

**ETÄTEKNOLOGIAA SISÄLTÄVIEN LIIKUNNALLISTEN
KUNTOUTUSINTERVENTIOIDEN VAIKUTTAVUUS MAKSIMAALISEEN
HAPENOTTOKYKYYN – JÄRJESTELMÄLLINEN KIRJALLISUUSKATSAUS JA
META-ANALYYSI**

Heikki Routavaara

Pro gradu -tutkielma
Liikuntatieteellinen tiede-
kunta
Jyväskylän yliopisto
Syksy 2017

TIIVISTELMÄ

Routavaara, H. 2017. Etäteknologiaa sisältävien liikunnallisten kuntoutusinterventioiden vaikuttavuus maksimaaliseen hapenottokykyyn – järjestelmällinen kirjallisuuskatsaus ja meta-analyysi. Liikuntatieteellinen tiedekunta, Jyväskylän yliopisto, fysioterapian pro gradu -tutkielma, 38 sivua, 10 liitettä.

Hengitys- ja verenkiertoelimistön kunnon on todettu olevan yhteydessä useisiin sairauksiin ja eliniänodotteeseen. Etäteknologiaa sisältävillä interventioilla on todettu olevan yhteys fyysiseen aktiivisuuteen ja hengitys- ja verenkiertoelimistön kuntoon, mutta tutkittua vaikuttavuustietoa on vähän.

Maksimaalinen hapenottokyky on yleisesti käytetty hengitys- ja verenkiertoelimistön kunnon mittari, ja se kuvaa hengitys- ja verenkiertoelimistön kykyä kuljettaa happea lihaksille.

Tämän järjestelmällisen kirjallisuuskatsauksen tavoitteena oli selvittää etäteknologiaa sisältävien liikunnallisten kuntoutusinterventioiden vaikuttavuutta maksimaaliseen hapenottokykyyn.

Kirjallisuushaku tehtiin (2000–2016) CENTRAL, EMBASE, Ovid MEDLINE, CINAHL, PsycINFO -tietokantoihin. Lisäksi tehtiin täydentävä haku (1996-2016) Ovid MEDLINE -tietokantaan sekä käsihaku. Sisäänottokriteerit (PICO: patient, intervention, comparison, outcome) olivat: P) 18-64-vuotiaat; I) RCT-tutkimukset sisältäen etäteknologiaa hyödyntävää liikunnallista kuntoutusta; C) liikunnallinen kuntoutus ilman etäteknologiaa tai tavanomainen hoito; O) muuttuja, joka ilmaisee mitattua maksimaalista hapenottokykyä. Laadunarviointi tehtiin Furlanin ym. (2015) menetelmää käyttäen. Analyysimenetelmänä käytettiin meta-analyysia Review Manager 5.3 -ohjelmalla. Näytön aste (A-D) määriteltiin Käypä hoito -suositusten mukaan.

Katsaukseen valikoitui 8 tutkimusta, joissa oli 848 tutkittavaa. Tutkittavien keski-ikä oli 59,2 (13,4) vuotta. Tutkittavista miehiä oli 68 %. Kuudessa tutkimuksessa tutkittavat olivat sydänpotilaita, yhdessä dialyysipotilaita ja yhdessä perusterveitä nuoria miehiä, joiden fyysinen aktiivisuus oli matala. Koeryhmien interventiot olivat terveydenhuollon ammattilaisten valvomia etäteknologiaa sisältämiä liikuntainterventioita. Kontrolliryhmissä käytettiin ilman etäteknologiaa suoritettavia liikunta interventioita tai annettiin pelkkä tavanomainen hoito. Tutkimuksissa käytetyt etäteknologiat olivat internet, puhelin, askelmittari, sykemittari, puhelinyhteyttä hyödyntävä etävalvontalaite ja vuorovaikutteinen videopeli. Lopputulosmuuttujina olivat maksimaalinen hapenottokyky tai maksimaalinen aerobinen työteho maksimaalisella tai submaksimaalisella testiprotokollalla mitattuna.

Etäteknologiaa sisältäneet koeryhmien kuntoutusinterventiot paransivat maksimaalista hapenottokykyä yhtä paljon kuin ilman etäteknologiaa suoritettavat liikunnalliset kuntoutusinterventiot ($p = 0,57$; SMD $-0,05$; 95 % luottamusväli $-0,24$; $0,13$) tai tavanomainen hoito ($p = 0,11$; SMD $0,34$; 95 % luottamusväli $-0,08$; $0,76$). Tutkimukset saivat Furlanin ym. (2015) menetelmällä keskimäärin 6/13 laatupistettä. Näytönaste oli C.

Etäteknologiaa sisältävä liikunnallinen kuntoutus ilmeisesti lisää maksimaalista hapenotto-
kyä yhtä paljon kuin kuntoutusinterventio ilman etäteknologiaa tai tavanomainen hoito, uudet
tutkimukset saattavat muuttaa tätä arviota. Lisää tutkimustietoa etäteknologian käytöstä kun-
toutuksessa tulisi saada etenkin kustannusvaikuttavuuden näkökulmasta.

Avainsanat: hapenotto-kyky, maksimaalinen hapenotto-kyky, liikunnallinen kuntoutus

ABSTRACT

Routavaara, H. 2017. Etäteknologiaa sisältävien liikunnallisten kuntoutusinterventioiden vaikuttavuus maksimaaliseen hapenottokykyyn – järjestelmällinen kirjallisuuskatsaus ja meta-analyysi. Faculty of Sport and Health Sciences, Jyväskylä University, Master's thesis of physiotherapy, 38 pages, 10 supplements.

Cardiorespiratory fitness is related to many diseases and life expectancy. Interventions using distance technology have proven to correlate to physical activity and cardiorespiratory fitness but the scientific evidence of the efficacy of these interventions is insufficient.

