

**ETÄTEKNOLOGIAN VAIKUTTAVUUS VYÖTÄRÖN YMPÄRYSMITTAAN JA
RASVAPROSENTTIIN LIIKUNTAA SISÄLTÄVISSÄ PAINONPUDOTUSINTER-
VENTIOISSA**

- järjestelmällinen kirjallisuuskatsaus ja meta-analyysi

Heli Lahtio

Fysioterapian Pro Gradu-tutkielma

Liikuntatieteellinen tiedekunta

Jyväskylän yliopisto

Syksy 2017

TIIVISTELMÄ

Lahtio, H. 2017. ETÄTEKNOLOGIAN VAIKUTTAVUUS VYÖTÄRÖN YMPÄRYSMITTAAN JA RASVAPROSENTTIIN LIIKUNTAAN SISÄLTÄVISSÄ PAINONPUDOTUSINTERVENTIOISSA - järjestelmällinen kirjallisuuskatsaus ja meta-analyysi

Liikuntatieteellinen tiedekunta, Jyväskylän yliopisto, Fysioterapian pro gradu-tutkielma, 53 s., 6 liitettä.

Teknologian vaikuttavuutta painonhallintaan on tutkittu paljon, mutta tulokset ovat olleet ristiriitaisia (Hutchesson ym. 2015). Painonpudotustutkimuksissa tulomuuttujina on yleensä ollut kehon massa tai painoindeksi. Nämä eivät kuitenkaan erottele lihaksiin liittyvää massaa rasvaan liittyvästä massasta. Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli tutkia etäteknologian vaikuttavuutta vyötärön ympärysmittaan ja rasvaprosenttiin liikuntaan sisältävissä painonpudotusinterventiossa verrattuna tavanomaiseen hoitoon.

Aineistoa kerättiin kahdeksasta tietokannasta: EMBASE, CENTRAL, Ovid MEDLINE, CINAHL, PsycINFO, PEDro, WoS sekä OT-Seeker. Haku tehtiin ajalta 1/2000 – 1/2016 hyödyntäen Cochrane-katsausten tarkistuslistaa (Moher ym. 2009). Sisäänottokriteereissä käytettiin PICO-kehystä, jossa P=aikuiset, I=koeryhmässä käytettiin etäteknologiaa, C=kontrolliryhmässä ei ollut etäteknologiaa ja O=tulosmuuttujana oli vyötärön ympärysmitta tai rasvaprosentti. Tutkimuksista tehtiin meta-analyysi käyttämällä Review Manager 5.3-ohjelmaa. Heterogeenisyyttä arvioitiin I²-arvolla, tutkimusten laatua Furlanin ym. (2015) 13 osion laatukriteeristöllä ja näytönastetta Anttilan (2008) kriteerien mukaisesti.

Tutkimuksia löytyi yhteensä 4245, joista sisäänottokriteerit täytti 21 tutkimusta. Vyötärön ympärysmittaan osalta tutkimuksia oli 19 ja rasvaprosentin osalta seitsemän. Tutkimuksia, joissa tulomuuttujina oli sekä vyötärön ympärysmitta että rasvaprosentti, oli viisi. Sisäänottokriteerien perusteella hyväksytyjen tutkimusten koeryhmillä vyötärön ympärysmitta kaventui -3,5 cm ja kontrolliryhmillä -0,7 cm. Rasvaprosentti pienentyi vastaavasti -1,3 koeryhmissä ja -0,1 kontrolliryhmissä. Meta-analyysiin hyväksyttiin 16 tutkimusta. Sen mukaan koeryhmillä vyötärön ympärysmitta pieneni -2,5 cm (95% LV -2,9 to -2,1; p < 0.001) ja rasvaprosentti -1,4 prosenttia (95% LV -1,7 to -1,0; p < 0.001) enemmän kuin kontrolliryhmällä. Heterogeenisyys oli vyötärön ympärysmittaan osalta 31 ja rasvaprosentin osalta 67 prosenttia. Tutkimusten tieteellinen laatu oli keskimäärin 7,4. Vyötärön ympärysmittaan osalta näytönaste oli B ja rasvaprosentin osalta C.

Tämän tutkimuksen perusteella etäteknologia ilmeisesti vähentää vyötärön ympärysmittaa ja saattaa vähentää rasvaprosenttia. Muutokset olivat kuitenkin kliinisesti pieniä ja tutkimusten heterogeenisyys vaihtelevaa, joten tulokset ovat suuntaa-antavia. Vaikuttavimmilta näyttivät interventiot, jotka käyttivät etäteknologisen menetelmän lisäksi henkilökohtaista menetelmää, kuten sähköpostia, interventioon sisältyi tutkittavien omaseurantaa, yksilöllisesti määritellyt tavoitteet, henkilökohtainen palaute sekä tutkittavien motivoimista ja sitouttamista tutkimukseen.

Asiasanat: etäteknologia, ylipaino, lihavuus, vyötärön ympärysmitta, rasvaprosentti

ABSTRACT

Lahtio, H. 2017. The effectiveness of distance technology to waist circumference and body fat percent in the weight loss interventions including exercise. Faculty of sport and health sciences, University of Jyväskylä, Master's thesis of physiotherapy, 53 pages, 6 supplements.

Distance technology and overweight has been widely studied, but the results are limited or conflicting (Hutchesson et al. 2015). Body mass or body mass index has been usually outcome variables but they don't differentiate fat mass from fat-free mass. The aim of this study was to study the effectiveness of distance technology to waist circumference and body fat percent in weight loss interventions including exercise comparing to the usual care.

Data was searched from eight databases: EMBASE, CENTRAL, Ovid MEDLINE, CINAHL, PsycINFO, PEDro, WoS and OT-Seeker. The search was made from 1/2000 to 1/2016 using Cochrane systematic review checklist (Moher ym. 2009) Inclusion criterias were assessed with PICO-framework, where P=adults, I=distance technology in the intervention group, C=no distance technology in the control group and O=outcome variables were waist circumference or body fat percent. The meta-analysis was made with Review Manager 5.3-software. Heterogeneity was evaluated with I²-value, the quality of studies was evaluated by using Furlan et al. (2015) guidelines and the degree of evidence by the criterias of Anttila (2008).

Totally 4245 studies were found. Of these 21 studies filled the inclusion criterias. Waist circumference was the outcome variable in 19 studies and body fat percent in seven studies. Both waist circumference and body fat percent were outcome variables in five studies. In studies that filled the inclusion criterias, waist circumference reduction was -3,5 cm in the intervention groups and -0,7 cm in the control groups. Body fat percent reduction was -1,3 percent in the intervention groups and -0,1 percent in the control groups. 16 studies were accepted to the meta-analysis. According to the meta-analysis, waist circumference reduction was -2,5 cm (95% CI -2,9 to -2,1; p < 0.001) and body fat percentage reduction -1,4 percent (95% CI -1,7 to -1,0; p < 0.001) more than in the control groups. Heterogeneity was in waist circumference 31 percent and in body fat percent 67 percent. The studies were given average 7,4 quality points. The quality of evidence was B in waist circumference and C in body fat percent.

According to this study, distance technology apparently reduce waist circumference and might reduce body fat percent. However the changes were clinically small and the heterogeneity was variable, so the results are directional. The most effective interventions seemed to be the interventions which used some personal method, like personal e-mail with distance technology, intervention include self-report, personal goals, personal feedback and motivation and commitment of the participants.

Keywords: distance technology, overweight, obesity, weight, body mass index, waist circumference

SISÄLLYS

1 JOHDANTO	1
2 YLIPAINO JA LIHAVUUS	3
2.1 Ylipainon yhteys sairauksiin	3
2.2 Ylipainon mittaaminen	5
2.2.1 Vyötärön ympärysmitta	6
2.2.2 Rasvaprosentti	7
3 ETÄTEKNOLOGIA	9
3.1 Etäteknologisia menetelmiä.....	9
3.2 Etäteknologiaperusteisten liikuntaa sisältävien painonpudotusinterventioiden vaikuttavuus.....	11
4 TUTKIMUSKYSYMYKSET	13
5 TUTKIMUSMENETELMÄT	14
5.1 Tutkimusten valitseminen ja tiedon kerääminen	14
5.2 Aineiston analysointi ja laadun arviointi	14
5.2.1 Aineiston analysointi	15
5.2.2 Tutkimusten laadun arviointi.....	16
6 TULOKSET.....	18
6.1 Tutkimuksiin osallistujat	19
6.2 Koeryhmän interventiot.....	21
6.3 Kontrolliryhmien interventiot.....	22
6.4 Kliininen heterogeenisyys koeryhmien interventioissa.....	23
6.5 Etäteknologian vaikuttavuus vyötärön ympärysmittaan ja rasvaprosenttiin etäteknologiaa hyödyntävässä liikuntaa sisältävässä painonpudotusinterventiossa verrattuna tavan-omaiseen hoito-ohjelmaan.....	26
6.5.1 Sisäänottokriteerien perusteella hyväksytyjen tutkimusten alkua- ja loppumittausten arviointi keskiarvojen mukaan.....	26

6.5.2 Meta-analyysi vyötärön ympärysmitalle kaikkien tutkimusten, primääri- sekä sekundääri- ja tertiääriprevention osalta.....	28
6.5.3 Meta-analyysi rasvaprosentille kaikkien tutkimusten, primääri- sekä sekundääri- ja tertiääriprevention osalta	29
6.6 Tutkimusten laatu ja näytönaste	30
7 POHDINTA.....	33
7.1 Tutkimustulosten pohdintaa	34
7.2 Tutkimuksen vahvuudet ja heikkoudet.....	41
7.3 Jatkotutkimusaiheet	41
8 JOHTOPÄÄTÖKSET	43
LÄHTEET	44
LIITTEET	

1 JOHDANTO

Ylipaino ja lihavuus ovat eräitä suurimpia kansanterveydellisiä terveyteen vaikuttavia tekijöitä. Maailman Terveysjärjestö WHO:n (2016) mukaan maailmassa on enemmän kuin 1,9 miljardia ylipainoista aikuista. Vuonna 2014 aikuisista 13 prosenttia oli lihavia ja 39 prosenttia ylipainoisia. WHO:n mukaan suurin osa maailman väestöstä asuu maissa, joissa ylipainon vuoksi kuolee enemmän ihmisiä kuin alipainon vuoksi (WHO 2016.) Lihavuuden mittareita on tutkittu paljon. Lihavuutta mitataan yleensä painon lisäksi painoindeksillä, vyötärön ympärysmittalla ja kehon koostumuksella (Lihavuus (aikuiset) 2016). Zhu ym. (2002) tutkivat järjestelmällisessä kirjallisuuskatsauksessaan vyötärön ympärysmittan suhdetta lihavuuteen liittyviin riskitekijöihin. Tutkimuksen tulosten mukaan vyötärön ympärysmitta on yhteydessä painoindeksiä paremmin neljään viidestä tutkitusta lihavuuteen liittyvästä riskitekijästä. Heidän mukaansa vyötärön ympärysmitta voi olla painoindeksiä parempi ennustaja metabolisten ja sydänsairauksien tunnistamisessa (Zhu ym. 2002).

Etäteknologia on vahvasti läsnä nykyihmisten elämässä. Sitä käytetään päivittäin esimerkiksi matkapuhelinten tai Internetin muodossa. Sen avulla on mahdollista saavuttaa positiivisia vaikutuksia terveyteen, mutta sillä on myös negatiivisia vaikutuksia, kuten ihmisten passivoiminen television tai videopelien ääreen. Tämä ja useat muut ympäristötekijät ovat osaltaan vaikuttaneet ylipainon ja lihavuuden lisääntymiseen (Thomas & Bond 2014). Etäteknologia on laajasti käytössä oleva menetelmä ja sitä on käytetty esimerkiksi painon pudottamisessa sekä fyysisen aktiivisuuden lisäämisessä. Etäteknologia on saavuttanut tärkeän aseman sairauksien hoidossa, terveyskäyttäytymisen arvioinnissa ja interventioissa. Etäteknologiaa käytetään näissä tarkoituksissa paljon, koska se tarjoaa uudenlaisen lähestymistavan mittaamisen ja interventioiden menetelmiin (O'Reilly ym. 2013).

Etäteknologian käyttöä terveysalalla on tutkittu laajasti, mutta tulokset ovat olleet osittain vaihtelevia tai alkuperäistutkimusten raportoinnit puutteellisia, jolloin tarkkoja johtopäätöksiä ei ole voitu tehdä. Hutchessonin ym. (2015) järjestelmällisessä kirjallisuuskatsauksessa tutkittiin ylipainon ja lihavuuden hoitoa ja ennaltaehkäisyä etäteknologian avulla. He saivat puutteellisia tuloksia ja johtopäätöksenä oli, ettei etäteknologiasta voida tehdä suosituksia siitä, mitkä osatekijät ovat välttämättömiä painon pudotukseen. Wieland ym. (2014) tutkivat järjestelmällisessä kirjallisuuskatsauksessaan interaktiivisten tietokone-perusteisten interventioiden vaikut-

tavuutta painon pudotukseen tai painon ylläpitämiseen. Heidän mukaansa tietokone-perusteisissa interventioissa saavutettiin suurempi painon pudotus verrattuna minimaalisiin interventiioihin, mutta pienempi painon pudotus verrattuna kasvokkain tapahtuvaan hoitoon. Levine ym. (2014) tutkivat teknologia-avusteisia painon pudotus-interventioita terveydenhuollossa. Heidän mukaansa teknologia-avusteiset interventiot auttavat potilaita saavuttamaan painon pudotusta verrattuna tavanomaiseen hoitoon. Kuitenkin parhaiden menetelmien määrittäminen on vaikeaa, joten lisätutkimusta aiheesta tarvitaan. Seo ym. (2015) tutkivat Internet-perusteisten interventioiden vaikuttavuutta vyötärön ympärysmittaan. Tutkimukset olivat erittäin heterogeenisiä, mutta osoittivat silti alustavasti lupaavia tuloksia vyötärön ympärysmittaan vähenemisen suhteen.

Kirjallisuuden ja aikaisempien tutkimusten perusteella tämän tutkimuksen tulosmuuttujiksi valikoituivat vyötärön ympärysmitta ja rasvaprosentti. Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli tutkia etäteknologian vaikuttavuutta vyötärön ympärysmittaan ja rasvaprosenttiin liikuntaa sisältävissä painonpudotusinterventioissa verrattuna tavanomaiseen hoitoon. Lisäksi tarkoituksena on selvittää, mikä on etäteknologian näytönaste vyötärön ympärysmittaan ja rasvaprosentin suhteen painon pudotus- ja liikuntainterventioissa.

2 YLIPAINO JA LIHAVUUS

Ylipainolla ja lihavuudella on huomattava kansanterveydellinen merkitys. Maailman terveysjärjestö WHO:n mukaan vuonna 2014 maailman yli 18-vuotiaista aikuisista yli 1,9 miljardia ihmistä oli ylipainoisia. Näistä 600 miljoonaa oli lihavia. Ylipainoisten määrä on kaksinkertaistunut vuodesta 1980 (WHO 2016). Suomessa aikuisista miehistä ylipainoisia tai lihavia on kaksi kolmasosaa, naisista puolet. Vuonna 2007 yli kaksi miljoonaa Suomessa asuvista työkäisistä oli ylipainoisia ja näistä 650 000 oli lihavia. Ylipainoisia (painoindeksi 25 tai enemmän) miehiä 25-74-vuotiaissa oli 70 prosenttia ja lihavia (painoindeksi 30 tai enemmän) 23 prosenttia. Naisista ylipainoisia oli 57 prosenttia ja 22 prosenttia lihavia (Lihavuus (aikuiset) 2016). Tässä luvussa kerrotaan ensin ylipainoa käsittelevistä tutkimuksista sekä tutkimuksista, joissa ylipainoa on pyritty vähentämään etäteknologisin menetelmin. Luvussa käsitellään myös ylipainon yhteyttä sairauksiin sekä ylipainon mittaamista.

2.1 Ylipainon yhteys sairauksiin

Etenkin vyötäröpainotteinen ja nuorena alkanut lihavuus lisää merkittävästi useiden sairauksien riskiä. Sairauksien riskin määrä riippuu paljon lihavuuden määrästä. Lihavuus lisää esimerkiksi astman, diabeteksen, nivelrikon, masennuksen, syöpäsairauksien ja verenkierroelimistön sairauksien riskiä (WHO 2016; Lihavuus (aikuiset) 2016). Myös kuolemanvaara lisääntyy etenkin silloin, kun painoindeksi ylittää 30 kg/m^2 . Tämän yhteyden on kuitenkin havaittu häviävän yli 75-vuotiailla. Lievästi ylittynyt vyötärön ympärysmitta tarkoittaa suurentunutta sairauksien vaaraa, mutta kun vyötärön ympäryksen raja-arvot ylittyvät, lisääntyy kuoleman ja sairauksien riski huomattavasti (Lihavuus (aikuiset) 2016).

Finkelstein ym. (2003) kirjoittavat, että ylipaino on lisääntynyt huolestuttavasti ja sillä on yhteys useisiin kroonisiin sairauksiin, kuten 2-tyyppin diabetekseen, sydän- ja verisuonisairauksiin, liikuntaelinten sairauksiin, uniapneaan sekä sappirakon sairauksiin (Finkelstein ym. 2003). Lisääntynyt fyysinen aktiivisuus ja vähenevä passiivinen käyttäytyminen suojaavat useilta sairauksilta, kuten sydänsairauksilta, masennukselta ja joiltain syövilä, kuten rintasyövältä (O'Reilly ym. 2013).

Lihavuudella on vaikutusta henkilön elämänlaatuun ja se voi aiheuttaa psykososiaalisia ongelmia, esimerkiksi syrjintää ja ennakkoluuloja. Se voi aiheuttaa vaikeuksia työelämässä, opiskelussa sekä sosiaalisessa kanssakäymisessä (Terveystieteiden tutkimuskeskus ja Hyvinvoinnin tutkimuskeskus 2016). Kaukuan (2006) mukaan lihavuus heikentää fyysistä, psyykkistä ja sosiaalista elämänlaatua esimerkiksi heikentämällä itsetuntoa, ulkonäköä ja energisyyden tunnetta. Kun painoindeksi ylittää 27-30 kg/m², alkaa ylipaino vaikuttaa elämänlaatua heikentävästi. Fyysisen toimintakyvyn heikkeneemisessä lihavuus vaikeuttaa muun muassa portaiden nousua, kumartumista ja nostamista. Psyykkiseen ja sosiaaliseen elämänlaatuun lihavuus vaikuttaa siinä vaiheessa, kun painoindeksi ylittää 35 kg/m². Lihavuudella on havaittu olevan vaikutusta myös kiputunteiden lisääntymiseen. Jo 5-10 prosentin pysyvä painon pudotus vähensi tuki- ja liikuntaelinvaikeuksien vaaraa. Lisäksi painon pudotus paransi elämänlaatua (Kaukua 2006).

Etäteknologian käyttö on lisääntynyt kroonisten sairauksien, kuten 2-tyyppin diabeteksen hoidossa. Tutkimustulokset etäteknologian hyödyistä sairauksien hoidossa ovat kuitenkin ristiriitaisia. Esimerkiksi Pal ym. (2013) tutkivat tietokone-perusteisen diabeteksen itsehoitomenetelmän vaikuttavuutta terveyteen ja elämänlaatuun. Heidän mukaansa tietokone-perusteiset menetelmät voivat olla vaikuttavia diabeteksen itsehoidossa, mutta puhelin-interventiot voivat olla vaikuttavampia kuin Internet-perusteiset interventiot. Heidän johtopäätöksensä oli, että lisätutkimusta aiheesta tarvitaan (Pal ym. 2013). Connelly ym. (2013) tutkivat järjestelmällisessä kirjallisuuskatsauksessaan etäteknologian vaikutusta 2-tyyppin diabeteksen hoidossa fyysisen aktiivisuuden lisäämiseen. He kartoittivat tutkimuksia, joissa käytettiin menetelminä matkapuhelimia ja tekstiviestejä, Internet-sivustoja, CD-Rom:ja, sekä tietokone-ohjelmia. Tutkimuksen johtopäätöksensä oli, että etäteknologian käyttö lisää fyysistä aktiivisuutta. Kuitenkin tutkimuksissa käytettiin useita eri menetelmiä, kuten puheluita, Internet-sivustoja, CD-Rom:ja myös heidän johtopäätöksensä oli, että lisätutkimusta aiheesta tarvitaan (Connelly ym. 2013). Eneli ym. (2008) ovat tutkineet astman ja painon pudotuksen välistä yhteyttä. He löysivät yhteyden painon pudotuksen ja astman parantumisen välillä, mutta esimerkiksi tutkimusten laadussa oli puutteita, joten täysin varmoja johtopäätöksiä ei voida niiden perusteella tehdä (Eneli ym. 2008).

2.2 Ylipainon mittaaminen

Ylipainon mittaaminen on tärkeää, jotta pystytään määrittämään henkilön lihavuuden aste ja valita hänelle sopivat hoitomuodot. Ylipainoa ja lihavuutta mitataan yleisesti painon lisäksi painoindeksillä, vyötärön ympärysmitalla ja kehon koostumuksella (Lihavuus (aikuiset) 2016). Painoindeksi ei kuitenkaan ota huomioon rasvan levinneisyyttä eikä näin ollen vastaa samaa lihavuuden astetta tai siihen liittyvää terveysriskiä eri yksilöillä ja yhteisöillä. Painoindeksi ei myöskään erottele lihaksiin liittyvää painoa rasvaan liittyvästä painosta (WHO 2000, 7–9; Cerny & Burton 2001, 33).

Kliinisessä työssä on tärkeää erottaa, onko henkilö ylipainoinen (overweight) vai ylipainoinen (overfat). Ylipainoinen määritellään vartalon rasvan määränä, joka ilmaistaan prosentteina vartalon kokonaismassasta. Standardoiduissa viitearvoissa, joissa on otettu huomioon pituus, paino ja ikä, on kaksi ongelmaa. Ensinnäkin kyseisissä viitearvoissa mitattu populaatio on valikoitunut terveistä henkilöistä, joiden paino voi olla isompi kuin olisi hyväksyttävää kansanterveydelle. Toisin sanoen ne voivat määritellä normaalin, mutta eivät tervettä. Toiseksi henkilön on mahdollista olla ylipainoinen, mutta hänellä on alhainen rasvaprosentti. Tällaisia henkilöitä ovat esimerkiksi painon nostajat (Cerny & Burton 2001, 29–32).

Antropometrisia mittauksia ja niiden validiteettia on tutkittu paljon. Esimerkiksi Bigaard ym. (2005) kirjoittavat, että vyötärön ympärysmittaan ja painoindeksin yhdistelmä verrattuna siihen, että ne mitattaisiin erikseen, selittää suurimman osan viskeraalisen rasvan, vatsarasvan sekä muiden alueiden rasvojen eroista. Lisääntynyt sydän- ja verisuonisairauksien riski on suurempi henkilöillä, joilla on suurentunut vyötärön ympärysmitta (Bigaard ym. 2005). Flegalin ym. (2009) tutkimuksessa verrattiin painoindeksiä, vyötärön ympärysmittaa ja vyötärö-lantiosuhdetta rasvaprosenttiin. Heidän tutkimuksensa mukaan painoindeksi, vyötärön ympärysmitta ja vyötärö-lantiosuhde olivat läheisemmin yhteydessä toisiinsa kuin rasvaprosenttiin. Rasvaprosentti kuitenkin korreloi merkittävästi vyötärön ympärysmittaan kanssa miehillä, mutta naisilla se puolestaan korreloi painoindeksin kanssa. Erot olivat kuitenkin pieniä. Tutkimuksen mukaan painoindeksi, vyötärön ympärysmitta ja vyötärö-lantiosuhde voivat ovat epätarkkoja arvioimaan vartalon rasvan määrää, mutta niiden arvot ovat vertailukelpoisia ryhmien sisällä ja erottelevat hyvin lihavuuden asteita (Flegal ym. 2009).

