

# **Ruokavalio ja vanheneminen: molekyylibiologinen näkökulma**

Ravitsemuksella on merkittäviä ja pitkäaikaisia terveysvaikutuksia, jotka eivät rajoitu vain yksilöön, vaan voivat siirtyä yksilöltä seuraavalle sukupolvelle.

---

## **Ruokasotaa ja anarkiaa osa 1**

Ravintoon liittyy aina väärinkäsityksiä, valheita ja myyttejä. Joidenkin vahvoina pidettyjen oppien tieteellinen perusta on vuosikymmenten saatossa vähintäänkin haperoitunut.

---

## **Makeuttajat: sukraloosi ja aspartaami**

Sukraloosin ja hiilihydraattien yhdistäminen voi heikentää insuliiniherkkyyttä ja altistaa aineenvaihdunnan häiriöille, kuten lihomiselle ja insuliiniresistenssille.

---

# Ketogeeninen ruokavalio ja terveys

Korkea verenpaine on huonojen ravitsemustottumusten jälkeen toiseksi yleisin sairastumisen riskiä lisäävä tekijä, kertoo David J. Unwin. Unwin on vuoden 2012 jälkeen hoitanut lihavia, korkeaa verenpainetta ja aikuistyyppin diabetesta sairastavia potilaita ketogeenisellä ruokavaliolla. Tulokset ovat olleet hyviä. Voisiko ketogeeninen ruokavalio auttaa verenpaineen, painon ja huonojen lipidiprofiilien kanssa kamppailevia myös Suomessa?

---

## Sokerina pohjalla: Kuinka sokerin terveystriskeistä vaiettiin 50 vuotta?

Sokeriteollisuuden rahoittama härski pseudotutkimus on vaikuttanut ravintotieteisiin ja ravintosuosituksiin jo 50 vuotta ja vaikuttaa yhä. Se on vakava aihe, vaikkakaan ei yllättävä, eikä ehkä uutinenkaan.

---

## Ketoherkut: Lassaka

Lassaka on vähähiilihydraattinen ja ihanan rasvainen ketoherkku. Ruoka on lasagnen ja moussakan

kesäkurpitsapohjainen variaatio. Lassaka maistuu myös useimmille ketoilua vierastaville. Tästä on olemassa monenlaisia versioita. Tämä on yksi:

---

## **Mitä, miten ja miksi LCHF-ruokavalio?**

Vähän hiilihydraatteja ja runsaasti rasvoja sisältävässä ruokavaliossa (LCHF) hiilihydraattien saantia korvataan hyvillä rasvoilla. LCHF-ruokavaliot (ketogeeninen ruokavalio ja Atkinsin dieetti) ovat suosittuja etenkin laihduttajien keskuudessa, sillä ne laihduttavat nopeasti ja tehokkaasti.

---

## **Ketogeeninen ruokavalio ja MS**

Ketogeenisessä ruokavaliossa elimistö alkaa aktiivisesti muuttaa varastoimiaan rasvoja energiaksi kelpaavaan muotoon, koska soluille ei tarjota helppoa ja nopeaa glukoosia energianlähteeksi. Keho siis pakotetaan polttamaan rasvaa. Tästä ketoosissa ja ketogeenisessä ruokavaliossa on kyse.

---

# Ruokavaliot: MIND

Tieto erilaisten ravintoaineiden vaikutuksista terveyteen vahvistuu jatkuvasti. Tämä synnyttää monenlaisia ravitsemuksellisia oppisuuntia. Tavoite on kaikissa ruokavalioiden sinänsä sama: hyvä terveys. Kognitiivista terveyttä edistävä MIND on eräs tuoreimmista ruokavaliotrendeistä.

Useimmat ruokavaliot sisältävät hyviä ja ravitsemuksellisesti arvokkaita osia. Joidenkin ruokavalioiden selkein päämäärä on laihtuminen ja painonhallinnan ylläpitäminen. Ruokavaliot, kuten ketogeeninen dieetti tai Atkinsin dieetti nojaavat aineenvaihdunnan mekanismeihin, jotka pakottavat aineenvaihdunnan turvautumaan kehon varastorasvoihin energianlähteinä. DASH painottaa sydän- ja verisuoniterveyttä. Vegaaninen ruokavalio voi olla eettinen tai terveydellinen valinta. MIND perustuu kognitiivista terveyttä ylläpitävien ravintoaineiden syömiseen.

Se, mitä suuhunsa laittaa, ei koskaan ole täysin samantekevää. Kaikilla ravintoaineilla on useita tehtäviä elimistössä, mutta minkään yksittäisen ruoka-aineen korostaminen ei liene pitkällä tähtäimellä erityisen terveellistä. Olennaisinta tervellisessä ja tasapainoisessa ruokavaliossa on välttämättömien ravintoaineiden saanti.



# **MIND (Mediterranean-DASH Intervention for Neurodegenerative Delay)**

MIND-ruokavalio on Välimeren ruokavalion ja DASH-ruokavalion sekoitus. Ruokavalio perustuu havaintoihin, että tietyt ravintoaineet parantavat aivojen hyvinvointia ja pienentävät ikääntymiseen liittyvien muistisairauksien, kuten Alzheimerin taudin riskiä.

MIND-ruokavalion mukainen ruoka kootaan ensisijaisesti täysjyväviljoista, marjoista, vihreistä lehtivihanneksista, vihanneksista, oliiviöljystä, kalasta ja siipikarjan lihasta.

Tutkimusnäyttö MIND-ruokavalion terveyshyödyistä on varsin niukkaa, mutta eräiden epidemiologisten tutkimusten mukaan ruokavalio laskee Alzheimerin taudin riskiä.

Huomionarvoista on, että MIND-ruokavalion hyödyt tutkimuksissa vertautuvat erityisesti perinteiseen amerikkalaiseen arkiruokaan, joka ei välttämättä sisällä juurikaan hyviä rasvoja, kasviksia, marjoja, hedelmiä ja kokojyväviljoja.

MIND-ruokavalion kehittäminen alkoi 2015, kun tutkijat selvittivät ravinnon ja aivojen terveyden välistä yhteyttä. Tavoitteena oli kehittää ruokavalio, joka suojaa ikääntymisen aiheuttamilta muistisairauksilta.

Sydän- ja verisuoniterveyttä edistävä DASH (Dietary Approaches to Stop Hypertension) on monissa ruokavalioita vertailevissa tutkimuksissa arvioitu terveellisimmäksi ruokavalioksi. Myös Välimeren ruokavalio ylläpitää terveyttä. MIND yhdistää hyväksi todettuja malleja DASH- ja Välimeren ruokavalioista.

DASH kehitettiin NHLBI:n (National Heart, Lung and Blood Institute) rahoittamien kliinisten tutkimusten rohkaisemana. MIND eroaa Välimeren ruokavaliosta ja DASH-ruokavaliosta:

- marjojen merkitystä korostetaan hedelmiin nähden marjojen antioksidanttipitoisuuden vuoksi
- kalaa suositellaan vähintään kerran viikossa
- MIND korostaa vihreiden lehtivihannesten ja vihannesten tärkeyttä terveydelle

MIND-ruokavalion fokus on kymmenessä suositeltavassa ravintoaineessa ja viidessä ravintoaineessa, joita tulisi välttää.

### **Suositteltavia ovat:**

- Vihreät lehtivihannekset
- Kaikki vihannekset
- Marjat
- Pähkinät
- Oliiviöljy
- Täysjyväviljat
- Kala
- Pavut ja palkokasvit
- Siipikarjan liha
- Viini (mutta vain lasillinen päivässä)

### **Vältettäviä ravintoaineita ovat:**

- Voi ja margariini
- Juusto
- Punainen liha
- Paistettu ja uppopaistettu ruoka
- Makeiset

### **MIND ja terveys**

Välimeren ruokavaliota ja DASH-ruokavaliota on tutkittu paljon. Tutkimusaineiston tulokset ovat varsin koherentteja ja vahvoja. Kumpikin ruokavalio assosioituu tutkimuksissa matalampaan verenpaineeseen, pienempään sydän- ja verisuonitautien riskiin ja pienempään tyypin 2 diabeteksen riskiin.

Toistaiseksi MIND-ruokavaliosta ei ole laajoja epidemiologisia tutkimuksia, mutta kourallinen tehtyjä tutkimuksia viittaisi MIND-ruokavalion hidastavan kognitiivisten sairauksien kehittymistä ja etenemistä sekä pienentävän Alzheimerin taudin riskiä.

Tärkeä huomio MIND-ruokavaliossa on se, että se sisältää paljon antioksidantteja, jotka vähentävät oksidatiivista stressiä. Oksidatiivinen stressi tarkoittaa soluja vaurioittavien vapaiden happiradikaalien ja niitä torjuvien antioksidanttien epätasapainoa elimistössä. Ruokavalion myös uskotaan ylläpitävän sydän- ja verisuoniterveyttä ja vähentävän aikuistyyppin diabeteksen riskiä.

### **MIND laskee Alzheimerin taudin riskiä**

*Alzheimer's & Dementia: The Journal of the Alzheimer's Association*-lehdessä julkaistun tutkimuksen mukaan MIND-ruokavalio laskee Alzheimerin taudin riskiä jopa 35 %. Ruokavalion on kehittänyt Rush yliopistossa työskentelevä ravitsemustiteeseen erikoistunut epidmologi Martha Clare Morris kollegoineen.

MIND-ruokavalion vaikutuksia tarkastelevassa tutkimuksessa seurattiin 923 Chicagossa asuvan 58-98-vuotiaan ravitsemustottumuksia osana laajempaa seurantaa (Rush Memory and Aging Project), jonka tavoitteena on tunnistaa muistisairauksiin vaikuttavia tekijöitä. Informaatiota kerättiin osallistujilta kyselytutkimuksina vuosien 2004 ja 2013 välisenä aikana. Ruokatottumukset pisteytettiin sen mukaan, kuinka läheisesti ne muistuttivat MIND-, DASH- tai Välimeren ruokavaliota. Tutkimuksessa seurattiin, miten erilaisia ruokavaliota noudattavien henkilöiden ravintotottumukset korreloivat Alzheimerin taudin kanssa.

Tutkijat havaitsivat, että ruokatottumukset, jotka olivat lähimpänä MIND-, DASH- ja Välimeren ruokavaliota korreloivat pienimpään Alzheimerin taudin sairastumisriskiin. Välimeren

ruokavaliota lähimmin muistuttavat ravintotottumukset laskivat Alzheimerin taudin riskiä 54 %, lähimmin MIND-ruokavaliota muistuttavat ravintotottumukset laskivat Alzheimerin taudin riskiä 53 % ja lähimmin DASH-ruokavaliota noudattavien tottumukset laskivat Alzheimerin taudin riskiä 39 % suhteessa niihin seurannassa oleviin henkilöihin, joiden ravitsemustottumukset erosivat eniten näistä.

Kognitiivista terveyttä edistävät tekijät lienevät MIND-ruokavalion sisältämissä ravintoaineissa, vitamiineissa, mineraaleissa, hyvissä rasvoissa ja fytokeemikaaleissa sekä erityisesti folaateissa ja antioksidanteissa.

Ratkaisevaa oli havainto, jonka mukaan toisinaan DASH- tai Välimeren ruokavaliota noudattavien Alzheimerin taudin riski ei laskenut muihin nähden, mutta MIND-ruokavaliota muistuttavaa ruokavaliota satunnaisestikin noudattavien Alzheimerin taudin riski laski 35 %.





---

# Koliini ja terveys

Elimistössä koliinin tehtävät liittyvät muun muassa rasvan ja kolesterolin aineenvaihduntaan. Koliinia tarvitaan solukalvojen rakennusaineena ja solujen välisessä viestinnässä.

---

## Ravinto vaikuttaa syövän riskiin

Hilary Brueck raportoi Business Insiderissa laajasta kansainvälisestä seurantatutkimuksesta, joka osoitti yhteyden ruokatottumusten ja syövän riskin väliltä. 18.9.2018 julkaistu tutkimus seurasi 471 495 eurooppalaisen aikuisen ruokatottumusten ja syövän yhteyttä keskimäärin 15 vuoden ajan.

Tutkimus vahvisti aiempia havaintoja, joiden mukaan suuri annoskoko, runsas punaisen lihan, suolan ja lisätyn sokerin saanti, tyydyttyneitä rasvoja sisältävät ruoat, pikaruuat, snacksit ja alkoholi kasvattavat syöpien riskiä. Runsaasti tuoreita hedelmiä, vihanneksia ja palkokasveja sekä rasvaista kalaa ja vähärasvaista lihaa syövien riski sairastua syöpään oli pienempi ja yleinen terveys parempi.

PLoS Medicine-lehden julkaisema tutkimus osoitti, että runsaasti elimistön tarvitsemia ravinteita sekä vähän energiaa sisältävällä ruokavaliolla voi jonkin verran laskea yleisten syöpien riskiä. Vähän ravinteita ja runsaasti energiaa

sisältävä ruokavalio puolestaan kasvatti hieman syöpään sairastumisen riskiä.

Tutkimuksen tehneet 56 tutkijaa seurasivat 471 495 ihmisen ravintotottumuksia kymmenessä Euroopan maassa keskimäärin 15 vuoden ajan.

*"In this study, we observed a higher risk of cancer for people eating, on average, more foods with a high content in energy, sugar, saturated fat, or sodium," the study's lead author, Mélanie Deschasaux, told Business Insider in an email, giving examples such as processed meats, pastries, and cola.*

Seurantatutkimuksessa ravintoarvoiltaan heikointa ruokavaliota noudattavien riski sairastua syöpiin oli 7 % korkeampi kuin niillä, jotka noudattivat kasvispainotteisempaa ja kevyempää ruokavaliota.

**Vahvin korrelaatio ravintotottumusten ja syöpien välillä havaittiin seuraavien syöpien kohdalla:**

- Paksusuolen syöpä
- Vatsasyöpä
- Suun syövät (huulisyöpä, kielisyöpä)
- Keuhkosityöpä (miehillä)
- Maksa- ja rintasyöpä (naisilla)

## Tutkimus

Tutkimuksessa kontrolloitiin syövän riskiin vaikuttavia muita muuttujia, kuten seurattujen perinnöllinen alttius sairastua johonkin syöpään, fyysinen aktiivisuus, tutkittavan painoindeksi ja tupakointi.

Näistä yleisistä syöpien riskiä kasvattavista muuttujista riippumatta epäterveellisen ruokavalion osoitettiin kasvattavan eräiden syöpien riskiä. Henkilöt, jotka söivät paljon pikaruokaa, lisättyjä sokereita, runsaasti suolaa, tyydyttyneitä rasvoja ja punaista lihaa sairastuvat

todennäköisemmin syöpään kuin ravintoarvoiltaan rikkaampaa runsaasti hedelmiä ja kasviksia syövät henkilöt.

Ravinteiltaan heikoimpia ruokia syötiin runsaimmin Isossa-Britanniassa, Saksassa ja Ranskassa. Välimeren maissa ja Norjassa ihmiset olivat tutkimuksen mukaan keskimäärin terveempiä.

Tutkimus tukee kasvavaa näyttöä siitä, että kasvispainotteinen ja paljon kuituja sisältävä ravinto korreloi pitkän iän ja terveyden kanssa. Prosessoitunut ruoka näyttävät sen sijaan kasvattavan erilaisten sairauksien riskiä ja lyhentävän odotettavissa olevaa elinaikaa.

Yleinen havainto ravitsemusta käsittelevissä tutkimuksissa on ollut, että paljon tuoreita hedelmiä ja vihanneksia, terveellisiä rasvoja kuten oliiviöljyä, avokadoja ja pähkinöitä sekä terveellisiä kuituja sisältävä Välimeren ruokavalio assosioituu pidempään ja terveempään elämään.

Helmikuussa julkaistu 100 000 aikuisen ruokatottumuksia analysoinut ranskalaistutkimus osoitti, että eniten prosessoituja ja pakattuja valmisruokia, sipsejä ja keksejä, sokeroituja muroja, pakasteaterioita ja makeutettuja virvoitusjuomia syöville oli kasvanut riski sairastua mihin tahansa syöpään verrattuna niihin, jotka söivät vähemmän prosessoituja ja vähemmän sokereita sisältävää ruokaa.

Lisäämällä ruokavalioon hyviä kuituja sisältäviä täysjyväviljoja sekä kasviksia, hedelmiä, hyviä rasvanlähteitä ja kasviproteiineja syövän ja erityisesti paksusuolen syövän riskiä voi hieman laskea. Prosessoitujen, runsaasti sokeria, suolaa ja huonoja rasvoja sisältävän ravinnon yleistymisen ("pikaruokakulttuurin") vaikutus on havaittavissa paksusuolen syövän yleistymisenä erityisesti nuorilla.

Ruoansulatus ei voi pilkkoa sulamattomia ravintokuituja elimistön ravinnoksi, mutta ne parantavat suoliston hyvinvointia nopeuttamalla ruokamassan kulkua suolistossa.

Samalla kuidut ja resistentti tärkkelys hyödyntävät suoliston mikrobiomia, joka vaikuttaa elimistön hyvinvointiin monin tavoin.

Ravintokuidut pienentävät suolistosyöpien riskiä. Tämä perustuu ainakin osittain siihen, että kuituja pilkkovat suoliston mikrobit tuottavat lyhytketjuisia rasvahappoja, kuten butyraattia, joka ehkäisee kasvainten kehittymistä paksusuoleen.

