RUOKAVALIOIDEN YHTEYS KOGNITIIVISEEN HEIKENTYMISEEN, DEMENTIAAN JA ALZHEIMERIN TAUTIIN

Toivonen Alvar

Kandidaatin tutkielma

Ravitsemustiede

Lääketieteen laitos

Terveystieteiden tiedekunta

Itä-Suomen yliopisto

Elokuu 2020

Itä-Suomen yliopisto, Terveystieteiden tiedekunta
Kansanterveystieteen ja kliinisen ravitsemustieteen yksikkö
Ravitsemustiede
TOIVONEN ALVAR K: Ruokavalioiden yhteys kognitiiviseen heikentymiseen, dementiaan ja Alzheimerin tautiin
Kandidaatin tutkielma, 31 sivua
Ohjaaja: TtM Maija Ylilauri
Elokuu 2020

Avainsanat: ruokavaliot, dementia, kognitio, Alzheimerin tauti

RUOKAVALIOIDEN YHTEYS KOGNITIIVISEEN HEIKENTYMISEEN, DEMENTIAAN JA ALZHEIMERIN TAUTIIN

Dementiasta kärsivien ihmisten määrä kasvaa merkittävästi ihmisten eläessä yhä pitempään. Dementian, Alzheimerin taudin sekä muiden etenevien muistisairauksien yleistyminen on haitaksi niin yhteiskunnalle kuin yksilölle, minkä vuoksi näiden tehokas ehkäisy on tärkeää. Ravitsemus on yksi tekijöistä, joilla voitaisiin pyrkiä ehkäisemään kognitiivista heikentymistä ja dementiaa. Aiemmin on tutkittu paljon yksittäisten ruoka- ja ravintoaineiden yhteyttä kognitioon. Tulokset näistä ovat olleet epäjohdonmukaisia. Nykyään kiinnostus kokonaisten ruokavaliomallien yhteydestä kognitiiviseen toimintakykyyn on kuitenkin kasvanut, sillä niiden uskotaan kuvaavan paremmin sitä, miten ravitsemus vaikuttaa ihmisten terveyteen.

Tämän kirjallisuuskatsauksen tavoitteena oli tarkastella eri ruokavalioiden yhteyttä kognitiiviseen toimintakykyyn ja erityisesti kognitiiviseen heikentymiseen, dementiaan tai Alzheimerin tautiin ikääntyneillä. Välimeren, DASH- ja MIND-ruokavalioiden paremmalla noudattamisella on nähty yhteys vähäisempään kognitiiviseen heikentymiseen sekä pienempään Alzheimerin taudin riskiin. Muiden ruokavalioiden yhteydestä kognitioon on yleisesti melko vähän tutkimuksia, joten johtopäätösten tekeminen näistä oli epävarmaa. Lisäksi maantieteelliset, kulttuuriset ja sosiodemografiset tekijät vaikuttanevat ruokavalion ja kognition väliseen yhteyteen. Kognitiivista toimintakykyä edistävillä tai heikentävillä ruokavalioilla nähtiin kuitenkin tiettyjä yhteisiä piirteitä. Jotta ravitsemuksen yhteydestä kognitioon voitaisiin tehdä varmempia johtopäätöksiä, tarvittaisiin lisää havainto- ja kokeellisia tutkimuksia sekä yksittäisten ruoka- ja ravintoaineiden että ruokavalioiden yhteydestä kognitiiviseen toimintakykyyn, dementiaan ja Alzheimerin tautiin.

SISÄLTÖ

1. JOHDANTO 4
2. KOGNITIIVINEN HEIKENTYMINEN, DEMENTIA JA ALZHEIMERIN TAUTI 5
2.1 Kognitio ja kognitiivinen heikentyminen 5
2.2 Dementia 6
2.3 Alzheimerin tauti 6
2.4 Dementian ja etenevien muistisairauksien ennuste, hoito sekä ehkäisy 7
3. ERI RUOKAVALIOITA 8
3.1 Välimeren ruokavalio 8
3.2 DASH- ja MIND-ruokavaliot 9
3.3 Muita ruokavalioita 9
4. RUOKAVALIOIDEN YHTEYS KOGNITIIVISEEN HEIKENTYMISEEN, DEMENTIAAN JA ALZHEIMERIN TAUTIIN 11
4.1 Välimeren ruokavalio, kognitio ja dementia 11
4.2 DASH- ja MIND-ruokavaliot, kognitio ja dementia 12
4.3 Ketogeeninen ruokavalio, kognitio ja dementia 13
4.4. Pohjoismainen ruokavalio, kognitio ja dementia 15
4.5 Länsimainen ruokavalio, kognitio ja dementia 17
4.6 Kasvisruokavaliot, kognitio ja dementia 19
4.7 Muut ruokavaliot, kognitio ja dementia 19
5. POHDINTA 22
6. JOHTOPÄÄTÖKSET 27
LÄHTEET 28

1. JOHDANTO

Arvioiden mukaan vuonna 2015 maailmassa oli lähes 50 miljoonaa dementiasta kärsivää ihmistä. Suurin osa sairastuneista on yli 80-vuotiaita. Muistisairaiden määrä tuleekin kasvamaan voimakkaasti, arvioiden mukaan jopa kaksinkertaistumaan joka 20. vuosi, kun ihmiset elävät yhä pitempään ja ikääntyneiden osuus väestöstä kasvaa. (Prince ym. 2015, Terveyden ja hyvinvoinnin laitos 2019.) Samaan aikaan dementiaan, Alzheimerin tautiin ja muihin eteneviin muistisairauksiin ei ole vielä olemassa tehokasta hoitokeinoa. Neurodegeneratiivisten eli hermostoa rappeuttavien sairauksien, kuten Alzheimerin ja muiden etenevien dementoivien muistisairauksien yleistyminen on suuri taloudellinen ja sosiaalinen rasite yhteiskunnalle, ja ne heikentävät merkittävästi yksilön ja heidän läheisiensä elämänlaatua. (Vuoksimaa 2019.) Tästä syystä muistisairauksien tehokas ehkäisy ja etenemisen hidastaminen on erittäin tärkeää.

Dementian, Alzheimerin taudin ja muiden etenevien muistisairauksien ehkäisyssä on oleellista tunnistaa mahdolliset riskiä vähentävät tai sitä lisäävät ympäristö- ja elintapatekijät, joihin on mahdollisuus vaikuttaa (Gu ja Scarmeas 2011). Yksi näistä tekijöistä on ravitsemus, jolla on yleisesti laaja vaikutus ihmisen terveyteen ja hyvinvointiin. Olemassa olevan tutkimustiedon perusteella näyttö yksittäisten ravintoaineiden ja ruokien yhteydestä esimerkiksi Alzheimerin taudin riskiin on epäjohdonmukaista. Yksittäiset ravintoaineet ja ruoat eivät kuitenkaan toimi ja vaikuta vain yksinään. Tutkimuksissa on usein keskitytty vain yksittäisten ruokien tai ravintoaineiden vaikutukseen, vaikka ruokavalio kuvaisi paremmin sitä kokonaisuutta, miten ravitsemus vaikuttaa ihmiseen, hänen terveyteensä ja sairauksien ilmaantumiseen. Erityisesti viime vuosikymmenen aikana eri ruokavaliomallien yhteydestä kognitiiviseen toimintakykyyn liittyvien tutkimusten määrä onkin kasvanut. (Gu ja Scarmeas 2011.)

Tämän kirjallisuuskatsauksen tarkoituksena on tarkastella eri ruokavalioiden yhteyttä kognitiiviseen toimintakykyyn sekä kognitiiviseen heikentymiseen, dementiaan ja Alzheimerin tautiin ikääntyneillä. Kirjallisuuskatsaukseen valitut ruokavaliot ovat ruokavalioita, jotka ovat esiintyneet kognitiiviseen toimintakykyyn, kognitiiviseen heikentymiseen, dementiaan tai Alzheimerin tautiin liittyvissä tutkimuksissa. Työn laajuuden vuoksi kaikkia mahdollisia mutta vähemmän tutkittuja ruokavalioita ei pystytty sisällyttämään työhön. Työssä ei myöskään keskitytä yksittäisten ruoka- tai ravintoaineiden vaikutukseen tai yhteyteen kognitiiviseen toimintakykyyn.

2. KOGNITIIVINEN HEIKENTYMINEN, DEMENTIA JA ALZHEIMERIN TAUTI

2.1 Kognitio ja kognitiivinen heikentyminen

Kognitiiviset toiminnot ovat tiedon käsittelyyn liittyviä toimintoja, jotka liittyvät muun muassa havaitsemiseen, ajatteluun ja muistiin (Vuoksimaa 2019). Kognition osa-alueita ovat muun muassa muistitoiminnot, kielelliset toiminnot, prosessointinopeus, toiminnanohjaus, tarkkaavuus sekä visuaalinen prosessointi. Useat kognition osa-alueet alkavat heiketä erityisesti keski-iässä ja tämä kognitiivinen heikentyminen nopeutuu noin 60 ikävuoden jälkeen. Kognitiivinen ikääntyminen on kuitenkin hyvin yksilöllistä niin kognitiossa tapahtuvien muutosten laadun ja voimakkuuden kuin niiden ilmaantumisen ajankohdan suhteen. Normaaliin ikääntymiseen liittyviin rakenteellisiin muutoksiin aivoissa kuuluvat muun muassa otsa- ja ohimolohkon alueiden rappeutumien. Aivoissa tapahtuu ikääntymisen myötä myös muistisairauksille tyypillisiä muutoksia, kuten amyloidiplakkien kertymistä, mikä ei kuitenkaan aina ilmene kognitiivisena heikentymisenä. (Vuoksimaa 2019.)

Kognitiivinen ikääntyminen ja muistisairaus voidaan pyrkiä erottamaan neuropsykologisen arvioinnin avulla: keskimääräinen suoriutuminen ikään ja koulutustasoon nähden muistia ja muita kognition osa-alueita mittaavissa testeissä viittaa usein normaaliin vanhenemiseen (Vuoksimaa 2019). Kognitiivista heikentymistä ja mahdollista muistisairautta pystytään siis objektiivisesti määrittämään muistiseulontatestien ja neuropsykologisten testien avulla. Usein käytettyjä muistiseulontatestejä ovat Mini mental state examination (MMSE) ja Montreal Cognitive Asessment (MoCA). Nämä seulontatestit ovat kuitenkin melko karkeita ja eivät esimerkiksi erottele raja-arvon ylittäneitä. Erityisesti etenevän muistisairauden varhaisessa havaitsemisessa neuropsykologisilla testeillä, kuten Consortium to Establish a Registry for Alzheimer's Disease (CERAD) -kognitiivisella tehtäväsarjalla, saa seulontakyselyitä luotettavamman arvion. (Vuoksimaa 2019.)