Maximal oxygen intake or VO₂max is commonly used indicator of cardiorespiratory fitness. Maximal oxygen consumption represents the capacity of cardiorespiratory system to transport oxygen to the muscles.

The purpose of this systematic review was to examine the effectiveness of exercise based rehabilitation interventions using distance technology to the maximal oxygen consumption in adults.

The literature search was made to the following databases in October 2015, December 2015, January 2016 and September 2016 (studies from 2000 to 2015): Cochrane Controlled Trials Register (CENTRAL), Comprehensive Biomedical Literature Database (EMBASE), National Library of Medicine (Ovid MEDLINE), Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature (CINAHL) and Behavioral and Social Science Research (PsycINFO). Supplementary search was made in February 2017 to National Library of Medicine (Ovid MEDLINE) database (studies from 1996 to 2016). PICO technique (Population, Intervention, Comparison, Outcome) was used to set the inclusion criteria. P) adults (≥ 18 years to 64 years); I) Randomized Controlled Trial (RCT) studies, that included distance technology in exercise based rehabilitation; C) exercise based traditional or minimal rehabilitation without distance technology; O) variables that represent measured maximal oxygen consumption. The quality of the studies was reviewed using Furlan-approach (2015). The data was analysed using in meta-analysis method using Review Manager 5.3 program. The degree of evidence was evaluated using Käypä hoito recommendations.

8 RCT-studies were included in the review. There were 848 (n=848) study subjects in total of which 68 % were male. Age average of the study subjects was 59,2 (13,4) years. In six of the studies the participants were heart patients, in one dialysis patients and in one healthy young males with low level of physical activity. The interventions of the study groups were exercise interventions using distance technology supervised by health care professionals. The distance technologies used in the studies were internet, telephone, pedometer, heart rate monitor, remote monitoring device and interactive video game. Control groups received exercise interventions without distance technology or traditional care alone. The outcome variables were maximal oxygen consumption or maximal aerobic power using maximal or submaximal testing protocol.

The interventions in the study groups using distance technology were as effective in improving the maximal oxygen consumption as the interventions executed without distance technology (p

= 0,57; SMD -0,05; 95 % confidence interval -0,24; 0,13) or traditional care alone ($p = 0,11$; SMD 0,34; 95 % confidence interval -0,08; 0,76). The quality of the studies was 6/13 using Furlan (2015) method. The degree of evidence was C.

The rehabilitation using distance technology seems to be as effective as rehabilitation without distance technology or traditional care alone in improving maximal oxygen consumption, but novel studies might change this estimation. Further studies are needed to evaluate the usability of distance technologies in rehabilitation in terms of efficiency.

Keywords: oxygen consumption, maximal oxygen consumption, vo2max, exercise rehabilitation

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

1	JOHDANTO	1
2	ETÄTEKNOLOGIA	3
3	HENGITYS- JA VERENKIERTOELIMISTÖN KUNTO	5
3.1	Hengitys- ja verenkiertoelimistön harjoittelu	6
3.2	Maksimaalinen hapenottookyky	8
4	TUTKIMUSKYSYMYKSET	11
5	TUTKIMUSMENETELMÄT	12
5.1	Järjestelmällinen kirjallisuushaku	12
5.1.1	Hakukriteerit	12
5.1.2	Hakustrategia	13
5.1.3	Meta-analyysi	14
5.1.4	Tutkimusartikkelien laadun arviointi	15
5.1.5	Tutkimustuloksen näytönaste	16
6	TULOKSET	17
6.1	Tutkimushenkilöt	21
6.2	Koeryhmien interventiot	21
6.3	Kontrolliasetelma	23
6.4	Tulosmuuttujat	23
6.5	Etäteknologiaa sisältävän liikunnallisen kuntoutuksen vaikuttavuus maksimaaliseen hapenottookykyyn verrattuna vastaavaan, ilman etäteknologiaa suoritettuun interventioon tai pelkkään tavanomaiseen hoitoon 18-64-vuotiailla	24
6.6	Etäteknologiaa sisältävän liikunnallisen kuntoutuksen vaikuttavuus maksimaaliseen hapenottookykyyn verrattuna vastaavaan, ilman etäteknologiaa suoritettuun interventioon 18-64-vuotiailla	26
6.7	Etäteknologiaa sisältävän liikunnallisen kuntoutuksen vaikuttavuus maksimaaliseen hapenottookykyyn verrattuna pelkkään tavanomaiseen hoitoon 18-64-vuotiailla	28
6.8	Tutkimusten menetelmällinen laatu	30
6.9	Näytön aste	30
7	POHDINTA	31
8	JOHTOPÄÄTÖS	38
	LÄHTEET	39
	LIITTEET	

1 JOHDANTO

Teknologian kehitys ja digitalisaatio ovat ajankohtaisia puheenaiheita suomalaisessa yhteiskunnassa ja myös laajemmin länsimaissa. Teknologian on jo nähty tuovan merkittäviä muutoksia ihmisten päivittäisen elämään. Teknologian käytön lisääntymisessä voi nähdä ihmisen kannalta sekä myönteisiä että kielteisiä puolia. Esteettömän informaation kulun ja arkea helpottavien muutosten kääntöpuolena ovat olleet aiempaa passiivisempi elämäntyyli ja myös siihen liittyvät sairaudet.

Hengitys- ja verenkiertoelimistön kunto on tärkeä osa ihmisen yleistä terveyttä sekä toiminta- ja työkykyä. Sydän- ja verenkiertoelinsairaudet ovat puolestaan läheisessä yhteydessä hengitys- ja verenkiertoelimistön kuntoon ja vastaavasti liikunta sekä muu fyysinen aktiivisuus parempaan suorituskyykyyn ja terveyteen (Bauman 2004; Lee 2010; Lee 2012). Fyysisestä aktiivisuudesta saatavia hyötyjä käytetäänkin laajasti sairauksien ennaltaehkäisyyn sekä niiden hoitoon ja kuntoutukseen.

