

Rasvat, lipidit ja kolesteroli



Rasva on yksi perusravintoaineista hiilihydraattien ja proteiinien ohella. Triglyseridit eli varsinaiset rasvat ovat muodostuneet rasvahappojen eli pitkäketjuisten karboksyylihappojen esteröityessä glyserolin kanssa. Mitä ovat rasvat, lipidit ja kolesteroli?

Rasvoihin liittyy paljon epätietoisuutta ja myyttejä. Vasta viime aikoina rasvojen merkitys kehon hyvinvoinnille on avautunut. Rasvahapot ovat energiaravinteita, ja välttämättömiä "rakennuspalikoita" mm. solukalvoille ja vaikuttavat siten suoraan solujen läpäisevyyteen ja erilaisten patogeenien aiheuttamiin tulehdusreaktioihin.

Aivot tarvitsevat runsaasti rasvoja ja kolesterolia. Liian alhainen kolesteroli on yhteydessä moneen sairauteen (mm.

dementia), jopa lisääntyneeseen kuolleisuuteen. Rasvahapot vaikuttavat elimistössä monin tavoin:

- Rasvat ovat osa solukalvojen (ja aivojen) rakennetta.
- Rasvat ovat elimistön tärkeä energian varastomuoto (rasvasolujen rasvavarastot ovat lähinnä rasvahappoja triasyyliglyserolin muodossa).
- Kolesterolin kaltaiset rasva-aineet (hormonit) toimivat tärkeinä elintoimintojen säätelijöinä.
- Eräät vitamiinit ovat rasva-aineita
- Eräät rasva-aineet voivat toimia myös solujen viestinvälityksessä, kuten diasyyliglyseroli ja sfingosini-1-fosfaatti.

Rasvat pakataan kylomikronipartikkeleiksi

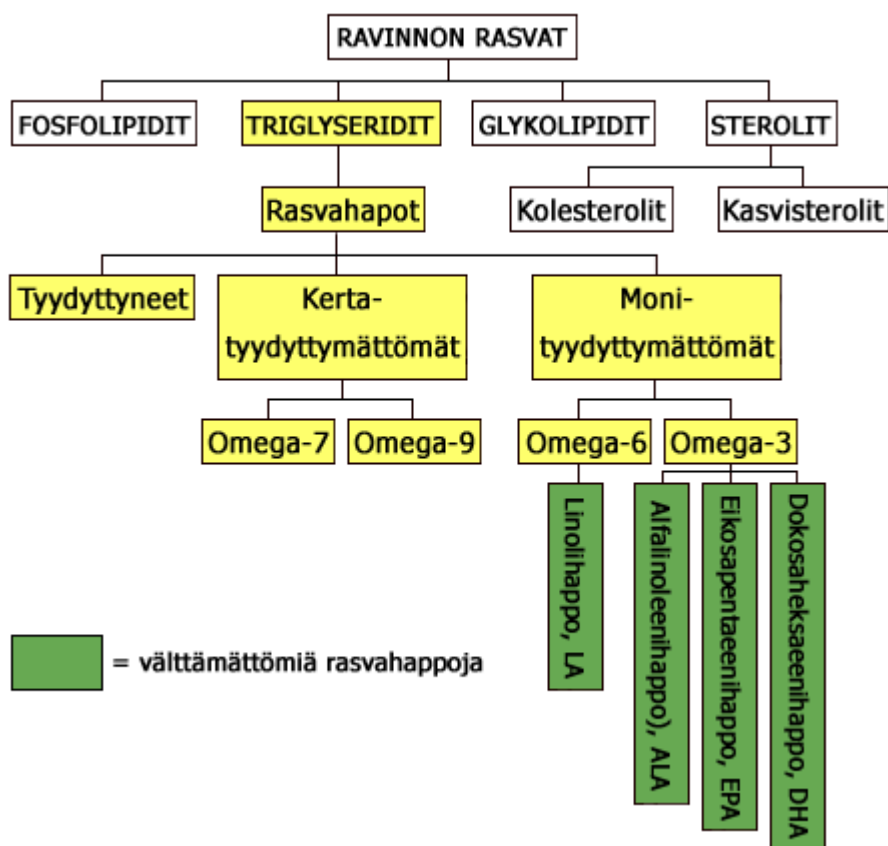
Ruoansulatuskanavassa ravinnosta pilkotut rasvat pakataan ohutsuolen suolinukassa kylomikronipartikkeleiksi, jotka imeytyvät suolinukasta imusuonistoon ja sieltä verenkiertoon. Ne sisältävät pääasiassa triglyseridejä. Verenkierrrossa kylomikronipartikkelit pilkotaan lipaasientsyymien vaikutuksesta jäännöspartikkeleiksi. Triglyseridien pilkkoutuessa vapautuu vapaita rasvahappoja, jotka kulkeutuvat rasva- ja lihassoluihin. Jäännöspartikkelit kulkeutuvat maksaan.

Lipidit

Lipidi eli **rasva-aine** on yleisnimi eliöiden soluissa ja kudoksissa syntyneille rasvoille ja rasvamaisille yhdisteille, kuten rasvoille, öljyille, vahoille, kolesterolille, steroideille, rasvaliukoisille vitamiineille (A-, D-, E- ja K-vitamiinit), monoglyserideille, diglyserideille, triglyserideille ja fosfolipideille. [Rasvoilla](#) tarkoitetaan yleensä glyserolin ja rasvahappojen estereitä.