Lievässä kognitiivisessa heikentymisessä (mild cognitive impairment, MCI) henkilöllä on subjektiivinen muistin tai jonkin muun kognition osa-alueen oire. Lisäksi hänellä on objektiivisesti todettu vähintään yhden kognition osa-alueen selvä heikentyminen aikaisempaan suoritustasoon verrattuna. Henkilö pystyy kuitenkin selviytymään päivittäisistä toimista, ja minkään muistisairauden tai dementian diagnostiset kriteerit eivät täyty. Tila voi olla korjaantuva tai pysyvä. Lievä kognitiivinen heikentyminen on oirekokonaisuus, johon löytyy

useita eri syitä, eli se ei ole varsinainen diagnoosi. Se lisää kuitenkin riskiä muistisairauksiin. (Erkinjuntti ym. 2015, Vuoksimaa 2019.) Arvioiden mukaan Suomessa on noin 200 000 lievästä kognitiivisesta heikentymisestä kärsivää ihmistä (Viramo ja Sulkava 2015).

2.2 Dementia

Dementiassa useamman kuin yhden tiedonkäsittelytoiminnon heikentyminen aiheuttaa sen, että potilas ei enää pysty itsenäisesti selviytymään päivittäisistä tehtävistä, työnteosta tai sosiaalisista suhteista (Erkinjuntti ym. 2015). Uusien asioiden oppiminen tai aiemmin opittujen asioiden mieleen palauttaminen voi vaikeutua. Lisäksi usein puheen sisältö köyhtyy (afasia), motoristen liikesarjojen suorittaminen (apraksia) sekä nähdyn merkityksen käsittäminen (agnosia) vaikeutuvat. Käytöshäiriöitä esiintyy erityisesti vaikeamman dementian yhteydessä. (Huttunen 2018.) Dementian esiintyvyys ja ilmaantuvuus ovat suurimpia yli 90-vuotiailla (Vuoksimaa 2019).

Dementia ei ole itsenäinen sairaus, vaan oire, jonka taustalla voi olla muun muassa monet keskushermoston sairaudet, puutostilat, myrkytykset tai lääkkeet. Dementia voi olla ohimenevä, etenevä tai pysyvä jälkitila. Kilpirauhasen vajaatoiminta on esimerkki ohimenevästä ja parannettavissa olevasta dementiaa aiheuttavasta sairaudesta. Pysyvä jälkitila voi johtua esimerkiksi aivovammasta. Etenevä dementia on useimmiten seurausta etenevistä muistisairauksista, kuten Alzheimerin taudista, aivoverenkierron häiriöön liittyvästä muistisairaudesta, Lewyn kappale -taudista tai otsa-ohimolohkorappeutumasta johtuvasta muistisairaudesta. (Erkinjuntti ym. 2015, Huttunen 2018.)

2.3 Alzheimerin tauti

Alzheimerin tauti on aivoja rappeuttava etenevä muistisairaus, joka on yleisin dementiaa aiheuttava sairaus ja yleisin kaikista etenevistä muistisairauksista. Kaikista dementiapotilaista noin 70–80 %:lla on Alzheimerin tauti, ja noin 70 %:lla kaikista etenevää muistisairautta sairastavista on Alzheimerin tauti. Taudin yleisyys kasvaa erityisesti ikääntymisen myötä: tauti on harvinainen alle 65-vuotiailla, mutta yli 85-vuotiaista noin 15–20 %:lla on Alzheimerin tauti. Naisilla on miehiin verrattuna hieman suurempi vaara sairastua Alzheimerin tautiin iästä riippumatta. (Viramo ja Sulkava 2015, Juva 2018.)

Alzheimerin taudille tyypillistä ovat muistioireet, ja tauti alkaakin usein muistin heikkenemisellä, joka kohdistuu erityisesti lähimuistiin. Lisäksi uuden oppiminen vaikeutuu sekä kielelliset toiminnat ja näönvarainen hahmottaminen heikentyvät. Muistin ja tiedonkäsittelyn heikentymiseen liittyy vahvasti myös omatoimisuuden heikentyminen. Myös käytösoireita esiintyy, mutta ne vaihtelevat taudin eri vaiheissa. (Erkinjuntti ym. 2015, Juva 2018.)

Alzheimerin taudin oireet aiheutuvat tiettyjen aivoalueiden vaurioista, mutta taudin varsinaista syytä ei tunneta. Tiedetään kuitenkin, että tietyt aivoissa tapahtuvat mikroskooppiset muutokset vaurioittavat hermoratoja ja aivosoluja, mikä heikentää muistia ja tiedonkäsittelyä. (Vinciguerra ym. 2020.) Lisäksi tunnetaan erilaisia riskitekijöitä, kuten koulutuksen ja liikunnan puute, vakavista pään vammoista tai masennuksesta kärsiminen, ylipaino sekä keski-iän kohonnut verenpaine, diabetes ja korkea kolesteroli, jotka lisäävät todennäköisyyttä sairastua Alzheimerin tautiin (Erkinjuntti ym. 2015, Juva 2018). Esimerkiksi oksidatiivinen stressi eli hapettumisstressi ja krooninen tulehdus voivat olla taudin kehittymisen ja etenemisen taustalla, sillä ne aiheuttavat hermosolujen kuolemia aivoalueilla, jotka vastaavat muun muassa muistista (Vinciguerra ym. 2020). Myös Alzheimerin taudin geneettisiä tekijöitä tunnetaan. Tärkein näistä on apolipoproteiini E -geenin (APOE) ε4-alleeli, joka lisää sairastumisriskiä noin nelinkertaisesti. (Remes ym. 2015.)

2.4 Dementian ja etenevien muistisairauksien ennuste, hoito sekä ehkäisy

Dementian seurauksena sekä laitostumisen että kuoleman vaara kasvavat (Viramo ja Sulkava 2015). Vaikutus elinajanodotteeseen vaihtelee kuitenkin merkittävästi eri dementiaa aiheuttavien sairauksien välillä. Lisäksi muun muassa potilaan ikä ja sukupuoli, muistisairauden etiologia sekä muut riskitekijät vaikuttavat elinajanodotteeseen. Ennuste on yleensä parempi naisilla kuin miehillä sekä nuoremmilla ihmisillä kuin iäkkäämmillä. Alzheimerin taudissa keskimääräinen elinajanodote on 12–15 vuotta ensimmäisten ilmeisten oireiden jälkeen. Otsa-lohkorappeumissa ennuste on myös keskimäärin noin 10 vuotta, mutta Lewyn kappale -taudissa ennuste voi vaihdella muutamasta vuodesta jopa yli 20 vuoteen. Väestön ikääntymisen vuoksi dementiakuolemien määrä onkin nopeasti kasvanut viimeisen vuosikymmenen aikana. (Viramo ja Sulkava 2015.) Suomessa vuonna 2018 kaikista 65 vuotta täyttäneistä kuolleista useampi kuin joka viides kuoli dementiaan ja Alzheimerin tautiin. Vastaavasti 95 vuotta täyttäneistä kuolleista dementiaan ja Alzheimerin tautiin menehtyi useampi kuin joka kolmas. (Suomen virallinen tilasto 2019.)

Alzheimerin taudin oireita pystytään lievittämään lääkkeillä, mutta ne eivät pysäytä sairauden etenemistä vaan vain hidastavat sitä. Alzheimerin taudin ehkäisemiseksi tulee puuttua ja kiinnittää huomiota taudin riskitekijöihin. (Juva 2018.) Muihinkaan eteneviin muistisairauksiin ei ole olemassa parantavaa tai pysäyttävää hoitoa. Etenevien muistisairauksien varhainen tunnistaminen on tärkeää ennusteen kannalta. Muistisairauksia voidaan myös ehkäistä muun muassa tukemalla kognitiivista kehitystä erityisesti lapsuudessa ja nuoruudessa, ehkäisemällä ja hoitamalla sydän- ja verisuonisairauksia sekä monimuotoisilla elintapainterventioilla. (Vuoksimaa 2019.)

3. ERI RUOKAVALIOITA

3.1 Välimeren ruokavalio

Välimeren ruokavalio on ruokavaliomalli, jota noudatetaan perinteisesti Välimerta ympäröivissä maissa, kuten Kreikassa (Trichopoulou ym. 2014). Välimeren ruokavalio nähdään usein terveyttä edistävänä ja siihen on yhdistetty monia terveysvaikutuksia, kuten alhaisempi kuolemanriski sekä alempi sydän- ja verisuonisairauksien esiintyvyys. Välimeren ruokavalion keskeisiä piirteitä ovat tyypillisesti suuri vihannesten ja hedelmien, viljavalmisteiden, palkokasvien, pähkinöiden sekä kasviöljyjen kulutus. Rasvana käytetään pääosin oliiviöljyä. Kala kuuluu myös oleellisena osana ruokavalioon ja maitotuotteita käytetään kohtuullisesti, kun taas punaisen lihan ja makeisten kulutus jää pieneksi. Viiniä käytetään kohtuullisesti aterioiden yhteydessä. Välimeren ruokavalion määritelmä on kuitenkin vaihdellut ajan ja paikan mukaan. Välimeren ruokavalion noudattamista voidaan arvioida esimerkiksi siihen kehitetyllä Välimeren ruokavalion laatumittarilla (the Mediterranean Diet Score, MDS). (Trichopoulou ym. 2014.)

Välimeren ruokavalio on itse ruokavaliomallin lisäksi osa kulttuuria ja elämäntapaa, johon kuuluvat esimerkiksi kohtuullinen fyysinen aktiivisuus sekä tavat, kuten aterioiden syöminen yhdessä ystävien tai perheenjäsenten kanssa. Nämä ovat myös itsessään yhdistetty esimerkiksi parempaan kognitiiviseen toimintakykyyn. (Vinciguerra ym. 2020.)