Maailman terveysjärjestö WHO:n mukaan tarttumattomat taudit edustavat maailmanlaajuisesti 70 prosenttia kuolemista, aiheuttaen 40 miljoona kuolemaa vuosittain. Näistä suurin yksittäinen tautiryhmä on sydän- ja verenkiertoelimistön sairaudet 17,7 miljoonalla vuosittain aiheutetulla kuolemalla, hengityselimistön sairauksienkin aiheuttaessa 3,9 vuosittain miljoonaa kuolemaa. Yhdessä syöpätautien ja diabeteksen kanssa nämä edustavat yli 80 prosentin osuutta tarttumattomien tautien aiheuttamista kuolemista (WHO 2017).

Fysioterapiassa käytetään liikunnallisesta harjoittelusta usein termiä terapeuttinen harjoittelu. Tällä tarkoitetaan suunnitelmallista fyysistä toimintaa, jonka tavoitteena voi olla terveyshaittojen hoito ja torjunta tai toimintakyvyn, terveyden ja suorituskyyvyn parantaminen (Bandy ym. 2008). Fyysisen aktiivisuuden ohjaus ja neuvonta sekä harjoittelu ovat olleet osana liikunnallista kuntoutusta, jossa fysioterapeutti tai muu liikunnan ammattihenkilö on ollut fyysisesti läsnä. Teknologian kehitys on kuitenkin tuonut uusia mahdollisuuksia perinteisen liikuntaintervention korvaamiseen teknologia-avusteisella etäinterventiolla. Tällaista teknologian käyttöön perustuvaa kuntoutusta voidaan kutsua myös etäkuntoutukseksi, ja käytettävää teknologiaa etäteknologiaksi (Salminen ym. 2016, 11). Laajemmin katsottuna kaikkea yksilön itseohjautuvuuden avulla fyysistä aktiivisuutta edistävää teknologiaa voi tarkastella kuntoutuksen näkökulmasta etäteknologiana.

Etäteknologian käytöllä voi nähdä olevan merkittäviä hyötyjä perinteiseen kuntoutusinterventioon nähden. Etäteknologialla voidaan mahdollisesti lisätä intervention tavoitettavuutta ja joustavuutta, vähentää siihen kuluvia resursseja ja helpottaa vertaistuen saamista (Connelly ym. 2013; O'Reilly & Spruijt-Metz 2013; Pal ym. 2013). Näistä edellä mainituista syistä on aiheellista tutkia, mitä hyötyjä etäteknologialla voitaisiin kuntoutuksessa saavuttaa.

Etäteknologiaan perustuvista kuntoutusinterventioista on tehty useita järjestelmällisiä kirjallisuuskatsauksia (Foster ym. 2005; Van den Berg ym. 2007; Buchholz ym. 2013; Foster ym. 2013; Richards ym. 2013; Bort-Roig ym. 2014; Chan ym. 2016), mutta etäteknologiaa on verrattu vähän perinteiseen kuntoutukseen. Näyttö fyysiseen aktiivisuuteen tähtäävien internet-pohjaisten ja tekstiviestejä tai älypuhelinta hyödyntävien interventioiden tehosta on todettu järjestelmällisissä kirjallisuuskatsauksissa riittämättömäksi (Van den Berg ym. 2007; Buchholz ym. 2013; Bort-Roig ym. 2014).

Tämän järjestelmällisen kirjallisuuskatsauksen tavoitteena oli selvittää, mikä on etäteknologiaa sisältävien liikunnallisten kuntoutusinterventioiden vaikuttavuus maksimaaliseen hapenottokykyyn 18-64-vuotiailla, kun etäteknologiaa sisältäviä interventioita verrataan kasvokkain tapahtuviin vastaaviin kuntoutusinterventioihin tai tavanomaiseen hoitoon. Katsauksessa huomioidaan tutkimukset, jotka on tehty RCT-asetelmaa (Randomized Controlled Trial) käyttäen.

2 ETÄTEKNOLOGIA

Etäteknologia-termillä ei tällä hetkellä ole yhtä yksiselitteistä määritelmää. Salminen ym. (2016) käyttävät etäkuntoutuksen käsitettä viitaten kuntoutukseen, jossa käytetään etäteknologisia laitteita, kuten puhelinta, matkapuhelinta, tietokonetta, tablettitietokonetta, ja televisiosovelluksia (Salminen ym. 2016, 11). Euroopan komissio (2014) käsittelee muistiossaan mobiili-terveydenhuoltoa viitaten mHealth-käsitteeseen, ja määrittelee tähän kuuluvaksi kannettavien laitteiden, kuten etävalvontalaitteiden, matkapuhelinten sekä muiden digitaalisten välineiden avulla suoritettun terveydenhuollon toiminnan (Euroopan komissio 2014). Virtuaalitodellisuudella tarkoitetaan ihmisen ja tietotekniikan välistä vuorovaikutuksen mahdollistavaa teknologiaa, jossa ihminen immersoituu, eli uppoutuu digitaaliseen todellisuuteen (Schultheis & Rizzo 2001). Virtuaalisella kuntoutuksella tarkoitetaan virtuaalitekniologiaa hyödyntävää kuntoutusta (Salminen ym. 2016, 15).