Rasvahapot ovat neutraaleja hiilivetyjä. Vaikka rasvahapot ovat yksi pääkomponentti solujen lipidirakenteissa, vain pieni osa niistä esiintyy vapaina soluissa ja kudoksissa. Eläimistä, kasveista ja mikrobeista on eristetty yli 100 erilaista rasvahappoa.

Rasvan saanti turvaa elimistölle välttämättömien rasvahappojen ja rasvaliukoisten vitamiinien saannin. Onkin suositeltu, että rasvaa tulisi olla 30 % kokonaisenergiasta, kuitenkin vähintään 15-20 %.



Lähde: Tohtori.fi

Vaikka nisäkkäiden elimistö voi sekä hajottaa että rakentaa lipidejä, joitakin lipidejä on saatava ravinnosta. Näitä ovat välttämättömät rasvahapot eli EFAt (essential fatty acids) eli omega-3 ja omega-6 rasvahapot.

Välttämättömät rasvahapot – Essential

Fatty Acids (EFA):

Rasvat ovat tehokas energianlähde. Gramma rasvaa sisältää n. 9 kcal (38 kJ) energiaa. Rasvat sisältävät myös elimistölle välttämättömiä rasvahappoja (omega-3 ja omega-6) ja niitä tarvitaan rasvaliukoisten vitamiinien (A-, D-, E- ja K-vitamiini) hyödyntämiseen.

Ihmisen elimistö tarvitsee sekä omega-6 että omega-3 rasvahappoja. Näiden ideaalisen saantisuhteen tulisi olla 1:1 – 3:1, mutta saanti on länsimaaisessa ruokavaliossa kallistunut voimakkaasti omega-6 rasvoihin, ja todellinen saantisuhde on 7-8:1.

Perinteisessä kreetalaisessa ruokavaliossa ja varhaisten metsästäjä-keräilijöiden ruokavaliossa suhde oli 1:1; perinteisessä japanilaisessa ja intialaisessa ruokavaliossa rasvatasapaino on myös hyvä.

Omega-9 rasvahappoa elimistö syntetisoi itse, joten se ei kuulu välttämättömiin ravinteisiin. Välttämättömät rasvahapot ovat:

α -linoleenihappo eli ALA, joka on omega-3 rasvahappo sekä linolihappo eli LA, joka on omega-6 rasvahappo

α -linoleenihapon elimistö muuttaa pitkäketjuisiksi monitydyttämättömäksi rasvahapoiksi (long chained polyunsaturated fatty acids – PUFA) eikosapentaeenihapoksi (EPA) ja dokosaheksaeenihapoksi (DHA).

Linolihaposta elimistö syntetisoi monitydyttämätöntä arakidonihappoa (arachidonic acid, AA), joka on eikosanoidien (hormonien ja kudoshormonien) lähtöaine.

EPA ja DHA

EPAa elimistö käyttää solukalvojen ja hormonien rakennusaineena, alentamaan verenpainetta ja aivojen toimintaan. DHA on solukalvojen rakennusaine ja osallistuu sähköisten impulssien välittämiseen hermosoluissa. Dokosaheksaenihaposta (DHA) muodostuu dokosanoideja, dokosatrieenejä ja neuroprotektiinejä sekä vapaiden radikaalien vaikutuksesta hapettumalla syntyviä myrkyllisiä isoprostaaneja. Hyviä omega-3 rasvojen lähteitä ovat rasvaiset kalat (makrilli, ankerias, nahkiainen, silli ja lohi).

Välttämättömät rasvahapot

Välttämättömät rasvahapot löydettiin jo 1923 ja aluksi niitä pidettiin vitamiineina F, mutta tutkimus osoitti niiden olevan rasvahappoja eikä vitamiineja.

1950-luvulla Arild Hansen osoitti, että rasvattomalla maidolla ruokituille lapsille kehittyi välttämättömien rasvahappojen puutostila, joka ilmeni iho-oireina ja kasvun hidastumisena ja lisääntyneenä ravinnontarpeena. Välttämättömät rasvat vaimentavat inflammaatiota sekä sairaus- ja tulehdusgenejä.

Mainos: Tilaa nyt sydänystävä omega 3 tarjoushintaan!

Omega-3 rasvahapot ovat yksi eniten tutkituista ravintoaineista. Niiden terveyshyötyjä on selvitetty

yli 10 000 tutkimuksessa. Omega-3 rasvahappojen hyviin terveysvaikutuksiin kuuluvat mm. kolesteroliarvojen aleneminen, rintasyövän ehkäisy ja nivelten parempi kunto. Omega-3 rasvahapoilla on suotuista vaikutus myös mielialoihin, kognitiivisiin toimintoihin sekä sydän- ja verisuoniterveyteen.

Tyypilliset lipidit

Tyypillisesti lipideissä toinen pää on vesihakuinen (hydrofiilinen) ja toinen, pitkä hiilivetyketju, hydrofobinen.