3.2 DASH- ja MIND-ruokavaliot

DASH-ruokavalio (Dietary Approaches to Stop Hypertension) on suunniteltu hoitamaan ja ehkäisemään korkeaa verenpainetta. Siinä korostuu erityisesti vihannesten ja hedelmien käyttö, vähärasvaisten liha- ja maitotuotteiden suosiminen sekä suolan saannin minimoiminen. (Challa ym. 2020.)

MIND-ruokavalio (Mediterranean-DASH Intervention for Neurogenerative Delay) on kehitetty Välimeren ja DASH-ruokavalioiden pohjalta. Se on suunniteltu erityisesti suojaamaan aivoja neurodegeneraatiolta eli hermosolujen tai -kudoksen rappeutumiselta sekä ehkäisemään dementiaa. MIND-ruokavaliossa suositaan kasvipohjaisia tuotteita ja vältetään tyydyttyneen rasvan saantia. Ruokavalion erityispiirteenä on marjojen ja vihreiden lehtivihannesten suosiminen. (Morris ym. 2015.)

3.3 Muita ruokavalioita

Ketogeenisessä ruokavaliossa rasvojen käyttöä suositaan, kun taas hiilihydraatteja vältetään. Ruokavalio koostuu noin 55–60 % rasvoista, 30–35 % proteiinista ja 5–10 % hiilihydraateista. Vähäisestä hiilihydraattien saannista seuraa elimistössä ketoosi, jolloin keho muodostaa ja käyttää ketoaineita energianlähteenä glukoosin sijaan. Ketogeenistä ruokavaliota voidaan käyttää epilepsian hoidossa ja se on yhdistetty myös nopeaan painonpudotukseen. (Masood ym. 2020.)

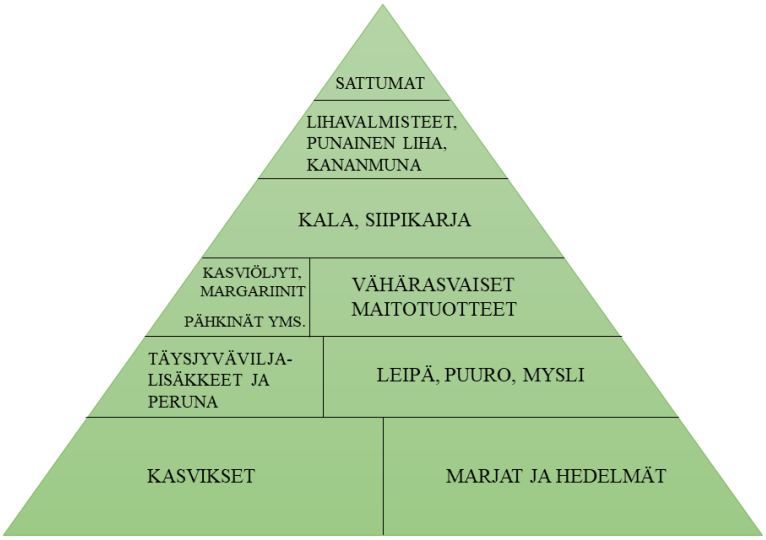
Pohjoismainen eli Itämeren ruokavalio muistuttaa Välimeren ruokavaliota, mutta se koostetaan pohjoismaisista ruoka-aineista. Esimerkiksi Välimeren ruokavalion oliiviöljy korvataan pohjoismaisessa ruokavaliossa usein rypsiöljyllä. Kasvisten, täysjyväviljan ja kasviöljyn käyttö ovat ruokavalion perusta. Kasviksista suositaan kotimaisia juureksia ja kaalikasveja sekä marjoja, täysjyväviljoista ruista, ohraa ja kauraa. Pohjoismaisella ruokavaliolla on rypsiöljyä sisältävänä, kasvispainotteisena ja kuitupitoisena ruokavaliona tutkitusti terveysvaikutuksia. Se voi edistää sydämen ja verisuonten terveyttä, auttaa painonhallinnassa sekä ehkäistä lihomista ja tyypin 2 diabetesta. (Aro ym. 2015.)

Länsimaisessa ruokavaliossa määräävinä tekijöinä ovat tyydyttyneiden rasvojen ja sakkaroosin runsas saanti sekä kuidun vähäinen saanti. Lihan, suolan, sokerin, puhdistettujen viljojen sekä alkoholin kulutus on suurta, kun taas täysjyväviljojen sekä hedelmien ja vihannesten käyttö on

vähäistä. Vähäkuituisena ja runsaasti tyydyttyneitä rasvoja sisältävänä ruokavaliona länsimaisen ruokavalion noudattaminen on yhdistetty lihavuuteen, metaboliseen oireyhtymään sekä sydän- verisuonitauteihin. (Statovci ym. 2017.)

Kasvisruokavaliot koostuvat joko täysin kasvikunnan tuotteista tai ne voivat sisältää myös tiettyjä eläinperäisiä tuotteita, kuten kalaa, maitotuotteita tai kananmunia. Vain kasviperäisistä elintarvikkeista koostuva ruokavalio, kuten vegaaninen ruokavalio, voidaan koostaa hyödyntämällä vaihtelevasti muun muassa täysjyväviljavalmisteita, kasviksia, palkokasveja, soijavalmisteita, pähkinöitä ja siemeniä sekä kasvirasvoja. Kasvisruokavalio ei ole kuitenkaan itsessään suoraan terveyttä edistävä, mutta hyvin toteutettuna se voi olla terveellinen valinta. (Pelkonen 2017.)

Ravitsemussuosituksiin perustuvan ruokavalion tavoitteena on parantaa väestön terveyttä. Esimerkiksi vuoden 2014 suomalaisissa ravitsemussuosituksissa ruokakolmio havainnollistaa terveyttä edistävän ruokavalion kokonaisuuden (Kuva 1), mutta yksilötasolla suositusten mukaisen ruokavalion voi kuitenkin koostaa monin eri tavoin. Ravitsemussuosituksia on laadittu sekä maailmanlaajuiseen että kansalliseen käyttöön, ja ne muistuttavat usein paljon toisiaan pääperiaatteiltaan. Ne voivat myös muuttua, kun uutta tutkimustietoa kertyy ja elintavat sekä kansanterveystilanne muuttuvat. (Valtion ravitsemusneuvottelukunta 2018, Ruokavirasto 2019.)



Kuva 1. Ruokakolmio (mukaillen Valtion ravitsemusneuvottelukunta 2018).

Inflammatoriseen eli elimistössä tulehdusta aiheuttavaan ruokavaliomalliin kuuluvat tyypillisesti esimerkiksi punaisen lihan, prosessoidun ruoan, puhdistetun viljan, perunalastujen sekä makeisten ja jälkiruokien suuri kulutus. Sen sijaan tulehdusta lievittävään anti-inflammatoriseen ruokavalioon lasketaan usein kuuluvaksi muun muassa kasvikset, palkokasvit, hedelmät, täysjyväviljat sekä kala- ja äyriäisruoat, jotka sisältävät luonnostaan runsaasti vitamiineja sekä bioaktiivisia yhdisteitä, kuten antioksidantteja, joiden on raportoitu lieventävän systeemistä tulehdusta elimistössä. (Chen ym. 2019.)

Glykeemiseen indeksiin perustuvassa ruokavaliossa otetaan huomioon hiilihydraatteja sisältävien ruokien aiheuttama veren glukoosipitoisuuden suurenemisen määrä. Esimerkiksi matalan glykeemisen indeksin ruokavalioon lasketaan kuuluvaksi esimerkiksi tietyt alhaisen glykeemisen indeksin täysjyväviljat, palkokasvit ja hedelmät. Näiden on osoitettu auttavan verensokeri- ja insuliinitasojen hallinnassa. (Chen ym. 2019.)

Vehnäpohjaiselle monimuotoiselle ruokavaliolle on ominaista suuri vehnäsämpylöiden, uppopaistetun vehnän, pähkinöiden ja hedelmien kulutus, kohtalainen tai suuri punaisen lihan, siipikarjan, riistan, kananmunien, kalan, maitotuotteiden, sokerin ja kasviöljyn kulutus sekä matala eläinperäisten ruoanlaittorasvojen käyttö. (Qin ym. 2015, Chen ym. 2019.)

4. RUOKAVALIOIDEN YHTEYS KOGNITIIVISEEN HEIKENTYMISEEN, DEMENTIAAN JA ALZHEIMERIN TAUTIIN

4.1 Välimeren ruokavalio, kognitio ja dementia

Välimeren ruokavalion yhteydestä kognitiiviseen toimintakykyyn, dementiaan tai Alzheimerin tautiin on julkaistu eniten tutkimuksia muihin ruokavalioihin verrattuna. Välimeren ruokavalion parempi noudattaminen on yleisesti yhdistetty useissa katsauksissa ja meta-analyyseissa muun muassa pienempään kognitiivisen heikentymisen ja hermostoa rappeuttavien sairauksien riskiin. (van den Brink ym. 2019, Vinciguerra ym. 2020.) Van den Brinkin ym. (2019) systemaattisen katsauksen mukaan Välimeren ruokavalion parempi noudattaminen on yhteydessä vähäisempään kognitiiviseen heikentymiseen sekä pienempään Alzheimerin taudin riskiin yli 40-vuotiailla aikuisilla (Taulukko 1). Yhteyttä ei kuitenkaan havaittu kaikissa tutkimuksissa, ja yhteys saattoi myös vaihdella tutkittavien alkuperän, sukupuolen tai iän mukaan. Välimeren ruokavaliolla nähtiin olevan haitallinen yhteys kognitiiviseen toimintakykyyn kuitenkin vain yhdessä poikkileikkaustutkimuksessa naisilla

sekä yhdessä satunnaistetussa kontrolloidussa tutkimuksessa. Välimeren ruokavalion ja dementian välisestä yhteydestä ei ollut tarpeeksi tutkimusnäyttöä johtopäätösten tekemiseksi. Yksittäisistä ruokavalion osatekijöistä oliiviöljyn osuutta kognitiivisen heikentymisen vähentämisessä korostettiin. (van den Brink ym. 2019.)

