

Essi Lindeberg

**ERITTÄIN NIUKKAENERGIAINEN DIEETTI
PAINONPUDOTUKSESSA OSANA
LIHAVUUDEN ELINTAPAHOITOA**

Yhteiskuntatieteiden tiedekunta
Kandidaatintutkielma
Huhtikuu 2023

TIIVISTELMÄ

Essi Lindeberg: Erittäin niukkaenergiainen dieetti painonpudotuksessa osana lihavuuden elintapahoitoa
Kandidaatintutkielma
Tampereen yliopisto
Terveystieteiden tutkinto-ohjelma
Huhtikuu 2023

Lihavuus on maailmanlaajuinen ongelma, jonka haitalliset vaikutukset heijastuvat yksilön terveyteen sekä yhteiskuntaan ja kansantalouteen. Lihavuuden hoito on haastavaa, sillä sen taustalta löytyy useita biologisia, psyykkisiä ja sosiaalisia syitä. Suositeltu ja pääasiallinen hoitomuoto on elintapahoito. Osana elintapahoitoa voidaan noudattaa erittäin vähäenergiasta (ENE) dieettiä tehostamaan painonpudotusta esimerkiksi ennen lihavuusleikkausta tai muuta yleiskirurgista operaatiota leikkausturvallisuuden parantamiseksi. ENE-dieetillä voi olla myös laajempi kansanterveydellinen merkitys, jos sen tulokset ovat pitkäaikaisia.

Tämä kandidaatintutkielma on aikaisempaan kirjallisuuteen perustuva integroiva kirjallisuuskatsaus, jossa tutkitaan ENE-dieettiä osana lihavuuden elintapahoitoa. Tutkielmassa vastataan tutkimuskysymykseen ”Miten tehokas ENE-dieetti on painonpudotuksessa ja millaisia muita mahdollisia terveysvaikutuksia tällä on?” Aineisto haettiin tietokannoista CINAHL Complete ja Cochrane Library ennalta määriteltyjen kriteerien mukaisesti. Haku tuotti yhteensä 286 artikkelia, joista 7 valikoitui lopulliseen kirjallisuuskatsaukseen. Kolme näistä oli RCT-tutkimuksia.

ENE-dieetti oli tehokas apu painonpudotuksessa kaikissa tutkimuksissa. Keskimäärin ENE-dieetin avulla pudotettu paino oli noin 10 prosenttia aloituspainosta. Kahdessa pitkittäistutkimuksessa painon havaittiin hitaasti nousevan lähivuosina ENE-dieetin jälkeen, mutta ei yhtä korkealle kuin aloituspaino. Painon lisäksi edullisia muutoksia havaittiin vyötärön ympäryksessä sekä plasman rasva-arvoissa ja glukoositasoissa. Lisäksi yksittäisiä edullisia muutoksia raportoitiin verenpaineessa ja elämänlaadussa. Haitallisia sivuvaikutuksia raportoitiin tutkimuksissa vaihtelevasti, mutta pääosin sivuvaikutukset olivat lieviä eivätkä vaikuttaneet tutkimuksen jatkamiseen. Yleisimmät sivuvaikutukset olivat huimaus ja ummetus.

Tutkimustulosten perusteella näyttää siltä, että ENE-dieetti voi tehokkaasti ja turvallisesti olla avuksi painonpudotuksessa sekä painonhallinnassa ja näin ollen lihavuuden hoidossa. Tutkimustuloksiin on kuitenkin voinut vaikuttaa suppea ja heterogeeninen aineisto, naisten suuri osuus tutkimusväestössä, suuri kato sekä muut tuntemattomat tekijät. Tulokset olivat samansuuntaisia kuin aiemmin aiheesta tehty tutkimus. ENE-dieetistä tehtyjä tutkimuksia on kuitenkin melko vähän ja etenkin painonhallinnan pitkäaikaistuloksista näyttö on hyvin niukkaa. Jatkotutkimusta tarvitaan siis ENE-dieetin pitkäaikaisista vaikutuksista, sillä lihavuuden hoidon tavoitteena tulee aina olla kestävä painonhallinta.

Avainsanat: vähäenergiainen dieetti, lihavuus, painonpudotus, elintapahoito, ENED, VLCD

Tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu Turnitin OriginalityCheck –ohjelmalla.

SISÄLLYS

1 JOHDANTO	1
2 YLIPAINO JA LIHAVUUS.....	2
2.1 Lihavuuden määritelmät ja esiintyvyys.....	2
2.2 Lihavuuden taustatekijät	3
2.3 Lihavuuden vaikutukset	6
3 LIHAVUUDEN HOITO.....	8
3.1 Elintapahoito painonpudotuksessa	9
3.2 Erittäin niukkaenergiainen dieetti	11
4 MENETELMÄT	14
5 TULOKSET.....	16
5.1 Painonpudotus erittäin vähäenergiaisella dieetillä	16
5.2 Muut terveysvaikutukset	17
5.3 Erittäin vähäenergiaisen dieetin sivuvaikutukset	18
6 POHDINTA	20
6.1 Tutkimustulosten pohdintaa	20
6.2 Tutkimuksen luotettavuus	23
LÄHTEET	26

1 JOHDANTO

Vuonna 2022 maailmassa oli yli miljardi ylipainoista ihmistä (World Health Organization 2022a) – ja luku kasvaa yhä. Suomessakin ylipainoisia aikuisia on noin 2,5 miljoonaa ja lisäksi joka neljäs aikuinen on lihava (Koponen, Borodulin, Lundqvist, Sääksjärvi & Koskinen 2018). Kyseessä on siis erittäin yleinen, maailmanlaajuinen ongelma.

Lihavuuden ehkäisy ja hoito on tärkeää, koska lihavuudella on merkittäviä fyysisiä, psyykkisiä, sosiaalisia ja taloudellisia vaikutuksia sekä yksilöille että yhteiskunnalle. Lihavuus liittyy merkittävään yhteiskunnan kustannustaakkaan, joka johtuu pääasiassa lihavuuden liitännäissairauksista. Lisäksi lihavuuteen liittyvät ennenaikaisen kuoleman riski, heikentynyt toimintakyky ja huonompi elämänlaatu. (Vesikansa ym. 2022.) Lihavuuden hoito on kuitenkin havaittu vaikeaksi. Parhaat ja pitkäaikaisimmat tulokset saavutetaan lihavuusleikkauksella, joka ei sovellu kaikille. Lisäksi ennen lihavuusleikkausta painoa pitää yleensä onnistua pudottamaan muilla keinoin. (Lihavuus: Käypä hoito -suositus 2021.)

Tässä tutkielmassa kuvataan erittäin niukkaenergiaisen (ENE) dieetin merkitystä painonpudotuksen onnistumiselle sekä terveydelle osana lihavuuden elintapahoitoa. ENE-dieetin käytöstä kliinisessä työssä ei juurikaan vielä ole kattavia pitkäaikaisia tutkimuksia, ja näyttö painonpudotuksen kestävydestä on osin epäselvää (Anderson, Konz, Frederich & Wood 2001; Osei-Assibey, Kyrou, Adi, Kumar & Matyka 2010). Tarkoituksena on selvittää, onko lisääntyvässä määrin käytössä olevan ”äärimmäisen” ruokavalion käyttö hyödyllistä painon alentamisessa, ja saavutetaanko tällä muita mahdollisia hyötyjä. ENE-dieettiä käytetään jo laajalti ennen lihavuusleikkausta tai muuta yleiskirurgista operaatiota parantamaan leikkausturvallisuutta (Holderbaum, Casagrande, Sussenbach, & Buss 2018). Sillä voi olla kuitenkin myös laajempi kansanterveydellinen merkitys, jos sen hyödyt ovat pitkäaikaisia. Tarkoituksena on siis tutkia, miten tehokas ENE-dieetti on painonpudotuksessa ja millaisia muita mahdollisia terveysvaikutuksia tällä on.

2 YLIPAINO JA LIHAVUUS

2.1 Lihavuuden määritelmät ja esiintyvyys

Painoindeksi. Painoindeksi suhteuttaa painon pituuteen, ja siitä käytetään yleisesti lyhennettä BMI (engl. Body Mass Index). Normaali-painon alue on laaja, eikä tarkasti määriteltä ihannepainoa ole olemassa. BMI on hyödyllinen väestötason mittari lihavuuden määrittelyssä ja vertailussa, sillä se on sama molemmille sukupuolille sekä kaikenikäisille aikuisille. BMI ei kuitenkaan kerro kehonkoostumuksesta eikä se anna tietoa yksilötason vaihtelusta tai yksilöllisistä tekijöistä. BMI ei siis sovellu indikaattoriksi kaikissa tilanteissa. (World Health Organization 2021.)

Lihavuus. Lihavuudella tarkoitetaan kehon normaalia suurempaa rasvakudoksen määrää, joka johtuu energian saannin ja kulutuksen välisestä pidempiaikaisesta epätasapainosta. Ylipainoiseksi luokitellaan, kun painoindeksi on yli 25 kg/m² ja lihavaksi, kun painoindeksi on yli 30 kg/m² (kuva 1). (Lihavuus: Käypä hoito -suositus 2021.) Pelkkä painoindeksi ei kuitenkaan anna kattavaa kokonaiskuvaa henkilön terveydentilasta, sillä se ei huomioi muita ihmisen terveydentilaan vaikuttavia tekijöitä. Lihavuuden määrittelyssä hyödynnetään lisäksi vyötärön ympärystä. (World Health Organization 2021.)

Normaalipaino	Ylipaino*			
		Lihavuus*		
			Vaikea lihavuus	Sairaalloinen lihavuus
18,5–24,9	25,0–29,9	30,0–34,9	35,0–39,9	40 tai yli

*BMI-rajat aasialaistauksille: ylipainon alaraja on BMI 23 kg/m² ja lihavuuden alaraja 27,5 kg/m²

KUVA 1. Painoindeksin rajat (Lihavuus: Käypä hoito -suositus 2021)

Vyötärölihavuus. Vyötärölihavuudessa ylipaino kertyy tavallista enemmän keskivartaloon, ja vyötärön ympäryksellä voidaan arvioida liikapainon määrää. Kyseessä on vyötärölihavuus, kun vyötärön ympäryys on naisilla yli 90 senttimetriä ja miehillä yli 100 senttimetriä. (Lihavuus: Käypä hoito -suositus 2021.) Nämä rajat kuitenkin vaihtelevat hieman käytetyn mittayksikön sekä maan mukaan. Näiden raja-arvojen ylittäminen viittaa yleensä vatsaontelon sisälle kertyneeseen viskeraalirasvaan. Viskeraalisen rasvan kertyminen on riskitekijä moniin sairauksiin, kuten glukoosi- ja lipidiaineenvaihdunnan häiriöihin ja insuliiniresistenssiin

(Ritchie & Connell 2007), paksusuolen syöpään (Oh ym. 2008), rintasyöpään (Kim, Choi & Lee 2019) ja eturauhasen syöpään (Mistry, Digby, Desai & Randeva 2007). Lisäksi vyötärönympäryys on joissain tilanteissa painoa tai painoindeksiä parempi mittari sairastuvuudelle (World Health Organization 2022b). Tutkimuksissa on havaittu esimerkiksi, että vyötärönympäryys voi olla parempi mittari riskille sairastua sydän- ja verisuonitauteihin kuin BMI (Lee, Huxley, Wildman & Woodward 2008).

ENE-dieetin näkökulmasta ei ole oleellista tarkastella ylipainoa, vaan nimenomaan lihavuutta. Tästä syystä läpi tutkielman käytetään johdonmukaisesti termiä ”lihavuus” viittaamaan ylipainoa suurempaan kehon rasvakudoksen määrään.

Vuonna 2022 yli miljardi ihmistä oli ylipainoisia: 650 miljoonaa aikuista, 340 miljoonaa nuorta ja 39 miljoonaa lasta. Kyseessä ei ole enää vain länsimaiden ongelma, sillä ylipaino ja lihavuus ovat yleistyneet nopeasti myös matalan ja keskitulotason maissa. (World Health Organization 2022a.) Suomessa esiintyvyys on samaa luokkaa kuin maailmalla FinTerveys 2017 (Koponen ym. 2018) -tutkimuksen mukaan. Suomessa miesten ja naisten keskimääräinen BMI vuonna 2017 oli noin 28 kg/m^2 – molemmilla sukupuolilla painoindeksin keskiarvo on siis ylipainon puolella. Lisäksi lähes joka toinen aikuinen oli tutkimuksen mukaan vyötärölihava. Viime vuosikymmenten aikana myös lasten ja nuorten ylipaino ja lihavuus ovat lisääntyneet ympäri maailman, mikä on erityisen huolestuttavaa. (Koponen ym. 2018.) Maailman terveysjärjestön eli WHO:n (2021) mukaan lihavuuden yleisyys maailmassa lähes kolminkertaistui vuosien 1975 ja 2016 välillä.