Lipidit eivät edusta rakenteeltaan yhtenäistä yhdisteryhmää, mutta niille on ominaista, että ne liukenevat hyvin orgaanisiin liuottimiin, kuten asetoniin, eetteriin, petrolieetteriin ja bentseeniin, mutta eivät veteen.

Lipoproteiinit

Kun lipidit kudostesteessä liittyvät proteiineihin, ne muuttuvat liukoiksi. Lipidien ja proteiinien muodostamat makromolekyylit ovat lipoproteiineja. Hiilihydraattien ja lipidien muodostamat yhdisteet ovat glykolipidejä. Lipidien muodostuminen, lipogeneesi tapahtuu soluissa. Lähde: Wikipedia

Sekä eläin- että kasvisperäiset rasvat muodostavat hiilihydraattien ja proteiinien ohella ravitsemuksemme ja hyvinvointimme perustan. Rasvat tuovat ruokavalioon paljon energiaa tiiviissä muodossa, mutta ne ovat välttämättömiä myös solujen ja hormonien rakennusaineina sekä elimistön lämmönsäätelyssä. Rasvoja tarvitaan myös kuljettamaan elimistössä rasvaliukoisia vitamiineja (A, D, E & K) ja muuttamaan karoteenia A-vitamiiniksi.

Välttämättömiä rasvahappoja tarvitaan mm:

Eikosanoidien lähtöaineiksi. Oksilipiineihin kuuluvissa eikosanoidi-molekyyleissä on kaksikymmentä hiiliatomia ja niitä muodostuu ravinnon rasvahapoista (dihomogammalinoleenihappo (DGLA), arakidonihappo(AA), eikosapentaeenihappo (EPA), dokosaheksaeenihappo (DHA) ja eikosatetraeenihappo (ETA). Tulehduksia aiheuttavia "pahoja" eikosanoideja syntyy etenkin arakidonihaposta ja transrasvahapoista.

Eikosanoidit: kaksikymmentä hiiliatomia käsittäviä rasvahappoja, joilla on usein voimakkaita fysiologisia

vaikutuksia (hormoneja tai kudoshormoneja), esim. prostaglandiinit, tromboksaanit, leukotrieenit. –
Terveyskirjasto

Eikosanoideihin kuuluu useita hormoninkaltaisia yhdisteitä, jotka vaikuttavat lyhytaikaisesti kaikissa ihmisen elimissä: sydämessä, maksassa, munuaisissa, keuhkoissa, haimassa, ihossa, aivoissa sekä näiden lisäksi myös luustossa ja lihaksistossa.

Eikosanoideja tunnetaan yli sata ja niihin kuuluvat mm. prostanoidit (prostaglandiinit, prostasykliinit ja tromboksaanit), leukotrieenit, hydroksihapot, lipoksiinit, hydroksyloituneet rasvahapot, isoprstaanit, epoksieikosatrieeniset hapot, epoksieikosanoidihapot, endokannabinoidit, epilipoksiinit ja syklopentenooneit.

Eikosanoideilla on tärkeä merkitys solujen hyvinvoinnille ja ihmisen terveydelle. Ne vaikuttavat tulehduksia aiheuttavina tai niitä ehkäisevinä ja säätelevät aivoissa mm. tunteita. Eikosanoidit jaetaan hyviin, pahoihin ja neutraaleihin. Hyvät ehkäisevät tulehdusta (inflammaatio) ja pahat aiheuttavat tulehduksia. Yleisperiaate on, että hyvät eikosanoidit toimivat pahojen leukotrieenien vastavikuttajina ja hillitsevät tulehduksia kudoksissa. Kaikki krooniset sairaudet ovat tulehdustauteja, joissa tulehdussytokiinit ovat koholla; eikosanoidit ovat mukana kroonisissa sairauksissa ja niiden on osoitettu liittyvän mm. lihomiseen, insuliiniresistenssiin, metaboliseen oireyhtymään, diabetekseen, masennukseen sekä sydän- ja syöpätauteihin.

Rasvojen peruskemiaa lyhyesti

On hyviä ja huonoja rasvoja. Jotta ymmärtäisimme niiden erot, on syytä tutustua rasvojen kemiaan ja ihmisen aineenvaihduntaan läheisemmin. Rasvat eli lipidit muodostuvat

joukosta orgaanisia yhdisteitä, jotka eivät liukene veteen.

Ruokavaliossamme on pääasiassa kolmenlaisia rasvoja: triglyseridejä, steroleja ja fosfolipidejä. Kehon rasvasta eli läskistä 99 % muodostuu triglyserideistä. Steroleista tunnetuin on kolesteroli.

Rasvahapot ovat yksinkertaisesti ketjuja, joissa on hiiliatomeita ja vetyatomeita. Elimistömme rasva sekä suurin osa syömästämme rasvasta koostuu triglyserideistä, jossa on kolme rasvahappoketjua yhdessä glyserolimolekyylissä. Nämä ketjut voivat olla eripituisia; 2-26 hiiliatomia pitkät ketjut ovat yleisimpiä ja niissä voi olla eri määrä kaksoissidoksia.

Triglyseridit

Veren triglyseridi- eli rasvatasot ovat useimmille tuttuja. Korkeat veren seerumin triglyseriditasot lisäävät sydäntautien riskiä. Tämä on varsin hyvin verifioitu fakta, eikä sitä ilmeisesti kyseenalaisteta missään.