Vinciguerran ym. (2020) kirjallisuuskatsauksessa Välimeren ruokavalion osoitettiin liittyvän parempaan kognitiiviseen toimintakykyyn ikääntyneillä osallistujilla suurimmassa osassa tutkimuksista (Taulukko 1). Tästä huolimatta katsauksen mukaan tämänhetkinen tutkimustieto ei tarjoa tyhjentäviä johtopäätöksiä Välimeren ruokavalion yhteydestä hermostoa rappeuttaviin häiriöihin, kuten Alzheimerin tautiin. Välimeren ruokavalion suotuisan yhteyden selittäviksi mekanismeiksi ehdotettiin muun muassa hapettumisstressin ja tulehduksen vähentäminen sekä vaikuttaminen edullisesti tiettyihin sydän- ja verisuonitautien riskitekijöihin. Johtopäätösten tekeminen näiden mekanismien suhteen on kuitenkin vielä epävarmaa. (Vinciguerra ym. 2020.)

4.2 DASH- ja MIND-ruokavaliot, kognitio ja dementia

Van den Brinkin ym. (2019) katsausartikkelin mukaan parempi DASH-ruokavalion noudattaminen näyttäisi olevan yhteydessä vähäisempään kognitiiviseen heikentymiseen sekä pienempään Alzheimerin taudin riskiin (Taulukko 1). DASH-ruokavalion yhteyttä parempaan kognitiiviseen toimintakykyyn ei kuitenkaan havaittu kaikissa pitkittäistutkimuksissa. Dementian ja DASH-ruokavalion välisestä yhteydestä ei ollut näyttöä. (van den Brink ym. 2019.)

Systemaattisen katsauksen (van den Brink ym. 2019) mukaan myös MIND-ruokavalion parempi noudattaminen oli yleisesti yhteydessä vähäisempään kognitiiviseen heikentymiseen sekä pienempään Alzheimerin taudin riskiin (Taulukko 1). Myös kohtalaisella MIND-ruokavalion noudattamisella nähtiin pienempi Alzheimerin taudin riski. MIND-ruokavalion ja kognitiivisen heikentymisen väliltä ei kuitenkaan löydetty yhteyttä yhdessä pitkittäistutkimuksessa (Berendsen ym. 2018) yhdysvaltalaisilla yli 70-vuotiailla naisilla 6 vuoden seurannan jälkeen. Kokonaisuudessa MIND-ruokavalioon keskittyvien tutkimusten määrä ei ollut kovin suuri, sillä MIND-ruokavalio on suhteellisen uusi. Näyttö kyseisen ruokavalion positiivisesta yhteydestä kognitiiviseen toimintakykyyn oli kuitenkin vahvempaa verrattuna DASH- ja Välimeren ruokavalioihin. (van den Brink ym. 2019.)

4.3 Ketogeeninen ruokavalio, kognitio ja dementia

Vinciguerran ym. (2020) kirjallisuuskatsauksen mukaan tämänhetkinen tutkimustieto ei tarjoa tyhjentäviä johtopäätöksiä ketogeenisen ruokavalion yhteydestä kognitiiviseen heikentymiseen ja hermostoa rappeuttaviin häiriöihin, kuten Alzheimerin tautiin (Taulukko 1). Ketogeenisen ruokavalion noudattamiseen liitettiin kuitenkin parempi kognitiivinen toimintakyky suurimmassa osassa tutkimuksista. Tämän yhteyden ehdotettiin kuitenkin riippuvan apolipoproteiini E4 (ApoE4) -genotyypistä ja terveydentilasta: kognitiiviset hyödyt osoitettiin usein vain henkilöillä, jotka olivat ApoE4-negatiivisia tai jotka kärsivät lievästä kognitiivisesta heikentymisestä tai Alzheimerin taudista. Ketogeenisen ruokavalion haitallinen yhteys kognitiiviseen toimintakykyyn nähtiin vain yhdessä rotilla suoritetussa kokeessa. Näyttö ei ollut kuitenkaan yhtenäistä, joten johtopäätösten tekeminen on epävarmaa. Lisäksi on hyvä ottaa huomioon, että osa tutkimuksista oli eläinkokeita, joiden tuloksia ei voi suoraan yleistää ihmisiin. Monien tutkimusten osallistujamäärät olivat myös hyvin pieniä ja seuranta-ajat lyhyitä. (Vinciguerra ym. 2020.)

Ketogeenisen ruokavalion ja ketoaineiden suotuisan yhteyden selittäviksi mekanismeiksi ehdotettiin muun muassa glukoosia tehokkaampana energianlähteenä toimiminen, vähäisempi reaktiivisten happiradikaalien muodostuminen ja tulehduksen vähentäminen sekä insuliiniherkkyyden parantaminen. Aiheesta tarvittaisiin kuitenkin enemmän tutkimusta, jotta voitaisiin ymmärtää paremmin ketogeenisen ruokavalion ehdotettujen suojaavien vaikutusten taustalla toimivia mekanismeja. (Vinciguerra ym. 2020.)

Taulukko 1.Välimeren, DASH-, MIND- ja ketogeenisen ruokavalion yhteyttä kognitioon tai dementiaan selvittäneitä katsausartikkeleita.

Tutkimus	Aineisto	Tutkimusasetelma	Menetelmät	Keskeisimmät tulokset
Vinciguerra ym. (2020) Italia, Suomi	Välimeren ruokavalio: RCT (n = 4), katsaus/meta-analyysi (n = 6), poikkileikkaus- (n = 4) ja pitkittäistutkimus (n = 11) (2006-2018) Ketogeeninen ruokavalio: eläinkoe (n = 7), pilotti- (n = 2), tapaus- (n = 3) ja kliininen tutkimus (n = 5) (2004-2020)	Narratiivinen kirjallisuuskatsaus Välimeren ja ketogeenisen ruokavalion yhteydestä Alzheimerin tautiin liittyvään kognitiiviseen heikentymiseen	Epäsystemaattinen haku (PubMed/MEDLINE)	Tyhjentäviä johtopäätöksiä ketogeenisen ja Välimeren ruokavalion yhteydestä hermostoa rappeuttaviin sairauksiin (AT) ei voida vielä tehdä. Välimeren ja ketogeenisellä ruokavaliolla nähtiin kuitenkin suotuisa yhteys kognitioon suurimmassa osassa tutkimuksista.
van den Brink ym. (2019) Alankomaat	n = 79 – 27 842 Ikä: ≥ 40 v; suurimmassa osassa ≥ 60 v (n = 38) 56 artikkelia (2000-2019): Välimeren ruokavalio: RCT (n = 3), poikkileikkaus- (n = 12), tapaus-verrokki- (n = 1) ja pitkittäistutkimus (n = 31) DASH: RCT (n = 1), poikkileikkaus- (n = 1) ja pitkittäistutkimus (n = 6) MIND: poikkileikkaus- (n = 1) ja pitkittäistutkimus (n = 5)	Systemaattinen katsaus Välimeren, DASH- ja MIND-ruokavalioiden ja ravinnon osatekijöiden yhteydestä kognitiiviseen heikentymiseen, dementiaan ja Alzheimerin tautiin	Systemaattinen haku PRISMA-ohjeiden mukaisesti (Ovid Medline) Ruoankäytön arviointi: FFQ (n = 47), 24 h ruoankäyttö-haastattelu (n = 4), ruokapäiväkirja (n = 2) tai yhdistelmä/muu (n = 3)	Välimeren, DASH- ja MIND-ruokavaliot yhteydessä vähäisempään kognitiiviseen heikentymiseen ja pienempään AT:n riskiin. MIND-ruokavaliolla vahvin yhteys. Oliiviöljyllä mahdollisesti yhteys vähäisempään kognitiiviseen heikentymään. Parempi Välimeren ruokavalion noudattaminen yhdistettiin parempaan suoriutumiseen kognitiivista toimintakykyä mittaavissa testeissä 9/12 poikkileikkaustutkimuksessa, 17/25 pitkittäistutkimuksessa ja 1/3 kokeellisessa tutkimuksessa sekä pienempään AT:n riskiin 1/1 tapaus-verrokkitutkimuksessa ja 6/8 pitkittäistutkimuksessa. Parempi DASH-ruokavalion noudattaminen yhdistettiin parempaan suoriutumiseen kognitiivista toimintakykyä mittaavissa testeissä 1/1 poikkileikkaustutkimuksessa, 2/5 pitkittäistutkimuksessa ja 1/1 kokeellisessa tutkimuksessa sekä pienempään AT:n riskiin 1/1 pitkittäistutkimuksessa. Parempi MIND-ruokavalion noudattaminen yhdistettiin parempaan suoriutumiseen kognitiivista toimintakykyä mittaavissa testeissä 1/1 poikkileikkaustutkimuksessa ja 2/3 pitkittäistutkimuksessa sekä pienempään AT:n riskiin 1/1 pitkittäistutkimuksessa.

AT: Alzheimerin tauti; FFQ: frekvenssityyppinen ruoankäyttökysely; PRISMA: the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses; RCT: satunnaistettu kontrolloitu tutkimus

4.4. Pohjoismainen ruokavalio, kognitio ja dementia

Tutkimustietoa pohjoismaisen ruokavalion vaikutuksista kognitiiviseen toimintakykyyn, Alzheimerin tautiin ja dementiaan on olemassa vain vähän. Vuonna 2015 julkaistussa tutkimuksessa (Männikkö ym. 2015) arvioitiin pohjoismaisen ruokavalion yhteyttä kognitiiviseen toimintakykyyn (Taulukko 2). Pohjoismaisen ruokavalion parempi noudattaminen oli yhteydessä korkeampiin pisteisiin yleistä kognitiivista kykyä sekä muistia ja kieltä arvioivissa testeissä, kun elämäntapa- ja demografiset tekijät olivat vakioitu tutkittavilla, joilla oli normaali kognitiivinen suorituskyky. Tulokset eivät kuitenkaan pysyneet tilastollisesti merkitsevinä, kun energiansaanti oli vakioitu. (Männikkö ym. 2015.)