2.2 Lihavuuden taustatekijät

Ylipainon sekä lihavuuden kehittymisen taustalla on pitkään jatkunut energian saannin ja kulutuksen epätasapaino. Ravinnosta saatu energia siis ylittää pitkällä aikavälillä kulutetun energian määrän. Syyt liian vähäiseen kulutukseen ja liian suureen energiansaantiin ovat hyvin monimutkaiset ja ne liittyvät keskeisesti yhteiskunnallisiin muutoksiin. (Lihavuus: Käypä hoito -suositus 2021.) Lihavuudelle altistava ympäristö vuorovaikutuksessa ihmisten psyykkisten ja biologisten ominaisuuksien sekä taloudellisten ja sosiaalisten olosuhteiden kanssa altistavat painon liialliselle nousemiselle (National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney

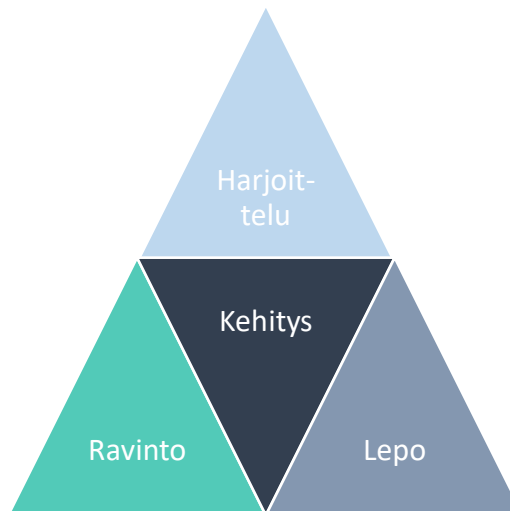
Diseases 2023). On arvioitu, että jopa suurin osa väestön lihomisesta viimeisten 30–40 vuoden aikana voi selittyä ruokaympäristön muutoksilla.

(Mustajoki 2015). Ympäristötekijöistä etenkin runsaasti energiaa sisältävien ruokien helppo saatavuus, edulliset hinnat ja laajat tuotevalikoimat sekä suuret pakkauskoot altistavat lihavuudelle (Vandevijvere, Chow, Hall, Umali & Swinburn 2015).

Perimä, sairaudet ja lääkkeet voivat vaikuttaa yksittäisen ihmisen taipumukseen lihoa, mutta alttius lihomiseen vaihtelee hyvin paljon. Joissakin tapauksissa taustalla olevat sairaudet kuten kilpirauhasen vajaatoiminta tai Cushingin oireyhtymä voivat johtaa painon liialliseen nousemiseen. Lisäksi tietyt lääkkeet kuten eräät kortikosteroidit tai epilepsian, diabeteksen ja mielenterveyshäiriöiden hoitoon tarkoitettut lääkkeet voivat edistää painonnousua. (Verhaegen & Van Gaal 2019.) Lihavuus on kuitenkin yleensä, harvinaisia poikkeuksia lukuun ottamatta, usean eri geenin sekä monien ympäristötekijöiden sekä elintapojen yhteisvaikutuksen tulos (Mutanen, Niinikoski, Schwab & Uusitupa 2021). Lisäksi useissa tutkimuksissa on osoitettu, että geneettistä alttiutta lihoa voidaan heikentää tai vastustaa fyysisellä aktiivisuudella (Choquet & Meyre 2011).

Psykososiaaliset tekijät lihavuuden taustalla ovat monimutkaisia, ja usein samat tekijät voivat olla sekä lihavuuden syitä että seurauksia. Koettu stressi, masennus ja yksinäisyys suurentavat riskiä painon nousulle ja vyötärölihavuudelle. (Cheng, Tobin & Weiss 2022.) Sosioekonominen asema on myös yhteydessä ylipainoon ja lihavuuteen etenkin naisilla, mutta ilmiötä selittäviä tekijöitä tunnetaan vielä puutteellisesti. Etenkin alhaisempi koulutustaso sekä työasema ovat yhteydessä lihavuuteen. (Roskam ym. 2010.)

Elintavat, etenkin ravitsemus ja syömiskäyttäytyminen sekä fyysinen aktiivisuus, vaikuttavat kokonaisvaltaisesti ihmisen terveyteen ja painoon monin epäsuorin ja suoriin mekanismein. Lisäksi riittävä lepo ja uni tukevat terveyttä (kuva 2). (Mutanen ym. 2021.) Useissa meta-analyyseissä on osoitettu riittämättömän unen ja lihavuuden välinen yhteys (esim. Wu, Zhai & Zhang 2014; Li, Zhang, Huang & Chen 2017).



KUVA 2. Terveiden ja hyvinvoinnin osa-alueet. (Mukailtu lähteestä UKK-instituutti 2023a)

Ravitsemuksen ja syömiskäyttäytymisen osalta erityisesti aterioiden suuri energiatiheys sekä runsas sokeripitoisten juomien käyttö altistavat painon nousulle (Malik ym. 2019). Myös runsasrasvainen ruokavalio vaikuttaa painoon monin mekanismein. Rasvan energiatiheys on suuri, se tuottaa eri energiaravintoaineista vähiten kylläisyyden tunnetta ja runsasrasvaisen aterian aikaansaama lämmöntuotto on elimistössä vähäisempää muihin energiaravintoaineisiin verrattuna. (Liu, Ford, Hu, Zelman, Mozaffarian & Kris-Etherton 2017.) Sen sijaan runsaskuituiseen ruokavalioon on liitetty pienempi alttius lihomiselle (Fogelholm, Anderssen, Gunnarsdottir & Lahti-Koski 2012). Ruokavalio, joka sisältää runsaasti punaista lihaa ja lihavalmisteita sekä elintarvikkeita, joissa on vain vähän vitamiineja ja kivennäisaineita mutta paljon suolaa, lisättyä sokeria ja tyydytynyttä rasvaa, lisää sairastuvuutta. Väestötutkimuksista saatu näyttö osoittaa, että tällainen ruokavalio lisää lihavuuden lisäksi riskiä paksu- ja peräsuolensyöpään, sepelvaltimotautiin sekä tyypin 2 diabetekseen. (Valtion ravitsemusneuvottelukunta 2014.) Painon nousua ennustavat myös suuret annoskoot (Zlatevska, Dubelaar & Holden 2014). Lisäksi tietyt syömiskäyttäytymisen piirteet kuten tunnesyöminen, hallitsematon syöminen ja ahminta ovat yhteydessä lihomiseen (Konttinen 2012).

Fyysinen aktiivisuus on vähentynyt viime vuosikymmeninä. Vähäinen fyysinen aktiivisuus sekä runsas istuminen ovat ylipainon riskitekijöitä. Väestötutkimukset osoittavat vähemmän liikkuvien olevan runsaasti liikkuvia lihavampia. Lisäksi aikuisilla runsas istuminen on yhteydessä suurempaan kokonaiskuolleisuuteen ja heikompaan sydän- ja verisuoniterveyteen. (Matthews ym. 2012.) Muutokset yhteiskunnassa sekä työelämässä jo pidemmällä aikavälillä

ovat vähentäneet fyysistä aktiivisuutta sekä lisänneet passiivista paikallaoloa (World Health Organization 2023).

2.3 Lihavuuden vaikutukset

Yksilön kohdalla lihavuuteen liittyvä lisääntynyt riski sairastua useisiin sairauksiin, kuten metaboliseen oireyhtymään, tyyppin 2 diabetekseen, nivelrikkoon, hypertensioon ja dyslipidemioihin eli poikkeaviin veren rasva-arvoihin. Näistä useat lisäävät edelleen sepelvaltimotaudin vaaraa. (Blüher 2019.) Lihavuus siis lisää riskiä sairastua moniin työkykyä heikentäviin pitkäaikaissairauksiin ja se on merkittävä ennenaikaiselle eläkkeelle siirtymisen syy. Vaikeaan (BMI 35–39,9 kg/m²) ja etenkin sairaalloiseen (BMI yli 40 kg/m²) lihavuuteen liittyy lisäksi huomattava kuoleman ja erityisesti äkkikuoleman vaara. (Mutanen ym. 2021.) Terveyden ja hyvinvoinnin laitoksen (2023) mukaan riski ennenaikaiseen kuolleisuuteen kasvaa selvästi jo, kun painoindeksi on yli 30 kg/m². Lisäksi naisilla lihavuus voi aiheuttaa ongelmia lisääntymisterveydessä: kuukautishäiriöt, hedelmättömyys sekä komplikaatiot raskauden ja synnytyksen aikana ovat yleisempiä lihavilla naisilla. Lihavuus voi aiheuttaa myös psyykkisen hyvinvoinnin ongelmia. (Terveyden ja hyvinvoinnin laitos 2023.)

Mekanismit, joilla lihavuus ja kehon ylimääräinen rasvakudos kasvattavat terveysriskiä, vaikuttavat useiden tekijöiden kautta. Ylimääräinen fyysinen painotaakka on merkittävä erityisesti alaraajojen nivelulehduksessa sekä kiputiloissa, sillä jokainen liikapainokilo on haitaksi nivelille. Esimerkiksi polven nivelrikossa jokainen liikapainokilo rasittaa polven niveliä noin 3–5 kertaa enemmän jokaisella askeleella päivittäin. Toinen mekanismi, jolla lihavuus liittyy terveysriskeihin, on rasvakudoksen tuottamien bioyhdisteiden kautta. Rasvakudos on aktiivinen endokriininen elin, joka erittää useita haitallisia sytokiineja ja tulehdusta edistäviä yhdisteitä vaikuttaen muun rasva- ja glukoosiaineenvaihduntaan. Kolmanneksi maksan ja muiden elinten ja kudosten rasvoittuminen voivat aiheuttaa terveysongelmia. (Ryan & Yockey 2017.)

Yhteiskunnalle lihavuuteen liittyvät taloudelliset kustannukset ovat iso kuluerä. Lihavilla ihmisillä on todettu olevan terveydenhuollossa noin 30 prosenttia korkeammat hoitokustannukset kuin normaalipainoisilla. Liitännäissairauksista eniten terveydenhuollon kustannuksia tuottavat psykiatriset sairaudet, sydän- ja verisuonisairaudet, tuki- ja

liikuntaelinsairaudet sekä syövät. (Vesikansa ym. 2022.) Pelkästään lihavuuden kustannusten arvioitiin olevan jopa kahdeksan prosenttia terveydenhuollonmenoista EU:n jäsenvaltioissa vuonna 2014 (World Health Organization 2022b). Lihavuuden suorat kustannukset liittyvät liitännäissairauksien diagnosointiin ja hoitoon sekä itse liikalihavuuden hoitoon. Näitä kustannuksia tuottavat esimerkiksi käynnit lääketieteen asiantuntijoiden luona, sairaalahoito sekä lääkitys. Pelkästään näiden kustannusten on arvioitu olevan 1–5 prosenttia terveydenhuollon kokonaiskustannuksista eri maissa. Välilliset kustannukset liittyvät poissaolojen, työkyvyttömyyseläkkeiden ja ennen aikaisten kuolemien aiheuttamaan tuottavuuden menetykseen. (Harvard 2023.)

3 LIHAVUUDEN HOITO

Käypä hoito -suositus (2021) tiivistää lihavuuden hoidosta: ”Lihavuuden ehkäisyn ja hoidon tavoitteena on estää lihavuuden paheneminen, auttaa potilasta painonhallinnassa, ehkäistä ja hoitaa lihavuuden aiheuttamia sairauksia sekä parantaa työ- ja toimintakykyä ja elämänlaatua”. Hoidolla pyritään korjaamaan positiivista energiatasetta ja lisäämään energiankulutusta. Hoito tulee aloittaa viimeistään merkittävässä lihavuudessa ja jo aikaisemmin, jos todetaan liitännäissairaus tai vyötärölihavuutta. (Lihavuus: Käypä hoito -suositus 2021.) Suunniteltu painonpudotus tulisi olla 5–10 prosenttia aloituspainosta ensimmäisen kuuden kuukauden aikana lihavuuden hoidon aloittamisesta ja tämän onnistuessa tavoitetta voidaan muokata (Michigan Medicine 1998). On vahvaa epidemiologista näyttöä siitä, että jo viiden prosentin painonpudotus voi olla merkittävää (Ryan & Yockey 2017), sillä on arvioitu, että 5–10 prosentin painonpudotus voi pienentää terveystorjuntaa jopa 35 prosenttia (Egger 2008).

