

VEGAANIRUOKAVALIO JA
SEPELVALTIMOTAUTI

Nuotio Petrus Pauli
Kandidaatin tutkielma
Ravitsemustiede
Lääketieteen laitos
Terveystieteiden tiedekunta
Itä-Suomen yliopisto
Lokakuu 2018

ITÄ-SUOMEN YLIOPISTO

Terveystieteiden tiedekunta, Kansanterveystieteen ja kliinisen ravitsemustieteen yksikkö
Ravitsemustiede

NUOTIO PETRUS P.: Vegaaniruokavalio ja sepelvaltimotauti

Kandidaatin tutkielma, 38 sivua

Ohjaaja: FT, yliopisto-opettaja Taisa Venäläinen

Lokakuu 2018

Avainsanat: vegaani, sepelvaltimotauti, ateroskleroosi, kolesteroli, verenpaine, kuolleisuus, sairastuvuus.

VEGAANIRUOKAVALIO JA SEPELVALTIMOTAUTI

Tutkielman tavoitteena on vertailla vegaaniruokavalion, muiden kasvisruokavalioiden ja sekaruokavalion yhteyttä sepelvaltimotaudin vaaratekijöihin ja päätetapahtumiin. Vegaanien terveyttä on tutkittu lukuisissa poikkileikkaustutkimuksissa ja kahdessa suuressa etenevässä väestötutkimuksessa. Satunnaistettuja kontrolloituja tutkimuksia on tehty ainoastaan vegaaniruokavalion vaikutuksesta sepelvaltimotaudin vaaratekijöihin.

Vegaaniruokavalio on yhteydessä suotuisampaan vaaratekijäprofiiliin kuin sekaruokavalio ja muut kasvisruokavaliot. Vegaaneilla seerumin kokonaiskolesteroli- ja LDL-kolesterolipitoisuus ovat pienemmät kuin vertailuryhmillä, mutta HDL-kolesteroli- ja triglyseridipitoisuus ovat ruokavalioryhmillä samankaltaiset. Pienin verenpaine on johdonmukaisesti mitattu vegaaneilta. Vegaaniruokavalio näyttäisi suojaavan tehokkaasti tyypin 2 diabetekselta ja liikapainolta. Painoindeksillä ja tunnetuimmilla sekoittavilla elintapatekijöillä vakioinnin jälkeen yhteydet säilyvät pääsääntöisesti vahvoina.

Näyttö vegaaniruokavalion yhteydestä sepelvaltimotautikuolleisuuteen ja -sairastuvuuteen on toistaiseksi rajoittunutta. Tulokset etenevistä väestötutkimuksista ovat olleet vaihtelevia ja usein ei-merkitseviä. Päätetapahtumien lukumäärät ovat olleet vegaanien osalta pieniä, jolloin tilastollinen voima saattaa olla merkitsevien yhteyksien löytämiseen riittämätöntä. Miehet näyttäisivät hyötyvän vegaaniruokavaliosta naisia enemmän. Hyöty ilmenee pitkällä aikavälillä. Vegaaniruokavalio saattaa suojata sepelvaltimotaudilta muita kasvisruokavaliota paremmin. Sairastuvuus voi olla kuolleisuutta tarkempi mittari ruokavalion sydänterveellisyydelle, sillä tehokas lääketieteellinen interventio saattaa kaventaa ruokavalioryhmien välisiä eroja kuolleisuudessa. Jatkossa etenkin sekundaariprevention sekoittava vaikutus on huomioitava tutkittaessa kuolleisuutta. Vegaanien osalta tarvitaan huomattavasti suurempia otoksia ja erottelua muista ruokavalioryhmistä. Yksityiskohtaisempaa luokittelua vegaanien välillä voitaisiin tehdä eri mallien mukaan koostettujen vegaaniruokavalioiden ja pääasiallisen motiivin suhteen. Motiivi saattaa vaikuttaa terveyskäyttäytymiseen ja ruokavalioon sitoutumiseen.

On muistettava, että vegaaniruokavalio voidaan koostaa valtimoterveyttä edistäväksi tai heikentäväksi. Toteutuksen mallista riippuen eri vegaaniruokavalioiden ravitsemuksellisessa laadussa voi olla huomattavaa vaihtelua. Väestötasolla vegaanien edulliseen vaaratekijöiden yhtälöön myötävaikuttanevat niukka tyydyttyneiden ja runsas tyydyttymättömien rasvahappojen saanti, runsas ravintokuidun sekä fytokemikaalien saanti ja tiettyjen ravintotekijöiden, kuten kolesterolin ja hemiraudan puuttuminen ruokavaliosta. Vegaaniruokavalion toteutukseen liittyviä ongelmia saattavat puolestaan olla riittämätön B₁₂-vitamiinin ja n-3-rasvahappojen saanti. Vegaanin tulisi huolehtia riittävästä alfa-linoleenihapon saannista ja varmistaa B₁₂-vitamiinin saanti ravintolisällä tai täydennetyillä elintarvikkeilla. Oikein koostetulla vegaaniruokavaliolla voi olla hyödyllisiä sovellutuksia sepelvaltimotaudin ehkäisyssä ja ruokavalioidossa, painonhallinnassa ja tyypin 2 diabeteksen ehkäisyssä.

SISÄLTÖ

1 JOHDANTO.....	3
2 SEPELVALTIMOTAUTI.....	4
2.1 Patofysiologia	5
2.2 Vaaratekijät.....	6
2.2.1 Dyslipidemiat	7
2.2.2 Kohonnut verenpaine	9
2.2.3 Diabetes.....	9
2.3 Ravitsemus ja vaaratekijät	10
2.3.1 Ravinnon rasvat.....	10
2.3.2 Ravinnon kolesteroli	12
2.3.3 Ravintokuitu.....	13
3 VEGANISMI.....	14
3.1 Motiivi ja terveyskäyttäytyminen	14
3.2 Vegaaniruokavalio	16
4 VEGAANIRUOKAVALIO JA SEPELVALTIMOTAUTI.....	17
4.1 Yhteys vaaratekijöihin	17
4.2 Sepelvaltimotauti vegaaneilla	20
5 POHDINTA.....	24
6 JOHTOPÄÄTÖKSET	31
LÄHTEET	33

1 JOHDANTO

Valtimotauti eri ilmenemismuotoineen on merkittävin kuolleisuuden aiheuttaja Suomessa (SVT 2016) ja koko maailmassa (WHO 2018). Vuonna 2015 sydän- ja verisuonitauteja (*cardiovascular disease, CVD*) sairasti maailmanlaajuisesti yli 420 miljoonaa ihmistä (Roth ym. 2017). Samana vuonna niihin menehtyi 18 miljoonaa ihmistä, mikä vastaa yhtä kolmannelta kaikista kuolemista. Sepelvaltimotautiin (*coronary heart disease, CHD; ischaemic heart disease, IHD*) kuoli 8,92 miljoonaa ihmistä, mikä tekee siitä yleisimmän kuolinsyyntä maailmanlaajuisesti (Roth ym. 2017, WHO 2017). Suomessa sydän- ja verisuonitaudit aiheuttivat 37 % kaikista kuolemista (SVT 2016). Sepelvaltimotaudin aiheuttaman 10 209 kuoleman osuus suomalaisten sydän- ja verisuonitautikuolleisuudesta oli hieman yli 50 % ja kokonaiskuolleisuudesta noin 20 %. Vaikka ikävakioidu kuolleisuus verenkiertoelimistön sairauksiin on pienentynyt viimeisen kahdenkymmenen vuoden aikana yli 40 % (SVT 2016), on sepelvaltimotauti yhä suomalaisten miesten ja naisten yleisin kuolinsyy (Airaksinen ym. 2016). Köyhissä ja keskituloisissa maissa sydän- ja verisuonitaudit yleistyvät (Celermajer ym. 2012) ja myönteinen kehitys varakkaissa maissa on taantumassa päin (Roth ym. 2017). Inhimillisen kärsimyksen lisäksi verenkiertoelimistön sairaudet rasittavat terveydenhuoltoa ja aiheuttavat huomattavia kustannuksia yhteiskunnalle.

Elintapojen merkitys sepelvaltimotaudin kehittymisessä ja ehkäisyssä tunnetaan hyvin (Piepoli ym. 2016). Merkittäviksi vaaratekijöiksi on tunnistettu iän ja sukupuolen lisäksi veren suurentunut LDL (*low density lipoprotein*) -kolesterolipitoisuus, pienentynyt HDL (*high density lipoprotein*) -kolesterolipitoisuus, kohonnut verenpaine, tupakointi ja diabetes (Airaksinen ym. 2016). Vaaratekijöitä katsoen suomalaisten tilanne vaikuttaa heikolta: vuosikymmenien laskun jälkeen suomalaisten kolesterolitasot ovat kääntyneet nousuun (Vartiainen ym. 2012). Noin kahdella miljoonalla aikuisikäisellä suomalaisella on kohonnut verenpaine (Kohonnut verenpaine: Käypä hoito –suositus, 2014). Diabetesta sairastaa yli 500 000 suomalaista ja tapauksien lukumäärä on kasvamaan päin (Diabetes: Käypä hoito -suositus, 2018).

Kasvissyöjien kuolleisuus sydän- ja verisuonitauteihin on havaittu etenevässä väestötutkimuksissa vertailuryhmien tasoa pienemmäksi (Key ym. 1999, Huang ym. 2012, Dinu ym. 2017). Kasvisruokavalio on erityisesti yhteydessä pienempään sepelvaltimotaudin riskiin (Melina ym. 2016, Dinu ym. 2017). Ero sekaruokailijoihin on säilynyt merkitseväna vakioitaessa painoindeksin ja merkittävimpien sekoittavien elintapatekijöiden, kuten tupakoinnin ja sosioekonomisen luokan suhteen (Appleby ym. 2002). On siis todennäköistä,

että sekoittavat tekijät eivät kokonaan selitä kasvissyöjien pienempää sepelvaltimotaudin vaaraa (Craig ja Mangels 2009). Edullista sydän- ja verisuonitautien riskiä on pyritty selittämään tekijöillä, jotka myötävaikuttavat suotuisiin veren rasva-arvoihin, matalaan verenpaineeseen ja terveeseen verisuonten toimintaan.

Kasvisruokavalioiden suosio kasvaa globaalisti (Leitzmann 2014). Yleistymistä selittänevät muutokset ruoantuotannon eettisyyteen liittyvissä asenteissa ja kasvava näyttö kasvisruokavalioiden terveysvaikutuksista ja ekologisuudesta (Aro ym. 2015). Kasvissyöjistä arviolta noin 10 % on vegaaneja (Leitzmann 2014). Vegaaniruokavalio yleistyy muita kasvisruokavaloita nopeammin ja kehityssuunnan jatkumista voidaan pitää todennäköisenä (Radnitz ym. 2015, Janssen ym. 2016). Kasvavasta kiinnostuksesta kertoo termillä 'vegan' tehtyjen kuukausittaisten Google-hakujen määrän kaksinkertaistuminen ja Suomessa nelinkertaistuminen vuosien 2014 ja 2018 välillä (Google Trends 2018). Yleistymisen myötä vegaanien terveyden tutkimisesta tulee yhä tarpeellisempaa, sillä lukuisten ravitsemuksellisten poikkeavuuksien vuoksi muilla kasvisruokailijoilla tehtyjen löydöksiä yleistäminen vegaaneihin on ongelmallista. Tämän tutkielman tavoitteena on tarkastella vegaaniruokavalion yhteyttä sepelvaltimotaudin vaaratekijöihin ja esiintymiseen vegaaneilla, muilla kasvissyöjillä ja sekaruokailijoilla.

2 SEPELVALTIMOTAUTI

Sepelvaltimotauti on *ateroskleroosin* eli yleisen valtimotaudin ilmenemismuoto, jossa sydänlihaksen huoltamisesta vastaavat sepelvaltimot ahtautuvat (Airaksinen ym. 2016). Ateroskleroosi aiheuttaa valtimon luumenin läpimitan pienenemistä, seinämän paksuuntumista ja seinämän elastisuuden heikkenemistä, mikä voi sairauden edetessä aiheuttaa vakavia verenkierron häiriöitä. Sepelvaltimotaudin kliiniset ilmentymät ovat 1) stabiili angina pectoris eli vakaaoireinen sepelvaltimotauti; sepelvaltimoiden akuutista ahtautumisesta tai tukkeutumisesta johtuvat sepelvaltimotautikohtaukset 2) epästabiili angina pectoris, 3) sydäninfarkti ilman ST-nousuja ja 4) ST-nousuinfarkti (Sepelvaltimotautikohtaus: epästabiili angina pectoris ja sydäninfarkti ilman ST-nousuja: Käypä hoito –suositus, 2014).

2.1 Patofysiologia

Keskeisin tapahtuma ateroskleroosissa on LDL-hiukkasten kertyminen valtimon seinämän sisäkerrokseen eli *intimaan* (Airaksinen ym. 2016). Muut tapahtumat voidaan nähdä joko kertymistä edistävinä tai kertymisestä johtuvina ilmiöinä. Ateroskleroosia tapahtuu etenkin suurten ja keskisuurten valtimoiden paksussa intimassa (Aro ym. 2015, Airaksinen ym. 2016). Sepelvaltimoiden ateroskleroosi ilmeneekin tyypillisesti voimakkaimmin valtimoiden alkupäässä, sepelvaltimoiden suurissa haaraumakohdissa (Mäkinen ym. 2012).

Ateroskleroosin ensimmäisenä vaiheena pidetään *rasvajuosteen* syntymistä (Airaksinen ym. 2016). Verenkierrossa olevista LDL-hiukkasista osa päätyy endoteelisolukon lävitse intimakerrokseen, jossa niiden sisältämä ApoB-100 -lipoproteiini sitoutuu proteoglykaaneihin. Ajan kuluessa LDL-hiukkaset hapettuvat tai muuntuvat entsyymaattisesti, jolloin intiman makrofagit alkavat ottaa LDL-hiukkasia sisään. Tapahtumaketju jatkuu kontrolloimattomasti, kunnes makrofagit muuttuvat soluliman kolesteroliesteripitoisuuden kasvaessa vaahtosoluiksi. Verenkierrosta siirtyy intimaan uusia monosyyttejä, jossa ne muuntuvat makrofageiksi.

HDL-hiukkanen vastaanottaa kolesterolia makrofageilta ja vaahtosoluilta ja poistaa sitä valtimon intimasta (Airaksinen ym. 2016). HDL-hiukkanen ei sitoudu intiman proteoglykaaneihin ja voi siten vapaasti kuljettaa kolesterolin *mediakerroksen* imusuoniin ja edelleen verenkiertoon. HDL-hiukkaset poistavat intimasta ainoastaan solunsisäistä materiaalia, jolloin ne voivat pienentää olemassa olevien plakkien kokoa, mutta HDL-hiukkaset eivät poista solunulkoisten *rasvapisaroiden* ja *rasvaytimen* kolesterolia. Tapahtumaketju etenee, kun intimaan kertyvän materiaalin määrä ylittää HDL-hiukkasten kapasiteetin poistaa sitä. Myös HDL-kolesteroli voi muuntua intimassa ja menettää toimintakykynsä.

Rasvajuosteesta kehittyy *aterooma*, kun intiman syvään kerrokseen syntyy rasvaydin (Airaksinen ym. 2016). Rasvaydin muodostuu rasvapisaroista, jotka vapautuvat intiman pohjakerroksessa kuolevista makrofagivaahtosoluista. Rasvapisarat fuusioituvat keskenään sekä LDL-hiukkasten kanssa ja kasvavat kooltaan uusien vaahtosolujen kuollessa, jolloin rasvaytimen koko kasvaa. Intimassa on käynnissä jatkuva tulehdustila, jota ruokkivat LDL-hiukkasten sisältämät muuntuneet lipidit ja plakissa muodostuneet kolesterolikiteet. Makrofagien lisäksi T-lymfosyytit ja syöttösolut osallistuvat tapahtumaketjuun. Tulehdussolut erittävät sytokiineja, jotka aktivoivat endoteelisoluja. Endoteelisolujen muodostamat adheesiomolekyylit lisäävät veressä kiertävien monosyyttien siirtymistä intimaan. Sytokiinit aktivoivat myös sileitä lihassoluja jakaantumaan ja erittämään kollageenia.