Erilaisia teknologisia laitteita käytetään nykyään laajasti länsimaissa, ja niiden käyttö on jatkuvasti lisääntynyt kaikissa ikäryhmissä (PRC 2017). Pew Reseach Centerin tilastojen mukaan vuonna 2016 95 prosenttia yhdysvaltalaisista omisti matkapuhelimen ja 77 prosenttia älypuhelin, 88 prosenttia käytti internetiä ja 69 prosenttia sosiaalista mediaa (PRC 2017). Älypuhelin käyttö painottuu erityisesti nuoriin aikuisiin, korkeasti koulutettuihin ja hyvätuloisiin, mutta vuonna 2016 jo 42 prosenttia yli 65-vuotiaista yhdysvaltalaisista omisti älypuhelin (PRC 2017). Suomessa vuonna 2015 78 prosenttia 16-89-vuotiaista käytti internetiä päivittäin tai lähes päivittäin, matkapuhelimella internetiä käytti 62 prosenttia 16-89 vuotiaasta väestöstä (Tilastokeskus 2015).

Fyysisen aktiivisuuden objektiivisessa seuraamisessa on havaittu toimiviksi etenkin kiihtyvyyssanturia hyödyntävät laitteet, jotka eivät häiritse käyttäjää, ja joita voi käyttää fyysisen aktiivisuuden pidempiaikaiseen seurantaan aktiviteetin tyypistä tai intensiteetistä riippumatta. (Westerterp 2014). Liikunnallisessa kuntoutuksessa käytettäviä etäteknologisia välineitä voivat olla esimerkiksi aktiivisuus- ja askelmittarit (Bonomi & Westerterp 2012) sekä lisäksi sykemittarit, tietokoneohjelmistot, mobiilisovellukset ja erilaiset verkossa toimivat palvelut (Moilanen 2014). Etenkin mobiilitekniologiasta odotetaan toimivaa ja kustannustehokasta tapaa vaikuttaa ihmisten terveystietoisuuteen, ja mobiilipäiväkirjojen sekä tekstiviestien osalta on saatu viitteitä näiden teknologioiden käyttökelpoisuudesta mittareina ja interventtioiden välineinä (O'Reilly & Spruijt-Metz 2013).

Kuntoutuksessa oletettuja teknologian käytön etuja perinteiseen toimintaan verrattuna ovat vaivaton ja joustava tiedonkulku, suurien ihmismäärien tavoittaminen ja mahdollisuus tarjota palveluita väestöryhmille, joita olisi muuten vaikea tavoittaa esimerkiksi asuinpaikkansa vuoksi (Connelly ym. 2013). Teknologian avulla on lisäksi mahdollisuus muodostaa yhteys sosiaalisiin verkostoihin tai vertaistukeen (Pal ym. 2013).

Tässä järjestelmällisessä kirjallisuuskatsauksessa etäteknologialla tarkoitetaan sellaista liikunnallisessa kuntoutuksessa käytettävää teknologiaa, joka mahdollistaa perinteisen kasvokkain tapahtuvan kuntoutustoiminnan, eli face-to-face-kuntoutuksen, korvaamisen kuntoutujan itsenäisellä toiminnalla joko osittain tai kokonaan.

3 HENGITYS- JA VERENKIERTOELIMISTÖN KUNTO

Terveiden ja toimintakyvyn määrittelyyn käytetään yleisesti maailman terveysjärjestö WHO:n alunperin vuonna 2001 julkaisemaa ICF-luokitusta (International Classification of Functioning, Disability and Health), jonka sosiaali- ja terveysalan tutkimus- ja kehittämiskeskus Stakes on kääntänyt suomeksi vuonna 2004. ICF-mallissa ihmisen toimintakyky ja sen rajoitteet jaetaan kolmeen osa-alueeseen, jotka ovat kehon toiminnot, suoritukset ja osallistuminen (Stakes 2004). Tässä katsauksessa tarkasteltava maksimaalinen hapenotto- ja hengitys- ja verenkiertoelimistön kuntoon liittyvä vastemuuttuja, ja se edustaa kehon toimintojen osa-alueita.

Hengitys- ja verenkiertoelimistön riittävän hyvä kunto on olennainen osa ihmisen toiminta- ja työkykyä. WHO:n (2009) raportin mukaan sydän- ja verenkiertotautit ovat osallisena 30 prosentissa kuolemantapauksissa maailmanlaajuisesti. Sairaudet jotka vaikuttavat hengitys- ja verenkiertoelimistön kuntoon voivat heikentää yleistä toimintakykyä sekä työkykyä. Näiden sairauksien hoidossa suositellaan useimmiten käytettäväksi liikunnallista hoitoa (Lindholm, 2010). Vastaavasti kohtalaisen tai hyvän sydän- ja hengityselimistön kunnon on todettu olevan yhteydessä alentuneeseen kuolleisuusriskiin (Lee ym. 2010).

Fyysinen aktiivisuus näyttäisi tutkimustiedon perusteella vähentävän useiden eri sairauksien, kuten sydän- ja verenkiertoelimistön sairauksien riskiä (Bauman 2004). Lisäksi fyysisellä inaktiivisuudella on todettu olevan yhteys laskeneeseen eliniänodotteeseen (Lee ym. 2012). Siitä, millä menetelmällä fyysistä aktiivisuutta olisi tehokkainta edistää, ei ole varmuutta (Foster ym. 2005).

3.1 Hengitys- ja verenkiertoelimistön harjoittelu

Kestävyyskuntoa voi harjoittaa urheilulla ja muulla fyysisellä aktiivisuudella, joissa suoritus on riittävän pitkäkestoinen. UKK-instituutti (2009) nimeää terveystuotanto- ja kestävyysliikuntasuosituksessaan kestävyysliikuntamuotoiksi kävelyn ja sen sovellukset sauva- ja porraskävelyn, kuntouinnin ja vesijuoksun, aerobisin, pyöräilyn, juoksun ja maila- ja juoksupelit sekä maastohiihdon. Lisäksi kestävyyskuntoa voi harjoittaa muun muassa arki- hyöty ja työmatkaliikunnalla (UKK-instituutti 2009).