Lihavuuden pääasialliset hoitovaihtoehdot ovat elintapahoito, lääkehoito sekä lihavuusleikkaus. Sopivan suuruiseen ja kestäväan painonpudotukseen pyritään ensisijaisesti elintapahoidolla, jonka tavoitteena on edistää positiivisia muutoksia ruokavaliossa, liikunnassa ja syömiskäyttäytymisessä. ENE-dieettiä voidaan käyttää osana elintapahoitoa. (Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim 2011.) Merkittävän ylipainon tai liitännäissairauksien kohdalla myös muita hoitovaihtoehtoja voidaan harkita (kuva 3) (Lihavuus: Käypä hoito -suositus 2021). Tutkimusten mukaan onnistuneita hoitoja ja interventioita yhdistää erilaisten strategioiden yhdisteleminen ja sovittaminen yksilölle sopivaksi (Egger 2008). Esimerkiksi pelkän liikunnan lisääminen vähentää liikapainoa 2–3 prosenttia puolessa vuodessa (Swift, McGee, Earnest, Carlisle, Nygard & Johannsen 2018) ja vain ruokavalioon kohdistuvalla ohjauksella saavutetaan keskimäärin 5–6 prosentin laihtuminen vuoden aikana. Sen sijaan yhdistämällä lisääntynyt fyysinen aktiivisuus vähäenergiaiseen ruokavalioon, laihtumistuloksissa havaitaan parannusta verrattuna kumpaankaan menetelmään yksinään, ja painonpudotuksen lisäys on muutamia kiloja. (Schwingshackl, Dias & Hoffmann 2014.)

Painoindeksi (BMI) ja lisätekijät	Mini-interventio tai elintapahoito	ENED ^{a)} ja elintapahoito	Lääkitys + elintapahoito	Leikkaus ^{b)} + elintapahoito
BMI 25–29,9 kg/m ²	++			
Lisäksi vyötärölihavuus tai liitännäissairauksia ^{c)}	++		+ ^{d)}	
BMI 30–34,9 kg/m ²	++	+	+	
Lisäksi liitännäissairauksia ^{c)}	++	+	+	+ jos tyyppin 2 diabetes ^{b)}
BMI 35–39,9 kg/m ²	++	+	+	
Lisäksi liitännäissairauksia ^{c)}	++	+	+	+
BMI 40 kg/m ² tai yli	++	+	+	+

^{a)} ENED, erittäin niukkaenerginen dieetti

^{b)} Ks. kohta Leikkaushoidon aiheet 6. BMI 30–34,9 kg/m² koskee tyyppin 2 diabetesta.

^{c)} Tyyppin 2 diabetes tai sen esiaste, kohonnut verenpaine, metabolinen oireyhtymä, rasvamaksa, uniapnea, kantavien nivelten nivelrikko, munasarjojen monirakkulatauti (PCOS) tai muita lihavuuden liitännäissairauksia

^{d)} BMI vähintään 27 kg/m² (paitsi orlistaatilla vähintään 28 kg/m²)

Aasiaalaistaustaisilla ylipainon raja-arvo on BMI 23 kg/m² ja lihavuuden raja-arvo 27,5 kg/m².

KUVA 3. Ylipainon ja lihavuuden hoitomenetelmän valinta (Lihavuus: Käypä hoito -suositus 2021)

3.1 Elintapahoito painonpudotuksessa

Elintapahoito on lihavuuden ensisijainen hoitomuoto ja se voidaan toteuttaa yksilö- tai ryhmäohjauksena (Lihavuus: Käypä hoito -suositus 2021). On havaittu, että yksilö- ja ryhmäohjaus johtavat yleensä tutkimuksissa suunnilleen yhtä suureen painonpudotukseen, ja yksilöllisillä eroilla on enemmän merkitystä ohjaustavan valinnassa. On kuitenkin viitteitä, että ryhmäohjaus saattaisi olla tehokkaampi pitkäaikaisessa painonpudotuksessa. (Street & Avenell 2022.) Potilaalle tarjotaan normaalisti useita ohjauskertoja liittyen painonhallinnan kannalta keskeisiin elintapoihin. Elintapaohjauksen sisältö ja menetelmät suunnitellaan huomioiden potilaan yksilöllinen elämäntilanne, voimavarat sekä kognitiivinen kapasiteetti. Hoitoon sisältyvät seuraavat osa-alueet: potilaan tilanteen kartoittaminen, elintapamuutosten sekä motivaation edistäminen ja tavoitteiden asettaminen, fyysisen aktiivisuuden lisääminen ja paikallaan olon vähentäminen, syömisen hallinnan vahvistaminen ja painonhallintaa tukevat ruokatottumukset, palauttava ja riittävä uni sekä painon seuranta. (Lihavuus: Käypä hoito -suositus 2021.)

Ruokavaliohoidon pääperiaatteena on, ettei ruokavalion ravintosisältö huonone energiansaannin pienemisestä huolimatta. Ruokavalion päivittäistä energiamäärää siis vähennetään niin, ettei sen ravitsemuksellinen laatu heikkene. Ruokavaliohoidon keskeisimpiä

elementtejä ovat säännöllinen ruokailu, annoskokojen pienentäminen, syömisen hallinta, valkoisen viljan, sokerin, tyydyttyneen rasvan sekä energiapitoisten juomien välttäminen ja hedelmien, kasvien, marjojen ja täysjyväviljojen käyttömäärien lisääminen sekä proteiinin riittävän saannin varmistaminen. (Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim 2011.) Vahva tieteellinen näyttö osoittaa, että fyysinen aktiivisuus auttaa painonhallinnassa ja voi vähentää liiallisen painonnousun riskiä. Nyrkkisääntönä elintapaohjauksessa voidaan pyrkiä liikuntasuosituksen mukaiseen liikkumiseen, mutta monet lihavat tarvitsevat liikuntaa yleisiä liikuntasuosituksia enemmän hallitakseen tai vähentääkseen painoaan (Jensen ym. 2014; Ryan & Kahan 2018). Yhdysvaltojen terveystieteiden tutkimuskeskus (2018) suosittelee, että aikuisten tulisi liikkua vähintään 150–300 minuuttia viikossa vähintään kohtalaisen kuormittavasti tai 75–150 minuuttia kuormittavasti. Suomessa UKK-instituutin (2023b) laatimat liikuntasuositukset ovat samansuuntaiset kuin Yhdysvalloissa. Vähintään kohtalaisen kuormittava, vähintään 200–300 minuuttia viikossa kestävä liikunta edistää pitkäaikaisen painonpudotuksen onnistumista ja ehkäisee painonpudotuksen jälkeistä painonnousua (Jakicic, Rogers, Davis & Collins 2018).

Hyvin toteutettu elintapahoito voi vähentää ylipainoa sekä siihen liittyvien sairauksien riskitekijöitä. Jo viiden prosentin painon alenemisella voidaan saavuttaa hyödyllisiä aineenvaihdunnallisia muutoksia. Painonpudotus helpottaa useita liitännäissairauksia ja voi poistaa ne kokonaan tai vähentää lääkityksen tarvetta. (Lihavuus: Käypä hoito -suositus 2021.) Painonpudotus on yhteydessä muun muassa parempaan glukoositasapainoon (Norris ym. 2004) ja se vähentää diabeteslääkityksen tarvetta ylipainoisilla tyypin 2 diabeetikoilla (Lean ym. 2018). Lisäksi tutkimusten mukaan jo vähäinen painonpudotus muuttamalla elintapoja lähes puolittaa riskin sairastua tyypin 2 diabetekseen 7–10 vuoden seurannassa niillä, joilla on heikentynyt glukoosinsieto (Li ym. 2008). Toiseksi painonlasku on suoraan yhteydessä maksan rasvapitoisuuden vähenemiseen sekä tulehduksen ja fibroosin korjaantumiseen (EASL, EASD & EASO 2016). Elintapamuutokseen perustuvalla painonpudotuksella on edullisia vaikutuksia myös veren rasva-arvoille, verenpaineelle sekä uniapnean hoidolle (Ryan & Yockey 2017). Lisäksi elintapahoidolla saavutettu painon aleneminen voi auttaa astman (Okoniewski, Lu & Forno 2019) ja nivelrikon (Christensen, Bartels, Astrup, & Bliddal 2007) hoidossa ja se voi parantaa myös lisääntymisterveyttä (Silva, Jesus, Cagigal & Silva 2019).

3.2 Erittäin niukkaenergiainen dieetti

Erittäin niukkaenergiainen tai erittäin niukkaenerginen dieetti eli ENE-dieetti tai ENED (engl. Very Low Calorie Diet eli VLCD) tarkoittaa päivittäisen energiamäärän rajoittamista yleensä alle 800 kilokalorin. ENE-dieettiä voidaan toteuttaa lihavuuden elintapahoidon rinnalla ja sen kesto on muutamasta viikosta korkeintaan 16 viikkoon. Ruokavalio voidaan koostaa tavallisella ruoalla tai kaupallisilla valmisteilla. ENE-dieettiä ei tule toteuttaa ainoana lihavuuden hoitomuotona, vaan osana asianmukaista elintapaohjausta ja seurantaa. ENE-dieetin mahdollisia vasta-aiheita tulee punnita potilaskohtaisesti, eikä sitä tule aloittaa ilman terveydenhuollon asiantuntijoita. (Lihavuus: Käypä hoito -suositus 2021.) ENE-dieetti ei sovellu esimerkiksi raskaana oleville, imettäville tai henkilöille, joilla on syömishäiriö, kivennäis- tai hivenainepuutoksia tai jokin muu sairaus, kuten vakava munuaissairaus tai tyypin 1 diabetes (Nordmann ym. 2006). ENE-dieetti yhdistettynä pitkäjänteiseen elintapahoitoon on erityisen hyödyllinen ennen lihavuusleikkausta, mutta sillä voi olla myös pitkäkestoisempia vaikutuksia painonhallinnalle (Parrott, Frank, Rabena, Craggs-Dino, Isom & Greiman 2017).

Tutkimusnäyttö ENE-dieetistä on vielä suhteellisen uutta. Tämä johtuu suurelta osin siitä, että lihavuus on nykyisessä mittakaavassaan hyvin tuore ilmiö. Aiemmin käytössä olleiden perinteisten ruokavalioiden heikot tulokset lihavuuden hoidossa korostivat uusien, tehokkaampien vaihtoehtojen kuten erittäin niukkaenergiisten dieettien tarvetta. Luultavasti ENE-dieetin ensimmäisiä muotoja kehitettiin jo 1960-luvulla Yhdysvalloissa, kun huomattiin, että leikkaukseen tulevien erittäin lihaviin potilaiden oli vaikea saavuttaa tavoitepainoa ennen kirurgista toimenpidettä. ENE-dieetin tavoitteena oli siis auttaa lihavia potilaita saavuttamaan tavoitepainoa nopeasti ennen leikkausta leikkausturvallisuuden parantamiseksi. Alun perin ENE-dieetin käyttö rajoitettiin vain sairaalaympäristöön, sillä sen käyttöön liittyi riskejä ja sen toteuttamiseen tarvittiin tarkkaa seurantaa. (Tsai & Wadden 2006.) 1980-luvulla tehtiin alustavaa tutkimusta ENE-dieetin turvallisuudesta. Esimerkiksi 1980-luvun alussa tehdyssä tutkimuksessa suositeltiin vielä, että ENE-dieettien käyttöä tulisi rajoittaa, kunnes niiden turvallisuudesta tiedettäisiin enemmän. Tutkimus käsitteli 17 ihmisen sydänperäistä äkkikuolemaa pitkäaikaisen ENE-dieetin (keskimäärin 5 kuukautta) aikana tai sen jälkeen. (Sours ym. 1981.) Kuitenkin myöhemmin tutkimustiedon karttuessa ENE-dieettiä alettiin käyttää myös laajemmin painonpudotuksen ja lihavuuden hoidon yhteydessä (Tsai & Wadden

2006) ja nykyään sitä pidetään kohtuullisen turvallisena (Mulholland Nicokavoura, Broom & Rolland 2012; Lihavuus: Käypä hoito -suositus 2021).