Aterooma kehittyy *fibroateroomaksi* eli ateroskleroottiseksi plakiksi, kun sileiden lihassolujen erittämästä kollageenista muodostuu rasvaytimen päälle *sidekudoskatto* (Airaksinen ym. 2016). Sidekudoskatto eristää rasvaydintä verenkierrosta ja vakauttaa siten plakkia. Sileiden lihassolujen häiriintyminen tai kuolema ja entsyymaattiset tekijät altistavat plakin repeämiselle. Ateroskleroosin myöhäisvaiheessa fibroateroomaan saostuu kalsiumsuoloja, kun sileiden lihassolujen erittämien rakkuloiden sitoma kalsium sakkautuu vähitellen ja passiivisesti (Aro ym. 2015, Airaksinen ym. 2016). Voimakas kalkkeutuminen näyttäisi suojaavan ateroomaplakkia repeämiseltä, mutta ainoastaan paikallisesti: kalkkeutuneet plakit ovat merkki pitkälle edenneestä ja laaja-alaisesta valtimotaudista, jossa todennäköisyys komplikaatioihin on suuri.

Sepelvaltimotautikohtauksessa sepelvaltimon äkillinen ahtautuminen tai tukkeutuminen aiheuttaa häiriön verenkierrossa. Verenkierron voi estää valtimon seinämän äkillinen supistuminen tai ateroomaplakin repeäminen, joka aiheuttaa paikallisesti kehittyneen verihyytymän eli trombin. Kun sepelvaltimo ahtautuu osittain, seurauksena on sydänlihaksen paikallinen hapenpuute eli iskemia (Stabiili sepelvaltimotauti: Käypä hoito -suositus, 2015). Sydäninfarktissa (myocardial infarct) sepelvaltimon tukos on niin merkittävä, että sydänlihaksessa tapahtuu kudostuhoja ja syntyy paikallinen kuolio (Sepelvaltimotautikohtaus: epästabiili angina pectoris ja sydäninfarkti ilman ST-nousuja: Käypä hoito -suositus, 2014).

2.2 Vaaratekijät

Sepelvaltimoiden ateroskleroosin tärkeimmät itsenäisinä pidetyt vaaratekijät ovat 1) ikä, 2) sukupuoli, 3) veren suurentunut LDL-kolesterolipitoisuus, 4) pienentynyt HDL-kolesterolipitoisuus, 5) kohonnut verenpaine, 6) diabetes ja 7) tupakointi (Airaksinen ym. 2016). Näistä LDL- ja HDL-kolesterolipitoisuuksiin, kohonneeseen verenpaineeseen, tyypin 2 diabetekseen ja tupakointiin voidaan vaikuttaa elintavoilla. Vaaratekijöiden yhdistelmät ovat erityisen haitallisia (Aro ym. 2015). Suomessa terveiden henkilöiden sepelvaltimotaudin ja sydäninfarktin vaaraa arvioidaan FINRISKI-laskurin avulla (Airaksinen ym. 2016). Tässä työssä käsitellään ainoastaan niitä merkittäviä vaaratekijöitä, joihin voidaan vaikuttaa ruokavaliolla.

2.2.1 Dyslipidemat

Seerumin kokonaiskolesteroli koostuu kolmesta osatekijästä: LDL-kolesterolista, HDL-kolesterolista ja triglyseridipitoisten lipoproteiinien kolesterolista (triglyseridit) (Airaksinen ym. 2016). Dyslipidemia määritellään rasva-aineenvaihdunnan tilaksi, jossa seerumin kokonaiskolesteroli- tai LDL-kolesterolipitoisuus on suurentunut tai HDL-kolesterolipitoisuus pienentynyt tai triglyseridipitoisuus suurentunut (Dyslipidemat: Käypä hoito -suositus, 2017). Dyslipidemia voi olla näiden yhdistelmä. Kyseessä on *hyperkolesterolemia*, kun kokonaiskolesteroli- ja LDL-kolesterolipitoisuus kumpikin ylittävät dyslipidemian raja-arvon.

Taulukko 1. Dyslipidemian määritelmä (muokattu Airaksinen ym. 2016)

Osatekiä	Pitoisuus seerumissa (mmol/l)	(mg/dl)
Kokonaiskolesteroli	> 5,0	> 193,4
LDL-kolesteroli	> 3,0	> 115,8
HDL-kolesteroli	naisilla < 1,2; miehillä < 1,0	naisilla < 46,4; miehillä < 38,7
Triglyseridit	> 1,7	> 150,6
LDL = low density lipoprotein; HDL = high density lipoprotein		

Suomalaisessa Käypä Hoito -suosituksessa tärkeimmiksi väestötasolla terveyttä edistäviksi tavoitearvoiksi on asetettu alle 5,0 mmol/l:n kokonaiskolesterolipitoisuus ja alle 3,0 mmol/l:n LDL-kolesterolipitoisuus (Dyslipidemat: Käypä hoito -suositus, 2017). Suuren riskin henkilöille tavoitearvot ovat alhaisemmat. Vertailukohtana FINRISKI 2012 –tutkimuksessa 25–64 –vuotiaiden suomalaisten kokonaiskolesterolipitoisuus oli keskimäärin 5,3 mmol/l molemmilla sukupuolilla (Vartiainen ym. 2012). Suomalainen dyslipidemian hoitosuositus on linjassa vuonna 2016 julkaistun eurooppalaisen dyslipidemioiden hoitosuosituksen ja eurooppalaisen valtimotaudin ehkäisysuosituksen kanssa.

Ateroskleroosin keskeisenä syytekijänä pidetään suurentunutta seerumin LDL-kolesterolipitoisuutta (Airaksinen ym. 2016). LDL-kolesterolin kausaalista roolia ateroskleroosin kehittymisessä on vahva mekanistinen ja epidemiologinen näyttö (FERENCE ym. 2017). Lisäksi nykykäsitystä tukee rasva-aineenvaihdunnan häiriöiden genetiikka (Teslovich ym. 2010). Kolesteroliaineenvaihduntaan vaikuttavia geenimuotoja tutkittaessa on havaittu, että hyvin suuri LDL-kolesterolipitoisuus johtaa valtimotaudin aikaiseen kehittymiseen ilman muiden vaaratekijöiden läsnäoloa, kun taas hyvin pieni LDL-kolesterolipitoisuus suojaa sepelvaltimotaudilta tehokkaasti muista vaaratekijöistä riippumattomia (Airaksinen ym. 2016).

LDL-kolesterolipitoisuuden riittävä pienentäminen voi pysäyttää ateroskleroosin etenemisen ja jopa johtaa olemassa olevien plakkien koon pienenemiseen. LDL-kolesterolipitoisuus on dyslipidemiassa sekä ruokavalio- että lääkehoidon ensisijainen kohde (Dyslipidemiat: Käypä hoito -suositus, 2017).

Ihanteellisen LDL-kolesterolipitoisuuden arvellaan olevan huomattavasti suosituksessa väestölle asetettuja tavoitearvoja alhaisempi. O'Keefe ja kumppanit päättelivät julkaisussaan (2004), että ihmisellä seerumin LDL-kolesterolipitoisuuden ollessa korkeintaan 1,3–1,8 mmol/l ateroskleroosi ei etene muista vaaratekijöistä riippumatta. Terveillä vastasyntyneillä, luonnonkansoilla, vapaana elävillä kädellisiä ja muilla nisäkkäillä LDL-kolesterolipitoisuus vaihtelee tyypillisesti välillä 0,9–1,8 mmol/l (O'Keefe ym. 2004). Maksan LDL-reseptorien on osoitettu toimivan parhaiten olosuhteissa, joissa LDL-kolesterolipitoisuus on 0,5–1,0 mmol/l (Brown ja Goldstein 1986). Hyvin matala LDL-kolesterolipitoisuus on johdonmukaisesti yhdistetty pitkäikäisyyteen, eikä haitallisia vaikutuksia olla havaittu (O'Keefe ym. 2004).

LDL-hiukkasten partikkelikoossa on eroja (Airaksinen ym. 2016). Pienten, tiheiden LDL-hiukkasten on havaittu olevan erityisen haitallisia. Tällaiset LDL-hiukkaset ovat ominaisia metaboliselle oireyhtymälle ja diabetekselle. Tyypillisesti LDL-kolesterolipitoisuus ja LDL-hiukkasten määrä korreloivat hyvin, mutta LDL-hiukkasten muunnuttua pieniksi ja tiheiksi LDL-kolesterolipitoisuuden määrittäminen saattaa antaa väärän käsityksen LDL-hiukkasten määrästä ja siten sepelvaltimotaudin vaarasta (Ferenec ym. 2017). Onkin ehdotettu, että ApoA1 ja ApoB -lipoproteiinien pitoisuuden mittaaminen otettaisiin käyttöön perinteisten kolesterolimääritysten tueksi silloin, kun dyslipidemiaa diagnosoidaan metabolisen oireyhtymän ja diabeteksen yhteydessä (Leiviskä ym. 2014). Käytännössä LDL-hiukkasten pienentynyt partikkelikoko on mahdollista tunnistaa seerumin suurentuneesta triglyseridipitoisuudesta ja pienentyneestä HDL-kolesterolipitoisuudesta.

Pieni HDL-kolesterolipitoisuus nähdään ateroskleroosin vaaratekijänä väestötasolla (Airaksinen ym. 2016), mutta suhteen kausaalisuus on epäselvä. Vaikuttaa siltä, että HDL:n ateroskleroosilta suojaava vaikutus riippuu HDL-hiukkasten toimintakyvystä eikä niinkään HDL-kolesterolipitoisuudesta veressä (Rohatgi ym. 2014). Käsitystä vahvistaa se, ettei HDL-kolesterolipitoisuuden suurentamisella olla pystytty ehkäisemään sepelvaltimotautia (Kaur ym. 2014). Ilmeisesti HDL-hiukkaset voivat erinäisten häiriötekijöiden vaikutuksesta muuttua kykenemättömiksi poistamaan intimaan kertynyttä kolesterolia (Airaksinen ym. 2016). HDL-kolesterolipitoisuutta käytetään riskin arvioinnissa, mutta sitä ei pidetä hoidon varsinaisena kohteena (Dyslipidemiat: Käypä hoito -suositus, 2017).

Suurentunut seerumin triglyseridipitoisuus on sepelvaltimotaudin vaaratekijä (Airaksinen ym. 2016). Partikkelikooltaan pienet, runsaasti triglyseridejä sisältävät lipoproteiinihiukkaset sisältävät myös kolesterolia ja voivat päätyä valtimon seinämän intimaan LDL-hiukkasten tavoin. Suuri triglyseridipitoisuus ($> 1,7$ mmol/l) on ominainen diabetekselle ja metaboliselle oireyhtymälle (Dyslipidemiat: Käypä hoito -suositus, 2017) ja saattaa kertoa LDL-hiukkasten muuntumisesta pieneksi ja tiheäksi (Airaksinen ym. 2016).

2.2.2 Kohonnut verenpaine

Kohonnut verenpaine on merkittävä sepelvaltimotaudin vaaratekijä (Airaksinen ym. 2016). Se aiheuttaa valtimon seinämän paksuuntumista kiihdyttämällä sileiden lihassolujen jakautumista. Muutokset luumenin sisäisessä paineessa ja virtausolosuhteissa häiritsevät endoteelisolujen toimintaa. Hypertensiossa verenpainetta säätelevä angiotensiini II vahingoittaa endoteelisoluja monien mekanismien kautta: se edistää sileiden lihassolujen jakautumista ja saa endoteelisolukon erittämään tulehdustekijöitä. Tämä lisää monosyyttien kiinnittymistä endoteelisoluihin, siirtymistä intimaan ja muuttumista makrofageiksi. Sepelvaltimoiden makrofagit tuottavat angiotensiini II:ta, mikä saattaa korostaa endoteelifunktion ja sileisiin lihassoluihin kohdistuvia haittavaikutuksia.

2.2.3 Diabetes

Diabetes kuuluu sepelvaltimotaudin merkittävimpiin vaaratekijöihin. Diabeetikon vaara sairastua tai kuolla sepelvaltimotautiin on vähintään 2–4 -kertainen muuhun väestöön verrattuna (Aro ym. 2015). Diabeetisessä dyslipidemiassa seerumin LDL-kolesterolipitoisuus on hieman suurentunut ja LDL-hiukkaset muuttuneet pieniksi ja tiheiksi, mistä viestii selvästi suurentunut seerumin triglyseridipitoisuus (Airaksinen ym. 2016). HDL-kolesterolipitoisuus on tyypillisesti pienentynyt. Ateroskleroosin klassiset vaaratekijät nopeuttavat diabeetikolla valtimotaudin etenemistä, mutta eivät yksinään selittäne diabeetikon erityistä sairastumisriskiä (Aro ym. 2015). Diabetekselle ominainen ateroskleroosia edistävä tekijä lienee veren jatkuvasti suurentunut glukoosipitoisuus, joka vahingoittaa valtimoiden seinämien pintasolukkoa ja muuttaa soluväliaineen rakennetta (Airaksinen ym. 2016). Veren glukoosi reagoi lipoproteiinien kanssa, mikä saattaa edistää ateroskleroosin kehittymistä (Aro ym. 2015). Muuttuneilla insuliinipitoisuuksilla ja insuliiniresistenssillä, samoin kuin diabetekseen liittyvillä inflammatorisilla tekijöillä saattaa olla yhteys kohonneeseen riskiin (Airaksinen ym. 2016). Tässä työssä diabetesta käsitellään ainoastaan sepelvaltimotaudin vaaratekijänä.

2.3 Ravitseminen ja vaaratekijät

Ravitsemuksella on keskeinen merkitys sepelvaltimotaudin kehittämisessä ja ehkäisyssä. Ruokavalion vaikuttaa ravitsemuksellisen laadun kautta suoraan ja painonhallinnan kautta välillisesti elimistön rasva-aineenvaihduntaan ja verenpaineeseen (C. S. Kwok ym. 2014, Patel ym. 2017). Lisäksi ravitseminen on tiiviisti yhteydessä metaboliseen oireyhtymään ja tyypin 2 diabetekseen, joita ehkäisemällä vältetään ylimääräistä sepelvaltimotaudin vaaraa (Aro ym. 2015). Ravitsemusinterventioita voidaan pitää turvallisena ja kustannustehokkaana keinona vaikuttaa sepelvaltimotaudin vaaratekijöihin (Ferdowsian ja Barnard 2009). Sepelvaltimotaudin kannalta olennaisimpina ravitsemuksellisia tekijöinä pidetään rasvan laatua sekä kuidun ja suolan määrää ruokavaliossa (Piepoli ym. 2016). Rasvan suhteen keskeistä on MUFA:n ja etenkin PUFA:n suosiminen SFA:n ja transrasvahappojen sijaan. Ruokavalion tulisi sisältää runsaasti kuitua ja ainoastaan niukasti vähäkuituisia hiilihydraattien lähteitä. Suolan määrä ruokavaliossa on tärkeä verenpaineeseen vaikuttava tekijä (F. J. He ja MacGregor 2010), mutta sen merkitystä ei tässä työssä käsitellä.

Suurin osa ravitsemuksen ja sepelvaltimotaudin välistä yhteyttä koskevasta näytöstä on peräisin havainnoivista tutkimuksista; satunnaistetut kontrolloidut tutkimukset ruokavalion vaikutuksesta sairastuvuuteen ja kuolleisuuteen ovat harvinaisia (Piepoli ym. 2016). Vakuuttavimmat tulokset suositusten mukaisen rasvamodifikaation vaikutuksesta sepelvaltimotaudin päätapahtumiin on saatu pitkäkestoisista, satunnaistetuista ravitsemusinterventiotutkimuksista (Mozaffarian ym. 2010). Sepelvaltimotautia on onnistuttu ravitsemushoidon avulla ehkäisemään Oslon tutkimuksessa (Leren 1970), Los Angelesin Veterans Administration -tutkimuksessa (Dayton ym. 1968, Välimäki ym. 2009), Predimed-tutkimuksessa (Ros ym. 2014) ja Lyon Diet Heart -tutkimuksessa (de Lorgeril ym. 1999). Suomalaisessa mielisairaalatutkimuksessa (Turpeinen ym. 1979) hyöty oli miesten kohdalla selvä. Ruokavalihoito on edellä mainittujen lisäksi ollut osana lukuisia onnistuneita monitekijäisiä interventioita, kuten suomalaista Pohjois-Karjala -projektia (Puska ym. 2009).

2.3.1 Ravinnon rasvat

Kovien rasvojen eli tyydyttyneiden rasvojen (SFA) ja transrasvojen epäedullista vaikutusta veren lipidiprofiiliin pidetään kiistattomana (Katan ym. 1994). SFA:sta lauriini- (C12), myristiini- (C14) ja palmitiinihappo (C16) suurentavat seerumin kokonaiskolesterolipitoisuutta (Aro ym. 2015). Niiden aikaansaama muutos kokonaiskolesterolin ja HDL-kolesterolin suhteessa on osoitettu epäedulliseksi lukuisissa syöttökokeissa (Clarke ym. 1997) ja

kontrolloiduissa tutkimuksissa (Mensink ym. 2003). Poikkeuksen sääntöön tekevät steariinihappo (C18) sekä keski- ja lyhytketjuinen SFA, joilla ei liene mainittavaa vaikutusta veren rasva-arvoihin (Aro ym. 2015). Transrasvahapot paitsi suurentavat seerumin LDL-kolesterolipitoisuutta, myös pienentävät HDL-kolesterolipitoisuutta. Yhteyttä ravinnon transrasvojen ja sepelvaltimotaudin välillä pidetään kausaalisenä (Chen ym. 2011).