*” Lyhytketjuisia terveydelle tärkeitä suolistossa syntyviä rasvahappoja, tai tarkemmin niiden suoloja, ovat **asetaatti**, **propionaatti** ja erityisesti **butyraatti**. Lyhytketjuisilla rasvahapoilla on kokeellisissa tutkimuksissa syöpää, infektioita ja suolistoinflammaatiota estävää vaikutusta. Ne myös auttavat suoliston pintaa uusiutumaan ja pysymään terveenä.” – Lähde: Pronutritionist*

Täysjyväviljoista saatavat kuidut ovat erityisen hyviä suoliston terveydelle, koska viljan kuoriosat ja alkiot (bran & germ) stimuloivat hapetusstressiä vähentävien antioksidanttien toimintaa ja sisältävät useita hyviä ravinteita, kuten sinkkiä, kuparia ja E-vitamiinia.

Lähde: Business Insider

---

## Kasvisruokailijan käsikirja

Kasvisruokavalioiden suosio on lisääntynyt räjähdysmäisesti, kirjoittaa Julieanna Hever (MS, RD, CPT) PubMedissa julkaistussa pitkässä lääkäreille suunnatussa artikkelissa. Kasvisruokailijan käsikirja sisältää vastaukset yleisimpiin kasvisruokavalioiden herättämiin kysymyksiin sekä ohjeita tasapainoisen kasvisruokavalion noudattamiseen.

Tämä opas on käännetty ja kirjoitettu henkilökohtaisena valmentajana ja ravintoneuvojana työskentelevän Julieanna Heverin artikkelin pohjalta.

# Miksi valita vegaaninen tai vegetaristinen ruokavalio?

**Kasvisravinnon suotuisat terveystvaikutukset on kattavasti dokumentoitu<sup>1</sup>.**

Kasvipainotteinen ruokavalio laskee sydän- ja verisuonitautikuolleisuutta<sup>2</sup>, auttaa painonhallinnassa<sup>3</sup>, vähentää lääkkeiden tarvetta<sup>4-6</sup>, pienentää riskiä sairastua moniin kroonisiin tauteihin<sup>7,8</sup>, ylläpitää tervettä painonhallintaa<sup>9</sup> ja verenpainetta<sup>10</sup> sekä ehkäisee hyperlipidemiaa ja hyperglykemiaa<sup>11</sup>.

Kasvisruokavalio voi jopa kääntää pitkälle edenneen valtimonkovettumataudin<sup>12,13</sup> ja tyyppin 2 diabeteksen suunnan<sup>6</sup>.

Kasvispainotteinen ravinto on terveellistä, koska se sisältää runsaasti arvokkaita mikroravinteita (vitamiinit, mineraalit, kuidut, antioksidantit, fytokeemikaalit ja prebiootit). Toisaalta kasvisruokailija välttää myös monilta teollisesti tuotetun ja ultraprosoessoidun eläinperäisen ravinnon sisältämiltä epäterveellisiltä ravinteilta, kuten:

- Tyydyttyneet ("kovat") rasvat: Tyydyttyneet rasvat ovat ryhmä rasvahappoja, joita saadaan yleensä eläinperäisestä ravinnosta. Tyydyttyneitä keskipitkäketjuisia rasvoja esiintyy myös eräissä trooppisissa öljyissä, kuten kookos- ja palmuöljyissä. Tyydyttyneiden rasvojen vaikutuksista sydänterveyteen väännetään yhä kättä, mutta vallitsevan

näkemyksen mukaan "kovat" rasvat ovat haitallisia sydämen ja verisuonten terveydelle<sup>14,15</sup>. Erityisen haitallisia ovat teolliset transrasvat, joita muodostuu valmistuksessa moniin prosessoituihin elintarvikkeisiin, kuten kekseihin.

- Ravinnon sisältämä kolesteroli: Elimistö tuottaa tarvitsemansa kolesterolin itse. Ravinnon sisältämän kolesterolin vaikutuksista seerumin kolesterolitasoihin on väitelty vuosikymmeniä, mutta nykytiedon valossa ravinnosta saatu kolesteroli ei juurikaan vaikuta veren kolesterolitasoihin. Ravinnosta saatu kolesteroli voi kuitenkin joidenkin tutkimusten mukaan lisätä LDL-kolesterolin oksidaatiota, mikä voi lisätä sydän- ja verisuonitauteja<sup>16-18</sup>. Ravinnon sisältämä kolesteroli on lähes aina peräisin eläinperäisestä ravinnosta.
- Antibiootit: 70-80 % USA:ssa käytetyistä antibiooteista syötetään terveille tuotantoeläimille<sup>19,20</sup>. Tämän tarkoituksena on ennaltaehkäistä puutteellisissa oloissa elävien tuotantoeläinten saamat infektiot. Antibioottien syöttäminen tuotantoeläimille on merkittävin yksittäinen tekijä antibioottiresistenttien bakteerikantojen kehittymiselle. Vuonna 2013 antibioottiresistentit infektiot vaivasivat 2 miljoonaa amerikkalaista, joista noin 23 000 kuoli<sup>20</sup>.
- Insuliinin kaltainen kasvutekijä-1 (IGF-1): Insuliinin kaltainen kasvutekijä-1 on hormoni, jota luonnostaan syntyy eläimillä ja ihmisillä. Kuten nimestä voi päätellä, se on kasvuhormoni, jota käytetään myös anabolisena steroidina. IGF-1 osallistuu elimistön kasvuun ja kudosten rakentumiseen. Se siis lisää tuotantoeläimen lihasmassaa. IGF-1 stimuloi eläimen kasvuhormonien tuotantoa<sup>21</sup>. Kasvuhormonina IGF-1 voi lisätä syöpää täysikasvuuisilla.
- Hemirauta: Rauta on välttämätön ravintoaine, jota saa runsaasti eläinperäisestä ravinnosta, josta se imeytyy

tehokkaasti verenkiertoon. Kasveissa esiintyy rautaa hieman huonommin imeytyvässä muodossa (nonhemirauta), joten kasvisravintoon voidaan lisätä rautaa. Raudan saantia ja imeytymistä voi kasvisravinnossa tehostaa C-vitamiinilla<sup>22</sup>. Eläinperäisestä ravinnosta rautaa saadaan usein liikaa; tutkimusten mukaan ylimääräinen rauta on pro-oksidatiivista ja se voi aiheuttaa paksusuolen syöpää, ateroskleroosia sekä insuliiniresistenssiä<sup>23</sup>,

24, 25, 26

- Karsinogeenit: Prosessoituihin eläinperäisiin ruokiin kehittyä usein valmistuksessa käytettävien korkeiden lämpötilojen vuoksi syöpiä aiheuttavia ja tulehdusta edistäviä inflammatorisia ja syöpää aiheuttavia yhdisteitä, kuten karsinogeneenejä<sup>27,28, 29</sup>. Lihatuotteisiin valmistuksessa muodostuvat kemialliset yhdisteet kasvattavat kroonisten sairauksien riskiä.
- Karnitiini: Karnitiini on aminohappo ja lysiinin johdannainen. Se kuljettaa aktiivisia rasvahappoja eläinsolun sytoplasmasta mitokondrioon, jossa rasvahappo pilkotaan energiaa tuottavassa soluhengitysreaktiossa. Elimistö valmistaa karnitiinia lysiinistä ja metioniinista, mutta sitä saa myös liha- ja maitotuotteista. Liika karnitiini voi suoliston mikrobiomin vaikutuksesta muuttua trimetyyliamiini N-oksidiksi (TMAO), joka on yhdistetty tulehdukseen, ateroskleroosiin, sydänkohtauksiin ja ennenaikaiseen kuolemaan<sup>30</sup>.
- N-glykolyylneuramiinihappo (Neu5Gc): On lihan sisältämä yhdiste, jota ei elimistöstä luonnostaan löydy. Neu5Gc aiheuttaa tulehdusreaktion, koska immuunijärjestelmä hyökkää vierasainetta vastaan. Tulehdusreaktio voi altistaa syöväälle. Krooninen tulehdus kasvattaa tyypin 2 diabeteksen riskiä ja lisää valtimoiden rasvoittumista<sup>31,32</sup>.

# Fytokemikaalit

Kasviruokavalio sisältää valtavasti hyödyllisiä mikroravinteita, kuten fytokemikaaleja ja kuituja, jotka edistävät tutkimusten mukaan terveyttä. Fytokemikaalit ovat kasveissa esiintyviä yhdisteitä, jotka suojelevat kasvia UV-säteilyltä, tuholaishyönteisiltä, bakteereilta, viruksilta ja sieniltä.

Kasviperäinen ravinto on fytokemikaalien ja kuitujen sekä useimpien vitamiinien ainoa lähde. Erilaisia fytokemikaaleja, kuten karotenoideja, glukosinolaatteja ja flavonoideja on tuhansia.

## Fytokemikaalit:

- Ovat antioksidantteja, jotka neutraloivat vapaita radikaaleja<sup>33</sup>
- Anti-inflammatorisia eli tulehduksia ehkäiseviä<sup>34</sup>
- Fytokemikaalit estävät syöpäsolujen kasvua ja lisääntymistä<sup>35</sup>
- Parantavat immuunijärjestelmän toimintaa<sup>36</sup>
- Suojaavat eräiltä taudeilta, kuten osteoporoosilta ja eräiltä syöviltä, sydän- ja verisuonitaudeilta (CVD) sekä viher- ja harmaakaihilta<sup>37-39</sup>
- Optimoii veren kolesterolitasot<sup>40,41</sup>

Kasveista ja erityisesti täysjyväviljoista saatavat kuidut hyödyttävät suoliston, verenkierron ja immuunijärjestelmän toimintaa monin tavoin. Kuitujen terveysväittämät on vahvasti todennettu ja lisää tutkimusnäyttöä kuitujen terveellisyydestä saadaan koko ajan. Kuitenkin esimerkiksi USA:ssa yli 90 % aikuisista ja lapsista syö suosituksiin nähden aivan liian vähän kuituja<sup>42</sup>.

Kasvipainotteisen ravinnon syöminen parantaa terveyttä



käytännössä kaikkien ravintoa ja terveyttä käsittelevien tutkimusten mukaan. Se voi ennaltaehkäistä monia sairauksia ja siten se tuottaa säästöjä myös yhteiskunnalle<sup>43</sup>.

*Sairaanhoidon ammattilaisten tulisi suositella kasvisruokavaliota terveyttä ja hyvinvointia edistävänä ja lääketieteellistä hoitoa tukevana vaihtoehtona potilaille, kirjoittaa Hever.*

## **Ohjeita kasvisruokailun aloittamiseen**

Tähän artikkeliin on koottu ohjeita ja vinkkejä tasapainoisen ja ravinnepitoisen kasvisruokavalion suunnitteluun ja aloittamiseen.

## **Tärkeät ravintoaineet ja niiden riittävä saanti**

Kasvisruokavalion sisältämien ravintoaineiden mahdolliset puutokset herättävät kysymyksiä. Saako kasvisruokavalioista kaikki elimistön tarvitsemat ravinteet, kuten proteiinit?

Vegetaristinen ja vegaaninen ruokavalio sisältävät riittävästi elimistön tarvitsemia ravintoaineita ja edistävät monin tavoin terveyttä, toteaa Academy of Nutrition and Dietetics 44. Samassa yhteydessä painotetaan, että hyvin suunniteltu ja tasapainoinen kasvisruokavalio sopii kaikille lapsista aikuisiin, odottaville ja imettäville äideille sekä urheilijoille.

Makro- ja mikroravinteiden saannin kannalta hyvin suunniteltu ja tasapainoinen ruokavalio on yleensä suunnittelematonta ruokavaliota terveellisempi ja tukee tarvittavien ravintoaineiden saantia tehokkaasti riippumatta siitä, mistä ruokavaliosta on kyse<sup>45</sup>. Ravintoaineiden tuntemus lisää terveyttä ylläpitäviä valintoja.

# Tasapainoinen kasvisruokavalio

Tasapainoinen kasvisruokavalio sisältää vihanneksia, hedelmiä, täysjyväviljoja, palkokasveja, yrttejä, mausteita sekä pähkinöitä ja siemeniä.

Puolet lautasesta tulisi täyttää vihanneksilla ja hedelmillä (US Department of Agriculture, American Cancer Society, American Heart Association), eli ravintoaineilla, jotka sisältävät runsaasti kuituja, kaliumia, magnesiumia, rautaa, folaattia sekä C- ja A-vitamiineja. Nämä ovat ravintoaineita, joita amerikkalaiset (ja ehkä myös monet suomalaiset) saavat ravinnosta liian vähän (2015 Dietary Guidelines Advisory Committee<sup>46</sup>).

## Lysiini

Palkokasvit ovat hyvä lysiinin lähde. Lysiini on välttämätön aminohappo, jonka saanti voi jäädä yksipuolisissa kasvisruokavalioissa liian vähäiseksi. Palkokasvit sisältävät lisäksi mm. kuituja, kalsiumia, rautaa, sinkkiä ja seleeniä. On suositeltavaa syödä pari desiä (1,5 cups) palkokasveja päivässä.

Pähkinät sisältävät elimistön tarvitsemia välttämättömiä rasvahappoja, proteiineja, kuituja, E-vitamiinia sekä terveellisiä kasvissteroleja. Ne ylläpitävät sydämen terveyttä ja vähentävät riskiä sairastua tyypin 2 diabetekseen. Pähkinät auttavat painonhallinnassa, suojaavat silmiä kaihilta ja ehkäisevät sappikivien muodostumista<sup>47-50</sup>. Suositeltava päiväannos pähkinöitä on 30-60 g.

Siemenissä on hyviä rasvahappoja sekä runsaasti tärkeitä hivenaineita ja fytokemikaaleja. Siemeniä suositellaan syötäväksi 1-2 ruokalusikallista päivässä.

Täysjyväviljat sisältävät kaikki viljan hyvät ominaisuudet.

Täysjyväviljoissa on runsaasti kuituja, B- ja E-vitamiineja, hivenaineita, rautaa, magnesiumia ja seleeniä. Hiilihydraatit antavat elimistölle energiaa.

Elimistö tarvitsee välttämättömiä rasvoja (omega-3 ja omega-6). Valitsemalla rasvojen lähteeksi ravinnon, kuten pähkinät, siemenet ja avokadot teollisten rasvojen sijaan, elimistö saa vähemmän kaloritiheiden ja hitaammin imeytyvien rasvojen lisäksi kuituja sekä muita tärkeitä ravintoaineita.

Myös yrtit ja mausteet sisältävät fytokeemiaaleja. Niiden avulla ravintoon saa jännittäviä makuja ja vaihtelua.

## Ruokaryhmät ja suositeltava päivittäinen saanti

Ruokaryhmä	Suositteltu päivittäinen annos
Vihannekset (myös tärkkelyspitoiset)	Vihanneksia ja kasviksia saa syödä niin paljon, kuin jaksaa. Muista syödä monenvärisiä vihanneksia
Hedelmät	2–4 annosta (1 annos = n. 1,2 dl)
Täysjyväviljat (esim. kvinoa, täysjyväriisi, kaura)	6–11 annosta (1 annos = n. 1,2 dl keitettynä tai 1 siivu täysjyväleipää)
Palkokasvit (pavut, herneet, linssit, soijaruoat)	2–3 annosta (1 annos = n. 1,2 dl keitettynä)
Lehtivihreät vihannekset (esim. lehtikaali, salaatti, pinaatti, parsakaali)	Vähintään 2–3 annosta (1 annos = n. 2,4 dl raakana tai 1,2 dl kypsänä)
Pähkinät (esim. saksanpähkinät, mantelit, pistaasit)	30-60 grammaa päivässä

Ruokaryhmä	Suositteltu päivittäinen annos
Siemenet (esim. chia, hamppu, pellava)	1–3 ruokalusikallista päivässä
Vitamiinoidut kasvismaidot (soijamaito, mantelimaito, kauramaito)	Halutessa 4-6 dl
Tuoreet yrtit ja mausteet	Mieltymysten mukaan niin paljon kuin haluaa

## Kasvispohjaiset makroravinteet

Ravinnon sisältämää energiaa mitataan usein kilokaloreina (kcal). Energia saadaan energiaravinteista ja niiden erilaisista kombinaatioista. Hiilihydraatit (4 kcal/g), proteiinit (4 kcal/g) ja rasvat (9 kcal/g) ovat energia- ja makroravinteita. Alkoholit sisältää 7 kcal/g, mutta se ei ole oikeastaan ravintoaine – tai ehkä se joillekin on.

Makroravinteiden saantisuosituksista käydään kovaa kädenvääntöä, mutta mitään yleistä konsensususta ei ole. Toisilla runsaasti rasvaa ja vähän hiilihydraatteja sisältävät ruokavaliot toimivat, toiset suosivat vähärasvaisia ja hiilihydraattipainotteisia ruokavaliota.

Kasvava näyttö viittaa siihen, että yleispätevää yksittäistä totuutta makroravinteiden suhteista ei ole. Aineenvaihdunta on monimutkainen kokonaisuus, johon vaikuttavat geenien ohella hormonit, suoliston mikrobit, maksan ja haiman terveys sekä lukemattomat muut asiat.