ENE-dieettien käyttö terveydenhuollossa lisääntyi vähitellen 1970- ja 1980-lukujen vaihteessa (Vertes 1984). Ensimmäisiä kokeellisia tutkimuksia on luultavasti toteutettu 1980-luvulla, kun lihavuuden muut hoitomuodot (lääkitys ja lihavuusleikkaus) olivat vielä harvinaisempia ja tehottomampia. Varhaiset tutkimukset liittyivät ENE-dieetin merkitykseen painonpudotuksessa (Wadden & Stunkard 1986) ja sen turvallisuuteen (Sours ym. 1981; Wadden, Stunkard & Brownell 1983). 1990-luvulla havaittiin myös muita ENE-dieetin myönteisiä terveysvaikutuksia. Capstickin ym. (1997) tutkimuksessa painonpudotuksen merkityksestä diabeteksen hoidossa havaittiin, että ENE-dieetti pienensi merkittävästi painon lisäksi vyötärönympärystä ja alensi sekä pitkäaikaista sokerihemoglobiinia että paastoglukoosia, verenpainetta, kokonaiskolesterolia ja triglyseriditasoja. Pääosin ENE-dieetti todettiin tutkimuksissa turvalliseksi (Wadden ym. 1983) sekä tehokkaaksi avuksi painonpudotuksessa (Howard 1981; Wadden & Stunkard 1986). Jo 1980-luvulla tutkimuksissa mainittiin siitä, että ENE-dieetin pitkäaikaisista vaikutuksista ei vielä ollut juurikaan tietoa (Howard 1981; Wadden ym. 1983; Vertes 1984).

ENE-dieettiä on tutkittu enemmän tällä vuosituuhannella (Tsai & Wadden 2006). Uudemmissa tutkimuksista on saatu vahvaa näyttöä siitä, että ENE-dieetillä voidaan tehostaa painonpudotusta sekä vähentää lihavuuteen liittyviä liitännäissairauksia, kun se yhdistetään muuhun elintapahoitoon (Parretti, Jebb, Johns, Lewis, Christian-Brown & Aveyard 2016). Systemaattisissa katsauksissa ja meta-analyyseissä on havaittu ENE-dieetin selkeä yhteys painonpudotuksen määrään (Parretti ym. 2016), ja kestoon (Anderson ym. 2001).

ENE-dieettiä on kritisoitu siihen liittyvästä ”jojo-efektistä”, eli painon nopeasta putoamisesta, jota seuraa painon nouseminen takaisin lähtöpainoon tai jopa sen yli. Ajantasaista tieteellistä näyttöä siitä, että nopea painonpudotus olisi kiistattomasti yhteydessä huonompiin pitkän aikavälin tuloksiin ei kuitenkaan ole (Osei-Assibey ym. 2010). Sen sijaan on tutkimusnäyttöä siitä, että ENE-dieetin jälkeen pitkällä aikavälillä paino palautuu, ellei ruokatottumuksia tai muita elintapoja muuteta. Tyypillinen painon muutos ENE-dieetti-tutkimuksissa, joissa elintapoja ei muuteta, etenee niin, että ensin saavutetaan 15–25 prosentin painonpudotus 3–4 kuukauden aikana mutta jopa puolet pudotetusta painosta nousee takaisin yhden tai kahden vuoden kuluessa. (Poku, Tahsin & Fogelfeld 2020.) Painon jojoilun välttämiseksi ENE-dieetin jälkeen elintapaohjausta sekä seuranta tulee jatkaa pysyvien painonhallintaa edistävien

ruokatottumusten ja terveen ruokasuhteen kehittymiseksi ja ylläpitämiseksi (Lihavuus: Käypä hoito -suositus 2021).

Englanninkielisessä tutkimuksessa erotellaan usein Very Low Calorie Diet (erittäin vähäenergiainen dieetti), joka on yleensä 400–800 kilokaloria päivässä ja Low Calorie Diet (ei suoraa suomenkielistä vastinetta), joka on noin 800–1250 kilokaloria päivässä. Tämä erottelu ja kilokalorien määrät kuitenkin vaihtelevat englanninkielisessä tutkimuksessa jonkin verran (esim. Purcell, Sumithran, Prendergast, Bouniu, Delbridge & Proietto 2014; Johansson, Neovius & Hemmingsson 2014). Tässä tutkielmassa termillä ENE-dieetillä viitataan korkeintaan 800 kilokalorin päiväsaantiin.

4 MENETELMÄT

Tutkielmani on integroiva kirjallisuuskatsaus, joka perustuu alan aikaisempaan kirjallisuuteen. Tutkielman tarkoituksena on vastata tutkimuskysymykseen ”Miten tehokas ENE-dieetti on painonpudotuksessa ja millaisia muita mahdollisia terveysvaikutuksia sillä on?”. Tutkielman tavoitteena on siis selvittää ENE-dieetin käytännöllisyyttä kliinisessä työssä sen perusteella, näyttääkö se edistävän painonpudotusta, onko sillä muita terveydelle edullisia vaikutuksia tai mahdollisesti vakavia sivuvaikutuksia.

Kirjallisuushaku rajattiin julkaisun, kielen ja vertaisarvioinnin perusteella (taulukko 1). Tutkimuksen täytyi olla saatavilla sähköisesti ja ilmaiseksi valituista tietokannoista sekä julkaistu vuonna 2010 tai sen jälkeen. Tämä ajankohta valittiin, koska tarkasteluun haluttiin relevantteja ja tuoreita artikkeleita, sillä terveysaiheinen tutkimus on nopeasti kehittyvää, jolloin vuosikymmeniä vanhat tutkimukset eivät välttämättä ole enää ajankohtaisia. Lisäksi tutkimuksen piti olla suomen, ruotsin tai englannin kielellä sekä vertaisarvioitu tutkimuksen laadun takaamiseksi.

TAULUKKO 1. Tutkimuksen sisäänotto- ja poissulkukriteerit		
	Sisäänottokriteerit	Poissulkukriteerit
Väestö	<ul style="list-style-type: none">• aikuiset	<ul style="list-style-type: none">• lapset ja nuoret
Menetelmä	<ul style="list-style-type: none">• ENE-dieetti (≤ 800 kcal / d)	<ul style="list-style-type: none">• muu hoitomuoto• ENE-dieetti > 800 kcal / d
Terveystulos	<ul style="list-style-type: none">• lihavuuden hoito	<ul style="list-style-type: none">• ylipainon ja lihavuuden ennaltaehkäisy
Seuranta-aika	<ul style="list-style-type: none">• ≥ 4 viikkoa	<ul style="list-style-type: none">• < 4 viikkoa
Julkaisu	<ul style="list-style-type: none">• kieli suomi, ruotsi tai englanti• saatavilla sähköisesti ilmaiseksi• julkaistu vuonna 2010 tai sen jälkeen	<ul style="list-style-type: none">• muu kieli• ei saatavilla sähköisesti ilmaiseksi• julkaistu ennen vuotta 2010

Kirjallisuushaku tehtiin tietokannoista CINAHL Complete sekä Cochrane Library käyttäen hakulauseketta

"very low-calorie diet" OR "low-calorie diet" OR vlcd OR lcd (otsikossa) AND

"weight loss" OR "weight reduction" OR "los* weight" (abstraktissa).

Hakusanoja low-calorie diet ja LCD päätettiin käyttää vakiintumattoman kirjoitus- ja tutkimuskäytännön ja runsaasti vaihtelevien kalorirajoitusten vuoksi. "Low-calorie diet" ja "lcd" hakusanoilla löydetyt tulokset luettiin ja tutkimus rajattiin pois, mikäli päivittäinen energiarajoitus oli yli 800 kilokaloria. Lopulliseen kirjallisuuteen LCD-termiä ei jäänyt.

Tuloksia saatiin yhteensä 286, joista suurin osa oli tietokannasta Cochrane (241). Otsikoiden perusteella tutkimuksia jäi yhteensä 45 ja abstraktin perusteella 20. Koko tekstin perusteella ja duplikaattien poistamisen jälkeen tutkimuksia jäi 7.

5 TULOKSET

5.1 Painonpudotus erittäin vähäenergiaisella dieetillä

ENE-dieetti oli tehokas apu painonpudotuksessa. Kaikissa tutkimuksissa paino putosi merkittävästi huolimatta eroista kalorirajoituksissa sekä ENE-dieetin kestossa. Pudotettu paino vaihteli 6,5:n ja 25 kilogramman välillä, mutta keskimäärin paino putosi noin 13 kilogrammaa eli noin 10 prosenttia aloituspainosta (taulukko 2).

RCT-tutkimuksissa ENE-dieettiä verrattiin vaihtelevasti muihin menetelmiin: ravintoneuvontaan (Haywood ym. 2018; Hollis, Franz, Bauer & Bell 2020), LCD-ruokavalioon (Hemmingsson, Johansson, Eriksson, Sundström, Neovius & Marcus 2012; Haywood ym. 2018) ja rajoitettuun (1500—1800 kcal/d) ruokavalioon (Hemmingsson ym. 2012), ja kaikissa näissä ENE-dieetti osoittautui tehokkaimmaksi painonpudotuksessa. Vähintään vuoden kestäneet seurannat osoittavat ENE-dieetin merkitystä painonhallinnassa (Wikstrand, Torgerson & Bengtsson Boström 2010; Hemmingsson ym. 2012; Rolland, Johnston, Lula, Macdonald & Broom 2013). Painonpudotuksen pidempiaikaiset seurannat viittaavat ENE-dieetin auttavan painonhallinnassa, sillä paino oli edelleen aloituspainoa merkittävästi alhaisempi vuosien 2. (Wikstrand ym. 2010; Rolland ym. 2013) ja 3. (Rolland ym. 2013) kohdalla, vaikkakin hidasta painon nousemista havaittiin.

TAULUKKO 2. Keskeiset tutkimustulokset		
Tutkimus	Tulokset: paino ¹	Tulokset: muut ¹
Griffin ym. 2021	Paino putosi 12 viikon aikana 9,0 kg (7,4 %).	HDL parani hieman
Haywood ym. 2018	Paino putosi liikuntaan yhdistettynä 12 viikon aikana 11,1 %.	Fyysinen toimintakyky parani. Vyötärön ympärys pieneni 9,2 %. Rasvan osuus kehosta pieneni 16,8 %.
Hemmingsson ym. 2012	Paino oli vuoden seurannan jälkeen pudonnut 11,4 kg (11,7 %).	Vyötärön ympärys pieneni 8,6 cm.
Hollis ym. 2020	Paino putosi kahdeksan viikon aikana 6,5 kg (5,5 %).	Vyötärön ympärys pieneni 6,1 cm. Elämänlaatu parani.
Norén & Forssell 2014	Paino putosi neljän viikon aikana 8,2 kg (7,5 %). Ylimääräinen paino (engl. excess weight) putosi 19,5 %.	Plasman glukoosi- ja rasva-arvot paranivat. Verenpaine arvot paranivat.
Rolland ym. 2013	Intervention jälkeen paino putosi 25,7 kg. 1 v seurannassa paino oli pudonnut 18 kg (17,6 %). 2 v seurannassa paino oli pudonnut 14,9 kg (14,7 %). 3 v seurannassa paino oli pudonnut 12,9 kg (12,9 %).	
Wikstrand ym. 2010	Paino putosi 12 viikon aikana naisilla 15,7 kg ja miehillä 20,1 kg. 1 v seurannassa paino oli pudonnut yhteensä 11,7 kg ja kahden vuoden seurannassa 6,1 kg.	Triglyseridiarvot laskivat.

¹Arvot keskiarvoina

5.2 Muut terveysvaikutukset

Painon lisäksi tutkimukset raportoivat tilastollisesti merkitseviä, edullisista muutoksista verenpaineessa (Norén & Forssell 2014), plasman rasva-arvoissa (Wikstrand ym. 2010; Norén & Forssell 2014; Griffin, Ross, Burstow, Desbrow & Palmer 2021), glukoositasoissa (Norén & Forssell 2014), ravitsemustilassa (Haywood ym. 2018) sekä elämänlaadussa (Hollis ym. 2020). Wikstrandin ym. (2010) tutkimuksessa rasva-arvot pysyivät pitkäaikaisseurannassa lähtötasoa parempina siitä huolimatta, että paino nousi seurannan jatkuessa.