2.2.1 Vyötärön ympärysmitta

Vyötärön ympärysmitta kuvaa keskivartaloon kertyvää rasvaa, joka on aineenvaihdunnallisesti aktiivisempaa kuin lantiolle ja reisiin kertyvä rasva. Tästä johtuen se on terveydelle vaarallisempaa. Vyötärön ympärysmitta mitataan alimman kylkiluun ja suoliluun harjun puolivälistä. Vyötärön ympärysmittan raja-arvot ovat sopimuksenvaraiset ja raja-arvoina käytetään kansainvälisiä metabolisen oireyhtymän määrittelyissä käytettyjä arvoja, jotka ovat naisilla 88 cm ja miehillä 102 cm. Yleensä naisilla käytetään suositeltavina raja-arvoina 90 cm ja miehillä 100 cm. Jos nämä luvut ylittyvät, kasvaa sydän- ja verisuonitautien sekä muiden lihavuuden liitännäissairauksien riski (Lihavuus (aikuiset) 2013). WHO:n (2008) mukaan vyötärön ympärysmittaa voidaan käyttää sairauksien riskien arvioimisessa. Eurooppalaisilla miehillä raja-arvo vyötärön ympärysmitalle on 90 cm ja naisilla 80 cm (WHO 2008). Pietiläisen (2015, 31) mukaan riski metabolisille sairauksille suurenee lievästi, jos vyötärön ympärysmitta ylittää miehillä 94 cm ja naisilla 80 cm. Lihavuus (aikuiset) käypä hoito-suosituksen (2013) mukaan raja-arvojen ylittyminen merkitsee lisääntyntä kuoleman ja sairauksien vaaraa.

Janssenin ym. (2002) tutkimuksen mukaan normaalipainoisilla, ylipainoisilla sekä lihavilla, joilla on suuri vyötärön ympärysmitta, on suurentunut terveystriski verrattuna ihmisiin, joilla on normaali vyötärön ympärysmitta. Heidän mukaansa jo pelkästään suurentunut vyötärön ympärysmitta ennustaa lihavuuteen liittyviä sairauksien riskiä (Janssen ym. 2002). Bigaard ym. (2005) tutkimuksen mukaan vyötärön ympärysmitta on voimakkaasti yhteydessä kuoleman riskiin. Lihavuuteen liittyvä kuoleman riski on yhteydessä vyötärön ympärysmittaan todennäköisesti siksi, että terveystriski liittyy vatsanseudun rasvaan sekä viskeraaliseen rasvaan (Bigaard 2005). Wangin ym. (2005) tutkimuksessa verrattiin painoindeksiä, vyötärön ympärysmittaa ja vyötärö-lantio-suhdetta 2-tyyppin diabeteksen ennustajina. Tutkimuksen mukaan lihavuus ja keskivartalon suuri rasvan määrä ennakoivat tyyppin 2 diabeteksen riskiä. Heidän mukaansa vyötärön ympärysmitta on painoindeksiä tai vyötärö-lantio-suhdetta parempi 2-tyyppin diabeteksen ennustaja. Vyötärön ympärysmitalla ja esimerkiksi sydänsairauksien tai 2-tyyppin diabeteksen kehittymisen riskillä on suurempi yhteys verrattuna muihin mittareihin (Wang ym. 2005).

Zhu ym. (2002) tutkivat vyötärön ympärysmittan suhdetta lihavuuteen liittyviin riskitekijöihin. Heidän tarkoituksenaan oli myös määrittellä riskisuhteet sydän- ja verisuonisairauksille ja diabetekselle, jotka vastaavat painoindeksiä 25 ja 30. He tutkivat vyötärön ympärysmittoja, joilla

oli samat riskisuhteet kuin painoindeksillä ja vertailivat vyötärön ympärysmitta- ja painoindeksiperusteisia leikkauspisteitä tunnistaakseen lihavuuteen liittyvät riskit. Tutkimustulokset osoittivat vyötärön ympärysmittan arvon, joka osoittaa lihavuuteen liittyviä terveystriskejä miehillä ja naisilla. Tutkimuksen mukaan leikkauspisteet osoittivat, että miehillä 90 cm vyötärön ympärysmitta ja naisilla 83 cm vastaa riskissä painoindeksiä 25 ja voi tarkoittaa tarvetta rajoittaa painon lisääntymistä tulevaisuudessa. Jos vyötärön ympärysmitta miehillä on 100 cm ja naisilla 93 cm, on sitä vastaava painoindeksi 30, jolloin on tarve pudottaa painoa. Tutkimuksessa vyötärön ympärysmittan havaittiin korreloivan painoindeksiä paremmin sekä miehillä että naisilla neljän tutkituista viidestä lihavuuteen liittyvästä riskitekijästä. Heidän mukaansa vyötärön ympärysmitta voi olla painoindeksiä parempi metabolisiin sairauksiin sekä sydän- ja verisuonisairauksiin liittyvien riskitekijöiden tunnistamisen ennustaja (Zhu ym. 2002).

2.2.2 Rasvaprosentti

Ihmiskeho koostuu rasvakudoksesta ja rasvattomasta massasta. Rasvaprosentilla tarkoitetaan kehossa olevan rasvan määrää koko kehon painosta prosentteina. Tieto kehon rasvaprosentista ja lihasmassan määrästä helpottaisi lihavuuden arvioimista sekä laihduttamisen tehon ja turvallisuuden seuraamista. Niiden arviointiin ei kuitenkaan ole vielä saatavilla luotettavia ja helposti saatavilla olevia mittareita. Rasvaprosentille ei ole määritetty tarkkoja viitearvoja, koska se on hyvin erilainen naisilla ja miehillä. Keskimääräisesti naisilla, joiden painoindeksi on 25, rasvaprosentti on 33, kun miehillä se taas on 21 prosenttia (Pietiläinen 2015, 32–33). Gallagherin ym. (2000) tutkimuksen tarkoituksena oli kehittää rasvaprosentin viitearvoja, jotka vastaavat painoindeksin viitearvoja. He tekivät viitearvot valkoihoisille, aasialaisille ja afrikkalaisille sekä eri ikäluokille erikseen. Heidän tutkimuksensa mukaan esimerkiksi valkoihoisilla 20-39-vuotiailla naisilla, joiden painoindeksi oli noin 25, rasvaprosentin viitearvo oli 33 ja miehillä 21 (Gallagher ym. 2000).

Rasvaprosenttia voidaan arvioida usealla eri menetelmällä. Luotettavimpana on aikaisemmin pidetty vedenalaista punnitusta, mutta se on usein kuitenkin haastavaa suorittaa välineistön vuoksi (Cerny & Burton 2001, 29–32). Useiden tutkimusten mukaan Dual-energy X-ray absorptiometry (DXA) on nykyisin luotettavin mittari rasvaprosentin arvioimiseen. Esimerkiksi Bredellan ym. (2013) tutkimuksessa arvioitiin DXA-menetelmää arvioimaan vatsansisäistä rasvaa henkilöillä, jotka olivat normaalipainoisia, ylipainoista tai joilla oli anoreksia nervosa. Tut-

kimuksessa käytettiin tietokonetomografiaa DXA-menetelmän tulosten varmentamisessa. Tutkimuksen mukaan DXA on käyttökelpoinen menetelmä arvioimaan vatsansisäisen rasvan määrää. Tulokset olivat samankaltaisia tietokonetomografian kanssa etenkin ylipainoisilla ja normaalipainoisilla, mutta menetelmä voi olla epätarkempi silloin, kun henkilön paino on alhainen (Bredella ym. 2013). Myös Glickman ym. (2004) saivat vastaavanlaisen tuloksen. He mittasivat myös vatsansisäisen rasvan ja vertasivat tulosta tietokonetomografiaan. Myös heidän tulostensa mukaan DXA on luotettava ja tarkka menetelmä määrittämään keskivartalolihavuutta (Glickman ym. 2004).

Muita menetelmiä rasvaprosentin mittaamiseen ovat muun muassa ihopoimuumittaus ja bioimpedanssimenetelmät. Ihopoimuumittaus on helppo ja halpa menetelmä rasvaprosentin arvioimiseen. Jos mittaja on harjaantunut suorittamaan ihopoimuumittauksia, on sen tulos lähellä vedenalaista punnitusta. On myös kehitetty erilaisia korkeateknologisia rasvaprosentin mittaamiseen käytettäviä tekniikoita eliminoimaan vedenalaisen paineen mittaamiseen tarvittavien laitteiden tarvetta sekä minimoimaan ihmisistä johtuvia virheitä ihopoimuumittauksessa. Näistä menetelmistä esimerkkinä ovat bioimpedanssi-menetelmät (Cerny & Burton 2001, 29–32). Von Hurst ym. (2015) tutkivat bio-impedanssin validiteettia verrattuna DXA:n (dual-energy X-ray absorptiometry). Heidän mukaansa menetelmät näyttivät tutkimuksessa erinomaista toistettavuutta.

Romero-Corral ym. (2010) mukaan painoindeksillä on yleensä hyvä korrelaatio rasvaprosentin kanssa, mutta sillä ei pystytä erottamaan rasvaprosenttia ja rasvatonta massaa. He tutkivat painoindeksin ja rasvaprosentin välistä yhteyttä ja havaitsivat, että puolella tutkituista, joilla painoindeksi oli alle 30 kg/m^2 , painoindeksi ei havainnut lihavuutta, jonka rasvaprosentti havaitsi. Tästä johtuen he havaitsivat painoindeksissä olevan rajoituksia henkilöillä, joiden painoindeksi on keskivaiheilla (Romero-Corral ym. 2010).

3 ETÄTEKNOLOGIA

Maailma on muuttunut viime vuosina yhä teknologisemmaksi ja on arvioitu, että esimerkiksi Yhdysvalloissa 85:llä prosentilla aikuisista on matkapuhelin (O'Reilly ym. 2013; Sieverdes ym. 2013). Teknologia tarjoaa mahdollisuuden laajaan tiedon levitykseen ja se saavuttaa nopeassa ajassa paljon ihmisiä pienillä kustannuksilla. Lisäksi se tarjoaa mukavan ja joustavan tavan informaation välittämisessä. Etuna teknologiassa on suurten ihmismäärien tavoittamisen lisäksi se, että se pystytään kohdentamaan ihmisiin, jotka muuten olisi vaikea tavoittaa (Connelly ym. 2013). On arvioitu, että Yhdysvalloissa 72 prosenttia aikuisista käyttää Internetiä ja 52 prosenttia matkapuhelintaan etsiäkseen terveyteen liittyvää tietoa. Koska teknologian käyttö on lisääntynyt ja on nykyisin kaikkialla läsnä kaikissa ikä- ja väestöryhmissä, voivat esimerkiksi matkapuhelinteknologiat tarjota kustannustehokkaan ja sopivan toteutusvälineen terveystyökalujen muuttamiseen ja sen ylläpitämiseen (O'Reilly ym. 2013).

Yhä useammat ihmiset käyttävät digitaalista terveys-teknologiaa painon kontrolloinnissa, esimerkiksi älypuhelinsovelluksia omavalvonnassa ja painoon liittyvässä käyttäytymisessä ja sen tuloksissa (Thomas & Bond 2014). Internetin käyttö on helpottunut merkittävästi ja ihmiset käyttävät sitä yhä enemmän ja enemmän. Internetissä on paljon esimerkiksi erilaisia fyysisen aktiivisuuden ohjelmia. Internet-perusteisten fyysistä aktiivisuutta lisäävien ohjelmien käyttö liittyy siihen, että sillä saavutetaan määrällisesti paljon enemmän ihmisiä, kuin tavatessa kasvokkain. Lisäksi Internetistä on saatavilla paljon informaatiota ja sitä voidaan etsiä soveltuvana ajankohtana (van den Berg ym. 2007).

3.1 Etäteknologisia menetelmiä

Etäteknologia-käsite sisältää useita eri menetelmiä. Esimerkiksi van den Bergin ym. (2007) järjestelmällisessä kirjallisuuskatsauksessa tutkittiin Internetin vaikutusta fyysiseen aktiivisuuteen. Eysenbachin ym. (2004) järjestelmällisen kirjallisuuskatsauksen mukaan virtuaaliset yhteisöt ovat sosiaalisen verkoston muotoja, jonka ovat muodostaneet elektroninen media. Nykyisin ensisijaiset välineet virtuaalisiin yhteisöihin ovat Internetissä sähköpostilistat, keskusteluryhmät, keskustelufoorumit ja live-chathuoneet (Eysenbach ym. 2004). Etäteknologiaan kuuluvat myös matkaviestimet, kuten matkapuhelimet, tabletit ja kämmentietokoneet (Sieverdes ym. 2013). Pal ym. (2013) kirjoittavat järjestelmällisessä kirjallisuuskatsauksessaan, että pöytätietokoneita, kannettavia tietokoneita, kädessä pidettäviä tietokoneita sekä matkapuhelimia

käytetään yhä enemmän ja niiden avulla löydetään informaatiota, joka olisi aiheena myös kasvotusten tapahtuvissa ohjelmissa. Etäteknologian mahdollinen hyöty perustuu siihen, että ne ovat melko halpoja ja ne saadaan helposti jaettua useisiin erilaisiin paikkoihin, kuten hoitolaitoksiin tai koteihin. Etäteknologian etuihin kuuluu myös se, että henkilö voi käyttää palveluita itselleen sopivana ajankohtana ja että ne tarjoavat hänelle niin monta interventiota kuin hän haluaa tai tarvitsee. Etäteknologia tarjoaa jatkuvaa tukea, lähettää automaattisia muistutusviestejä sekä tarjoaa informaation yksilöllisessä muodossa, joka sopii henkilön tarpeisiin. Ne myös tarjoavat sosiaalista tukea, joka ei rajoitu esimerkiksi hoitolaitoksiin (Pal ym. 2013).

Askel- ja sykemittarit samoin kuin aktiivisuusrannekkeet kuuluvat myös etäteknologiaan. Bonomi ja Westerterp (2012) ovat tutkineet kirjallisuuskatsauksessaan fyysisen aktiivisuuden mittaamisen välineitä. Aktiivisuusmittarit ovat mukana kannettavia välineitä, joiden avulla on mahdollista määrittää fyysinen aktiivisuus mittaamalla vartalon liikkeitä. Näillä välineillä voi olla motivaatiota parantava merkitys elämäntapa-interventioissa. Askelmittarien antama tieto on yksinkertaisesti tulkittavissa, mutta niiden heikko tarkkuus ylipainoisilla ja lihavilla voi johtaa turhautumiseen ja heikkoon hoitomyöntyvyyteen interventiossa. Aktiivisuusrannekkeet puolestaan ovat tarkempia apuvälineitä mittaamaan passiivista aikaa ja lisäämään fyysistä aktiivisuutta sekä energiankulutusta. Nämä ovat hyödyllisiä terveyden edistämässä, mutta niiden tuotos voi olla usein riittämätöntä stimuloimaan kouluttautumattomien käyttäjien aktiivisuutta (Bonomi & Westerterp 2012).

Kiihtyvyyssmittareita on käytetty usein tutkimuksissa ja niiden avulla pystytään objektiivisesti mittaamaan fyysisen aktiivisuuden kestoa ja intensiteettiä. Niiden avulla on mahdollista mitata aktiivisuuden tasoa päivien ja jopa viikkojen ajan. Yleisimmin käytössä oleva kiihtyvyyssmittari on ActiGraph (Rothney ym. 2008). Westerterp (2014) on tutkinut järjestelmällisessä kirjallisuuskatsauksessaan fyysisen aktiivisuuden luotettavaa arviointia. Hänen mukaansa kiihtyvyyssmittarit ovat lupaavin menetelmä mittaamaan objektiivisesti fyysistä aktiivisuutta, koska se antaa luotettavaa tietoa vartalon liikkeistä (Westerterp 2014). Imboden ym. (2017) vertasivat neljän yleisesti käytössä olevan aktiivisuusmittarin luotettavuutta ActiGraphiin. Heidän mukaansa kaikki mittarit aliarvioivat askelten lukumäärää, energian kulutusta ja aktiivisuusminuutteja yhtä paljon kuin ActiGraph. Tämän vuoksi aktiivisuus- ja kiihtyvyyssmittareiden käyttäjien tulisi suhtautua varauksella verrattessaan eri laitteilla mitattuja fyysisen aktiivisuuden määriä (Imboden ym. 2017).

Matkapuhelinteknologiaa käytetään terveysinterventioissa, koska sen avulla ihmiset voivat arvioida fyysistä aktiivisuuttaan vapaa-ajalla. Yhdessä erilaisten tunnistelaitteiden kanssa matkapuhelin voi kerätä ja siirtää objektiivista ja reaaliaikaista tietoa ihmisen toiminnasta. Nämä apuvälineet tarjoavat myös esimerkiksi tutkijoille mahdollisuuden kommunikoida suoraan yksilöiden kanssa. Matkapuhelinohjelmia käytetään, koska ne voivat sisältää pelejä, tekstiviestejä sekä omaseuranta-välineitä. Matkapuhelimella pystytään myös seuraamaan pitkäaikaisia käyttäytymisen muutoksia, joka on ratkaisevan tärkeää fyysisen aktiivisuuden matalilla tasoilla, joka on yhteydessä lihavuuteen ja kroonisiin sairauksiin (O'Reilly ym. 2013).

3.2 Etäteknologiaperusteisten liikuntaa sisältävien painonpudotusinterventioiden vaikuttavuus

Etäteknologian käyttöä painon pudottamisessa on tutkittu paljon, mutta tutkimustulokset ovat olleet osittain ristiriitaisia tai puutteellisia. Hutchessonin ym. (2015) järjestelmällisessä kirjallisuuskatsauksessa saatiin tulokseksi, että painon pudotus oli merkitsevästi suurempi etäteknologiaa käyttävässä koeryhmässä verrattuna ryhmiin, joissa ei ollut etäteknologiaa tai oli minimaalista etäteknologiaa. Näyttö oli kuitenkin puutteellista painon pudotuksen ylläpitämisen sekä painon nousun ehkäisemisen osalta. Tutkijoiden mukaan tiettyä interventiota ei voida selkeästi tulkita tehokkaammaksi painon pudotuksen onnistumisen kannalta. Vaikka yksittäiset tutkimukset ovat saaneet lupaavia tuloksia, näyttö painonpudotuksen osalta on puutteellista painonpudottamisen tai painonnousun ennaltaehkäisyn osalta etäteknologiaa hyödyntävissä interventioissa (Hutchesson ym. 2015). Myös Wieland ym. (2014) tutkivat järjestelmällisessä kirjallisuuskatsauksessaan etäteknologian hyötyä painon pudotuksessa käyttäen interaktiivista tietokone-perusteista menetelmää. Tutkimuksen johtopäätöksenä oli, että interaktiiviset tietokone-pohjaiset interventiot vähensivät enemmän painoa verrattuna minimaalisiin interventioihin, jotka sisälsivät esimerkiksi esitteitä (Wieland ym. 2014).

Van den Berg ym. (2007) tutkivat järjestelmällisessä kirjallisuuskatsauksessaan etäteknologian vaikutusta fyysiseen aktiivisuuteen vertaamalla Internet-perusteista interventiota kontrolliryhmään. Heidän mukaansa Internet-perusteiset ryhmät vaikuttivat olevan tehokkaampia verrattuna kontrolliryhmiin, jotka sisälsivät minimaalista etäteknologiaa tai tavanomaista hoitoa. Kuitenkin näiden tutkimusten laaduissa ja fyysisen aktiivisuuden mittaamistavoissa oli paljon vaihtelua ja tutkimusten määrä oli rajallinen, joten tarkkoja johtopäätöksiä ei voitu tutkijoiden mu-

kaan tehdä (van den Berg 2007). Stephens ym. (2013) tutkivat järjestelmällisessä kirjallisuuskatsauksessaan älypuhelinsovellusten ja tekstiviestien vaikuttavuutta painon pudotukseen ja fyysisen aktiivisuuden lisäämiseen. Heidän mukaansa etäteknologiamenetelmät ovat vaikuttavia vähentämään inaktiivisuutta ja ylipainoa verrattuna tavanomaiseen hoitoon (Stephens ym. 2013).

Vaikka etäteknologian hyötyä painon pudotuksessa on tutkittu paljon, on tutkimuksissa paljon puutteita. Useissa järjestelmällisissä kirjallisuuskatsauksissa raportoitiin, että koeryhmien interventiot olivat heterogeenisiä ja niissä käytettiin etäteknologian lisäksi muitakin menetelmiä, kuten henkilökohtaisia tapaamisia, jolloin etäteknologian hyötyä on vaikeaa arvioida. Myös tutkimusten luottavuuksissa oli puutteita ja esimerkiksi satunnaistamista oli kuvattu puutteellisesti. Aikaisemmin julkaistujen kirjallisuuskatsausten perusteella ei voida tehdä tarkkoja johtopäätöksiä, vaan lisätutkimusta tarvitaan esimerkiksi yhdenmukaistamalla interventioita.

Analysoitaessa systemaattisesti kirjallisuutta, joka käsitteli etäteknologiaa hyödyntävän liikunnallisen kuntoutuksen vaikuttavuutta painoon, painoindeksiin ja vyötärön ympärysmittaan henkilöillä, joilla oli diagnosoitu sairaus havaittiin, että etäteknologiaa hyödyntävässä liikunnallisessa kuntoutuksessa paino laski 1,7 kilogrammaa (MD: -1,66; 95% LV -3,3; -0,01; $p = 0.05$) enemmän kuin tavanomaisessa kuntoutuksessa. Tutkimuksissa, joissa tulosmuuttujana oli painoindeksi tai vyötärön ympärysmitta, ei voitu tehdä meta-analyysia, joten tulokset analysoitiin vote counting -menetelmällä. Painoindeksin ja vyötärön ympärysmittan osalta ei havaittu ryhmien välistä eroa. Vyötärön ympärysmittan osalta tutkimuksia oli ainoastaan neljä, joten niiden perusteella ei voitu tehdä johtopäätöksiä (Lahtio ym. 2016). Tästä johtuen tähän tutkimukseen tulosmuuttujiksi valikoituivat vyötärön ympärysmitta ja rasvaprosentti.

4 TUTKIMUSKYSYMYKSET

Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli tutkia etäteknologian vaikuttavuutta vyötärön ympärysmittaan ja rasvaprosenttiin liikuntaa sisältävissä painonpudotusinterventiossa verrattuna tavanomaiseen hoitoon.

Tutkimuskysymykset olivat:

- 1) Onko etäteknologia vaikuttavaa vyötärön ympärysmittaan ja rasvaprosenttiin etäteknologiaa hyödyntävässä liikuntaa sisältävässä painonpudotusinterventiossa verrattuna tavanomaiseen hoito-ohjelmaan?
- 2) Mikä on etäteknologian näytönaste liikuntaa sisältävissä painonpudotusinterventioissa vyötärön ympärysmittaan ja rasvaprosentin suhteen?

5 TUTKIMUSMENETELMÄT

Tietokantahaku suoritettiin vuodesta 2000 vuoden 2016 tammikuuhun kahdeksasta tietokannasta: Comprehensive Biomedical Literature Database (EMBASE), Cochrane Controlled Trials Register (CENTRAL), National Library of Medicine (Ovid MEDLINE), Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature (CINAHL), Behavioral and Social Science Research (PsycINFO), Physiotherapy evidence database (PEDro), Web of Science (WoS) sekä Occupational Therapy Systematic Evaluation of Evidence (OT-Seeker). Hakusanat liittyivät etäteknologiaan, liikunnalliseen kuntoutukseen ja satunnaistettuun koeasetelmaan. Tutkimuksia haettiin käyttämällä MESH-termejä ”waist circumference”, ”body fat percent” ja ”distance technology”.

5.1 Tutkimusten valitseminen ja tiedon kerääminen

Analysoitaviksi hyväksyttiin artikkelit, jotka olivat satunnaistettuja kontrolloituja tutkimuksia (RCT), englannin- tai suomenkielisiä ja niistä oli koko teksti saatavilla. Sisäänottokriteereissä käytettiin PICO-kehystä: P) perusjoukko (population), I) interventio (intervention), C) vertailu (comparison) ja O) tulokset (outcomes). PICO:n perusteella sisäänottokriteerit olivat: P) aikuiset (18-65-v.), I) interventioryhmässä käytettiin etäteknologiaa, C) kontrolliryhmällä ei etäteknologiaa ja O) tulosmuuttujana vyötärön ympärysmitta tai rasvaprosentti. Tutkimusten valinnassa hyödynnettiin Cochrane-katsausten tarkistuslistaa (Moher ym. 2009, 266). Meta-analyysiin valittiin tutkimukset, joissa oli raportoitu muutoksen arvo ja keskihajonta koe- ja kontrolliryhmälle. Osassa tutkimuksista oli raportoitu heikosti muutokseen liittyviä arvoja, joten tutkijoihin otettiin yhteyttä sähköpostitse ja heiltä pyydettiin tarkennuksia meta-analyysin laskeamista varten. Tarkistuspyyntöjä lähetettiin 21 tutkijalle ja 12 tutkijalta saatiin lähetetystä sähköpostista pyydetty vastaukset.

5.2 Aineiston analysointi ja laadun arviointi

Tutkimuksessa tehtiin kaksi analyysia. Ensimmäisessä vaiheessa analysoitiin sisäänottokriteerien perusteella hyväksytyt tutkimukset ja toisessa vaiheessa tutkimuksista tehtiin meta-analyysi. Tutkimusten laatua arvioitiin Furlanin (2015) laatukriteeristöllä sekä Anttilan (2008) kriteerien mukaisesti. Lisäksi Käypä hoidon näytönasteella arvioitiin tutkimusten tieteellistä asetta.