Ihmisen maksa tuottaa näitä triglyseridi-rasvahappoketjuja ylimääräisistä sokereista ja varastoi siten kehoon vararavintoa (siis: läskiä). Hiilihydraatit eli sokerit imeytyvät verenkiertoon glukoosina, joka on elimistömme tärkein energianlähde.

Tyydyttyneet, kertatyydyttämättömät ja monityyydyttämättömät rasvat

Rasvahapot luokitellaan niiden hiiliketjujen sisältämien kaksoissidosten määrän mukaan kolmeen luokaan: **tyydyttyneisiin**, **kertatyydyttämättömiin** ja **monityyydyttämättömiin** rasvahappoihin.

Transrasvat

Näiden lisäksi on olemassa transrasvoja, joissa rasvoille

tyypillinen cis-sidos on muotoa trans. Transrasvoja on suosittu elintarviketeollisuudessa erityisesti niiden hyvän säilyvyyden vuoksi.

Transrasvojen on kuitenkin osoitettu aiheuttavan monenlaisia terveydellisiä ongelmia, kuten syöpiä. Transrasvoja muodostuu valmistettaessa mm. kekseihin, sipseihin, makeisiin ja uppoaistettuihin ruokiin.

Rasvojen kemiallinen rakenne

Kun kaksi atomia vaihtaa keskenään elektroneja, syntyy niiden välille sidos, joka sanan mukaisesti sitoo atomit kiinni toisiinsa. Luonnon hiiliatomeissa on aina neljä sidosta muihin atomeihin. Koska hiiliatomit ovat ketjussa, kuten helmet nauhassa, ne liittyvät kahdella sidoksella kahteen muuhun hiiliatomiin, jolloin jää kaksi sidosta vapaaksi ja niihin liittyy tavallisesti kaksi vetyatomia.

Jos kaksi vetyatomia sitoutuu jokaiseen ketjun hiiliatomiin on rasvahappo "tyydytetty", ja se sisältää maksimimäärän vetyä. Tyydyttyt rasvat ovat kemiallisesti hyvin stabiileja. "Tyydyttymätön" taas merkitsee sitä, että kullakin ketjun hiiliatomilla on keskenään kaksoissidos ja molekyyllissä on vähemmän vetyä (kuin tyydytetyssä).

Kerta- eli yksittäistyydytetyissä (tai tyydyttymättömissä) rasvahapoissa on yksi kaksoissidos, monityydyttymättömissä on kaksi tai useampia. Rasvojen kemiassa ei tunneta käsitteitä "kovat" ja "pehmeät" rasvat, joita monet "asiantuntijat" ahkerasti viljelevät.

Rasvahappojen luokittelu

Tyydyttyneet eli kovat rasvat

Rasvahappo on tyydyttynyt, kun hiiliatomien välissä on vain yksinkertaisia sidoksia ja kaikissa sen hiilisidoksissa on

vetyatomi. Tyydyttyneet rasvahapot ovat vakaita ja kestävät paistettaessa korkeita lämpötiloja tiiviin rakenteensa takia.

Tyydyttyneet rasvahapot ovat suorja ketjuja, jotka huoneen lämmössä säilyttävät kiinteän olomuodon. Niitä kutsutaankin "koviksi rasvoiksi". Eläinrasvat ja kookosrasva kuuluvat tähän ryhmään. Voissa tyydyttyneitä rasvahappoja on 40-60% ja kookosrasvassa 92 %. Tyydyttyneet rasvat säilyvät hyvin härskiintymättä.

Esimerkiksi kookosrasva säilyy huoneenlämmössä kaksi vuotta eltaantumatta. Lihan rasvahapoista tyydyttyneitä rasvoja on n. 50 %.

Tyydyttyneiden rasvojen saantisuositukset

Valtion ravitsemusneuvottelukunnan suositusten mukaan aikuisilla ja yli 2-vuotiailla lapsilla tyydyttyneiden rasvahappojen ja transrasvahappojen yhteenlaskettu osuus energiansaannista tulisi olla korkeintaan noin 10E%. Finnravinto 2007 -tutkimuksen mukaan suomalaiset saavat tyydyttyneitä rasvahappoja ravintorasvoista, maitotuotteista (voi, juustot, maito) sekä lihatuotteista keskimäärin 12% – 13% päivittäisestä energiantarpeesta.

Tyydyttyneiden "kovien" rasvojen lähteet

Tyydyttyneitä rasvoja on lihassa, siipikarjassa, kanannahassa, voissa, laardissa, kermassa, maidossa ja maitotuotteissa (juustot ym.), kookosrasvassa ja palmuöljyssä.

Näistä rasvoista meitä varoitellaan, koska ne voivat nostaa kolesterolia. Kovat rasvat eivät nykytutkimusten valossa kuitenkaan ilmeisesti aiheuta valtimotauteja, kuten tähän asti on kuviteltu.

Kookos- ja palmuöljyt – keskipitkät rasvahapot

Kookos- ja palmuöljyt ovat tyydytettyä rasvaa, jonka rasvahapot ovat pääasiassa keskimittaisia (6-8 hiiliatomia) ja

niitä merkitään kirjainyhdistelmillä MCFA (medium-chain fatty acids) tai MCT (medium-chain triglycerides).