Kolesteroliarvot paranivat osittain kaikissa sitä mitanneissa tutkimuksissa (Wikstrand ym. 2010; Norén & Forssell 2014; Griffin ym. 2021). Griffinin ym. (2021) tutkimuksessa raportoitiin edullisia muutoksia kokonaiskolesterolissa, HDL-kolesterolissa (HDL), LDL-kolesterolissa (LDL) sekä triglyserideissä, mutta vain HDL:n muutos oli tilastollisesti merkitsevä. Norénin ja Forssellin (2014) tutkimuksessa ei eritelty HDL- ja LDL-kolesterolia,

mutta kokonaiskolesteroli laski melkein 20 prosenttia ja triglyseridiarvot 25 prosenttia. Triglyseridiarvot laskivat lähes yhtä paljon Wikstrandin ym. (2010) tutkimuksessa: lasku oli yli 20 prosenttia ja Griffinin ym. (2021) tutkimuksessakin ero oli yli 15 prosenttia.

Plasman glukoosiarvojen edullisia muutoksia raportoitiin kolmessa tutkimuksessa, mutta vain yhdessä tutkimuksessa (Norén & Forssell 2014) erot olivat tilastollisesti merkitseviä. Muissa tutkimuksissa raportoitiin pieniä mutta mahdollisesti silti merkittäviä eroja. Sokerihemoglobiini (HbA_{1c}) eli ns. pitkäaikaissokeri laski lähes 10 prosenttia ENE-dieetin jälkeen (Griffin ym. 2021) ja plasman paastoglukoosi laski yli 10 prosenttia (Wikstrand 2010). Näiden lisäksi verenpaineessa (Norén & Forssell), elämänlaadussa (Hollis ym. 2020) ja fyysisessä toimintakyvyssä (Haywood ym. 2018) havaittiin tilastollisestikin merkitseviä, yksittäisiä muutoksia. Plasman paastoglukoosin ja verenpaineen pitkäaikaisista muutoksista ei tässä kirjallisuuskatsauksessa saatu tietoa.

Lisäksi vyötärön ympäryys pieneni kaikissa siitä raportoineissa tutkimuksissa. Kahdessa tutkimuksessa muutos ilmoitettiin senttimetreissä ja muutokset olivat noin kuudesta senttimetrinä (Hollis ym. 2020) noin yhdeksään senttimetriin (Hemmingsson ym. 2012). Samaan suuruusluokkaan viittasi myös noin 9 prosentin suhteellinen vyötärön ympäryksen pieneneminen Haywoodin ym. (2018) tutkimuksessa. Vyötärön ympäryksen muuttoksesta ei saatu tietoa pidemmällä ajanjaksolla.

5.3 Erittäin vähäenergiaisen dieetin sivuvaikutukset

Haitallisia sivuvaikutuksia ilmoitettiin tutkimuksissa vaihtelevasti ja joissain mainintaa ei ollut ollenkaan. Pääosin sivuvaikutukset olivat lieviä eivätkä vaikuttaneet ENE-dieetin tai tutkimuksen jatkamiseen. Griffinin ym. (2021) tutkimuksessa yli puolet osallistujista raportoi yhdestä tai useammasta sivuvaikutuksesta, mutta haitat olivat sen verran pieniä, ettei yhdenkään osallistujan tarvinnut keskeyttää tutkimusta. Joissain tutkimuksissa (Hemmingsson ym. 2012; Rolland ym. 2013; Norén & Forssell 2014; Haywood ym. 2018) mitään sivuvaikutuksia ei ilmoitettu.

Yleisimmät raportoidut sivuvaikutukset olivat huimaus ja ummetus. Griffinin ym. (2021) tutkimuksessa 47 prosenttia kertoi kärsineensä huimauksesta, päänsärystä tai molemmista. Yksittäisiä mainintoja huimauksesta oli myös kahdessa muussa tutkimuksessa (Wikstrand ym.

2010; Haywood ym. 2018). Griffinin ym. (2021) tutkimuksessa ummetuksesta mainitsi kärsineensä 6 ihmistä (27 %) ja Haywoodin ym. (2018) tutkimuksessa neljä ihmistä (10 %). Lisäksi ruoansulatuskanavan muut häiriöt, kuiva iho (Wikstrand ym. 2010) ja pahoinvointi (Griffin ym. 2021) mainittiin sivuvaikutuksiksi. Sivu- tai haittavaikutuksena voidaan myös nähdä kehon rasvattoman kudoksen määrän pieneminen, jota raportoitiin ikääntyneille toteutetussa RCT-tutkimuksessa. Lisäksi yksi tutkittava koki urheilun aikana rintakipua, ja hänet jätettiin pois tutkimuksesta. (Haywood ym. 2018.)

6 POHDINTA

Tutkielman tarkoituksena oli selvittää, onko ENE-dieetti tehokas apu painonpudotuksessa tai onko sillä muita terveydelle edullisia tai haitallisia vaikutuksia. Tavoitteena oli siis kartoittaa ENE-dieetin käytännöllisyyttä ja hyödyllisyyttä kliinisessä työssä. Vastaavanlaisia tutkimuksia on tehty vain vähän ja pitkäaikaisia tutkimuksia painonpudotuksen onnistumisesta ENE-dieetin jälkeen ei juurikaan ole.

ENE-dieetti oli vaikuttava kaikissa seitsemässä kirjallisuuskatsaukseen valikoituneessa tutkimuksessa painonpudotuksessa, mutta muiden terveystulosten osalta tulokset eivät olleet yhtä johdonmukaisia. Painonpudotus ENE-dieetillä oli keskimäärin 10 prosenttia aloituspainosta ja kaikissa pitkittäistutkimuksissa seurannan päättyessä paino jäi keskimäärin lähtöpainoa alemmaksi. Painon lisäksi tutkimukset raportoivat edullisista muutoksista verenpaineessa, plasman rasva-arvoissa, glukoositasoissa sekä elämänlaadussa. Näistä muutoksista osa oli tilastollisesti merkitseviä ja osa ei ollut. Lisäksi vyötärön ympärysmitta pieneni kaikissa sitä mitanneissa tutkimuksissa. Tutkimuksissa haitallisista sivuvaikutuksista raportoitiin vaihtelevasti, ja pääosin ne olivat lieviä. Yleisimmät sivuvaikutukset olivat huimaus ja ummetus.

6.1 Tutkimustulosten pohdintaa

Paino oli ainoa tekijä, joka muuttui tilastollisesti merkitsevästi jokaisessa tutkimuksessa. Asiantuntijat suosittelevat 5–10 prosentin painonpudotusta ensimmäisen kuuden kuukauden aikana (Michigan Medicine 1998), ja tällä voidaan pienentää terveysriskejä jo huomattavasti (Ryan & Yockey 2017). Kussakin tutkimuksessa erikseen sekä tutkimuksissa keskimäärin havaittu painonpudotus oli siis hyvin linjassa suositusten kanssa ja voidaan uskoa, että muutos oli myös kliinisesti merkittävää ja edisti terveyttä. Sen sijaan muista terveystuloksista saatu tieto oli osittain epäselvää, sillä joissain tutkimuksissa havaittiin tilastollisesti merkitsevä yhteys ja toisissa ei. Lisäksi johtopäätösten tekemistä vaikeuttaa, että muita terveystuloksia raportoitiin epäjohdonmukaisesti vain joissain tutkimuksissa, sillä nämä eivät olleet kriteereinä kirjallisuuskatsaukseen valitsemisessa.

Toinen selkeämmin havaittu muutos oli vyötärön ympäryksessä, josta raportoitiin kolmessa tutkimuksessa. Kahdessa muutos annettiin senttimetreissä ja muutos oli keskimäärin seitsemän senttimetriä (Hemmingsson ym. 2012; Hollis ym. 2020) ja kolmannessa vyötärön ympäryksen pieneni keskimäärin yhdeksän prosenttia (Haywood ym. 2018). Hemmingssonin ym. (2012) tutkimuksessa vyötärön ympäryksen pieneni jopa yli 14 senttimetriä niillä, jotka suorittivat seurannan loppuun (completers only). Vyötärön ympäryksen on kiinteästi yhteydessä painoon ja painon pudotukseen, ja on siis johdonmukaista, että painon pudotessa myös vyötärön ympäryksen pienenee. Kun paino putoaa, lähtee myös keskivartalolle kertynyttä liikaravua. Tämä sisäelimiin kertyvä viskeraalinen rasva on aineenvaihdunnallisesti aktiivisempaa kuin esimerkiksi lantiolle kertyvä rasva, ja siten myös vaarallisempaa. (Bigaard ym. 2005.)

Muut terveystuuttajat olivat satunnaisesti raportoituja ja kliininen merkittävyys jäi osittain epäselväksi. Etenkin rasva-aineenvaihdunnan edulliset muutokset voivat olla merkittäviä, sillä ne ehkäisevät muun muassa ateroskleroottista valtimotautia (Dyslipidemia: Käypä hoito -suositus 2022). Tutkimuksissa raportoitiin joistain kolesterolien muutoksista, mutta kaikki tulokset eivät olleet tilastollisesti merkitseviä. Norénin ja Forssellin (2014) tutkimuksessa havaittiin kokonaiskolesterolin laskeneen ENE-dieetin jälkeen jopa alle kliinisen raja-arvon 5,0 mmol/l (Dyslipidemia: Käypä hoito -suositus 2022). Kokonaiskolesterolin oli ennen ENE-dieettiä 5,4 mmol/l ja neljän viikon jälkeen 4,4 mmol/l (Norén & Forssell 2014). Vaikka raja-arvot ovatkin vain diagnostisia apuvälineitä, voi tämä antaa tärkeää tietoa ENE-dieetin, painon pudotuksen sekä rasva-aineenvaihdunnan välisestä yhteydestä. Tämä tulos oli tilastollisesti merkitsevä ja voidaan olettaa, että tulos on ollut kliinisesti merkittävä myös ainakin osalle tutkimukseen osallistuneista. Sen sijaan toisessa tutkimuksessa (Griffin ym. 2021) havaittiin muutoksia kaikissa yleensä mitatuissa veren lipidiarvoissa, mutta vain HDL:n muutos oli tilastollisesti merkitsevä. Kuitenkin tässäkin tutkimuksessa kokonaiskolesterolin laski alle 5,0 mmol/l rajan, mikä voi joissain tilanteissa olla yksilön terveydelle merkittävä muutos. Sen sijaan HDL:n muutos sai tilastollisesti merkitsevän arvon, vaikka muutos oli vain +0,1 mmol/l (1,1 mmol/l → 1,2 mmol/l). Naisilla, joista tutkimusväestö suurilta osin koostui, muutos on kuitenkin myös diagnostisten raja-arvojen pinnassa, sillä naisilla HDL:n tulisi olla vähintään 1,2 mmol/l, ja juuri tämä arvo saavutettiin keskimäärin ENE-dieetin päättyessä. Dyslipidemia diagnosoidaan, jos HDL on alle 1,2 mmol/l naisilla ja alle 1,0 mmol/l miehillä. (Dyslipidemia: Käypä hoito -suositus 2022.)

Triglyseridien kohenemisesta raportoitiin kolmessa tutkimuksessa. Wikstrandin ym. (2010) tutkimuksessa ne putosivat yli 20 prosenttia. Tämä on samansuuntainen tulos kuin toisessa tutkimuksessa, jossa arvot pienenevät noin 15 prosenttia (Griffin ym. 2021). Kumpikaan tuloksista ei kuitenkaan ollut tilastollisesti merkitsevä, mutta ne ovat samansuuntaisia kuin Norénin ja Forssellin (2014) tutkimuksessa, jossa triglyseridiarvot pienenevät 25 prosenttia. Suuri plasman triglyseridipitoisuus muun muassa suurentaa akuutin haimatulehduksen riskiä, joka nousee jo lievästi suurentuneista arvoista (Pedersen, Langsted & Nordestgaard 2016). Näiden tulosten käytännön merkitystä on kuitenkin vaikea arvioida, mutta näyttää siltä, että ENE-dieetti ja painonpudotus voivat parantaa plasman lipidiarvoja. Rasva-aineenvaihdunnan muutokset voivat olla terveydelle merkittäviä, vaikka tilastollisesti merkitseviä arvoja ei kattavasti raportoitu.