Ruotsalaisessa tutkimuksessa (Shakersain ym. 2018) kohtalainen tai hyvä suositusten mukaisen pohjoismaisen ruokavalion (Nordic Prudent Dietary Pattern, NPDP) noudattaminen liittyi vähempään kognitiiviseen heikentymiseen verrattuna MIND-, DASH- sekä Välimeren ja Itämeren ruokavalioiden kohtalaiseen tai hyvään noudattamiseen (Taulukko 2). Tutkimuksessa erotettiin siis NPDP ja aiemmin luotu Itämeren eli Pohjoismaista ruokavaliota vastaava laatumittari (Baltic Sea Diet Score, BSDS). Havaittavin ero näiden kesken oli juuresten ja perunoiden käyttöön liittyvissä suosituksissa: NPDP:ssä perunoiden ja juuresten suurta kulutusta kehotetaan välttämään, kun taas BSDS:ssä juurekset ja perunat erotetaan toisistaan ja näistä erityisesti juuresten suurta kulutusta muiden kasvisten ohella suositellaan. Tutkimuksen mukaan kohtalainen tai hyvä NPDP:n noudattaminen voi siis ennustaa paremmin säilyneitä kognitiivisia toimintoja yli 60-vuotiaiden keskuudessa Pohjoismaissa. (Kanerva ym. 2014, Shakersain ym. 2018.)

Taulukko 2. Tutkimuksia pohjoismaisen ruokavalion yhteydestä kognitioon ja dementiaan.

Tutkimus	Aineisto	Tutkimusasetelma	Menetelmät	Keskeisimmät tulokset
Shakersain ym. (2018) Ruotsi, Kiina	n = 2223, yli 60-vuotiaita ruotsalaisia, ei dementiaa	Väestöpohjainen kohorttitutkimus Seuranta 6 vuotta	SFFQ (98 kohtaa) NPDP MIND, MedDietScore, DASH, BSD MMSE	Kohtalainen tai hyvä NPDP:n noudattaminen yhteydessä vähäisempään kognitiiviseen heikentymiseen verrattuna muihin tutkittuihin ruokavalioihin (MIND, DASH, MedDietScore, BSD).
Männikkö ym. (2015) Suomi, Ruotsi	n = 1140, 57-78 -vuotiaita suomalaisia, ei dementiaa	Sekundäärianalyysit väestöpohjaisesta, satunnaistetusta, kontrolloidusta the DR's EXTRA -tutkimuksesta Seuranta 4 vuotta	Ruokapäiväkirja (4 päivää) The Nordic diet score CERAD MMSE	Parempi pohjoismaisen ruokavalion noudattaminen yhteydessä parempaan suoriutumiseen yleistä kognitiivista toimintaa sekä kieltä ja muistia arvioivissa testeissä, jos ihmisellä oli ennestään normaali kognitiivinen toimintakyky. Yhteyttä ei havaittu, kun energiansaanti vakioitiin.

BSD: Itämeren ruokavalion indeksi; CERAD: the Consortium to Establish a Registry for Alzheimer's Disease; DR's EXTRA; the Dose-Responses to Exercise Training Study; MedDietScore: Välimeren ruokavalion indeksi; MMSE: the Mini-mental State Examination; NPDP: the Nordic Prudent Dietary Pattern (suositusten mukainen pohjoismainen ruokavalio); SFFQ: semikvantitatiivinen frekvenssityyppinen ruoankäyttökysely

4.5 Länsimainen ruokavalio, kognitio ja dementia

Länsimainen ruokavalio mielletään lähes poikkeuksetta epäterveelliseksi ja haitalliseksi. Olemassa olevan tutkimusnäytön perusteella parempi länsimaisen ruokavalion noudattaminen onkin yhteydessä suurempaan kognitiiviseen heikentymiseen ja pienempään hippokampuksen vasemman puolen tilavuuteen (Taulukko 3). (Gardener ym. 2015, Jacka ym. 2015, Shakersain ym. 2016.) Lisäksi länsimainen ruokavalio on yhdistetty Alzheimerin taudin kehittymisen riskiin ja lisääntyneeseen systeemiseen tulehdukseen, mikä on puolestaan yhdistetty muun muassa lisääntyneeseen dementian riskiin (Wärnberg ym. 2009, Grant 2016, Ozawa ym. 2017). Esimerkiksi Japanissa perinteisestä ruokavaliosta länsimaiseen ruokavalioon siirtyminen lisäsi huomattavasti Alzheimerin taudin esiintyvyyttä (Dodge ym. 2012, Grant 2016). Länsimaisen ruokavalion noudattaminen on ylipäätään osallisena useiden eri kroonisten tilojen, kuten diabeteksen, lihavuuden ja kohonneen verenpaineen kehittymisessä. Tämä puolestaan voi johtaa haitallisiin muutoksiin aivojen valkeassa aineessa, mikä edistää kognitiivisen heikentymisen ja dementian kehittymistä ja etenemistä. (Solfrizzi ym. 2017.)

Toisaalta länsimaiseen ruokavalioon tyypillisesti kuuluvasta punaisesta lihasta on esitetty viime aikoina ristiriitaisia tuloksia (Solfrizzi ym. 2017). Lisäksi länsimaiseen ruokavalioon liittyvää kognitiivista heikentymistä pystyttiin lieventämään noudattamalla terveellistä ruokavaliota mahdollisimman hyvin (Shakersain ym. 2016).

Taulukko 3. Tutkimuksia länsimaisen ruokavalion yhteydestä kognitioon ja dementiaan.

Tutkimus	Aineisto	Tutkimusasetelma	Menetelmät	Keskeisimmät tulokset
Shakersain ym. (2016) Ruotsi, Kiina	n = 2223, yli 60-vuotiata ruotsalaisia, ei dementiaa	Väestöpohjainen kohorttitutkimus terveellisen ja länsimaisen ruokavalion yhteydestä kognitiivisen toiminnan muutoksiin Seuranta 6 vuotta	SFFQ (98 kohtaa) MMSE	Länsimaisen ruokavalion tiivein noudattaminen oli yhteydessä suurempaan heikkenemiseen MMSE-testisarjassa suoriutumisessa. Heikentyminen lieventyi, kun terveellistä ruokavaliota noudatettiin hyvin.
Jacka ym. (2015) Australia	n = 225, yli 60-vuotiaita australialaisia the Personality and Total Health Through Life Study -tutkimuksesta	Kohorttitutkimus terveellisen ja länsimaisen ruokavalion yhteydestä hippokampuksen tilavuuteen Seuranta 4 vuotta	FFQ (188 kohtaa) MRI	Länsimaisen ruokavalion tiivis noudattaminen oli yhteydessä (52,6 mm^3 (SE 26,6 mm^3)) pienempään hippokampuksen vasemman puolen tilavuuteen.
Gardener ym. (2014) Australia, USA	n = 527, yli 60-vuotiaita australialaisia, ei dementiaa	Kohorttitutkimus AusMeDi:n, terveellisen ja länsimaisen ruokavalion yhteydestä kognitiivisen toiminnan muutoksiin Seuranta 3 vuotta	CCVFFQ Kognitiivisen toimintakyvyn arviointi (verbaalinen muisti, visuaalinen muisti, toiminnanohjaus, kieli, tarkkaavuus ja visuospatiaalinen hahmottaminen sekä yleinen kognitiivinen kyky)	Länsimaisen ruokavalion tiiviimpi noudattaminen oli yhteydessä suurempaan kognitiiviseen heikentymiseen visuospatiaalisessa kognition osa-alueessa ihmisillä, joilla ei ollut APOE ε4 -alleelia.

AusMeDi: australialaistyylinen Välimeren ruokavalio; CCVFFQ: Cancer Council of Victoria food frequency questionnaire; CERAD: the Consortium to Establish a Registry for Alzheimer's Disease; MMSE: the Mini-mental State Examination; MRI: magneettikuvaus; SFFQ: semikvantitatiivinen frekvenssityyppinen ruoankäyttökysely

4.6 Kasvisruokavaliot, kognitio ja dementia

Kasvisruokavalioiden yhteydestä kognitiiviseen toimintakykyyn, dementiaan ja Alzheimerin tautiin on olemassa vain muutamia tutkimuksia. Iguacel ym. (2020) toteuttivat kuitenkin systemaattisen katsauksen ja meta-analyysin, jossa tutkittiin vegaani- ja kasvisruokavalion (lakto-ovo-vegetarinen, ovo-vegetarinen tai lakto-vegetarinen ruokavalio) yhteyttä kognitiiviseen toimintakykyyn ja mielenterveyteen verrattuna sekaruokavalioon (Taulukko 4). Kasvis- ja vegaaniruokavalioiden ja kognitiivisen heikentymisen väliltä ei löydetty tilastollisesti merkitsevää yhteyttä verrattuna sekaruokavalioon. Kasvisruokavalion noudattamiseen liitettiin sekä dementian viivästynyt puhkeaminen että lisääntynyt määrä neuropsykiatrisia ja neurologisia häiriöitä, kuten muistin heikkenemistä. Heterogeenisyys tutkimusten välillä oli kuitenkin erittäin korkea, ja aiheeseen liittyvien tutkimusten määrä oli pieni. (Iguacel ym. 2020.) Tutkimuksissa oli mukana myös lapsia ja nuoria, joten tulosten yleistäminen ikääntyneisiin on epävarmaa.

Ristiriitaisiin tuloksiin on saattanut osittain vaikuttaa B12-vitamiini (Iguacel ym. 2020). Kasvissyöjillä ja etenkin vegaaneilla voi esiintyä sekasyöjiin verrattuna herkemmin B12-vitamiinin puutetta tai sen alhaisempia arvoja, sillä B12-vitamiinia on vain eläinperäisissä ruoissa (Salonen 2019). Lisäksi kasvissyöjillä saattaa esiintyä muun muassa kreatiinin ja omega-3-rasvahappojen puutetta. Kreatiinin, omega-3-rasvahappojen ja B12-vitamiinin puutteet on yhdistetty hermostoa rappeuttaviin sairauksiin ja kognitiiviseen heikentymiseen. (Iguacel ym. 2020.)

4.7 Muut ruokavaliot, kognitio ja dementia

Systemaattisessa katsauksessa (Chen ym. 2019) tarkasteltiin tutkituimpien ruokavalioiden lisäksi ravitsemussuositusten mukaisen ruokavalion (n = 7), inflammatorisen ruokavalion (n = 2), matalan glykeemisen indeksin ruokavalion (n = 1) sekä vehnäpohjaisen ruokavalion (n = 1) yhteyttä kognitiivisen toimintakykyyn ja/tai dementiaan ikääntyneillä (Chen ym. 2019).