5.2.1 Aineiston analysointi

Ensimmäisessä vaiheessa analyysi tehtiin sisäänottokriteerien perusteella hyväksytyistä tutkimuksista. Tällöin tutkimusten vyötärön ympärysmitan ja rasvaprosentin tulosmuuttujat taulukoitiin ja niistä laskettiin keskiarvot. Keskiarvot laskettiin tulosmuuttujien alku- ja lopputilanteen arvoille sekä muutosten määrille. Tutkimuksista huomioitiin ainoastaan alku- ja loppumittaukset, vaikka niissä olisi ollut myös välimittauksia. Seurantajaksoja ei otettu tässä tutkimuksessa huomioon niiden vähäisyyden vuoksi.

Toisen vaiheen meta-analyysiin hyväksyttiin tutkimukset, joissa oli raportoitu muutoksen arvo, keskihajonta ja otosmäärät. Meta-analyysi tehtiin käyttäen Review Manager 5.3-ohjelmaa. Aineistosta tehtiin kaksi analyysia. Ensimmäisessä analyysissä tulosmuuttujana oli vyötärön ympärysmitta ja toisessa analyysissä rasvaprosentti. Molemmista tulosmuuttujista tehtiin kolme erillistä analyysia. Ensimmäisessä analyysissä olivat mukana kaikki tutkimukset, toisessa analyysissä tutkimukset, jotka kohdistuivat primääripreventioon ja kolmannessa analyysissä tutkimukset, jotka kohdistuivat sekundääri- tai tertiääripreventioon. Analyysissä käytettiin alkutilanteen ja intervention lopputilanteen välisen muutoksen arvoa sekä muutoksen keskihajontaa (standardi deviaatio = SD). Meta-analyysissä käytettiin random effect-mallia, jossa oletetaan, että tutkittavat ilmiöt eri tutkimuksissa eivät ole identtisiä, mutta seuraavat jotain jakaumaa (Higgins & Green 2011). Vyötärön ympärysmitan sekundääri- ja tertiääripreventiota käsittelevät tutkimukset yhdistettiin yhdeksi ala-analyysiksi. Tutkimuksissa, joissa oli enemmän kuin yksi koeryhmä, meta-analyysissä jaettiin kontrolliryhmän otoskoko koeryhmien määrällä.

Turlikin (2009) mukaan on olemassa kahden tyyppistä heterogeenisyyttä. Kliinisellä heterogeenisyydellä tarkoitetaan tutkittavien, intervention, tulosten mittarin ja menetelmän erilaisuutta eri tutkimusten välillä. Tilastollisella heterogeenisyydellä puolestaan arvioidaan sitä, ovatko tulokset samanlaisia eri tutkimuksissa. Suuret erot kliinisessä heterogeenisyydessä parantavat yleistettävyyttä, mutta voivat johtaa suuriin eroihin tuloksissa, joka puolestaan heikentää tutkimuksesta tehtyä johtopäätöstä (Turlik 2009). Tässä tutkimuksessa kliinistä heterogeenisyyttä arvioitiin PICO-taulukoiden avulla, joissa on yhteenveto sisäänottokriteerien mukaan valituista tutkimuksista. Tilastollista heterogeenisyyttä arvioitiin I^2 -arvolla, joka kuvaa vaikutuksen vaihtelevuuden prosentuaalista arvoa, joka johtuu ennemminkin heterogeenisyydestä kuin sattumasta. Tutkimusten tilastollista homogeenisyyttä arvioidaan, jotta saadaan käsitys

siitä, onko tutkimusten tulosten erot suurempia, kuin mitä ne olisivat vain sattuman vaikutuksesta (Furlan ym. 2015). Jos I^2 -arvo on yli 75 %, pidetään heterogeenisyyttä korkeana, kun taas alle 40 % heterogeenisuus on matala (Higgins & Green 2011). Sternen ym. (2011) mukaan tilastollista heterogeenisyyttä voi ilmentyä, jos tutkimusten välillä on kliinisiä eroja esimerkiksi asetelmassa, tutkittavissa tai interventioden toteutuksissa. Random effect-mallia käytetään usein liittämään heterogeenisuus meta-analyysiin (Sterne ym. 2011).

Myös funnel plot-kuviota käytettiin arvioimaan tulosten symmetrisyyttä. Funnel plot-kuviossa intervention vaikutuksen arvioitu tarkkuus lisääntyy sitä mukaa, kun tutkimuksen koko kasvaa, jolloin pienet tutkimukset sijoittuvat kuviossa alaosaan. Vääristymien puuttuessa tulisi kuvion olla symmetrinen kartio (Higgins & Green 2011). Sternen ym. (2011) mukaan heterogeenisuus johtaa funnel plot-kuvion epäsymmetrisyyteen, jos se saa aikaan korrelaation tutkimuksen koon ja intervention vaikuttavuuden välillä. Turlikin (2009) mukaan tutkimusharha havaitaan yleensä siitä, että pienimmät tutkimukset puuttuvat, joka alentaa kuvion oikeaa puolta ja johtaa epäsymmetriseen kuvioon. Sternen ym. (2011) mukaan myös menetelmien laadut voivat aiheuttaa heterogeenisyyttä ja johtaa funnel plot-kuvion epäsymmetriaan. Usein pienempiä tutkimuksia johdetaan ja analysoidaan isompia tutkimuksia heikommin ja heikompilaatuisten tutkimusten on havaittu tuottavan suurempia intervention vaikuttavuuksia (Sterne ym. 2011).

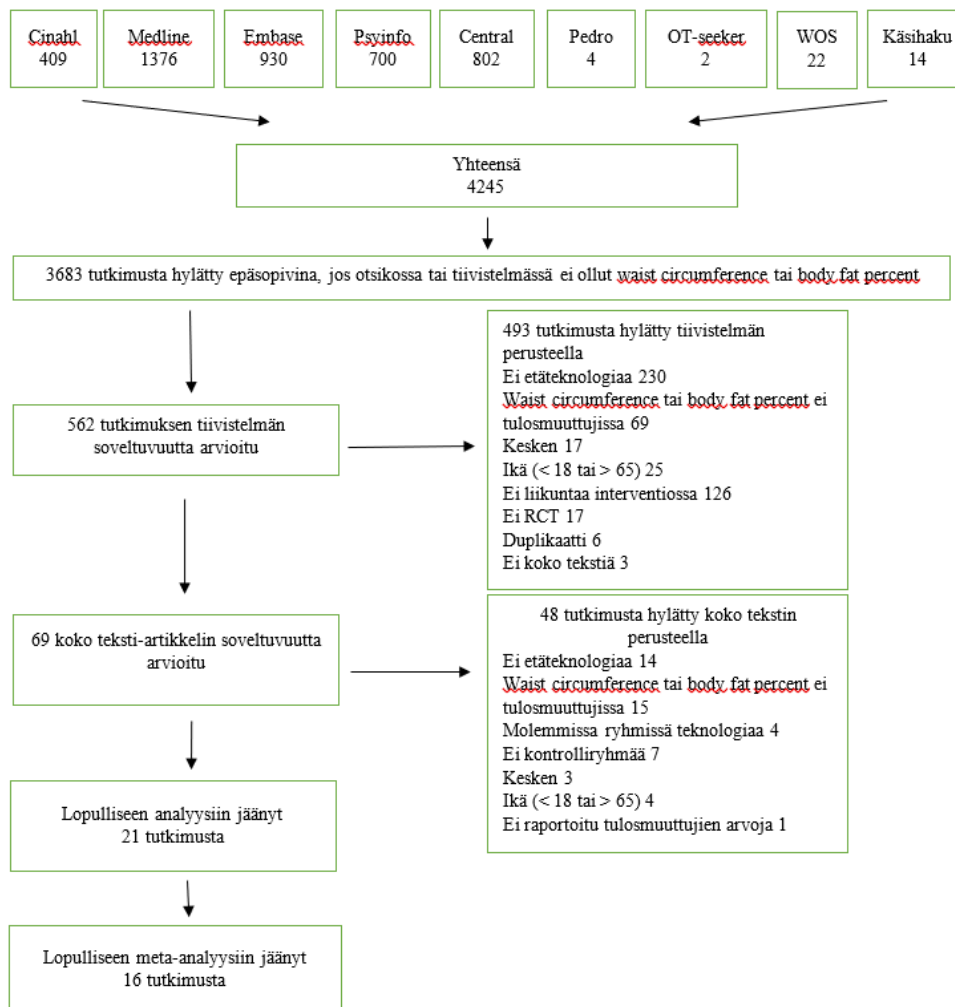
5.2.2 Tutkimusten laadun arviointi

Furlanin ym. (2015) kolmentoista kohdan laatukriteeristön avulla arvioitiin tutkimusten laatua. Kolmeentoista osa-alueeseen kuuluvat satunnaistamisen raportoinnin, potilaiden, hoidon antajien ja hoitotulosten arvioijien sokkouttamisen, ryhmien samankaltaisuuden, hoitoon sitoutumisen, seurannasta putoamisen syiden, lisäinterventioiden, tulosmuuttujien sekä analyysin arviointi (Furlan ym. 2015). Paltamaa ym (2001) toimittamassa tutkimuksessa on hyödynnetty Anttilan (2008) kriteereitä ja määritelty, että kriteerinä tasokkaaseen tutkimukseen on kuusi pistettä tai enemmän. Tutkimuksessa pitää lisäksi olla pätevä satunnaistamismenetelmä, salattu ryhmiin jakaminen, samanlaiset ryhmät alkumittauksessa keskeyttämisen syyt kuvattu ja keskeyttäneiden määrä hyväksyttävä sekä vähintään 30 tutkittavaa. Kelvollisessa tutkimuksessa satunnaistamismenetelmän on oltava pätevä ja tutkimuksen saatava vähintään neljä pistettä. Heikossa tutkimuksessa satunnaistamismenetelmä ei ole pätevä ja tutkimus saa vähemmän kuin neljä pistettä (Anttila 2008; Paltamaa ym. 2011).

Tutkimusten näytön tieteellistä astetta arvioitiin Käypä hoidon näytönasteella. Näytön vahvuus osoitetaan kirjaimella A-D. Näytönaste A tarkoittaa vahvaa tutkimusnäyttöä, jolloin näytön vakuutena on ollut useita menetelmällisesti tasokkaita tutkimuksia, joiden tulokset ovat samansuuntaisia. Näytön aste D puolestaan tarkoittaa asiantuntijoiden tulkintaa tiedosta, joka ei täytä tieteelliseen tutkimukseen perustuvan näytön vaatimuksia. Näytönasteessa huomioidaan tutkimusten laatu. Lopullinen arvio suositusta tukevasta näytöstä perustuu kaikkiin tekijöihin, jotka ovat vaikuttaneet näyttöön. Nämä tekijät ovat tutkimuksen laadun lisäksi tutkimusasetelman vahvuus, tutkimusten määrä, tutkimustulosten yhdenmukaisuus, tulosten kliininen merkittävyys sekä sovellettavuus (Honkanen ym. 2012).

6 TULOKSET

Käytetyillä hakusanoilla tietokannoista löytyi yhteensä 4245 tutkimusta. Otsikon ja tiivistelmän perusteella poistettiin 4176 ei-relevanttia tutkimusta. Lisäksi koko tekstin perusteella poistettiin 48 tutkimusta. Sisäänottokriteerit täyttäviä tutkimuksia oli yhteensä 21, joista meta-analyysin hyväksyttiin 16 tutkimusta raportoitujen arvojen perusteella. Tutkimuksia, joissa tulosuuttujana oli vyötärön ympärysmitta, oli yhteensä 19, joista kymmenen kohdistui primääriprentioon ja yhdeksän sekundaari- tai tertiääriprentioon. Rasvaprosentin osalta tutkimuksia oli yhteensä seitsemän, joista neljä kohdistui primääriprentioon ja kolme sekundaari- tai tertiääriprentioon. Tutkimuksia, joissa tulosuuttujina oli sekä vyötärön ympärysmitta että rasvaprosentti oli viisi. Hakupuu tutkimusten valinnasta sekä poissulkukriteerit näkyvät kuviossa 1.



KUVIO 1. Etäteknologian vaikuttavuus vyötärön ympärysmittaan ja rasvaprosenttiin liikuntaa sisältävissä painonpudotusinterventioissa -tutkimuksen tietokannat sekä sisäänottokriteerien mukaisten tutkimuksien valintaprosessi

6.1 Tutkimuksiin osallistujat

Sisäänottokriteerien perusteella hyväksytyihin tutkimuksiin osallistui yhteensä 5305 tutkittavaa (keskiarvo 252,6). Tutkimusten osallistujista esitetään molemmille tulosmuuttujille erikseen keskiarvot tutkittavien iälle sekä miesten prosenttiosuudelle. Tutkimuksien osallistujat on jaoteltu lisäksi sen mukaan, olivatko tutkittavat terveitä (primääripreventio), oliko heillä sairau-teen liittyviä oireita (sekundääripreventio) tai oliko heillä diagnosoituja sairauksia (tertiääripre-ventio). Seuraavissa kappaleissa on kuvattu tutkimuksien osallistujia ja taulukossa 1 esitetään yhteenveto tutkimuksien osallistujista.

Sisäänottokriteerien perusteella hyväksytyihin tutkimuksiin osallistuneiden keski-ikä oli 50,4 vuotta (SD 9,1). Tutkittavista miehiä oli 38,6 prosenttia (SD 30,9). Koeryhmissä oli tutkittavia 3119 (keskiarvo 148,5), joiden keski-ikä oli 50,7 vuotta (SD 9,3) ja miehiä oli 38,0 (SD 28,6) prosenttia. Kontrolliryhmissä oli 2186 henkilöä (keskiarvo 104,1), joiden keski-ikä oli 53,1 vuotta (SD 10,5) ja miehiä oli 39,0 prosenttia (SD 29,5). Koe- ja kontrolliryhmien iän keskiar-voihin hyväksyttiin ne tutkimukset, joissa molempien ryhmien iät oli raportoitu erikseen (Eakin ym. 2014, Ligibel ym. 2012, Chen ym. 2012, Lin ym. 2014, Mehring ym. 2013, Matthews ym. 2006 & Devi ym, 2014). Demark-Wahnefried ym. (2014) olivat raportoineet kaikkien tutki-mukseen osallistuneiden äitien ja tyttärien iät, mutta eivät erikseen koe- ja kontrolliryhmien iä. Sakane ym. (2013) eivät olleet raportoineet tutkittavien ikää.

Tutkimuksissa, joissa oli vyötärön ympärysmitta tulosmuuttujana, tutkimuksia oli yhteensä 19 ja interventioita 29. Tutkittavia oli yhteensä 5189 (keskiarvo 273,1). Heidän keski-ikänsä oli 48,8 vuotta (SD 8,9) ja miehiä oli 38,8 prosenttia (SD 30,2). Koeryhmissä oli yhteensä 3058 tutkittavaa (keskiarvo 105,4), joista primääripreventioon kuului 1982, sekundääripreventioon 437 ja tertiääripreventioon 639 tutkittavaa. Koeryhmien tutkittavien keski-ikä oli 47,5 vuotta (SD 9,5) ja miehiä oli 38,2 prosenttia (SD 27,9). Kontrolliryhmissä oli 2131 tutkittavaa (kes-kiarvo 101,5), joista primääripreventioon kuului 1474, sekundääripreventioon 284 ja tertiää-ripreventioon 373 tutkittavaa. Heidän keski-ikänsä oli 49,7 vuotta (SD 10,3) ja miehiä oli 39,0 prosenttia (SD 28,3).

Tutkimuksia, joissa rasvaprosentti oli tulosmuuttujana, oli yhteensä seitsemän ja interventioita yhdeksän. Tutkittavia oli 2099 (keskiarvo 233,2). Heidän keski-ikänsä oli 50,8 vuotta (SD 9,5) ja miehiä oli 43,7 prosenttia (SD 36,4). Koeryhmissä oli 1098 tutkittavaa (keskiarvo 122).

Heistä primääripreventioon kuului 970 ja tertiääripreventioon 128 tutkittavaa. Koeryhmien keski-ikä oli 52,0 vuotta (SD 8,5) ja miehiä oli 43,1 prosenttia (SD 36,0). Kontrolliryhmissä oli 1001 tutkittavaa (keskiarvo 143). Heistä primääripreventioon kuului 913 tutkittavaa ja tertiääripreventioon 88 tutkittavaa. Keski-ikä oli 53,7 vuotta (SD 10,2) ja miehiä oli 44,4 prosenttia (SD 37,0).

Tutkittavien diagnosoiduissa sairauksissa oli eroja. Sairausryhmiin kuului 2-tyypin diabetes (Eakin ym. 2014 & Block ym. 2015), rintasyöpä (Demark-Wahnefried ym. 2014, Harrigan ym. 2016 & Matthews ym. 2006), rinta- tai paksusuolen syöpä (Ligibel ym. 2012), verenpainetauti (Hageman ym. 2014), sydän- ja verisuonisairauksia (Devi ym. 2014, Stuart ym. 2012) sekä metabolisen oireyhtymän riskitekijöitä (Chen ym. 2012). Karhulan ym. (2015) tutkimuksessa toisella koeryhmällä oli diabetes ja toisella sydänsairaus. Yhteenveto tutkittavien taustatekijöistä on taulukossa 1 ja tutkimuskohtainen tarkempi kuvaus Liitteissä 1 ja 2.

TAULUKKO 1. Tutkimukseen osallistujat jaoteltuna vyötärön ympärysmittan ja rasvaprosentin suhteen, sekä jaettuna primääri-, sekundääri- ja tertiääripreventioon.

		Koeryhmä (n)	Kontrolli- ryhmä (n)	Miehiä (%) (SD)	Ikä (v.) (SD)	Yhteensä (n)
Vyötärön ympärysmitta	Primääri ¹	1982	1474	50.5 (26.4)	43.3 (5.6)	5189
	Sekundääri ²	437	284	26.9 (33.3)	49.4 (6.2)	
	Tertiääri ³	639	373	25.0 (31.0)	55.9 (10.4)	
Yhteensä		3058	2131	38.8 (30.2)	48.8 (8.9)	
Rasva- prosentti	Primääri ¹	970	913	57.9 (28.4)	41.6 (6.8)	2099
	Sekundääri ²	–	–	–	–	
	Tertiääri ³	128	88	24.7 (42.7)	59.9 (6.4)	
Yhteensä		1098	1001	43.7 (36.4)	50.8 (9.5)	
Kaikki tutkittavat		n=3119	n=2186	ka 39.2 % (SD 32.0)	ka 50.4 v. (SD 9.8)	5305

¹) primääripreventio, ²) sekundääripreventio, ³) tertiääripreventio

6.2 Koeryhmän interventiot

Interventiot kestivät keskimäärin 28,5 viikkoa eli 7,1 kuukautta. Interventioiden kestot vaihtelivat kuudesta viikosta kahteen vuoteen. Seitsemässä tutkimuksessa oli useampi koeryhmä, joita verrattiin samaan kontrolliryhmään (Harrigan ym. 2016, Karhula ym. 2015, Demark-Wahnefried ym. 2014, Sakane ym. 2013, Collins ym. 2012, Morgan ym. 2012 & van Wier ym. 2009). Näissä kaikissa koeryhmissä oli käytetty etäteknologista menetelmää. Tästä syystä koeryhmiä on tuloksissa kontrolliryhmiä enemmän. Interventioissa käytetyissä etäteknologisissa menetelmissä oli eroja ja suuressa osassa tutkimuksista käytettiin useampia menetelmiä. Kaikissa tutkimuksissa, jotka perustuivat puhelimen käyttöön, käytettiin puhelimen lisäksi myös jotain muuta menetelmää. Esimerkiksi Ligibelin ym. (2012) ja Matthews ym. (2006) tutkimuksissa käytettiin puhelimen lisäksi askelmittaria. Puheluiden sijaan matkapuhelinta käytettiin myös esimerkiksi älypuhelin-sovelluksiin (Karhula ym. 2015) tai tekstiviesteihin (Haapala ym. 2009). Taulukossa 2 on kuvattu eri etäteknologisia menetelmiä käyttävien tutkimusten lukumäärät.

Tutkimuksissa, jotka käyttivät Internet-pohjaista menetelmää, ainoastaan kaksi tutkimusta perustuivat vain Internet-perusteisen ohjelman käyttöön (Sakane ym. 2013 & Chen ym. 2012). Muissa tutkimuksissa oli käytetty lisäksi muita menetelmiä. Esimerkiksi Blockin ym. (2015) tutkimuksessa koeryhmässä käytettiin menetelmänä Internetiä ja sähköpostia, jota oli täydennetty automaattisella interaktiivisella äänivastaus-järjestelmällä sekä älypuhelin-sovelluksella. Hansenin ym. (2012). Morganin ym. (2012) tutkimuksessa oli käytetty lisänä henkilökohtaisia palaute-sähköposteja, askelmittaria, dvd:tä sekä käsikirjaa.

Yksikään tutkimus, jossa käytettiin sähköpostia, ei perustunut ainoastaan sähköposteihin. Esimerkiksi Morganin ym. (2012) tutkimuksessa tutkittavat saivat seitsemän henkilökohtaista palaute-sähköpostia ruoka- ja aktiivisuuspäiväkirjoistaan. Hansenin ym. (2012) tutkimuksessa tutkittavat saivat sähköpostitse muistutus- ja rohkaisu-sähköposteja. Niiden lisäksi tutkittavilla oli pääsy Internet-sivustolle. Myöskään tutkimuksissa, joissa askelmittari tai aktiivisuusranneke oli menetelmänä, ei yksikään tutkimus perustunut ainoastaan niiden käyttöön. Esimerkiksi Hagemanin ym. (2014) tutkimuksessa koeryhmät saivat askelmittarit, verenpainemittarin, viisi puhelinoittoa sekä kotiharjoitusohjelman. Devin ym. (2014) tutkimuksessa askelmittarin käyttö puolestaan oli yhdistetty Internet-pohjaiseen ohjelmaan.

Useissa tutkimuksissa oli käytetty monia eri menetelmiä. Esimerkiksi Harriganin ym. (2016) tutkimuksessa koeryhmät saivat kasvokkain tai puhelimitse tapahtuvia yksilöllisiä ohjaustapaamisia, askelmittarin, päiväkirjan sekä kotiharjoitteluohjelman. Morganin ym. (2012) tutkimuksessa Resources- koeryhmä sai painon pudotuksen apupaketin, joka sisälsi muun muassa painon pudotus-dvd:n, painon pudotus käsikirjan sekä askelmittarin. Online-koeryhmä sai samat materiaalit, mutta lisäksi he saivat ohjeet Internet-pohjaiseen sivustoon sekä Internet-pohjaiset ruoka- ja harjoituspäiväkirjat. He saivat lisäksi myös palautesähköpostia liittyen ruoka- ja harjoituspäiväkirjoihin. Mehringin ym. (2013) tutkimukseen kuului kolme puhelinsoittoa, oma-seurantaa Internetin välityksellä sekä päivittäinen tekstiviesti. Hunterin ym. (2008) tutkimus perustui Internet-perusteiseen hoitoon, johon kuului ruoka- ja harjoittelupäiväkirjat, viikoittaiset yksilölliset palautteet sekä viikoittaiset luennot Internet-sivustolla. Lisäksi he saivat kaksi motivoivaa haastattelua puhelimitse sekä tutkimuksen alussa henkilökohtaisen tapaamisen, jossa he saivat ohjeita tutkimukseen liittyen.