Glukoosiaineenvaihdunnan muutokset eivät olleet tilastollisesti merkitseviä yhtä tutkimusta lukuun ottamatta, jossa plasman paastoglukoosi laski 5,6 mmol/l:sta 4,8 mmol/l:ssa. Lisäksi sokerihemoglobiini HbA_{1c}, joka kuvastaa keskimääräistä veren glukoosin määrää pidemmällä (2–8 viikon) aikavälillä, oli laskenut merkitsevästi. Diabeetikoiden (n= 7) paastoglukoosi laski myös 7,5 mmol/l:sta 6,0 mmol/l:ssa. (Norén & Forssell 2014.) Tämä on siitä merkittävä muutos, että diabeteksen toteamisessa diagnoosi voi perustua plasman glukoosipitoisuuden suurentuneeseen paastoarvoon, jonka raja-arvo on 7 mmol/l (Tyypin 2 diabetes: Käypä hoito -suositus 2020). Samassa tutkimuksessa diabeetikoiden sokerihemoglobiini ei kuitenkaan muuttunut merkittävästi, mikä voi johtua seurannan lyhyestä ajasta (4 viikkoa) (Norén & Forssell 2014). Toisessa tutkimuksessa raportoitiin noin kymmenen prosentin paastoglukoosin pienenemisestä (Wikstrand ym. 2010), mutta tämän tuloksen kliininen merkittävyys jää epäselväksi. Tulos ei ollut tilastollisesti merkitsevä.

Lisäksi raportoitiin joitain muita terveysvaikutuksia, joiden merkitystä käytännössä on vaikea arvioida suppean aineiston vuoksi. Esimerkiksi maksa-arvoissa raportoitiin sekä tilastollisesti merkitseviä (Norén & Forssell 2014) sekä merkitsemättömiä (Griffin ym. 2021) muutoksia. Lisäksi elimistön vitamiini- ja kivennäisainereserveissä (Haywood ym. 2018), verenpaineessa ja muissa veren arvoissa kuten CRP:ssä ja hemoglobiinissa (Norén & Forssell 2014) havaittiin yksittäisiä, tilastollisesti merkitseviä eroja. Johtopäätösten vetämiseksi tutkimusnäyttöä tarvittaisiin enemmän.

Tutkimuksissa raportoidut sivuvaikutukset olivat pieniä, ja ne ovat linjassa aiempien tutkimustulosten kanssa (Mustajoki & Pekkarinen 2001). Huimausta ja päänsärkyä voi

ilmentyä ENE-dieetin aikana useista syistä. Vähentynyt energiansaanti voi johtaa energianpuutteeseen ja plasman glukoosin eli verensokerin laskuun (Harvard Health Publishing 2022) tai jopa ravintoaineiden puutokseen, jos ruokavalio on yksipuolinen (Mayo Clinic 2023). Lisäksi syynä voi olla nestehukka tai stressi (Mayo Clinic 2023). Sekin voi olla merkittävä tulos, ettei vakavia sivuvaikutuksia ilmennyt tai ainakaan raportoitu tutkimuksissa. Pääosin ENE-dieetti näyttää olevan oikein toteutettuna turvallinen ainakin aikuisilla.

Tulokset olivat samansuuntaisia kuin aiheesta aiemmin tehdyt tutkimukset (esim. Anderson ym. 2001; Tsai & Wadden 2006; Rehackova, Arnott, Araújo-Soares, Adamson, Taylor & Sniehotta 2015), vaikkakaan painonhallinnan pitkäaikaistuloksista ei ole vielä kattavasti kirjallisuutta. Tämä johtuu luultavasti siitä, että ENE-dieettiä on yleisimmin toteutettu ennen lihavuusleikkausta, jolloin myös painonseuranta seuraa enemmänkin lihavuusleikkauksen kuin ENE-dieetin onnistumista. Kirjallisuuteen valikoituneiden tutkimusten tulokset olivat myös keskenään samansuuntaisia.

Näiden tulosten perusteella voidaan vetää johtopäätös, että ENE-dieetti voi olla avuksi ainakin painonpudotuksessa ja vyötärön ympäryksen pienentämisessä. Lisäksi ENE-dieetin avulla painon pudottaminen voi vaikuttaa edullisesti ainakin rasva- ja glukoosiaineenvaihduntaan sekä pidempiaikaiseen painonhallintaan. Nämä voivat olla kansanterveyden näkökulmasta merkittäviä havaintoja, sillä ENE-dieetti on lihavuusleikkausta huomattavasti turvallisempi, helpompi sekä edullisempi hoitovaihtoehto. Kirjallisuuskatsauksen tuloksia voidaan pitää suuntaa antavina ja lisätutkimusta etenkin pitkäaikaisvaikutuksista tarvitaan.

6.2 Tutkimuksen luotettavuus

Käytetty kirjallisuus oli suhteellisen suppeaa, sillä lopulliseen tutkimukseen valikoitui vain seitsemän artikkelia. Näistä kaikki oli tehty länsimaissa ja lisäksi kuusi seitsemästä oli toteutettu Australiassa tai Ruotsissa. Tämä heikentää tiedon yleistettävyyttä. Olisikin tärkeää tutkia aihetta myös muissa maissa, sillä väestöjen geeniperimät vaihtelevat eri maantieteellisillä alueilla geneettisen erilaistumisen vuoksi (Koskenvuo 2004). Geneettinen erilaistuminen on johtanut siihen, että eri populaatiot ovat kehittäneet erilaisia perinnöllisiä ominaisuuksia, jotka vaikuttavat esimerkiksi terveyteen ja painoon (Heianza & Qi 2017).

Lisäksi tutkimustuloksiin sekä niiden yleistettävyyteen voi vaikuttaa naisten suuri osuus tutkimusjoukossa. Kolmessa tutkimuksessa naisten osuus oli vähintään 90 prosenttia (Rolland ym. 2013; Norén & Forssell 2014; Griffin ym. 2021) ja muissakin naisia oli selvä enemmistö. Joissakin tutkimuksissa on havaittu, että naiset ovat usein miehiä halukkaampia osallistumaan terveysaiheisiin tutkimuksiin ja etenkin painonpudotusohjelmiin (LaRose, Leahey, Hill & Wing 2013). Tämä voi selittyä monilla tekijöillä. Sosiaaliset ja kulttuuriset normit, joissa naisten odotetaan olevan vastuussa perheen terveydestä, saattavat olla yksi syy tähän ilmiöön. Lisäksi naisten suurempi kiinnostus omaa terveyttään kohtaan sekä henkilökohtaiset motivaatiot, kuten kehonkuvan parantaminen, voivat myös lisätä heidän osallistumistaan terveysaiheisiin tutkimuksiin. (Liu & Mager 2016.)

Naisten lisäksi tutkimusväestössä korostuvat keski-ikäiset, ja vain yksi tutkimuksista oli toteutettu ikääntyneillä. Lapset ja nuoret oli jätetty kokonaan kirjallisuuskatsauksen ulkopuolelle. Ikääntyneille suunnatussa tutkimuksessa havaittiin, että proteiinin osuus voi jäädä liian pieneksi, jos päivittäinen energiansaanti rajoitetaan alle 800 kilokalorin (Haywood 2018). Liian vähäinen proteiinin saanti ja rasvattoman kudoksen kato ovat erityisen haitallisia ikääntyneillä, sille ne voivat johtaa sarkopeniaan (UKK-instituutti 2023c). Lihaskatoa voidaan tutkitusti ehkäistä yhdistämällä ENE-dieettiin lihasvoimaharjoittelua (Cava, Yeat & Mittendorfer 2017), kuten Haywoodin ym. (2018) tutkimuksessa oli tehtykin, sekä pudottamalla painoa maltillisesti (Volkert ym. 2019). Aikuisilla toteutetussa Hollisin ym. (2020) tutkimuksessa (keski-ikä 51,6 vuotta) lihaskatoa ei havaittu biosähköisessä impedanssianalyysissä.

Suuri kato tutkimuksissa sekä pitkäaikaisseuranta luultavasti ylikorostavat ENE-dieetin vaikutusta, kun vähemmän motivoituneet jättäytyvät pois seurannasta. Lisäksi tutkimukseen luultavasti jo alun perin valikoituu ihmisiä, joilla motivaatio on melko korkealla. Tutkimus ei siis välttämättä anna tietoa siitä, miten ENE-dieetti vaikuttaisi painoon tai terveyteen niillä, joilla motivaatio ei ole korkealla. Olisi tärkeää selvittää esimerkiksi laadullisen tutkimuksen keinoin, miten tutkimukseen osallistujat kokevat ENE-dieetin ja vaikuttaako se motivaatioon. Laadullista tutkimusta ENE-dieetistä on tehty selvästi määrällistä vähemmän. Toistaiseksi on tutkittu ainakin ENE-dieetin yhteyttä syömishäiriöihin ja kehonkuvaan (Varma & Pawar 2015) sekä psykologisiin tekijöihin kuten masennukseen (Harper, Maher, Grunseit, Seimon & Sainsbury 2018). Lisäksi tutkimuksen luotettavuuteen voi vaikuttaa, jos kirjallisuuskatsaukseen on jäänyt löytymättä tutkimuksia, jotka pitäisi ottaa huomioon

kokonaisvaltaisen kuvan saamiseksi. Lisäksi tutkielman aineisto on hyvin heterogeeninen ja painon muutos oli ainoa kaikissa tutkimuksissa raportoitu muuttuja.

Toisaalta tutkimuksen vahvuuksiin kuuluu, että valikoituneesta tutkimusaineistosta kolme tutkimusta oli satunnaistettuja kontrolloituja tutkimuksia (engl. randomized controlled trial, RCT). RCT-tutkimuksia pidetään yleisesti luotettavimpana tutkimusmenetelmänä, sillä ne kykenevät määrittämään syy-seuraussuhteita ja hallitsemaan sekoittavia tekijöitä (Deaton & Cartwright 2018). RCT-tutkimuksissa intervention (kuten ENE-dieetin) tehoa tai paremmuutta verrataan niihin, joilla interventiota ei toteuteta. Satunnaistaminen tarkoittaa, ettei tutkija säätele ryhmien jakautumista, vaan jako tehdään sattumanvaraisesti. (Helve, Merenmies, Holopainen, Pyörälä & Komulainen 2014.)

Lisää tietoa etenkin ENE-dieetin pitkäaikaisista vaikutuksista tarvitaan. Aiempien tutkimusten perusteella erilaisille lyhytaikaisille dieeteille näyttäisi olevan tyypillistä, että paino alkaa palautua joko välittömästi tai viimeistään muutamien vuosien jälkeen ainakin, jos muu elintapaohjaus on puutteellista (Poku ym. 2020). Olisi tärkeää tutkia lisää motivaatioon ja elintapaohjaukseen liittyviä tekijöitä, jotka edistävät painonpudotuksen kestämistä ja terveellistä painonhallintaa.

Tutkimus antoi lisää tietoa ENE-dieetin käytännön hyödyistä. ENE-dieetistä näyttää olevan apua ainakin painon pudottamisessa sekä vyötärön ympäryksen pienentämisessä ja se voi lisäksi olla hyödyksi painonhallinnassa. ENE-dieetti saattaa myös vaikuttaa edullisesti ainakin plasman lipidi- ja glukoosiarvoihin.