Mekanismi SFA:n seerumin kolesterolipitoisuutta suurentavan vaikutuksen takana lienee niiden aikaansaama maksan LDL-reseptorien aktiivisuuden vähentyminen, minkä seurauksena LDL-hiukkasten poistuminen verenkierrosta vähenee ja LDL-kolesterolipitoisuus verenkierrossa suurenee (Aro ym. 2015, Airaksinen ym. 2016). Mekanistista näyttöä on tämän lisäksi myös siitä, että SFA heikentäisi HDL-kolesterolin anti-inflammatorista toimintakykyä ja endoteelifunktiota (Nicholls ym. 2006). Runsaalla SFA:n saannilla lienee epäedullinen vaikutus kudosten insuliiniherkkyyteen (Aro ym. 2015), mikä voi edelleen myötävaikuttaa rasva-aineenvaihdunnan häiriintymiseen.

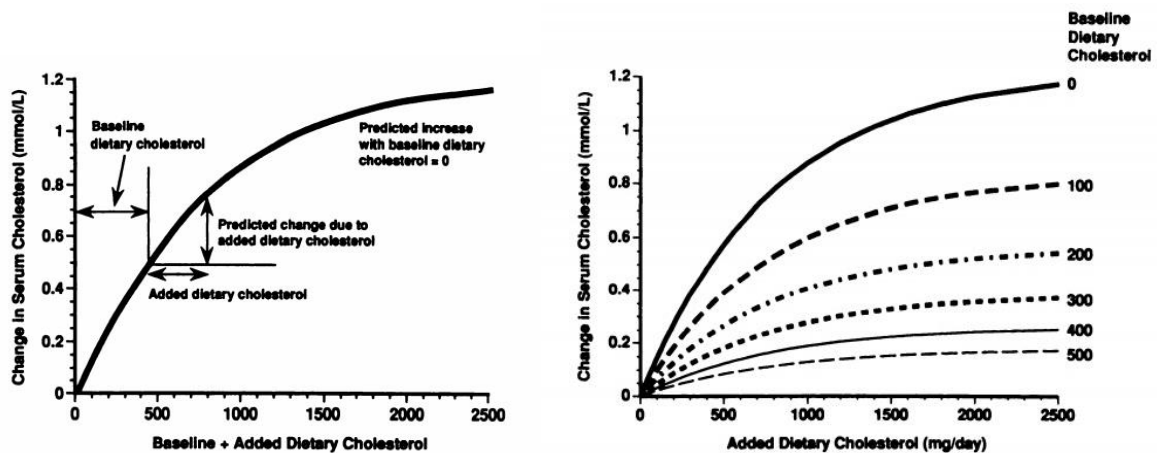
Kalan syönti on yhdistetty hyvään sydänterveyteen (K. He 2009). Yhteyden on arveltu selittyvän suurilta osin pitkäketjuisilla n-3-rasvahapoilla dokosaheksaenihapolla (DHA) ja eikosapentaenihapolla (EPA), joita saadaan suuria määriä rasvaisesta kalasta (Fineli © 2017). Näillä on seerumin triglyseridipitoisuutta pienentävä vaikutus etenkin ravintolisänä nautittuna (Eslick ym. 2009), mutta kalaöljyvalmisteiden käytöstä ei näyttäisi juurikaan olevan hyötyä sepelvaltimotautisairastuvuuden tai -kuolleisuuden suhteen (Abdelhamid ym. 2018). Kalan proteiinien on arveltu osittain selittävän myönteistä yhteyttä sydän- ja verisuoniterveyteen. Mannisen ja kumppaneiden tuore tutkimustulos (2018) Itä-Suomen yliopistosta viittaa siihen, että rasvaisen kalan syönti voi mahdollisesti parantaa HDL-kolesterolin toimintakykyä (Manninen ym. 2018). Kalan syöntiä suositellaan suomalaisessa ravitsemussuosituksessa (VRN 2014), sydänliiton suosituksissa (VRN 2016) ja dyslipidemian Käypä hoito -suosituksessa (Dyslipidemat: Käypä hoito -suositus, 2017).

SFA:n saannin vähentäminen ja sen korvaaminen kerta- (MUFA) ja monityydyttymättömillä rasvahapoilla (PUFA) pienentää seerumin kokonaiskolesterolipitoisuutta vaikuttamatta juurikaan HDL-kolesterolipitoisuuteen (Schwab ym. 2014) ja pienentää sepelvaltimotautisairastuvuutta ja -kuolleisuutta (Hooper ym. 2015, Sacks ym. 2017). Paras vaikutus näytettäisiin saavutettavan PUFA:lla, mutta SFA:n korvaaminen kuitupitoisilla hiilihydraateilla näyttäisi myös olevan hyödyllistä, toisin kuin täsmentämättömillä hiilihydraateilla (Clifton ja Keogh 2017). Suomalaisissa ravitsemussuosituksissa (2014) kokonaisrasvasta suositellaan saatavaksi 25–40 E% (VRN 2014). Tästä MUFA:n osuudeksi on asetettu 10–20 E% ja PUFA:n osuudeksi 5–10 E%, joista n-3-rasvahappoja on vähintään 1 E%.

SFA:n saanti suositellaan rajoittamaan alle 10 E%:iin. Transrasvoja tulee saada ravinnosta mahdollisimman vähän.

2.3.2 Ravinnon kolesteroli

Ravinnon kolesteroli suurentaa seerumin LDL-kolesterolipitoisuutta (Aro ym. 2015). Muutos kokonaiskolesterolin ja HDL-kolesterolin suhteessa on epäedullinen (Weggemans ym. 2001). Kolesterolin voidaan täten todeta suurentavan sepelvaltimotaudin vaaraa välillisesti (Institute of Medicine 2005). Vaikutus välittyyneen maksan LDL-reseptorien aktiivisuuden pienentymisen kautta, samoin kuin SFA:n tapauksessa (Aro ym. 2015, Airaksinen ym. 2016). Kolesterolin vähentäminen ruokavaliosta pienentää seerumin kokonais- ja LDL-kolesterolipitoisuutta (Sarkkinen ym. 1998).



Kuva 1. Ravinnon kolesterolin yhteys seerumin kolesterolipitoisuuteen (Hopkins 1992).

Hopkinsin (1992) luoman matemaattisen mallin perusteella ravinnon kolesterolin vaikutus seerumin kolesterolipitoisuuteen on sitä suurempi, mitä pienempi kolesterolin saannin perustaso on (Hopkins 1992). Ruokavalioon lisätyn kolesterolin yhteys seerumin kolesterolipitoisuuteen vaikuttaa lineaariselta, kun kolesterolin saannin perustaso on tavanomaiselle sekaruokavaliolle tyypillinen (Institute of Medicine 2005, Patel ym. 2017).

Yksilöiden väliset erot vasteessa ravinnon kolesterolille ovat merkittäviä (Aro ym. 2015). Osan tästä selittää yksilöllisyys kolesterolin imeytymistehokkuudessa, joka vaihtelee tyypillisesti välillä 25–80 %. Apoproteiini E4 -fenotyyppi on tunnistettu kolesterolin imeytymistä tehostavaksi tekijäksi. Todennäköisesti myös yksilöiden väliset erot kolesterolin saannin jälkeisessä maksan kolesterolisynteesin vaimenemisessa ja LDL-kolesterolin hajotuksessa

vaikuttavat yksilöiden välisiin eroihin vasteessa (Institute of Medicine 2005). Perimästä riippumatta imeytymistä lisää ravinnon mukana saatu rasva (Aro ym. 2015). PUFA:n saanti näyttäisi kuitenkin vähentävän ravinnon kolesterolin aiheuttamaa LDL-kolesterolipitoisuuden suurentumista.

Uusissa suomalaisissa ravitsemussuosituksissa (2014) ei ole asetettu tavoitetta tai rajoitusta ravinnon kolesterolin saannille (VRN 2014). Taustalla on ajatus siitä, että 1) kolesterolin ja SFA:n lähteet ovat pääsääntöisesti samoja, jolloin SFA:n vähentäminen ruokavaliossa vähentää samanaikaisesti kolesterolin saantia ja 2) ravinnon kolesterolin vaikutus väestötasolla on SFA:n merkitystä vähäisempi (Aro ym. 2015). Sydänliitto suosittelee ravinnon kolesterolin saannin rajoittamista alle 200 milligrammaan päivässä henkilöille, joilla on valtimotaudin tai dyslipidemian diagnoosi (Uusitupa ym. 2016).

2.3.3 Ravintokuitu

Liukoisen, geelityvän kuidun on johdonmukaisesti osoitettu laskevan kokonais- ja LDL-kolesterolipitoisuutta (Institute of Medicine 2005). Liukoisen kuidun lisääminen ruokavalioon voi laskea seerumin LDL- ja kokonaiskolesterolipitoisuutta 3–5 % (Hartley ym. 2016) tai eristetyin liukoisen kuidun tapauksessa 5–10 % (Aro ym. 2015). Liukoinen kuitu sitoo suolistossa sappihappoja, jolloin sappihappojen poistuminen ulosteen mukana lisääntyy (Aro ym. 2015). Tällöin kolesterolia tarvitaan enemmän sappihappojen muodostukseen ja maksa lisää LDL-reseptoreiden ilmentymistä, minkä seurauksena seerumin LDL-kolesterolipitoisuus pienenee. Liukenemattomalla kuidulla ei ole osoitettu olevan vastaavaa vaikutusta veren kolesterolipitoisuuteen mutta yhteys pienentyneeseen tyyppin 2 diabeteksen riskiin on johdonmukainen (Weickert ja Pfeiffer 2018). Sekä liukoinen että liukenematon kuitu pienentävät ruoan energiatihyyttä, lisäävät kylläisyyttä ja vähentävät matala-asteista tulehdusta. Etenevissä väestötutkimuksissa suuri kokonaiskuidun saanti on ollut vahvasti yhteydessä pienempään sepelvaltimotaudin vaaraan (Threapleton ym. 2013). Liukoista kuitua on runsaasti esimerkiksi palkkasveissa, marjoissa ja hedelmissä sekä kaurassa, rukiissa ja ohrassa. Hyviä liukenemattoman kuidun lähteitä ovat täysjyväviljat. Kuidun saantisuositus aikuisille on vähintään 25–35 g vuorokaudessa eli noin $> 3\text{ g} / \text{MJ}$ (VRN 2014).

3 VEGANISMI

Veganismi määritellään useimmiten aatteeksi, jossa eläinten tarpeettomasta vahingoittamisesta kaikissa muodoissaan pyritään irtisanoutumaan siinä määrin kuin käytännössä on mahdollista (Vegan Society 2018). Veganismi ulottuu ruokavalion lisäksi muihin elämän osa-alueisiin. Vegaani on henkilö, joka ei käytä mitään eläinperäisiä tuotteita tai niiden johdannaisia. Koska tässä työssä tarkastellaan ainoastaan ruokavaliota ja sen suhdetta terveyteen, vegaanilla tarkoitetaan motiivista ja muista elämäntavoista riippumatta vegaaniruokavaliota noudattavaa henkilöä.

3.1 Motiivi ja terveystyötyminen

Kasvisruokavalioiden yleistymistä länsimaissa selittänevät suurilta osin kuluttajien valvetuminen ruoan tuotannon eettisyydestä sekä kasvava näyttö kasvisruokavalioiden myönteisistä terveysvaikutuksista ja ekologisuudesta (Aro ym. 2015). Yhdeksän tutkimusta koonnut kirjallisuuskatsaus (Janssen ym. 2016) tunnisti säännöllisesti ilmeneviksi motiiveiksi vegaaniruokavaliion noudattamiselle eettiset, terveyteen liittyvät, ekologiset, makuun liittyvät ja uskonnolliset syyt. Omassa kvalitatiivisessa tutkimuksessaan Janssen ja kumppanit (2016) haastattelivat 329 saksalaista vegaania selvittääkseen tärkeimmät motiivit vegaaniruokavaliion noudattamiselle (Janssen ym. 2016). Eläimiin liittyvät motiivit mainittiin 89,7 %:ssa, henkilökohtaiseen hyvinvointiin liittyvät motiivit 69,3 %:ssa ja ympäristöön liittyvät motiivit 46,8 %:ssa haastatteluista. Haastatelluista vegaaneista 81,8 % mainitsi useamman kuin yhden motiivin, mikä vaikeuttaa yksioikoista luokittelua.

Eettiset syyt lienevät merkittävin yksittäinen motiivi vegaaniruokavaliion noudattamiselle (Janssen ym. 2016). Veganismin puolesta on esitetty useita moraalifilosofisia argumentteja (Bruers 2015), joista osa on syntynyt jo antiikin aikoina (Dombrowski 1984). Yhteistä veganismin eri suuntauksille on moraalisen arvon antaminen olennoille tietoisuuden (*sentience*, *consciousness*) perusteella. Nykykäsityksen mukaan suuri osa eläinkunnasta kuuluu tietoisuuden piiriin (Low ym. 2012), joten näiden eläinten hyvinvointia ja kärsimystä voidaan pitää moraalisesti relevanttina. Veganismi pyrkii laajentamaan osan ihmisille kuuluvista oikeuksista myös muita eläimiä koskevaksi, mikä tekisi veganismista eettisen velvollisuuden (Bruers 2015).

Suuri osa vegaaniruokavaliota noudattavista henkilöistä mainitsee motiivikseen myös ekologiset syyt (Janssen ym. 2016). Kasvisruokavaliota tutkittaessa mielenkiinto on alkanut

yhä enemmän kohdistua sen ekologisuuteen (Aro ym. 2015). Baroni ja kumpanit kirjoittivat julkaisussaan (2007): “Jos eläimiä ajatellaan ruoantuotantokoneina, nämä koneet ovat äärimmäisen saastuttavia, niillä on todella korkea kulutus ja ne ovat hyvin epätehokkaita” (Baroni ym. 2007). FAO on arvioinut, että eläinmaatalous (*animal agriculture*) aiheuttaa hiilidioksidiekvivalentteina mitattuna noin 18 % kaikesta ihmisen toiminnasta aiheutuvista kasvihuonekaasupäästöistä, mikä on enemmän kuin kaiken liikenteen päästöt yhteenlaskettuna (Steinfeld ym. 2006). Eläinmaatalous on todennäköisesti myös tärkein syy globaaliin biodiversiteetin heikkenemiseen (Machovina ym. 2015). Vegaaniruokavalion on arvioitu olevan sekaruokavaliota ja lakto-ovo-vegetaarista ruokavaliota ympäristöystävällisempi (Baroni ym. 2007) ja kuuluvan merkittävimpiin yksilön hallussa oleviin ympäristötekoihin (Poore ja Nemecek 2018).

Osa kuluttajista noudattaa vegaaniruokavaliota pääasiallisena motiivinaan mielikuva sen tuomista terveyshyödyistä (Janssen ym. 2016). Vegaaniseen ruokavalioon liittyy usein mielikuva monista terveyshyödyistä, kuten pienentyneestä syöpäsairauksien, sydän- ja verisuonitautien ja diabeteksen riskistä (Craig ja Mangels 2009). Kasvisruokavaliota koskeva tutkimus on viime vuosikymmenien aikana pääsääntöisesti siirtynyt mahdollisten terveusriskien kartoittamisesta terveyttä edistävien vaikutusten tutkimiseen (Aro ym. 2015) ja nykykäsityksen mukaan hyvin koostettu vegaaniruokavalio on ravitsemuksellisesti riittävä ja terveyttä edistävä kaikissa elämänvaiheissa (Melina ym. 2016).

Motiivin on havaittu vaikuttavan jonkin verran terveyskäyttäytymiseen (Dyett ym. 2013, Radnitz ym. 2015). Huomionarvoisia eroja on löydetty etenkin eettisistä syistä ja terveydellisistä syistä vegaaniruokavaliota noudattavien ruokailutottumusten välillä (Radnitz ym. 2015). Terveysyistä vegaaniruokavaliota noudattavien on raportoitu syövän enemmän hedelmiä ja vähemmän makeisia, kuin eettisistä syistä noudattavien (Radnitz ym. 2015), ja suosivan vähärasvaisempia ruokia (Dyett ym. 2013). Toisaalta B₁₂- ja D-vitamiinilisän käyttö sekä soijan kulutus on yleisempää eettisistä syistä motivoituneiden vegaanien keskuudessa (Radnitz ym. 2015). Eettisistä syistä vegaaniruokavaliota noudattavien on myös havaittu noudattavan vegaaniruokavaliota pidempään, kuin terveydellisistä syistä noudattavien. Motiiviin liittyvät tekijät tulisi ottaa huomioon vegaanien terveyttä tutkiessa (Radnitz ym. 2015) ja voidaankin pitää mahdollisena, että sepelvaltimotaudin vaara vaihtelee eri syistä vegaaniruokavaliota noudattavien välillä.

