

# Koliini ja terveys

Koliini on ravintoaineissa esiintyvä yhdiste, joka luokitellaan välttämättömäksi tai ehdollisesti välttämättömäksi ravintoaineeksi.

Rasvaliukoista koliinia esiintyy monissa kasveissa, kananmunissa, maksassa, lihassa ja äidinmaidossa. Ihmisen aineenvaihdunta tuottaa tarvittaessa koliinia lesitiinistä.

## Mihin koliinia tarvitaan?

Koliini osallistuu tärkeisiin signaalointitehtäviin elimistössä. Sitä tarvitaan fosfolipideissä ja sfingomyeliinissä sekä muun muassa A-vitamiinin varastoitumiseen ja rasvojen siirtoon maksasta soluihin.

Elimistö tarvitsee koliinia myös asetyylikoliinin eli erään tärkeän hermoston välittäjäaineen valmistamiseen. Fosforihappojohdannaisia eli koliinin fosfatideja tarvitaan hermoissa ja aivokudoksessa.

Koliini vaikuttaa suoraan kolinergiseen välittämiseen ja lipidien kulkeutumiseen maksasta. Kolinergiset eli asetyylikoliinia välittäjäaineenaan käyttävät neuronit osallistuvat vireystilan ja unen säätelyyn sekä oppimiseen ja muistiin.

## Koliini vaikuttaa myös

- Rasva-aineenvaihdunnan säätelyyn
- Verenpainen säätelyyn
- Maksan toimintaan; se voi laskea rasvamaksan riskiä
- Homokysteiinin metylaatioon\*

\* Veren korkea homokysteiinipitoisuus on yhdistetty moniin kroonisiin sairauksiin sydän- ja verisuonitaudeista muistisairauksiin, kuten Alzheimerin tautiin. Koliinin aineenvaihduntatuote betaiini laskee veren

homokysteiniipitoisuutta metyloimalla siitä metioniinia.

---

## **Kuinka koliini vaikuttaa terveyteen?**

---

Koliini on ravinnosta saatava vitamiininkaltainen yhdiste, joka esiintyy fosfolipidien osana. Koliinin puute liittyy NAFLD:n syntyyn, ateroskleroosiin ja neurologisiin ongelmiin kuten muistihäiriöihin.

Fosfatidyylikoliini on koliinin aineenvaihduntatuote, joka muodostaa 40–50 % solukalvoista ja 70–95 % rasva-aineita kuljettavien lipoproteiinien ja sappinesteen fosfolipideistä.

Koliinin puutos on erityisen haitallista raskaana oleville naisille, koska sikiön aivojen kehitys edellyttää riittävästi koliinia.

Koe-eläimillä tehdyissä kokeissa on osoitettu, että koliinin puutos aiheuttaa koe-eläimille rasvamaksaa, maksatulehduksia ja kirroosia. Riittävä koliinin saanti ravinnosta vähentää tulehdustekijöitä elimistöstä.

Yhdysvalloissa suositellaan naisille koliinia 425 mg/pv ja miehille 550 mg/pv.

---

## **Koliinin puutoksen vaikutukset**

---

Koliini on tärkein metyyliiryhmien lähde ruokavaliossa. Betaiini, joka on yksi koliinin aineenvaihduntatuotteista,

toimii metyyliiryhmän luovuttajana homokysteiinin remetylaatioissa metioniiniksi. Metioniini on ihmiselle välttämätön aminohappo.

Pitkään jatkuva koliinin puutos voi aiheuttaa mm. maksa-, munuais-, haima-, muisti- ja kasvuhäiriöitä. Veren korkea homokysteiinipitoisuus lisää sydän- ja verisuonitautien ja Alzheimerin taudin riskiä. Koliinin puutos voi aiheuttaa myös soluvaurioita maksa- ja lihassoluissa.

Eräs koliinin puutoksen oireista voi olla rasvamaksan kehittyminen. Fosfatidyylikoliinin puute vähentää ylimääräisten triglyseridien viemistä maksasta. Fosfatidyylikoliinit ovat lesitiinin ja solukalvojen fosfolipidejä.

---

## Homokysteiinipitoisuuden kasvu

---

Haitallinen homokysteiini (Hcy) voidaan metyloida ihmiselle tärkeäksi metioniiniksi kahta aineenvaihduntareittiä käyttäen.