Keskipitkät rasvapot eivät siirry kylomikroneissa verenkiertoon, vaan kulkeutuvat suoraan maksaan, jossa ne palavat energiaksi. Imettäväisten solukalvojen fosfolipideissä tyydytetyt rasvahapot ovat yleensä sn-1-asemassa, kun taas tyydyttymättömät omega-6- ja omega-3-rasvapot ovat sn-2-asemassa.

Kertatyydyttymättömät rasvahapot

Kertatyydyttymättömällä rasvahapoilla on yksi tuplasidos kahden hiiliatomin välillä ja sidoksista puuttuu vetyatomit.

Tyydyttyneiden rasvahappojen tapaan myös kertatyydyttämättömät rasvahappoketjut ovat vakaita ja kestävät hyvin kuumennusta. Ne ovat nestemäisiä huoneen lämmössä.

Oleiinihappo

Oleiinihappo on elollisen luonnon yleisin rasvahappo; sitä on rypsiöljyssä n. 60 % ja oliiviöljyssä 55-80%. Oleiinihappoa on myös manteli-, pekaanipähkinä-, cashewpähkinä- ja maapähkinäöljyisää sekä avocadoissa.

Oleiinihappo on myös lihan rasvojen yleisin rasvahappo, jonka osuus vaihtelee 20-50% välillä. Oleiinihaposta käytetään myös nimiä cis-9-oktadekeenihappo, 9-oktadekeenihappo ja öljyhappo. Oleiinihapon kemiallinen kaava on $C_{18}H_{34}O_2$ eli $C_{17}H_{33}COOH$.

Yksittäis/kertatyydyttymättömiä rasvoja: oliiviöljy (sisältää yli 90 %), rypsiöljy (60 %). Alentavat LDL-kolesterolia; HDL ei laske eikä nouse.

Monityydyttymättömät rasvahapot

Monityydyttämättömällä rasvahapoilla on vähintään kaksi kemiallista kaksoissidosta hiiliketjussa. Jokaista kaksoissidosta kohti molekyylissä on kaksi vetyatomia vähemmän

kuin vastaavassa tyydyttyneessä rasvahapossa, jossa on yhtä monta hiiliatomia.

ALA ja LA

Kaksi yleisintä ravinnosta saatavaa monityydyttämätöntä rasvahappoa ovat n-3 sarjan rasvahapot alfa-linoleenihappo (ALA) ja n-6 sarjan rasvahappo linolihappo. Nämä kuuluvat välttämättömiin rasvahappoihin (EFA, Essential Fatty Acids), koska elimistö ei pysty itse tuottamaan niitä muista rasvoista.

Monityydyttymättömiä rasvoja: maissi-, soija- auringonkukka- ja saffloriöljyt. Nämä rasvat alentavat kokonaiskolesterolia, LDL-kolesterolia ja nostavat hyödyllistä HDL-kolesterolia.

Rypsiöljyssä on 22 % näitä rasvahappoja. Myös kalaöljyn omega-3-rasvahapot (EPA ja DHA) kuuluvat tähän ryhmään.

Transrasvat

Nykyajan ravinto sisältää myös transrasvoja, joita ei ollut ihmisravinnossa juuri lainkaan 100 vuotta sitten. Ne lisäävät vaaraa sairastua mm. diabetekseen, sydän- ja verisuonitauteihin sekä syöpään.

Transrasvoja on erityisesti kaulimiseen tarkoitetuissa margariineissa – ja sitä myöten konditoriatuotteissa. Tanskassa on nyt poistettu transrasvat lähes kaikista elintarvikkeista ja Yhdysvalloissa ne pitää merkitä myyntipäällyksiin.”

Rasvojen aineenvaihdunta

Asetyylikoentsyymi-A

Wikipedia kertoo, että asetyylikoentsyymi-A, eli aktiivinen etikkahappo, on kaikille ravintoaineille yhteinen välituote

solun valmistamassa energiaa. Asetyylikoentsyymi-A:ta saadaan monosakkarideista (sokereista), triglyserideistä (rasvoista) ja aminohapoista (proteiineista) erilaisten reaktiovaiheiden kautta.

Asetyylikoentsyymi-A:n asetyyliiryhmän hiilet hapettuvat hiilidioksidiksi Krebsin syklissä (sitruunahappokierto) ja vedyt siirtyvät erityisten koentsyymien avulla elektroninsiirtoketjuun. Näissä reaktioissa syntyy energiaa, joka varastoidaan fosfaattiyhdisteisiin, esimerkiksi ATP:ksi.

Glukoosi hajoaa solulimassa tapahtuvassa glykolyysissä kahdeksi pyruvaatiksi, joista molemmista saadaan edelleen oksidatiivisessa dekarboksylaatioissa kaksi asetyylikoentsyymi-A:ta. Jos happea ja mitokondrioita ei ole riittävästi, pyruvaatti pelkistyy maitohapon anioniksi laktaatiksi.

Rasvahapot hajoavat hapettumalla [β-oksidaatioissa](#) niin, että rasvahappoketjusta irtoaa kahden hiilen asetyyliiryhmiä, jotka ovat kiinnittyneenä reaktioon osallistuvaan koentsyymi-A:han.