6.3 Kontrolliryhmien interventiot

Kontrolliryhmien sisällöissä oli myös eroja sisältäen muun muassa tavanomaista hoitoa, esitteitä tai vuosittaisia lääkitarkastuksia. Kontrolliryhmissä käytettyjen menetelmien lukumäärät on ilmoitettu Taulukossa 2. Useissa tutkimusraporteissa oli kuvattu, että kontrolliryhmät saivat tavanomaista sairauteen liittyvää hoitoa. Tätä hoitoa ei ollut kuitenkaan kuvattu tarkemmin (Eakin ym. 2014, Devi ym. 2014, Mehring ym. 2013, Chen ym. 2012, Collins ym. 2012, Morgan ym. 2012, Stuart ym. 2012, Hansen ym. 2012, Ligibel ym. 2011 & Haapala ym. 2009). Blockin ym. (2015) tutkimuksessa tutkittavat saivat tavanomaista hoitoa, mutta sen lisäksi heille tarjottiin mahdollisuus osallistua interventioon kuusi kuukautta myöhemmin. Matthews ym. (2007) tutkimuksessa kontrolliryhmää oli kehoitettu pitämään yllä senhetkistä aktiivisuustasoaan. Demark-Wahnefriedin ym. (2014) tutkimuksessa tutkittavat saivat yleisiä dieetti- ja harjoittelumateriaaleja sekä esitteitä postitse. Harriganin ym. (2016) tutkimuksessa kontrolliryhmän osallistujat saivat ruokavalio- ja harjoitteluesitteitä sekä kaksi tapaamista painon hallinta-ohjelmassa. Tutkimuksen jälkeen heille tarjottiin tutkimuksen kirjaa ja lehteä. Karhulan ym. (2015) tutkimuksessa tutkittavat saivat sairauden hoidon esitteen, kerran vuodessa otettavat laboratoriotestit sekä yhden tapaamisen tai puhelinsoiton sairaanhoitajalta tai lääkäriltä. Hagemanin ym. (2014) tutkimuksessa kontrolliryhmä sai printattuja materiaaleja sekä 30 minuutin koulutustilaisuuden. Myös Linin ym. (2014) tutkimuksen kontrolliryhmä sai lyhyen tilaisuuden, jossa

jaettiin tietoutta aiheesta. Van Wierin ym. (2009) ja Huberin ym. (2015) tutkimuksessa tutkitavat saivat materiaalia itsenäisesti luettavaksi. Hunterin ym. (2008) tutkimuksessa kontrolliryhmälle tarjottiin tapaaminen vuosittain lääkärin kanssa sekä vuosittainen kunnan, painoindeksin ja vyötärön ympärysmittan testaus.

TAULUKKO 2. Eri menetelmiä käyttävien tutkimusten lukumäärät koe- ja kontrolliryhmissä

Koeryhmien interventiot	Tutkimusten määrä (n)	Kontrolliryhmien interventiot	Tutkimusten määrä (n)
Puhelin	15	Tavanomainen hoito	12
Internet	10	Tavanomainen hoito	7
Askelmittari tai aktiivisuusranneke	7	Lyhyt koulutustilaisuus	3
Sähköposti	5	Vuosittainen lääkärintarkastus	2
		Sen hetkisen aktiivisuustason ylläpitäminen	1

6.4 Kliininen heterogeisuus koeryhmien interventioissa

Koeryhmien interventiot olivat kliinisesti erittäin heterogeenisia. Interventioissa käytettiin useita eri menetelmiä ja interventioissa oli suurta vaihtelua etäteknologisten menetelmien käytön määrässä. Esimerkiksi puheluiden ja sähköpostien määrässä oli eroja. Myös aktiivisuusmittarin käytön määrässä ja Internet-sivustoille kirjautumisen ohjeistuksissa oli eroja. Useat interventiot sisälsivät omaseurantaa, motivointia tai yksilöllistä palautetta. Ohjeissa esimerkiksi omaseurannan tai liikuntasuosituksen määrästä oli kuitenkin paljon vaihtelua. Seuraavissa kappaleissa kliinistä heterogeisuutta käsitellään tarkemmin.

Puhelin oli yleisimmin käytetty väline, mutta kaikissa tutkimuksissa puhelimen lisäksi käytettiin myös jotain muuta etäteknologista menetelmää. Osassa tutkimuksista toisen koeryhmän interventioon kuului puhelut, toisen koeryhmän interventioon ei. Tutkimuksista, jotka käyttivät menetelmänä puhelinta, 12 sisälsi puheluita, kolme tutkimusta älypuhelin-sovelluksen ja kaksi tutkimusta puheluiden lisäksi tekstiviestejä. Puheluiden määrässä oli eroja tutkimusten välillä. Useissa tutkimuksissa tutkittaville soitettiin joka toinen viikko (Huber ym. 2015, Ligibel ym.

2012, Matthews ym. 2006 & Stuart ym. 2012). Karhulan ym. (2015) tutkimuksessa tutkittaville soitettiin 4-6 viikon välein ja van Wierin ym. (2009) tutkimuksessa tutkittaviin otettiin yhteyttä jokaisen moduulin jälkeen. Hunterin ym. (2008) tutkimuksessa soitettiin tutkittaville neljän ja kahdeksan viikon kuluttua intervention aloittamisesta. Useissa tutkimuksissa intervention alkupuolella puheluita oli enemmän ja loppua kohti puheluita harvennettiin. Esimerkiksi Eakinin ym. (2014) tutkimuksen alussa tutkittaville soitettiin kerran viikossa, seuraavan viiden kuukauden ajan joka toinen viikko ja 12 kuukauden ajan kerran kuukaudessa. Harriganin ym. (2016) tutkimuksessa tutkittavilla oli valmennustapaaminen puhelimitse tai henkilökohtaisesti ensimmäisen kuukauden ajan kerran viikossa, kuukausina kaksi ja kolme joka toinen viikko ja intervention kolmena viimeisenä kuukautena kerran kuukaudessa. Mehringin ym. (2013) tutkimuksessa tutkittavat saivat päivittäisen tekstiviestin, jonka tarkoituksena oli motivoida ja antaa tutkittaville hyödyllisiä vinkkejä.

Tutkimuksissa, joissa pidettiin aktiivisuuden mittaamisen välinettä, ohjeistus mittarin käyttöön vaihteli kahdesta päivästä viikossa (Devi ym. 2014) jopa päivittäiseen käyttöön (Ligibel ym. 2012 & Matthews ym. 2006). Harriganin ym. (2016) tutkimuksessa tavoitteena oli saada askelmittarilla 10000 askelta päivittäin. Myös tutkimuksissa, joissa käytettiin Internet-sivustoja, oli niihin kirjautumisen määrissä eroja. Esimerkiksi Hunterin ym. (2008) tutkimuksessa tutkittavia kehoitettiin kirjautumaan ohjelmaan vähintään viisi kertaa viikossa ja kirjaamaan painonsa viikoittain. Collinsin ym. (2012) tutkimuksessa tutkittavia kehoitettiin täyttämään Internet-pohjaista ruokavalio- ja harjoittelupäiväkirjaa neljä kertaa viikossa. Devin ym. (2014) tutkimuksessa tutkittavia pyydettiin kirjautumaan 3-4 kertaa viikossa ja Mehringin ym. (2013) tutkimuksessa kaksi kertaa viikossa. Tutkimuksissa, joissa käytettiin menetelmänä sähköpostia, oli eroja sähköpostien laaduissa ja niiden saamisen useudessa. Esimerkiksi Demark-Wahnefriedin ym. (2014) tutkimuksessa tutkittavat saivat ennen intervention alkua yleisen sähköpostin ja sen jälkeen he saivat niitä kerran kahdessa kuukaudessa. Collinsin ym. (2012) ja Hunterin ym. (2008) tutkimuksessa tutkittavat saivat sähköpostin kerran viikossa. Osassa tutkimuksista tutkittavat saivat henkilökohtaisia sähköposteja. Esimerkiksi Morganin ym. (2012) tutkimuksessa Online-koeryhmä sai seitsemän henkilökohtaista palaute-sähköpostia ruoka- ja harjoittelupäiväkirjoistaan. Päiväkirjoja tarkkailtiin ensimmäisen kuukauden aikana viikoittain, toisen kuukauden aikana joka toinen viikko ja kolmantena kuukautena kerran.

Useissa tutkimuksissa tutkittavien piti itse raportoida erilaisia tutkimuksen kannalta olennaisia arvoja tai täyttää päiväkirjaa. Näiden lukumäärissä oli myös vaihtelua päivittäisestä raportoinnista viikoittaiseen raportointiin. Harriganin ym. (2016) ja Ligibelin ym. (2012) tutkimuksissa tutkittavat kirjoittivat päivittäin ylös askelten lukumäärän ja fyysisen aktiivisuuden minuutit. Linin ym. (2014) tutkimuksessa tutkittavia kehoitettiin raportoimaan tavoitteidensa noudattamista päivittäin tekstiviestillä. Collinsin ym. (2012) tutkimuksessa tutkittavia kehoitettiin kirjaamaan painonsa Internet-pohjaiseen sivustoon viikoittain. Morganin ym. (2012) tutkimuksessa tutkittavia kehoitettiin mittaamaan ja kirjaamaan painonsa ja vyötärön ympärysmittansa vähintään kerran viikossa sekä kirjoittamaan ruokavalio- ja harjoittelupäiväkirjaansa neljänä päivänä viikossa. Karhulan ym. (2015) tutkimuksessa tutkittavia pyydettiin mittaamaan verenpainearvonsa, painonsa, verensokeriarvonsa sekä askelten määränsä ja lähettämään nämä arvot matkapuhelimellaan viikoittain.

Monissa tutkimuksissa tutkittaviin oltiin yhteydessä edistymisen seuraamiseksi sekä motivoimiseksi. Esimerkiksi Linin ym. (2014) tutkimuksessa tutkittavat saivat päivittäin tekstiviestin, jossa kysyttiin tavoitteen edistymistä edelliseltä päivältä. Kun tutkittavat vastasivat viestiin, saivat he palautteen edistymisestään ja vinkkejä jatkossa tavoitteiden parantamiseen. Blockin ym. (2015) tutkimuksessa tutkittaviin oltiin yhteydessä puhelimitse, Internetin välityksellä, sähköpostitse, puhelinosovelluksen tai interaktiivisen ääni-vastaus-järjestelmän avulla viikoittain ensimmäisten kuuden kuukauden ajan ja sen jälkeen joka toinen viikko. Demark-Wahnefriedin ym. (2014) tutkimuksessa tutkittavien edistymistä ja suunnitelmia tarkkailtiin kahdesti kuukaudessa. Blockin ym. (2015) tutkimuksessa muistutettiin tutkittavaa automaattisesti online-järjestelmän kautta, jos hän ei ollut asettanut tavoitetta kahteen viikkoon.

Kahdensuuntaista kommunikaatiota oli ainoastaan viidessä tutkimuksessa. Esimerkiksi Devin ym. (2014) tutkimuksessa tutkittavilla oli mahdollisuus ottaa yhteyttä sairaanhoitajiin sähköpostitse kysyäkseen neuvoa. Demark-Wahnefriedin ym. (2014) ja van Wierin ym. (2009) tutkimuksissa osallistujia kannustettiin ottamaan yhteyttä, jos heillä oli kysyttävää. Hansenin ym. (2012) tutkimuksessa oli keskustelusivusto, jossa fysioterapeutit vastasivat kysymyksiin. Haapalan ym. (2009) tutkimuksessa tutkittavat laittoivat tekstiviestin, johon he saivat automaattisen vastauksen. Kaikissa muissa tutkimuksissa tutkijat ottivat yhteyttä tutkittaviin, joten kommunikaatio oli yhdensuuntaista. Esimerkiksi Sakanen ym. (2013) tutkimuksessa tutkittavat kirjasivat itse edistymistään, jolloin kommunikaatiota ei ollut tutkittavien ja tutkijoiden välillä.

Liikuntasuositusten määrä vaihteli tutkimuksissa paljon. Neljässä tutkimuksessa tutkittavia kehoitettiin harrastamaan fyysistä aktiivisuutta 150 minuuttia viikossa kohtalaisella rasituksella (Demark-Wahnefried ym. 2014, Hageman ym. 2014, Harrigan ym. 2016 & Huber ym. 2015). Sen lisäksi Demark-Wahnefriedin ym. tutkimuksessa kehoitettiin harrastamaan kaksi kertaa viikossa voimaharjoittelua. Ligibelin ym. (2012) tutkimuksessa harjoittelutavoite oli vähintään 180 minuuttia kohtalaisella intensiteetillä. Haapalan ym. (2009) ja Hunterin ym. (2008) tutkimuksissa tutkittavien ohje oli ainoastaan lisätä päivittäistä fyysistä aktiivisuutta. Linin ym. (2014) tutkimuksessa tutkittavat saivat fyysisen aktiivisuuden tavoitteen, joka oli 7000, 8000 tai 10000 askelta päivässä. Osassa tutkimuksista liikuntasuositus muuttui tutkimuksen edetessä. Esimerkiksi Matthews ym. (2006) tutkimuksessa ensimmäisellä neljällä viikolla tutkittavat liikkuvat kolme kertaa viikossa 20-30 minuuttia, viikoilla 5-7 neljä kertaa viikossa 30-40 minuuttia ja viimeisillä viidellä viikolla viisi kertaa viikossa 30-40 minuuttia kohtalaisella intensiteetillä. Koeryhmien interventioiden sisällöt on kuvattu tarkemmin liitteissä 1 ja 2.

6.5 Etäteknologian vaikuttavuus vyötärön ympärysmittaan ja rasvaprosenttiin etäteknologiaa hyödyntävässä liikuntaa sisältävässä painonpudotusinterventiossa verrattuna tavanomaiseen hoito-ohjelmaan

Sisäänottokriteerit täyttäviä tutkimuksia oli yhteensä 21. Vyötärön ympärysmitta oli tulosmuuttujana 19:ssä tutkimuksessa, joista kymmenen kohdistui primääripreventioon ja yhdeksän sekundääri- tai tertiääripreventioon. Rasvaprosentti oli tulosmuuttujana seitsemässä tutkimuksessa, joista neljä kohdistui primääripreventioon ja kolme tertiääripreventioon. Tutkimusten laadun keskiarvo oli 7,1. Seuraavissa kappaleissa on kerrottu ensin sisäänottokriteerien perusteella hyväksytyjen tutkimusten alku- ja loppumittausten keskiarvojen analyysin tulokset, jonka jälkeen on kerrottu meta-analyysin tulokset vyötärön ympärysmitalle ja rasvaprosentille.

6.5.1 Sisäänottokriteerien perusteella hyväksytyjen tutkimusten alku- ja loppumittausten arviointi keskiarvojen mukaan

Tutkimuksissa, joissa vyötärön ympärysmitta oli tulosmuuttujana, koeryhmien vyötärön ympärysmittan keskiarvo oli alkutilanteessa 100,5 cm (SD 6,8) ja kontrolliryhmien 100,1 cm (SD 7,6). Koeryhmissä loppumittauksen vyötärön ympärysmittan keskiarvo oli 95,4 cm (SD 6,1) ja

kontrolliryhmissä 98 cm (SD 6,6). Koryhmien vyötärönympärysmitta vähentyi 3,5 cm ja vastaavasti kontrolliryhmillä vyötärön ympärysmitta vähentyi 0,7 cm. Keskiarvoissa oli eroa 2,2 cm. Tuloksessa on mukana 12 tutkimuksen tulokset (Eakin ym. 2014, Demark-Wahnefried ym. 2014, Karhula ym. 2015, Stuart ym. 2012, Harrigan ym. 2016, Hageman ym. 2014, Chen ym. 2012, Mehring ym. 2013, Haapala ym. 2009, van Wier ym. 2009, Hansen ym. 2012 & Hunter ym. 2008) ja seitsemän tutkimuksen tuloksia ei ole mukana (Ligibel ym. 2012, Block ym. 2015, Lin ym. 2014, Morgan ym. 2012, Collins ym. 2012, Huber ym. 2015 & Sakane ym. 2013). Alku- ja loppumittausten väliset muutokset on esitetty taulukossa 4 ja kattavammin liitteessä 5.

Tutkimusten, joissa rasvaprosentti oli tulosmuuttujana, koeryhmien rasvaprosentin keskiarvo oli alkutilanteessa 36,5 prosenttia (SD 4,9) ja kontrolliryhmillä 36,2 prosenttia (SD 4,8). Koeryhmissä loppumittauksen rasvaprosentin keskiarvo oli 37,3 prosenttia (SD 4,2) ja kontrolliryhmissä 37,2 prosenttia (SD 4,9). Koeryhmien rasvaprosentti vähentyi 1,5 prosenttia ja vastaavasti kontrolliryhmillä rasvaprosentti vähentyi 0,1 prosenttia. Keskiarvoissa oli eroa 1,3 prosenttia. Tuloksessa on mukana viiden tutkimuksen tulokset (Harrigan ym. 2016, Matthews ym. 2006, Devi ym. 2014, Hansen ym. 2012 & Hunter ym. 2008) ja kahden tutkimuksen tulokset eivät ole mukana (Lin ym. 2014 & Morgan ym. 2012). Alku- ja loppumittauksen väliset muutokset on esitetty taulukossa 4 ja kattavammin liitteessä 6.

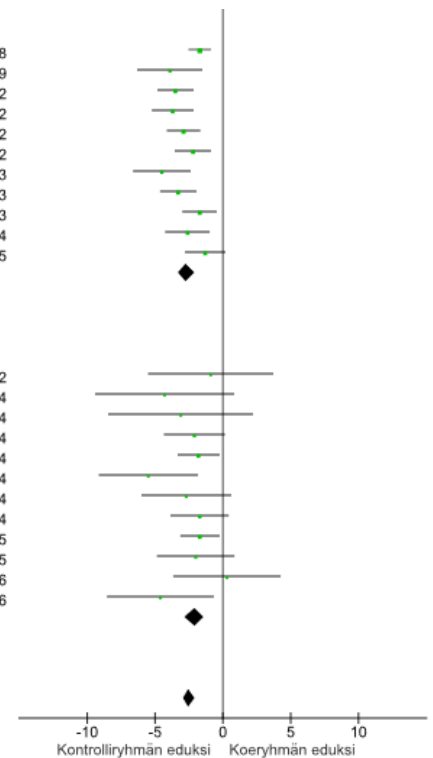
TAULUKKO 3. Sisäänottokriteerien perusteella hyväksytyjen tutkimusten alku- ja loppumittausten väliset muutokset

	Vyötärön ympärysmitta (cm)		Rasvaprosentti (%)	
	Koeryhmä (SD)	Kontrolliryhmä (SD)	Koeryhmä (SD)	Kontrolliryhmä (SD)
Alku- ja loppumittauksen välinen muutos	-3.5 (2.1)	-0.7 (1.3)	-1.5 (1.2)	-0.1 (1.0)
Ryhmien välinen ero	2.2 (1.0)		1.3 (0.3)	
Primääripreventio	-3.2 (1.5)	-0.7 (1.0)	-1.5 (1.1)	0.0 (0.8)
Sekundääripreventio	-3.8 (0.7)	-1.9 (0.5)	-	-
Tertiääripreventio	-3.8 (2.9)	-0.3 (1.6)	-1.6 (1.5)	-0.2 (1.3)

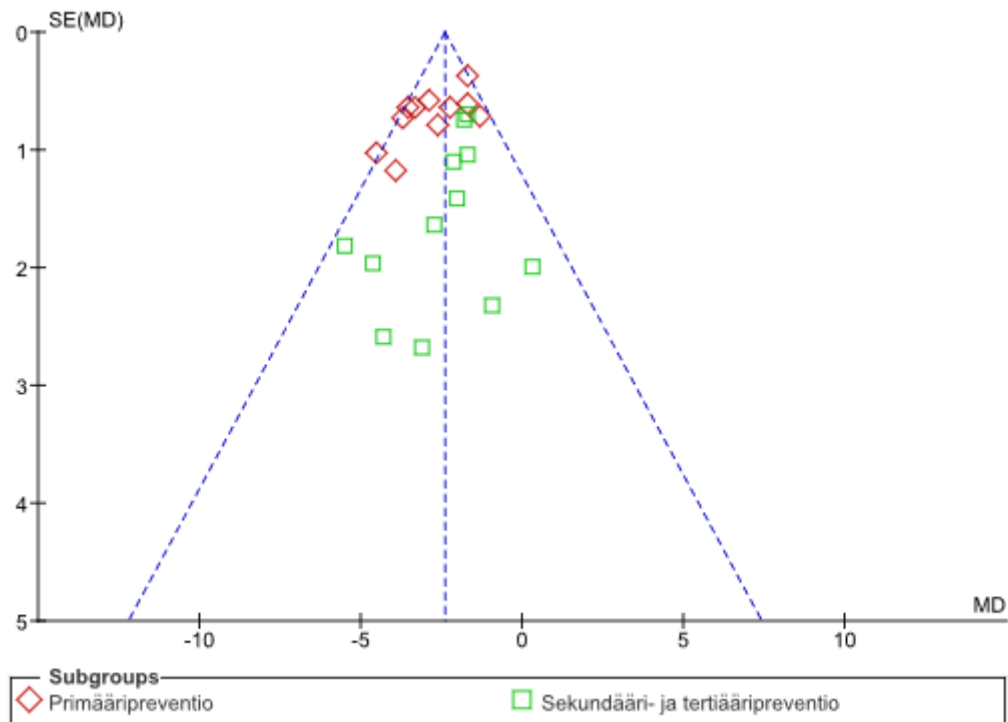
6.5.2 Meta-analyysi vyötärön ympärysmitalle kaikkien tutkimusten, primääri- sekä sekundääri- ja tertiäriprevention osalta

Vyötärön ympärysmittan osalta meta-analyysin tulokset, mitattuna senttimetreinä, on esitetty kuviossa 2. Tutkimuksissa, joissa vyötärön ympärysmitta oli tulosmuuttujana, osallistujat etäteknologiaperusteisessa interventiossa saivat vähennettyä $-2,5$ cm (MD $-2,5$; 95% LV $-2,9$ to $-2,1$; $p < 0.001$) enemmän vyötärön ympärysmittaa verrattuna kontrolliryhmään. I^2 -arvon mukaan tulosten tilastollinen heterogeenisuus oli matala (29 %). Meta-analyysissa, joka käsitteli primääripreventiota, koeryhmä vähensi $-2,7$ cm (MD $-2,7$; 95% LV $-3,3$ to $-2,1$; $p < 0.001$) enemmän vyötärön ympärysmittaa verrattuna kontrolliryhmään. I^2 -arvon mukaan tilastollinen heterogeenisuus oli kohtalainen (53 %). Sekundääri- ja tertiäripreventiota käsittelevässä meta-analyysissa tutkittavat vähensivät $-2,1$ cm (MD $-2,1$; 95% LV $-1,8$ to $-1,4$; $p < 0.001$) enemmän vyötärön ympärysmittaa verrattuna kontrolliryhmään. I^2 -arvon mukaan tilastollinen heterogeenisuus oli matala (0 %). Kuviossa 3 on esitetty Funnel plot-kuvio, jossa on nähtävissä symmetrinen kartio. Tutkimukset ovat pääasiassa kartion yläosassa ja sijoittuneet kohtalaisen tasapuolisesti kartioon. Koska kaikki tutkimukset ovat kartion sisällä, voidaan tuloksia pitää yhdenmukaisina.