LÄHTEET

- Anderson, J., Konz, E., Frederich, R. & Wood, C. 2001. Long-term weight-loss maintenance: a meta-analysis of US studies. *The American journal of clinical nutrition*, 74(5), 579–584. <https://doi.org/10.1093/ajcn/74.5.579>
- Bigaard, J., Frederiksen, K., Tjønneland, A., Thomsen, B., Overvad, K., Heitmann, B. & Sørensen, T. 2005. Waist circumference and body composition in relation to all-cause mortality in middle-aged men and women. *International journal of obesity*, 29(7), 778–784. <https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0802976>
- Blüher, M. 2019. Obesity: global epidemiology and pathogenesis. *Nature reviews. Endocrinology*, 15(5), 288–298. <https://doi.org/10.1038/s41574-019-0176-8>
- Capstick, F., Brooks, B., Burns, C., Zilkens, R., Steinbeck, K. & Yue, D. 1997. Very low calorie diet (VLCD): A useful alternative in the treatment of the obese NIDDM patient. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 36(2), 105–111. [https://doi.org/10.1016/S0168-8227\(97\)00038-7](https://doi.org/10.1016/S0168-8227(97)00038-7)
- Cava, E., Yeat, N. & Mittendorfer, B. 2017. Preserving Healthy Muscle during Weight Loss. *Advances in nutrition*, 8(3), 511–519. <https://doi.org/10.3945/an.116.014506>
- Cheng, C., Tobin, C. & Weiss, J. 2022. Psychological distress, social context, and gender patterns in obesity among a multiethnic sample of U.S. college students, *Journal of American College Health*, 70(6), 1615–1623. DOI: 10.1080/07448481.2020.1817032
- Choquet, H. & Meyre, D. 2011. Genetics of Obesity: What have we Learned? *Current Genomics*, 12(3), 169–79. DOI: 10.2174/138920211795677895
- Christensen, R., Bartels, E., Astrup, A. & Bliddal, H. 2007. Effect of weight reduction in obese patients diagnosed with knee osteoarthritis: a systematic review and meta-analysis. *Annals of the rheumatic diseases*, 66(4), 433–439. <https://doi.org/10.1136/ard.2006.065904>
- Deaton, A. & Cartwright, N. 2018. Understanding and misunderstanding randomized controlled trials. *Social Science & Medicine*, 210, 2–21. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2017.12.005>
- Dyslipidemiati: Käypä hoito -suositus. 2022. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Sisätautilääkärin Yhdistys ry:n asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim. Viitattu 10.4.2023. <https://www.kaypahoito.fi/hoi50025>
- Egger, G. 2008. Helping patients lose weight--what works? *Australian Family Physician*, 37(1-2), 20–23. PMID: 18239747
- European Association for the Study of the Liver (EASL), European Association for the Study of Diabetes (EASD), & European Association for the Study of Obesity (EASO). 2016. EASL-EASD-EASO Clinical Practice Guidelines for the management of non-alcoholic fatty liver disease. *Journal of hepatology*, 64(6), 1388–1402. <https://doi.org/10.1016/j.jhep.2015.11.004>
- Fogelholm, M., Anderssen, S., Gunnarsdottir, I. & Lahti-Koski, M. 2012. Dietary macronutrients and food consumption as determinants of long-term weight change in adult populations: a systematic literature review. *Food & nutrition research*, 56. <https://doi.org/10.3402/fnr.v56i0.19103>
- Griffin, S., Ross, L., Burstow, L., Desbrow, B. & Palmer, M. 2021. Efficacy of a dietitian-led very low calorie diet (VLCD) based model of care to facilitate weight loss for obese patients prior to elective, non-bariatric surgery. *Journal of Human Nutrition & Dietetics*, 34(1), 188–198. <https://doi.org/10.1111/jhn.12819>
- Harper, C., Maher, J., Grunseit, A., Seimon, R. & Sainsbury, A. 2018. Experiences of using very low energy diets for weight loss by people with overweight or obesity: a review of qualitative research. *Obesity reviews: an official journal of the International Association for the Study of Obesity*, 19(10), 1412–1423. <https://doi.org/10.1111/obr.12715>

- Harvard Chan. Economic costs. Viitattu 9.1.2023. <https://www.hsph.harvard.edu/obesity-prevention-source/obesity-consequences/economic/>
- Harvard Health Publishing. 2022. Dealing with dizziness. Viitattu 10.4.2023. <https://www.health.harvard.edu/diseases-and-conditions/dealing-with-dizziness>
- Haywood, C., Prendergast, L., Purcell, K., Le Fevre, L., Kwang Lim, W., Galea, M. & Proietto, J. 2018. Very Low Calorie Diets for Weight Loss in Obese Older Adults—A Randomized Trial, *The Journals of Gerontology*, 73(1), 59–65. <https://doi.org/10.1093/gerona/glx012>
- Heianza, Y. & Qi, L. 2019. Impact of Genes and Environment on Obesity and Cardiovascular Disease. *Endocrinology*, 160(1), 81–100, <https://doi.org/10.1210/en.2018-00591>
- Helve, O., Merenmies, J., Holopainen, J., Pyörälä, E. & Komulainen, J. 2014. Hyvän artikkelin anatomia 2. osa: Tutkimusasetelmat. *Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim*, 130(21), 2206–7. <https://www.duodecimlehti.fi/duo11917>
- Hemmingsson, E., Johansson, K., Eriksson, J., Sundström, J., Neovius, M. & Marcus, C. 2012. Weight loss and dropout during a commercial weight-loss program including a very-low-calorie diet, a low-calorie diet, or restricted normal food: observational cohort study, *American Journal of Clinical Nutrition*, 96(5), 953–961. <https://doi.org/10.3945/ajcn.112.038265>
- Holderbaum, M., Casagrande, D., Sussenbach, S. & Buss, C. 2018. Effects of very low calorie diets on liver size and weight loss in the preoperative period of bariatric surgery: a systematic review. *Surgery for obesity and related diseases: official journal of the American Society for Bariatric Surgery*, 14(2), 237–244. <https://doi.org/10.1016/j.soard.2017.09.531>
- Hollis, G., Franz, R., Bauer, J. & Bell, J. 2020. Implementation of a very low calorie diet program into the pre-operative model of care for obese general elective surgery patients: Outcomes of a feasibility randomised control trial. *Nutrition & Dietetics: Journal of Dietitians Australia*, 77(5), 490–498. <https://doi.org/10.1111/1747-0080.12601>
- Howard, A. 1981. The historical development, efficacy and safety of very-low-calorie diets. *International journal of obesity*, 5(3), 195–208. PMID: 7024153
- Jakicic, J., Rogers, R., Davis, K. & Collins, K. 2018. Role of Physical Activity and Exercise in Treating Patients with Overweight and Obesity. *Clinical Chemistry*, 64(1), 99–107, <https://doi.org/10.1373/clinchem.2017.272443>
- Jensen, M., Ryan, D., Apovian, C., Ard, J., Comuzzie, A., Donato, K., Hu, F., Hubbard, V., Jakicic, J., Kushner, R., Loria, C., Millen, B., Nonas, C., Pi-Sunyer, F., Stevens, J., Stevens, V., Wadden, T., Wolfe, B. & Yanovski, S. 2014. 2013 AHA/ACC/TOS guideline for the management of overweight and obesity in adults: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines and The Obesity Society. *Obesity Society. Journal of the American College of Cardiology*, 63, 2985–3023. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2013.11.004>
- Johansson, K., Neovius, M. & Hemmingsson, E. 2014. Effects of anti-obesity drugs, diet, and exercise on weight-loss maintenance after a very-low-calorie diet or low-calorie diet: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 2, 99(1), 14–23. <https://doi.org/10.3945/ajcn.113.070052>
- Kim, M., Choi, Y. & Lee, Y. 2019. Visceral fat measured by computed tomography and the risk of breast cancer. *Translational cancer research*, 8(5), 1939–1949. <https://doi.org/10.21037/tcr.2019.09.16>
- Kontinen, H. 2012. Dietary habits and obesity: the role of emotional and cognitive factors. Väitöskirja. University of Helsinki. Publications of the Department of Social Research, 2. Social Psychology. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-10-6709-9>
- Koponen, P., Borodulin, K., Lundqvist, A., Sääksjärvi, K. & Koskinen, S. Terveys, toimintakyky ja hyvinvointi Suomessa: FinTerveys 2017 -tutkimus. Raportti 4/2018. Terveiden ja hyvinvoinnin laitos. <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-343-105-8>
- Koskenvuo, M. 2004. Geenien ja ympäristön vuorovaikutus. *Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim*, 120(15), 1833–4. <https://www.duodecimlehti.fi/duo94428>

- LaRose, J., Leahey, T., Hill, J. & Wing, R. 2013. Differences in motivations and weight loss behaviors in young adults and older adults in the National Weight Control Registry. *Obesity* (Silver Spring, Md.), 21(3), 449–453. <https://doi.org/10.1002/oby.20053>
- Lean, M., Leslie, W., Barnes, A., Brosnahan, N., Thom, G., McCombie, L., Peters, C., Zhyzhneuskaya, S., Al-Mrabeh, A., Hollingsworth, K., Rodrigues, A., Rehackova, L., Adamson, A., Sniehotta, F., Mathers, J., Ross, H., McIlvenna, Y., Stefanetti, R., Trenell, M., Welsh, P., Kean, S., Ford, I., McConnachie, A., Sattar, N. & Taylor, R. 2018. Primary care-led weight management for remission of type 2 diabetes (DiRECT): an open-label, cluster-randomised trial. *Lancet*, 10;391(10120), 541–551. DOI: 10.1016/S0140-6736(17)33102-1
- Lee, C., Huxley, R., Wildman, R. & Woodward, M. 2008. Indices of abdominal obesity are better discriminators of cardiovascular risk factors than BMI: a meta-analysis, *Journal of Clinical Epidemiology*, 61(7), 646–653, <https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2007.08.012>
- Li, L., Zhang, S., Huang, Y. & Chen, K. 2017. Sleep duration and obesity in children: A systematic review and meta-analysis of prospective cohort studies. *Journal of paediatrics and child health*, 53(4), 378–385. <https://doi.org/10.1111/jpc.13434>
- Li, G., Zhang, P., Wang, J., Gregg, E., Yang, W., Gong, Q., Li, H., Li, H., Jiang, Y., An, Y., Shuai, Y., Zhang, B., Zhang, J., Thompson, T., Gerzoff, R., Roglic, G., Hu, Y. & Bennett, P. 2008. The long-term effect of lifestyle interventions to prevent diabetes in the China Da Qing Diabetes Prevention Study: a 20-year follow-up study. *Lancet*, 371(9626), 1783–1789. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(08\)60766-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(08)60766-7)
- Lihavuus (lapset, nuoret ja aikuiset): Käypä hoito -suositus. 2021. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin, Suomen Lihavuustutkijat ry:n ja Suomen Lastenlääkäriyhdistys ry:n asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim. Viitattu 21.1.2023. <https://www.kaypahoito.fi/hoi50124#R13>
- Liu, A., Ford, N., Hu, F., Zelman, K., Mozaffarian, D. & Kris-Etherton, P. 2017. A healthy approach to dietary fats: understanding the science and taking action to reduce consumer confusion. *Nutrition journal*, 16(1), 53. <https://doi.org/10.1186/s12937-017-0271-4>
- Liu, K. & Mager, N. 2016. Women's involvement in clinical trials: historical perspective and future implications. *Pharmacy practice*, 14(1), 708. <https://doi.org/10.18549/PharmPract.2016.01.708>
- Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim. 2011. Aikuisten lihavuuden hoito. Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim, 127(7), 730–1. <https://www.duodecimlehti.fi/duo99448>
- Malik, V., Li, Y., Pan, A., De Koning, L., Schernhammer, E., Willett, W. & Hu, F. 2019. Long-Term Consumption of Sugar-Sweetened and Artificially Sweetened Beverages and Risk of Mortality in US Adults. *Circulation*, 139(18), 2113–2125. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.118.037401>
- Matthews, C., George, S., Moore, S., Bowles, H., Blair, A., Park, Y., Troiano, R., Hollenbeck, A. & Schatzkin, A. 2012. Amount of time spent in sedentary behaviors and cause-specific mortality in US adults. *The American journal of clinical nutrition*, 95(2), 437–445. <https://doi.org/10.3945/ajcn.111.019620>
- Mayo Clinic. Headaches and hormones: What's the connection? Viitattu 10.4.2023. <https://www.mayoclinic.org/diseases-conditions/chronic-daily-headaches/in-depth/headaches/art-20046729>
- Michigan Medicine: University of Michigan. 1998. Clinical Guidelines on the Identification, Evaluation, and Treatment of Overweight and Obesity in Adults: The Evidence Report. Bethesda (MD): National Heart, Lung, and Blood Institute
- Mistry, T., Digby, J., Desai, K. & Randeva, H. 2007. Obesity and Prostate Cancer: A Role for Adipokines. *European Urology*, 52(1), 46–53
- Mulholland, Y., Nicokavoura, E., Broom, J. & Rolland, C. 2012. Very-low-energy diets and morbidity: a systematic review of longer-term evidence. *The British journal of nutrition*, 108(5), 832–851. <https://doi.org/10.1017/S0007114512001924>
- Mustajoki, P. 2015. Ruokaympäristön muutos selittää pääosan väestöjen lihomisesta. Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim, 131(15), 1345–52. <https://www.duodecimlehti.fi/duo12373>