Liikunnan kuntoa kehittävä vaikutus perustuu sekä voima- että kestävyysominaisuuksien osalta keholle aiheutettaviin ärsykkeisiin ja niistä aiheutuvaan adaptaatioon, eli sopeutumiseen. (Cerny & Burton 2001, 297). Harjoitusadaptaatio on seurausta geeniaktivaatioista eri räsitettyissä kudoksissa: solutason rakenteelliset muutokset johtavat voima- ja kestävyysominaisuuksien kehitykseen, hermostollisen säätelyn muutokset lihasten aktivoitumisjärjestyksen kehitykseen ja munuaisten toiminnan muutokset kehitykseen plasmavolyymissa ja laskimoiden toiminnassa johtaen näin kompensatorisiin muutoksiin sydämen mittasuhteissa (MacAuley 2013, 124). Sopivalla ärsykkeellä ja levolla suorituskyky palautuu lähtötasoa korkeammalle tasolle, mitä kutsutaan superkompensaatioksi. Sovittamalla intensiteetti, kesto ja frekvenssi oikein henkilön lähtötasoon ja harjoittelun tavoitteisiin voidaan aikaansaada sopiva kuormitus, joka stimuloi haluttuja vasteita ilman syntyvää haittaa (Cerny & Burton 2001, 297).

American College of Sports Medicine (ACSM), Maailman terveysjärjestö WHO suosittelevat hengitys- ja verenkiertoelimistön kunnan viikottaiseksi harjoitteluksi joko vähintään 150 minuuttia reippaalla intensiteetillä vähintään viitenä 30-60 minuutin harjoituskertana, vähintään 75 minuuttia rasittavalla intensiteetillä vähintään kolmena 20-60 minuutin harjoituskertana tai reipasta ja rasittavaa intensiteettiä yhdistellen (ACSM 2011; WHO 2016). Huonokuntoisilla harjoittelun intensiteetti voi olla näitä suosituksia matalampi (ACSM 2011). Edellä mainittuihin suosituksiin perustuvissa suomalaisissa, viimeksi vuonna 2009 uudistetuissa Urho Kekkosen Kuntoinstituutin (UKK-instituutti) terveystuotanto- ja kestävyysliikuntasuosituksissa lihaskunnan rinnalla esiintyy myös liikehallinnan käsite, mutta muuten UKK-instituutin suositukset vastaavat intensiteetin sekä liikkumiseen käytettävän ajan suhteen ACSM:n ja WHO:n suosituksia (UKK 2009). ACSM:n suositusten mukaisen harjoittelun on todettu vaikuttavan suotuisasti aerobiseen kuntoon sekä useisiin terveyden kannalta tärkeisiin muuttujiin, kuten verenpaineeseen glukoosinsietokykyyn, insuliinivasteeseen, rasva-aineenvaihduntaan ja tulehdustekijöihin (ACSM 2011).

Tarkemmassa harjoittelun intensiteetin määrittelyssä voidaan ohjenuorana käyttää sydämen sykettä, työtehoa, hapenkulutusta tai koettua räsitusta. Tavallisissa harjoitusolosuhteissa hapenkulutuksen mittaminen suoraan hengityskaasuista on harvinaista, ja hapenkulutus arvioidaan useimmiten esimerkiksi sykkeen avulla. Perinteisesti syketasoa on tarkasteltu suhteellisena osuutena henkilön maksimisykkeestä. Maksimisykkeen laskentaan on puolestaan yleisesti käytetty kaavaa $220 - \text{harjoittelijan ikä}$, joskin uudemmat tutkimukset pitävät sopivampana laskukaavana $208 \text{ lyöntiä} - 0,7 \times \text{harjoittelijan ikä}$ (Tanaka ym. 2001) tai $207 \text{ lyöntiä} - 0,7 \times \text{harjoittelijan ikä}$ (Gellish ym. 2007).

Swain ym. (1992) päätyivät tutkimuksessaan tulokseen, jonka mukaan sykkeen suhteellisen osuuden maksimisykkeestä voi suuntaa antavasti muuttaa hapenkulutukseksi siten, että 63 % osuus sykemaksimista vastaa 40 % osuutta maksimaalisesta hapenotosta ja 92 % osuus sykemaksimista 85 % osuutta maksimaalisesta hapenotosta (Swain ym. 1992).

Kuvattaessa harjoituksen intensiteettiä sykereservin avulla ilmoitetaan suhteellinen osuus käytetystä sykereservistä, eli leposykkeen ja maksimisykkeen välisestä alueesta. Swain ja Leutholtz (1996) ovat havainneet sykereservin olevan suoraan yhteydessä hapenottokyvyn reserviin (Swain & Leutholtz 1996).

Ilman mittareita harjoituksen intensiteettiä voidaan määrittellä myös itsearvioidun räsitustunteuksen perusteella. Tällöin käytetään useimmiten Borgin (1982) luomaa 15-portaista rating of perceived exertion (RPE) -asteikkoa, jossa harjoituksen rasittavuutta arvioidaan numeerisesti asteikolla 6-20, jossa arvo 6 tarkoittaa lepotilaa ja 20 maksimaalista intensiteettiä. Arvot pyrkivät kuvaamaan suuntaa antavasti käytettyä syketasoa siten, että harjoittelijan itse arvioima harjoittelun intensiteetti Borgin asteikolla vastaisi yhtä kymmenesosaa käytetystä sykkeestä (Borg 1982).

3.2 Maksimaalinen hapenottokyky

Tässä katsauksessa hengitys- ja verenkiertoelimistön kuntoa tarkastellaan mitatun maksimaalisen hapenottokyvyn kautta. Maksimaalinen hapenottokyky on yleisesti käytetty suure, joka mittaa hengitys- ja verenkiertoelimistön kuntoa (Howley et al. 1995). Kutinlahden (2015) määritelmän mukaan maksimaalisella hapenottokyvyllä tarkoitetaan hengitys- ja verenkiertoelimistön kykyä kuljettaa happea, ja se ilmaistaan useimmiten yhdessä minuutissa kulutettavan hapen määränä millilitroissa yhtä painokiloa kohti (Kutinlahti 2015).