2.1.2 Primääripreventio										
Hunter 2008	-2.1	4.3	224	-0.4	3.8	222	11.4%	-1.70	[-2.45, -0.95]	2008
Haapala 2009	-6.3	5.3	42	-2.4	5.4	40	2.9%	-3.90	[-6.22, -1.58]	2009
Collins Enhanced 2012	-3.2	5	106	0.3	3.1	52	6.9%	-3.50	[-4.77, -2.23]	2012
Morgan Online 2012	-4.1	4.1	53	-0.4	2.4	26	5.9%	-3.70	[-5.14, -2.26]	2012
Collins 2012	-2.6	4	99	0.3	3.1	52	7.8%	-2.90	[-4.05, -1.75]	2012
Morgan Resource 2012	-2.6	3.2	54	-0.4	2.4	26	7.0%	-2.20	[-3.46, -0.94]	2012
Mehring 2013	-6.9	6.9	73	-2.4	5	60	3.6%	-4.50	[-6.53, -2.47]	2013
Sakane (WEB + VFA) 2013	-3.2	3.3	88	0.1	3.6	44	7.0%	-3.30	[-4.57, -2.03]	2013
Sakane 2013	-1.6	2.6	95	0.1	3.6	43	7.5%	-1.70	[-2.90, -0.50]	2013
Lin 2014	-2.7	4.2	56	-0.1	4.2	54	5.3%	-2.60	[-4.17, -1.03]	2014
Huber 2015	-3.2	3.6	38	-1.9	2.6	39	6.1%	-1.30	[-2.71, 0.11]	2015
Subtotal (95% CI)			928			658	71.4%	-2.68	[-3.26, -2.10]	
Heterogeneity: Tau ² = 0.49; Chi ² = 21.27, df = 10 (P = 0.02); I ² = 53%										
Test for overall effect: Z = 9.01 (P < 0.00001)										
2.1.3 Sekundääri- ja tertiäripreventio										
Ligibel 2012	1.4	13.2	48	2.3	9.4	51	0.9%	-0.90	[-5.44, 3.64]	2012
Demark-Wahnefried Daughters I1 2014	-5.3	5.9	25	-1	6.9	9	0.7%	-4.30	[-9.37, 0.77]	2014
Demark-Wahnefried Daughters I2 2014	-4.1	6.9	25	-1	6.9	9	0.7%	-3.10	[-8.36, 2.16]	2014
Hageman (print-mailed) 2014	-3.6	5.4	111	-1.5	5	26	3.2%	-2.10	[-4.27, 0.07]	2014
Eakin 2014	-2.2	6	121	-0.4	5.8	131	5.8%	-1.80	[-3.26, -0.34]	2014
Demark-Wahnefried Mothers I1 2014	-6.5	6.7	25	-1	3.7	9	1.4%	-5.50	[-9.07, -1.93]	2014
Demark-Wahnefried Mothers I2 2014	-3.7	5.4	25	-1	3.7	9	1.6%	-2.70	[-5.91, 0.51]	2014
Hageman 2014	-3.2	4.4	106	-1.5	5	27	3.5%	-1.70	[-3.76, 0.36]	2014
Karhula Diabetes 2015	-2	4.4	143	-0.3	4.5	57	6.3%	-1.70	[-3.07, -0.33]	2015
Karhula 2015	-0.9	4.6	160	1.1	11.1	65	2.1%	-2.00	[-4.79, 0.79]	2015
Harrigan (in-person) 2016	-7.2	6.9	17	-7.5	6.2	33	1.1%	0.30	[-3.60, 4.20]	2016
Harrigan (control) 2016	-7.2	6.9	17	-2.6	5.9	33	1.2%	-4.60	[-8.45, -0.75]	2016
Subtotal (95% CI)			823			459	28.6%	-2.07	[-2.78, -1.36]	
Heterogeneity: Tau ² = 0.00; Chi ² = 8.46, df = 11 (P = 0.67); I ² = 0%										
Test for overall effect: Z = 5.75 (P < 0.00001)										
Total (95% CI)			1751			1117	100.0%	-2.50	[-2.93, -2.06]	
Heterogeneity: Tau ² = 0.28; Chi ² = 30.85, df = 22 (P = 0.10); I ² = 29%										
Test for overall effect: Z = 11.30 (P < 0.00001)										
Test for subgroup differences: Chi ² = 1.70, df = 1 (P = 0.19); I ² = 41.3%										



KUVIO 2. Meta-analyysin tulokset vyötärön ympärysmitalle kaikkien tutkimusten, primääri- sekä sekundääri- ja tertiäriprevention osalta

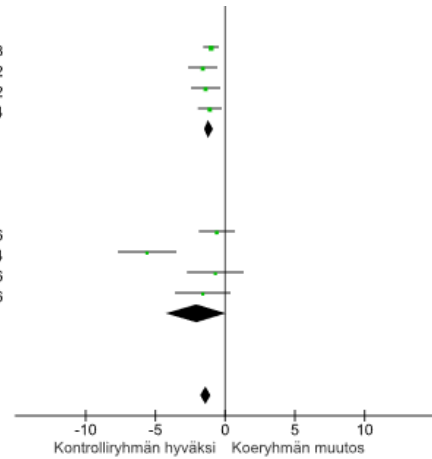


KUVIO 3. Funnel plot-kuvio vyötärön ympärysmittien meta-analyysituloksille primääri- sekä sekundääri- ja tertiääriprevention osalta

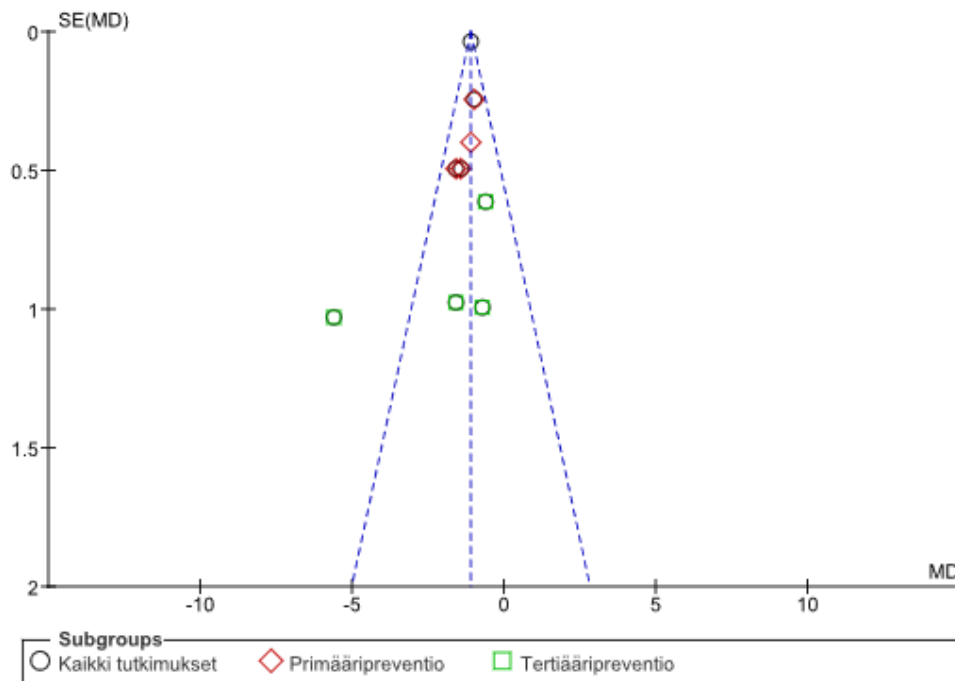
6.5.3 Meta-analyysi rasvaprosentille kaikkien tutkimusten, primääri- sekä sekundääri- ja tertiääriprevention osalta

Rasvaprosentin osalta meta-analyysin tulokset on esitetty kuviossa 4. Tutkimuksissa, joissa rasvaprosentti oli tulosmuuttujana, osallistujat etäteknologiaperusteisessa interventiossa saivat vähennettyä $-1,4$ prosenttia (MD $-1,4$; 95% LV $-1,7$ to $-1,0$; $p < 0.001$) enemmän rasvaprosenttia verrattuna kontrolliryhmään. I^2 -arvon mukaan tilastollinen heterogeisuus on kohtalaisen korkea (65 %). Meta-analyysissä, joka käsitteli primääripreventiota, koeryhmä sai vähennettyä rasvaprosenttia $-1,2$ prosenttia (MD $-1,2$; 95% LV $-1,5$ to $-0,8$; $p < 0.001$) enemmän kuin kontrolliryhmä. I^2 -arvon mukaan tilastollinen heterogeisuus oli matala (0 %). Tertiääripreventiota käsittelevässä meta-analyysissä koeryhmä vähensi rasvaprosenttia $-2,1$ prosenttia (MD $-2,1$; 95% LV $-4,2$ to $0,1$; $p = 0.06$) enemmän verrattuna kontrolliryhmään. I^2 -arvon mukaan tilastollinen heterogeisuus oli korkea (84 %). Kuviossa 5 on esitetty Funnel plot-kuvio, jossa on symmetrinen, mutta kapea kartio. Kartion kapea muoto johtuu siitä, että Devin ym. (2014) tutkimus on kartion ulkopuolella.

3.1.2 Primääriprevenio										
Hunter 2008	-0.4	3.1	224	0.6	2	222	11.4%	-1.00	[-1.48, -0.52]	2008
Morgan Online 2012	-2.5	2.8	53	-0.9	1.6	26	6.9%	-1.60	[-2.57, -0.63]	2012
Morgan Resource 2012	-2.3	2.8	54	-0.9	1.6	26	6.9%	-1.40	[-2.37, -0.43]	2012
Lin 2014	-0.7	2.1	56	0.4	2.1	54	8.4%	-1.10	[-1.89, -0.31]	2014
Subtotal (95% CI)			387			328	33.7%	-1.15	[-1.51, -0.80]	
Heterogeneity: Tau ² = 0.00; Chi ² = 1.46, df = 3 (P = 0.69); I ² = 0%										
Test for overall effect: Z = 6.40 (P < 0.00001)										
3.1.3 Tertiääriprevenio										
Matthews 2006	-0.2	1.6	22	0.4	1.9	14	5.4%	-0.60	[-1.80, 0.60]	2006
Devi 2014	-6.3	1.6	39	-0.7	6.4	41	2.5%	-5.60	[-7.62, -3.58]	2014
Harrigan (control) 2016	-2.4	3.6	34	-1.7	3.2	17	2.7%	-0.70	[-2.64, 1.24]	2016
Harrigan (in-person) 2016	-3.3	3.2	33	-1.7	3.2	16	2.8%	-1.60	[-3.51, 0.31]	2016
Subtotal (95% CI)			128			88	13.4%	-2.06	[-4.21, 0.09]	
Heterogeneity: Tau ² = 3.99; Chi ² = 18.52, df = 3 (P = 0.0003); I ² = 84%										
Test for overall effect: Z = 1.88 (P = 0.06)										
Total (95% CI)			1030			832	100.0%	-1.37	[-1.72, -1.01]	
Heterogeneity: Tau ² = 0.22; Chi ² = 43.21, df = 15 (P = 0.0001); I ² = 65%										
Test for overall effect: Z = 7.60 (P < 0.00001)										
Test for subgroup differences: Chi ² = 1.02, df = 2 (P = 0.60), I ² = 0%										



KUVIO 4. Meta-analyysin tulokset rasvaprosentille kaikkien tutkimusten, primääri- ja tertiääriprevention osalta



KUVIO 5. Funnel plot-kuvio rasvaprosentille primääri- ja tertiääriprevention osalta

6.6 Tutkimusten laatu ja näytönaste

Tämän tutkimuksen alkuperäistutkimuksien laadunarvioinnin keskiarvo oli 7,4 (SD 2,0, vaihteluväli 5–12) (taulukko 5). Tutkimuksia, jotka määriteltiin tasokkaiksi, oli neljä (Eakin ym. 2014, Hageman ym. 2014, Lin ym. 2014 & Morgan ym. 2012), kelvollisia tutkimuksia oli 11

(Block ym. 2015, Karhula ym. 2015, Stuart ym. 2012, Mehring ym. 2013, van Wier ym. 2009, Hansen ym. 2012, Collins ym. 2012, Huber ym. 2015, Hunter ym. 2008, Matthews ym. 2006 & Devi ym. 2014) ja heikkoja tutkimuksia kuusi (Ligibel ym. 2012, Demark-Wahnefried ym. 2014, Harrigan ym. 2016, Chen ym. 2012, Haapala ym. 2009 & Sakane ym. 2013). Tutkimuslaadussa oli eniten heikkouksia satunnaistamismenetelmän raportoinnissa sekä hoidon antajan ja tutkittavien sokkouttamisessa.

TAULUKKO 4. Tutkimusten laatu Furlanin (2015) laatukriteeristöllä arvioituna

Tutkimus	A1	B2	C3	C4	C5	D6	D7	E8	F9	F10	F11	F12	F13	Yhteensä
Eakin ym.	x	x			x	x	x	x	x		x	x	x	10
Ligibel ym.						x	x	x	x		x	x	x	7
Demark-Wahnefried ym.			x					x	x	x		x	x	6
Harrigan ym.								x	x		x	x	x	5
Block ym.	x					x	x	x	x		x	x	x	8
Karhula ym.	x					x	x	x	x			x	x	7
Stuart ym.	x				x	x	x	x				x	x	7
Hageman ym.	x	x			x	x	x	x	x	x		x	x	10
Chen ym.						x	x	x	x			x	x	6
Lin ym.	x	x			x	x	x	x	x		x	x	x	10
Mehring ym.	x						x	x				x	x	5
Morgan ym.	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	12
Haapala ym.					x	x	x	x	x				x	6
van Wier ym.	x					x	x	x				x	x	6
Hansen ym.	x				x		x	x	x			x	x	7
Collins ym.	x		x		x	x	x	x	x	x		x	x	10
Huber ym.	x				x		x	x			x	x	x	7
Hunter ym.	x					x	x	x	x			x	x	7
Sakane ym.							x	x			x	x	x	5
Matthews ym.	x						x		x		x	x	x	6
Devi ym.	x					x	x	x	x	x	x	x	x	9
Yhteensä	15	4	3	0	9	14	19	20	16	5	10	20	21	7.4

Vyötärön ympärysmittaan osalta näytönaste oli B. Meta-analyysin tulos oli koeryhmien eduksi – 2,5 cm. Interventioista 22 oli vaikuttavia, kun taas seitsemässä interventiossa eroa koe- ja kontrolliryhmän välillä ei ollut. Interventioita, jotka olivat Anttilan (2008) kriteerein arvioituna tasokkaita ja interventio oli vaikuttava, oli neljä (Eakin ym. 2015, Lin ym. 2014, Hageman ym.

2014 & Morgan ym. 2012). Furlanin (2015) laatukriteeristön avulla arvioituna laadukkaita interventioita, jotka olivat vaikuttavia, oli 12 (Eakin ym. 2015, Lin ym. 2014, Block ym. 2015, Karhula ym. 2015, Hageman ym. 2014, Chen ym. 2012, Hunter ym. 2008, Morgan ym. 2012, Collins ym. 2012 & Hunter ym. 2008). On epätodennäköistä, että uudet tutkimukset muuttaisivat arviota vaikutuksen suunnasta tai suuruudesta, koska vaikuttavia interventioita vyötärön ympärysmittan osalta oli useita. Kuitenkin huomioiden kliininen ja tilastollinen heterogeenisyys, näytön asteeksi määriteltiin B.

Rasvaprosentin osalta näytönaste oli C. Meta-analyysissä tulos oli koeryhmän eduksi -1,4 prosenttia. Rasvaprosentin osalta vaikuttavia interventioita oli viisi ja neljässä ei ollut tilastollisesti merkitsevää eroa. Interventioita, jotka olivat Anttilan (2008) kriteerein tasokkaita ja interventio oli vaikuttava, oli kaksi (Lin ym. 2014 & Morgan ym. 2012). Furlanin (2015) laatukriteeristön avulla arvioituna laadukkaita interventioita, jotka olivat vaikuttavia oli neljä (Devi ym. 2014, Lin ym. 2014, Morgan ym. 2012 & Hunter ym. 2008). Uudet tutkimukset todennäköisesti vaikuttaisivat arvioon vaikutuksen suuruudesta ja sen suunnasta. Molempien tulosuuttujien osalta tulokset ovat yleistettävissä suomalaisen väestöön.

7 POHDINTA

Tämän tutkimuksen perusteella etäteknologiaa hyödyntävät interventiot ilmeisesti vähentävät vyötärön ympärysmittaa ja saattavat vähentää rasvaprosenttia verrattuna kontrolliryhmiin, jotka sisälsivät tavanomaista tai minimaalista hoitoa (esimerkiksi esitteet). Meta-analyysissa muutos koeryhmän eduksi oli tilastollisesti merkitsevä sekä vyötärön ympärysmitan että rasvaprosentin osalta. Lisäksi vyötärön ympärysmitan väheneminen oli 22:ssa interventiossa tilastollisesti merkitsevä ja seitsemässä interventiossa eroa koe- ja kontrolliryhmän välillä ei ollut. Stephens ym. (2013) ovat saaneet vastaavanlaisen tuloksen järjestelmällisessä kirjallisuuskatsaukseen, jossa tutkittiin tekstiviesti-perusteisten interventioiden vaikuttavuutta painonpudotukseen. Stephens ym. (2013) mukaan suurin osa kirjallisuuskatsauksen tutkimuksista osoittivat tekstiviesti- tai puhelinsovellus-perusteisten interventioiden olevan hyödyllisiä sydän- ja verisuonisairauksien riskitekijöiden, kuten vyötärön ympärysmitan, vähentämisessä verrattuna tavanomaiseen hoitoon. Myös Levine ym. (2015) totesivat järjestelmällisessä kirjallisuuskatsauksessaan, että verrattuna tavanomaiseen hoitoon, teknologia-perusteiset interventiot auttavat potilaita painon pudotuksessa, kun tuloksia verrattiin kontrolliryhmiin. Tämän tutkimuksen alanalyysien perusteella näyttää siltä, että etäteknologian käyttö on yhtä vaikuttavaa niin primääripreveniossa kuin tertiääripreveniossa. Sekundääriprevention osalta tutkimuksia oli vähän, joten sen osalta tutkimuksen tulokseen täytyy suhtautua varauksella.

Tämän tutkimuksen yhdessäkään alkuperäistutkimuksessa ei ollut koeasetelemaa, jossa koe- ja kontrolliryhmällä olisi sama interventio ainoastaan sillä erotuksella, että koeryhmässä olisi etäteknologiaa, mutta kontrolliryhmässä ei. Kuitenkin Harriganin ym. (2016) tutkimuksissa oli kontrolliryhmän lisäksi kaksi interventioryhmää, jotka oli erotettu siten, että toisessa kontaktit tapahtuivat kasvokkain ja toisessa puhelimitse. Hagemanin ym. (2014) tutkimuksessa toisella koeryhmällä itsenäinen raportointi tapahtui paperilla ja toisella Internetin välityksellä. Näissä tutkimuksissa kuitenkin molempiin koeryhmiin kuului myös etäteknologiaa askelmittarin (Harrigan ym. 2016) sekä askelmittarin ja puheluiden (Hageman ym. 2014) muodossa. Kummassakaan tutkimuksessa ei ollut merkittävää eroa koeryhmien välillä. Esimerkiksi Harriganin ym. (2016) tutkimuksessa henkilökohtainen koeryhmä oli vähentänyt vyötärön ympärysmittaa 7,5 cm ja puhelin-perusteinen koeryhmä 7,2 cm. Tämän tutkimuksen kontrolliryhmät sisälsivät tavanomaista hoitoa, esitteitä, koulutustilaisuuden, vuosittaisen lääkärintarkastuksen tai aktiivisuustason ylläpitämistä. Tämän vuoksi etäteknologian vaikuttavuutta ei pystytä täysin varmasti

arvioimaan. Tulevaisuudessa olisikin tärkeää tehdä tutkimuksia, joissa koe- ja kontrolliryhmän erona olisi ainoastaan etäteknologia. Tällöin saataisiin tietoa etäteknologian vaikuttavuudesta.

7.1 Tutkimustulosten pohdintaa

Vaikka tässä tutkimuksessa meta-analyysin tulokset olivat koeryhmän eduksi, olivat vyötärön ympärysmittan vähenemisen määrät pieniä. Tulokset olivat samansuuntaisia myös sisääntokriteerien perusteella hyväksytyjen tutkimusten analyysissa. Esimerkiksi Eakinin ym. (2014) tutkimuksessa koeryhmä oli saanut vähennettyä 18 kuukauden aikana keskimäärin $-2,2$ cm. Linin ym. (2014) tutkimuksessa koeryhmä oli vähentänyt kuuden kuukauden aikana $-2,7$ cm. Suurin väheneminen vyötärön ympärysmittassa oli Harriganin ym. (2016) tutkimuksessa, jossa koeryhmä oli saavuttanut $-7,2$ cm:n vähenemisen vyötärön ympärysmittassa kuuden kuukauden aikana. Myös rasvaprosentin osalta pudotukset olivat myös pieniä. Esimerkiksi Morganin ym. (2012) tutkimuksessa rasvaprosentti oli vähentynyt koeryhmällä 3 kuukauden aikana $-2,5$ prosenttia. Hunterin ym. (2008) tutkimuksessa rasvaprosentti oli vähentynyt koeryhmässä kuuden kuukauden aikana $-0,4$ prosenttia. Myös nämä arvot ovat pieniä, kun otetaan huomioon tutkimuksien kestot, jotka vaihtelivat 12:sta viikosta kuuteen kuukauteen. Suurin rasvaprosentin muutos oli Harriganin ym. (2016) tutkimuksessa, jossa koeryhmällä väheni rasvaprosentti kuuden kuukauden aikana $-3,3$ prosenttia. Hutchesson ym. (2015) ovat havainneet samankaltaisia tuloksia. He kirjoittavat, että vaikka tutkimusten tulokset ovat tilastollisesti merkitseviä, kliininen merkitsevyys on heikompi kuin perinteisissä painon pudotus-interventioissa (Hutchesson 2015, 385). Myös Kodaman ym. (2012) tutkimuksessa tulokset olivat tilastollisesti merkitseviä, mutta painon muutoksen määrät olivat pieniä. Tutkimuksia, joissa olisi kuvattu kliinisesti merkittävä muutos vyötärön ympärysmittassa tai rasvaprosentissa ei juurikaan ole. Han ym. (1997) tutkimuksessa on määritetty, että 5-10 cm väheneminen vyötärön ympärysmittassa on ylipainoisilla kaukasialaisilla naisilla realistinen tavoite, jolla olisi suuria terveyshyötyjä. Tutkimus on jo vanha ja tutkimusmenetelmissä oli puutteita esimerkiksi tutkimusasetelmassa ja satunnaistamisessa, joten tämän tutkimuksen perusteella ei voida tehdä johtopäätöksiä. Aihetta olisi tärkeää tutkia tulevaisuudessa, jotta saataisiin tietoa siitä, kuinka paljon terveyshyötyjä pienelläkin vyötärön ympärysmittan tai rasvaprosentin vähenemisellä saavutettaisiin.

Tutkimusten kliinisessä heterogeisyydessä oli vaihtelua. Heterogeisyyden vaihtelua voi selittää se, että tutkimusasetelmat olivat erittäin vaihtelevia. Useissa tutkimuksissa oli käytetty useita eri menetelmiä ja sellaisissa tutkimuksissa interventiot olivat useimmiten vaikuttavia.

Myös tilastollisessa heterogeenisyydessä oli vaihtelua meta-analyysissa. Heterogeenisuus oli matala vyötärön ympärysmittan osalta analyysissa, joihin kuuluivat kaikki tutkimukset sekä sekundaari- ja tertiäriprevention. Rasvaprosentin osalta heterogeenisuus oli matala primääriprevention analyysissa. Heterogeenisuus oli kohtalainen vyötärön ympärysmittan osalta primääriprevention analyysissa ja rasvaprosentin osalta kaikkien tutkimusten sekä tertiäriprevention analyysissa. Vyötärön ympärysmittan osalta heterogeenisuus oli matala ja meta-analyysi antoi viitteitä siitä, että etäteknologialla voidaan vaikuttaa vyötärön ympärysmittaa vähentävästi. Seo ym. (2015) tutkivat järjestelmällisessä kirjallisuuskatsauksessaan Internet-perusteisten interventioiden vaikuttavuutta vyötärön ympärysmittaan ja heidän mukaansa Internet-perusteiset interventiot vähensivät merkittävästi vyötärön ympärysmittaa ja ovat lupaava menetelmä vyötärön ympärysmittan vähentämisessä verrattaessa tavanomaiseen hoitoon. He olivat kuitenkin myös havainneet suurta tilastollista heterogeenisuutta tutkimuksissa, joten heidän mukaansa lisätutkimusta aiheesta tarvitaan. Turlik (2009) mukaan meta-analyysin päätelmä heikkenee, jos vaihtelevuus tutkimusten välillä on merkittävää ja ei välttämättä ole järkevää yhdistää vaihtelevien tutkimusten tuloksia.

Tutkimukset olivat kliinisesti heterogeenisia ja niissä oli paljon eroavaisuuksia muun muassa interventioiden kestossa, otoskokojen suuruudessa, tutkittavien sairauksissa sekä käytetyissä etäteknologisissa menetelmissä. Devi ym. (2015) ovat saaneet samanlaisia tuloksia. He tekivät järjestelmällisen kirjallisuuskatsauksen Internet-pohjaisten interventioiden vaikuttavuudesta sydän- ja verisuonisairauksien hoidossa. Heidän kirjallisuuskatsauksensa valikoituneissa tutkimuksissa oli ollut runsaasti eroavaisuuksia interventioissa, seurantajaksojen pituuksissa, osallistujien ominaisuuksissa sekä käytetyissä menetelmissä (Devi ym. 2015). Myös Normanin ym. (2007) järjestelmällisessä kirjallisuuskatsauksessa tulokset olivat samansuuntaiset. He tutkivat Internet-pohjaisten terveysterventioiden vaikuttavuutta aikuisiin ja lapsiin. Heidän mukaansa tutkimukset, joissa oli tutkittu Internet-pohjaisia terveysterventioita, ovat vasta alkuvaiheessa. Myös heidän mukaansa tutkimukset olivat erittäin heterogeenisia ja niiden tulokset olivat ristiriitaisia. Tästä johtuen lisätutkimusta aiheesta tarvitaan (Norman ym. 2007).

Rasvaprosenttia oli mitattu alkuperäistutkimuksissa erilaisilla menetelmillä. Esimerkiksi Morganin ym. (2012) ja Matthews ym. (2006) tutkimuksissa käytettiin bioimpedanssia (InBody720), Hunterin ym. (2008) tutkimuksessa Tanita Body Composition Analyzer-mittaria ja Harriganin ym. (2016) tutkimuksessa DXA:a (dual-energy x-ray absorptiometry). Devin ym. (2014) tutkimuksessa raportoitiin, että rasvaprosentti oli mitattu tavanomaisella menetelmällä,

jota ei kuitenkaan selvitetty. Myöskään Hansenin ym. (2012) ja Linin ym. (2014) tutkimuksissa menetelmiä ei oltu raportoitu. Menetelmien eroista johtuen mittausten arvoihin tulee suhtautua varauksella. Von Hurst ym. (2015) tutkimuksen mukaan bio-impedanssi ja DXA (dual-energy X-ray absorptiometry) osoittivat erinomaista toistettavuutta (von Hurst ym. 2015). Kuitenkin eri menetelmien vertaileminen on haastavaa ja voi aiheuttaa virhelähteitä. Rasvaprosentin osalta meta-analyysi sisälsi ainoastaan kuusi tutkimusta ja meta-analyysin heterogeenisyydessä oli enemmän vaihtelua, joten tarkkoja johtopäätöksiä sen perusteella ei voi tehdä.