3.2 Vegaaniruokavalio

Vegaaninen ruokavalio ei sisällä lainkaan eläinperäisiä ruoka-aineita tai ainesosia, kuten lihaa, kalaa, maitoa, munia tai hunajaa (Aro ym. 2015). Vegaani on tieteellisessä kirjallisuudessa henkilö, joka noudattaa vegaaniruokavaliota. Vegaaniruokavalio luokitellaan kasvisruokavalion alalajiksi. Kasvisruokavaliota käytetään usein yleisnimityksenä kaikille ruokavaliolle, joita yhdistää painottuminen kasvikunnan tuotteisiin: käsitteen alle luetaan vegaaniruokavalio, lakto-ovo-vegetaariset ruokavaliot, kalaa ja toisinaan myös satunnaisesti lihaa sisältävät ruokavaliot (Fraser 2009).

Taulukko 2. Tärkeimmät kasvisruokavaliot (*vegetarian, plant based diets*) (Muokattu Melina ym. 2016).

	liha	kala	muna	maito	hunaja
vegaaninen (<i>vegan, strict vegetarian</i>)	×	×	×	×	×
laktovegetaarinen (<i>lacto-vegetarian</i>)	×	×	×	√	√
ovovegetaarinen (<i>ovo-vegetarian</i>)	×	×	√	×	√
lakto-ovo-vegetaarinen (<i>lacto-ovo-vegetarian</i>)	×	×	√	√	√
pescovegetaarinen (<i>pescovegetarian, fish-eater</i>)	×	√	√	√	√
semivegetaarinen (<i>semivegetarian</i>)	√	√	√	√	√

Vegaaniruokavalio ei ole valmis ruokavaliomalli, vaan kattaa laajan variaation erilaisia ruokavaliota, joita yhdistää ainoastaan eläinperäisen ravinnon poissulkeminen. Keskimäärin vegaaniruokavalio sisältää enemmän ravintokuitua, magnesiumia, folaattia, C-vitamiinia, E-vitamiinia, rautaa ja fytokeemikaaleja, kuin sekaruokavalio, ja vähemmän energiaa, SFA:a, D-vitamiinia, kalsiumia ja sinkkiä (Davey ym. 2003). Vegaaniruokavalio ei sisällä lainkaan kolesterolia, eikä täydennettyjen elintarvikkeiden ulkopuolella B₁₂-vitamiinia ja pitkäketjuisia n-3-rasvahappoja EPA:a ja DHA:a. Suositusten mukaan koostettua vegaaniruokavaliota pidetään laajalti ravitsemuksellisesti riittävänä ja terveyttä edistävänä elämänvaiheesta riippumatta (Messina ym. 2003, Aro ym. 2015, Melina ym. 2016). Valtion ravitsemusneuvottelukunta (VRN) on tehnyt vegaaneille omat ravitsemussuositukset, jotka sisältyvät lapsiperheille suunnattuihin Syödään yhdessä -ruokasuositukseen (THL 2016).

4 VEGAANIRUOKAVALIO JA SEPELVALTIMOTAUTI

4.1 Yhteys vaaratekiijöihin

Sepelvaltimotaudin vaaratekijöitä vegaaneilla on tutkittu useissa poikkileikkaustutkimuksissa. Kasvisruokavalioita tarkastelleista systemaattisista kirjallisuuskatsauksista uusin ja samalla laajin (Dinu ym. 2017) kokosi yhteen 86 poikkileikkaustutkimusta, joista 24 koski vegaaneita. Lopullinen analyysi koostui 184 167 sekaruokailijasta, 56 461 vegetaristista ja 8421 vegaanista.

Painoindeksi on ruokavalion ja terveyden välistä suhdetta tutkiessa välittävä ja sekoittava tekijä, jonka suhteen tulokset pyritään useimmiten vakioimaan. Vegaanien painoindeksi on johdonmukaisesti havaittu kaikista vertailuryhmistä pienimmäksi. Dinun ja kumppaneiden kirjallisuuskatsauksessa ero sekaruokailijoihin oli $-1,72 \text{ kg/m}^2$ (Dinu ym. 2017). Vaikuttaisi siltä, että vegaanit ovat johdonmukaisesti paitsi sekaruokailijoita, myös muita kasvissyöjiä hoikempia (Craig 2009). Suuressa yhdysvaltalaiskanadalaisessa AHS-2 -väestötutkimuksessa vegaanit olivat ainoa ruokavalioryhmä, jonka keskimääräinen painoindeksi ($23,6 \text{ kg/m}^2$) oli normaalilla alueella (Tonstad ym. 2009). Lakto-ovo-vegetaristeilla painoindeksi oli $25,7 \text{ kg/m}^2$, pescovegetaristeilla $26,3 \text{ kg/m}^2$, semivegetaristeilla $27,3 \text{ kg/m}^2$ ja sekaruokailijoilla $28,8 \text{ kg/m}^2$. Samansuuntainen tulos, joskin pienemmillä eroilla saatiin brittiläisessä EPIC-Oxford -väestötutkimuksessa, jossa vegaanien painoindeksi oli keskimäärin $22,0 \text{ kg/m}^2$ (Bradbury ym. 2014).

Osin pienestä painoindeksistä johtuen vegaanien verenpaine on keskimäärin huomattavasti matalampi, kuin sekaruokailijoiden. Löydös on todettu laajan meta-analyysin tasolla kasvissyöjille tyypilliseksi (Yokoyama ym. 2014), mutta eri kasvissyöjäryhmistä verenpaine näyttäisi olevan pienin vegaaneilla (Appleby ym. 2002, Fraser 2009, Craig 2009). Tämä on havaittu selvästi muun muassa kahdessa suurimmassa vegaaneita tarkastelleessa väestötutkimuksessa (Appleby ym. 2002, Pettersen ym. 2012). Brittiläisillä vegaaneilla EPIC-Oxford -tutkimuksessa oli pienempi systolinen ja diastolinen verenpaine kuin vertailuryhmillä (Appleby ym. 2002). Myös verenpainetaudin esiintyvyys oli vegaaneilla pienin. Yhdysvaltalaisilla ja kanadalaisilla vegaaneilla AHS-2 -tutkimuksessa oli matalampi verenpaine, kuin vertailuryhmillä (Pettersen ym. 2012). Ero sekaruokailijoihin pysyi painoindeksillä vakioinnin jälkeen merkitsevänä AHS-2 -tutkimuksessa (Pettersen ym. 2012), mutta EPIC-Oxford -tutkimuksessa merkitsevyys katosi lukuun ottamatta miesten verenpainetaudin esiintyvyyttä ja naisten pienempää diastolista verenpainetta (Appleby ym.

2002). Tuloksista on kuitenkin pääteltävissä, että ruokavaliolla on painoindeksin välittävän vaikutuksen lisäksi muita vaikutuksia verenpaineeseen.

Vegaaneilla seerumin kokonaiskolesteroli- ja LDL-kolesterolipitoisuudet ovat pienemmät, kuin sekaruokailijoilla ja muilla kasvissyöjillä (Craig 2009). Dinun ja kumppaneiden 86 poikkileikkaustutkimuksen systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessa (2017) vegaaneilla oli 0,8 mmol/l pienempi seerumin kokonaiskolesterolipitoisuus ja 0,6 mmol/l pienempi LDL-kolesterolipitoisuus kuin sekaruokailijoilla (Dinu ym. 2017). Brittiläisessä EPIC-Oxford -väestötutkimuksessa veren rasva-arvot mitattiin 1694 koehenkilöltä, joista 424 oli sekaruokailijoita, 425 pescovegetaristeja, 423 lakto-ovo-vegetaristeja ja 422 vegaaneita. Iällä, alkoholinkäytöllä ja fyysisen aktiivisuuden määrällä vakioinnin jälkeen pienimmät seerumin kokonaiskolesteroli-, LDL-kolesteroli-, ei-HDL-kolesteroli- ja ApoB-pitoisuudet mitattiin vegaaneilta (Bradbury ym. 2014). Ero kokonaiskolesterolipitoisuudessa miespuolisten vegaanien ja sekaruokailijoiden välillä oli 0,87 mmol/l, ja painoindeksin suhteen vakioinnin jälkeen 0,76 mmol/l. Naisilla vastaavat lukemat olivat 0,60 mmol/l ja 0,55 mmol/l. Painoindeksi selittää ainoastaan pienen osan eroista ruokavalioryhmien rasva-arvoissa. Erillisanalyysin perusteella ruokavalioryhmien väliset erot kolesterolipitoisuuksissa näyttäisivät olevan pienempiä hyvin nuorissa ikäryhmissä, mutta kasvavan nopeasti siirryttäessä vanhempiin ikäryhmiin. Poikkileikkaustutkimuksien tuloksia tukee systemaattinen kirjallisuuskatsaus (Yokoyama ym. 2017), jossa yhdistettiin 30 havainnoivaa interventiotutkimusta ja 19 kliinistä koetta.

Vegaaniruokavalio ei näyttäisi johdonmukaisesti olevan yhteydessä tavallista korkeampaan tai matalampaan seerumin HDL-kolesterolipitoisuuteen, joskin tutkimustuloksissa on ollut vaihtelua. Dinun ja kumppaneiden (2017) meta-analyysissä HDL-kolesterolipitoisuus ei eronnut merkitsevästi vegaanien ja sekaruokailijoiden välillä (Dinu ym. 2017). Kuchta ja kumppanit (2016) eivät myöskään löytäneet merkitseviä eroja seerumin HDL-kolesterolipitoisuudessa ja HDL-hiukkasten tarkoissa parametreissa puolalaisten vegaanien ja sekaruokailijoiden välillä, vaikka seerumin kokonaiskolesterolipitoisuus oli vegaaneilla merkitsevästi pienempi (Kuchta ym. 2016). Vegaaneilta mitattiin pienempi seerumin LDL-kolesterolipitoisuus ja ApoB/ApoA1 -suhde. EPIC-Oxford -tutkimuksen alaotoksessa naispuolisten vegaanien HDL-kolesterolipitoisuus mitattiin hieman pienemmäksi, kuin sekaruokailijoiden (-0,10 mmol/l) ja pescovegetaristien (-0,08 mmol/l) (Bradbury ym. 2014). Toisin kuin miehillä, merkitsevää eroa ruokavalioryhmien välillä kokonaiskolesterolin ja HDL-kolesterolin suhteessa ei havaittu. ApoA1-pitoisuus ei kuitenkaan eronnut ruokavalioryhmien välillä ja ApoB/ApoA1 -suhde oli naispuolisilla vegaaneilla pienin. Interventiotutkimuksissa

vegaaniruokavalioiden on havaittu pienentävän jonkin verran seerumin HDL-kolesterolipitoisuutta (Yokoyama ym. 2017). Tällä ei arvella olevan haitallista vaikutusta, sillä valtaosa kokonaiskolesterolipitoisuuden muutoksesta selittyy LDL-kolesterolipitoisuuden pienentymisellä. Merkitsevää eroa ei ole löytynyt seerumin triglyseridipitoisuudessa vegaanien ja muiden ruokavalioryhmien välillä (Dinu ym. 2017).

Tyypin 2 diabeteksen esiintyvyys on vegaaneilla erittäin pieni (Melina ym. 2016). Toistaiseksi on epäselvää, vaikuttaako ruokavalio vegaanien pienentyneeseen diabeteksen riskiin muutoinkin, kuin painoindeksin kautta (Paul N Appleby ja Timothy J Key 2016). Diabeteksen esiintyvyyttä ja ilmaantuvuutta vegaaneilla on tutkittu AHS-2 -kohortissa. Tonstad ja kumppanit (2009) järjestivät kyselyn, johon vastanneista 60 903 koehenkilöstä 5,6 % ilmoitti sairastavansa tyypin 2 diabetestä. Vakioimaton esiintyvyys oli vegaaneilla 2,9 %; lakto-ovo-vegetaristeilla 3,2 %; pescovegetaristeilla 4,8 %; semivegetaristeilla 6,1 % ja sekaruokailijoilla 7,6 % (Tonstad ym. 2009). Ennen painoindeksillä vakiointia tyypin 2 diabetesta esiintyi vegaaneilla 68 % vähemmän (0,25–0,41) ja painoindeksillä vakioinnin jälkeen 49 % vähemmän (0,40–0,66), kuin sekaruokailijoilla. Uudemmassa julkaisussa myös diabeteksen ilmaantuvuus todettiin vegaaneilla huomattavasti pienemmäksi, kuin sekaruokailijoilla (Tonstad ym. 2013). Ikävakioitu sairastuvuus tyypin 2 diabetekseen oli vegaaneilla 77 % pienempi, kuin sekaruokailijoilla (0,14–0,37). Kun tulokset vakioitiin lisäksi painoindeksillä, elintavoilla ja sosioekonomisella asemalla sairastuvuus oli vegaaneilla 62 % pienempi (0,24–0,62). Ennuste oli erityisen hyvä tummaihoisilla vegaaneilla. Myös lakto-ovo-vegetaristeilla havaittiin vähäinen diabeteksen ilmaantuvuus, joka oli vastaavien vakiointien jälkeen 38 % pienempi kuin sekaruokailijoilla (0,50–0,76). Dinun ja kumppaneiden meta-analyysissä (2017) veren glukoosipitoisuus havaittiin vegaaneilla keskimäärin 0,35 mmol/l pienemmäksi, kuin sekaruokailijoilla (Dinu ym. 2017).

Satunnaistetut kontrolloidut tutkimukset tarkoin määriteltujen vegaaniruokavalioiden käytöstä sepelvaltimotaudin ehkäisyssä ja hoidossa ovat lupaavia (Ferdowsian ja Barnard 2009, Trepanowski ja Varady 2015). Toistaiseksi näitä on tehty ainoastaan vegaaniruokavaliosta sepelvaltimotaudin vaaratekijöihin (Satija ja Hu 2018). Käytettyjen kasvisruokavalioiden myönteiset vaikutukset veren rasva-arvoihin näyttäisivät olevan sitä suurempia, mitä vähemmän ruokavalio sisältää eläinkunnan tuotteita (Ferdowsian ja Barnard 2009). Interventioissa käytetyt vegaaniruokavaliot ovat kuitenkin spesifisesti määriteltäviä ja suunniteltu tarkoitushakuisesti elintasosairauksien, kuten valtimotaudin ja tyypin 2 diabeteksen (*type 2 diabetes mellitus*, T2DM) vaaratekijöiden muokkaukseen, eikä niiden vaikutuksia siten voida yleistää koskemaan kaikkia vegaaniruokavaliota (Trepanowski ja Varady 2015).

4.2 Sepelvaltimotauti vegaaneilla

Väestötason tutkimusten perusteella pidetään selvänä, että kasvisruokailijoiden kuolleisuus sydän- ja verisuonitauteihin on merkitsevästi pienempi, kuin sekaruokailijoilla (Craig ja Mangels 2009, Aro ym. 2015). Ensimmäisen suuren, viisi kohorttitutkimusta koonneen kirjallisuuskatsauksen (Key ym. 1999) mukaan kasvissyöjien sepelvaltimotautikuolleisuus on 24 % pienempi, kuin sekaruokailijoilla. Seitsemän seurantatutkimusta koonneen systemaattisen kirjallisuuskatsauksen (Huang ym. 2012) mukaan sepelvaltimotautiriski oli 29 % pienempi kuin sekasyöjillä. Uusimman, 10 seurantatutkimusta koonneen systemaattisen kirjallisuuskatsauksen (Dinu ym. 2017) mukaan kasvissyöjien vaara kuolla sepelvaltimotautiin oli 25 % pienempi. Vegaanit eroteltiin omaksi ryhmäkseen ainoastaan ensimmäisessä kirjallisuuskatsauksessa. Edellä mainittujen kirjallisuuskatsausten päätulokset on esitetty taulukossa 3. Jatkossa sekaruokailijat esitetään riskisuhteiden vertailukohtana (1,00), ellei toisin mainita.

Taulukko 3. Meta-analyysit kasvissyöjien kuolleisuudesta sepelvaltimotautiin.