- Mustajoki, P. & Pekkarinen, T. 2001. Very low energy diets in the treatment of obesity. *Obesity reviews: an official journal of the International Association for the Study of Obesity*, 2(1), 61–72.
<https://doi.org/10.1046/j.1467-789x.2001.00026.x>
- Mutanen, M., Niinikoski, H., Schwab, U. & Uusitupa, M. 2021. Ravitsemustiede. 8. painos. Kustannus oy Duodecim. ISBN : 978-951-656-964-5
- National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases. Treatment for Overweight & Obesity. Viitattu 17.2.2023 <https://www.niddk.nih.gov/health-information/weight-management/adult-overweight-obesity/treatment>
- Nordmann, A J, Nordmann, A., Briel, M., Keller, U., Yancy, W., Brehm, B. & Bucher, H. 2006. Effects of low-carbohydrate vs low-fat diets on weight loss and cardiovascular risk factors: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Archives of internal medicine*, 166(3), 285–293. <https://doi.org/10.1001/archinte.166.3.285>
- Norén, E. & Forssell, H. 2014. Very low calorie diet without aspartame in obese subjects: improved metabolic control after 4 weeks treatment. *Nutritional Journal*, 13, 77. <https://doi.org/10.1186/1475-2891-13-77>
- Norris, S., Zhang, X., Avenell, A., Gregg, E., Bowman, B., Serdula, M., Brown, T., Schmid, C. & Lau, J. 2004. Long-term effectiveness of lifestyle and behavioral weight loss interventions in adults with type 2 diabetes: a meta-analysis. *The American Journal of Medicine*, 117(10), 762–74. DOI: 10.1016/j.amjmed.2004.05.024
- Oh, T., Byeon, J., Myung, S., Yang, S., Choi, K., Chung, J., Kim, B., Lee, D., Byun, J., Jang, S. & Kim, J. 2008. Visceral obesity as a risk factor for colorectal neoplasm. *Journal of gastroenterology and hepatology*, 23(3), 411–417. <https://doi.org/10.1111/j.1440-1746.2007.05125.x>
- Okoniewski, W., Lu, K. & Forno, E. 2019. Weight Loss for Children and Adults with Obesity and Asthma. A Systematic Review of Randomized Controlled Trials. *Annals of the American Thoracic Society*, 16(5), 613–625. <https://doi.org/10.1513/AnnalsATS.201810-651SR>
- Osei-Assibey, G., Kyrou, I., Adi, Y., Kumar, S. & Matyka, K. 2010. Dietary and lifestyle interventions for weight management in adults from minority ethnic/non-White groups: a systematic review, *Obesity Reviews*, 11(11), 769–76. <https://doi.org/10.1111/j.1467-789X.2009.00695.x>
- Parretti, H., Jebb, S., Johns, D., Lewis, A., Christian-Brown, A. & Aveyard, P. 2016. Clinical effectiveness of very-low-energy diets in the management of weight loss: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Obesity reviews: an official journal of the International Association for the Study of Obesity*, 17(3), 225–234. <https://doi.org/10.1111/obr.12366>
- Parrott, J., Frank, L., Rabena, R., Craggs-Dino, L., Isom, K. & Greiman, L. 2017. American Society for Metabolic and Bariatric Surgery Integrated Health Nutritional Guidelines for the Surgical Weight Loss Patient 2016 Update: Micronutrients. *Surgery for obesity and related diseases: official journal of the American Society for Bariatric Surgery*, 13(5), 727–741. <https://doi.org/10.1016/j.soard.2016.12.018>
- Pedersen, S., Langsted, A. & Nordestgaard, B. 2016. Nonfasting Mild-to-Moderate Hypertriglyceridemia and Risk of Acute Pancreatitis. *JAMA internal medicine*, 176(12), 1834–1842.
<https://doi.org/10.1001/jamainternmed.2016.6875>
- Poku, C., Tahsin, B. & Fogelfeld, L. 2020. Chapter 16 - Weight loss: Lifestyle interventions and pharmacotherapy. *Obesity Hypoventilation Syndrome. From Physiologic Principles to Clinical Practice*, 219–234. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-815290-4.00016-6>
- Purcell, K., Sumithran, P., Prendergast, L., Bouniu, C., Delbridge, E. & Proietto, J. 2014. The effect of rate of weight loss on long-term weight management: a randomised controlled trial. *The lancet. Diabetes & endocrinology*, 2(12), 954–962. [https://doi.org/10.1016/S2213-8587\(14\)70200-1](https://doi.org/10.1016/S2213-8587(14)70200-1)
- Rehackova, L., Arnott, B., Araújo-Soares, V., Adamson, A., Taylor, R. & Sniehotta, F. 2015. Efficacy and acceptability of Very Low Energy Diets in overweight and obese people with Type 2 diabetes mellitus: a systematic review with meta-analyses. *Diabetic medicine: a journal of the British Diabetic Association*, 33(5). DOI:10.1111/dme.13005
- Ritchie, S. & Connell, J. 2007. The link between abdominal obesity, metabolic syndrome and cardiovascular disease. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*, 17(4), 319–326.
<https://doi.org/10.1016/j.numecd.2006.07.005>

- Rolland, C., Johnston, K., Lula, S., Macdonald, I. & Broom, J. 2013. Long-term weight loss maintenance and management following a VLCD: a 3-year outcome. *The International Journal of Clinical Practice*, 68(3), 379–387. <https://doi.org/10.1111/ijcp.12300>
- Roskam, A., Kunst, A., Van Oyen, H., Demarest, S., Klumbiene, J., Regidor, E., Helmer, U., Jusot, F., Dzurova, D. & Mackenbach, J. 2010. Comparative appraisal of educational inequalities in overweight and obesity among adults in 19 European countries. *International Journal of Epidemiology*, 39(2), 392–404. <https://doi.org/10.1093/ije/dyp329>
- Ryan, D. & Kahan, S. 2018. Guideline Recommendations for Obesity Management. *The Medical Clinics of North America*, 102(1), 49–63. <https://doi.org/10.1016/j.mcna.2017.08.006>
- Ryan, D. & Yockey, S. 2017. Weight Loss and Improvement in Comorbidity: Differences at 5%, 10%, 15%, and Over. *Currents Obesity Reports*, 6, 187–194. <https://doi.org/10.1007/s13679-017-0262-y>
- Schwingshackl, L., Dias, S. & Hoffmann, G. 2014. Impact of long-term lifestyle programmes on weight loss and cardiovascular risk factors in overweight/obese participants: a systematic review and network meta-analysis. *Systematic reviews*, 3, 130. <https://doi.org/10.1186/2046-4053-3-130>
- Silva, T., Jesus, M., Cagigal, C. & Silva, C. 2019. Food with Influence in the Sexual and Reproductive Health. *Current Pharmaceutical Biotechnology*, 20(2), 114–122. <https://doi.org/10.2174/1389201019666180925140400>
- Sours, H., Frattali, V., Brand, C., Feldman, R., Forbes, A. Swanson, R. & Paris, A. 1981. Sudden death associated with very low calorie weight reduction regimens. *The American journal of clinical nutrition*, 34(4), 453–461. <https://doi.org/10.1093/ajcn/34.4.453>
- Street, S. & Avenell, A. 2022. Are individual or group interventions more effective for long-term weight loss in adults with obesity? A systematic review. *Clinical Obesity*, 12(5). Epub 2022. PMID: 35765718.
- Swift, D., McGee, J., Earnest, C., Carlisle, E., Nygard, M. & Johannsen, N. 2018. The Effects of Exercise and Physical Activity on Weight Loss and Maintenance. *Progress in cardiovascular diseases*, 61(2), 206–213. <https://doi.org/10.1016/j.pcad.2018.07.014>
- Terveyden ja hyvinvoinnin laitos. Lihavuuden terveystvaikutukset. Viitattu 03.04.2023. <https://thl.fi/fi/web/elintavat-ja-ravitsemus/lihavuus/lihavuuden-terveysvaikutukset>
- Tsai, A. & Wadden, T. 2006. The evolution of very-low-calorie diets: an update and meta-analysis. *Obesity* (Silver Spring, Md.), 14(8), 1283–1293. <https://doi.org/10.1038/oby.2006.146>
- Tyyppin 2 diabetes: Käypä hoito -suositus. 2020. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecim, Suomen Sisätautilääkärin yhdistyksen ja Diabetesliiton Lääkärineuvoston asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim. Viitattu 10.4.2023. <https://www.kaypahoito.fi/hoi50056>
- UKK-instituutti. 2023a. Liikunta ja ravitsemus. Viitattu 22.3.2023. <https://ukkinstituutti.fi/liike-laakkeena/liikunta-ja-ravitsemus/>
- UKK-instituutti. 2023b. Aikuisten liikkumisen suositus. Viitattu 7.4.2023. <https://ukkinstituutti.fi/liikkuminen/liikkumisen-suositukset/aikuisten-liikkumisen-suositus/>
- UKK-instituutti. 2023c. Sarkopenia ja gerastenia uhkaavat ikääntyneen terveyttä – liikunnasta apua lihasmassan muutoksiin. Viitattu 10.4.2023. <https://ukkinstituutti.fi/liike-laakkeena/liikunta-ja-sairaudet/sarkopenia-ja-gerastenia/>
- U.S. Department of Health and Human Services. 2018. Physical Activity Guidelines for Americans. 2. painos. Washington, DC: U.S. Department of Health and Human Services, 8
- Valtion ravitsemusneuvottelukunta. 2014. Terveystva ruoasta – Suomalaiset ravitsemussuositukset 2014. 5. korjattu painos (pdf). ISBN 978-952-453-801-5

- Vandevijvere, S., Chow, C., Hall, K., Umali, E. & Swinburn, B. 2015. Increased food energy supply as a major driver of the obesity epidemic: a global analysis. *Bulletin of the World Health Organization*, 93(7), 446–456. <https://doi.org/10.2471/BLT.14.150565>
- Varma, P. & Pawar, N. 2015. Are very low calorie diets (VLCDs) responsible for disordered eating? A comparative analysis on the long-term effects of VLCDs on body attitudes and image, mood, eating and general psychological functioning. *Indian Journal of Health and Wellbeing*, 6(9), 914–918.
- Verhaegen, A. & Van Gaal, L. 2019. *Drugs That Affect Body Weight, Body Fat Distribution, and Metabolism*. National Library of Medicine. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK537590/>
- Vertes, V. 1984. Very low calorie diets--history, safety and recent developments. *Postgraduate Medical Journal*, 60(3), 56–58. PMID: 6514655
- Vesikansa, A., Mehtälä, J., Mutanen, K., Lundqvist, A., Laatikainen, T., Ylisaukko-Oja, T., Saukkonen, T. & Pietiläinen K. 2022. Obesity and metabolic state are associated with increased healthcare resource and medication use and costs: a Finnish population-based study. *European Journal of Health Economics*. <https://doi.org/10.1007/s10198-022-01507-0>
- Volkert, D., Beck, A., Cederholm, T., Cruz-Jentoft, A., Goisser, S., Hooper, L., Kiesswetter, E., Maggio, M., Raynaud-Simon, A., Sieber, C., Sobotka, L., van Asselt, D., Wirth, R. & Bischoff, S. 2019. ESPEN guideline on clinical nutrition and hydration in geriatrics. *Clinical nutrition (Edinburgh, Scotland)*, 38(1), 10–47. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2018.05.024>
- Wadden, T. & Stunkard, A. 1986. Controlled trial of very low calorie diet, behavior therapy, and their combination in the treatment of obesity. *Journal of consulting and clinical psychology*, 54(4), 482–488. <https://doi.org/10.1037//0022-006x.54.4.482>
- Wadden, T., Stunkard, A. & Brownell, K. 1983. Very low calorie diets: their efficacy, safety, and future. *Annals of internal medicine*, 99(5), 675–684. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-99-5-675>
- Wikstrand, I., Torgerson, J. & Bengtsson Boström, K. 2010. Very low calorie diet (VLCD) followed by a randomized trial of corset treatment for obesity in primary care. *Scandinavian Journal of Primary Health Care*, 28(2), 89–94. <https://doi.org/10.3109/02813431003778540>
- World Health Organization. 2021. Obesity and overweight. Viitattu 31.1.2023. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
- World Health Organization 2022a. World Obesity Day 2022 – Accelerating action to stop obesity. Viitattu 23.11.2022. <https://www.who.int/news/item/04-03-2022-world-obesity-day-2022-accelerating-action-to-stop-obesity>
- World Health Organization 2022b. *European Regional Obesity Report 2022*. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe.
- World Health Organization 2023. Physical Activity. Viitattu 17.2.2023. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity>
- Wu, Y., Zhai, L. & Zhang, D. 2014. Sleep duration and obesity among adults: a meta-analysis of prospective studies. *Sleep medicine*, 15(12), 1456–1462. <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2014.07.018>
- Zlatevska, N., Dubelaar, C. & Holden, S. 2014. Sizing Up the Effect of Portion Size on Consumption: A Meta-Analytic Review. *Journal of Marketing*, 78, 140–154. <https://doi.org/10.1509/jm.12.0303>