Etäteknologia ilmeisesti vähentää vyötärön ympärysmittaa ja saattaa vähentää rasvaprosenttia tavanomaista hoitoa tehokkaammin liikuntaa sisältävissä painon pudotusinterventioissa. Tasokkaita tutkimuksia Anttilan (2008) kriteerein arvioituna, oli neljä ja kelvollisia tutkimuksia 11. Neljästä tasokkaasta tutkimuksesta kaikissa neljässä tulosmuuttujana oli vyötärön ympärysmitta (Eakin ym. 2014, Hageman ym. 2014, Lin ym. 2014 & Morgan ym. 2012) ja kahdessa tutkimuksessa rasvaprosentti (Lin ym. 2014 & Morgan ym. 2012). Koska kliininen ja tilastollinen heterogeenisyys molempien tulosmuuttujien osalta oli vaihtelevaa, oli vyötärön ympärysmittan osalta näytön aste B ja rasvaprosentin osalta C. Vaikka tutkimuksien joukossa oli tasokkaita tutkimuksia, käytettiin interventioissa etäteknologisen menetelmän lisäksi myös muita menetelmiä, jotka saattoivat lisätä intervention vaikuttavuutta. Tästä johtuen täysin varmoja johtopäätöksiä etäteknologian vaikuttavuudesta on haastavaa tehdä.

Tässä tutkimuksessa vaikuttavimpia näyttivät olevan interventiot, joissa osatekijöinä olivat henkilökohtainen menetelmä etäteknologisen menetelmän lisäksi (Block ym. 2015, Lin ym. 2014, Mehring ym. 2013, Morgan ym. 2012, Haapala ym. 2009, Collins ym. 2012, Hunter ym. 2008 & Sakane ym. 2013), tutkittavien omaseuranta (Demark-Wahnefried ym. 2014, Karhula ym. 2015, Hageman ym. 2014, Harrigan ym. 2016, Chen ym. 2012, Lin ym. 2014, Mehring ym. 2013, Morgan ym. 2012, Haapala ym. 2009, van Wier ym. 2009, Collins ym. 2012, Block ym. 2015, Stuart ym. 2012, Matthews ym. 2006 & Hunter ym. 2008), yksilöllisesti määritellyt tavoitteet (Block ym. 2015, Stuart ym. 2012, Demark-Wahnefried ym. 2014, Mehring ym. 2013, Collins ym. 2012, Huber ym. 2015, Hageman ym. 2014, Haapala ym. 2009, Hansen ym. 2012, Lin ym. 2014, Morgan ym. 2012 & Devi ym. 2014), henkilökohtainen palaute (Collins ym. 2012, Block ym. 2015, Haapala ym. 2009, Hansen ym. 2012, Lin ym. 2014, Morgan ym. 2012 & Hunter ym. 2008) sekä tutkittavien motivoiminen ja sitouttaminen tutkimukseen (Block ym. 2015, Lin ym. 2014 & Mehring ym. 2013). Pelkkä puhelu ei tämän tutkimuksen mukaan

välttämättä ollut riittävä takaamaan intervention vaikuttavuutta, vaan puheluiden lisäksi tarvittiin myös jokin muu henkilökohtainen menetelmä, kuten henkilökohtainen palaute edistymisestä.

Khaylis ym. (2010) ovat saaneet samankaltaisen tuloksen. Heidän järjestelmällisen kirjallisuuskatsauksen tarkoituksena oli tunnistaa, mitkä osatekijät ovat vaikuttavia painonpudotus-interventioissa. He löysivät viisi osatekijää, jotka heidän mukaansa ovat avaintekijöitä menestyksekkäissä teknologia-perusteisissa interventioissa. Nämä tekijät ovat: omaseuranta, ohjaajan palaute ja kommunikaatio, sosiaalinen tuki, strukturoitu ohjelma sekä henkilökohtaisesti räätälöity ohjelma. Heidän mukaansa näitä viittä osatekijää käyttävät teknologia-perusteiset interventiot olivat hyödyllisiä verrattuna tavanomaisiin menetelmiin muun muassa siksi, että Internet saavuttaa laajan määrän ihmisiä kustannustehokkaasti. Lisäksi etäteknologia-perusteisten interventioiden hyötyihin kuuluu se, että mukana kulkevat laitteet, kuten askelmittarit, antavat mahdollisuuden jatkuvaan seurantaan (Khaylis ym. 2010).

Etäteknologisen menetelmän lisäksi tämän tutkimuksen alkuperäistutkimuksissa käytettiin henkilökohtaisina menetelminä muun muassa puheluita. Tutkimuksissa, joissa interventio oli vaikuttava, oli menetelminä ollut esimerkiksi Internet-pohjaisen menetelmän, kuten Internet-sivuston lisäksi henkilökohtainen palaute-sähköposti. Henkilökohtaisiin menetelmiin kuului lisäksi yksilöllisten tavoitteiden asettamista sekä yksilö- tai ryhmätapaamisia. Esimerkiksi Harriganin ym. (2016) tutkimuksessa tutkittavien edistymistä seurattiin puheluilla, joissa käsiteltiin tutkittavien raportoimia arvoja, askelten lukumääriä askelmittarilla mitattuna sekä annettiin ohjeita ruokavalioon ja fyysiseen aktiivisuuteen. Heidän tutkimuksessaan vyötärön ympärysmitta väheni eniten verrattuna muihin tutkimuksiin. Blockin ym. (2015) tutkimus tehtiin täysin etäteknologiaa hyödyntäen. Siinä kuitenkin määritettiin koeryhmäläisille viikoittaiset yksilölliset tavoitteet Internetin tai sähköpostin välityksellä ja heidän interventionsa oli vaikuttava. Morganin ym. (2012) tutkimuksessa tutkittavat saivat palautetta harjoittelu- ja ruokapäiväkirjoistaan ja Hunterin ym. (2008) tutkimukseen kuului viikoittainen henkilökohtainen sähköposti sekä kaksi motivoivaa haastattelua puhelimitse Internet-pohjaisen ohjelman lisäksi. Myös heidän interventionsa olivat vaikuttavia. Connelly ym. (2013) ovat saaneet vastaavanlaisia tuloksia. Heidän mukaansa tutkimukset, joissa Internet-pohjaiseen menetelmään on lisätty metodi, jonka tarkoituksena on saada ihminen paremmin noudattamaan interventiota, ovat tehokkaimpia. Tutkimuksissa, joiden interventio ei ollut vaikuttava, oli menetelminä ollut esimerkiksi ainoastaan pääsy Internet-sivustolle (Hansen ym. 2012).

Kodaman ym. (2012) tutkimuksen mukaan Internet-pohjaisilla ohjelmilla ei ollut merkittävää painon pudotus-vaikutusta, jos Internetin käyttöä ei ollut yhdistetty kasvokkain tapahtuvaan tukeen. Tulosten mukaan henkilökohtainen kontakti on parempi kuin teknologia-perusteinen lähestymistapa painon pudotuksen määrän näkökulmasta. Heidän mukaansa Internet-perusteisiin ohjelmiin pitäisikin lisätä kasvokkain tapahtuvaa ohjausta, jotta voidaan saavuttaa painon pudotusta. Sosiaalisella tuella on iso merkitys lihavuuden hoidossa ja se on yhteydessä parempiin painon pudotuksen tuloksiin. Myös Levinen ym. (2014) järjestelmällisessä kirjallisuuskatsauksessa teknologia-avusteiset interventiot, jotka olivat vaikuttavimpia, sisälsivät henkilökohtaista palautetta sekä kohdistettua elämäntapavalmennusta. Heidän mukaansa teknologia ei siis voi täysin korvata ihmisten välistä vuorovaikutusta.

Tässä tutkimuksessa useaan alkuperäistutkimukseen kuului omaseurantaa ja monissa näistä tutkimuksista interventiot olivat vaikuttavia. Tämän tutkimuksen perusteella näyttäisi siltä, että omaseuranta voi lisätä intervention vaikuttavuutta etenkin, jos siihen lisätään jokin henkilökohtainen menetelmä, jolla seurataan edistymistä ja pidetään tutkittavan motivaatiota yllä. Esimerkiksi Hagemanin ym. (2014), Harriganin ym. (2016) ja Chenin ym. (2012) tutkimuksissa tutkittavat raportoivat tutkimuksen kannalta olennaisia asioita, kuten ruokavalionsa ja aktiivisuutensa. Näiden kaikkien tutkimusten interventiot olivat vaikuttavia. Toisaalta taas Karhulan ym. (2015) tutkimuksessa tutkittavat kirjasivat terveyteen liittyviä arvoja etäteknologian avulla. Tutkimukseen kuului puheluita henkilökohtaiselta valmentajalta 4-6 viikon välein. Tutkimuksen diabetesta sairastavien interventio oli vaikuttava, kun taas sydänsairauksia sairastavien interventio ei ollut. Devin ym. (2014) tutkimuksissa tutkittavat raportoivat itse tarvittavia arvojaan Internet-perusteiseen ohjelmaan. Tutkimuksessa ei ollut mitään henkilökohtaista menetelmää, eikä sen interventio ollut vaikuttava. Aguilar-Martinez ym. (2014) havaitsivat saman heidän järjestelmällisessä kirjallisuuskatsauksessaan. Heidän mukaansa usein tapahtuva omaseuranta näytti olevan tärkeää edistymisen kannalta, samoin kuin intervention henkilökohtaistaminen esimerkiksi henkilökohtaisten sähköpostien avulla.

Tämän tutkimuksen perusteella näyttäisi siltä, että interventiot, joissa tutkittaville oli määritelty yksilölliset tavoitteet, tavoitteita seurattiin tiiviisti ja luotiin uusia tavoitteita säännöllisesti sekä joissa tutkittavat saivat joko henkilökohtaista palautetta tai henkilökohtaista kontaktia, olivat vaikuttavia. Esimerkiksi Eakinin ym. (2014) ja Linin ym. (2014) tutkimuksissa tutkittaville oli asetettu yksilölliset tavoitteet, joita arvioitiin säännöllisesti henkilökohtaisesti. Molempien tut-

kimusten interventiot olivat vaikuttavia. Ligibelin ym. (2011) ja Matthews ym. (2007) tutkimuksissa oli ainoastaan yleiset tavoitteet ja niiden interventiot eivät olleet vaikuttavia. Myöskään Hansenin ym. (2012) tutkimuksessa ei ollut yksilöllisiä tavoitteita ja interventio ei ollut vaikuttava. Heidän tutkimuksessaan oli käytetty yleisiä suosituksia.

Tämän tutkimuksen perusteella on havaittavissa, että ne interventiot, joissa tutkittavia motivoitiin ja sitoutettiin tutkimukseen jatkuvasti, olivat vaikuttavia. Esimerkiksi Linin ym. (2014) tutkimuksessa tutkittavat laittoivat päivittäin edistymisestään tekstiviestin. Lisäksi tutkimukseen kuului viisi puhelua sekä kolme ryhmätapaamista. Mehringin ym. (2013) tutkimuksessa tutkittaville lähetettiin päivittäin tekstiviestimuistutus. Lisäksi tutkimukseen kuului Internet-perusteinen ohjelma, henkilökohtainen viikoittainen palaute, omaseuranta Internetin avulla sekä kolme puhelua. Nämä molemmat interventiot olivat vaikuttavia. Toisaalta taas Matthews ym. (2006) tutkimuksessa tutkittaville soitettiin noin kolmen viikon välein ja sen interventio ei ollut vaikuttava. Internet-perusteisista interventioista esimerkiksi Devin ym. (2014) tutkimuksessa tutkittavilla oli pääsy Internet-perusteiseen ohjelmaan, johon tutkittavat pääsivät kirjaamaan edistymistään sekä terveyteen liittyviä arvoja. Devin tutkimuksessa tutkittavilla oli mahdollisuus ottaa itse yhteyttä sairaanhoitajiin, mutta heille ei tarjottu henkilökohtaista tukea ja interventio ei ollut vaikuttava. Tämän perusteella voisi päätellä, että tutkittavat tarvitsevat paljon tukea sitoutuakseen tutkimukseen ja heitä tulee motivoida ja tukea säännöllisesti tutkimuksen edetessä.

Aikaisemmissa tutkimuksissa tuli esille, että ei ole pystytty määrittämään osa-alueita, jotka olisivat välttämättömiä painon pudotuksen onnistumisen kannalta. Tässä tutkimuksessa löytyi osatekijöitä, jotka lisääisivät intervention vaikuttavuutta. Nämä osatekijät ovat henkilökohtainen menetelmä etäteknologisen menetelmän lisäksi, tutkittavien omaseuranta, yksilölliset tavoitteet, henkilökohtainen palaute sekä tutkittavien motivoiminen ja sitouttaminen tutkimukseen. Esimerkiksi Mehringin ym. (2013) sisälsi kaikki nämä osatekijät ja sen interventio oli vaikuttava. Kuitenkin useissa tutkimuksissa käytettiin monia eri menetelmiä, joten tämän kirjallisuuskatsauksen perusteella ei voida yksiselitteisesti päätellä, mikä osatekijä olisi olennaisin intervention vaikuttavuuden parantamisessa. Aikaisemmissa tutkimuksissa tuli esille myös, että alkuperäistutkimusten raportoinnit ovat olleet puutteellisia. Tässä tutkimuksessa siihen pyrittiin vaikuttamaan sillä, että pyydettiin alkuperäistutkijoilta puuttuvia arvoja, jotta saatiin tehtyä mahdollisimman kattava meta-analyysi.

Anttilan (2008) kriteerien mukaan tasokkaita tutkimuksia oli neljä (Eakin ym. 2014, Hageman ym. 2014, Lin ym. 2014 & Morgan ym. 2012). Suuressa osassa tutkimuksista ryhmiin jakamista ei oltu kuvattu, jonka vuoksi tutkimuksia ei voitu määrittellä tasokkaiksi, vaikka ne täyttivät muut kriteerit. Kelvollisia tutkimuksia oli 11 (Block ym. 2015, Karhula ym. 2015, Stuart ym. 2012, Mehring ym. 2013, van Wier ym. 2009, Hansen ym. 2012, Collins ym. 2012, Huber ym. 2015, Hunter ym. 2008, Matthews ym. 2006 & Devi ym. 2014). Missään näistä tutkimuksista satunnaistamismenetelmää ei oltu raportoitu, mutta tutkimukset saivat silti enemmän kuin neljä pistettä laadunarvioinnissa. Heikkoja tutkimuksia oli kuusi (Ligibel ym. 2012, Demark-Wahnefried ym. 2014, Harrigan ym. 2016, Chen ym. 2012, Haapala ym. 2009 & Sakane ym. 2013). Näissä tutkimuksissa oli paljon puutteita satunnaistamisessa ja sokkouttamisessa ja ainoastaan Demark-Wahnefried ym. (2014) oli raportoinut samanaikaisten interventioiden välttämisen sisäänottokriteereissään. 21 tutkimuksesta yhdessäkään ei voitu sokkouttaa hoidon antajaa ja ainoastaan kolmessa tutkimuksessa oli sokkoutettu tutkittavat (Demark-Wahnefried ym. 2014, Morgan ym. 2012 & Collins ym. 2012).

Etäteknologia-perusteisissa interventioissa haasteena on se, kuinka saada tutkittavat käyttämään etäteknologiaa tarpeeksi usein. Hansenin ym. (2012) tutkimuksessa ensimmäisen kuuden kuukauden aikana 71 prosenttia tutkittavista ei ollut kirjautunut lainkaan Internet-sivustolle ja ainoastaan kaksi prosenttia oli kirjautunut ohjelmaan useita kertoja. Tutkijat arvelivat tähän syyksi sen, että tutkittavat unohtivat intervention kokonaan. Myös Levine ym. (2014) saivat samankaltaisia tuloksia. He kirjoittivat, että kirjautuminen Internet-perusteiseen ohjelmaan oli heikkoa. Heidän mukaansa siihen voi vaikuttaa ohjelman vanhanaikainen suunnittelu, joka ei ole pysynyt nopean kehityksen mukana sekä tutkittavien ikä. Nuoremmat ikäluokat ovat heidän mukaansa kirjautuneet vanhempia useammin, joten nuoremmat varmasti kokevat Internet-perusteiset menetelmät helpommiksi. Tässä tutkimuksessa joissain alkuperäistutkimuksissa etäteknologiaa käytettiin kuitenkin huomattavasti useammin. Esimerkiksi Blockin ym. (2015) tutkimuksessa 70,6 prosenttia tutkittavista käyttivät Internet-pohjaista ohjelmaa vielä viimeisen kuukauden aikana. Haapalan ym. (2009) tutkimuksessa ohjelman käyttämisen useus vaihteli kolmesta kahdeksaan kertaan viikossa. Heidän mukaansa tutkittavat, jotka saavuttivat yli viiden prosentin painon pudotuksen intervention aikana, raportoivat useampia viikoittaisia kontakteja verrattuna tutkittaviin, jotka eivät pudottaneet painoaan yli viittä prosenttia. Harriganin ym. (2016) tutkimuksessa havaittiin, että painon pudotus oli suurempi henkilöillä, jotka osallistuivat kaikkiin henkilökohtaisiin ohjaustapaamisiin joko henkilökohtaisesti tai puhelimitse. Tämän vuoksi olisikin todella tärkeää saada tutkittavat sitoutettua interventioon. Aguilar-Martinez ym.

(2014) ovat tutkimuksessaan havainneet saman. He havaitsivat matkapuhelin-perusteisessa tutkimuksessaan, että painon pudotus oli sitä suurempi, mitä enemmän tutkittavat käyttivät ohjelmaa.

Tämän tutkimuksen perusteella näyttää siltä, että etäteknologia on vaikuttavaa vyötärön ympärysmittan ja rasvaprosentin suhteen. Kuitenkaan etäteknologialla ei voida korvata kasvokkain tapahtuvaa ohjausta tai henkilökohtaista ohjausta, joka tapahtuu etäteknologian avulla, kuten puhelimitse. Tulevaisuudessa etäteknologian osuus tulee varmasti lisääntymään muun muassa ylipainoisten hoidossa, mutta tämän tutkimuksen perusteella näyttää siltä, että etäteknologisen menetelmän lisäksi hoito tarvitsee onnistuakseen myös jonkin henkilökohtaisen menetelmän.

7.2 Tutkimuksen vahvuudet ja heikkoudet

Tämän tutkimuksen vahvuutena on laaja tiedonhaku useista tietokannoista. Tutkimuksen luotettavuutta lisää se, että alkuperäistutkimuksista on tehty laadunarviointi käyttämällä Furlanin ym. (2015) laatukriteeristöä. Sisäänottokriteerien perusteella hyväksytyjä tutkimuksia oli useita, joka parantaa tutkimuksen luotettavuutta. Luotettavuutta lisää myös se, että alkuperäisiltä tutkijoilta pyydettiin raportoinnista puuttuneita arvoja. Useita tutkimuksia olisi jäänyt pois meta-analyysistä, jos raportointien puutteita ei olisi saatu täydennettyä. Tämän tutkimuksen heikkouksiin kuuluu se, että ainoastaan yksi tutkija on tehnyt laadunarvioinnin. Heikkoutena on myös tutkimusten kliininen ja tilastollinen heterogeenisyys. Tässä tutkimuksessa käytetty meta-analyysi ja ala-analyysit eivät huomioi riittävästi tutkimusten kliinistä heterogeenisyyttä, joten tulevaisuudessa tarvitaan jatkotutkimusta, jossa otetaan tarkemmin huomioon kliininen heterogeenisyys. Esimerkiksi metaregressio analyysimenetelmänä mahdollistaisi tutkimustulosten vaihtelevuuden selittämisen.

7.3 Jatkotutkimusaiheet

Tässä tutkimuksessa alkuperäistutkimusten heterogeenisyys oli vaihtelevaa ja esimerkiksi vyötärön ympärysmittan osalta primääripreevention analyysissä heterogeenisyys oli 56 prosenttia eli kohtalaisen korkea. Rasvaprosentin osalta tilastollinen heterogeenisyys oli vaihtelevaa ja osittain korkeaa. Tilastollista heterogeenisyyttä pyrittiin kuitenkin hallitsemaan ala-analyysillä. Meta-regressio pystyisi selittämään kliinistä heterogeenisyyttä, joka lisäisi tutkimuksen luotettavuutta. Tämän meta-analyysin tulokset ovat suuntaa-antavia, joten lisätutkimusta tarvitaan

tarkemmalla analyysimenetelmällä. Lisäksi tulevaisuudessa rasvaprosentin osalta olisi suositeltavaa huomioida erilaiset rasvaprosenttia mittaavat menetelmät ja tarkastella, olisiko sillä vaikutusta tilastolliseen heterogeenisyyteen.

Tähän tutkimukseen kuuluvissa alkuperäistutkimuksissa ei yhdessäkään ollut tutkimusasetelmaa, jossa sekä koe- että kontrolliryhmässä olisi samat interventiot ainoastaan sillä erolla, että koeryhmässä olisi käytössä etäteknologia ja kontrolliryhmässä ei. Tällaisessa asetelmassa etäteknologian vaikutus tulisi parhaiten esiin. Lisätutkimusta tästä aiheesta tarvitaan. Tämän kirjallisuuskatsauksen tutkimuksissa interventioiden sisällöissä oli suurta vaihtelua ja monissa tutkimuksissa käytettiin useita eri menetelmiä. Tällöin etäteknologian osuus ei tule selkeästi esiin eikä pystytä tekemään johtopäätöksiä siitä, mikä tekijä on ollut olennainen lisäämään intervention vaikuttavuutta. Olisi tärkeää tutkia etäteknologian vaikuttavuutta usealla tutkimuksella, joiden interventioiden sisällöt olisivat samanlaista, jolloin niitä voitaisiin verrata paremmin toisiinsa. Tällöin saataisiin luotettavampia tuloksia etäteknologian vaikuttavuudesta.

Lisäksi tarvittaisiin tutkimusta, jossa arvioidaan miten ja missä määrin osa liikunnallisesta kuntoutuksesta voidaan tehdä etäteknologiaa hyödyntäen sekä sitä, mitkä ovat näiden erilaisten menetelmien ja niiden yhdistelmien merkitys kuntoutujille ja kuntoutushenkilökunnalle sekä yhteiskunnalle esimerkiksi laadullisia menetelmiä ja kustannusvaikuttavuusanalyysejä käyttäen. Tärkeää olisi myös tutkia, miten etäteknologian avulla pystyttäisiin ylläpitämään painon pudotusta, jotta paino ei nousisi uudestaan. Tässä olennaista on tutkittavien motivointi, johon tulisi kiinnittää erityisesti huomiota osana etäteknologian käyttöä. Lisäksi, koska vyötärön ympärysmittan osalta näytönaste oli B, tarvitaan jatkossa laadukkaita tutkimuksia aiheesta lisää.

Ashwellin ym. (2011) tutkimuksessa tulee esille, että vyötärö-lantiosuhde olisi pelkkää vyötärön ympärysmittaa parempi diabeteksen, dyslipidemian, korkean verenpaineen sekä sydän- ja verisuonisairauksien ennustaja molemmilla sukupuolilla. Tämän vuoksi olisi mielenkiintoista tutkia, onko etäteknologialla vaikuttavuutta vyötärö-lantiosuhteeseen painonpudotus-interventioissa. Rasvaprosentin osalta tutkimusten raportoinnissa oli puutteita ja tutkimuksia oli vähän. Tämän vuoksi myös rasvaprosentin osalta tulisi tehdä lisätutkimusta.