Stanfordin yliopiston tuore tutkimus vertasi vähähiilihydraattisen ja vähärasvaisen ruokavalioiden terveysvaikutuksia vuoden kestäneessä seurannassa. Mitään selkeää eroa ruokavalioiden vaikutuksista painonhallintaan ei havaittu tutkittavien ryhmien väliltä. Molemmissa seuratuissa

ryhmissä esiintyi valtavasti ryhmän sisäistä vaihtelua. Keskimäärin koehenkilöiden paino putosi noin 6 kiloa, mutta suurimmilla pudottajilla painoa katosi lähes kaksikymmentä kiloa. Mayo Clinic pitää vähähiilihydraattista ruokavaliota hieman tehokkaampana laihdutusruokavaliona lyhyellä tähtäimellä kuin vähärasvaista ruokavaliota.

On myös runsaasti tutkimusnäyttöä, jonka perusteella elimistön hyvinvoinnin ja painonhallinnan kannalta parhaiten toimivat vähärasvaiset/runsashiilihydraattiset ruokavaliot (perinteinen Okinawan ruokavalio), Dean Ornish-ruokavalio, Caldwell Esselstyn-ruokavalio, Neal Barnard-ruokavalio<sup>51, 12, 13, 6</sup>.

Ja kuitenkin Välimeren ruokavaliossa<sup>52</sup> sekä eräissä raakarukavalioidissa päivittäisestä energiasta yli 36 % voi tulla rasvoista, mutta näilläkin ruokavalioidilla on runsaasti suotuisia terveysvaikutuksia<sup>53</sup>.

**On siis todennäköistä, että ruokavalioiden kokonaisuus sekä tärkeiden mikroravinteiden saanti on terveyden ja painonhallinnan kannalta tärkeämpää kuin makroravinteiden saantisuhteet.**

## **Hiilihydraatit**

Hiilihydraattien optimaaliset lähteet ovat vihannekset, hedelmät, täysjyväviljat ja palkokasvit. Nämä sisältävät hiilihydraattien lisäksi runsaasti muita hyödyllisiä ravinteita ja kuituja. Saantisuositus kaikille (paitsi odottaville ja imettäville äideille) on 130 g pivässä (The Institute of Medicine<sup>54</sup>).

Prosessoidut hiilihydraatit (sokerit, valkoiset jauhot, valkoiset pastat) eivät energian lisäksi sisällä juurikaan tärkeitä ravinteita, joten niiden runsas kulutus voi johtaa aliravitsemukseen ja elimistön sairastumiseen.

# Proteiinit

Proteiinien saantisuosituksissa on hieman vaihtelua. Keho tarvitsee aminohapoista muodostuvia proteiineja, jotka se pilkkoo ravinnosta aminohapoiksi ja käyttää pääasiassa rakennusaineina (lihakset, luut, veri, entsyymit, hormonit, iho jne.). Proteiineissa esiintyy 20 aminohappoa, joista 9 on ihmiselle välttämättömiä.

Riittävä proteiinien saanti riippuu painosta ja iästä. Kasvavien lasten ja ikääntyvien vanhusten proteiinien tarve on hieman nuorten ja aikuisten tarvetta suurempi<sup>54</sup>. Vaihtelua on, mutta proteiineja tulisi saada iästä riippuen 0,8 – 1,6 grammaa painokiloa kohden päivässä. Urheilijat ja lihasmassaa kasvattavat voivat tarvita enemmänkin.

Monipuolisen kasvisruokavalion tulee sisältää riittävästi proteiineja. Parhaita proteiinien kasvislähteitä ovat: palkokasvit, pähkinät, siemenet, täysjyväviljat, soija sekä pähkinä- ja siemenvoit.

## Rasvat

### PUFA

Rasvat ovat haastavampi kokonaisuus, koska rasvahapot esiintyvät erilaisina rakenteina, tyydyttyneinä ja tyydyttämättöminä. Ihminen tarvitse ravinnosta monitydyttämättömiä omega-3 ja omega-6 rasvahappoja (PUFA). Kaikki muut tarvittavat rasvahapot elimistö syntetisoi näistä. Rasvahapot toimivat elimistössä eri tavoin ja niillä on omat tarkoituksensa<sup>14</sup>.

### ALA, EPA ja DHA

Lyhytketjuisia omega-3 rasvoja (alfalinoleenihappo – ALA) voidaan hyödyntää energiansaannissa. Elimistö muodostaa

lyhytkejuisista alfa-linoleenihapoista pidempiketjuisia eikosapentaeenihappoja (EPA) ja edelleen dokosaheksaeenihappoja (DHA).

Elimistö muuttaa lyhytkestoisia omega-3 rasvahappoja pidempiketjuisiksi kuitenkin melko tehottomasti ja siksi niiden saanti lisäravinteista on suositeltavaa. EPA:n ja DHA:n riittävän saannin voi turvata kasvispohjaisilla omega-3 ravintolisillä, jotka on valmistettu mikrolevistä.

Alfa-linoleenihappoa saa mm. pellavansiemenistä, hampunsiemenistä, chia-siemenistä sekä vihreistä lehtikasveista ja levistä, soiijasta, maapähkinöistä sekä näistä valmistetuista öljyistä.

Omega-3 mielletään helposti kalaöljystä saatavaksi, mutta EPA:n ja DHA:n lähteenä mikrolevistä valmistetut lisäravinteet ovat oivallinen lähde, sillä mikrolevät ovat näiden rasvojen lähde myös kaloille.

Välttämättömien rasvojen lähteenä mikrolevät voivat olla kaloja terveellisempi vaihtoehto, koska ne eivät sisällä myrkyllisiä raskasmetalleja (lyijyä, kadmiumia, elohopeaa) tai muita saastejäämiä, kuten kalat. (Itämeren silakat eivät kelpaa Euroopan markkinoille ravintona, koska ne sisältävät niin paljon myrkyjä ja raskasmetalleja. On hullua, että niitä Suomessa voidaan markkinoida terveellisenä ruokana.)<sup>55</sup>. Mikrolevät ovat myös kestäväen kehityksen kannalta järkevämpi vaihtoehto omega-3 rasvojen lähteinä kuin kalat<sup>56</sup>.

## **MUFA**

Kertatyydyttämättömät rasvahapot (MUFA) eivät ole elimistölle välttämättömiä rasvoja, mutta niillä voi olla suotuisia vaikutuksia seerumin kolesterolitaseihin.

Jos MUFA:lla korvataan tyydyttyneitä rasvoja, transrasvoja tai prosessoituja hiilihydraatteja, se voi laskea huonon LDL-

kolesterolin määrää ja lisätä hyvän HDL-kolesterolin määrää.

Toisaalta kertatyydyttämättömistä kasvirasvoista valmistettuja prosessoituja kasvirasvaveviteitä ja -öljyjä on myös voimakkaasti kritisoitu. Ne käyvät läpi rajuja teollisia prosesseja, joissa rasvojen luontainen rakenne muuttuu.

Kertatyydyttämättömiä rasvahappoja on mm. oliiveissa, avokadoissa, macadamia- ja hasselpähkinöissä, pekaanipähkinöissä, maapähkinöissä sekä pähkinäöljyissä ja rypsi-, rapsi-, auringonkukka- ja safloriöljyistä.

## **Tyydyttyneet rasvat**

Tyydyttyneet rasvat eivät ole elimistölle välttämättömiä ja ne saattavat altistaa sydän- ja verisuonitaudeille. Tyydyttyneiden rasvojen terveysvaikutuksista on kalisteltu peistä 1970-luvulta alkaen. On tutkimuksia, joiden mukaan tyydyttyneet rasvat aiheuttavat sydän- ja verisuonitauteja, mutta toisaalta tuoreimpien tutkimusten mukaan tyydyttyneet rasvat eivät itsenäisesti vaikuta sydän- ja verisuoniterveyteen negatiivisesti. Mutta se ja sama, elimistö ei välttämättä niitä tarvitse.

Tyydyttyneet rasvat ovat lähes poikkeuksetta lähtöisin eläinperäisestä ravinnosta, kuten lihasta ja meijerituotteista. Eräät trooppiset kasvirasvat, kuten kookos- ja palmuöljyt ovat myös tyydyttyneitä rasvoja. Myös avokadoissa, oliiveissa, pähkinöissä ja siemenissä on jonkin verran tyydyttyneitä rasvoja.

Tyydyttyneiden rasvojen osuus päivittäisestä energiansaannista tulisi olla 5-6 % (American Heart Organization).

## **Transrasvat**

Transrasvat ovat epäterveellisiä rasvoja, joita on mm. uppopaistetuissa ja ultraprosessoidussa ravinnossa sekä pikaruoassa. Transrasvat kehiteltiin alun alkaen



terveelliseksi vaihtoehdoksi voille ja laardille, mutta niiden on sittemmin osoitettu lisäävän sydäntautien ja syöpien riskiä.

Marraskuussa 2013 FDA julkaisi tiedonannon, jonka mukaan transrasvoja ei voi pitää terveydelle turvallisina rasvoina<sup>57</sup>. Tarkoituksena on kieltää täysin teollisten transrasvojen käyttö elintarvikkeissa. Transrasvoja esiintyy luonnostaan jonkin verran liha- ja meijerituotteissa.

Jos tuotteen paketissa lukee, että se ei sisällä transrasvoja, niitä voi siinä kuitenkin olla 0,5 grammaa per annos. Hydrogenoidut (kovetetut) ja osittain kovetetut kasvirasvat, margariinit ja prosessoidut öljyt saattavat olla epäterveellisiä ja ne kannattaa jättää kaupan hyllyyn. Myös erilaiset snacksit, keksit ja monet makeiset sisältävät haitallisia transrasvoja.

## **Kolesteroli**

Ravinnon sisältämä kolesteroli on steroli, jota esiintyy pääasiassa eläinperäisessä ravinnossa. Keho tarvitsee kolesterolia mm. hormonien, D-vitamiinin, ruoansulatusnesteiden sekä hermoratoja suojaavien myeliinikalvojen rakentamiseen, mutta elimistö valmistaa kolesterolia itse ns. kolesterolisynteesissä.

Ravinnon sisältämän kolesterolin vaikutuksista on olemassa runsaasti ristiriitaista tietoa. Kananmunat tai muut kolesterolia sisältävät elintarvikkeet eivät ilmeisesti lisää seerumin kolesterolitasoja, mutta joidenkin tutkimusten mukaan ne voivat lisätä LDL-kolesterolia. 1970-luvulta peräisin olevan lipiditeorian mukaan kolesteroli aiheuttaa sydäntauteja, mutta tästä hypoteesista ei enää vallitse tieteellistä konsensusta.

# Fytosterolit eli kasvisterolit

Fytosterolit eli kasvisterolit ovat steroidialkoholeja, yhdisteitä, joita kasveissa esiintyy luonnollisesti. Kasvisteroleja käytetään yleisesti elintarviketeollisuudessa ja kosmetiikassa.

Fytosterolit muistuttavat hieman kolesterolia. Kasvisteroleja esiintyy kaikissa kasveissa. Fytosterolit vähentävät kolesterolin imeytymistä suolistossa ja parantavat lipidien profiileja. Joidenkin tutkimusten mukaan fytosterolit, soijaproteiinit, viskoosit kuidut ja mantelit voivat laskea LDL-kolesterolia yhtä tehokkaasti kuin statiinit<sup>5,58</sup>.

## Kasvisteroleja mg/100g annos:

- Appelsiinit: 24 mg
- Ananas: 17 mg
- Banaani: 16 mg
- Omena: 12-13 mg
- Parsakaali: 39 mg
- Lehtisalaatti: 38 mg
- Porkkana: 16 mg
- Tomaatti: 5-7 mg
- Vehnä: 69 mg
- Kaurahiutaleet: 39 mg
- Rypsiöljy: 668 mg
- Soijaöljy: 221 mg
- Oliiviöljy: 154-176 mg
- Mantelit: 143 mg
- Pavut: 76 mg

## Täysipainoinen kasvisruokavalio

Täysipainoinen ruokavalio koostuu kaikista kolmesta makroravinteesta. Ruokien ajattelu vain hiilihydraatteina, proteiineina ja rasvoina on eräänlainen median ja modikkaiden laihdutusruokavalioiden ylläpitämä

ajatusharha, joka ei palvele aineenvaihdunnan ja elimistön hyvinvoinnin tarpeita.

Ravintoaineet ovat komplekseja, joihin sisältyy vettä ja pääravintoaineiden lisäksi runsaasti erilaisia vitamiineja ja hivenaineita, antioksidantteja, kuituja jne.

## **Panosta laatuun!**

Terveellinen ja tasapainoinen ruokavalio sisältää runsaasti hyviä hiilihydraatteja kuten täysjyväviljoja sekä kohtuullisesti hyviä rasvoja ja proteiineja. Ravinnon terveellisyyttä tavoiteltaessa painopisteen tulee olla ravintoaineiden laadussa ja niiden sisältämissä ravinteissa.

Makroravinteiden keskinäisten suhteiden arviointi ja kaloreiden laskeminen ei ole tärkeää silloin kun syö ravinnepitoista ja terveellistä kasvisruokaa.

## **Kasvisravinnon kannalta tärkeät mikroravinteet**

Kasvisravinnosta saa kaikki välttämättömät ravintoaineet, paitsi B<sub>12</sub>-vitamiinia eli kobalamiinia. Suomessa lähes kaikki tarvitsevat myös D-vitamiinia lisäravinteena lyhyen kesän ja pitkän talven vuoksi<sup>59</sup>.

Kasveista saatava D<sub>2</sub>-vitamiini eli ergokalsiferoli toimii ihmisen aineenvaihdunnassa aivan samoin kuin lampaanvillasta uutettu tai kalasta ja kalaöljystä saatava D<sub>3</sub>-vitamiini (kolekalsiferoli).

Kaikkien suomalaisten tulisi syödä D-vitamiinia lisäravinteena 50-100 µg/vuorokaudessa etenkin pimeinä vuodenaikoina. Erityisen tärkeää D-vitamiinin saanti on odottaville ja

imettäville äideille, sillä sikiön matalat D-vitamiinitasot lisäävät lapsen riskiä sairastua mm. MS-tautiin ja tyypin 1 diabetekseen. Rintaruokinta ja äidinmaidosta saatava D-vitamiini tehostavat lapsen kehittyvää immuunijärjestelmää.

D-vitamiinin bioaktiivinen muoto toimii elimistössä immuunijärjestelmää säätelevänä hormonin kaltaisena sekosteroidina, joka vaikuttaa yli 200 geenin toimintaan solujen kromosomin DNA:ssa sijaitsevan VDRE-sekvenssin kautta.

## **B<sub>12</sub> eli kobalamiini**

B<sub>12</sub>-vitamiini eli kobalamiini on välttämätön ravintoaine. Kobalamiineja tunnetaan parikymmentä, mutta aineenvaihdunnassa bioaktiivisia ovat vain metyylikobalamiini ja adeniinikobalamiini sekä ravintolisistä saatava synteettinen syanokobalamiini.

Eräät bakteerit tuottavat kobalamiinia, Suolistobakteerit ja arkit syntetisoivat B<sub>12</sub>-vitamiineja ihmisen paksusuolella, mutta ne eivät imeydy paksusuolesta aineenvaihdunnan käyttöön. Kasveista saatavat kobalamiinit eivät ole ihmisellä bioaktiivisia.

*No fungi, plants, or animals (including humans) are capable of producing vitamin B<sub>12</sub>. Only bacteria and archaea have the enzymes needed for its synthesis.*

### **Mihin kobalamiinia tarvitaan?**

Kobalamiinia tarvitaan nopeasti uusiutuvien veren puna- ja valkosolujen valmistuksessa sekä hermosolujen ja aivojen toimintaan. Aineenvaihdunnassa kobalamiini osallistuu myös homokysteiinin metylaatioon metioniiniksi (aminohappo).

B<sub>12</sub>-vitamiinia on välttämätön tekijä foolihapon (B<sub>9</sub>-vitamiini) eli folaatin valmistuksessa. Yhdessä nämä ovat tärkeitä, koska kobalamiinia ja foolihappoa tarvitaan nukleotidien ja DNA:n

synteesiin solujen uusiutuessa.

## **Kasvisruokailijan on turvattava B<sub>12</sub>-vitamiinin saanti**

B<sub>12</sub>-vitamiini on käytännössä ainut välttämätön ravintoaine, jota kasvisruokailijat eivät ravinnosta saa. Idut, tempe ja merilevät eivät sisällä biologisesti aktiivista B<sub>12</sub>-vitamiinia, kuten jotkut uskovat. Nori-levä on ainoa poikkeus, mutta kuivattaminen tuhoaa nori-levästä B<sub>12</sub>-vitamiinin. Sekaravintoa syövät saavat kobalamiinia riittävästi lihasta, kalasta, kananmunista ja meijerituotteista.

*Although there are claims that fermented foods, spirulina, chlorella, certain mushrooms, and sea vegetables, among other foods, can provide B<sub>12</sub>, the vitamin is not usually biologically active. These inactive forms act as B<sub>12</sub> analogues, attaching to B<sub>12</sub> receptors, preventing absorption of the functional version, and thereby promoting deficiency. The most reliable method of avoiding deficiency for vegans or anyone else at risk is to take a B<sub>12</sub> supplement.  
Julieanna Hever*

## **Kobalamiinia on myös vegaaneille**

Apteekeista ja luontaistuotekaupoista saa vegaaneille sopivaa bakteeriperäistä B<sub>12</sub>-vitamiinivalmistetta. Lisäksi moniin kasviperäisiin ruoka-aineksiin, kuten kasvimaitoihin lisätään usein B<sub>12</sub>-vitamiinia.