American College of Sports Medicinen (2008) mukaan maksimaalisen hapenottokyvyn karkeasti arvioituna keskimääräisenä arvona voidaan pitää 20-29-vuotiailla miehillä keskimäärin noin 43 ml/min/kg ja saman ikäisillä naisilla noin 34 ml/min/kg. Maksimaalinen hapenottokyky laskee iän myötä, ja yli 60-vuotiailla vastaavat keskimääräiset arvot ovat miehillä noin 32 ml/min/kg ja naisilla noin 26 ml/min/kg (ACSM 2008, 103).

Maksimaalisen hapenottokyvyn on havaittu paranevan erityisesti harjoittelemalla korkealla intensiteetillä (Swain ym. 2005), ja vaste korkean intensiteetin harjoitteluun on samanlainen sekä naisilla että miehillä (Astorino ym. 2010). Maksimaalisen hapenottokyvyn kannalta intervallityyppinen harjoittelu vaikuttaisi olevan tehokkaampaa kuin jatkuva harjoittelu (Daussin ym. 2007).

Scribbans ym. (2016) tarkastelivat harjoitteluintensiteetin vaikutusta maksimaalisen hapenottokyvyn kehittymiseen nuorilla terveillä aikuisilla systemaattisen kirjallisuuskatsauksen, meta-analyysin ja metaregression keinoin (Scribbans ym. 2016). Katsauksessa verrattiin erilaisia korkean intensiteetin harjoittelumenetelmiä, joiden intensiteetti oli vähintään 60 % maksimaalisesta hapenkulutuksesta. Katsauksessa ei 28 tutkimuksen perusteella havaittu eroa erilaisten korkean intensiteetin harjoittelumuotojen välillä (Scribbans ym. 2016). Sloth ym. (2013) ovat havainneet omassa meta-analyysissään myös lyhyiden, alle 30 sekunnin intervallien parantavan maksimaalista hapenottokykyä (Sloth ym. 2013).

Swainin ym. (2002) mukaan henkilöillä, joiden maksimaalinen hapenottokyky on yli 40 mL/min/kg, tarvitaan maksimaalisen hapenottokyvyn kehittämiseen harjoitteluintensiteetiksi

vähintään 45 % maksimaalisen hapenoton reservistä. Henkilöillä, joiden maksimaalinen hapenottokyky on alle 40 ml/min/kg riittää hapenottokyvyn kehittämiseen jopa 30 % hapenoton reservistä (Swain ym. 2002).

Kodaman ym. (2009) meta-analyysitutkimuksessa johdettujen tulosten mukaan yhden metabolisen ekvivalentin (3,5 ml/min/kg) suuruinen ero maksimaalissa hapenottokyvyssä on yhteydessä 13 % ja 15 % pienempiin kuolleisuusriskeihin sepelvaltimotaudissa sekä sydän- ja verisuonitaudeissa (Kodama ym. 2009). Vastaavia suuntaisia tuloksia on saatu myös aiemmissa havaintotutkimuksissa (Myers ym. 2002; Gulati ym. 2003; Kokkinos ym. 2008). Edellä mainittujen tulosten perusteella Valkeisen ym. (2010) mukaan vähintään yhden metabolisen ekvivalentin 3,5 ml/min/kg suuruiset muutokset voidaan nähdä hyödyllisinä sepelvaltimopotilailla, mutta pienempien muutosten hyödyistä ei ole riittävästi tietoa (Valkeinen ym. 2010).

Ennen tätä katsausta etäteknologiaa sisältävän kuntoutuksen vaikuttavuudesta maksimaaliseen hapenottokykyyn on ollut niukasti tutkimustietoa etenkin sellaisilla tutkimus asetelmilla, jossa etäkuntoutusta verrataan vastaavaan perinteiseen kuntoutukseen. Richardsin ym. (2013) järjestelmällisessä kirjallisuuskatsauksessa ja meta-analyysissä, jossa etäteknologiaa sisältävän kuntoutuksen vaikuttavuutta verrattiin vastaavaan perinteiseen kuntoutukseen, löytyi yksi alkupe-
räistutkimus (Richards ym. 2013). Katsauksessa etäteknologiaa sisältäviä interventioita verrattiin kasvokkain tapahtuviin interventioihin, kun pyrkimyksenä oli fyysisen aktiivisuuden lisääminen. Tässä katsauksessa ei havaittu eroa koe- ja kontrolliryhmien välillä maksimaalisen hapenottokyvyn tai fyysisen aktiivisuuden suhteen (Richards ym. 2013). Fosterin ym. (2005) järjestelmällisessä kirjallisuuskatsauksessa ja meta-analyysissä havaittiin etäteknologiaa sisältävillä liikuntainterventioilla olevan vaikuttavuutta maksimaaliseen hapenottokykyyn, mutta tutkimusten heterogeenisyyden rajoittavan johtopäätösten tekemistä (Foster ym. 2005).

Osittain samanaikaisesti tämän katsauksen kanssa tehdyssä Chanin ym. (2016) järjestelmällisessä kirjallisuuskatsauksessa etäteknologiaa sisältäviä sydän- ja keuhkokuntoutusinterventioita verrattiin tavanomaiseen hoitoon. Tässä katsauksessa etäkuntoutuksen ja tavanomaisen hoidon tulosten raportoitiin olevan pääosin yhtä hyviä, mutta tavanomaista hoitoa saaneiden kontrolliryhmien päätyneen pidempiin harjoituksiin etäkuntoutusta saaneisiin tutkittaviin nähden (Chan ym. 2016). Katsauksen tulosten luotettavuus nähtiin kuitenkin vajavaiseksi tutkimusten laadun vaihdellessa heikosta kohtalaiseen, ja keuhkokuntoutuksen osalta sisäänottokriteerit täytti vain yksi tutkimus (Chan ym. 2016).