Ravitsemussuositusten mukainen ruokavalio, kognitio ja dementia

Systemaattisen katsauksen (Chen ym. 2019) mukaan eri maiden ravitsemussuositusten mukaisten ruokavaliomallien yhteydestä kognitiiviseen toimintakykyyn ei voida tehdä vielä varmoja johtopäätöksiä, sillä näyttö on ollut ristiriitaista (Taulukko 4). Ravitsemussuositusten

mukaisen ruokavalion yhteys kognitiiviseen suorituskykyyn voi kuitenkin mahdollisesti olla suotuisa, mutta tätä yhteyttä ei aina olla löydetty. (Chen ym. 2019.)

Inflammatorinen ja anti-inflammatorinen ruokavalio, kognitio ja dementia

Inflammatorisen ja anti-inflammatorisen ruokavalion sekä kognitiivisen toimintakyvyn tai dementian välisestä yhteydestä ei ole olemassa vielä kattavaa tutkimusnäyttöä, joten varmoja johtopäätöksiä kyseisten ruokavalioiden yhteydestä kognitiiviseen toimintakykyyn ei voida vielä tehdä. Systemaattisen katsauksessa (Chen ym. 2019) anti-inflammatorinen ruokavalio yhdistettiin kuitenkin hitaampaan kognitiiviseen heikentymiseen, mutta yhteys vaihteli iän mukaan (Taulukko 4). Sen sijaan inflammatorinen ruokavalio oli yhteydessä kiihtyvään kognitiiviseen heikentymiseen sekä aikaisempaan lievän kognitiivisen heikentymisen ilmaantumiseen. (Chen ym. 2019.) Olemassa olevan tutkimusnäytön perusteella näyttäisi siis siltä, että anti-inflammatorisella ruokavaliolla saattaa olla jonkinlainen suotuisa yhteys kognitiiviseen toimintakykyyn ja toisaalta inflammatorisella ruokavaliolla haitallinen yhteys kognitiiviseen toimintakykyyn.

Glykeemiseen indeksiin perustuva ruokavalio, kognitio ja dementia

Näyttö glykeemiseen indeksiin perustuvan ruokavalion yhteydestä dementian riskiin tai kognitiiviseen toimintakykyyn on vielä vähäistä. Aiheesta on julkaistu vain yksittäisiä tutkimuksia ja tutkittavien määrä on ollut pieni (Taulukko 4). Tämän vuoksi johtopäätösten teko kyseisen ruokavalion yhteydestä kognitiiviseen heikentymiseen ja dementian riskiin on epävarmaa. Olemassa olevien tutkimusten perusteella näyttää kuitenkin siltä, että matalan glykeemisen indeksin ruokavaliolla saattaisi olla jonkinlainen suotuisa yhteys kognitiiviseen toimintakykyyn verrattuna korkean glykeemisen indeksin ruokavalioon. (Chen ym. 2019.)

Vehnäpohjainen monimuotoinen ruokavalio, kognitio ja dementia

Systemaattisessa katsausartikkelissa (Chen ym. 2019) tuotiin esille kiinalainen terveys- ja ravitsemustutkimus, The China Health and Nutrition Survey, joka arvioi faktorianalyysin pohjalta tehdyn vehnäpohjaisen monimuotoisen ruokavalion yhteyttä kognitioon (Taulukko 4). Ruokavalion parempi noudattaminen oli yhteydessä hitaampaan vuotuiseen yleisen kognitiivisen kyvyn heikkenemiseen yli 65-vuotiailla aikuisilla. (Qin ym. 2015, Chen ym. 2019.)

Taulukko 4. Kasvisruokavalioiden sekä ravitsemussuositusten mukaisen, anti-inflammatorisen, glykeemiseen indeksiin perustuvan ja vehnäpohjaisen ruokavalion yhteyttä kognitioon tai dementiaan selvittäneitä katsausartikkeleita.

Tutkimus	Aineisto	Tutkimusasetelma	Menetelmät	Keskeisimmät tulokset
Iguacel ym. (2020) Espanja, Belgia	Lapsia, nuoria ja aikuisia 13 artikkelia, joista 3:ssa (n = 236) käsiteltiin muistin heikentymistä/ dementiaa/Alzheimerin tautia: 1 poikkileikkaustutkimus (2017) ja 2 kohorttitutkimusta (1993)	Systemaattinen katsaus ja meta-analyysi kasvisruokavalioiden yhteydestä mielenterveyteen ja kognitiiviseen terveyteen	Systemaattinen haku PRISMA-ohjeiden mukaisesti (PubMed, Scopus, ScienceDirect, Proquest)	Vegaani- tai kasvisruokavalion noudattamisen ja kognitiivisen heikentymisen väliltä ei löydetty yhteyttä verrattuna sekaruokavalioon.
Chen ym. (2018) Australia	Ikä: ≥ 50 v 31 kohorttitutkimusta ja 6 RCT (1997-2017): Anti-inflammatorinen ruokavalio: kohorttitutkimus (n = 2) Ravitsemussuositusten mukainen ruokavalio: RCT (n = 2), kohorttitutkimus (n = 5) Matalan GI:n ruokavalio: RCT (n = 1) Vehnäpohjainen ruokavalio: kohorttitutkimus (n = 1)	Systemaattinen katsaus mm. anti-inflammatorisen, ravitsemussuositusten mukaisen ja glykeemiseen indeksiin perustuvan ruokavalion yhteydestä kognitiiviseen terveyteen ikääntyneillä	Systemaattinen haku PRISMA-ohjeiden mukaisesti (PubMed, Medline, Cochrane Library, Embase, Scopus) Ruoankäytön arviointi: FFQ, 24 h ruoankäyttöhaastattelu, ruokapäiväkirja tai yhdistelmä/muu Kognitiivisen toimintakyvyn arviointi: useimmissa MMSE tai neuropsykologinen testistö	Positiivinen yhteys kognitiiviseen terveyteen ikääntyneillä nähtiin anti-inflammatorisella ruokavaliolla. Kognitiolle suotuisat ruokavaliot olivat kasvispainotteisia, sisälsivät runsaasti moni- ja kertatyydytttymättömiä rasvahappoja, ja niissä prosessoitujen ruokien kulutus oli vähäistä. Anti-inflammatorinen ruokavalio: positiivinen yhteys (n = 2), ei yhteyttä (n = 0) Ravitsemussuositusten mukainen ruokavalio: positiivinen yhteys (n = 3), ei yhteyttä (n = 4) Matalan GI:n ruokavalio: positiivinen yhteys (n = 1), ei yhteyttä (n = 0) Vehnäpohjainen ruokavalio: positiivinen yhteys (n = 1), ei yhteyttä (n = 0)

GI: glykeeminen indeksi; PRISMA: the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses

5. POHDINTA

Tämän kirjallisuuskatsauksen tarkoituksena oli tarkastella eri ruokavalioiden yhteyttä kognitiiviseen toimintakykyyn sekä erityisesti kognitiiviseen heikentymiseen, dementiaan ja Alzheimerin tautiin ikääntyneillä. Eri ruokavalioiden ominaispiirteitä sekä yhteydet kognitioon ovat koottu tiivistetysti taulukkoon 5.

Välimeren, DASH- tai MIND-ruokavalioiden parempi noudattaminen on yhdistetty vähäisempään kognitiiviseen heikentymiseen sekä pienempään Alzheimerin taudin riskiin yli 40-vuotiailla aikuisilla (van den Brink ym. 2019). Tulokset eivät kuitenkaan ole olleet aina yhtenäisiä. Lisäksi esimerkiksi Välimeren ruokavalion ja DASH-ruokavalion yhteyttä kognitioon, dementiaan tai Alzheimerin tautiin tutkivat kokeelliset tutkimukset sisälsivät rajoituksia, kuten lähtötilanteen puutteelliset mittaukset, pieni otoskoko ja suhteellisen lyhyt interventioaika, minkä vuoksi näistä kokeista ei voitu tehdä varmoja johtopäätöksiä. Vaikka MIND-ruokavaliosta on julkaistu Välimeren ruokavalioon verrattuna vielä vähän tutkimuksia, vahvin yhteys havaittiin MIND-ruokavaliossa. Lisäksi kohtalaisella MIND-ruokavalion noudattamisella nähtiin olevan 35 %:a pienempi Alzheimerin taudin riski, kun taas kohtalaisilla Välimeren ruokavalion tai DASH-ruokavalion noudattamisella ei osoitettu olevan tilastollisesti merkitsevää yhteyttä Alzheimerin tautiin. Välimeren, MIND- ja DASH-ruokavalioiden yhteydestä dementiaan oli kuitenkin yleisesti vähäistä näyttöä. Ruokavalioiden suotuisaa yhteyttä ei havaittu välttämättä myöskään yhtenäisesti kognition eri osa-aluissa. (van den Brink ym. 2019.)

Ketogeeninen ruokavalio näyttäisi olevan lupaava vaihtoehto kognitiivisen heikentymisen etenemisen hidastamiseen potilailla, joilla on jo ennestään lievää kognitiivista heikentymistä tai Alzheimerin tauti. Ketogeenisen ruokavalion kohdalla on kuitenkin hyvä ottaa huomioon kyseisen ruokavalion mahdolliset haittavaikutukset ikääntyneillä. Ketogeenisen ruokavalion kohdalla tutkimusnäytön vahvuus ei kuitenkaan ollut niin vakuuttavaa, sillä kirjallisuuskatsaukseen (Vinciguerra ym. 2020) sisällytettiin useita eläinkokeita ja tapausselostuksia, ja katsauksen haku oli epäsystemaattinen. (Vinciguerra ym. 2020.)

Muiden ruokavalioiden kohdalla tutkimusten vähäinen määrä esti varmojen johtopäätösten tekemisen. On kuitenkin näkyvillä yhteisiä piirteitä niillä ruokavaliolla, joilla voisi olla suotuisa yhteys kognitiiviseen toimintakykyyn sekä niillä, jotka voisivat edistää kognitiivista heikentymistä: Monet kognitiivista toimintakykyä edistävinä sekä dementiaa ehkäisevinä

pidetyt ruokavaliot ovat kasvispainotteisia ja korostavat suurta vihannesten ja hedelmien kulutusta (Männikkö ym. 2015). Monet suosittelevat myös kalan ja täysjyvätuotteiden suurta kulutusta sekä vähäistä tai kohtalaista lihan ja rasvaisten maitotuotteiden kulutusta. Ruokavalion rasvan laadun määritelmissä voi olla joitain eroja, mutta taipumus on ollut suosia tyydyttymättömiä rasvahappoja tyydyttyneiden rasvahappojen sijaan. (Männikkö ym. 2015.) Länsimainen ruokavalio ja inflammatorinen ruokavalio jakavat myös yhteisiä piirteitä, ja niitä voidaankin jossain tapauksissa pitää samoina ruokavalioina, sillä länsimainen ruokavalio on liitetty lisääntyneeseen tulehdukseen. Niissä korostuu taas vähäinen kasvisten ja täysjyvätuotteiden kulutus, vähäinen kuidun saanti sekä korkea punaisen lihan kulutus ja korkea tyydyttyneen rasvan saanti. (Ozawa ym. 2017.)