– [Wikipedia](#)

Asetyylikoentsyymi-A, joka ei hapetu normaalisti sitruunahappokierrossa glukoneogeneesin ollessa käynnissä, muuntuu ketogeneesissä asetoasetaatiksi ja edelleen betahydroksibutyraatiksi.

Energian tuotanto



- Energianlähteenä voi hyödyntää hiilihydraatteja, rasvoja ja proteiineja
- Solut saavat energiaa orgaanisista molekyyleistä hapettamalla niitä esimerkiksi:

- Glukoosin hapetus tapahtuu sytoplasman glykolyysissä
- Rasvahappojen hapetus = β -oksideaatio

β -oksideaatiossa rasvahappojen käyttö energiantuotantoon alkaa siten, että rasvat hajotetaan rasvahapoiksi ja glyseroliksi.

Glyseroli hapetetaan solulimassa glyseraldehydi-3-fosfaatiksi ja se voidaan käyttää joko energiantuotantoon (n. 5 % triglyseridistä saatavasta energiasta) tai glukoosin tuottamiseen glukoneogeneesissä.

Rasvahapot hapetetaan mitokondrioissa β -oksideaatiossa. Aluksi rasvahapot aktivoidaan mitokondrion ulkokalvolla kiinnittämällä rasvahapon karboksyyli-ryhmään koentsyymi-A. Näin muodostunut asyyli-KoA kulkee mitokondrion sisäkalvon läpi aktiivisella kuljetuksella. Näin siksi, että soluliman ja mitokondrion asyyli-KoA:lla on eri tehtävät - solulimassa anabolia, mitokondriossa katabolia.

Mitokondrion matriksissa rasvahappo hajotetaan kaksihiiliseksi pätkiksi (asetyyli-KoA), joka edelleen hapetetaan sitruunahappokierrossa.