Lisäksi on syytä muistaa teknologia-alan nopea kehitys pohdittaessa indikaatioita uusille tutkimuksille. Alalla syntyy jatkuvasti uusia sovelluksia, joita voidaan käyttää kuntoutuksessa. Näin ollen aikaisemmin tehdyissä tutkimuksissa käytössä ollut teknologia saattaa olla erilaista kuin nykyinen, ja tulokset saattavat tämänkin vuoksi poiketa uusista tutkimuksista.

4 TUTKIMUSKYSYMYKSET

Tässä tutkimuksessa haluttiin järjestelmällisen kirjallisuuskatsauksen ja meta-analyysin avulla selvittää:

- 1) Eroaako etäteknologiaa sisältävien liikunnallisen kuntoutusinterventioiden vaikuttavuus maksimaaliseen hapenottokykyyn 18-64-vuotiailla miehillä ja naisilla, kun sitä verrataan vastaavaan, ilman etäteknologiaa toteutettuun kuntoutusinterventioon tai tavanomaiseen hoitoon?
- 2) Millainen on etäteknologiaa sisältävien liikunnallisten kuntoutusinterventioiden näytön aste maksimaalisen hapenottokyvyn kehittämisen osalta?

5 TUTKIMUSMENETELMÄT

5.1 Järjestelmällinen kirjallisuushaku

Järjestelmällinen haku suoritettiin kahdessa vaiheessa. Ensimmäinen alkuperäinen haku tehtiin lokakuun ja joulukuun aikana vuonna 2015. Täydentävät haut tehtiin tammikuussa 2016 ja syyskuussa 2016. Kirjallisuushaun päähakusanat liittyivät teknologiaan, liikunnalliseen kuntoutukseen ja RCT-tutkimusasetelmaan. Haut tehtiin Cochrane Central Register of Controlled Trials (CENTRAL) –tietokantaan, Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature (CINAHL) -tietokantaan, Comprehensive Biomedical Literature Database (EMBASE) -tietokantaan National Library of Medicine (MEDLINE) -tietokantaan ja Behavioral and Social Science Research (PsycINFO)-tietokantaan. Liitteissä on tarkemmin kuvattu haun ensimmäisessä vaiheessa käytetyt hakustrategiat (LIITTEET 1-6)

Täydentävä haku tehtiin National Library of Medicine (MEDLINE) -tietokantaan. Haku suoritettiin 27.02.2017, ja se rajattiin vuodesta 1996 alkavaan päivittäin päivitettävään tietokantaan Ovid Medline(R) -tietokantaan. Haku suoritettiin hakulausekkeella, joka sisälsi teknologia-aiheista ja maksimaaliseen hapenotto-kykyyn viittaavia hakutermejä, sekä satunnaistettuun kontrolloituun koeasetelmaan viittaavia hakutermejä (LIITE 7). Kirjallisuushakujen lisäksi tehtiin lähdeviitteisiin liittyvää käsihakua.

5.1.1 Hakukriteerit

Kirjallisuuskatsaukseen hyväksyttiin vain sellaiset tutkimukset, joissa oli käytetty tutkimusmenetelmänä satunnaistettua kontrolloitua koeasetelmaa (RCT, Randomized Controlled Trial). Sisäänottokriteereiden määrittämiseen käytettiin PICO-asetelmaa (Population, Intervention, Comparison, Outcome), eli sisäänottokriteerit asetettiin tutkimushenkilöiden, intervention, tutkimusasetelman sekä lopputulosmuuttujan suhteen.

Tutkittavien suhteen kriteerinä oli interventioiden kohdistuminen 18-64-vuotiaaseen aikuisväestöön. Asetelmassa ei tehty rajausta tutkimushenkilöiden sairauksien tai toimintakyvyn rajoitusten suhteen.

Intervention laadun osalta valintakriteerinä oli, että mukaan valittavissa tutkimuksissa tuli olla liikunnallinen interventio, jossa teknologian käyttö on keskeisessä asemassa. Teknologian tuli olla luonteeltaan sellaista, että se mahdollisti intervention suorittamisen etänä kasvokkain tapahtuvan asioinnin sijaan.

Kontrolliryhmän osalta sisäänottokriteerinä oli, että teknologiaa sisältävää liikuntainterventiota tuli verrata perinteiseen perinteisillä menetelmillä toteutettuun liikuntaintervention tai tavanomaiseen hoitoon.

Lopputulosmuuttujaksi valittiin maksimaalista hapenottokykyä kuvaava suure testattuna suoralla maksimaalista hapenottokykyä mittaavalla testimenetelmällä, kuten hengityskaasuanalyysiä hyödyntävällä polkupyöräergometritestillä. Tutkimuksia, joissa maksimaalista hapenottokykyä arvioitiin epäsuorilla arviointimenetelmillä kuten 6 minuutin kävelytestistä tuloksesta laskemalla, ei hyväksytty mukaan katsaukseen.

Maksimaalinen hapenottokyky valittiin katsauksen lopputulosmuuttujaksi, koska se kuvaa suoraan hengitys- ja verenkiertoelimistön kuntoa, on yleisesti käytetty ja objektiivisesti mitattavissa.

5.1.2 Hakustrategia

Järjestelmällisessä kirjallisuushaussa tietokantahaussa saaduista hakuosumista karsittiin aluksi otsikon perusteella tutkimusartikkelit, jotka eivät aihepiiriltään liittyneet liikunnalliseen kuntoutukseen, tutkimusartikkelit, jotka eivät olleet tutkimusasetelmaltaan RCT-tutkimuksia sekä tutkimussuunnitelmiin viittaavat artikkelit.