Viite	Tutkimus	Aineisto	Menetelmä	Tärkeimmät tulokset
Key ym. 1999; Saksa, Yhdysvallat	Kasvisruokailijoiden ja sekaruokailijoiden kuolleisuus etenevissä väestötutkimuksissa.	N = 76 172 l-o = 23 265 p = 2375 v = 753	5 kohorttitutkimusta (AMS + AHS-1 + HEIDELB + OXF + HFSS) suljettiin pois sepelvaltimotaudin analysistä	Kasvissyöjillä 24 % pienempi kuolleisuus sepelvaltimotautiin. Suojaava vaikutus, mikäli kasvissyöjiä > 5 vuotta.
Huang ym. 2012; Alankomaat, Japani, I-B, Saksa, USA	Kasvisruokailijoiden kuolleisuus sydän- ja verisuonitauteihin ja syövän ilmaantuvuuteen.	N = 124 706 v = (ei eritelty)	7 kohorttitutkimusta (AHS-1 + <i>Seventh-Day Adventist in the Netherlands</i> + HEIDELB + HFSS + <i>Japanese male Zen priests study</i> + EPIC-Oxford + OXF)	Kasvissyöjillä 29 % pienempi kuolleisuus sepelvaltimotautiin.
Dinu ym. 2017; Kanada, Saksa, USA	Kasvisruokavalioiden yhteys useisiin terveydellisiin päätetapahtumiin.	N > 145 000 v = (ei eritelty)	10 kohorttitutkimusta (AMS + AHS-1 + HEIDELB + OXF + HFSS + EPIC-Oxford + <i>United Kingdom Women's Cohort Study</i> + AHS-2), joista 5 sepelvaltimotaudin analyysissä	Kasvissyöjillä 25 % pienempi kuolleisuus sepelvaltimotautiin.

v = vegaaneja; l-o = lakto-ovo-vegetaristeja; p = pescovegetaristeja; s = sekaruokailijoita

Vegaanien sepelvaltimokuolleisuutta on tutkittu etenevissä väestötutkimuksissa, joista kaksi merkittävintä ovat pohjoisamerikkalainen *adventist health study 2* (AHS-2, 2002→) ja brittiläinen EPIC-Oxford -tutkimus (1993→) (Le ja Sabaté 2014). Muita vegaaneja tarkastelleita kohorttitutkimuksia ovat saksalainen Heidelberg-tutkimus (HEIDELB, 1976–1999) ja brittiläiset *Oxford vegetarian* - (OXF, 1981-1995) sekä *Health food shoppers study* (HFSS, 1973–1995). Näitä käsitellään ainoastaan meta-analyysin tasolla (Key ym. 1999). Koska kasvisruokavalioihin liittyy tyypillisesti useita sekoittavia elintapatekijöitä (C. S. Kwok ym. 2014), on mielenkiinto ollut vegaanien vertaamisessa yhtä lailla terveystietoihin vertailuryhmiin. Tällainen asetelma tarjoaa parhaat mahdollisuudet sekoittavien tekijöiden suhteen vakiointiin. Vegaaneja tarkastelleet suuret etenevät väestötutkimukset on esitetty taulukossa 4.

Taulukko 4. Sepelvaltimotauti vegaaneja tarkastelleissa etenevissä väestötutkimuksissa.

Viite	Tutkimus	Aineisto	Menetelmät	Tärkeimmät tulokset
Key ym. 1999, I-B, Yhdysvallat	Kasvisyöjien ja sekaruokailijoiden kuolleisuus viidessä kohorttitutkimuksessa	N = 76 172 l-o = 23 265 p = 2375 v = 753	(AMS + AHS-1 + HEIDELB + OXF + HFSS) HFSS poissuljettiin sepelvaltimotaudin analysistä.	Vegaaneilla ei eroa sekaruokailijoihin (ei-merkitsevä 26 % pienempi). l-o ja p: 34 % pienempi kuolleisuus kuin sekaruokailijoilla.
Orlich ym. 2013, USA ja Kanada	Kasvisruokavaliot ja kuolleisuus AHS-2 -tutkimuksessa	N = 73 308 l-o = 21 177 p = 7194 v = 5548	Etenevä väestötutkimus. AHS-2 -kohortin aineisto	Vegaanisilla miehillä kuolleisuus 55 % pienempi, kuin sekaruokailijoilla. Naisilla ei-merkitsevästi kuolleisuus 39 % suurempi. Yhdistettynä ei merkitsevää eroa kuolleisuudessa.
Crowe ym. 2013, I-B	Kasvisyöjien ja sekaruokailijoiden sairastuvuus I-B:ssa	N = 65 429 l-o = 18 800 p = 10 100 v = 2600	Etenevä väestötutkimus. EPIC-Oxfordin aineisto	Kasvisyöjillä (v + l-o) 32 % pienempi riski sairastua verrattuna sekaruokailijoihin (p + s). Analyysissä vegaaneja ei eroteltu omaksi luokakseen.
Appleby ym. 2016, I-B	Kasvisyöjien ja sekaruokailijoiden kuolleisuus I-B:ssa	N = 65 429 l-o = 18 800 p = 10 100 v = 2600	Etenevä väestötutkimus. EPIC-Oxfordin aineisto	Kuolleisuudessa ei eroja ruokavalioryhmien välillä.

v = vegaaneja; l-o = lakto-ovovegetaristeja; p = pescovegetaristeja; s = sekaruokailijoita; AMS = Adventist Mortality Study (1960–1965); AHS-1 = Adventist Health Study (1976–1988); HEIDELB = Heidelberg-tutkimus (1976–1999); OXF = Oxford Vegetarian (1981–1995); HFSS = Health Food Shoppers Study (1973–1995); EPIC-Oxford = European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition, Oxford (1993→); AHS-2 = Adventist Health Study 2 (2002→)

Key ja kumppanit julkaisivat vuonna 1999 meta-analyysin, jossa eri kasvissyöjäryhmien ja sekaruokailijoiden sepelvaltimotautikuolleisuutta verrattiin keskenään (Key ym. 1999). Katsaus sisälsi tähänastisista kasvissyöjiä koskevista kohorttitutkimuksista viisi merkittävintä. Mukaan luettiin 1) kalifornialainen Adventist Mortality -tutkimus, 2) brittiläinen Health Food Shoppers -tutkimus (HFSS), 3) kalifornialainen AHS-1 -tutkimus, 4) saksalainen Heidelberg -tutkimus ja 5) brittiläinen Oxford Vegetarian -tutkimus. HFSS-tutkimus suljettiin pois sepelvaltimotautia koskevasta analyysistä, koska käytetty ruokavalioiden luokittelumenetelmä ei ollut luotettava, eikä eläintuotteiden käytön frekvenssiä oltu täsmennetty. Analyysissä oli mukana yhteensä 31 766 sekaruokailijaa, 8135 semivegetaristia, 2375 pescovegetaristia, 23 265 lakto-ovo-vegetaristia ja 753 vegaania. Kasvissyöjillä havaittiin olevan 24 % pienempi kuolleisuus sepelvaltimotautiin ($p < 0.01$) Suojaava vaikutus koski ainoastaan niitä, jotka noudattaneet ruokavaliota yli 5 vuotta. Vegaanien kuolleisuus ei eronnut sekaruokailijoiden kuolleisuudesta, joskin ei-merkitsevä 26 % pienempi kuolleisuus (0,46–1,21) havaittiin. Kuolleisuus sepelvaltimotautiin oli sekä lakto-ovo-vegetaristeilla että pescovegetaristeilla 34% pienempi, kuin sekaruokailijoilla. Analyysin heikkous oli vegaanien pieni lukumäärä: 753 vegaanista 17 kuoli seuranta-aikana sepelvaltimotautiin.

AHS-2 on suuri pohjoisamerikkalainen kohorttitutkimus, joka koostuu yhdysvaltalaisista ja kanadalaisista seitsemännen päivän adventisteista (jatkossa adventistit) (Orlich ym. 2013). Vuosina 2002–2007 tutkimukseen rekrytoitiin 96 469 henkilöä, joista jäi poissulkujen jälkeen jäljelle 73 308. Otos koostui 25 105 miehestä ja 48 203 naisesta. Vegaaneja koko otoksesta oli 5548 (7,6 %), lakto-ovo-vegetaristeja 21 177 (28,9 %), pescovegetaristeja 7194 (9,8 %), semivegetaristeja 4031 (5,5 %) ja sekaruokailijoita 35 359 (48,2 %). Kyseessä on nykypäivään mennessä suurin vegaaneja omana ryhmänään tarkastellut kohorttitutkimus. Adventisteista noin puolet noudattaa sekaruokavaliota ja puolet kasvisruokavaliota. Terveelliset elintavat ovat yleisiä kaikissa ruokavalioryhmissä ja tupakointi sekä alkoholinkäyttö hyvin harvinaista, mikä helpottaa vakiointia tunnetuimpien sekoittavien tekijöiden suhteen (Orlich ym. 2013).

Orlich ja kumppanit tutkivat (2013) kasvisruokavalioiden yhteyttä kuolleisuuteen AHS-2 -kohortissa. Tutkimuksessa kasvissyöjien kokonaiskuolleisuus havaittiin 12 % pienemmäksi, kuin sekaruokailijoilla (0,80–0,97). Ero ei ollut aivan merkitsevä sydän- ja verisuonitautikuolleisuuden (0,75–1,01) ja sepelvaltimotautikuolleisuuden (0,64–1,02) kohdalla. Sepelvaltimotaudin osalta ainoastaan pescovegetaristien sepelvaltimokuolleisuus oli merkitsevästi (35 %) pienempi, kuin sekaruokailijoiden kuolleisuus. Sukupuolia erikseen tarkastellessa ero sekaruokailijoihin pysyi merkitseväenä ainoastaan naisilla (49 % pienempi). Vegaanien ja sekaruokailijoiden ei-merkitsevää eroa sepelvaltimotautikuolleisuudessa (0,60–1,33) selittänee huomattava ero mies- ja naispuolisten vegaanien kuolleisuuden välillä:

vegaanisilla miehillä sepelvaltimotautikuolleisuus oli 55 % pienempi kuin sekasyöjillä (0,21–0,94), kun taas naisten kuolleisuus havaittiin ei-merkitsevästi 39 % sekasyöjien kuolleisuutta suuremmaksi (0,87–2,24). Kun miehiä ja naisia tarkasteltiin erikseen, jäivät ainoiksi merkitseviksi eroiksi vegaanisten miesten 55 % pienempi ja pescovegetaaristen naisten 49 % pienempi sepelvaltimotautikuolleisuus. Miehiä tarkastellessa vegaanien 55 % pienempi sepelvaltimotautikuolleisuus ja 42 % pienempi sydän- ja verisuonitautikuolleisuus (0,38–0,89) olivat selvästi pienemmät, kuin muissa kasvissyöjäryhmissä. Tulokset viittaavat vahvasti siihen, että ainakin tutkitussa väestössä miehet hyötyvät vegaaniruokavaliosta naisia enemmän.

Le ja Sabaté (2014) kokosivat yhteen AHS-2:n ja kahden aiemman adventisteja tarkastelleen kohorttitutkimuksen (AMS + AHS-1 + AHS-2) tulokset tarkoituksenaan arvioida vegaaniruokavalion yhteyttä kroonisiin sairauksiin (Le ja Sabaté 2014). Vegaaniruokavaliota koskeva data oli peräisin ainoastaan AHS-2 -tutkimuksesta, sillä AMS (*adventist mortality study*, 1960–1965) ja AHS-1 (*adventist health study*, 1976–1988) eivät eritelleet vegaaneja muista kasvissyöjistä. Tekijät päättelivät, että vegaaniruokavalio saattaa suojata sepelvaltimotaudin lisäksi lihavuudelta, kohonneelta verenpaineelta ja tyyppin 2 diabetekselta lakto-ovo-vegetaarista ruokavaliota tehokkaammin. Myös heidän työssään nousi esiin miesten suurempi hyöty vegaaniruokavalion noudattamisesta naisiin verrattuna. Kwok ja kumppanit (2014) vertasivat adventistitutkimusten löydöksiä muuhun tutkimusnäyttöön ja päättelivät, että käsitys kasvisruokavalioiden sepelvaltimotaudilta suojaavasta vaikutuksesta kumpuaa pääosin adventistitutkimuksista (C. S. Kwok ym. 2014).

Toinen merkittävä vegaaneita seuraava etenevä väestötutkimus on Iso-Britannialainen EPIC-Oxford, jonka tavoitteena on tarkastella ruokavalion yhteyttä kroonisiin sairauksiin (EPIC = *European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition*). Vuosien 1993 ja 1999 välillä tutkimukseen rekrytoitiin yli 65 000 terveystietoista, yli 20-vuotiasta koehenkilöä. Vuonna 2016 julkaistun raportin mukaan sepelvaltimokuolleisuudessa ennen 90 vuoden ikää ei ole eroja sekaruokailijoiden ja minkään kasvissyöjäryhmän välillä (Appleby ym. 2016). Vegaanit sisällytettiin pääanalyyssissä lakto-ovo-vegetaristien ryhmään, sillä vegaaneja kuoli sepelvaltimotautiin ainoastaan 14. Vaikka erot eivät ole merkitseviä, on vegaaneilla kuolleisuus sepelvaltimotautiin vertailuryhmistä pienin (HR 0,85 [0,51–1,44]) ja säilyy pienimpänä vakioidessa painoindeksin suhteen (HR 0,90 [0,53– 1,55]). Vaikka eroja kuolleisuudessa ei löydetty (Appleby ym. 2016), raportoitiin aiemmassa julkaisussa kasvissyöjillä 32 % pienempi sairastuvuus sepelvaltimotautiin (Crowe ym. 2013). Vegaanit sisällytettiin pienen sairastuvuustapausten lukumäärän vuoksi samaan ryhmään lakto-ovo-vegetaristien kanssa. Huomionarvoista on, että kasvissyöjien havainnoitu sairastuvuus on tarkasti linjassa ei-HDL-

kolesterolipitoisuuden perusteella arvioidun sepelvaltimotautikuolleisuuden kanssa (Bradbury ym. 2014). Arvioitu kuolleisuus oli miespuolisille kasvissyöjille 37 % ja naispuolisille 25 % pienempi. Löydös viittaa siihen, että tuntematon tekijä kaventaa eroja ruokavalioryhmien välisessä kuolleisuudessa (Appleby ym. 2016).

5 POHDINTA

Kasvisruokavalioita koskevan tutkimuksen kokonaiskuvassa otokset ovat tavallisesti olleet vegaanien osalta pieniä ja erottelu muista kasvissyöjistä harvinaista. Vegaanien tutkiminen on kuitenkin kasvavassa määrin perusteltua ja tarpeellista, sillä vegaaniruokavalio yleistyy teollistuneissa maissa nopeasti (Leitzmann 2014). Vegaanien terveyttä on suurten ravitsemuksellisten poikkeavuuksien vuoksi vaikea arvioida tarkasti sekaruokailijoita tutkimalla. Tavanomaista väestöä tutkittaessa varianssit sepelvaltimotaudin kannalta oleellisten ravintotekijöiden saannissa saattavat olla niin pieniä, että tutkimushavaintojen yleistäminen vegaaneihin on ongelmallista. Suuria eroja muihin ruokavalioryhmiin on tyypillisesti vegaanien kuidun saannissa ja ruokavalion rasvan laadussa. Lisäksi jotkin ravintotekijät, kuten kolesteroli, hemirauta ja eläinproteiini puuttuvat kokonaan vegaanin ruokavaliosta. Pienen varianssin ongelma saattaa edelleen korostua meta-analyseissä, mikäli ääripäitä kadotetaan luokittelemalla ravintotekijöiden saantia tai käyttöä segmentteihin. Toisaalta, vegaaniruokavalion ja terveyden välistä yhteyttä tutkittaessa voidaan tehdä löydöksiä, jotka ovat jossain määrin yleistettävissä muihin kasvispainotteisiin ruokavaliioihin.

Vegaaniruokavalion tarkastelu yhtenä ruokavaliomallina on ongelmallista, sillä se voidaan koostaa monella eri tavalla. Satija ja kumppanit (2017) pisteyttivät kasvikunnan tuotteita tutkitun terveellisyyden mukaan ja muodostivat kolme kasvispainotteisen syömisen mallia: kasvispainotteinen (PDI), terveellinen kasvispainotteinen (hPDI) ja epäterveellinen kasvispainotteinen (uPDI) (Satija ym. 2017). Terveellisessä mallissa painotettiin positiivisesti muun muassa täysjyväviljoja, kasviksia, hedelmiä, palkokasveja ja pähkinöitä, kun taas epäterveellisessä mallissa painotettiin positiivisesti vähäkuituisia hiilihydraattien lähteitä, sokeripitoisia juomia, leivoksia ja makeisia. Tutkimuksessa tarkasteltiin mallien yhteyttä sepelvaltimotaudin ilmaantuvuuteen yli 200 000 terveysalan ammattilaista kattavassa aineistossa, joka oli peräisin kolmesta yhdysvaltalaisesta kohorttitutkimuksesta: *Nurses' Health Study* (1976→), *Nurses' Health Study 2* (1989→) ja *Health Professionals Follow-Up Study* (1986→). Terveellinen kasvispainotteinen malli oli yhteydessä huomattavasti pienempään

sepelvaltimotaudin ilmaantuvuuteen, kun taas epäterveellinen kasvispainotteinen malli oli yhteydessä suurempaan ilmaantuvuuteen. Yhdistettynä kasvispainotteiset mallit olivat yhteydessä pienempään sepelvaltimotaudin ilmaantuvuuteen, mikä on hyvin linjassa aiemman näytön kanssa. Tulokset korostavat kuitenkin kasvikunnan tuotteiden terveysvaikutusten laajaa vaihteluväliä. Jatkossa voisi olla perusteltua erotella erilaisia vegaaniruokavalion toteutuksen malleja toisistaan, sillä näiden välinen yhteys valtimoterveuteen ja -tapahtumiin saattaa olla hyvin erilainen.