8 JOHTOPÄÄTÖKSET

Etäteknologian käyttö kuntoutuksessa oli vaikuttavaa vyötärön ympärysmittan vähentämisessä ja rasvaprosentin alentamisessa, kun sitä verrattiin tavanomaiseen hoitoon. Meta-analyysissä vyötärön ympärysmitta vähentyi koeryhmällä $-2,5$ cm enemmän kuin koeryhmällä ja rasvaprosentti vähentyi $-1,4$ prosenttia enemmän kuin koeryhmällä. Vaikka molemmat tulokset olivat tilastollisesti merkitseviä, kliinisesti vyötärön ympärysmittan ja rasvaprosentin vähenemisten määrät olivat pieniä. Tämän tutkimuksen alkuperäistutkimukset olivat kliinisesti heterogeenisiä, jonka vuoksi kirjallisuuskatsauksen ja meta-analyysin tuloksiin tulee suhtautua varauksella. Vaikuttavimpia olivat ne interventiot, joissa etäteknologiseen menetelmään oli yhdistetty jokin henkilökohtainen menetelmä, interventio sisälsi omaseurantaa, tavoitteet oli määritelty yksilöllisesti, tutkittavat saivat henkilökohtaista palautetta sekä tutkittavia motivoitiin ja sitoutettiin tutkimukseen jatkuvasti. Tutkimustuloksia voidaan hyödyntää kliinisessä työssä ylipainoisten ja ylipainoon liittyvien liitännäissairauksien hoidossa ja ennaltaehkäisyssä. Lisätutkimusta aiheesta kuitenkin tarvitaan.

LÄHTEET

- Aguilar-Martinez, A., Solé-Sedeño, J., Mancebo-Moreno, G., Medina, F. X., Carreras-Collado, R. & Saigí-Rubió, F. 2014. Use of mobile phones as a tool for weight loss: a systematic review. *Journal of Telemedicine and Telecare* 20 (6), 339–349.
- Anttila H. 2008. Evidence-based perspective on CP rehabilitation. *Reviews on physiotherapy, physiotherapy-related motor-based interventions and orthotic devices*. Helsinki: Stakes, Research report 180, 2008.
- Ashwell, M., Gunn, P. & Gibson, S. 2011. Waist-to-height ratio is a better screening tool than waist circumference and BMI for adult cardiometabolic risk factors: systematic review and meta-analysis. *Obesity review* 13, 275–286.
- Biggaard, J., Frederiksen, K., Tjønneland, A., Thomsen, B. L., Overvad, K., Heitmann, B. L. & Sørensen, T. I. A. 2005. Waist circumference and body composition in relation to all-cause mortality in middle-aged men and women. *International Journal of Obesity* 29, 778–784.
- Block, G., Azar, K. M.J., Romanelli, R. J., Block, T. J., Hopkins, D., Carpenter, H. A., Dolginsk, M. S., Hudes, M. L., Palaniappan, L. P. & Block, C. H. 2015. Diabetes Prevention and Weight Loss with a Fully Automated Behavioral Intervention by Email, Web, and Mobile Phone: A Randomized Controlled Trial Among Persons with Prediabetes. *Journal Of Medical Internet Research* 17 (10), 1–14.
- Bonomi, A. G. & Westerterp, K. R. 2012. Advances in physical activity monitoring and lifestyle interventions in obesity: a review. *International Journal of Obesity* 36, 167–177.
- Bredella, M. A., Gill, C. M., Keating, L. K., Torriani, M., Anderson, E. J., Punyanitya, M., Wilson, K. E., Kelly, T. L. & Miller, K. K. 2013. Assessment of abdominal fat compartments using DXA in premenopausal women from anorexia nervosa to morbid obesity. *Obesity* 21 (12), 2458–2464.

- Cerny, F. J. & Burton, H. W. 2001. *Exercise Physiology for Health Care Professionals*. Champaign: Human Kinetics.
- Chen, Y-C., Tsao, L-I., Huang, C-H., Yu, Y-Y., Liu, I-L. & Jou, H-J. 2013. An Internet-Based Health Management Platform May Effectively Reduce the Risk Factors of Metabolic Syndrome Among Career Women. *Taiwanese Journal of Obstetric & Gynecology* 52, 215–221.
- Collins, C.E., Morgan, P. J., Jones, P., Fletcher, K., Martin, J., Aguiar, E. J., Lucas, A., Neve, M. J. & Callister, R. 2012. A 12-Week Commercial Web-Based Weight-Loss Program for Overweight and Obese Adults: Randomized Controlled Trial Comparing Basic Versus Enhanced Features. *Journal Of Medical Internet Research* 14 (2), 1–15.
- Connelly, J., Kirk, A., Masthoff, J. & MacRury, S. 2013. Systematic Review or Meta-analysis. The use of technology to promote physical activity in Type 2 diabetes management: a systematic review. *Diabetic Medicine* 30, 1420–1432.
- Demark-Wahnefried, W., Jones, L. W., Snyder, D. C., Sloane, R. J., Kimmick, G. G., Hughes, D. C., Badr, H. J., Miller, P. E., Burke, L. E. & Lipkus, I. M. 2014. Daughters and Mothers Against Breast Cancer (DAMES): Main Outcomes of a Randomized Controlled Trial of Weight Loss in Overweight Mothers With Breast Cancer and Their Overweight Daughters. *Cancer* 15, 2522–2534.
- Devi, R., Singh, S., Fulton, EA., Igbinedion, E. & Rees, K. 2015. Internet-based interventions for the secondary prevention of coronary heart disease (Review). *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2015. Issue 12, 1–80.
- Devi, R., Powell, J. & Singh, S. 2014. A Web-Based Program Improves Physical Activity Outcomes in a Primary Care Angina Population: Randomized Controlled Trial. *Journal of Medical Internet Research* 16 (9), 186–208.

- Eakin, E. G., Winkler, E. A., Dunstan, D. W., Healy, G. N., Owen, N., Marshall, A. M., Graves, N. & Reeves, M. M. 2014. Living Well With Diabetes: 24-Month Outcomes From a Randomized Trial of Telephone-Delivered Weight Loss and Physical Activity Intervention to Improve Glycemic Control. *Diabetes Care* 37, 2177–2185.
- Eneli, I. U., Skybo, T. & Camargo Jr., C. A. 2008. Weight loss and asthma: a systematic review. *Thorax* 63, 671–676.
- Eysenbach, G., Powell, J., Englesakis, M., Rizo, C. & Stern, A. 2004. Health related virtual communities and electronic support groups: systematic review of the effects of online peer to peer interactions. *British Medical Journal* 328, 1–6.
- Finkelstein, E. A., Fiebelkorn, I. C. & Wang, G. 2003. National Medical Spending Attributable To Overweight And Obesity: How Much, And Who's Paying? *Health Affairs Supplement Web Exclusives*, 219–226.
- Flegal, K. M., Shepherd, J. A., Looker, A. C., Graubard, B. I., Borrud, L. G., Ogden, C. L., Harris, T. B., Everhart, J. E. & Schenker, N. 2009. Comparisons of percentage body fat, body mass index, waist circumference, and waist-stature ratio in adults. *American Journal of Clinical Nutrition* 89, 500–5008.
- Furlan, A. D., Malmivaara, A., Chou, R., Maher, C., Deyo, R. A., Schoene, M., Bronfort, G & van Tulder, M. W. 2015. 2015 Updated Method Guidelines for Systematic Reviews in the Cochrane Back and Neck Group. *Spine* 40 (21), 1660–1673.
- Gallagher, D., Heymsfield, S. B., Jebb, S. A., Murgatroyd, P. R. & Sakamoto, Y. 2000. Healthy percentage body fat ranges: an approach for developing guidelines based on body mass index. *The American Journal of Clinical Nutrition* 72, 694–701.
- Glickman, S. G., Marn, C. S., Supiano, M. A. & Dengel, D. R. 2004. Validity and reliability of dual-energy X-ray absorptiometry for the assessment of abdominal adiposity. *Journal of Applied Physiology* 97, 509–514.

- Haapala, I., Barengo, N. C., Biggs, S., Surakka, L. & Manninen, P. 2009. Weight loss by mobile phone: a 1-year effectiveness study. *Public Health Nutrition* 12 (12), 2382–2391.
- Hageman, P. A., Pullen, C. H., Hertzog, M. & Boeckner, L. S. 2014. Effectiveness of tailored lifestyle interventions, using web-based and print-mail, for reducing blood pressure among rural women with prehypertension: main results of the *Wellness for Women: DASHing towards Health* clinical trial. *The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity* 11 (148), 1–18.
- Hansen, A. W., Grønbæk, M., Helge, J. W., Severin, M. & Tolstrup, J. S. 2012. Effect of a Web-Based Intervention to Promote Physical Activity and Improve Health Among Physically Inactive Adults: A Population-Based Randomized Controlled Trial. *Journal of Medical Internet Research* 14 (5), 1–14.
- Harrigan, M., Cartmel, B., & Irwin, M. L. 2016. Randomized Trial Comparing Telephone Versus In-Person Weight Loss Counseling on Body Composition and Circulating Biomarkers in Women Treated for Breast Cancer: The Lifestyle, Exercise, and Nutrition (LEAN) Study. *Journal of Clinical Oncology* 34 (7), 669–676.
- Higgins, J. & Green, S. 2011. *Cochrane handbook for systematic reviews interventions*. Versio 5.1.0. Viitattu 20.2.2016. <http://www.handbook.cochrane.org>.
- Honkanen, M., Komulainen, J., Lamberg, T., Lepistö, M., Lodenius, L., Sipilä, R., Tarnanen, K., Torp, K. & Vainikainen, T. 2012. *Hoitosuositusryhmien käsikirja, osa I*. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim, Käypä hoito. Viitattu 22.2.2017. <http://www.terveysportti.fi/dtk/khk/koti>.
- Huber, J. M., Shapiro, J. S. Wieland, M. L., Croghan, I. T., Vickers Douglas, K. S., Schroeder, D. R., Hathaway, J. C. & Ebbert, J. O. 2015. Telecoaching plus a portion control plate for weight care management: a randomized trial. *BioMed Central* 16, 1–9.
- Hunter, C. M., Peterson, A. L., Alvarez, L. M., Poston, W. C., Brundige, A. R., Haddock, K., Van Brunt, D. L. & Foreyt, J. P. 2008. Weight Management Using the Internet A Randomized Controlled Trial. *American Journal of Preventive Medicine* 34 (2), 119–126.

- Hutchesson, M. J., Rollo, M. E., Krukowski, R., Ells, L., Harvey, J., Morgan, P. J., Callister, R., Plotnikoff, R. & Collins, C. E. 2014. eHealth interventions for the prevention and treatment of overweight and obesity in adults: a systematic review with meta-analysis. *Obesity reviews* 16, 376–392.
- Imboden, M. T., Nelson, M. B., Kaminsky, L. A. & Montoye, A. HK. 2017. Comparison of four Fitbit and Jawbone activity monitors with a research-grade ActiGraph accelerometer for estimating physical activity and energy expenditure. *British Journal of Sports Medicine*, 1–7.
- Janssen, I., Katzmarzyk, P. T. & Ross, R. 2002. Body Mass Index, Waist Circumference, and Health Risk. *Archives of internal medicine* 162 (18), 2074–2079.
- Karhula, T., Vuorinen, A-L., Rääpysjärvi, K., Pakanen, M., Itkonen, P., Tepponen, M., Junno, U-M., Jokinen, T., van Gils, M., Lähteenmäki, J., Kohtamäki, K. & Saranummi, N. 2015. Telemonitoring and Mobile Phone-Based Health Coaching Among Finnish Diabetic and Heart Disease Patients: Randomized Controlled Trial. *Journal Of Medical Internet Research* 17 (6), 1–15.
- Kaukua, J. 2006. Terveysten liittyvä elämänlaatu ja lihavuus. *Lääketieteellinen Aikakauskirja Duodecim* 122 (10), 1215–1224.
- Khaylis, A., Yiaslas, T., Bergstrom, J. & Gore-Felton, C. 2010. A Review of Efficacious Technology-Based Weight-Loss Interventions: Five Key Components. *Telemedicine and e-health* 9 (16), 931–938.
- Kodama, S., Saito, K., Tanaka, S., Horikawa, C., Fujiwara, K., Hirasawa, R., Yachi, Y., Iida, KT., Shimano, H., Ohashi, Y., Yamada, N. & Sone, H. 2012. Effect of web-based lifestyle modification on weight control: a meta-analysis. *International Journal of Obesity* (2012) 36, 675–685.
- Lahtio, H., Rintala, A., Hakala, S. & Sjögren, T. 2016. Etäteknologian vaikuttavuus painoon, painoindeksiin ja vyötärön ympärysmittaan. Teoksessa A. Rintala, S. Hakala & T. Sjö-

gren (toim.) Etäteknologian vaikuttavuus liikunnallisessa kuntoutuksessa. Järjestelmällinen kirjallisuuskatsaus ja meta-analyysi. Sosiaali- ja terveysturvan tutkimuksia 145. Helsinki: Kela, 62–75.

Levine, D. M., Savarimuthu, S., Squires, A., Nicholson, J. & Jay, M. 2014. Technology-Assisted Weight Loss Interventions in Primary Care: A Systematic Review. *Journal of General Internal Medicine* 30 (1), 107–117.

Ligibel, J. A., Meyerhardt, J., Pierce, J. P., Najita, J., Shockro, L., Campbell, N., Newman, V. A., Barbier, L., Hacker, E., Wood, M., Marshall, J., Paskett, E. & Shapiro, C. 2012. Impact of a telephone-based physical activity intervention upon exercise behaviors and fitness in cancer survivors enrolled in a cooperative group setting. *Breast Cancer Research and Treatment* 132, 205–213.

Lihavuus (aikuiset). 2013. Käypä hoito-suositus. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Käypä hoito-johtoryhmän asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim. Viitattu 21.2.2016. www.kaypahoito.fi.

Lin, P-H., Wang, Y., Levine, E., Askew, S., Lin, S., Chang, C., Sun, J., Foley, P., Wang, H., Li, X. & Bennett, G. G. 2014. A Text Messaging-Assisted Randomized Lifestyle Weight Loss Clinical Trial Among Overweight Adults in Beijing. *Obesity* 5 (22), 29–37.

Matthews, C. E., Wilcox, S., Hanby, C. L., Ananian, C. D., Heiney, S. U., Gebretsadik, T. & Shintani, A. 2007. Evaluation of a 12-week home-based walking intervention for breast cancer survivors. *Support Care Cancer* 15, 203–211.

Mehring, M., Haag, M., Linde, K., Wagenpfeil, S., Frensch, F., Blome, J. & Schneider, A. 2013. Effects of a general practice guided web-based weight reduction program - results of a cluster-randomized controlled trial. *BMC Family Practice* 14 (76), 1–8.

Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D. G. & the PRISMA group. 2009. Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. *Annals of Internal Medicine* 151, 264–269.

- Morgan, P. J., Callister, R., Collins, C. E., Plotnikoff, R. C., Young, M. D., Berry, N. McElduff, P., Burrows, T., Aguiar, E. & Saunders, K. L. 2013. The SHED-IT Community Trial: A Randomized Controlled Trial of Internet- and Paper-Based Weight Loss Programs Tailored for Overweight and Obese Men. *Annals of Behavioral Medicine* 45, 139–152.
- Norman, G. J., Zabinski, M. F., Adams, M. A., Rosenberg, D. E., Yaroch, A. L. & Atienza, A. A. 2007. A Review of eHealth Interventions for Physical Activity and Dietary Behavior Change. *American Journal of Preventive Medicine* 33 (4), 336–345.
- O'Reilly, G. A. & Spruijt-Metz, D. 2013. Current mHealth Technologies for Physical Activity Assessment and Promotion. *American Journal of Preventive Medicine* 45 (4), 501–507.
- Pal, K., Eastwood, S. V., Michie, S., Farmer, A. J., Barnard, M. L., Peacock, R., Wood, B., Inniss, J. D. & Murray, E. 2013. Computer-based diabetes self-management interventions for adults with type 2 diabetes mellitus (Review). *The Cochrane Library Issue* 3, 1–148.
- Paltamaa, J., Karhula, M., Suomela-Markkanen, T & Autti-Rämö, I. 2011. Hyvän kuntoutuskäytännön perusta. Käytännön ja tutkimustiedon analyysistä suositukseen vaikeavammaisten kuntoutuksen kehittämishankkeessa. Helsinki: Kelan tutkimusosasto.
- Pietiläinen, K. 2015. Lihavuuden arviointi. Teoksessa K. Pietiläinen, P. Mustajoki & P. Borg (toim.) *Lihavuus*. Porvoo, Bookwell Oy, 28–33.
- Romero-Corral, A., Somers, V. K., Sierra-Johnson, J., Thomas, R. J., Bailey, K. R., Collazo-Clavell, M. L., Allison, T. G., Korinek, J., Batsis, J. A. & Lopez-Jimenez, F. 2014. Accuracy of Body Mass Index to Diagnose Obesity In the US Adult Population. *International Journal of Obesity (London)* 32 (6), 959–966.
- Rothney, M. P., Apker, G. A. & Chen, K. Y. 2008. Comparing the performance of three generations of ActiGraph accelerometers. *Journal of Applied Physiology* 105 (4), 1091–1097.
- Sakane, N., Dohi, S., Sakata, K., Hagiwara, S., Morimoto, T., Uchida, T., Katashima, M., Yanagisawa, Y., Yasumasu, T. & J-VALUE Study Group. 2013. Effects of Visceral Fat Ac-

cumulation Awareness on a Web-Based Weight-Loss Program: Japanese Study of Visceral Adiposity and Lifestyle Information—Utilization and Evaluation (J-VALUE). *ISRN Obesity* 2013, 1–7.

Seo, D-C. & Jingjing, N. 2015. Evaluation of Internet-Based Interventions on Waist Circumference Reduction: A Meta-Analysis. *Journal of Medical Internet Research* 17 (7), 1–13.

Shaw, K. A., Gennat, H. C., O'Rourke, P. & Del Mar, C. 2007. Exercise for Overweight or Obesity (Review). *The Cochrane Collaboration* 2007, Issue 2, 1–85.

Sieverdes, J. C., Treiber, F. & Jenkins, C. 2013. Improving Diabetes Management With Mobile Health Technology. *The American Journal of the Medical Sciences* 345 (4), 289–295.

Sjögren, T., Haapakoski, M., Kosonen, S. & Heinonen, A. 2013. Teknologian käyttö ja vaikuttavuus liikuntaan liittyvissä interventiotutkimuksissa – järjestelmällinen katsaus. *Liikunta & Tiede* 50 (1), 75–85.

Stephens, J. & Allen, J. 2013. Mobile Phone Interventions to Increase Physical Activity and Reduce Weight: A Systematic Review. *Journal of Cardiovascular Nursing* 28 (4), 320–329.

Sterne, J. A. C., Sutton, A. J., Ioannidis, J. P. A., Terrin, N., Jones, D. R., Lau, J., Carpenter, J., Rücker, G., Harbord, R. M., Schmid, C. H., Tetzlaff, J., Deeks, J. J., Peters, J., Macaskill, P., Schwarzer, G., Duval, S., Altman, D. G., Moher, D. & Higgins, J. P. T. 2011. Recommendations for examining and interpreting funnel plot asymmetry in meta-analyses of randomised controlled trials. *The British Medical Journal* 342, 1–8.

Stuart, K. L., Wyld, B., Bastiaans, K., Stocks, N., Brinkworth, G., Mohr, P. & Noakes, M. 2013. A telephone-supported cardiovascular lifestyle programme (CLIP) for lipid reduction and weight loss in general practice patients: a randomised controlled pilot trial. *Public Health Nutrition* 17 (3), 640–647.

Terveyden- ja hyvinvoinnin laitos. 2016. Lihavuus heikentää terveyttä. Viitattu 28.2.2016. www.thl.fi.

- Thomas, J. G. & Bond, D. S. 2014. Review of Innovations in Digital Health Technology to Promote Weight Control. *Current Diabetes Report* 14 (485), 1–10.
- Turlik, M. 2009. Evaluating the results of a Systematic Review/Meta-Analysis. *The Foot and Ankle Online Journal* 2 (7), 1–5.
- van den Berg, M. H., Schoones, J. W. & Vliet Vlieland, T. 2007. Internet-Based Physical Activity Interventions: A Systematic Review of the Literature. *JMIR Publications* 9 (3).
- van Wier, M. F., Ariëns, G. AM., Dekkers, J. C., Hendriksen, I. JM., Smid, T. & van Mechelen, W. 2009. Phone and e-mail counselling are effective for weight management in an overweight working population: a randomized controlled trial. *BioMed Central* 9 (6), 1–12.
- von Hurst, P. R., Walsh, D. C. I., Conlon, C. A., Ingram, M., Kruger, R. & Stonehouse, W. 2015. Validity and reliability of bioelectrical impedance analysis to estimate body fat percentage against air displacement plethysmography and dual-energy X-ray absorptiometry. *Nutrition & Dietetics* 73 (2), 197–204.
- Wang, Y., Rimm, E. B., Stampfer, M. J., Willett, W. C. & Hu, F. B. 2005. Comparison of abdominal adiposity and overall obesity in predicting risk of type 2 diabetes among men. *The American Journal of Clinical Nutrition* 81, 555–563.
- Westerterp, K. R. 2014. Reliable assessment of physical activity in disease: an update on activity monitors. *Current Opinion in Clinical Nutrition & Metabolic Care* 17, 401–406.
- WHO. 2016. WHO definition of Health. Viitattu 20.2.2016. <http://www.who.int/en/>.
- WHO. 2008. Waist Circumference and Waist-Hip Ratio. Report of a WHO Expert Consultation.
- WHO. 2000. Obesity: Preventing and Managing the Global Epidemic. WHO Technical Report Series 894.

Wieland, S., Falzon, L., Sciamanna, C. N., Trudeau, K. J., Brodney Folse, S., Schwatz, J. E. & Davidson, K. W. 2014. Interactive computer-based interventions for weight loss or weight maintenance in overweight or obese people. *Cochrane Database Systematic Review* 8, 1–167.

Zhu, SK., Wang, ZM., Heshka, S., Heo, M., Faith, M. S. & Heymsfield, S. B. 2002. Waist circumference and obesity-associated risk factors among whites in the third National Health and Nutrition Examination Survey: clinical action thresholds. *American Journal of Clinical Nutrition* 76, 743–749.

LIITTEET

LIITE 1. PICO-taulukko vyötärönympäryksen osalta tutkimuksista, joissa kohteena primääripreeventio.