## **B<sub>12</sub>-vitamiinin (kobalamiinin) vähimmäistarve on**

- naisilla: 2,0 µg/vrk
- miehillä: 2,4 µg/vrk
- lapsilla: 0,7 – 1,4 µg/vrk

## **Kobalamiinivarastot**

Elimistön B<sub>12</sub>-varastot ovat suhteellisen suuret (2 – 3 mg).

Varastot riittävät useamman vuoden tarpeisiin. Mikäli vitamiinin saanti vaikeutuu, kliinisen puutostilan kehittyminen voikin kestää useita vuosia. Keskimääräinen B12-vitamiinin saanti ravinnosta on 5-8 µg/vrk, mikä ylittää suositukset moninkertaisesti.

### **Kobalamiinin puutos**

B<sub>12</sub>-vitamiinin puutoksen alkuoireena on kihelmöinti ja tunnottomuus ääreishermostossa, kuten sormenpäissä. Oireet voivat ilmentyä myös lihasheikkoutena ja muistin häiriöinä. Harvinaisempia oireita ovat kielitulehdukset, verisuonitukokset ja ihon pigmentin lisääntyminen.

Pitkäaikainen B<sub>12</sub>-vitamiinin puutos johtaa peruuttamattomiin hermostollisiin vaurioihin sekä perniöösiin anemiaan.

### **B<sub>12</sub>-vitamiinin tarve korostuu tietyissä tapauksissa:**

- laktoosi-intoleranssi
- kasviruokavalio
- keliakia
- raskaus
- imetys
- sairaus- ja toipilasaika
- kova fyysinen rasitus
- yksipuolinen ravinto
- pitkäaikainen paasto
- dieetti ja laihdutuskuurit
- ehkäisytablettien käyttö
- runsas alkoholinkäyttö

### **D-vitamiini**

Paljas iho syntetisoi D-vitamiinia auringon UVB-säteilyn avulla keskikesän kuukausina riittävästi. Vain 15-30 minuuttia keskipäivän auringonvalossa riittää syntetisoimaan paljaalla iholla 250 µg D-vitamiinin lähtöaineena toimivaa 7-

dehydrokolesterolia, josta kolesterolisynteesissä muodostuu kolekalsiferolia eli D<sub>3</sub>-vitamiinia,

### **Kalsidioli**

Kolekalsiferoli hydroksyloidaan maksassa kalsidioliksi, joka on D-vitamiinin verestä mitattava varastomuoto. Aineenvaihdunta tarvitsee vuorokaudessa noin 40 µg D-vitamiinia ja loput varastoituvat rasvasoluihin, joista sitä vapautuu aineenvaihdunnan käyttöön pimeänä aikana.

D-vitamiinia tarvitaan mm. kalsiumin homeostaasin säätelyyn sekä verisuonten terveyden ja immuunijärjestelmän toiminnan turvaamiseen.

### **Kalsitrioli**

Kalsidiolista munuaiset hydroksyloivat edelleen pieniä määriä hormonin tavoin vaikuttavaa kalsitriolia. Kalsitrioli on sekosteroidi, joka vaikuttaa monin tavoin aineenvaihdunnassa.

Kalsitrioli kuljetetaan solujen pinnalla oleviin D-vitamiinireseptoreihin ja niiden kautta edelleen soluissa olevan kromosomin D-vitamiiniin reagoivaan DNA:n osaan (Vitamin D Responding Elements). VDRE:ssä kalsitrioli vaikuttaa yli 200 geenin toimintaan.

Nykykäsityksen mukaan kalsitrioli on immunomodulatorinen eli immuunijärjestelmän toimintaa ohjaava hormoni.

### **D-vitamiinin saanti**

D-vitamiini vaikuttaa kaikkien elävien organismien aineenvaihduntaan. Se kehittyi evoluutiossa ilmeisesti jo noin 500 miljoonaa vuotta sitten. Kaikilla selkärangkaisilla on monimutkainen D-vitamiiniin liittyvä umpieritysjärjestelmä ja lähes kaikkien solujen pinnalla on D-vitamiiniin reagoiva reseptori.

Vaikka iho syntetisoi D-vitamiinia, on sen puutos valitettavan

yleinen ongelma maailmanlaajuisesti. D-vitamiini edellyttää riittävästi auringon UVB-säteilyä, mutta Suomen korkeudella sen saanti rajoittuu vain keskikesän kuukausiin. Muina aikoina otsonikerros estää UVB-säteilyä, jolloin D-vitamiinia ei muodostu iholla. D-vitamiinin puutokseen voi vaikuttaa myös se, että suurin osa ihmisistä viettää päivät sisätiloissa.

Ravinnosta, kuten rasvaisista kaloista, sienistä ja kananmunankeltuaisista saa jonkin verran D-vitamiinia, mutta ei riittävästi. Siksi D-vitamiinia lisätään moniin elintarvikkeisiin, kuten maitoihin ja margariineihin.

Kasvisruokailijoiden on turvattava D-vitamiinin saanti. Kasvipohjainen ergokalsiferoli ( $D_2$ ) toimii aivan kuten kolekalsiferoli ( $D_3$ ). Lisäksi on löydetty jäkälää, josta saa  $D_3$ -vitamiinia<sup>60</sup>.

## **Kalsium**

Makromineraali kalsiumia on elimistössä enemmän kuin mitään muuta mineraalia. Noin 99% kalsiumista on varastoituneena luustoon ja hampaisiin ja 1 % on vapaana kudoksissa ja verenkierrrossa.

Ihmisen elimistö tarvitsee kalsiumia luuston rakennusaineena ja lihastoiminnassa sekä veren hyytymisprosesseissa. Se säätelee mm. hermo-lihasärtyvyyttä, solukalvoissa tapahtuvia kuljetuksia, hormoni- ja välittäjäaineiden vapautumista sekä useita entsyymireaktioita.

Kasvisruokailijat saavat yleensä riittävästi kalsiumia, mutta koska kalsiumin aineenvaihdunta edellyttää muita ravinteita, kuten D-vitamiinia, K-vitamiinia ja kobalamiinia, kasvisruokailijan on huolehdittava myös niiden riittävästä saannista. Kalsiumin aineenvaihduntaan ja luuston hyvinvointiin vaikuttavat myös magnesium, fosfori ja kalium.

### **Kalsiumin saanti**



Hyviä kalsiumin lähteitä ovat vihreät vihannekset ja salaattit, kuten brokkoli, lehtikaali ja pinaatti, seesaminsiemenet, tahini, tempe, mantelit ja mantelivoi, appelsiinit, bataatit ja pavut.

Riippumatta ravinnosta saadusta kalsiumista, tärkeää on se, kuinka paljon kalsiumista todellisuudessa imeytyy ravinnosta elimistön hyödynnettäväksi. Monet tekijät vaikuttavat kalsiumin imeytymiseen:

- Kalsiumin kokonaissaanti vaikuttaa imeytymiseen: Vain noin 500 mg imeytyy kerralla ja imeytyminen vähenee saannin kasvaessa.
- Ikä vaikuttaa kalsiumin imeytymiseen. Vauvoilla ja lapsilla kalsiumin imeytyminen on tehokasta, koska luusto kasvaa voimakkaasti. Ikääntyminen hidastaa imeytymistä.
- Fylaatit, joita saadaan mm. täysjyväviljoista, pavuista, siemenistä ja pähkinöistä voivat sitoutua kalsiumiin sekä muihin mineraaleihin ja rajoittaa niiden imeytymistä.
- Oksalaattit, joita saadaan mm. monista vihreistä lehtikasveista, kuten pinaatista, lehtijuurikkaista, persiljasta, purjosta, punajuuren lehdistä sekä marjoista, manteleista, maapähkinöistä, soiapavuista, okrasta, kvinoasta, kaakaosta, teestä ja suklaasta voivat myös heikentää kalsiumin ja muiden mineraalien imeytymistä.
- Kalsiumia ei imeydy, jos D-vitamiinitasot ovat liian alhaiset.
- Runsas suolan, proteiinien, kahvin ja fosforin saanti lisää kalsiumin poistumista elimistöstä<sup>62</sup>.

## Rauta

Raudan puutos on yleisin ravintoaineen puutos sekä teollistuneissa että kehittyvissä maissa 63. Raudan puutos on

erityisen yleistä nuorilla naisilla, odottavilla äideillä, vauvoilla ja lapsilla sekä teini-ikäisillä tytöillä. Myös runsaat kuukautiset voivat altistaa raudanpuutokselle.

Sekä sekasyöjät että kasvisravintoa syövät voivat kärsiä raudanpuutteesta.

### **Hemi- ja nonhemirauta**

Rautaa esiintyy kahdessa muodossa: hemi- ja nonhemirautana. Lihassa ja kalassa on noin puolet hemirautaa, joka imeytyy nonhemirautaa paremmin. Kasviksissa esiintyy vain nonhemirautaa. Tästä syystä on suositeltavaa, että kasvisruokavaliossa rautaa pyritään saamaan ravinnosta hieman yleisiä suosituksia enemmän.

Tämä ei ole vaikeaa, sillä monet kasvit sisältävät runsaasti rautaa. Vihreät lehtikasvit ja palkokasvit ovat erinomaisia raudan lähteitä. Myös soijavalmisteissa, tummassa suklaassa, seesaminsiemienissä, auringonkukansiemenissä, rusinoissa, luumuissa ja cashew-pähkinöissä on runsaasti rautaa.

### **Raudan imeytyminen**

Raudan imeytymistä ravinnosta voivat heikentää fytaattit, teen sisältämät tanniinit, kalsium, kuidut, kahvin ja kaakaon polyfenolit sekä eräät mausteet (korianteri, chili, kurkuma).

Raudan imeytymistä voi tehostaa syömällä runsaasti rautaa sisältäviä kasviksia eri aikoina kuin imeytymistä heikentäviä aineita. Raudan imeytymistä tehostaa myös, jos syö runsaasti rautaa sisältäviä kasviksia yhdessä C-vitamiinia ja orgaanisia happoja sisältävien kasvisten kanssa.

Esimerkiksi: smoothie, joka sisältää vihreitä lehtikasveja (lehtikaalia, pinaattia tms), joista saa rautaa sekä hedelmiä tai tomaatteja, jossa on C-vitamiinia.

# Jodi

Jodia ei välttämättä saa riittävästi kasviravinnosta, mutta sitä on mm. levissä. On kuitenkin huomattava, että levissä jodin pitoisuudet vaihtelevat todella paljon ja joissain levissä jodin määrä on voi ylittää toksisen rajan. Nori-levä on hyvä jodin lähde, mutta hijiki tai hiziki sisältää niin paljon arseenia, että sen syömistä ei suositella.

Jodiodusta suolasta saa riittävästi jodia. Puolikas teelusikallinen jodioitua suolaa riittää kattamaan päivittäisen jodin tarpeen (150 µg). Merisuola ei sisällä jodia.

## **Jodi vaikuttaa kilpirauhasen toimintaan**

Kilpirauhanen säätelee elimistön aineenvaihduntaa ja erittää tärkeitä kilpirauhashormoneja, jotka huolehtivat sisäelinten toiminnasta. Kilpirauhasen toiminnalle jodin saanti on tärkeää.

Kilpirauhasen vajaatoimintaa sairastavan on jodin imeytymisen varmistamiseksi hyvä välttää ns. goitrogeenisia ruokia, koska ne heikentävät jodin imeytymistä ja voivat pahentaa olemassa olevaa kilpirauhasen vajaatoimintaa.

## **Goitrogeeniset ruoat**

Goitrogeenejä on mm. ruusukalissa, kukkakaalissa, parsakaalissa, retiisissä, sellerissä, maississa, soijatuotteissa, maapähkinöissä, avokadoissa, appelsiineissa, viikunoissa, pinaatissa, bataatissa, mansikoissa ja vehnässä. Näiden välttely on perusteltua, jos on sairastunut kilpirauhasen vajaatoimintaan.

**Goitrogeenisten ruokien välttäminen ei ole tarpeen, jos jodin saanti on riittävää ja kilpirauhanen toimii normaalisti.**

## **Seleeni**

Seleeni on voimaks antioksidantti, joka suojaa soluja. Sitä tarvitaan kilpirauhashormin säätelyyn, reproduktioon sekä DNA:n synteisiin. Kasvisravinto sisältää riittävästi seleeniä. Sitä saa runsaasti mm. täysjyväviljoista, palkokasveista, siemenistä ja pähkinöistä. Venäjällä ja Kiinassa on alueita, joissa maaperän ravinnepitoisuus on niin köyhtynyt, että seleenin puutosta voi esiintyä. Muualla seleenin puutos on harvinaista.

## **Sinkki**

Sinkki tukee immuunijärjestelmän toimintaa ja tehostaa haavojen parantumista. Sinkki osallistuu myös proteiinien ja DNA:n synteisiin, sikiön kehitykseen, sekä lasten kasvuun.

Kasvien sisältämien fytaattien vaikutuksesta sinkin saanti kasviksista on vähäisempää kuin eläinperäisestä ravinnosta. Sinkin puutos on vaikea havaita verikokeissa, mutta puutos voi ilmentyä haavojen paranemisen hitautena, kasvun pysähtymisenä (lapsilla), kaljuuntumisena, heikentyneenä vastustuskykynä, ruokahaluttomuutena, makuhäiriöinä sekä ihon ja silmien leesioina.

Puutteellisen imeytymisen vuoksi kasvissyöjien on syötävä sinkkiä jopa 50 % virallisia suosituksia enemmän. Hyviä lähteitä sinkin saannille ovat palkokasvit, pähkinät, siemenet, soijatuotteet ja täysjyväviljat.

# **Tärkeimpien ravintoaineiden lähteet**

<b>Ravinne</b>	<b>Ruoka</b>
Proteiini	palkokasvit (pavut, linssit, herneet, maapähkinät), pähkinät, siemenet, soijatuotteet (tempe, tofu)
Omega-3 rasvat	siemenet (chia, hamppu, pellava), vihreät lehtikasvit, mikrolevät, soijapavut ja soijavalmisteet, saksanpähkinät
Kuitu	vihannekset, hedelmät (marjat, päärynät, papaijat, kuivatut hedelmät), avokado, palkokasvit (pavut, linssit, herneet), pähkinät, siemenet, täysjyväviljat
Kalsium	vähän oksalaattia sisältävät vihreät lehtikasvit (brokkoli, bok choy, kaali, lehtisalaatit, voikukan lehdet, vesikrassi), kalsiumia sisältävä tofu, mantelit, mantelivoi, kalsiumia sisältävät kasvimaidot (mantelimaito, kauramaito, soijamaito) seesaminsiemenet, tahini, viikunat, melassi (blackstrap molasses)
Jodi	vesikasvit ja levät (arame, dulce, nori, wakame), jodioitu suola
Rauta	palkokasvit (pavut, linssit, herneet, maapähkinät), vihreät lehtikasvit, soijapavut ja soijatuotteet, kvinoa, perunat, kuivatut hedelmät, tumma suklaa, tahini, siemenet (kurpitsa, seesami, auringonkukka), levät (dulce, nori)
Sinkki	palkokasvit (pavut, linssit, herneet, maapähkinät) soijatuotteet, pähkinät, siemenet, kaura
Koliini	palkokasvit (pavut, linssit, herneet, maapähkinät), bnaani, brokkoli, kaura, appelsiinit, kvinoa, soijatuotteet

Ravinne	Ruoka
Folaatti	vihreät lehtikasvit, mantelit, parsat, avokado, punajuuret, folaattia sisältävät viljat (leivät, pastat, riisit), appelsiinit, kvinoa, ravintohiiva
B <sub>12</sub> -Vitamiini	elintarvikkeet, joihin B <sub>12</sub> -vitamiinia eli kobalamiinia on lisätty (ravintohiiva, kasvimaidot), kasvipohjainen B <sub>12</sub> lisäravinne (2500 µg viikossa)
C -Vitamiini	hedelmät (marjat, sitrushedelmät, verkkomeloni, kiwi-hedelmä, mango, papaya, ananans), vihreät lehtikasvit, perunat, herneet, paprikat, chilipippurit, tomaatit
D – Vitamiini	sun, fortified plant milks, supplement if deficient
K -Vitamiini	vihreät lehtikasvit, levät, parsat, avokado, brokkoli, ruusukaali, kukkakaali, linssit, herneet, nattō (a traditional Japanese food made from soybeans fermented with <i>Bacillus subtilis</i> var <i>nattō</i> )

## Tutustu elintarvikkeiden ravintosisältöön ennen tuotteen ostoa!

- Sivuuta harhaanjohtava markkinointilauseet elintarvikepakkauksissa, kuten ("erinomainen ...", "...vapaa", "luonnollinen")
- Keskity elintarvikkeen ravintosisältöön ja unohda kaikki ylimääräiset merkinnät pakkauksessa (ne ovat markkinointia)
- Suosi elintarvikkeita, jotka:
  - – sisältävät tuttuja ravintoaineita
  - – joiden tuoteseloste on lyhyt (ilman useita lisäaineita)