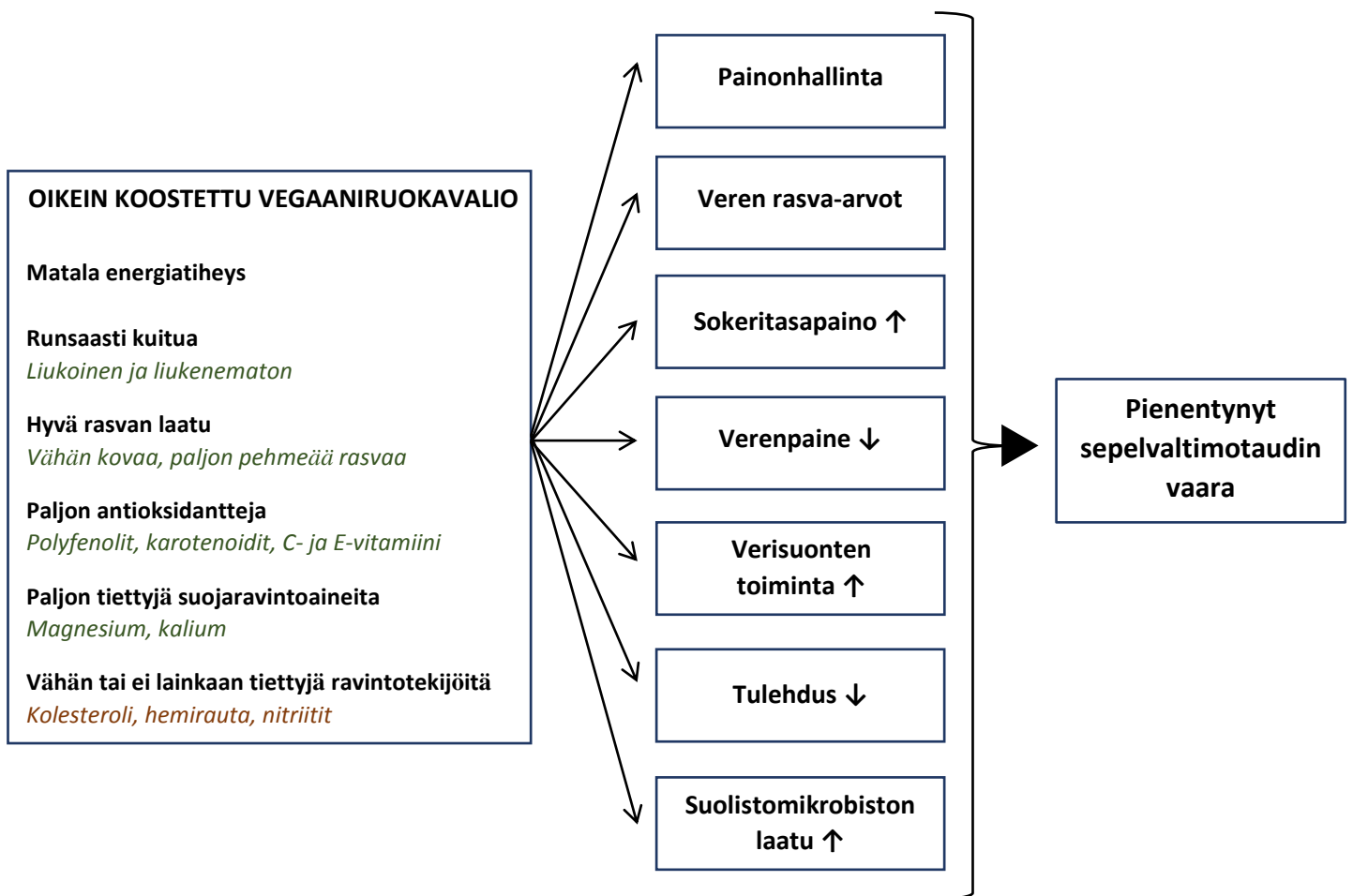
Vegaanit ovat tyypillisesti terveystietoisempia, hoikempia ja terveempiä kuin sekaruokailijat (C. S. Kwok ym. 2014). Vegaaniruokavalion ja terveyden välistä yhteyttä tutkittaessa sekoittavat tekijät, kuten painoindeksi, koulutustaso, tupakointi, alkoholinkäyttö ja fyysinen aktiivisuus voivat vääristää tuloksia ja vaikeuttaa löydöksen yleistämistä. Vakiointi sekoittavien tekijöiden suhteen voi toisaalta myös poistaa olennaisia yhteyksiä, sillä sekoittava tekijä voi toimia myös tärkeänä ruokavalion vaikutusta välittävänä tekijänä. Vegaaniruokavalion vahva yhteys pienempään painoindeksiin selittyy osittain ruokavalion pienellä energiatihedellä (Davey ym. 2003, Appleby ym. 2016). Vaikka painoindeksin suhteen vakiointi tehdään useimmiten tutkittaessa ruokavalion laadun suoraa yhteyttä terveyteen, on tärkeää huomioida vegaaniruokavalion merkittävä hyöty painonhallinnassa (Melina ym. 2016), jolla on itsessään myönteinen vaikutus veren rasva-arvoihin, verenpaineeseen ja tyypin 2 diabeteksen riskiin. Merkittävimmillä sekoittavilla yksilö- ja elintapatekijöillä sekä painoindeksillä vakioinnin jälkeen vegaaneille jää muihin kasvissyöjiin ja sekaruokailijoihin verrattuna pienempi veren kokonaiskolesteroli-, LDL-kolesteroli- ja glukoosipitoisuus sekä verenpaine. Tärkeimpiä vegaaniruokavalion valtimoterveysvaikutuksia välittäviä tekijöitä lienevät pieni veren LDL-kolesterolipitoisuus ja matala verenpaine. Yhteys sepelvaltimotaudin vaaratekijöihin vaikuttaa kokonaisuudessaan hyvin myönteiseltä ja vegaanien riski sairastua ja kuolla sepelvaltimotautiin voitaisiinkin arvioida pienemmäksi, kuin muilla vertailukelpoisilla kasvissyöjillä ja sekaruokailijoilla.

Etenevien väestötutkimusten tulokset eivät näyttäisi täysin heijastavan vegaanien ja muiden ruokavalioryhmien välisiä eroja sepelvaltimotaudin vaaratekijöissä. Kasvisruokavaliota koskevissa väestötutkimuksissa päätetapahtumana on useimmiten ollut sepelvaltimotautikuolleisuus, joka onkin havaittu kasvissyöjillä johdonmukaisesti noin 25 % pienemmäksi (Key ym. 1999, Huang ym. 2012, Dinu ym. 2017). Meta-analyysin tasolla vegaanien sepelvaltimotautikuolleisuutta on analysoitu erikseen ainoastaan Keyn ja kumppanien meta-analyysissä (1999), jossa vegaanien kuolleisuus oli ei-merkittävästi 26 % pienempi (Key ym. 1999). AHS-2 -tutkimuksessa vegaanien kuolleisuus ei eronnut

merkitsevästi muiden ruokavalioryhmien kuolleisuudesta, mutta vegaanisilla miehillä oli 55 % pienempi kuolleisuus sepelvaltimotautiin ja 42 % pienempi kuolleisuus sydän- ja verisuonitauteihin (Orlich ym. 2013). Naisten kohdalla yhteydet olivat päinvastaisia ja ei-merkitseviä, mikä selittää yhteisanalyysin tulosta. Suuressa EPIC-Oxford -tutkimuksessa ruokavalioryhmien sepelvaltimotautikuolleisuudessa ei havaittu merkitseviä eroja (Appleby ym. 2016). Samassa kohortissa vegaanien ja lakto-ovo-vegetaristien yhdistetyllä ryhmällä havaittiin kuitenkin 33 % pienempi sairastuvuus sepelvaltimotautiin (Crowe ym. 2013). Syyksi AHS-2- ja EPIC-Oxford -tutkimusten eriäviin löydöksiin on ehdotettu 1) suurempaa vertailuryhmien välistä eroa AHS-2 -kohortissa ja 2) kasvissyöjien erilaatuisia ruokavaliota kohorttien välillä (Orlich ym. 2013). Erot ruokavalioryhmien välisissä painoindekseissä olivat huomattavasti suurempia AHS-2 -kohortissa, kuin EPIC-Oxford -kohortissa (Tonstad ym. 2009, Bradbury ym. 2014). AHS-2 -kohortin vegaanit saivat huomattavasti enemmän kuitua (46,5 g/vrk) ja C-vitamiinia (474 mg/vrk) kuin EPIC-Oxford -kohortin (27,1 g/vrk ja 134 mg/vrk) (Orlich ym. 2013). AHS-2 -tutkimuksen tekijät arvelivat, että ruokavalintoja saattaa selittää erilainen motiivi: brittiläiset vegaanit ovat eettisesti tai ekologisesti motivoituneita ja AHS-2 -kohortin vegaanit noudattavat ruokavaliotaan pääosin terveydellisistä syistä.

On myös esitetty, että tehokas lääketieteellinen interventio voi kaventaa ruokavalioryhmien välisiä eroja kuolleisuudessa (Appleby ym. 2016). Mikäli kasvisruokavalioiden hyöty on välittynyt pääosin edullisten veren rasva-arvojen ja matalan verenpaineen kautta, saattavat näihin vaikuttava lääkehoito ja sepelvaltimotaudin akuutti hoito toimia merkittävänä sekoittavana tekijänä, jonka huomioonottaminen väestötutkimuksessa on haasteellista. Sairastuvuus voi olla kuolleisuutta parempi mittari eri ruokavalioiden valtimoterveyttä tarkastellessa, sillä mahdollisesti tehokas sekundaaripreventio ei tällöin sekoita tuloksia. Sekoittavaksi tekijäksi jää kuitenkin primaariprevention sekoittava vaikutus. Sairastuvuutta on käytetty päätetapahtumana harvemmin osittain siksi, että tiedot ovat vaikeasti saatavilla. Heikkoutena tähänastisissa tutkimuksissa on poikkeuksetta ollut vegaanien osalta vähäinen päätetapahtumien lukumäärä: EPIC-Oxford -tutkimuksen uusimassa analyysissä (2016) vegaanien sepelvaltimotautikuolemia oli 14 (Appleby ym. 2016) ja Keyn sekä kumppaneiden meta-analyysissä 17 (Key ym. 1999). Näyttö on vegaanien sepelvaltimotautikuolleisuuden osalta toistaiseksi rajoittunutta, eikä analysoitua aineistoa vegaanien sairastuvuudesta ole. Jatkossa tarvitaan sairastuvuutta tarkastelevia eteneviä väestötutkimuksia. Etenkin kuolleisuutta tutkittaessa veren rasva-arvoihin ja verenpaineeseen vaikuttavat lääkitykset tulisi ottaa huomioon. Seuraava, joskin suuri askel kasvisruokavalioiden tutkimuksessa olisi sairastuvuutta ja kuolleisuutta tarkastelevat satunnaistetut ravitsemusinterventiotutkimukset.

Keyn ja kumppanien meta-analyysissä (1999) kasvisruokavalioiden yhteys pienentyneeseen sepelvaltimotautikuolleisuuteen oli merkitsevä niillä, jotka olivat noudattaneet ruokavaliotaan yli viisi vuotta (Key ym. 1999). Interventiotutkimusten tasolla vahvistettu käsitys sepelvaltimotaudin ehkäisystä onkin, että paras hyöty saadaan pitkäaikaisella ravitsemusinterventiolla (Mozaffarian ym. 2010). Koska vegaanien terveyttä tutkittaessa tärkeää on pitkäaikainen sitoutuminen ruokavaliioon, saattaisi olla perusteltua käyttää pääosin eettisesti motivoituneita vegaaneja (Radnitz ym. 2015).



Kuva 2. Mahdollisia hyötyä välittäviä mekanismeja (muokattu Satija ja Hu 2018).

Rasvan laatu vegaaniruokavaliossa on pääsääntöisesti hyvä. Vegaanit saavat tyypillisesti ruokavaliostaan vähemmän SFA:a, kuin vertailuryhmät (Davey ym. 2003, Orlich ym. 2013). Löydös oli selvä muun muassa EPIC-Oxford- ja AHS-2 -kohorteissa. Niukka SFA:n saanti selittää suuren osan vegaaniruokavaliosta vahvasta yhteydestä veren pieniin kokonais- ja LDL-kolesterolipitoisuuksiin (Ferdowsian ja Barnard 2009). Suurin osa kovan rasvan lähteistä kuuluu eläinperäisiin tuotteisiin; kasvikunnan tuotteissa on muutamia merkittäviä SFA:n

lähteitä, kuten kookos- ja palmuöljyt (Fineli ® 2018). PUFA:n saanti on vegaaneilla tyypillisesti hyvin runsasta. EPIC-Oxford -kohortissa vegaanit saivat ruokavaliostaan eniten PUFA:a (Bradbury ym. 2014). Runsa MUFA:n ja etenkin PUFA:n saanti SFA:n sijaan ehkäisee paitsi sepelvaltimotautia (Clifton ja Keogh 2017), mahdollisesti myös tyypin 2 diabetesta vaikuttamalla edullisesti solukalvojen koostumukseen (Risérus ym. 2009). Lisäksi pehmeän rasvan suosiminen voi vaikuttaa myönteisesti verenpaineeseen (Aro ym. 2015) ja vähentää matala-asteista tulehdusta (Satija ja Hu 2018).

Vegaanien ravintokuidun saanti on runsasta verrattuna muihin ruokavalioryhmiin (Davey ym. 2003). AHS-2- ja EPIC-Oxford-kohorteissa vegaanit saivat ruokavaliostaan eniten kuitua (Orlich ym. 2013). Runsa kuidun saanti selittää osin vegaanien pientä kokonais- ja LDL-kolesterolipitoisuutta. Kuidun saannilla lienee syy-yhteys myös vegaanien pieneen painoindeksiin, sillä kuitu pienentää ruoan energiatiheyttä ja lisää kylläisyyttä (Weickert ja Pfeiffer 2018). Vaikka vegaaniruokavalio sisältää tyypillisesti suuria määriä kuitua, saattavat huonosti koostetut, vähäkuituisiin hiilihydraatinlähteisiin, leivoksiin ja makeisiin painottuvat vegaaniruokavaliot olla kuitenkin melko vähäkuituisia (Satija ym. 2017). Brittiläisillä EPIC-Oxford -kohortin vegaaneilla kuidun saanti oli keskimäärin juuri suosituksen vähimmäisvaatimuksen täyttävällä tasolla (27,1 g/vrk), kun taas yhdysvaltalaiskanadalaisen AHS-2 -kohortin vegaanit saivat kuitua huomattavasti enemmän (46,5 g/vrk) (Orlich ym. 2013).

Vegaanit saavat ruokavaliostaan runsaasti erilaisia fytokeemikaaleja. Täysjyväviljat, kasvikset, hedelmät, pähkinät ja kasviöljyt sisältävät polyfenoleita, jotka saattavat edistää valtimoterveyttä suojaamalla verenkierroelimitystä hapetusstressiltä ja säätelämällä typpioksidin tuotantoa (Duthie ym. 2003, Quiñones ym. 2013). Polyfenolit saattavat edistää valtimoterveyttä myös muilla mekanismeilla, joihin kuuluvat verihiutaleiden aggregaation vähentäminen ja LDL-kolesterolin hapettumisen estäminen (Vita 2005, Quiñones ym. 2013). Vegaaniruokavalio sisältää tyypillisesti paljon myös muita antioksidanttiravintoaineita, kuten C- ja E-vitamiineja ja beetakaroteenia (Satija ja Hu 2018). Ravinnon kasvisteroleilla on arveltu olevan myönteinen vaikutus rasva-aineenvaihduntaan (Craig ja Mangels 2009), mutta vaikka kasvisterolit ja -stanolit toimivatkin lisäravinteena kiistattoman tehokkaasti (Airaksinen ym. 2016), lienee ravinnosta saatavien määrien vaikutus liki olematon (Aro ym. 2015). Kivennäisaineiden osalta vegaanien runsas kaliumin saanti suhteessa natriumiin voisi selittää alhaisempaa verenpainetta (Appleby ym. 2002, Aburto ym. 2013). Runsa magnesiumin saanti näyttäisi myös mahdollisesti edistävän valtimoterveyttä (Kolte ym. 2014).