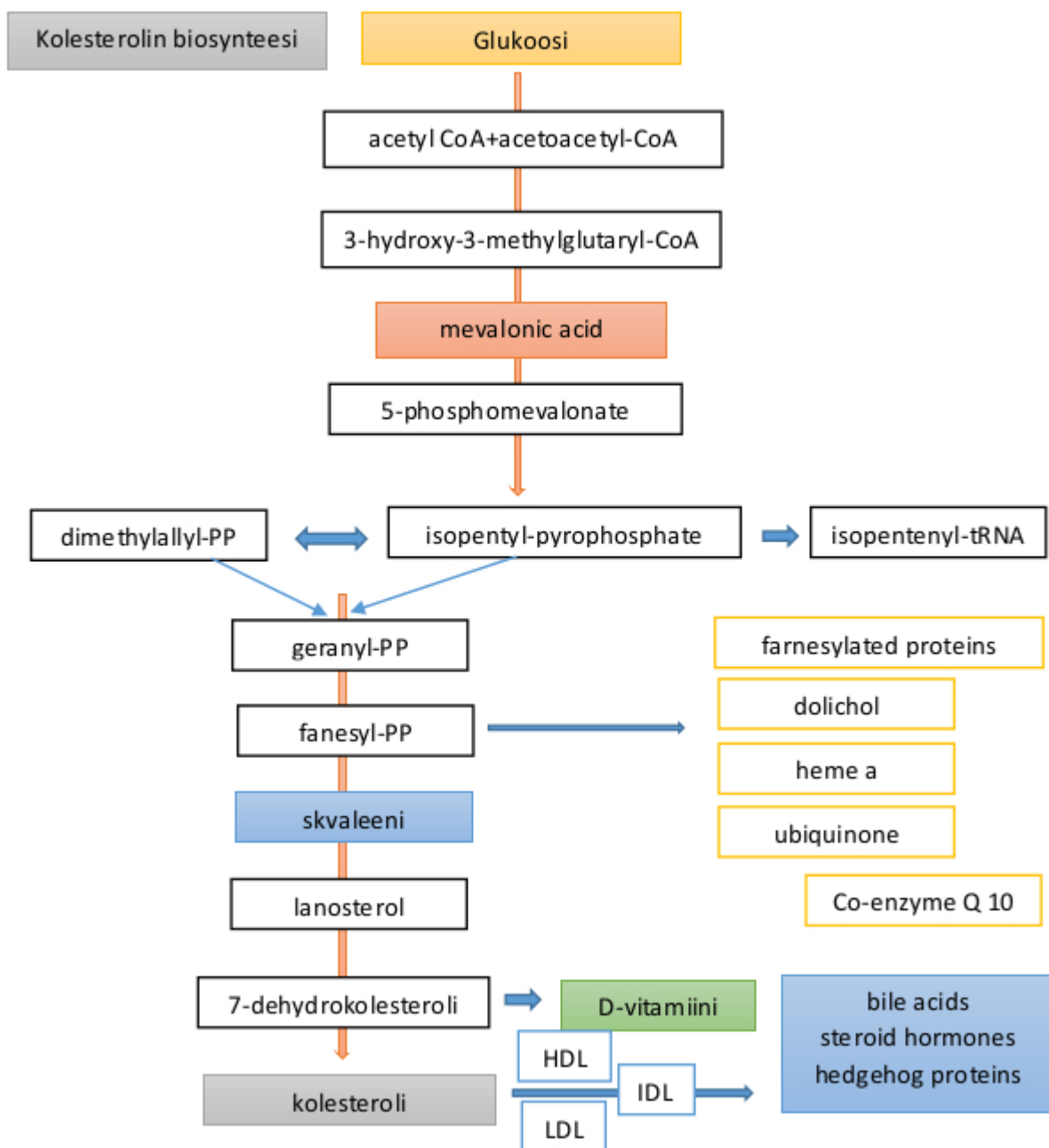
Kolesteroli

Kolesteroli $C_{27}H_{45}O$ on steroideihin kuuluva tyydyttymätön, rengasrakenteinen, veteen liukenematon kiteinen alkoholi, jota on välttämättä ihmisen ja eläinten kaikissa kudoksissa, etenkin rasvakudoksissa, hermoissa, maksassa ja munuaisissa.

Elimistö ei käytä kolesterolia polttoaineena, vaan soluseinämien rakenteissa, sappihapoissa (ruoansulatuksessa), sukuhormoneissa, hormoneissa ja D-vitamiinin esiasteena.

Kolesterolia syntyy maksassa, sitä imeytyy elimistöön ravinnosta ohutsuolen kautta, ja sitä erittyy sapen kautta suoleen. Synteesin ja imeytymisen välillä vallitsee tarkka tasapainotila siten, että mitä runsaampaa on imeytyminen, sitä vähäisempää on synteesi ja päinvastoin. Elimistö pyrkii

pitämään kehon kolesterolimäärän vakiona.



Kolesteroli on elämälle välttämätön. Jos sen valmistus elimistössä ei toimi, seurauksena voi olla joko vakavia kehityshäiriöitä tai jopa alkionkehityksen keskeytyminen. On kuitenkin verrattain paljon näyttöä siitä, että LDL-kolesteroli on sydäntautien riskitekijä.

Ihminen tarvitsee kolesterolia

Nykyisen holistisen näkemyksen mukaan kolesteroli on ihmiselle

elintärkeä aine. Sitä tarvitaan solukalvojen rakentamisessa, hormoneissa, entsyymeissä, kuten sappiyhdisteiden valmistuksessa sekä hermoratoja eristävien myeliinikalvojen rakenteissa.

Aivojen kuivapainosta merkittävä osa on kolesterolia. Elimistön kaikesta kolesterolista 25 % on aivoissa. Lisäksi se on useiden hormonien (progestageenit, estrogeenit, androgeenit, glukokortikoidit, mineralkortikoidit) sekä D-vitamiinin esiaste.

Äidin maito sisältää valtavasti kolesterolia

Äidin maito sisältää kolesterolia enemmän kuin lähes mikään muu ravinto. 50 % äidin maidon energiasta tulee rasvoista ja suurimmaksi osaksi tyydyttyneistä rasvoista. Sekä kolesteroli että rasvat ovat välttämättömiä lapsen kasvulle ja etenkin lapsen keskushermoston ja aivojen kehitykselle.

Kolesteroli on elimistölle – etenkin aivoille ja soluille välttämätön rakennusaine. 25 % elimistömme kokonaiskolesterolista piileskelee aivoissa, joissa sillä on äärimmäisen tärkeä rooli synapsien eli neuronien välisten yhteyksien toiminnassa.

Alhaiset kolesterolitasot ja vähärasvainen ravinto on tutkimuksissa yhdistetty mm. Alzheimerin tautiin ja väkivaltaiseen käytökseen. Kolesterolin puutoksen uskotaan heikentävän tiedonkulkua aivoissa sekä huonontavan muistia ja kognitiivisia kykyjä.

Elimistö tarvitsee kolesterolia hormonien tuottamiseen ja D-vitamiinin valmistamiseen. Kolesterolisulfaatti, jota muodostuu kolesterolista ja rikistä, ohentaa verta ja näyttää pikemminkin ehkäisevän sydänkohtauksia kuin aiheuttavan niitä.

Kolesterolia on sappinesteessä, jota maksa tuottaa ruoansulatuksen tarpeisiin. Se hajottaa rasvat pieniksi pisaroiksi, jotta ruoansulatusentsyymit pääsevät vaikuttamaan

niihin ja mahdollistaa rasvojen imeytymisen siten, että sappisuolat ja fosfolipidit sitoutuvat kolesteroliin ja muodostavat ohutsuolessa mikroskooppisia palloja elimelle, joihin ravinnon mukana tulleet rasvat tarttuvat. Haiman erittämä vesiliukoinen lipaasi-entsyymi pystyy hajottamaan näitä monoglyserideiksi ja rasvahapoiksi.

Lipoproteiinit: HDL ja LDL

Veressä kolesterolimolekyylit on sitoutunut erityiseen kuljetusmolekyylisiin, jollaisia ovat lipoproteiinit HDL (High Density Lipoprotein) ja LDL (Low Density Lipoprotein). Nämä jaetaan edelleen alaryhmiin, kuten apo A-1, Apo B48, Apo B100, IDL, HDL1, HDL3 jne.