Research / Year/ Country	Duration and adherence (%)	N (%men)	Experimental N (%men)	Control N (% men)	Age interven- tion/ control (year) Mean (SD)	Participants description	Intervention and intensity	Control	Variables
CCRT:									
Lin et al 2014 China	6 months	110 (39.8)	56 (39.7)	54 (40)	38.4 (8.0) / 38.1 (8.1)	Overweight adults in Beijing	Personalized behavior change goals, self-monitoring their ad- herence to these goals via a daily text message, three group sessions, five coaching calls	Brief information session	Weight change Secondary outcomes: blood pressure, waist circumfer- ence, dietary intake, physical activity, psychosocial factors
Mehring et al. 2013 Germany	12 weeks	133 (33.9)	73 (30.3)	60 (37.5)	46.5 (10.9) / 50.9 (15.3)	Overweight individu- als of whom a weight reduction was recom- mendable	Individualized education, moti- vation, exercise guidance, daily SMS reminder, self-monitoring via Internet and 3 telephone calls	Advised by the gen- eral practitioner in their individual way of usual care to re- duce weight	Weight loss Secondary outcomes: differ- ence in waist circumference, BMI, eating behavior and physical activity
EMBASE:									

<p>Morgan et al. 2012 Australia</p>	<p>3 months + 3 months follow-up</p>	<p>159 (100)</p>	<p>SHED-IT Resource: 54 (100) SHED-IT Online: 53 (100)</p>	<p>52 (100)</p>	<p>47.5 (11.0)</p>	<p>Overweight and obese men</p>	<p>SHED-IT Resources: weight loss resource package (Weight Loss DVD for Blokes, Weight Loss Handbook for Blokes, Weight Loss Support Book for Blokes, pedometer, tape measure for waist circumference and kilojoule counter book SHED-IT Online group: Same materials than was provided to SHED-IT Resource Group plus website user guide and online food and exercise diary on the freely available commercial "CalorieKing" website. Feedback emails about their food and exercise diaries.</p>	<p>Wait-list control, no intervention.</p>	<p>Primary outcome: Body weight Secondary outcomes: BMI, Waist circumference, Body composition (body fat percent, visceral fat area, skeletal muscle mass), Blood pressure, Resting heart rate, Physical activity, Sedentary behaviors, Dietary intake, Portion size, Alcohol consumption and Quality of life</p>
<p>Haapala et al. 2009 Finland</p>	<p>3 kk (lyhytkestoinen) ja 12 kk (pitkäkestoinen)</p>	<p>82 (22.5)</p>	<p>42 (21)</p>	<p>40 (24)</p>	<p>38.1 (4.7)</p>	<p>Healthy overweight adults</p>	<p>Mobile phone-operated weight-loss program, which advises reducing food intake, increasing daily physical activity and emphasizing the need for regular weight reporting. The website provided a personal webspace for dietary record keeping, tracking one's weight loss in visual form and offering links to healthy nutrition and physical activity sources.</p>	<p>No intervention</p>	<p>Weight, height and waist circumference</p>

<p>van Wier et al. 2009 Netherlands</p>	<p>6 months</p>	<p>702 (67)</p>	<p>Phone: 236 (69.5) Internet: 235 (65.1)</p>	<p>231 (66.5)</p>	<p>43 (8.6)</p>	<p>Overweight working population</p>	<p>Both groups received self-help materials and lifestyle intervention program which included 10 modules.</p> <p>Phone group: After each module, personal counsellors contacted them by phone</p> <p>Internet group: After each module, personal counsellors contacted them by e-mail. They had access to an interactive website</p>	<p>Self-help materials, no counseling</p>	<p>Change in body weight, waist circumference, dietary intake and physical activity</p>
<p>Psyc.info</p>									
<p>Hansen et al. 2012 Denmark</p>	<p>3 months + 3 months follow-up</p>	<p>1168 (42)</p>	<p>583 (40.8)</p>	<p>585 (43.2)</p>	<p>50 (13.6)</p>	<p>Physically inactive adults</p>	<p>Access to a physical activity website, where was 1) a personal page (tailored physical activity advice and personal profile), 2) a page with training programs and general recommendations and 3) a forum and discussion page where physiotherapist answered to all questions.</p>	<p>No intervention</p>	<p>Primary outcome: overall levels of physical activity. Secondary outcome: blood pressure, height, weight, body fat percentage and grip strength.</p>

<p>Collins et al. 2012 Australia</p>	<p>12 weeks</p>	<p>309 (42)</p>	<p>Basic: 99 (41) Enhanced: 106 (42)</p>	<p>104 (42)</p>	<p>42 (10.2)</p>	<p>Overweight and obese adults</p>	<p>Basic: free access to the basic Web-based program</p> <p>Enhanced: free access to an enhanced version of the Web-based program plus personalized, system-generated enrollment reports, weekly automated, system-generated, personalized e-feedback and an escalating reminder schedule to use the diary, visit the program site, and enter a weekly weight.</p> <p>Both group participants were advised to use the online diary a minimum of 4 times per week to record their dietary intake and physical activity, and to enter a weekly weight.</p>	<p>A wait-list control group who were not provided with access to the weight-loss program website and were asked to refrain from participating in other weight-loss programs for 12 weeks</p>	<p>BMI, waist circumference, blood pressure, heart rate, blood samples, dietary intake</p>
<p>Medline</p>									
<p>Huber et al. 2015 USA</p>	<p>3 months + 3 months follow-up</p>	<p>77 (20.7)</p>	<p>38 (16)</p>	<p>39 (36)</p>	<p>47.9 (13.2)</p>	<p>Obese patients in a primary care setting</p>	<p>Portion control plate + tele-coaching</p>	<p>Institutional pamphlets on healthy eating and exercise habits</p>	<p>Primary outcomes: Weight reduction, BMI, waist circumference and waist to hip ratio</p> <p>Secondary outcomes: eating behavior, self-efficacy and physical activity assessment,</p>

Hunter et al. 2008 USA	6 months	446 (49.8)	224 (50.0)	222 (49.5)	34.0 (7.3)	A diverse sample of primarily overweight adults (The U. S. Air Force)	Behavioral Internet treatment, which included food and exercise diaries, weekly personalized feedback and weekly lessons on the website. Additionally, they got two motivational interviewing telephone calls and in-person orientation where they were given instructions. They got also all the same as usual care group.	Meeting with the primary care provider at least once annually. Each base included at least one fitness center, weight loss and healthy cooking classes, available nutrition consultants, and opportunities for individual fitness assessments and recommendations. Annually testing for fitness, BMI and waist-circumference standards.	Primary outcomes: change in body weight, percent body fat and waist circumference Other measures: tracking log-ins to the website, eating behaviors using the Brief Fat, Fruit, Vegetable, and Fiber Screeners and physical activity using the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ)
Käsihaku:									
Sakane et al. 2013 Japan	12 weeks	270 (87.4)	Web: 95 (-) Web + VFA: 88 (-)	87 (-)	-	Overweight and obese men	Web-based weight-loss program (web) Web plus visceral fat measurement and education focused on increased health risks associated with visceral fat accumulation (Web + VFA)	-	Primary outcome: change in waist circumference Secondary outcome: height, weight and BMI

LIITE 2. PICO-taulukko vyötärön ympärysmittan osalta, jossa kohteina sekundaari- ja tertiäripreventio.

Research / Year/ Country	Duration and adherence (%)	N (%men)	Experimental N (%men)	Control N (%men)	Age intervention/ control (year) Mean (SD)	Participants description	Intervention and intensity	Control	Variables
EMBASE:									
Eakin et al 2014 Australia	18 months + follow-up in 24 months	252 (56.3)	121 (55.6)	131 (57)	57.7 (8.1) / 58.3 (9.0)	Primary care patients with type 2 diabetes	Telephone counseling behavioral weight loss and physical activity intervention	Usual care	Primary outcomes: weight, accelerometer-derived MVPA, and HbA1c level. Secondary outcomes: dietary energy intake and diet quality, waist circumference, fasting blood lipid levels and blood pressure
Ligibel et al 2012 USA	16 weeks	99 (7.4)	48 (8.0)	51 (7.0)	53.1 (10.8) / 55.5 (10.6)	Cancer survivor adults	Telephone-based (10x) exercise intervention Pedometer (individually goal setting) Weekly exercise target was performance of at least 180 min of moderate-intensity physical activity	Received routine care for 16 weeks and was then offered a telephone consultation with an exercise trainer at the end of the control period.	Primary outcome: change in minutes of weekly physical activity Other measurements: body height and weight, BMI, waist circumference, 6-minute walk test, quality of life and fatigue
Demark-Wahnefried	12 months	Mothers: 68 (0)	11: 25 dyads	18 dyads	Mothers: 61.3 (7.4)			Received standardized diet and exercise materials	Height, weight, BMI, waist circumference, systolic and

<p>et al 2014 USA</p>		<p>Daughters: 68 (0)</p>	<p>I2: 25 dyads</p>		<p>Daughters: 32.9 (1.4)</p>	<p>Overweight or obese postmenopausal sur- vivor of breast cancer and her overweight or obese adult daughter</p>	<p>Two-part telephone interview, 6 informational mailing and accel- erometry</p> <p>I1: Individual a tailored diet and exercise in- tervention, delivered in parallel and individually to mothers and daughters</p> <p>I2: Team a tailored diet and exercise in- tervention, emphasized the mother-daughter bond in a team-based approach</p>		<p>diastolic blood pressure, VO2peak and energy intake</p>
<p>Harrigan et al. 2016 USA</p>	<p>6 months</p>	<p>100 (0)</p>	<p>In-per- son: 33 (0) Tele- phone: 34 (0)</p>	<p>33 (0)</p>	<p>59.0 (7.5)</p>	<p>Breast cancer survival</p>	<p>In-person: individualized coun- seling sessions, LEAN book (participants recorded all food and beverage intake, minutes of physical activity and pedometer steps). Home-based physical ac- tivity program with a goal of 150 minutes per week of moder- ate-intensity activity. Partici- pants received a pedometer with a goal of 10 000 steps per day. Participants were instructed to reduce energy intake to the range of 1200 to 2000 kcal/day.</p> <p>Telephone: Same intervention than in-person except counsel- ing sessions were telephone- based.</p>	<p>American Institute for Cancer Research nutrition and physical activity brochures and two session weight management program. At the com- pletion of the study, they were offered the LEAN book and LEAN Journal.</p>	<p>Primary outcomes: Height and weight</p> <p>Secondary outcomes: waist and hip circumferences, body fat, physical activity, dietary intake, blood draw and serum biomarkers</p>

MEDLINE									
Block et al. 2015 USA	6 months	339 (68.7)	163 (68.1)	176 (69.3)	55.0 (8.9)	Patients with clinical evidence of prediabetes	Individually tailored weekly goal setting and other activities delivered via Web and email supplemented by automated in- teractive voice response phone calls and a supportive mobile phone app. System provides tools for tracking weight, eating and physical activity, weekly health information on diabetes and strategies for preventing it, quizzes, social support through virtual teams and messaging system, feedback on reported diet, activity and success or fail- ure of goal achievement, weekly reminders and other features.	Wait-list usual care control group were allowed to participate to the program after 6 months delay	Primary outcomes: changes in HbA _{1c} and fasting glucose Secondary outcomes: changes in body weight, BMI, waist circumference, triglyceride to high-density lipoprotein cholesterol ratio and metabolic syndrome
Karhula et al. 2015 Finland	12 months	425 (61.1)	Heart disease: 160 (65.3) Diabe- tes: 143 (55)	Heart disease: 65 (68) Diabe- tes: 57 (57)	69.1 (9.1)	Patients with type 2 di- abetes or heart disease	Health coaching over mobile phones and self-monitoring of health parameters with the help of a remote patient monitoring system. Each patient received a toolbox, which consisted of a mobile phone with specific soft- ware, a mobile personal health record app and a set of measure- ment devices connected to pa- tient's personal health record account.	Disease management information booklet, laboratory tests taken once a year and one appointment or phone call by a nurse or doctor.	Primary outcome: Self-eval- uated health-related quality of life (HRQL) and HbA _{1c} - levels. Secondary outcomes: blood pressure, weight, waist cir- cumference, triglycerides, total cholesterol, low-density lipoprotein and high-density lipoprotein

<p>Stuart et al. 2012 Australia</p>	<p>12 weeks</p>	<p>49 (38.8)</p>	<p>26 (34.6)</p>	<p>23 (43.5)</p>	<p>48.0 (5.9)</p>	<p>Patients at risk of developing cardiovascular disease</p>	<p>Comprehensive lifestyle intervention program (CLIP) which included 7 telephone calls. Participant received a CLIP handbook (dietary guide, sample menu plans and recipes based on the clinical cardiovascular dietary intervention). At week 4 participants received a copy of the CSIRO Healthy Heart Programme commercial book publication, which contain aerobic exercise component. At week 6, a muscle-strengthening program was initiated.</p>	<p>Usual care from the general practitioner and general printed lifestyle materials</p>	<p>Fasting plasma lipids, blood pressure, weight, height and waist circumference. Participants also completed questionnaires assessing physical activity, motivation and self-efficacy.</p>
<p>Käsihaku:</p>									
<p>Hageman et al. 2014 USA</p>	<p>24 months</p>	<p>270 (0)</p>	<p>Web-based: 106 (0) Print-mailed: 111 (0)</p>	<p>53 (0)</p>	<p>56.4 (6.3)</p>	<p>Women with prehypertension</p>	<p>Both groups: Two 2-hour training sessions, home blood pressure monitor, pedometer and 5 phone call sessions, resistance bands and instructional exercise videos Web-based: Access to the webpage for self-monitoring eating, activity and blood pressure, 18 web-based newsletters Print-mailed: Self-monitoring eating, activity and blood pressure using paper logs, 18 print-mailed newsletters</p>	<p>One 30-minute introductory education session and printed educational materials</p>	<p>Blood pressure, resting heart rate, healthy eating, physical activity, BMI, waist circumference, estimated VO₂max, cholesterol and triglycerides</p>

Chen et al. 2012 Taiwan	3 months	63 (0)	31 (0)	32 (0)	41.9 (9.8) / 45.7 (8.3)	Career women with metabolic syndrome risk factors	Internet-based health manage- ment platform which included a health examination database, nutrition management system and exercise management sys- tem	No intervention	Waist circumference, blood pressure, fasting glucose, tri- glycerides, high-density lip- oprotein cholesterol and the mean number of metabolic syndrome risk factors
--	-------------	-----------	--------	--------	----------------------------	---	---	-----------------	---

LIITE 3. PICO-taulukko rasvaprosentin osalta, jossa kohteena primääripreventio.

Research / Year/ Country	Duration and adherence (%)	N (%men)	Experimental N (%men)	Control N (%men)	Age intervention/ control (year) Mean (SD)		Intervention and intensity	Control	Variables
CCRT:									
Lin et al 2014 China	6 months	110 (39.8)	56 (39.7)	54 (40)	38.4 (7.98) / 38.1 (8.06)	Overweight adults in Beijing	Personalized behavior change goals, self-monitoring their adherence to these goals via a daily text message, three group sessions, five coaching calls	Brief information session	Weight change Secondary outcomes: blood pressure, waist circumference, dietary intake, physical activity, psychosocial factors
EMBASE:									
Morgan et al. 2012 Australia	3 months + 3 months follow-up	159 (100)	SHED-IT Resource: 54 (100) SHED-IT Online: 53 (100)	52 (100)	47.5 (11.0)	Overweight and obese men	SHED-IT Resources: weight loss resource package (Weight Loss DVD for Blokes, Weight Loss Handbook for Blokes, Weight Loss Support Book for Blokes, pedometer, tape measure for waist circumference and kilojoule counter book SHED-IT Online group: Same materials than was provided to SHED-IT Resource Group plus website user guide and online food and exercise diary on the freely available commercial "CalorieKing" website. Feedback emails about their food and exercise diaries.	Wait-list control, no intervention.	Primary outcome: Body weight Secondary outcomes: BMI, Waist circumference, Body composition (body fat percent, visceral fat area, skeletal muscle mass), Blood pressure, Resting heart rate, Physical activity, Sedentary behaviors, Dietary intake, Portion size, Alcohol consumption and Quality of life

Psyc.info									
Hansen et al. 2012 Denmark	3 months + 3 months follow-up	1168 (42)	583 (40.8)	585 (43.2)	50 (13.6)	Physically inactive adults	Access to a physical activity website, where was 1) a personal page (tailored physical activity advice and personal profile), 2) a page with training programs and general recommendations and 3) a forum and discussion page where physiotherapist answered to all questions.	No intervention	Primary outcome: overall levels of physical activity. Secondary outcome: blood pressure, height, weight, body fat percentage and grip strength.
MEDLINE:									
Hunter et al. 2008 USA	6 months	446 (49.8)	224 (50.0)	222 (49.5)	34.0 (7.3)	A diverse sample of primarily overweight adults (The U. S. Air Force)	Behavioral Internet treatment, which included food and exercise diaries, weekly personalized feedback and weekly lessons on the website. Additionally, they got two motivational interviewing telephone calls and in-person orientation where they were given instructions. They got also all the same as usual care group.	Meeting with the primary care provider at least once annually. Each base included at least one fitness center, weight loss and healthy cooking classes, available nutrition consultants, and opportunities for individual fitness assessments and recommendations. Annually testing for fitness, BMI and waist-circumference standards.	Primary outcomes: change in body weight, percent body fat and waist circumference Other measures: tracking logins to the website, eating behaviors using the Brief Fat, Fruit, Vegetable, and Fiber Screeners and physical activity using the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ)

LIITE 4. PICO-taulukko rasvaprosentin osalta, jossa kohteena tertiääripreventio.

Research / Year/ Country	Duration and adherence (%)	N (%men)	Experimental N (%men)	Control N (% men)	Age interven- tion/ control (year) Mean (SD)	Participants description	Intervention and intensity	Control	Variables
EMBASE:									
Harrigan et al. 2016 USA	6 months	100 (0)	In-per- son: 33 (0) Tele- phone: 34 (0)	33 (0)	59.0 (7.5)	Breast cancer survival	In-person: individualized coun- seling sessions, LEAN book (participants recorded all food and beverage intake, minutes of physical activity and pedometer steps). Home-based physical ac- tivity program with a goal of 150 minutes per week of moder- ate-intensity activity. Partici- pants received a pedometer with a goal of 10 000 steps per day. Participants were instructed to reduce energy intake to the range of 1200 to 2000 kcal/day. Telephone: Same intervention than in-person except counsel- ing sessions were telephone- based.	American Institute for Cancer Research nutrition and physical activity brochures and two session weight management program. At the com- pletion of the study, they were offered the LEAN book and LEAN Journal.	Primary outcomes: Height and weight Secondary outcomes: waist and hip circumferences, body fat, physical activity, dietary intake, blood draw and serum biomarkers
Psyc.info									
Matthews et al 2006	12 weeks	36 (0)	22 (0)	14 (0)	51.3 (9.0) / 56.9 (12.3)	Women with early stage breast cancer	A single in-person counseling visit followed by up to five short telephone-counseling calls	Usual care, “keep the normal level of PA”	Weight, height and percent body fat

USA							in weeks 1 2, 4, 7 and 10 after randomization (10-15 min/call)		
Käsihaku:									
Devi et al 2014 UK	6 weeks + 6 month follow-up	80 (74)	39 (71)	41 (78)	66.3 (8.4) / 66.2 (10.1)	Patients with chronic stable angina	Web-based rehabilitation program, online exercise diary and communication with rehabilitation specialists with email link/synchronized chat room	Treatment with general practitioner as usual (being placed on a coronary heart disease register and attending an annual review)	Primary outcome: daily average step count Secondary outcomes: energy expenditure, duration of sedentary activity, duration of moderate activity, weight, diastolic and systolic blood pressure, body fat percentage, fat and fiber intake, anxiety and depression, self-efficacy and health-related quality of life

Karhula et al. (2015) Diabetes			0 months	12 months			0 months	12 months			
Waist circumference (cm)		143	107.8 (1.1)	105.8 (1.0)	-2.0 (4.4)	57	107.4 (2.2)	107.1 (2.2)	-0.3 (4.5)	-1.7 (-3.0, -0.4)	p < .01
Stuart et al. (2012)			0 weeks	12 weeks			0 weeks	12 weeks			
Waist circumference (cm)	7	26	104.9 (SE 1.30)	101.9 (SE 1.32)	-	23	106.4 (SE 1.35)	104.2 (SE 1.36)	-	-	p = .58
Harrigan et al. (2016) In-person			0 months	6 months			0 months	6 months			
Waist circumference (cm)	5	33	101.3 (12.8)	92.5 (13.3)	-7.5 (6.2)	33	99.4 (15.4)	96.0 (15.3)	-2.6 (5.9)	-	p = .002
Harrigan et al. (2016) Telephone			0 months	6 months			0 months	6 months			
Waist circumference (cm)		34	98.3 (10.7)	91.1 (11.1)	-7.2 (6.9)	See control group above			-	p = .005	
Hageman et al. (2014)			0 months	12 months			0 months	12 months			
Waist circumference (cm) (web-based)	10	106	95.2 (11.9)	91.9 (12.1)	-3.2 (4.4)	53	97.5 (11.4)	96.0 (11.1)	-1.5 (5.0)	-1.6 (-3.1 to -0.1)	p = .017
Hageman et al. (2014)			0 months	12 months			0 months	12 months			
Waist circumference (cm) (print-mailed)		111	99.3 (13.0)	95.7 (12.7)	-3.6 (5.4)	See control group above			-1.6 (-3.1 to -0.1)	p = .016	

Chen et al. (2012)			0 months	3 months			0 months	3 months			
Waist circumference (cm)	6	31	91.9 (11.0)	88.4 (11.2)	–	32	88.9 (10.0)	88.3 (10.4)	–	–	p = .05
Terveet											
Lin et al (2014)			0 months	6 months			0 months	6 months			
Waist circumference (cm)	9	56	94.1 (1.32)	–	–2.7 (4.2)	54	95.3 (1.35)	–	–0.1 (4.2)	2.6 (1.4, 3.8)	p < .0001
Mehring et al (2013)			0 weeks	12 weeks			0 weeks	12 weeks			
Waist circumference (cm)	5	73	110.9 (17.6)	104.4 (15.5)	–6.9 (6.9)	60	107.3 (13.7)	106.0 (14.1)	–2.4 (5.0)	4.5 (2.3, 6.7)	p < .001
Morgan et al. (2012) SHED-IT Resource			0 months	3 months			0 months	3 months			
Waist circumference (cm) ³	11	54	112.1 (9.3)	–	–2.6 (3.2)	52	113.4 (9.9)	–	–0.4 (2.4)	2.2 (0.9, 3.4)	p < .0001
Morgan et al. (2012) SHED-IT Online			0 months	3 months			0 months	3 months			
Waist circumference (cm) ³		53	113.0 (10.2)	–	–4.1 (4.1)	See control group above				3.7 (2.4, 5.0)	p < .0001
Haapala et al. (2009)			0 months	12 months			0 months	12 months			

Waist circumference (cm)	5	42	98.5 (10.3)	91.3 (11.7)	–	40	96.6 (10.4)	93.3 (11.1)	–	–	p < .001
van Wier et al. (2009) Phone group			0 months	6 months			0 months	6 months			
Waist circumference (cm)	5	236	102.6 (10.0)	98.6 (10.3)	–	231	101.5 (9.8)	99.5 (10.0)	–	-1.9 (-2.7, -1.0)	p < .001
van Wier et al. (2009) Internet group			0 months	6 months			0 months	6 months			
Waist circumference (cm)		235	101.5 (10.3)	98.2 (10.2)	–	See control group above				-1.2 (-2.1, -0.4)	p < .01
Hansen et al. (2012)			0 months	3 months			0 months	3 months			
Waist circumference (cm)	7	583	90.1 (12.0)	90.0 (0.5)	–	585	89.6 (11.8)	89.1 (0.5)	–	–	p = .34
Collins et al. (2012)			0 weeks	12 weeks			0 weeks	12 weeks			
Waist circumference (cm) Basic	11	99	106.9 (9.8)	–	-2.6 (4.0)	104	107.2 (10.4)	–	0.3 (3.1)	(1.5 to 4.3)	p < .001
Collins et al. (2012)			0 weeks	12 weeks			0 weeks	12 weeks			
Waist circumference (cm) Enhanced		106	106.6 (12.5)	–	-3.2 (5.0)	See control group above				(2.1 to 4.8)	p < .001
Huber et al. (2015)			0 weeks	12 weeks			0 weeks	12 weeks			

Waist circumference (cm)	7	38	108.6 (9.3)	–	–3.2 (3.6)	39	112.4 (13.3)	–	–1.9 (2.6)	–1.3 (–2.7 to 0.1)	p = .072
Hunter et al. (2008)			0 months	6 months			0 months	6 months			
Waist circumference (cm)	6	224	94.5 (11.0)	92.2 (11.6)	–2.1 (4.3)	222	94.2 (10.9)	93.4 (12.8)	–0.4 (3.8)	–	p < .001
Sakane et al. (2013)			0 weeks	12 weeks			0 weeks	12 weeks			
Waist circumference (cm) (Web)	5	95	89.4 (8.5)	–	–1.6 (2.6)	87	88.1 (7.6)	–	0.1 (3.6)	–1.6 (–2.8, –0.5)	p < .001
Sakane et al. (2013)			0 weeks	12 weeks			0 weeks	12 weeks			
Waist circumference (cm) (Web + VFA)		88	91.5 (8.6)	–	–3.2 (3.3)	See control group above				–3.3 (–4.5, –2.1)	p < .001
Yhteenveto	7.1	3058 (105.4)	100.5	95.4	–3.5	2131 (101.5)	100.1	98.0	–0.7	2.2	
M1= alkutilanteen tulos; M2= lopputilanteen tulos; M2-M1= muutos intervention aikana											

Body fat (%)	8	39	38.8 (10.8)	38.4 (11.5)	-0.4 (7.7)	41	36.3 (8.0)	37.0 (7.1)	0.7 (6.4)	-1.1 (-1.8, -0.2)	p = 0.49
Primäärpreventio											
Lin et al (2014)			0 months	6 months			0 months	6 months			
Fat percent (%)	9	56	34.3 (0.9)	-	-0.7 (2.1)	54	34.8 (0.9)	-	0.4 (2.1)	1.0 (0.5, 1.6)	p = .0003
Morgan et al. (2012) (SHED-IT Resource)			0 months	3 months			0 months	3 months			
Fat mass (%)	11	54	32.7 (5.6)	-	-2.3 (2.8)	52	32.1 (5.4)	-	-0.9 (1.6)	1.4 (0.5, 2.4)	p = .0015
Morgan et al. (2012) SHED-IT Online			0 months	3 months			0 months	3 months			
Fat mass (%)		53	31.7 (4.5)	-	-2.5 (2.8)	See control group above				1.6 (0.7, 2.6)	p = .0015
Hansen et al. (2012)											
Body fat (%)	7	583	30.4 (8.2)	30.4 (0.3)	-	585	30.5 (8.0)	30.5 (0.3)	-	-	p = .87
Hunter et al. (2008)			0 months	6 months			0 months	6 months			
Body fat percentage (%)	6	224	34.5 (6.8)	33.9 (7.3)	-0.4 (3.1)	222	34.2 (6.9)	34.7 (7.0)	0.6 (2.0)	-	p < .001

Yhteenveto	7.0	1098 (122)	36.5	37.3	-1.3	1001 (228.3)	36.2	37.2	-0.1	1.3	
M1= alkutilanteen tulos; M2= lopputilanteen tulos; M2-M1=muutos interventio aikana											