Osa ravintotekijöistä puuttuu vegaanisesta ruokavaliosta kokonaan. Tällaisia ovat muun muassa kolesteroli, hemirauta ja eläinproteiini (Aro ym. 2015). Kolesterolin puuttuminen selittää osan vegaanien pienemmistä seerumin kokonais- ja LDL-kolesterolipitoisuutta (Ferdowsian ja Barnard 2009). Hopkinsin (1992) luoman matemaattisen mallin perusteella voidaan päätellä, että paitsi suurin absoluuttinen, myös suhteellinen hyöty ravinnon kolesterolin rajoittamisesta saadaan, kun se eliminoidaan ruokavaliosta kokonaan (Hopkins 1992). Tällä voi olla myös kolesterolipitoisuuksissa näkymättömiä myönteisiä vaikutuksia, sillä ravinnon kolesterolin tiedetään lisäävän LDL-kolesterolin hapettumista (Schwab ym. 2000). Toinen vegaaniruokavaliosta puuttuva tekijä on hemirauta, joka on useissa etenevissä väestötutkimuksissa yhdistetty suurentuneeseen sepelvaltimotaudin päätapahtumien vaaraan (Satija ja Hu 2018). Vaikka vegaanien raudan saanti on samankaltaista kuin sekaruokailijoilla, eikä anemian esiintymisessä tai veren hemoglobiinipitoisuuksissa vaikuttaisi olevan eroja, on vegaaneilla pienempi seerumin ferritiinipitoisuus (Melina ym. 2016). Tämä saattaa olla etu, sillä suuri ferritiinipitoisuus on yhdistetty itsenäisesti metabolisen oireyhtymän vaaraan (Park ym. 2012). Kasvi- ja eläinproteiinilla vaikuttaisi olevan vastakkaisuuntainen yhteys sepelvaltimotautiin. Suuressa yhdysvaltalaisessa, 131 342 tutkittavaa kattaneessa etenevässä väestötutkimuksessa 3 E%:n vaihtokauppa eläinproteiinista kasviproteiiniin pienensi sydän- ja verisuonitautikuolleisuutta 12 % (Song ym. 2016). Tutkimuksessa suuri eläinproteiinin kulutus korreloi merkitsevästi suurempaan sydän- ja verisuonitautikuolleisuuteen ja kasviproteiinin kulutus vastaavasti pienempään kuolleisuuteen. Vaikka proteiinin laadun merkitys sepelvaltimotaudin kannalta olisi pieni, suurin mahdollinen hyöty saavutetaan todennäköisesti ruokavaliolla, joka ei sisällä eläinproteiinia lainkaan.

Vegaaniruokavalioon on epäilty liittyvän myös valtimoterveyttä heikentäviä tekijöitä (Craig ja Mangels 2009). Tähän viittaisi myös epävarma, joskin toistaiseksi vähäinen näyttö vegaanien kokemasta hyödyistä valtimotautitapahtumien suhteen. Vegaanien veriplasman ja kudismembraanien n-3-rasvahappopitoisuus on mitattu pienemmäksi kuin sekaruokailijoilla (Li 2011). Tämä johtunee n-3-rasvahappojen vähäisestä saannista (Craig ja Mangels 2009). Vegaanit saavat pitkäketjuisia n-3-rasvahappoja (DHA ja EPA) ainoastaan täydennettyjen elintarvikkeiden ja ravintolisän kautta, mutta elimistö muodostaa näitä alfa-linoleenihaposta (ALA) (Aro ym. 2015). Pitkäketjuisista n-3-rasvahapoista DHA:n syntetisoitumistehokkuus vaihtelee yksilöiden välillä huomattavasti. Brittiläisillä vegaaneilla (N = 232) plasman DHA-pitoisuus mitattiin selvästi pienemmäksi kuin sekaruokailijoilla ja lakto-ovo-vegetaristeilla, mutta näyttäisi olevan samankaltainen riippumatta siitä, kuinka monta vuotta vegaaniruokavaliota on noudatettu (Rosell ym. 2005). Tämä viittaa siihen, että ALA:n

muuttuminen DHA:ksi toimii vegaaneilla ja ylläpitää vakaata DHA-pitoisuutta veriplasmassa. Vegaaniruokavalio sisältää tyypillisesti runsaasti linolihappoa (Craig ja Mangels 2009), jonka runsas saanti voi mahdollisesti estää ALA:n muuttamista EPA:ksi ja DHA:ksi (Sanders 2009, Gibson ym. 2011). Välttämättömien rasvahappojen saannin optimaalista suhdetta ei luotettavasti tiedetä (Aro ym. 2015), mutta mikäli suuri n-6/n-3 -suhde on haitallinen (Simopoulos 2002), se saattaa estää vegaaneja saamasta maksimaalista hyötyä ruokavaliostaan (Li 2011). Riittävän ALA:n saannin vegaani voi turvata esimerkiksi rypsiöljyllä, saksanpähkinöillä tai pellavansiemenillä (Fineli © 2017). Myös DHA-ravintolisästä voi olla mahdollisesti hyötyä (Craig 2009).

Vegaaneilla on toistuvasti osoitettu olevan korkeampi seerumin homokysteiniipitoisuus kuin sekaruokailijoilla (Li 2011). Seerumin kohonnen homokysteiniipitoisuuden on aiemmin arveltu olevan ateroskleroosin vaaratekijä (Craig ja Mangels 2009), mutta nykykäsityksen mukaan suoraan homokysteiniin pitoisuuteen vaikuttamalla ei voida parantaa terveyttä (Aro ym. 2015). Tästä huolimatta homokysteini lienee sydän- ja verisuonitautien riskimarkkeri. Kohonnut homokysteiniipitoisuus korreloi negatiivisesti seerumin B₁₂-vitamiinipitoisuuteen. Yhteys selittyy sillä, että B₁₂-vitamiini säätelee homokysteiniin aineenvaihduntaa folaatin ja B₆-vitamiinin ohella (Van Oijen ym. 2007, Aro ym. 2015). Väestötasolla seerumin B₁₂-vitamiinipitoisuus on tyypillisesti pienempi vegaaneilla kuin sekaruokailijoilla (Aro ym. 2015). B₁₂-vitamiinin saanti on usein riittämätöntä vegaaneilla, jotka eivät käytä B₁₂-vitamiinilla täydennettyjä elintarvikkeita tai ravintolisää (Li 2011), sillä täydentämättömät kasvikkunan tuotteet eivät sisällä merkityksellistä määrää aktiivista B₁₂-vitamiinia (Craig ja Mangels 2009). Seerumin matalan B₁₂-vitamiinipitoisuuden on havaittu olevan yhteydessä heikentyneeseen endoteelifunktioon vegaaneilla (T. Kwok ym. 2012). Vastaavasti oraalisen B₁₂-vitamiinin saanti on parantanut endoteelifunktiota vegaaneilla, joilla B₁₂-vitamiinista on ollut puutosta. Tutkimusnäyttö aiheesta ei ole täysin johdonmukaista, sillä kaikki tutkimukset eivät vahvista assosiativista, saati kausaalista yhteyttä seerumin pienentyneen B₁₂-vitamiinipitoisuuden ja suurentuneen homokysteiniipitoisuuden välillä (Van Oijen ym. 2007). Vegaanien tulisi kuitenkin myös valtimoterveyden vuoksi varmistaa riittävä B₁₂-vitamiinin saanti täydennettyjen elintarvikkeiden tai ravintolisän avulla (Li 2011).

Vegaanien terveydentila on jatkuvassa muutoksessa. Tietämys ravitsemuksellisesti riittävän, monipuolisen ja tasapainoisen vegaaniruokavalion koostamisesta yleistyy nopeasti, mikä edistää vegaanien terveyttä tulevaisuudessa. Avainasemassa olevilla ravintoaineilla, kuten B₁₂-vitamiinilla ja n-3-rasvahapoilla täydennettyjen elintarvikkeiden kasvava tarjonta saattaa tehdä mahdollisten puutostilojen välttämistä helpompaa. Toisaalta kysynnän kasvaessa myös

energiatiheiden ja suojaravintoaineköyhien tuotteiden tarjonta kasvaa, mikä saattaa kaventaa eroja vegaanien ja sekaruokailijoiden terveydessä. Muutoksen lopullista suuntaa on vaikeaa arvioida, mutta myönteistä muutosta lienee jo tapahtunut vegaanien suojaravintoaineiden saannin suhteen, minkä vuoksi vanhat tutkimukset eivät välttämättä anna oikeaa kuvaa vegaanien tämänhetkisestä terveydentilasta (Craig ja Mangels 2009). Mahdollisuudet tutkia vegaanien terveyttä paranevat tulevaisuudessa, mikäli vegaaniruokavalio jatkaa yleistymistään.

6 JOHTOPÄÄTÖKSET

Vegaaniruokavalio näyttäisi olevan yhteydessä pienempään seerumin kokonais- ja LDL-kolesterolipitoisuuteen sekä matalampaan verenpaineeseen ja pienempään tyypin 2 diabeteksen vaaraan. Painoindeksillä ja tunnetuimmilla sekoittavilla elintapatekijöillä vakioinnin jälkeen yhteydet säilyvät pääsääntöisesti vahvoina, joten pienen energiatiheyden lisäksi ruokavalion ravitsemuksellinen laatu selittää vaaratekijöiden vähäisyyttä. Vegaanien valtimoterveyteen myötävaikuttavia tekijöitä ovat tyypillisesti runsas PUFA:n sekä MUFA:n ja niukka SFA:n saanti, runsas kuidun ja fytokeemikaalien saanti sekä tiettyjen ravintotekijöiden, kuten kolesterolin ja hemiraudan puuttuminen ruokavaliosta. Kasvisten myönteiset terveysvaikutukset ovat helposti vegaanin saavutettavissa. Vegaaniruokavalion toteutukseen liittyviä ongelmia saattavat olla riittämätön B₁₂-vitamiinin ja n-3 -rasvahappojen saanti. Tulokset vegaanien sepelvaltimotautikuolleisuudesta etenevissä väestötutkimuksissa eivät näyttäisi täysin heijastavan vaaratekijöissä nähtäviä eroja ruokavalioryhmien välillä, joskin näyttö on vegaanien osalta toistaiseksi rajoittunutta. Selkeää näyttäisi olevan, että miehet hyötyvät vegaaniruokavaliosta naisia enemmän. Adventistitutkimusten löydösten pohjalta voitaisiin päätellä, että vegaaniruokavalio saattaa suojata sepelvaltimotaudilta muita kasvisruokavalioita tehokkaammin. Päätetapahtumien lukumäärät ovat poikkeuksetta olleet vegaanien osalta pieniä, jolloin tilastollinen voima saattaa olla merkitsevien yhteyksien havaitsemiseen riittämätöntä. Väestötutkimuksissa tehokas lääketieteellinen interventio voi kaventaa eroja ruokavalioryhmien sepelvaltimotautikuolleisuuden välillä. Veren rasva-arvoihin ja verenpaineeseen vaikuttavat lääkitykset tulisi ottaa huomioon sairastuvuutta ja etenkin kuolleisuutta tutkittaessa. Vegaanien sairastuvuutta sepelvaltimotautiin ei ole toistaiseksi analysoitu erikseen. Vegaanien erottelu muista kasvisruokavalioiden on perustelua, sillä eläinperäistä ravintoa kuluttavilla tehtyjä havaintojen yleistäminen vegaaneihin on ongelmallista. Jatkotutkimusta tarvitaan vegaanien kuolleisuudesta ja etenkin sairastuvuudesta sepelvaltimotautiin huomattavasti entistä suurempia otoskokoja ja riittävän pitkää seuranta-

aikaa käyttäen. Tarkempaa luokittelua vegaanien välillä voitaisiin tehdä pääasiallisen motiivin tai ruokavalion ravitsemuksellisen laadun suhteen. Motiivi saattaa vaikuttaa terveyskäyttäytymiseen ja ruokavalioon sitoutumiseen. Vegaaniruokavalion ravitsemuksellinen laatu saattaa vaihdella huomattavasti. Valtimoterveyttä edistävä vegaaniruokavalio painottaa pehmeän rasvan saantia kovan sijaan ja kuitupitoisia hiilihydraattien lähteitä vähäkuituisten sijaan ja sisältää riittävästi B₁₂-vitamiinia sekä ALA:a. Oikein koostetulla vegaaniruokavaliolla voi olla hyödyllisiä sovellutuksia sepelvaltimotaudin ehkäisyssä ja ruokavaliohoidossa, painonhallinnassa ja tyypin 2 diabeteksen ehkäisyssä.

LÄHTEET

- Abdelhamid AS, Brown TJ, Brainard JS, ym. Omega-3 fatty acids for the primary and secondary prevention of cardiovascular disease. *Cochrane Database Syst Rev* 2018;7:CD003177.
- Aburto NJ, Hanson S, Gutierrez H, Hooper L, Elliott P, Cappuccio FP. Effect of increased potassium intake on cardiovascular risk factors and disease: systematic review and meta-analyses. *BMJ* 2013;346:f1378.
- Airaksinen J, Aalto-Setälä K, Hartikainen J, ym. *Kardiologia*. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim 2016.
- Appleby PN, Crowe FL, Bradbury KE, Travis RC, Key TJ. Mortality in vegetarians and comparable nonvegetarians in the United Kingdom. *Am J Clin Nutr* 2016;103:218-230.
- 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;5:645-654.
- Appleby PN, Key TJ. The long-term health of vegetarians and vegans. *The Proceedings of the Nutrition Society* 2016;75:287-293.
- Aro A, Mutanen M, Uusitupa M. *Ravitsemustiede*. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim 2015.
- Baroni L, Cenci L, Tettamanti M, Berati M. Evaluating the environmental impact of various dietary patterns combined with different food production systems. *European Journal of Clinical Nutrition* 2007;61:279-286.
- Bradbury KE, Crowe FL, Appleby PN, Schmidt JA, Travis RC, Key TJ. Serum concentrations of cholesterol, apolipoprotein A-I and apolipoprotein B in a total of 1694 meat-eaters, fish-eaters, vegetarians and vegans. *Eur J Clin Nutr* 2014;68:178-183.
- Brown MS, Goldstein JL. A receptor-mediated pathway for cholesterol homeostasis. *Science* 1986;232:34-47.
- Bruers S. The Core Argument for Veganism. *Philosophia* 2015;43:271-290.
- Celermajer DS, Chow CK, Marijon E, Anstey NM, Woo KS. Cardiovascular Disease in the Developing World: Prevalences, Patterns, and the Potential of Early Disease Detection. *J Am Coll Cardiol*. 2012;60(14):1207-1216.
- Chen C, Tetri LH, Neuschwander-Tetri BA, Huang SS, Huang JS. A Mechanism by Which Dietary Trans Fats Cause Atherosclerosis. *J Nutr Biochem* 2011;22:649-655.
- Clarke R, Frost C, Collins R, Appleby P, Peto R. Dietary lipids and blood cholesterol: quantitative meta-analysis of metabolic ward studies. *BMJ* 1997;314:112-117.
- Clifton PM, Keogh JB. A systematic review of the effect of dietary saturated and polyunsaturated fat on heart disease. *Nutr Metab Cardiovasc Dis* 2017;27:1060-1080.
- Craig WJ. Health effects of vegan diets. *The American journal of clinical nutrition* 2009;89:1633S.
- Craig WJ, Mangels AR. Position of the American Dietetic Association: vegetarian diets. *J Am Diet Assoc* 2009;109:1266-1282.
- Crowe FL, Appleby PN, Travis RC, Key TJ. Risk of hospitalization or death from ischemic heart disease among British vegetarians and nonvegetarians: results from the EPIC-Oxford cohort study. *Am J Clin Nutr* 2013;97:597-603.

Davey GK, Spencer EA, Appleby PN, Allen NE, Knox KH, Key TJ. EPIC-Oxford: lifestyle characteristics and nutrient intakes in a cohort of 33 883 meat-eaters and 31 546 non meat-eaters in the UK. *Public Health Nutr* 2003;6:259-269.

Dayton S, Pearce ML, Goldman H, ym. Controlled trial of a diet high in unsaturated fat for prevention of atherosclerotic complications. *Lancet* 1968;2:1060-1062.

de Lorgeril M, Salen P, Martin JL, Monjaud I, Delaye J, Mamelle N. Mediterranean diet, traditional risk factors, and the rate of cardiovascular complications after myocardial infarction: final report of the Lyon Diet Heart Study. *Circulation* 1999;99:779-785.