- – eivät sisällä keinotekoisia makeutusaineita, makuvahventeita, värejä, säilöntäaineita, stabilointiaineita jne.
- – älä osta elintarvikkeita, joihin on lisätty tuntemattomia lisäaineita

## Suositteluvia sivustoja terveellisestä kasvisravinnosta kiinnostuneille

- [nlm.nih.gov](http://nlm.nih.gov)
- <https://ndb.nal.usda.gov>
- <http://vegetariannutrition.net>
- <http://nutritionfacts.org>
- [pcrm.org](http://pcrm.org)
- [brendadavisrd.com](http://brendadavisrd.com)
- [veganhealth.org](http://veganhealth.org)
- <http://plantbaseddietitian.com>
- [theveganrd.com](http://theveganrd.com)
- [vrg.org/nutrition/](http://vrg.org/nutrition/)
- <https://fnic.nal.usda.gov/lifecycle-nutrition/vegetarian-nutrition>
- [vegansociety.com](http://vegansociety.com)

### Lähteet:

Julieanna Haver (Ms, RD, CPT): **Plant-Based Dietes: A Physician's Guide**, 6.6.2016

1. Graffeo C. Is there evidence to support a vegetarian diet in common chronic diseases? [Internet] New York, NY: Clinical Correlations; 2013. Jun 20, [cited 2015 Mar 17]:[about 8 p]. Available from:[www.clinicalcorrelations.org/?p=6186](http://www.clinicalcorrelations.org/?p=6186).
2. Orlich MJ, Singh PN, Sabaté J, et al. Vegetarian dietary patterns and mortality in Adventist Health Study 2. *JAMA Intern Med.* 2013 Jul

- 8;173(13):1230–8. DOI:<http://dx.doi.org/10.1001/jamainternmed.2013.6473>. [PMC free article] [PubMed]
3. Rosell M, Appleby P, Spencer E, Key T. Weight gain over 5 years in 21,966 meat-eating, fish-eating, vegetarian, and vegan men and women in EPIC-Oxford. *Int J Obes (Lond)* 2006 Sep;30(9):1389–96. DOI:<http://dx.doi.org/10.1038/sj.ijo.0803305>. [PubMed]
  4. Ornish D. Statins and the soul of medicine. *Am J Cardiol*. 2002 Jun 1;89(11):1286–90. DOI:[http://dx.doi.org/10.1016/S0002-9149\(02\)02327-5](http://dx.doi.org/10.1016/S0002-9149(02)02327-5). [PubMed]
  5. Jenkins DJ, Kendall CW, Marchie A, et al. Direct comparison of a dietary portfolio of cholesterol-lowering foods with a statin in hypercholesterolemic participants. *Am J Clin Nutr*. 2005 Feb;81(2):380–7. [PubMed]
  6. Barnard ND, Cohen J, Jenkins DJ, et al. A low-fat vegan diet and a conventional diabetes diet in the treatment of type 2 diabetes: a randomized, controlled, 74-wk clinical trial. *Am J Clin Nutr*. 2009 May;89(5):1588S–1596S. DOI: <http://dx.doi.org/10.3945/ajcn.2009.26736H>. [PMC free article] [PubMed]
  7. Huang T, Yang B, Zheng J, Li G, Wahlqvist ML, Li D. Cardiovascular disease mortality and cancer incidence in vegetarians: a meta-analysis and systematic review. *Ann Nutr Metab*. 2012;60(4):233–40. DOI: <http://dx.doi.org/10.1159/000337301>. [PubMed]
  8. Tusso PJ, Ismail MH, Ha BP, Bartolotto C. Nutritional update for physicians: plant-based diets. *Perm J*. 2013 Spring;17(2):61–6. DOI: <http://dx.doi.org/10.7812/TPP/12-085>. [PMC free article] [PubMed]
  9. Tonstad S, Butler T, Yan R, Fraser GE. Type of vegetarian diet, body weight, and prevalence of type 2 diabetes. *Diabetes Care*. 2009 May;32(5):791–6. DOI: <http://dx.doi.org/10.2337/dc08-188>



6. [PMC free article] [PubMed]
10. Appleby PN, Davey GK, Key TJ. Hypertension and blood pressure among meat eaters, fish eaters, vegetarians and vegans in EPIC-Oxford. *Public Health Nutr.* 2002 Oct;5(5):645–54. DOI:<http://dx.doi.org/10.1079/PHN2002332>. [PubMed]
11. Ferdowsian HR, Barnard ND. Effects of plant-based diets on plasma lipids. *Am J Cardiol.* 2009 Oct 1;104(7):947–56. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.amjcard.2009.05.032>. [PubMed]
12. Ornish D, Scherwitz LW, Billings JH, et al. Intensive lifestyle changes for reversal of coronary heart disease. *JAMA.* 1998 Dec 16;280(23):2001–7. DOI: <http://dx.doi.org/10.1001/jama.280.23.2001>. [PubMed]
13. Esselstyn CB, Jr, Gendy G, Doyle J, Golubic M, Roizen MF. A way to reverse CAD? *J Fam Pract.* 2014 Jul;63(7):356–364b. [PubMed]
14. Vannice G, Rasmussen H. Position of the Academy of Nutrition and Dietetics: dietary fatty acids for healthy adults. *J Acad Nutr Diet.* 2014 Jan;114(1):136–53. DOI:<http://dx.doi.org/10.1016/j.jand.2013.11.001>. Erratum in: *J Acad Nutr Diet* 2014 Apr;114(4):644. DOI:<http://dx.doi.org/10.1016/j.jand.2014.02.014>. [PubMed]
15. Saturated Fats [Internet] Dallas, TX: American Heart Association; 2015. Jan 12, [cited 2015 Mar 17]. Available from: [www.heart.org/HEARTORG/GettingHealthy/NutritionCenter/HealthyEating/Saturated-Fats\\_UCM\\_301110\\_Article.jsp](http://www.heart.org/HEARTORG/GettingHealthy/NutritionCenter/HealthyEating/Saturated-Fats_UCM_301110_Article.jsp).
16. Hopkins PN. Effects of dietary cholesterol on serum cholesterol: a meta-analysis and review. *Am J Clin Nutr.* 1992 Jun;55(6):1060–70. [PubMed]
17. Howell WH, McNamara DJ, Tosca MA, Smith BT, Gaines JA. Plasma lipid and lipoprotein responses to dietary fat and cholesterol: a meta-analysis. *Am J Clin Nutr.* 1997

- Jun;65(6):1747–64. [PubMed]
18. Spence JD, Jenkins DJ, Davignon J. Dietary cholesterol and egg yolks: not for patients at risk of vascular disease. *Can J Cardiol*. 2010 Nov;26(9):e336–9. [PMC free article] [PubMed]
  19. Record-high antibiotic sales for meat and poultry production [Internet] Philadelphia, PA: The Pew Charitable Trusts; 2013. Feb 6, [cited 2015 Apr 7]. Available from: [www.pewtrusts.org/en/about/news-room/news/2013/02/06/recordhigh-antibiotic-sales-for-meat-and-poultry-production](http://www.pewtrusts.org/en/about/news-room/news/2013/02/06/recordhigh-antibiotic-sales-for-meat-and-poultry-production).
  20. Antibiotic resistance threats in the United States, 2013 [Internet] Atlanta, GA: Centers for Disease Control and Prevention; 2014. Jul 17, [cited 2015 Apr 7]. Available from: [www.cdc.gov/drugresistance/threat-report-2013/](http://www.cdc.gov/drugresistance/threat-report-2013/).
  21. Allen NE, Appleby PN, Davey GK, Kaaks R, Rinaldi S, Key TJ. The associations of diet with serum insulin-like growth factor I and its main binding proteins in 292 women meat-eaters, vegetarians, and vegans. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev*. 2002 Nov;11(11):1441–8. [PubMed]
  22. Iron: dietary supplement fact sheet [Internet] Bethesda, MD: National Institutes of Health, Office of Dietary Supplements; 2015. Feb 19, [cited 2015 Apr 12]. Available from: <http://ods.od.nih.gov/factsheets/Iron-HealthProfessional/>.
  23. Jomova K, Valko M. Advances in metal-induced oxidative stress and human disease. *Toxicology*. 2011 May 10;283(2–3):65–87. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.tox.2011.03.001>. [PubMed]
  24. Bastide NM, Pierre FH, Corpet DE. Heme iron from meat and risk of colorectal cancer: a meta-analysis and a review of the mechanisms involved. *Cancer Prev Res (Phila)*. 2011 Feb;4(2):177–84. DOI: <http://dx.doi.org/10.1158/1940-6207>

- .CAPR-10-0113. [PubMed]
25. Ahluwalia N, Genoux A, Ferrieres J, et al. Iron status is associated with carotid atherosclerotic plaques in middle-aged adults. *J Nutr.* 2010 Apr;140(4):812–6. DOI: <http://dx.doi.org/10.3945/jn.109.110353>. [PMC free article] [PubMed]
  26. Hunt JR. Bioavailability of iron, zinc, and other trace minerals from vegetarian diets. *Am J Clin Nutr.* 2003 Sep;78(3 Suppl):633S–639S. [PubMed]
  27. European Commission Scientific Committee on Food . Polycyclic aromatic hydrocarbons– occurrence in foods, dietary exposure and health effects [Internet] Brussels, Belgium: European Commission Health and Consumer Protection Directorate-General; 2002. Dec 4, [cited 2015 Apr 7]. Available from:[http://ec.europa.eu/food/fs/sc/scf/out154\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/food/fs/sc/scf/out154_en.pdf).
  28. Chemicals in meat cooked at high temperatures and cancer risk [Internet] Bethesda, MD: National Cancer Institute at the National Institutes of Health; 2010. Oct 15, [cited 2015 Apr 7]. Available from:[www.cancer.gov/cancertopics/causes-prevention/risk/diet/cooked-meats-fact-sheet](http://www.cancer.gov/cancertopics/causes-prevention/risk/diet/cooked-meats-fact-sheet).
  29. Uribarri J, Woodruff S, Goodman S, et al. Advanced glycation end products in foods and a practical guide to their reduction in the diet. *J Am Diet Assoc.* 2010 Jun;110(6):911–6. DOI:<http://dx.doi.org/10.1016/j.jada.2010.03.018>. [PMC free article] [PubMed]
  30. Koeth RA, Wang Z, Levison BS, et al. Intestinal microbiota metabolism of L-carnitine, a nutrient in red meat, promotes atherosclerosis. *Nat Med.* 2013 May;19(5):576–85. DOI:<http://dx.doi.org/10.1038/nm.3145>. [PMC free article] [PubMed]
  31. Hedlund M, Padler-Karavani V, Varki NM, Varki A. Evidence for a human-specific mechanism for diet and antibody-mediated inflammation in carcinoma progression. *Proc Natl Acad Sci U S A.* 2008 Dec 2;105(48):18936–41. DOI: <http://dx.doi.org/10.1073/pnas>.

0803943105. [PMC free article] [PubMed]
32. Taylor RE, Gregg CJ, Padler-Karavani V, et al. Novel mechanism for the generation of human xeno-autoantibodies against the nonhuman sialic acid N-glycolylneuraminic acid. *J Exp Med*. 2010 Aug 2;207(8):1637–46. DOI: <http://dx.doi.org/10.1084/jem.20100575>. [PMC free article] [PubMed]
  33. Food Insight Functional foods fact sheet: antioxidants [Internet] Washington DC: International Food Information Council Foundation; 2009. Oct 14, [cited 2015 Apr 17]. Available from: [www.foodinsight.org/Functional\\_Foods\\_Fact\\_Sheet\\_Antioxidants](http://www.foodinsight.org/Functional_Foods_Fact_Sheet_Antioxidants).
  34. Bellik Y, Boukraâ L, Alzahrani HA, et al. Molecular mechanism underlying anti-inflammatory and anti-allergic activities of phytochemicals: an update. *Molecules*. 2012 Dec 27;18(1):322–53. DOI: <http://dx.doi.org/10.3390/molecules18010322>. [PubMed]
  35. Phytochemicals: the cancer fighters in the foods we eat [Internet] Washington, DC: American Institute for Cancer Research; 2013. Apr 10, [cited 2015 Apr 17]. Available from: [www.aicr.org/reduce-your-cancer-risk/diet/elements\\_phytochemicals.html](http://www.aicr.org/reduce-your-cancer-risk/diet/elements_phytochemicals.html).
  36. Schmitz H, Chevaux K. Defining the role of dietary phytochemicals in modulating human immune function. In: Gershwin ME, German JB, Keen CL, editors. *Nutrition and immunology: principles and practice*. Totowa, NJ: Humana Press Inc; 2000. pp. 107–19.
  37. Taku K, Melby MK, Nishi N, Omori T, Kurzer MS. Soy isoflavones for osteoporosis: an evidence-based approach. *Maturitas*. 2011 Dec;70(4):333–8. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.maturitas.2011.09.001>. [PubMed]
  38. Wei P, Liu M, Chen Y, Chen DC. Systematic review of soy isoflavone supplements on osteoporosis in women. *Asian Pac J Trop Med*. 2012

Mar;5(3):243–8. DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/S1995-7645\(12\)60033-9](http://dx.doi.org/10.1016/S1995-7645(12)60033-9). [PubMed]

39. Basu HN, Del Vecchio AJ, Filder F, Orthoeter FT. Nutritional and potential disease prevention properties of carotenoids. *J Am Oil Chem Soc.* 2001 Jul;78(7):665–75. DOI:<http://dx.doi.org/10.1007/s11746-001-0324-x>.
40. Taku K, Umegaki K, Sato Y, Taki Y, Endoh K, Watanabe S. Soy isoflavones lower serum total and LDL cholesterol in humans: a meta-analysis of 11 randomized controlled trials. *Am J Clin Nutr.* 2007 Apr;85(4):1148–56. [PubMed]
41. Howard BV, Kritchevsky D. Phytochemicals and cardiovascular disease. A statement for healthcare professionals from the American Heart Association. *Circulation.* 1997 Jun 3;95(11):2591–3. DOI:<http://dx.doi.org/10.1161/01.CIR.95.11.2591>. [PubMed]
42. Clemens R, Kranz S, Mobley AR, et al. Filling America's fiber intake gap: summary of a roundtable to probe realistic solutions with a focus on grain-based foods. *J Nutr.* 2012 Jul;142(7):1390S–401S. DOI:<http://dx.doi.org/10.3945/jn.112.160176>. [PubMed]
43. National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion . The power of prevention: chronic disease ... the public health challenge of the 21st century [Internet] Atlanta, GA: Centers for Disease Control and Prevention; 2009. [cited 2015 Mar 17]. Available from:[www.cdc.gov/chronicdisease/pdf/2009-power-of-prevention.pdf](http://www.cdc.gov/chronicdisease/pdf/2009-power-of-prevention.pdf).
44. Craig WJ, Mangels AR, American Dietetic Association Position of the American Dietetic Association: vegetarian diets. *J Am Diet Assoc.* 2009 Jul;109(7):1266–82. DOI:<http://dx.doi.org/10.1016/j.jada.2009.05.027>. [PubMed]
45. Farmer B, Larson BT, Fulgoni VL, III, Rainville AJ,

Liepa GU. A vegetarian diet pattern as a nutrient-dense approach to weight management: an analysis of the national health and nutrition examination survey 1999–2004. *J Am Diet Assoc.* 2011 Jun;111(6):819–27. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jada.2011.03.012>. [PubMed]

46. 2015 Dietary Guidelines Advisory Committee . Scientific report of the 2015 Dietary Guidelines Advisory Committee: advisory report to the Secretary of Health and Human Services and the Secretary of Agriculture [Internet] Washington, DC: USDA, Department of Health and Human Services; 2015. Feb, [cited 2015 Mar 18]. Available from: [www.health.gov/dietaryguidelines/2015-scientific-report/PDFs/Scientific-Report-of-the-2015-Dietary-Guidelines-Advisory-Committee.pdf](http://www.health.gov/dietaryguidelines/2015-scientific-report/PDFs/Scientific-Report-of-the-2015-Dietary-Guidelines-Advisory-Committee.pdf).
47. Sabaté J. Nut consumption, vegetarian diets, ischemic heart disease risk, and all-cause mortality: evidence from epidemiologic studies. *Am J Clin Nutr.* 1999 Sep;70(3 Suppl):500S–503S. [PubMed]
48. O’Neil CE, Keast DR, Nicklas TA, Fulgoni VL., 3rd Nut consumption is associated with decreased health risk factors for cardiovascular disease and metabolic syndrome in US adults: NHANES 1999–2004. *J Am Coll Nutr.* 2011 Dec;30(6):502–10. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/07315724.2011.10719996>. [PubMed]
49. Seddon JM, Cote J, Rosner B. Progression of age-related macular degeneration: association with dietary fat, transunsaturated fat, nuts, and fish intake. *Arch Ophthalmol.* 2003 Dec;121(12):1728–37. DOI:<http://dx.doi.org/10.1001/archophth.121.12.1728>. Erratum in: *Arch Ophthalmol* 2004 Mar;122(3):426. DOI:<http://dx.doi.org/10.1001/archophth.122.3.426>. [PubMed]
50. Tsai CJ, Leitzmann MF, Hu FB, Willett WC, Giovannucci