Ruokavalioiden noudattamisen pitkäaikaisvaikutuksista ei myöskään ole varmuutta, sillä näitä on melko vaikeaa tutkia. Dementian kehittyminen voi viedä useita vuosikymmeniä, joten esimerkiksi seuranta-aikojen tulisi olla tarpeeksi pitkiä (Männikkö ym. 2015). Olemassa olevissa tutkimuksissa seuranta-ajat vaihtelivat yleisesti muutamasta vuodesta kymmeneen vuoteen. Erityisesti kuitenkin ketogeenisen ruokavalion kohdalla seuranta-ajat olivat lyhyitä, sillä kyseisen ruokavalion tutkiminen varsinkin ikääntyneillä on haasteellista mahdollisten terveysriskien takia. (Vinciguerra ym. 2020.) Haasteena on myös se, että kognitiivisessa toimintakyvyssä tapahtuvat muutokset voivat olla hyvin pieniä ja niitä voi olla hankala yhdistää ruokavalion vaikutuksiin (Männikkö ym. 2015).

Toistaiseksi ei vielä tunneta varmuudella mekanismeja, jotka selittävät tiettyjen terveellisten ruokavalioiden myönteistä yhteyttä kognitiiviseen toimintakykyyn. On kuitenkin todennäköistä, että terveellinen ruokavalio ja sen komponentit voivat vaikuttaa kognitioon vaikuttamalla edullisesti sydän- ja verisuonitautien riskitekijöihin, tulehdukseen ja hapettumisstressiin (Männikkö ym. 2015). Sen sijaan kognitiiviselle toimintakyvylle haitallisilla ruokavalioilla vaikutus on todennäköisesti päinvastainen. Näin ruokavaliot, kuten länsimainen ruokavalio, voivat myötävaikuttaa esimerkiksi kroonisten sairauksien kehittymiseen. Korkea verenpaine, lihavuus, diabetes sekä muut krooniset sairaudet ja tilat voivat taas aiheuttaa vahingollisia muutoksia aivoissa, mikä voi edistää kognitiivisen heikentymisen ja dementian kehittymistä ja etenemistä. (Solfrizzi ym. 2017.)

Vielä on siis vaikeaa sanoa, onko olemassa yhtä tiettyä ruokavaliomallia, joka olisi selkeästi parempi vaihto kognitiivisen terveyden kannalta (Männikkö ym. 2015, Chen ym. 2019). Lupaavina vaihtoehtoina ovat kuitenkin Välimeren ruokavalio ja MIND-ruokavalio tai niiden

kaltaiset kasvispainotteiset ruokavaliot. Toisaalta välttämättä ei ole olemassa vain yhtä oikeaa vaihtoehtoa, varsinkin jos ottaa huomioon ihmisten ja eri väestöryhmien yksilöllisyyden. Esimerkiksi Välimeren ruokavaliota koskevissa tutkimuksissa tuloksissa on ollut eroja Välimeren maiden ja muiden maiden välillä. Lisäksi ruokavalio, joka koostuu tutuista ja helposti saatavista elintarvikkeista ja ruoista on helpompi toteuttaa. Vaikka tietty ruokavalio olisikin hyödyllinen kognitiiviselle toimintakyvylle, on se toimiva kognitiivisen heikentymisen ja dementian ehkäisyssä vain, jos ihmiset pystyvät käytännössä noudattamaan sitä omassa asuinympäristössään. Siksi olisi tärkeää tutkia enemmän myös eri ruokavalioiden yhteyksiä ja vaikutuksia eri populaatioissa. (Männikkö ym. 2015, Chen ym. 2019.)

Voi olla myös niin, että vaikka ei noudattaisikaan mitään tiettyä ruokavaliomallia, niin pelkästään tekemällä terveellisiä ruokavalintoja voisi vaikuttaa kognitiivisen heikentymisen riskitekijöihin ja näin vähentää dementian ja Alzheimerin taudin riskiä (Vinciguerra ym. 2020). Ihmisillä voisikin olla helpompaa muuttaa yhden ravintoaineen tai elintarvikkeen saantia kuin muuttaa koko ruokavaliota. Tästä syystä tiettyjen yksittäisten ruoka- tai ravintoaineiden tutkimus on edelleen hyödyllistä. Esimerkiksi oliiviöljyn merkitys kognitiivisessa heikentymisessä, dementiassa ja Alzheimerin taudissa on mielenkiintoinen tutkimuskohde, sillä se saattaa olla yksi tärkeimmistä komponenteista Välimeren ja MIND-ruokavalioiden suotuisan yhteyden taustalla. (van den Brink ym. 2019.) Lisäksi riittävä energiansaanti ja aliravitsemuksen estäminen ovat todennäköisesti omalta osaltaan tärkeitä ikääntymiseen liittyvän kognitiivisen heikentymisen vähentämisessä (Männikkö ym. 2015).

On myös hyvä muistaa, että ruokavalio ei yksin vaikuta ihmisen terveyteen ja kognitiiviseen toimintakykyyn, vaan myös muut terveelliset elintavat ovat tärkeitä esimerkiksi kognitiivisen heikentymisen ja dementian ehkäisyssä. Esimerkiksi Välimeren ruokavalion suotuisan yhteyden kognitiiviseen toimintakykyyn taustalla voi olla myös muita kulttuuri- ja elintapatekijöitä, kuten yhteisöllisyys, ruoanvalmistusmenetelmät, fyysinen aktiivisuus ja riittävä lepo (päiväunien nukkuminen). Nämä ovat yhdistetty muun muassa pienempään kognitiivisen heikentymisen ja dementian riskiin sekä parempaan valppauteen ja suorituskykyyn. (Chen ym. 2019, van den Brink ym. 2019.)

Tutkimusten välinen heterogeenisyys oli myös yleisesti hyvin suurta, mikä on voinut vaikuttaa tutkimusten tuloksiin ja tehtyihin johtopäätöksiin sekä tulosten yleistettävyyteen (van den Brink ym. 2019, Vinciguerra ym. 2020). Poikkeaviin tuloksiin ovat voineet vaikuttaa siten muun muassa eroavaisuudet tutkittavien määrissä ja ominaisuuksissa, kuten iässä,

koulutustasossa, sukupuolessa, alkuperässä, terveydentilassa, sydän- ja verisuonisairauksien riskitekijöiden määrissä tai seurannan kestossa. Esimerkiksi Välimeren ruokavalion hyödyllinen yhteys kognitiiviseen toimintakykyyn saatettiin osoittaa vain osalla tutkittavista, esimerkiksi vain miehillä tai vain yli 65-vuotiailla. Lisäksi sekä ruokavalion että kognitiivisen toimintakyvyn arviointimenetelmät vaihtelivat tutkimuksesta toiseen. Muistihäiriöstä kärsivien ihmisten tutkimisessa voi ongelmaksi syntyä myös se, että he raportoivat esimerkiksi ruokien määrän väärin. Kaikissa tutkimuksissa ei myöskään pystytty ottamaan huomioon kaikkia mahdollisia sekoittavia tekijöitä, kuten APOE ε4 -alleelia ja elintapatekijöitä. (van den Brink ym. 2019, Vinciguerra ym. 2020.)

Taulukko 5. Eri ruokavalioiden ominaispiirteitä sekä yhteys kognitioon.

Ruokavaliot	**Ruokavalion ominaispiirteitä**		**Ruokavalion yhteys kognitioon**
Välimeren ruokavalio	↑ Vihannekset ja hedelmät ↑ Oliiviöljy	↓ Punainen liha ↓ Makeiset	++
DASH-ruokavalio	↑ Vihannekset ja hedelmät ↑ Vähärasvaiset liha- ja maitotuotteet ↑ Täysjyvävilja	↓ Suola ↓ Punainen liha	++
MIND-ruokavalio	↑ Marjat ↑ Vihreät lehtivihannekset ↑ Täysjyvävilja	↓ Tyydyttynyt rasva	++
Ketogeeninen ruokavalio	↑ Rasvat	↓ Hiilihydraatit	+/?
Pohjoismainen ruokavalio	↑ Kasvikset ↑ Täysjyvävilja ↑ Kasviöljyt	↓ Tyydyttynyt rasva ↓ Makeiset	+
Länsimainen ruokavalio	↑ Tyydyttynyt rasva ↑ Sokeri	↓ Kuitu	−
Kasvisruokavaliot **- Vegaani** **- Lakto-ovo-vegetarinen**	↑ Kasvikunnan tuotteet ↑ Maitotuotteet ja kananmuna	↓ Liha ja kala ↓ Kaikki eläinperäiset tuotteet	?
Ravitsemussuositusten mukainen ruokavalio (esim. Suomi)	↑ Kasvikset ↑ Täysjyvävilja + kuitu	↓ Tyydyttynyt rasva ↓ Makeiset, sokeri	+/?
Inflammatorinen ruokavalio	↑ Punainen liha ↑ Puhdistettu vilja ↑ Makeiset	↓ Kasvikset ja hedelmät ↓ Täysjyvävilja ja kuitu	−
Anti-inflammatorinen ruokavalio	↑ Kasvikset ↑ Täysjyväviljat + kuitu ↑ Kala		+
Matalan glykeemiseen indeksin ruokavalio	↑ Matalan glykeemisen indeksin ruoka-aineet: monet vihannekset, hedelmät ja palkokasvit, tietyt täysjyväviljatuotteet ja maitotuotteet… ↓ Korkean glykeemisen indeksin ruoka-aineet: riisi, puhdistettu vilja, tietyt täysjyväviljatuotteet, peruna…		+
Vehnäpohjainen ruokavalio	↑ Vehnätuotteet	↓ Eläinperäiset rasvat	+

↑: suositaan/suuri kulutus; ↓: vältetään/vähäinen kulutus; ++: suotuisa yhteys; +: mahdollinen suotuisa yhteys; −: todennäköinen haitallinen yhteys; ?: yhteyttä ei ole havaittu

6. JOHTOPÄÄTÖKSET

Olemassa olevan tutkimusnäytön perusteella ei ole vielä tiedossa yhtä parasta ruokavaliota ehkäisemään kognitiivista heikentymistä, dementiaa ja Alzheimerin tautia ikääntyneillä. On kuitenkin mahdollista tunnistaa ruokavaliomalleja, joilla on mahdollisesti jonkinlainen suotuisa yhteys kognitiiviseen toimintakykyyn. Vahvimmat yhteydet ovat Välimeren, MIND- ja DASH-ruokavalioilla, mutta lupaavia ruokavalioita voisivat olla myös Pohjoismainen ruokavalio, anti-inflammatorinen ruokavalio ja ravitsemussuositusten mukaiset ruokavaliot. Hyvä vaihtoehto voisikin olla esimerkiksi terveellinen kasvispainotteinen ruokavalio, jossa otettaisiin huomioon paikallinen ruokakulttuuri. Sen sijaan haitallisina ruokavalioina nähtiin länsimainen ruokavalio ja inflammatorinen ruokavalio. (Männikkö ym. 2015, Chen ym. 2019, van den Brink ym. 2019.)