Sen mukaan mihin lipoproteiiniin kolesterolimolekyylit on sitoutunut, puhutaan HDL- ja LDL-kolesterolista. LDL-lipoproteiini kuljettaa kolesterolia kudoksiin ja verisuonten seinämiin. HDL-lipoproteiini kuljettaa kolesterolia pois kudoksista ja verisuonten seinämistä.

Fosfolipidit

Fosfolipidejä elimistö pystyy tuottamaan itse ja käyttää niitä mm. solukalvoissa. Fosfolipidien toinen pää on vesihakuinen ja toinen vesipakoinen. Vedessä ollessaan fosfolipidit muodostavat kaksoiskalvon, jossa hydrofobiset päät ovat toisiaan vasten kalvon sisällä ja hydrofiiliset fosfaattipäät kalvon ulkopuolella.

Soluterveyden kannalta on välttämätöntä, että uusiutuvien solujen raaka-aineiksi löytyviä "hyviä" rasvoja on saatavilla. Elimistö ei osaa muodostaa mm. transrasvoista kestäviä ja toimivia solukalvoja, jolloin solut altistuvat erilaisille patogeeneille.

Aivot ja rasvahapot

Aivot muodostuvat pääosin rasvoista. Aivojen kuivapainosta n.

60 % on rasvaa ja loput proteiineja sekä hiilihydraatteja. Ravinnon rasvojen ja valkuaisaineiden laadulla on huomattava merkitys aivojen rakenteelle, normaalille toiminnalle, kuten oppimiselle, päättelykyvyille, muistille ja mielenterveydelle.

Aivoissa on noin 200 miljardia aivosolua

Stanfordin yliopistossa on kuvattu aivojen synapseja ja laskettu, että ihmisen aivoissa on enemmän yhteyksiä kuin koko maailman tietokoneissa ja tietoverkoissa yhteensä kerrotaan Neuron-lehdessä. Aivoissa on noin 200 miljardia aivosolua.

Synapsit

Jokainen niistä voi kytkeytyä toisiin aivosoluihin kymmenillä tuhansilla synapseilla, joita aivoissa voi olla yhteensä satoja biljoonia. Jokaisessa synapsissa on "muistivarasto" ja tiedon prosessoinnin osia. Yksi synapsi voi sisältää noin tuhat molekyyliä kytkeitä.

Vakavassa masennuksessa aivojen rasvahappokoostumus muuttuu

Psykiatrian apulaisprofessori Robert K. McNamara'n työryhmä (University of Cincinnati College of Medicine, USA) mittasi ruumiinavauksen yhteydessä rasvahappojen pitoisuuden useilta aivojen etukorteksin alueilta, henkilöiltä, jotka olivat sairastaneet vakavaa masennusta. Masennuspotilaiden rasvahappojen pitoisuuksia verrattiin ei-masentuneiden samanikäisenä kuolleiden potilaiden vastaavien aivoalueiden rasvahappopitoisuuksiin.

Masentuneiden aivojen DHA-rasvahapon pitoisuus oli 22 % pienempi kuin verrokeilla. Naisilla pitoisuus oli kaksi kertaa pienempi kuin miehillä. Vakavassa masennuksessa aivoissa vallitsee välttämättömien rasvahappojen aineenvaihdunnan häiriö.

DHA on tärkeä aine neurotransmissiossa. Omega-3-rasvahappojen riittävä saanti on välttämätöntä aivojen normaaleille

toiminnoille. Omega-3-rasvahapot, etenkin EPA on erittäin tärkeä aine mm. skitsofrenian ehkäisyssä ja täydentävässä hoidossa (Peet 2008). Omega-3-rasvahapot osallistuvat aivosoluissa SNARE-proteiinien aineenvaihduntaan ja auttavat niitä tuottamaan hermovälittäjäaineita, mm. serotoniinia, dopamiinia ja GABAa.

Aivoissa omega-3-rasvahappoja on n. 14 %, suurimmaksi osaksi DHA:ta. Omega-6-rasvahappoja on n. 17 % ja siitä suurin osa on arakidonihappoa (AA). Omega-7-rasvahappoja on 7 %, omega-9-rasvahappoja 19 % ja eniten (36 %) on tyydyttyneitä rasvahappoja. 5 % aivojen rasvoista on näiden rasvahappojen aineenvaihdunnan välituotteita.

Omega-6/omega-3 suhteen tulisi olla enintään 3:1 ja sitä voidaan mitata analysoimalla veren AA/EPA-suhde. Länsimaissa suhde on paljon korkeampi 7-8:1 ja masentuneilla AA/EPA-suhde on usein jopa 11:1.

Lähde: Tri Tolonen

Linkit & lähdeaineisto

http://en.wikipedia.org/wiki/Essential_fatty_acid

<http://www.pcrm.org/health/health-topics/essential-fatty-acids>

<http://lpi.oregonstate.edu/infocenter/othernuts/omega3fa/>

<http://www.webmd.com/diet/healthy-kitchen-11/omega-fatty-acids>

<http://fi.wikipedia.org/wiki/Rasva>

http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk01074

<http://www.tohtori.fi/?page=0950042&id=1462315>

<http://fi.wikipedia.org/wiki/Rasvahapot>

http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=skr00003

<http://www.tritolonen.fi/index.php>

<http://www.tritolonen.fi/index.php?page=articles&lang=fi&id=173>