- EL. Frequent nut consumption and decreased risk of cholecystectomy in women. *Am J Clin Nutr.* 2004 Jul;80(1):76–81. [PubMed]
51. Wilcox DC, Wilcox BJ, Todoriki H, Suzuki M. The Okinawan diet: health implications of a low-calorie, nutrient-dense, antioxidant-rich dietary pattern low in glycemic load. *J Am Coll Nutr.* 2009 Aug;28(Suppl):500S–516S. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/07315724.2009.10718117>. [PubMed]
52. Allbaugh L. Crete: a case study of an underdeveloped area. Princeton, NJ: Princeton University Press; 1953.
53. Davis B, Melina V. *Becoming vegan: comprehensive edition*. Summertown, TN: Book Publishing Company; 2014.
54. Dietary reference intakes: macronutrients [Internet] Washinton, DC: Institute of Medicine of the National Academies; 2005. [cited 2015 Apr 15]. Available from: [https://iom.nationalacademies.org/~media/Files/Activity%20Files/Nutrition/DRI/DRI\\_Macronutrients.pdf](https://iom.nationalacademies.org/~media/Files/Activity%20Files/Nutrition/DRI/DRI_Macronutrients.pdf).
55. Fish [Internet] Washington DC: Physicians Committee for Responsible Medicine; 2009. Jan, [cited 2016 Mar 17]. Available from: [www.pcrm.org/health/reports/fish](http://www.pcrm.org/health/reports/fish).
56. Worm B, Barbier EB, Beaumont N, et al. Impacts of biodiversity loss on ocean ecosystem services. *Science.* 2006 Nov 3;314(5800):787–90. DOI: <http://dx.doi.org/10.1126/science.1132294>. [PubMed]
57. FDA cuts trans fats in processed foods [Internet] Washington DC: US Food and Drug Administration; 2015. Jun 16, [2016 Mar 17]. Available from: [www.fda.gov/ForConsumers/ConsumerUpdates/ucm372915.htm](http://www.fda.gov/ForConsumers/ConsumerUpdates/ucm372915.htm).
58. Jenkins DJ, Kendall CW, Marchie A, et al. Effects of a dietary portfolio of cholesterol-lowering foods vs lovastatin on serum lipids and C-reactive protein. *JAMA.* 2003 Jul 23;290(4):502–10. DOI: <http://dx.doi.org/10.1001/jama.290.4.502>. [PubMed]

59. Jacobs DR, Jr, Gross MD, Tapsell LC. Food synergy: an operational concept for understanding nutrition. *Am J Clin Nutr*. 2009 May;89(5):1543S–1548S. DOI:<http://dx.doi.org/10.3945/ajcn.2009.26736B>. [PMC free article] [PubMed]
60. Watson E. Veggie vitamin D3 maker explores novel production process to secure future supplies [Internet] Montpellier, France: William Reed Business Media; 2012. Mar 13, [cited 2016 Jun 6]. Available from: [www.nutraingredients-usa.com/Suppliers2/Veggie-vitamin-D3-maker-explores-novel-production-process-to-secure-future-supplies](http://www.nutraingredients-usa.com/Suppliers2/Veggie-vitamin-D3-maker-explores-novel-production-process-to-secure-future-supplies).
61. Ross AC, Manson JE, Abrams SA, et al. The 2011 report on dietary reference intakes for calcium and vitamin D from the Institute of Medicine: what clinicians need to know. *J Clin Endocrinol Metab*. 2011 Jan;96(1):53–8. DOI: <http://dx.doi.org/10.1210/jc.2010-2704>. [PMC free article] [PubMed]
62. National Institutes of Health Office of Dietary Supplements . Calcium: dietary supplement fact sheet [Internet] Washington, DC: National Institutes of Health; 2013. Nov 21, [cited 2015 Mar 26]. Available from: <http://ods.od.nih.gov/factsheets/Calcium-HealthProfessional/>.
63. Part II. Evaluating the public health significance of micronutrient malnutrition. In: Allen L, de Benoist B, Dary O, Hurrell R, editors. Guidelines on food fortification with micronutrients. Geneva, Switzerland: World Health Organization; 2006. pp. 43–56.
64. Oyebode O, Gordon-Dseagu V, Walker A, Mindell JS. Fruit and vegetable consumption and all-cause, cancer and CVD mortality: analysis of Health Survey for England data. *J Epidemiol Community Health*. 2014 Sep;68(9):856–62. DOI: <http://dx.doi.org/10.1136/jech-2013-203500>. [PMC free article] [PubMed]
65. Gallant MP. The influence of social support on chronic illness self-management: a review and directions for



# Vehnän ATI-proteiinit voivat aiheuttaa tulehdusreaktion

Gluteenin terveyshaitat tunnetaan hyvin. Viime vuonna tutkijat havaitsivat, että vehnän ATI-proteiinit voivat aiheuttaa tulehdusreaktion kroonisissa autoimmuunitaudeissa, kuten ms-taudissa ja reumassa. Vehnän amylaasi-trypsiini-inhibiittorit voivat pahentaa tulehduksellisten autoimmuunitautien oireita.

ATI-proteiinit selittävät myös toisen viljoihin yhdistetyn sairauden syntymekanismia: ei-keliakiaan liittyvä gluteeniyliherkkyys selittyy todennäköisesti juuri ATI-proteiineilla. ATI-proteiineista uutisoi geeni- ja bioteknologiaan keskittynyt GEN (10/2016) ja siihen liittyvä tutkimus on julkaistu United European Gastroenterology Week 2016 -julkaisussa.

**Wheat amylase trypsin inhibitors drive intestinal inflammation via activation of toll-like receptor 4**

**Wheat Proteins Known as ATIs May Worsen Inflammation in People with MS**

**Your Wheat Sensitivity May Actually Have Nothing to Do With Gluten**

*According to the scientists from the Johannes Gutenberg University, for some people, eating ATIs (which make up no more than 4% of wheat proteins) can trigger powerful immune responses in the gut that can affect other parts of the*

*body, including the lymph nodes, kidneys, spleen, and brain.*

## **Vehnä**

Vuonna 2016 vehnää tuotettiin 749 miljoonaa tonnia hieman yli 220 miljoonan hehtaarin viljelysalalla, eli enemmän kuin kaikkia muita viljoja yhteensä. Riisin ja maissin ohella vehnä on yksi tärkeimmistä ravintokasveista ja tärkein kasvisproteiinien ravintolähde maailmassa.

Vehnä on ihanaa. Sitko eli gluteeni tekee vehnällä leipomisesta helppoa. Olen noudattanut sekä gluteenitonta että vähähiilihydraattista (myös gluteenitonta) ruokavaliota ja kokeillut ruoanlaittoa gluteenittomilla jauhoilla sekä riisi- ja maissijauhoilla ja psylliumilla, makustellut gluteenittomat pastat ja pizzapohjat, mutta eivät ne ole yhtä herkullisia kuin vehnästä tehdyt.

Vehnän ylivoimaisista leivontaominaisuuksista huolimatta vapun jälkeen edessäni on jälleen vehnätön leipä ja gluteeniton pasta. Vehnä on sokerin ohella ensimmäisiä ravintoaineita, joista kannattaa terveyden ja painonhallinnan vuoksi luopua. Uskon vehnättömyyden kohentavan yleistä hyvinvointia, ja jos ei muuta, niin se voi auttaa pudottamaan muutaman kilon.

Maissi- ja riisijauhot eivät sinänsä ole vehnää parempia vaihtoehtoja. Riisijauhoissa on korkeita arseenipitoisuuksia ja maissijauhot on valmistettu todennäköisesti geenimuunnellusta maissista. Niillä leipominen on haastavaa. Tattari- ja kaurajauhot kelvannevat vehnäjauhojen korvaajiksi, vaikka ei niilläkään vehnää todellisuudessa korvaa.

## **Vehnän ravintoarvot**

Vehnä koostuu hiilihydraateista (noin 71 %), rasvasta (n. 1,5 %), proteiineista (10-13 %, joista 75-80 % on gluteenia) sekä

vedestä (n. 13 %). Sadassa grammassa vehnäjauhoja on energiaa 337 kcal.

Täysjyvävehnässä on enemmän kuituja ja ravinteita kuin "valkoisissa vehnäjauhoissa". Vehnästä saadaan mm. B-vitamiineja (tiamiinia, riboflaviinia, niasiinia ja pantoteenihappoa), E- ja K-vitamiineja, kalsiumia, rautaa, magnesiumia, sinkkiä, seleeniä, mangaania ja fosforia.

Spelttivehnä on ravintoarvoiltaan leipävehnää parempi ja se sisältää runsaasti B-vitamiineja sekä kivennäisaineita, kuten magnesiumia, kaliumia, fosforia, kalsiumia, rautaa ja mangaania. Siitä löytyy myös kaikki elimistön tarvitsemat aminohapot. Sata grammaa spelttivehnää sisältää 13-18 g proteiineja, noin 3 grammaa rasvoja (mm. linolihappo ja öljyhappo) ja 75 g hiilihydraatteja, josta 8,2 g kuituja. Speltti sisältää kuitenkin myös gluteenia, joten se ei sovi keliakiaa sairastaville.

## Vehnän lyhyt historia

Arkeologisen aineiston perusteella (emmer)vehnää on viljelty ravinnoksi jo n. 9600 eaa. Lähi-idässä ja Turkissa sekä hieman myöhemmin Kiinassa. Spelttivehnä on noin 10 000 vuotta vanha jalostamaton alkuehnelajike, jota viljellään yhä jonkin verran.

Maanviljely levisi Lähi-idästä Välimeren alueelle, Balkanille ja Euroopan viimeistään pronssikaudella ja mahdollisti suurempien ihmisyhteisöjen, erilaisten ammattikuntien sekä järjestelmällisempien kulttuurien kehittymisen.

Vehnä oli rahvaan ravintoa, mutta myös armeijoiden polttoainetta ja sellaisena se mahdollisti suurten valtakuntien kehittymisen. Vehnä ravitsi sekä Aleksanteri Suuren, että roomalaisten voitokkaat sotajoukot. Tyypillinen roomalainen sotilas söi päivässä kilon vehnäleipää.

# Miksi viljat aiheuttavat terveysongelmia?

Viljat voivat aiheuttaa monenlaisia oireita vatsanväänteistä keliakiaan. Usein syynä on gluteeni ja viljojen sisältämät proteiinit.

Gluteenin sisältämät prolamiinit (gliadiini, sekaliini ja hordeiini) aiheuttavat keliakiaa sairastavilla taudinkuvaan liittyviä oireita. Viime vuonna julkaistun tutkimuksen mukaan myös vehnän amylaasi-trypsiini-inhibiittorit (ATIit) voivat aiheuttaa terveysongelmia ja pahentaa tulehduksellisten autoimmuunitautien ja allergioiden oireita.

## **Gliadiini on glykoproteiini**

Glykoproteiineja esiintyy suurimmalla osalla organismeista. Myös monet virukset sisältävät glykoproteiinia. Eräät hormonit, jotkut veriryhmätekijät ja melkein kaikki plasman proteiinit albumiinia lukuun ottamatta ovat glykoproteiineja. Solukalvon glykoproteiinin tarkoituksena on tunnistaa soluun saapuvia komponentteja ja samalla suojata solua. Verenkiertoon päästessään gliadiini voi aiheuttaa autoimmuunireaktion gliadiinin ja elimistön omien glykoproteiinien samankaltaisuusilmiön vuoksi.

## **Keliakia**

Gluteenin sisältämien proteiinien vaikutukset ruoansulatuskanavan terveydelle ovat olleet tutkijoiden mielenkiinnon kohteina pitkään. Gliadiini on prolamiineista tunnetuin, ja sen merkitys keliakian synnyssä on kiistattomasti osoitettu. Sekaliinin ja hordeiinin vaikutusmekanismit ovat vähemmän tunnettuja, mutta myös ne aiheuttavat oireita keliakiaa sairastavilla.

Keliakian esiintyvyys on kasvussa. Suomessa keliakiaa

sairastavia on arvioiden mukaan 1-2 % väestöstä. Diagnoosi saadaan verikokeella (endomysiini- tai transglutaminaasivasta-aineet) ja se varmistetaan ohutsuolinäytteellä. Varmistettu keliakia-diagnoosi on noin 30 000 suomalaisella.

Jos viljat aiheuttavat selviä oireita, mutta tutkimuksissa keliakiaa ei voida todentaa, voi kyseessä olla vilja-allergia tai ei-keliakiaan liittyvä gluteeniyliherkkyys.

## **T-solujen vaikutus keliakiassa**

Keliakia on T-soluvälitteinen autoimmuunitauti, jossa gliadiini aktivoi ohutsuolen limakalvon efektori-CD4+T-soluja. Ulkoisilta taudinaiheuttajilta normaalisti suojaavat sytoksiset T-solut hyökkäävät keliakiassa elimistön omia kudoksia vastaan.

Terveillä sytoksinen T-solu tunnistaa vieraan antigeenin kohdesolunsa pinnalla. TC-reseptorien kasautuminen yhdessä muiden avustavien reseptorien, adheesiomolekyylien ja signaalivälitysproteiinien kanssa muodostaa immunologisen yhteyden vieraaseen antigeeniin. Tämän yhteyden kautta sytoksinen T-solu kohdistaa aktivaationsa taudinaiheuttajaan joko perforiinivälitteisesti vapauttamalla kohdesoluun apoptoosiin (solukuolemaan) johtavaa perforiinia tai Fas-välitteisesti, jolloin T-solun Fas-ligandi sitoutuu kohdesolun pinnan Fas-reseptoriproteiiniin; Fas-proteiinin aktivoituminen johtaa myös solun apoptoosiin eli ohjattuun solukuolemaan.

Muun muassa näin terve elimistö taistelee verenkiertoon päässeitä vieraita taudinaiheuttajia vastaan, mutta autoimmuunitaudeissa immunologinen järjestelmä on villiintynyt ja tuhoaa tuntemattomasta syystä myös kehon omia soluja.

## **Keliakian etiologia**

Keliakiaa on tutkittu paljon ja sen etiologia tunnetaan varsin

hyvin. Sairastuvuuteen vaikuttaa monitekijäinen perinnöllinen alttius, joka liittyy vahvimmin kromosomissa 6 sijaitseviin antigenein esittelyä säätelevien HLA-geenien DQ2- ja DQ8-alleeleihin.

HLA-geenit selittävät kuitenkin vain osan keliakian perinnöllisyydestä. Uusimmissa tutkimuksissa keliakiaan liittyvää geenialuetta on löydetty myös kromosomeista 2. ja 10. Sairastumisen laukaisee viljojen sisältämä **prolamiineista** ja **gluteniineista** muodostuva **gluteeni**.

Sairastumisalttiilla gluteenin prolamiiniosa, eli vehnän **gliadiini**, rukiin **sekaliini** ja ohran **hordeiini** aiheuttavat immunologisen vasta-ainereaktion, jossa prolamiini kiinnittyy ohutsuolen limakalvossa sitä vastaan muodostuneeseen vasta-aineeseen. Tämä aiheuttaa ohutsuolen limakalvolla suolinukkaa vaurioittavan tulehdusreaktion, mikä häiritsee ravintoaineiden imeytymistä.

## **Gluteeni ja prolamiinit: gliadiini, sekaliini ja hordeiini**

- *Vehnän gluteeni koostuu gliadiinista ja gluteniinista*
- *Rukiin gluteeni koostuu sekaliinista ja gluteniinista*
- *Ohran gluteeni koostuu hordeiinista ja gluteniinista*

Prolamiinit ovat prolamiini-aminohappoa sisältäviä peptidimolekyylejä. Prolamiineista gliadiini vaikuttaa mm. tsonuliiniproteiiniin, joka säätelee ohutsuolen limakalvon tiiviiden liitosten läpäisevyyttä.

# Sytokiinit

Gliadiini aktivoi ohutsuolen limakalvon efektori-CD4+T-soluja. Aktivoinnin seurauksena vapautuu Th-1-yhteensopivia sytokiinejä, eli solujen välisen viestinnän välittäjäaineita, joilla on keskeinen merkitys keliakian patogeneesissä. Sytokiinejä kutsutaan usein tulehduksen välittäjäaineiksi, sillä osa sytokiineistä aiheuttaa tulehduksia ja allergioita ja osa vaimentaa niitä.

Mikroskooppiset sytokiinit toimivat sitoutumalla kohdesolun pinnalla oleviin reseptoreihin. Ne aktivoituvat ja käynnistävät reaktiosarjan solun sisällä. Reaktiot toimivat signaaleina, jotka lopulta välittyvät solun tumaan ja siellä sijaitseviin kohdegeeneihin. Sytokiinit vaikuttavat siis geenien luentaan.

# Suoliston läpäisevyys

Gliadiini voi myös lisätä ohutsuolen läpäisevyyttä tsonuliinin välityksellä, jolloin verenkiertoon kulkeutuu ohutsuolesta erilaisia tulehduksia aiheuttavia patogeenejä ja osittain sulaneita proteiineja. Tsonuliini on monien solujen tuottama säätelyproteiini, jonka tehtävä suolistossa on säädellä solujen välisten tiiviiden liitoskohtien läpäisevyyttä.