Diabetes. Käypä hoito -suositus. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin, Suomen Sisätautilääkäreiden yhdistyksen ja Diabetesliiton Lääkärineuvoston asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim, 2018 (viitattu 28.3.2018). Saatavilla Internetissä: www.käypähoito.fi.

Dinu M, Abbate R, Gensini GF, Casini A, Sofi F. Vegetarian, vegan diets and multiple health outcomes: A systematic review with meta-analysis of observational studies. *Crit Rev Food Sci Nutr* 2017;57:3640-3649.

Dombrowski DA. Vegetarianism and the Argument from Marginal Cases in Porphyry. *Journal of the History of Ideas* 1984;45:141-143.

Duthie GG, Gardner PT, Kyle JAM. Plant polyphenols: are they the new magic bullet? *Proc Nutr Soc* 2003;62:599-603.

Dyett PA, Sabaté J, Haddad E, Rajaram S, Shavlik D. Vegan lifestyle behaviors. An exploration of congruence with health-related beliefs and assessed health indices. *Appetite* 2013;67:119-124.

Dyslipidemat. Käypä hoito -suositus. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Sisätautilääkäreiden Yhdistys ry:n asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim, 2017 (viitattu 16.3.2018). Saatavilla Internetissä: www.käypähoito.fi.

Eslick GD, Howe PRC, Smith C, Priest R, Bensoussan A. Benefits of fish oil supplementation in hyperlipidemia: a systematic review and meta-analysis. *Int J Cardiol* 2009;136:4-16.

Ferdowsian HR, Barnard ND. Effects of plant-based diets on plasma lipids. *Am J Cardiol* 2009;104:947-956.

Ference BA, Ginsberg HN, Graham I, ym. Low-density lipoproteins cause atherosclerotic cardiovascular disease. 1. Evidence from genetic, epidemiologic, and clinical studies. A consensus statement from the European Atherosclerosis Society Consensus Panel. *Eur Heart J* 2017;38:2459-2472.

Fraser GE. Vegetarian diets: what do we know of their effects on common chronic diseases? *Am J Clin Nutr* 2009;89:1612S.

Gibson RA, Muhlhausler B, Makrides M. Conversion of linoleic acid and alpha-linolenic acid to long-chain polyunsaturated fatty acids (LCPUFAs), with a focus on pregnancy, lactation and the first 2 years of life. *Maternal & Child Nutrition* 2011;7:17-26.

Google Trends 2018. <https://trends.google.fi/trends/?geo=FI> (luettu 15.10.2018)

Hartley L, May MD, Loveman E, Colquitt JL, Rees K. Dietary fibre for the primary prevention of cardiovascular disease. *Cochrane Database Syst Rev* 2016;CD011472.

He FJ, MacGregor GA. Reducing population salt intake worldwide: from evidence to implementation. *Prog Cardiovasc Dis* 2010;52:363-382.

He K. Fish, Long-Chain Omega-3 Polyunsaturated Fatty Acids and Prevention of Cardiovascular Disease—Eat Fish or Take Fish Oil Supplement? *Progress in Cardiovascular Diseases* 2009;52:95-114.

Hooper L, Martin N, Abdelhamid A, Davey Smith G. Reduction in saturated fat intake for cardiovascular disease. *Cochrane Database Syst Rev* 2015;CD011737.

Hopkins PN. Effects of dietary cholesterol on serum cholesterol: a meta-analysis and review. *Am J Clin Nutr* 1992;55:1060-1070.

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;60:233-240.

Institute of Medicine. *Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein, and Amino Acids*. Washington, DC: The National Academies Press 2005.

Janssen M, Busch C, Rödiger M, Hamm U. Motives of consumers following a vegan diet and their attitudes towards animal agriculture. *Appetite* 2016;105:643-651.

Katan MB, Zock PL, Mensink RP. Effects of fats and fatty acids on blood lipids in humans: an overview. *Am J Clin Nutr* 1994;60:1022S.

Kaur N, Pandey A, Negi H, ym. Effect of HDL-Raising Drugs on Cardiovascular Outcomes: A Systematic Review and Meta-Regression. *PLoS One* 2014;9:.

Key TJ, Fraser GE, Thorogood M, ym. Mortality in vegetarians and nonvegetarians: detailed findings from a collaborative analysis of 5 prospective studies. *Am J Clin Nutr* 1999;70:524S.

Kohonnut verenpaine. Käypä hoito -suositus. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Verenpaineyhdistys ry:n asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim, 2014 (viitattu 28.3.2018). Saatavilla Internetissä: www.käypähoito.fi.

Kolte D, Vijayaraghavan K, Khera S, Sica DA, Frishman WH. Role of magnesium in cardiovascular diseases. *Cardiol Rev* 2014;22:182-192.

Kuchta A, Lebedzińska A, Fijałkowski M, ym. Impact of plant-based diet on lipid risk factors for atherosclerosis. *Cardiology journal* 2016;23:141.

Kwok CS, Umar S, Myint PK, Mamas MA, Loke YK. Vegetarian diet, Seventh Day Adventists and risk of cardiovascular mortality: a systematic review and meta-analysis. *Int J Cardiol* 2014;176:680-686.

Kwok T, Chook P, Qiao M, ym. Vitamin B-12 supplementation improves arterial function in vegetarians with subnormal vitamin B-12 status. *J Nutr Health Aging* 2012;16:569-573.

Le LT, Sabaté J. Beyond meatless, the health effects of vegan diets: findings from the Adventist cohorts. *Nutrients* 2014;6:2131-2147.

Leitzmann C. Vegetarian nutrition: past, present, future. *Am J Clin Nutr* 2014;100 Suppl 1:502S.

Leiviskä J, Sundvall J, Jauhiainen M, Laatikainen T. Apolipoproteiinit A-I ja B & nbsp; Lääketieteellinen Aikakauskirja Duodecim 2014;130:2331-7.

Leren P. The Oslo diet-heart study. Eleven-year report. *Circulation* 1970;42:935-942.

Li D. Chemistry behind Vegetarianism. *J Agric Food Chem* 2011;59:777-784.

Low P, Panksepp J, Reiss D, Edelman D, Van Swinderen B, Koch C. *The Cambridge Declaration on Consciousness*. University of Cambridge 2012.

- Machovina B, Feeley KJ, Ripple WJ. Biodiversity conservation: The key is reducing meat consumption. *Science of The Total Environment* 2015;536:419-431.
- Mäkinen M, Carpén O, Kosma V, Lehto V, Paavonen T, Stenbäck F. *Patologia. Kustannus Oy Duodecim* 2012.
- Melina V, Craig W, Levin S. Position of the Academy of Nutrition and Dietetics: Vegetarian Diets. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics* 2016;116:1970-1980.
- Mensink RP, Zock PL, Kester AD, Katan MB. Effects of dietary fatty acids and carbohydrates on the ratio of serum total to HDL cholesterol and on serum lipids and apolipoproteins: a meta-analysis of 60 controlled trials. *Am J Clin Nutr* 2003;77:1146-1155.
- Messina V, Melina V, Mangels AR. Position of the American Dietetic Association and Dietitians of Canada: Vegetarian diets. *Journal of the American Dietetic Association* 2003;103:748-765.
- Mozaffarian D, Micha R, Wallace S. Effects on coronary heart disease of increasing polyunsaturated fat in place of saturated fat: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *PLoS Med* 2010;7:e1000252.
- Nicholls SJ, Lundman P, Harmer JA, ym. Consumption of Saturated Fat Impairs the Anti-Inflammatory Properties of High-Density Lipoproteins and Endothelial Function. *Journal of the American College of Cardiology* 2006;48:715-720.
- O'Keefe JH, Cordain L, Harris WH, Moe RM, Vogel R. Optimal low-density lipoprotein is 50 to 70 mg/dl: Lower is better and physiologically normal. *Journal of the American College of Cardiology* 2004;43:2142-2146.
- Orlich MJ, Singh PN, Sabaté J, ym. Vegetarian Dietary Patterns and Mortality in Adventist Health Study 2. *JAMA Internal Medicine* 2013;173:1-8.
- Park SK, Ryoo J, Kim M, Shin J. Association of serum ferritin and the development of metabolic syndrome in middle-aged Korean men: a 5-year follow-up study. *Diabetes Care* 2012;35:2521-2526.
- Patel H, Chandra S, Alexander S, Soble J, Williams KA. Plant-Based Nutrition: An Essential Component of Cardiovascular Disease Prevention and Management. *Curr Cardiol Rep* 2017;19:104.
- Pettersen BJ, Anousheh R, Fan J, Jaceldo-Siegl K, Fraser GE. Vegetarian diets and blood pressure among white subjects: results from the Adventist Health Study-2 (AHS-2). *Public Health Nutr* 2012;15:1909-1916.
- Piepoli MF, Hoes AW, Agewall S, ym. 2016 European Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice. *Revista Española de Cardiología (English Edition)* 2016;69:939.
- Poore J, Nemecek T. Reducing food's environmental impacts through producers and consumers. *Science* 2018;360:987-992.
- Puska P, Vartiainen E, Laatikainen T, Jousilahti P, Paavola M. The North Karelia Project : From North Karelia to national action Helsinki: Terveystieteiden tutkimuskeskus (THL) 2009.
- Quiñones M, Miguel M, Aleixandre A. Beneficial effects of polyphenols on cardiovascular disease. *Pharmacol Res* 2013;68:125-131.
- Radnitz C, Beezhold B, DiMatteo J. Investigation of lifestyle choices of individuals following a vegan diet for health and ethical reasons. *Appetite* 2015;90:31-36.
- Risérus U, Willett WC, Hu FB. Dietary fats and prevention of type 2 diabetes. *Prog Lipid Res* 2009;48:44-51.

Rohatgi A, Khera A, Berry JD, ym. HDL cholesterol efflux capacity and incident cardiovascular events. *N Engl J Med* 2014;371:2383-2393.

Ros E, Martínez-González MA, Estruch R, ym. Mediterranean Diet and Cardiovascular Health: Teachings of the PREDIMED Study. *Adv Nutr* 2014;5:336S.

Rosell MS, Lloyd-Wright Z, Appleby PN, Sanders TAB, Allen NE, Key TJ. Long-chain n-3 polyunsaturated fatty acids in plasma in British meat-eating, vegetarian, and vegan men. *Am J Clin Nutr* 2005;82:327-334.

Roth GA, Johnson C, Abajobir A, ym. Global, Regional, and National Burden of Cardiovascular Diseases for 10 Causes, 1990 to 2015. *Journal of the American College of Cardiology* 2017;70:1-25.

Sacks FM, Lichtenstein AH, Wu JHY, ym. Dietary Fats and Cardiovascular Disease: A Presidential Advisory From the American Heart Association. *Circulation* 2017;136:e23.

Sanders TAB. DHA status of vegetarians. *Prostaglandins Leukot Essent Fatty Acids* 2009;81:137-141.

Sarkkinen E, Korhonen M, Erkkilä A, Ebeling T, Uusitupa M. Effect of apolipoprotein E polymorphism on serum lipid response to the separate modification of dietary fat and dietary cholesterol. *Am J Clin Nutr* 1998;68:1215-1222.

Satija A, Bhupathiraju SN, Spiegelman D, ym. Healthful and Unhealthful Plant-Based Diets and the Risk of Coronary Heart Disease in U.S. Adults. *J Am Coll Cardiol* 2017;70:411-422.

Satija A, Hu FB. Plant-based diets and cardiovascular health. *Trends Cardiovasc Med* 2018;28:437-441.

Schwab US, Ausman LM, Vogel S, ym. Dietary cholesterol increases the susceptibility of low density lipoprotein to oxidative modification. *Atherosclerosis* 2000;149(1):83-90.

Schwab US, Lauritzen L, Tholstrup T, ym. Effect of the amount and type of dietary fat on cardiometabolic risk factors and risk of developing type 2 diabetes, cardiovascular diseases, and cancer: a systematic review. *Food Nutr Res* 2014;58:.

Sepelvaltimotautikohtaus: epästabili angina pectoris ja sydäninfarkti ilman ST-nousuja. Käypä hoito -suositus. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Kardiologisen Seuran asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim, 2014 (viitattu 15.4.2018). Saatavilla Internetissä: www.käypähoito.fi.

Simopoulos AP. The importance of the ratio of omega-6/omega-3 essential fatty acids. *Biomedicine & Pharmacotherapy* 2002;56:365-379.

Song M, Fung TT, Hu FB, ym. Association of Animal and Plant Protein Intake With All-Cause and Cause-Specific Mortality. *JAMA Intern Med* 2016;176:1453-1463.

Stabiili sepelvaltimotauti. Käypä hoito -suositus. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Kardiologisen Seuran asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim, 2015 (viitattu 15.4.2018). Saatavilla Internetissä: www.käypähoito.fi.

Steinfeld H, Gerber P, Wassenaar T, Castel V, Rosales M, de Haan C. *Livestock's Long Shadow: Environmental Issues and Options*. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations 2006.

Suomen virallinen tilasto (SVT): Kuolemansyyt [verkkojulkaisu]. ISSN=1799-5051. 2015. Helsinki: Tilastokeskus [viitattu: 28.3.2018]. Saantitapa: www.stat.fi.

Terveyden ja hyvinvoinnin laitos, Ravitsemusyksikkö. Fineli ®. Elintarvikkeiden koostumustietokanta. Versio 18. Helsinki 2017. Saatavilla verkossa: www.fineli.fi.

Terveyden ja hyvinvoinnin laitos. Syödään yhdessä - ruokasuositukset lapsiperheille. Tampere: THL Kide 26, 2016.

Terveyttä ruoasta. Suomalaiset ravitsemussuositukset 2014. Valtion ravitsemusneuvottelukunta 2014. Tampere 2014. ISBN 978-952-453-801-5 (verkkojulkaisu, luettu 23.4.2018)

Teslovich TM, Musunuru K, Smith AV, ym. Biological, clinical and population relevance of 95 loci for blood lipids. *Nature* 2010;466:707-713.

Threapleton DE, Greenwood DC, Evans CEL, ym. Dietary fibre intake and risk of cardiovascular disease: systematic review and meta-analysis. *BMJ* 2013;347:.

Tonstad S, Stewart K, Oda K, Batech M, Herring RP, Fraser GE. Vegetarian diets and incidence of diabetes in the Adventist Health Study-2. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases* 2013;23:292-299.

Tonstad S, Butler T, Yan R, Fraser GE. Type of vegetarian diet, body weight, and prevalence of type 2 diabetes. *Diabetes Care* 2009;32:791-796.

Trepanowski JF, Varady KA. Veganism Is a Viable Alternative to Conventional Diet Therapy for Improving Blood Lipids and Glycemic Control. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* 2015;55:2004-2013.

Turpeinen O, Karvonen MJ, Pekkarinen M, Miettinen M, Elosuo R, Paavilainen E. Dietary prevention of coronary heart disease: the Finnish Mental Hospital Study. *Int J Epidemiol* 1979;8:99-118.

Uusitupa M, Fogelholm M, Jula A ym. Sydänliiton ravitsemussuositus. Päivitetty 24.3.2016. (luettu 23.4.2018)

Välimäki M, Sane T, Dunkel L. *Endokrinologia*. Kustannus Oy Duodecim 2009.

Van Oijen M, Laheij R, Jansen J, Verheugt F. The predictive value of vitamin B12 concentrations and hyperhomocysteinaemia for cardiovascular disease. *NHJL* 2007;15:291-294.

Vartiainen E, Borodulin K, Sundvall J, ym. FINRISKI-tutkimus: Väestön kolesterolitaso on vuosikymmenien laskun jälkeen kääntynyt nousuun. *Suomen Lääkärilehti* 2012;2364-68.

Vita JA. Polyphenols and cardiovascular disease: effects on endothelial and platelet function. *Am J Clin Nutr* 2005;81:297S.

Weggemans RM, Zock PL, Katan MB. Dietary cholesterol from eggs increases the ratio of total cholesterol to high-density lipoprotein cholesterol in humans: a meta-analysis. *Am J Clin Nutr* 2001;73:885-891.

Weickert MO, Pfeiffer AF. Impact of Dietary Fiber Consumption on Insulin Resistance and the Prevention of Type 2 Diabetes. *J Nutr* 2018;148:7-12.

WHO. WHO | The top 10 causes of death. Fact sheet N°310. World Health Organization 2017. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs310/en/> (luettu Mar 28, 2018).

Yokoyama Y, Levin SM, Barnard ND. Association between plant-based diets and plasma lipids: a systematic review and meta-analysis. *Nutr Rev* 2017;75:683-698.

Yokoyama Y, Nishimura K, Barnard ND, ym. Vegetarian diets and blood pressure: a meta-analysis. *JAMA Intern Med* 2014;174:577-587.