LDL-kolesterooli “halvaks” kolesterooliks. Kõrgenenud HDL-kolesterooli taset veres arvatakse omavat vastupidist efekti ning seetõttu on teda sageli nimetatud “heaks kolesterooliks”. Arvatavasti põhjustab LDL-kolesterool rasva ladestumist veresoonte seintele (Mayfield, i.a.).

Kolmas lipoproteiin VLDL (ing.k. *very low density lipoproteins*) töötab kui triglütseriidide transportija veres. Paljudel inimestel, kellel on kõrgenenud vere triglütseriidide tase, on kõrge ka LDL- ja madal HDL-kolesterooli tase (Mayfield, i.a.). Võiks ju mõelda, et süües vähem kolesterooli väheneb ka vere kolesteroolisisaldus. Tegelikult, kui piirata toiduga saadavat kolesterooli, intensiivistub kolesterooli moodustamine organismis ja vastupidi (Teesalu, Vihalemm, 1995). Hilisemates uurimustes on leitud, et kolesterooli taset veres mõjutavad küllastumata rasvhapped. Omega-3-rasvhapetel on võime alandada nii LDL-kolesterooli kui ka triglütseriidide taset veres. Tänu arvukatele uurimistele on omega-rasvhapete kasulikkus tõestatud ning otsitakse võimalusi nende manustamiseks lisaks kala söömisele.

Kuna omega-3-rasvhapped on küllaltki olulise mõjuga, siis on ka üledoseerimine ohtlik. Nii on eskimotel, kes söövad iga päev kala, leitud vere hüübimisvõime langust, mistõttu tekivad kergesti veritsused. Mõned omega-3-rasvhapetega esinevad lisandid sisaldavad palju A- ja D-vitamiini, mis

võivad suurtes kogustes olla toksilised. Mõned kalaõlid sisaldavad palju kolesterooli, mistõttu nende liigne tarbimine on samuti kahjulik.

Üheks võimaluseks suurendada inimtoidus omega-3-rasvhapete sisaldust on lindude söödaratsiooni rikastamine vastavate söödalisanditega, et seeläbi suurendada omega-3-rasvhapete sisaldust nii linnulihas kui munades. Kanada teadlased söötsid oma katsetes munakanadele heeringajahu ja saavutasid munarebu omega-3-rasvhapete sisalduse tõusu, mis oli tugevas korrelatsioonis lisatava heeringajahu koguse ja vastavate rasvhapete sisaldusega selles. Samuti on katseliselt tõestatud, et söötes broileritele küllastumata rasvhapperikast rasva, muutub broileri kehas sisalduvate lipiidide koostis (Nash *et al.*, 1993).

H. M. Edwardsi ja tema kolleegide poolt tõestati, et ameerika heeringa õli mõjub soodsalt tibude kasvule (Edwards *et al.*, 1962; Edwards, Marion, 1963) ja on seega kasutatav kui biostimulaator.

Uurimused on ka näidanud, et broilerid on võimelised sünteesima ja akumuleerima lihastes eikosaanpentaen- ja dokosaanheksaeenhapet (Ackman *et al.*, 1988).

Katsed tõsta munarebu omega-3-rasvhapete sisaldust on olnud edukad ning tõestavad, et seda on võimalik teha ilma muna maitset ja teisi kvaliteediomadusi kahjustamata (Yaradarajulu, Cunningham, 1972; Yu, Sim, 1987; Hulan, 1988; Adams *et al.*, 1989).

Ühe omega-3-rasvhapetega rikastatud kanamuna söömine päevas aitab suurendada HDL-kolesterooli taset veres (The problems..., 1996).

Jaapanlaste "omega-3-muna" (rikastatud kanamuna) sisaldab 13 mg EPA-d, 200 mg DHA-d ja 10 mg E-vitamiini, ning nende uurimused kinnitavad, et ühe sellise muna söömine päevas alandab vere üldkolesterooli taset 20 % ja tõstab HDL-kolesterooli taset (Wellstead 1996). M.E. Van Elswyk jt. (1987) tõestasid oma uurimusega, et söötes munakanadele 3 % ratsiooni koostisest ameerika heeringa õli, suurenes munakollase α -linoleenhappe sisaldus 75,8 % ja eikosaanpentaenhappe sisaldus 35,6 % võrra. Samuti tõestasid nad, et küpsetamine ja keetmine ei avalda mõju muna n-3- ja n-6-rasvhapete sisaldusele.

Vastavasisuliste katsetega on vajalik alustada ka Eestis, et selgitada välja meie tingimustele sobivad lindude ratsiooni n-3- ja n-6-rasvhapetega rikastamise allikad ja kogused. Uurimusi peaksid alustama ka arstiteadlased, et koostöös oleks võimalik välja töötada südame-veresoonkonna ning väidetavalt ka teisi haigusi leevendavad toitumistavad.