Ensimmäisessä aineenvaihduntareitissä B<sub>12</sub>-vitamiini ja foolihappo osallistuvat reaktioon, jota katalysoi metioniinisyntaasi. Toista aineenvaihduntareittiä katalysoi betaiini-homokysteiini-metyylitransferaasi, joka käyttää betaiinia metyyliiryhmän luovuttajana.

### **Koliini ja raskaus**

Koliinin ja betaiinin pitoisuudet plasmassa nousevat raskauden aikana. Tämä korreloi voimakkaasti plasman homokysteiinipitoisuuksien nousun kanssa. Tämä on yllättävä ja tärkeä havainto, koska homokysteiinin uskotaan olevan myrkyllistä sikiölle.

## **Tämä korrelaatio voi selittyä kahdella tavalla:**

- 1) raskaus kuluttaa koliinia ja betaiinia maksassa, mikä vähentää homokysteiinin metylaatiota, tai
- 2) raskaus indusoi koliinin endogeenista synteesiä, joka tuottaa myös homokysteiinia.

Koliinin tarve on erityisen suuri raskauden ja imetyksen aikana. Sikiön koliinipitoisuus voi olla suhteessa äidin koliinipitoisuutta merkittävästi suurempi. Lapsi saa koliinia myös äidinmaidosta.

## **Koliinin synteesi**

Ruokavalion ohella koliinia tuottaa fosfatidyylikoliinin de novo-biosynteesi, jota fosfatidyyli-etanoliamiiniN-metyylitransferaasi (PEMT) katalysoi. Tämä entsyymi metyloi fosfatidyyli-etanoliamiinia käyttämällä S-adenosyyylimetioniinia metyylinluovuttajana, jolloin koliiniosan lisäksi muodostuu kolme homokysteiini-molekyyliä.

PEMT-entsyymin määrä lisääntyy koliinin puutoksen aikana. On mahdollista, että lisääntynyt koliinin tarve raskauden aikana laskee maksan koliinipitoisuutta ja indusoi siten PEMT-aktiivisuutta.

Raskauden aikana homokysteiinin uskotaan vaikuttavan negatiivisesti sikiön kehitykseen. Koliinin saannin turvaaminen on tärkeää perinataalisen jakson aikana, koska se vaikuttaa aivojen kehitykseen.

Eläinkokeissa jyrsijöiden emoilte raskauden aikana annettu koliini paransi poikasten havainto- ja tilanhahmotuskykyä ja muutos oli pysyvä. Odottavien äitien koliinin puutteen on havaittu kasvattavan syntyvien lasten synnynnäisten neurologisten vaurioiden riskiä. Shaw et al., Lähde: American Journal of Clinical Nutrition

Homokysteiinipitoisuuden kasvu on sydän- ja

verisuonisairauksien riskitekijä. Tutkimuksissa on havaittu, että betaiinilla on homokysteiinipitoisuutta laskeva vaikutus. Koliini on betaiinin esiaste, mutta koliinin vaikutusta terveiden ihmisten plasman kokonaishomokysteiinipitoisuuteen on tutkittu vähemmän. Uusissa tutkimuksissa on havaittu, että myös koliini laskee sydän- ja verisuontautien riskiä.

---

## Lesitiini

---

Lesitiini on koliinia sisältävä fosfolipidi. Nimitys lesitiini tulee kreikan kielen kananmunan keltuaista tarkoittavasta sanasta *lekithos*.

Lesitiini säätelee rasvojen kulkua elimistössä ja toimii prostaglandiinien lähtöaineena. Se on veren rasvoja kuljettavien lipoproteiinien ja solukalvojen rakennusaine. Ihminen saa tarvitsemansa lesitiinin ravinnosta, mutta aineenvaihdunta voi syntetisoida jonkin verran lesitiiniä muista ravintoaineista.

Soijasta teollisesti valmistettua lesitiiniä käytetään elintarviketeollisuudessa emulgointiaineena. Elintarvikkeissa käytetään suurimmaksi osaksi soijalesitiinejä, mutta lesitiiniä on myös kananmunissa.