Tarvittaisiin siis vielä lisää tutkimuksia, jotta voitaisiin tehdä varmempia johtopäätöksiä kyseisten ruokavalioiden yhteydestä kognitiiviseen toimintakykyyn (van den Brink ym. 2019). Erityisesti vähemmän tutkitumpien ruokavalioiden yhteydestä kognitioon, dementiaan tai Alzheimerin tautiin tarvittaisiin lisää sekä havainto- että kokeellisia tutkimuksia. Välimeren ruokavalion yhteydestä on julkaistu jo useita havaintotutkimuksia, mutta kokeellisia tutkimuksia tarvittaisiin lisää vahvistamaan tutkimusnäyttöä ja osoittamaan paremmin yhteyksien voimakkuutta sekä syy-seuraussuhdetta. Tutkimalla useampaa ruokavaliota yhtä aikaa voitaisiin vertailla myös eri ruokavalioiden yhteyden vahvuutta. Tutkimusten laatuun tulisi myös kiinnittää huomiota: esimerkiksi tarpeeksi suuri tutkittavien määrä, riittävän pitkä seuranta-aika sekä mahdollisuuksien mukaan yhtenäiset ruokavalioiden ja kognitiivisen toimintakyvyn arviointimenetelmät voisivat parantaa tulosten luotettavuutta ja vertailukelpoisuutta. Myös ruokavalioiden ja aivojen rakenteen välistä yhteyttä tutkivia havainto- ja kokeellisia tutkimuksia tarvittaisiin enemmän, jotta voitaisiin ymmärtää paremmin mekanismeja, joiden kautta ruokavaliomallit vaikuttavat kognitiivisen heikentymiseen, dementiaan ja Alzheimerin tautiin. (van den Brink ym. 2019.)

LÄHTEET

Aro E, Heinonen L, Ruuskanen E. Itämeren ruokavalio – Välimeren ruokavalio Pohjolan malliin. 2015. http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=vav03202 (luettu 15.6.2020).

Berendsen AM, Kang JH, Feskens EJM, de Groot CPGM, Grodstein F, van de Rest O. Association of long-term adherence to the MIND diet with cognitive function and cognitive decline in American women. J Nutr Health Aging 2018;22(2):222-229.

Challa HJ, Ameer MA, Uppaluri KR. DASH diet (Dietary Approaches to Stop Hypertension). Kirjassa: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing 2020.

Chen X, Maguire B, Brodaty H, O'Leary F. Dietary patterns and cognitive health in older adults: a systematic review. J Alzheimers Dis 2019;67(2):583-619.

Dodge HH, Buracchio TJ, Fisher GG, ym. Trends in the prevalence of dementia in Japan. Int J Alzheimers Dis 2012;2012:956354.

Erkinjuntti T, Remes A, Rinne J, Soininen H. Muistisairaudet: käsitteitä ja termejä. Kirjassa: Erkinjuntti T, Remes A, Rinne J, Soininen H, toim. Muistisairaudet. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim 2015.

Gardener SL, Rainey-Smith SR, Barnes MB, ym. Dietary patterns and cognitive decline in an Australian study of ageing. Mol Psychiatry 2015;20(7):860-866.

Grant WB. Using multicountry ecological and observational studies to determine dietary risk factors for Alzheimer's disease. J Am Coll Nutr 2016;35:476-489.

Gu Y, Scarmeas N. Dietary patterns in Alzheimer's disease and cognitive aging. Curr Alzheimer Res 2011;8(5):510-519.

Huttunen M. Dementia. 2018. http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00358 (luettu 2.6.2020).

Iguacel I, Huybrechts I, Moreno LA, Michels N. Vegetarianism and veganism compared with mental health and cognitive outcomes: a systematic review and meta-analysis. Nutr Rev 2020 (painossa).

Jacka FN, Cherbuin N, Anstey KJ, Sachdev P, Butterworth P. Western diet is associated with a smaller hippocampus: a longitudinal investigation. BMC Med 2015;13:215.

Juva K. Alzheimerin tauti. 2018. http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00699 (luettu 2.6.2020).

Kanerva N, Kaartinen NE, Schwab U, Lahti-Koski M, Männistö S. The Baltic Sea Diet Score: a tool for assessing healthy eating in Nordic countries. Public Health Nutr 2014;17(8):1697-1705.

Masood W, Annamaraju P, Uppaluri KR. Ketogenic diet. Kirjassa: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing 2020.

Morris MC, Tangney CC, Wang Y, Sacks FM, Bennett DA, Aggarwal NT. MIND diet associated with reduced incidence of Alzheimer's disease. Alzheimers Dement 2015;11(9):1007-1014.

Männikkö R, Komulainen P, Schwab U, ym. The Nordic diet and cognition--The DR's EXTRA Study. Br J Nutr 2015;114(2):231-239.

Ozawa M, Shipley M, Kivimäki M, Singh-Manoux A, Brunner EJ. Dietary pattern, inflammation and cognitive decline: The Whitehall II prospective cohort study. Clin Nutr 2017;36(2):506-512.

Pelkonen L. Kasvisruokavaliot. 2017. http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk01198 (luettu 15.6.2020).

Prince M, Guerchet M, Prina M. The epidemiology and impact of dementia - current state and future trends. World Health Organization 2015.

Qin B, Adair LS, Plassman BL, ym. Dietary patterns and cognitive decline among Chinese older adults. Epidemiology 2015;26(5):758-768.

Remes A, Hiltunen M, Castrén M, Pöyhönen M. Alzheimerin taudin genetiikka. Kirjassa: Erkinjuntti T, Remes A, Rinne J, Soininen H, toim. Muistisairaudet. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim 2015.

Ruokavirasto. Ravitsemus- ja ruokasuositukset. 2019. https://www.ruokavirasto.fi/teemat/terveytta-edistava-ruokavalio/ravitsemus--ja-ruokasuositukset/ (luettu 27.7.2020).

Salonen J. B12-vitamiinin tai foolihapon puutos. 2019. https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00788 (luettu 28.6.2020).

Shakersain B, Rizzuto D, Larsson SC, Faxén-Irving G, Fratiglioni L, Xu W. The Nordic prudent diet reduces risk of cognitive decline in the Swedish older adults: A population-based cohort study. Nutrients 2018;10(2):229.

Shakersain B, Santoni G, Larsson SC, ym. Prudent diet may attenuate the adverse effects of Western diet on cognitive decline. Alzheimers Dement 2016;12(2):100-109.

Solfrizzi V, Custodero C, Lozupone M, ym. Relationships of dietary patterns, foods, and micro- and macronutrients with Alzheimer's disease and late-life cognitive disorders: a systematic review. J Alzheimers Dis 2017;59(3):815-849.

Statovci D, Aguilera M, MacSharry J, Melgar S. The impact of Western diet and nutrients on the microbiota and immune response at mucosal interfaces. Front Immunol 2017;8:838.

Suomen virallinen tilasto (SVT). 1. Kuolemansyyt 2018. Helsinki: Tilastokeskus 2019. http://www.stat.fi/til/ksyyt/2018/ksyyt_2018_2019-12-16_kat_001_fi.html (luettu 27.6.2020).

Terveyden ja hyvinvoinnin laitos. Muistisairauksien yleisyys. 2019. https://thl.fi/fi/web/kansantaudit/muistisairaudet/muistisairauksien-yleisyys (luettu 27.6.2020).

Trichopoulou A, Martínez-González MA, Tong TY, ym. Definitions and potential health benefits of the Mediterranean diet: views from experts around the world. BMC Med 2014;12:112.

Valtion ravitsemusneuvottelukunta. Terveyttä ruoasta: Suomalaiset ravitsemussuositukset 2014. Helsinki: Punamusta Oy 2018.

van den Brink AC, Brouwer-Brolsma EM, Berendsen AAM, van de Rest O. The Mediterranean, Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH), and Mediterranean-DASH Intervention for Neurodegenerative Delay (MIND) diets are associated with less

cognitive decline and a lower risk of Alzheimer's disease — a review. Adv Nutr 2019;10(6):1040-1065.

Vinciguerra F, Graziano M, Hagnäs M, Frittitta L, Tumminia A. Influence of the Mediterranean and Ketogenic diets on cognitive status and decline: a narrative review. Nutrients 2020;12(4):1019.

Viramo P, Sulkava R. Muistisairauksien epidemiologia. Kirjassa: Erkinjuntti T, Remes A, Rinne J, Soininen H, toim. Muistisairaudet. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim 2015.

Vuoksimaa E. Kognitiivisten toimintojen muutokset - mikä on ikääntymistä, mikä sairautta? Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim 2019;135(11):1075-1084.

Wärnberg J, Gomez-Martinez S, Romeo J, Díaz L, Marcos A. Nutrition, inflammation, and cognitive function. Ann N Y Acad Sci 2009;1153:164-175.