Vuotava suoli voi aiheuttaa mm. vatsakipua, kaasunmuodostusta, rintakipua, lihassärkyä, nivelkipua, kroonista väsymystä, mielialojen vaihtelua, muistihäiriöitä, atooppista ihottumaa, heikentynyttä vastustuskykyä, ja virtsatietulehduksia.

*"Gliadin (a component of gluten) can free itself when gluten is digested and stimulate a receptor on enterocytes which then leads to the transcription of zonulin. After transcription, the zonulin becomes extracellular and binds to its receptor, which leads to the disassembly of the tight junction between enterocytes. This is an issue because the*

*cells will separate lead to leaky gut syndrome. This mechanism occurs in 100 percent of humans and, while only 1.6-1.8 percent will go on to develop celiac disease, another 18-30 percent will become gluten sensitive. Even more compelling still is the fact that once that junction has become disruptive, proteins from the digestion of gluten and all other foods can gain access to the bloodstream and stimulate the immune system's macrophages and T-cells, thereby up-regulating inflammation."*

Gluteeni-tsonuliini inflammaatio häiritsee myös veriaivoesteen toimintaa. Tutkimuksissa on havaittu, että vuotavan suolen lisäksi myös aivoja suojaava veriaivoeste voi "vuotaa". Itse asiassa Tri Marios Hadjivassilioun tutkimus (2010) osoitti, että pelkästään gluteeniyliherkkyys voi lisätä veriaivoesteen läpäisevyyttä niin, että aivojen valkoisessa aineessa voidaan havaita veriaivoesteen lisääntyneen läpäisevyyden aiheuttamia näkyviä muutoksia.

## **Tiiviit liitokset ja vuotava suoli**

Suolen limakalvon epiteelikerroksen solujen välissä on tiiviitä liitoksia, joita okludiini-, klaudiini yms. proteiinit pitävät koossa. Kun liitos pettää, alkaa suoli vuotaa ja päästää verenkieroon molekyyliä, joiden ei pitäisi verenkiertoon päästä. Ohutsuolen limakalvon läpi verenkiertoon kulkeutuu vieraiden aineiden antigeenejä sekä osittain pilkkoutuneita proteiineja.

Lisääntynyt läpäisevyys johtuu siitä, että suolen epiteeliin syntyy suoliston vahingoittumisen ja/tai lisääntyneen tsonuliininerityksen vuoksi vuotavia rakoja.

Terveen limakalvon epiteelisolujen välillä on tiivis proteiinien muodostama saumarakenne. Sen tarkoitus on estää liuenneiden aineiden kulkeutuminen solujen välistä. Tiiviit liitokset muodostavat terveessä suolistossa esteen, jonka läpi



molekyylit eivät pääse kulkeutumaan. Ne estävät myös molekyylin kulkeutumisen solujen välistä, jolloin aineiden on kuljettava solujen läpi ja solut voivat säädellä niiden kulkua.

Kun ohutsuolen limakalvon tsonuliinireseptoreita omaavat IEC6- ja Caco2-solut altistuvat vehnän sisältämälle gliadiinille, solut vapauttavat tsonuliinia, joka säätelee ohutsuolen läpäisevyyttä.

*"When exposed to gliadin, zonulin receptor-positive IEC6 and Caco2 cells released zonulin in the cell medium with subsequent zonulin binding to the cell surface, rearrangement of the cell cytoskeleton, loss of occludin-ZO1 protein-protein interaction, and increased monolayer permeability. Pretreatment with the zonulin antagonist FZI/0 blocked these changes without affecting zonulin release. When exposed to luminal gliadin, intestinal biopsies from celiac patients in remission expressed a sustained luminal zonulin release and increase in intestinal permeability that was blocked by FZI/0 pretreatment. Conversely, biopsies from non-celiac patients demonstrated a limited, transient zonulin release which was paralleled by an increase in intestinal permeability that never reached the level of permeability seen in celiac disease (CD) tissues. Chronic gliadin exposure caused down-regulation of both ZO-1 and occludin gene expression. Based on our results, we concluded that gliadin activates zonulin signaling irrespective of the genetic expression of autoimmunity, leading to increased intestinal permeability to macromolecules." Lähde: PubMed*

## **Molecular mimicry ja autoimmuunitaudit**

Vehnän gliadiini voi altistaa vuotavan suolen oireyhtymälle, minkä seurauksena verenkiertoon päätyneet vieraat antigeenit

ja osittain sulaneet proteiinit voivat tunnetun autoimmuunitautien patogeneesiä selittävän hypoteesin (Molecular mimicry) mukaan aiheuttaa autoimmuunireaktion verenkiertoon imeytyneiden antigeenien ja kehon omien antigeenien samankaltaisuuden vuoksi.

Hypoteesin mukaan on mahdollista, että kehon omien ja vieraiden antigeenien sekvenssien samankaltaisuus ristiinaktivoi autoreaktiiviset T- ja B-solut hyökkäämään sekä vieraita antigeenejä, että niitä muistuttavia kehon kudoksia vastaan. Immuunijärjestelmä oppii tunnistamaan taudinaiheuttajia, mutta autoimmuunitaudeissa immuunijärjestelmä erehtyy pitämään myös kehon omia kudoksia vieraina taudinaiheuttajina niiden samankaltaisuuden vuoksi.

*"Immune cells of the adaptive immune response are specifically activated, but the hallmark of autoimmunity is the dysregulation of the immune system, especially T and B cells recognizing self-antigens as foreign. The ability of T cells to evade central (thymic selection) and peripheral (Tregs) mechanisms of tolerance is evident by the large number of T cell mediated human autoimmune diseases, such as type-1 diabetes, systemic lupus erythematosus, rheumatoid arthritis and multiple sclerosis (MS). Molecular mimicry has been implicated in the pathogenesis of many of these autoimmune diseases including MS, spondyloarthropathies, Graves' disease, and diabetes mellitus. In the case of MS, it has been hypothesized that certain viruses, such as Epstein-Barr virus (EBV), share sequence homology with antigenic structures in the CNS."*

Arvostettu keliakiatutkija Alessio Fasano on esittänyt hypoteesin siitä, kuinka ohutsuolen vaurioituminen ja läpäisevyyden lisääntyminen ovat merkittävässä roolissa autoimmuunitautien, kuten tyypin 1 diabeteksen, keliakian, reuman ja ms-taudin patogeneesissä.

# Vehnän ATI-proteiinit & autoimmuunitaudit

United European Gastroenterology Week (2016) julkaisi tutkimuksen vehnän ATI-proteiinien terveysvaikutuksista. Tutkimus osoitti, että **amylaasi-trypsiini-inhibiittorit** (ATI) aiheuttavat tulehdusreaktioita myös suoliston ulkopuolisissa kudoksissa, kuten imusolmukkeissa, munuaisissa, pernassa ja aivoissa.

Vehnän amylaasi-trypsiini-inhibiittorit voivat pahentaa reuman, ms-taudin, astman, lupuksen, alkoholista riippumattoman rasvamaksan sekä tulehduksellisen suolistosairauden (IBD) oireita.

## Mitä amylaasi-trypsiini-inhibiittorilla tarkoitetaan?

Trypsiini on proteaasi-entsyymi eli proteiineja (erityisesti arginiinia ja lysiinia) peptideiksi pilkkova entsyymi. Amylaasi on entsyymi, joka pilkkoo ruoansulatuskanavassa tärkkelystä mm. maltoosiksi. Ihmisen elimistö tuottaa sekä trypsiiniä että amylaasia, joita tarvitaan ruoansulatuksessa. Inhibiittorit ovat aineita, jotka estävät entsyymin toiminnan joko osittain tai kokonaan.

Inhibiittori voi kiinnittyä entsyymin aktiiviseen kohtaan, jolloin substraatti ei pääse kiinnittymään. Esimerkiksi antibiootit kiinnittyvät bakteerien aineenvaihdunnassa toimivien entsyymien aktiiviseen kohtaan, jolloin bakteerit kuolevat. Jotkin inhibiittorit muuttavat entsyymimolekyylin muotoa, jolloin substraatti ei pysty kiinnittymään sen aktiiviseen kohtaan. Esimerkiksi syanidi, tietyt hermokaasut ja arsenikki estävät tällä tavalla joidenkin elämän kannalta välttämättömien reaktioiden tapahtumisen soluissa. Soluissa on myös luonnollisia inhibiittoreita, jotka ylläpitävät soluissa tapahtuvien kemiallisten reaktioiden tasapainoa estämällä entsyymin tuotannon, kun entsyymireaktion lopputuotetta on

riittävästi. ATIt siis estävät amylaasin ja trypsiinin toimintaa ruoansulatuskanavassa.

### **Amylaasi-trypsiini-inhibiittorit**

Vehnän proteiineista korkeintaan 4 % on amylaasi-trypsiini-inhibiittoreita, mutta vaikka niitä on hyvin vähän, ne voivat laukaista suolistossa voimakkaan immuunireaktion, joka voi edelleen laajeta kehon muihin kudoksiin sytokiinien välityksellä.

Saksalaisen Johannes Gutenberg yliopiston professori Detlef Schuppan kertoi, että ATIt altistavat ohutsuolen tulehdusten ohella myös suoliston ulkopuolisille tulehduksille. Eikeliakiaan liittyvän gluteeniyliherkkyyden aiheuttama tulehdustila eroaa Schuppanin mukaan keliakian aiheuttamasta tulehdustilasta siinä määrin, että sen todennäköisesti aiheuttaa jokin muu tekijä, kuin gluteenin proteiinit. Tutkimuksessa voitiin osoittaa, että vehnän amylaasi-trypsiini-inhibiittorit (ATIt) aktivoivat ohutsuolen immuunisoluja sekä ja kudoksia sekä pahentavat näin mahdollisesti olemassa olevaa tulehdussairautta.

### **Kliiniset tutkimukset**

Tutkimus on edennyt vaiheeseen, jossa kliinisiä tutkimuksia valmistellaan. Näin pyritään tutkimaan tarkemmin ATien vaikutusta kroonisissa tulehdussairauksissa. Schuppanin mukaan lähitulevaisuudessa voidaan ehkä suositella ATI-vapaata ruokavaliota eräiden kroonisten tulehdussairauksien oireiden hoidossa.

## **Ei-keliakiaan liittyvä gluteeniyliherkkyys**

Sen lisäksi, että ATIt pahentavat tulehduksellisten autoimmunitautien oireita suoliston ulkopuolella, ne voivat selittää ei-keliakiaan liittyvän gluteeni yliherkkyyden

syntyprosessia. Tämä on tutkimusten myötä lääketieteellisesti hyväksytty diagnoosi potilailla, jotka eivät sairasta keliakiaa, mutta saavat oireita gluteenista ja hyötyvät gluteenittomasta ruokavaliosta.

*"Intestinal symptoms, such as abdominal pain and irregular bowel movements, are frequently reported, which can make it difficult to distinguish from irritable bowel syndrome."*

Suoliston ulkopuoliset oireet, kuten päänsärky, nivelkipu ja ihottuma voivat johtaa ei-keliakiasta riippuvan gluteeniyliherkkyyden diagnoosiin, jos potilas oireilee selvästi gluteenia sisältävän ravinnon jälkeen, ja jos oireet helpottavat nopeasti gluteenittomalla ruokavaliolla. Gluteeni ei kuitenkaan ilmeisesti aiheuta näitä oireita.

*"Professor Schuppan hopes that the research will also help to redefine nonceliac gluten sensitivity to a more appropriate term. He explains, "Rather than nonceliac gluten sensitivity, which implies that gluten solitarily causes the inflammation, a more precise name for the disease should be considered."*

---

## **Sokerittomat virvoitusjuomat heikentävät aivoja**

Sokerittomat virvoitusjuomat ovat jopa haitallisempia terveydelle, kuin sokerilla makeutetut virvoitusjuomat, kertoo CNN ja BostonMagazine.

Framingham Heart Studyn aineistoon pohjautuvan Bostonin yliopiston tuoreen seurantatutkimuksen mukaan sokerittomien (makeutusaineilla makeutettujen) virvoitusjuomien päivittäinen

kulutus kolminkertaisti sydänkohtausten ja dementian riskin 10 vuotta kestäneen seurannan aikana suhteessa niihin, jotka joivat vain yhden sokerittoman virvoitusjuoman viikossa tai vähemmän. Sokerittomat virvoitusjuomat heikentävät aivoja ja ovat myrkyä aineenvaihdunnalle.

## **Makeutetut virvoitusjuomat eivät ole terveysjuomia**

Sokerilla makeutettujen virvoitusjuomien runsaan kulutuksen tiedetään kasvattavan sairastumisen riskiä mm. lihavuuteen, aikuistyyppin diabetekseen, alkoholista riippumattomaan rasvamaksaan ja metaboliseen oireyhtymään.

Circulation-lehdessä julkaistun tutkimuksen mukaan sokeria sisältävät virvoitusjuomat saattavat aiheuttaa maailmanlaajuisesti 184 000 enneaikaista kuolemaa vuosittain.

Nyt saadut tuoreet tutkimustulokset osoittavat, että myös sokerittomien virvoitusjuomien runsaaseen kulutukseen sisältyy terveysriskejä.

## **Framingham Heart Study**

Framingham Heart Study on jo aiemmin osoittanut, että yhden tai useamman sokerilla makeutetun virvoitusjuoman päivittäinen juominen altistaa monille terveysriskeille. Tutkimuksessa havaittiin, että päivittäinen virvoitusjuomien kulutus:

- Lisää vyötärön ympärysmittaa: 30 %
- Kohottaa verensokeria: 25 %
- Nostaa verenpainetta ( > 135/85): 18 %
- Kohottaa veren rasva- eli triglyseridiarvoja: 25 %
- Laskee hyvän HDL kolesterolin määrää: 32 %
- Kasvattaa metabolisen oireyhtymän riskiä: 44 %

# **Framingham Heart Study**

*On yksi pisimpään jatkuneista sydänterveyttä kartoittavista seurantatutkimuksista maailmassa. Tutkimus aloitettiin Framinghamin kaupungissa jo vuonna 1948, jolloin seurantatutkimukseen valikoitui 5209 tervettä 30-62 vuotiasta miestä ja naista. Nyt seurattavana on jo kolmannen sukupolven elintavat.*

*Framingham Heart Study on johtanut yli 1000 lääketieteellisen tutkimusraportin julkaisuun. Seurantatutkimus on osoittanut, että ympäristötekijät, ruokavalio, liikunta ja perimä vaikuttavat sydän- ja verisuonitautien sairastumisriskiin. Itse asiassa seurantatutkimuksen yhteydessä sydänsairauksille altistavista tekijöistä alettiin käyttää "riskitekijä" -käsitettä.*

*Vielä 1950-luvulla sydän- ja verisuonitautien pääasiallisena syynä pidettiin ikääntymistä, mutta FHS osoitti, että sydän- ja verisuonitautien sairastumisriskiä voidaan laskea terveillä elintavoilla ja liikunnalla.*

## **Framingham Heart Studyn tärkeimmät havainnot:**

**1960-luku:** *Tupakointi, korkea verenpaine, kolesteroli ja ylipaino lisäävät sydäntautien riskiä. Liikunta suojaa sydäntaudeilta.*

**1970-luku:** *Korkea verenpaine lisää sydänkohtauksen riskiä. Naisten riski sairastua sydäntautiin kasvaa vaihdevuosisien jälkeen. Myös psykososiaaliset tekijät voivat lisätä sydäntautien riskiä.*

**1980-luku:** *Korkeat HDL-kolesterolin tasot laskevat sydäntautien riskiä*

**1990-luku:** *Sydämen vasemman kammion liikakasvu (left*

ventricular hypertrophy) lisää sydänkohtauksen riskiä. Korkea verenpaine voi johtaa sydänpysähdykseen.

**2000-luku:** Niin kutsuttu "korkea normaali verenpaine" (prehypertensio) lisää sydän- ja verisuonitautien riskiä (CVD). Prehypertensiossa systolinen paine on 120-139 mm Hg ja diastolinen paine 80-89 mm Hg; riski sairastua korkeaan verenpaineeseen on 90 %. Lihavuus lisää sydänpysähdyksen riskiä.

" Serum aldosterone levels predict risk of elevated blood pressure. Lifetime risk for obesity is approximately 50%. The "SHARe" project is announced, a genome wide association study within the Framingham Heart Study. Social contacts of individuals are relevant to whether a person is obese, and whether cigarette smokers decide to quit smoking. Four risk factors for a precursor of heart failure are discovered. 30-year risk for serious cardiac events can be calculated. American Heart Association considers certain genomic findings of the Framingham Heart Study one of the top research achievements in cardiology. Some genes increase risk of atrial fibrillation. Risk of poor memory is increased in middle aged men and women if the parents had suffered from dementia."

Lähde: *Wikipedia*

Tutkimuksissa on myös havaittu, että sekä sokerilla että keinotekoisilla makeutusaineilla makeutettujen virvoitusjuomien runsas kulutus korreloi yleisesti epäterveellisempien elämäntapojen kanssa; makeutettuja virvoitusjuomia kuluttavat syövät runsaasti nopeita hiilihydraatteja, huonolaatuisia rasvoja sekä vähemmän kuituja ja välttämättömiä ravinteita kuin vähemmän makeutettuja virvoitusjuomia juovat.