Kirjandus

- Ackman R. G., Lamothe M. F., Hulan H. W., Proudfoot F. G. The Broiler Chicken – Its Current and Potential Role as a Source of Long Chain n-3 Fatty Acids in our Diets.-n-3 News, Unsaturated Fatty Acids and Health, 1988, 3, 1: 1...5.
- Adams R. L., Pratt D. E., Lin J. H., Stadelman W. J. Introduction of omega-3 polyunsaturated fatty acids into eggs. – Poultry Science, 1989, 68, 1: 166.
- Edwards H. M., Marion J. E. Influence of menhaden oil on growth rate and tissue fatty acids of the chick. – Journal of Nutrition, 1963, 81, 123...130.
- Edwards H. M., Marion J. E., Griggers J. C. Studies on fat and fatty acids requirements of poultry. – Proceedings of the XIIth World Poultry Congress. – Sidney, 1962: 182.
- Fish oil: more than a red herring. – Practice Nurse, 1991, July/August: 143...149.
- Hulan H. W. Omega-3 fatty acids level of eggs and perfomance of SCWL layer genotypes fed herring meal. – Poultry Science, 1988, 67, 1: 99.
- Karmali R. A. n-3 fatty acids and cancer. –Journal of Internal Medicine, Supplement 1, 1989: 197...200.
- Kune G. A. Eating fish protects against some cancers: Epidemiological and experimental evidence for a hypothesis. – Journal of Nutrit. Medicine, 1990, 1: 139...144.
- Mayfield E. A Consumer's quide to fots. – Internet <http://www.ibdn.com/weigh2go/fatguide.htm>.
- Nash D. M., Hamilton R. M. G., Hulan H. W. The effect of dietary herring meal on the omega-3 fatty acid content of plasma and egg yolk lipids of laying hens. – Canadian Journal of Animal Science, 1995, 75, 1: 247...253.
- Opstvedt J. Fish lipids in animal nutrition. – I.A.F.M.M. Technical Bulletin, Herefordshire, ENG 3AR, 1985, 22: 26 p.
- Teesalu S., Vihalemm T. Seedimine. Toitumine. Dieedid. – Tartu, 1995.– 212 lk.

- Teesalu S., Vihalemm T. Margariin ja tervislik toit. – Aastavakk. – Tallinn, 1996: 109...110.
- The problems and practicalities of producing an omega (N)-3 fortified egg.-World Poultry, 1996, 12, 2: 39...43.
- Van Elswyk M. E., Sams A. R., Hargis P. S. Composition, Functionality, and Sensory Evaluation of Eggs from Hens Dietary Menhaden Oil. – Journal of Food Science, 1992, 57, 2: 342...349.
- Vatten L. J., Solvoll K., Loken E. B. Frequency of meat and fish intake and risk of breast cancer in a prospective study of 14,500 Norwegian women. – International Journal of Cancer, 1990, 46; 12...15.
- Wellstead D. ISE turned to omega-3 eggs. – World Poultry, 1996, 12, 1: 50...51.
- Yaradarajulu P., Cunningham F. E. A study of selected characteristics of hens egg yolk. – Poultry Science, 1972, 51: 542.
- Yu M. M., Sim J. S. Biological incorporation of n-3 polyunsaturated fatty acids into chicken eggs. – Poultry Science, 1987, 66, 1: 195.

Omega-3-fatty acids – essential component in human food and at feeding of poultry

J. Hämmal, H. Tikk

Summary

According to studies the incidence of heart disease related to atherosclerosis, including coronary disease, in Greenlandic Eskimos is extremely low, regardless of the fact that Eskimos diet consists largely of meat from whales, seals and fish. Their food is extremely rich in protein and fat and low in carbohydrates, but it is extremely high in the omega-3 polyunsaturated fatty acids EPA and DHA.

The essential fatty acid, alpha-linolenic (ALA) acid, is a precursor of EPA and DHA. Humans convert ALA to EPA and DHA inefficiently. Major sources for EPA and DHA are coldwater fish, such as salmon, tuna, mackerel, halibut and herring. Essential fatty acids are precursors of the hormone – like eicosonoids that participate in the regulation of blood pressure, heart rate, vascular-dilation, blood clotting, lipolysis, immune response and the central nervous system.

Western diets normally contain high amounts of saturated animal fat and unsaturated fatty acids including the omega-6-fatty acids found in vegetable oils and margarine, but very little of the omega-3-fatty acids.

Studies were carried out to show that chicken has a natural predisposition to accumulate EPA and DHA in meat and eggs.