Koliinia sisältävä lesitiini edistää sapsenmuodostusta maksassa ja lisää kolesterolin ja muiden rasvojen eritystä sappien avulla alentamaan veren kolesterolia.

---

**Koliini saattaa laskea dementiaan**

# sairastumisen riskiä

---

Kananmuna, maksa ja liha sisältävät koliinia, mutta sitä saa jonkin verran myös kalasta sekä maito- ja viljatuotteista. Ravinnosta saatava koliini saattaa laskea dementiaan sairastumisen riskiä, osoittaa Itä-Suomen yliopiston tekemä ja American Journal of Clinical Nutrition -lehden julkaisema tutkimus. Tämä havainto tukee tutkimuksia, joiden mukaan ketogeeninen ja vähähiilihydraattinen ruokavalio laskevat dementiaan sairastumisen riskiä. Yhteinen nimittäjä voi olla ravinnon sisältämä koliini.

Itä-Suomen yliopiston tekemässä tutkimuksessa havaittiin, että dementiaan sairastumisen riski oli reilun neljänneksen pienempi ravinnosta eniten fosfatidyylikoliinia saaneilla miehillä ravintoainetta vähiten saaneisiin miehiin verrattuna. Fosfatidyylikoliinin keskeisimmät lähteet miesten ruokavaliossa olivat kananmuna ja liha.

Pari vuotta aiemmin Jyrki Virtasen johtama tutkimusryhmä osoitti, että kananmunien runsas syönti on yhteydessä pienempään dementian riskiin ja parempaan suorituskykyyn kognitiivisissa testeissä.

*"Koska kananmuna on merkittävä koliinin lähde ruokavaliossa, halusimme tässä uudessa tutkimuksessa selvittää, onko koliiniyhdisteillä yhteyksiä dementiariskiin. Havaitsimme, että varsinkin kananmunan runsaasti sisältämä fosfatidyylikoliini oli yhteydessä pienempään dementian riskiin ja parempaan suorituskykyyn tiedonkäsittelyteisteissä."*

**Koliinin riittävä saanti voi ehkäistä tiedonkäsittelykyvyn heikentymistä ja Alzheimerin tautia.**

Virtanen korostaa, että vielä ei voida varmasti sanoa, kuinka paljon ihmisen tulisi saada koliinia, jotta sillä olisi

terveysvaikutuksia.

*"Tämä oli havainnoiva tutkimus, josta ei saada tietoa syy-seurausyhteyksistä. Tiedämme vain, että nämä kaksi tekijää [koliini ja dementia] korreloivat keskenään. Tarvitaan kokeellisia tutkimuksia, jossa selvitetään syy-seurausyhteyksiä."*

## **Tutkimus**

Itä-Suomen yliopisto käytti tutkimuksen aineistona Sepelvaltimotaudin vaaratekijätutkimusta. Tutkimuksessa seurattiin noin 2 500 itäsuomalaisen miehen ravintotottumuksia, elintapoja ja terveydentilaa. Miehet olivat tutkimuksen alussa 42–60 vuotiaita.

Vuosina 1984–1989 kerättyjä tietoja verrattiin tutkimuksessa seurattujen miesten sairaus- kuolinsyy- ja lääkekorvaustietoihin.

Tutkimuksessa kontrolloitiin elintapa- ja ravitsemustekijöitä sekä Alzheimerin taudille altistava geenityyppi, jotka olisivat voineet selittää havaittuja yhteyksiä koliinin ja dementian välillä.

## **Koliini ei ole ainoa muistisairauksien riskiin vaikuttava tekijä**

Dementian ja Alzheimerin taudin riskiä kasvattavat muun muassa perinnölliset tekijät, korkea verenpaine ja kolesteroli sekä diabetes, ylipaino ja tupakointi. Sairastumisen riskiä laskee jatkuva oppiminen, säännöllinen liikunta, terveellinen ravinto ja aktiivinen elämäntyyli.

Koliinin päivittäinen saantisuositus on Euroopan elintarviketurvallisuusviraston mukaan aikuisilla 400 mg, raskaana olevilla 480 mg ja imettävillä 520 mg.

## **Runsaasti koliinia sisältäviä ravintoaineita ovat**

Naudan maksa

Kanan maksa

Kananmunat

Vehnänalkiot

Pekoni

Kuivatut soijapavut

Sianliha