# Sokerittomat virvoitusjuomat

Keinotekoisilla makeutusaineilla makeutetut virvoitusjuomat saattavat olla kalorittomia, mutta viimeisimmät tutkimukset osoittavat, että niiden kulutus on vahvasti yhteydessä lihomiseen ja korkeaan verenpaineeseen. Tämä on seurausta mm. siitä, että keinotekoiset makeutusaineet sekoittavat nälkää ja ruokahalua säätelevien hormonien toimintaa sekä normaalia glukoosiaineenvaihduntaa, mikä altistaa lihomiselle ja sairastumiselle. Lue aspartaamista tästä >>

Sekä sokerilla että keinotekoisilla makeutusaineilla makeutetut virvoitusjuomat heikentävät aivojen toimintaa, altistavat kognitiivisille ongelmille sekä aivojen volyymin vähenemiselle, kirjoitti BostonMagazine torstaina 20.4.2017 viitaten kahteen hiljattain julkaistuun tutkimukseen.

Bostonin lääketieteellinen yliopisto (Boston University School of Medicine) käytti molemmissa tutkimuksina vuosikymmeniä jatkuneen Framingham Heart Studyn (FHS) aineistoa. Tutkimukset esiteltiin erikseen Alzheimer & Dementia sekä Stroke -julkaisuissa.

## Tutkimukset

Bostonin yliopiston tutkimuksessa 2888 yli 45- ja 1484 yli 60-vuotiaan ruokavaliota, magneettikuvia sekä kognitiivisia kykyjä seurattiin kymmen vuoden ajan. Seurantatutkimukseen osallistuneilta mitattiin mm. aivojen volyyymia, päättelykykyä ja muistia.

Yli 45-vuotiaiden ryhmässä seurattiin sydänkohtausten riskiä ja yli 60-vuotiaiden ryhmässä seurattiin dementian riskiä.

Sokerilla makeutettujen virvoitusjuomien tiedetään lisäävän mm. aikuistyyppin diabeteksen, metabolisen oireyhtymän ja alkoholista riippumattoman rasvamaksan riskiä, mutta niiden ei

havaittu lisäävän demention ja/tai sydänkohtauksen riskiä.

*The researchers analyzed how many sugary beverages and artificially sweetened soft drinks each person in the two different age groups drank, at different time points, between 1991 and 2001. Then, they compared that with how many people suffered stroke or dementia over the next 10 years.*

*Compared to never drinking artificially sweetened soft drinks, those who drank one a day were almost three times as likely to have an ischemic stroke, caused by blocked blood vessels, the researchers found.*

*They also found that those who drank one a day were nearly three times as likely to be diagnosed with dementia.*

*Those who drank one to six artificially sweetened beverages a week were 2.6 times as likely to experience an ischemic stroke but were no more likely to develop dementia, Pase said.*

*"So, it was not surprising to see that diet soda intake was associated with stroke and dementia. I was surprised that sugary beverage intake was not associated with either the risks of stroke or dementia because sugary beverages are known to be unhealthy," Pase said.*

*Lähde: CNN*

## Tulokset

Tutkimuksen tulos oli selvä: sokerittomat virvoitusjuomat heikensivät aivojen toimintaa ja volyymia, kun niitä juotiin enemmän kuin 1 päivässä. Vastaavaa korrelaatiota ei löydetty sokerilla makeutettujen virvoitusjuomien kulutuksen, sydänkohtausten ja demention väliltä.

Eniten sokerittomia virvoitusjuomia kuluttavilla mm. muistia säätelevä hippokampus oli verrokkeja pienempi. Säännöllisesti virvoitusjuomia juovat pärjäsivätkin verrokkeja huonommin muistikokeissa.

1-2 sokerilla makeutettua virvoitusjuomaa päivässä juovilla aivot ikääntyivät verrokkeja nopeammin ja näyttivät magneettikuvissa 1,6 vuotta todellista ikää vanhemmilta. Yli 2

virvoitusjuomaa päivässä juoneiden aivojen ennenaikainen ikääntyminen oli vieläkin selvempää.

**Vähintään yhden keinotekoisilla makeutusaineilla makeutetun virvoitusjuoman päivässä nauttineiden sydänkohtauksen ja dementian riski oli kolminkertainen verrattuna niihin, jotka joivat vain yhden virvoitusjuoman viikossa tai vähemmän.**

Molemmat tutkimukset olivat seurantatutkimuksia, jotka osoittavat korrelaation, mutta eivät kausaliteettia. Toisaalta tutkijat osoittivat koejärjestelyjä muokkaamalla, että korrelaatio makeutettujen virvoitusjuomien terveyshaittojen kohdalla ei ollut puhdas sattuma, vaan löytyi myös vaikka koeolosuhteita muutettiin.

*” Future research will continue to elucidate the connection between beverages and your brain. But since many, many other studies have drawn lines between sugar-sweetened beverages and conditions including diabetes, obesity, and premature death, why not play it safe and choose water?”*

**Aiheeseen liittyen:** London Imperial College osoitti aiemmin tänä vuonna julkaistussa tutkimuksessa, että kalorittomien/sokerittomien virvoitusjuomien ja sokerilla makeutettujen virvoitusjuomien välillä ei ollut eroja painonhallinnan suhteen.

---

## **K1- ja K2-vitamiinit**

### **K1- ja K2-vitamiinien terveysvaikutukset**

**ovat kasvavan mielenkiinnon kohteena. K-vitamiineja pidetään elimistön hyvinvoinnille erittäin tärkeinä, mutta yleisesti K-vitamiinit tunnetaan valitettavan huonosti.**

Välttämättömistä ravintoaineista puhutaan paljon, mutta vitamiinien, mineraalien, proteiinien ja rasvahappojen todellinen merkitys hyvinvoinnille unohdetaan helposti. Lähes jokainen tietää, että suojaravinteiden puutokset voivat johtaa sairastumiseen: C-vitamiinin puutos voi johtaa keripukkiin ja D-vitamiinin puutos voi aiheuttaa lapsilla riisitautia ja aikuisilla osteoporoosia. Tarkastelen tässä artikkelissa K-vitamiinien merkitystä elimistön hyvinvoinnille.

**Rasvaliukoiset K-vitamiinit jaetaan kahteen ryhmään: K1 (fyllokinoni) ja K2 (menakinoni: mm. MK-4 ja MK-7, MK-8 & MK-9). Molemmat ovat luonnollisia vitamiineja. Näiden lisäksi on olemassa synteettinen K3-vitamiini.**

K1-vitamiinia saadaan runsaasti vihreitä kasviksia sisältävästä ravinnosta, mutta menakinonit (MK-1 – MK-12) ovat haasteellisempi vitamiiniryhmä. K2-vitamiinia saadaan pieniä määriä liha- ja meijerivalmisteista. Lisäksi suoliston bakteerit fermentoivat K2-vitamiineja paksusuolella, mutta sen imeytyminen elimistön hyödynnettäväksi on hyvin vähäistä tai olematonta.

***Journal of biological Chemistry*** arveli, että K1-vitamiini muutetaan ensin menadioniksi, joka edelleen metaboloidaan MK-4-menakinoniksi. Monet eläimet pystyvät muuntamaan K1-vitamiinin K2-vitamiineiksi, mutta merkittävä todistusaineisto viittaa siihen, että ihmisten aineenvaihdunnalta tämä ominaisuus puuttuu. Ihmiset tarvitsevatkin ravinnosta K2-vitamiinia.

*” It was once erroneously believed that intestinal bacteria*

*are a major contributor to vitamin K status. However, the majority of evidence contradicts this view. Most of the vitamin K2 produced in the intestine are embedded within bacterial membranes and not available for absorption. Thus, intestinal production of K2 likely makes only a small contribution to vitamin K status. (Unden & Bongaerts, 1997, pp. 217-234)”*

MK-4 on K2-vitamiinin lyhytketjuinen muoto, jota saadaan mm. voista ja munankeltuaisista. MK-7 on K2-vitamiinin pitkäketjuisempi muoto, joka säilyy elimistössä pidempään. K-vitamiineista on olemassa myös vieläkin pidempiketjuisia muotoja (MK-8 ja MK-9, MK-10, MK-11 ja MK-12).

***K-vitamiineilla on useita erilaisia kemiallisia rakenteita, jotka toimivat eri tavoin elimistössä.***

K-vitamiinit vaikuttavat erityisesti veren normaaliin hyytymiseen sekä luuston terveyteen. Viime aikoina on julkaistu useita K-vitamiinien vaikutuksia selventäviä tutkimuksia, joissa on havaittu, että K-vitamiini aktivoi kehossa useita proteiineja.

Munuaisista, luukudoksesta ja verestä on löydetty ainakin 14 eri proteiinia, jotka tarvitsevat K-vitamiinia sitoakseen itseensä kalsiumia. Tämä käy järkeen: Silloin, kun ihminen saa riittävästi K-vitamiinia, proteiinit sitovat verestä kalsiumia ja ehkäisevät näin verisuonten kalkkeutumista ja huolehtivat verisuonten ja sydämen terveydestä.

Antibiootit, ripuli ja sappirakon vajaatoiminta kuluttavat elimistön K-vitamiinivarastoja. K1-vitamiini vaikuttaa erityisesti maksassa, jossa se imeytyy nopeasti verestä ja aktivoi proteiineja, jotka edistävät veren normaalia hyytymistä. Luukudoksessa on kolmea proteiinia, joita erityisesti K2-vitamiini aktivoi:

- Osteokalsiini

- Matrix-Gla-proteiini
- S-proteiini

Nämä proteiinit vaikuttavat luukudoksen mineralisoitumiseen ja etenkin kalsiumin ja magnesiumin imeytymiseen. Mineraaleista kalsium ja magnesium sekä vitamiineista K- ja D-vitamiinit ovat luuston hyvinvoinnille välttämättömiä, koska ne osallistuvat kalsiumin kuljettamiseen verenkierrosta luustoon.

## **K-vitamiinit ja niiden lähteet**

K1-vitamiinia saadaan erityisesti lehtivihreää sisältävistä kasviksista. Monipuolinen ravinto sisältää yleensä riittävästi K1-vitamiinia, joten sen saanti on suurempaa kuin K2-vitamiinin saanti. Erityisen hyviä K1-vitamiinin lähteitä ovat:

- Lehtikaali
- Pinaatti
- Parsakaali
- Ruusukaali
- Salaatti
- Juurikkaiden naatit
- Kasviöljyt
- Palkokasvit

Mikrobit muodostavat K2-vitamiineja käymisen seurauksena suolistossa. Valitettavasti elimistö voi käyttää vain murto-osan paksusuolesta muodostuneesta K2-vitamiinista. Elimistö muuttaa K1-vitamiinia menakinoni-4-muotoon, jota keho voi paremmin varastoida ja hyödyntää. K2-vitamiineja saadaan jonkin verran seuraavista ravintoaineista:

- Hapankaali ja muut fermentoidut ruoat
- Kana ja kananmaks
- Munuaiset
- Mäti
- Miso
- Majoneesi

- Munankeltuaiset
- Voi
- Maksa
- Juusto ja meijerituotteet
- Liha- ja siipikarja
- Salami ja pepperoni
- Natto (japanilainen käyneistä soijapavuista valmistettu perinneruoka)

## Saanti ja suositukset

Sekä sydän että maksa varastoivat K-vitamiinia. Eniten varastoituu K2:ta. Suomessa ei ole virallisia K-vitamiinin saantisuosituksia. Normaaliin veren hyytymiseen tarvitaan noin 1µg painokiloa kohden, mutta luiden hyvinvoinnin turvaamiseksi saannin on oltava tätä suurempaa. Tutkimusten mukaan 45µg K-vitamiinin lisä painokilojen mukaisen saannin lisäksi edistää myös luuston terveyttä. Optimaalista saantia tutkitaan yhä, mutta nykyisin oletetaan, että 180-200µg päiväannos K2-vitamiinia riittää aktivoimaan kehon K2-riippuvaiset proteiinit ja ylläpitämään siten verisuonten, pehmytkudosten ja luuston terveyttä.

**Huom!** Odottavien äitien ei pitäisi syödä K2-vitamiinilisää, ellei sille ole erityistä lääkärin suositusta.

K-vitamiinien puutostaudit:

- Osteoporoosi
- Sydän- ja verisuonitaudit
- Ateroskleroosi (valtimoiden kalkkeutuminen)
- Sydän- ja aivoinfarktut
- Munuaiskivet
- Syövät

## K1- ja K2-vitamiinien terveystvaikutukset

K1- ja K2-vitamiinien terveystvaikutukset: K-vitamiinit

säatelevät veren hyytymistä ja osallistuvat luuston hyvinvointiin. K2 auttaa proteiineja sitomaan kalsiumia verestä ja kuljettamaan sen luustoon, mikä vahvistaa luita ja ehkäisee verisuonten kalkkeutumista. On myös osoitettu, että K2 aktivoi proteiineja, jotka ohjaavat solujen kasvua. Näin sillä on huomattava vaikutus syöpien ehkäisyssä.

**Journal of Rheumatology** on julkaissut tutkimuksen, jonka mukaan K2 voi vähentää reuman (rheumatoid arthiritis) oireita. Science havaitsi, että K2-vitamiini osallistuu mitokondrioiden elektronien kuljettamiseen ja vaikuttaa näin solujen normaaliin ATP-tuotantoon; tällä havainnolla voi olla merkitystä mm. Parkinsonin taudin hoidossa.

*" We identified Drosophila UBIAD1/Heix as a modifier of pink1, a gene mutated in Parkinson's disease that affects mitochondrial function. We found that vitamin K(2) was necessary and sufficient to transfer electrons in Drosophila mitochondria. Heix mutants showed severe mitochondrial defects that were rescued by vitamin K(2), and, similar to ubiquinone, vitamin K(2) transferred electrons in Drosophila mitochondria, resulting in more efficient adenosine triphosphate (ATP) production. Thus, mitochondrial dysfunction was rescued by vitamin K(2) that serves as a mitochondrial electron carrier, helping to maintain normal ATP production."*

Tanskalainen tutkijaryhmä selvitti K-vitamiinien (K1- ja K2) saannin ja sydäntautien yhteyttä **Nutrition, Metabolism & Cardiovascular Diseases**-lehden julkaisemassa tutkimuksessa vuonna 2008. Tutkimuksessa seurattiin terveiden 49-70-vuotiaiden naisten K1- ja K2-vitamiinien saannin vaikutuksia sydänterveyteen. Seurantatutkimuksen tulokset osoittivat, että K2 ja erityisesti menakinonit (MK-7, MK-8 ja MK-9) laskivat sydäntautien riskiä. Vastaavaa hyötyä ei havaittu K1-vitamiinissa. Tutkijaryhmä päätteli, että K2 suojaa sydäntaudeilta.



Saksalainen tutkijaryhmä tutki onko K-vitamiineilla vaikutusta eturauhassyöpään. Tutkimus perustui yli 11 000 EPIC-tutkimuksessa mukana olleen miehen aineistoon. *The American Journal of Clinical Nutrition*-lehdessä julkaistun tutkimuksen mukaan ravinnosta runsaasti K2-vitamiinia saaneiden eturauhassyövän riski laski jopa 35%. K1-vitamiini ei tutkimuksessa vaikuttanut sairastumisen riskiä alentavasti. (European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC)).

*International Journal of Oncology* julkaisi syyskuun 2003 numerossa tutkimuksen, jonka mukaan K2-vitamiinilla hoidettujen keuhkosyöpää sairastavien taudin eteneminen ja syöpäsolujen kasvu hidastuivat. *Alternative Medicine Review* julkaisi elokuussa 2003 tutkimuksen, jonka mukaan K2-vitamiinia saaneista 30 maksasyöpää sairastavasta potilaasta kuudella sairaus vakaantui, seitsemällä potilaalla oireet helpottivat hieman ja seitsemällä maksan toiminta koheni.

Tiedetään, että terveyden kannalta riittävä D-vitamiinin saanti on tärkeää. D-vitamiini tuottaa elimistössä proteiineja, jotka tarvitsevat K-vitamiinia sitoakseen kalsiumia. D-vitamiini lsiis luo elimistössä tarpeen lisääntyneelle K2-vitamiinin saannille. Monet D-vitamiinin hyödyt eivät toteudu, jos D-vitamiinin tuottamat K2-vitamiinista riippuvaiset proteiinit jäävät hyödyntämättä puutteellisen K2-vitamiinin saannin vuoksi. Yhdessä nämä kaksi vitamiinia toimivat hyvin vahvistaen luita ja parantaen sydänterveyttä.

Osteoporoosin välttämiseksi suositellaan yleisesti lisäravinteena kalsiumia ja D-vitamiinia. Kun kalsiumin saantia tutkittiin tarkemmin, havaittiin sen lisäävän sydän- ja verisuonisairauksia. Tämä aiheutti huolta ja sekaannusta kalsiumin terveystaikutuksista. Ongelma selvisi, kun suosituksissa huomioitiin K2-vitamiini. D- ja K2-vitamiinit sekä kalsium tarvitsevat toisiaan toimiakseen oikein.

**Varoitus:** Jos syöt runsaasti D-vitamiinia, huolehdi riittävästä K2-vitamiinin saannista. Ilman K2-vitamiinia D-vitamiinin monet terveyshyödyt jäävät toteutumatta. Yleisesti tunnustettu D-vitamiinin optimaalinen päiväsaanti on 50-125 µg. K-vitamiineja tulisi saada 150-200µg päivässä.