Tiivistelmän perusteella hausta poistettiin tutkimusartikkelit, jotka eivät noudattaneet sisäänottokriteerien mukaista PICO-asetelmaa. Poissulku pyrittiin tekemään järjestelmällisesti siten, että poissulkukriteeriksi kirjattiin ensimmäinen haettuun PICO-asetelmaan nähden esiintynyt poikkeama. Tässä vaiheessa poistettiin myös tutkimusartikkelit, jotka tiivistelmän perusteella osoittautuivat olevan liikunnallisen kuntoutuksen alaan kuulumattomia, tutkimusasetelmaltaan muita kuin RCT-tutkimuksia tai suunnitteluvaiheessa olevia tutkimuksia.

Koko tutkimusartikkelin perusteella hausta poistettiin vielä tutkimukset, jotka eivät vastanneet asetettuja sisäänottokriteerejä. Poissulkuun johtaneet poikkeamat, kirjattiin vuokaavioon. Mikäli mukaan valituissa artikkeleissa esiintyi sama tutkimus useampaan kertaan, poistettiin nämä duplikaatit järjestelmällisen kirjallisuushaun päätteeksi.

Tutkimusten valinnan suoritti itsenäisesti yksi tutkija ennalta asetettujen sisäänottokriteerien mukaisesti. Katsaukseen valittujen tutkimusten tutkittavat, koeryhmien interventiot, kontrolliasetelma ja lopputulosmuuttajat kirjattiin PICO-taulukkoon (LIITE 8).

5.1.3 Meta-analyysi

Mukaan valittujen tutkimusten arvioitiin meta-analyysimenetelmällä. Tässä menetelmässä tutkimustulokset lasketaan yhteen siten, että lopputuloksena saadaan tutkimustulosten sekä tutkimusaineistojen koon perusteella laskettu kokonaistulos. Lisäksi katsauksessa arvioitiin mukaan valittujen tutkimusten menetelmällistä laatua ja katsauksien kokonaistuloksen näytön astetta.

Tutkimusartikkelien tulokset kerättiin tulosmuuttujataulukkoon haetun maksimaalista hapenotto-kykyä kuvaavan tulosmuuttujan osalta (LIITE 9). Katsauksessa huomioitiin alkumittauksen ja intervention jälkeisen loppumittauksen arvot ja näiden keskihajonnat. Mahdollisia intervention aikaisia välimittauksia tai intervention jälkeisiä seurantamittauksia ei huomioitu. Kontrolliasetelmien poiketessa toisistaan suoritettiin lisäksi erilliset ala-analyysit eri kontrolliasetelmien alaluokista.

Meta-analyysi tehtiin Review Manager 5.3 -ohjelmalla. Analyysissä huomioitiin tutkimus- ja kontrolliryhmien loppumittausten mittausarvot sekä näiden keskihajonnat. Analyysin oletuksena on, etteivät ryhmien alkumittausarvot poikkea toisistaan merkittävästi, koska RCT-asetelmassa koehenkilöt on jaettu koe- ja kontrolliryhmiin satunnaistamalla. Meta-analyysissä käytettiin random effect -mallia, joka sallii myös sellaisten mittaustulosten käytön, jotka eivät ole keskenään täysin vertailukelpoisia. Yhdistettyä vaikutusta arvioitiin standardoitujen keskiarvojen erotusta käyttäen. Tässä katsauksessa analyysiin otettiin mukaan maksimaalista hapenotto-kykyä kuvaavat eri yksiköissä olevat tulosmuuttajat. Lisäksi analyysissä huomioitiin tutkimusten tilastollinen yhdenmukaisuus, eli homogeenisyys. Mittaamalla tutkimusten homogeenisyyttä

voidaan selvittää, johtuvatko tutkimusten tulosten erot enemmän tutkimusten välisestä heterogeenisyydestä kuin sattumasta (Furlan ym. 2015). Tutkimustulosten heterogeenisyyttä arvioidaan I^2 -arvolla. Arvo ilmaisee prosentuaalisen vaikutuksen vaihtelevuuden, joka ei johdu sattumasta vaan tulosten heterogeenisyydestä (Furlan ym. 2015). Tarkka rajaa heterogeenisyydestä ei ole, mutta yleisesti yli 75 prosentin arvo osoittaa korkeaa heterogeenisyyttä, vastaavasti alle 40 prosentin arvo matalaa, 30 – 60 prosentin arvoja voidaan pitää kohtalaisena ja 50 – 90 prosentin arvoja merkittävinä (Higgins & Green 2011).

Tulosten havainnollistamiseen käytettiin forest plot - ja funnel plot -kuvioita. Forest plot -kuviota havainnollistaa intervention vaikutuksen arvioitua suuruutta ja luottamusväliä sekä yksittäisten tutkimusten että meta-analyysin osalta (Lewis 2001). Kuviossa jokaista edustaa tutkimuksen koko kuvaava laatikko ja luottamusväliä laatikon molemmin puolin jatkuva vaakasuora viiva (Higgins & Green 2011). Yksittäisten tutkimusten ja yhteisvaikutuksen suuntaa ja suuruutta havainnollistavat tutkimusten ja niiden luottamusvälisen sekä yhteisvaikutusta edustavan neljäkkään sijoittuminen vaakakselilla siten, että näiden sijoittuminen vasemmalle kuvaa kontrolliryhmää suosivaa tulosta ja oikealle koeryhmää suosivaa tulosta.

Funnel plot -kuvioita käytettiin havainnollistamaan tulosten tarkentumista tutkimuksen koon kasvun myötä siten, että tutkimuksen koko kasvaa siirryttäessä kuviossa alhaalta ylös ja intervention vaikutus kasvaa siirryttäessä vasemmalta oikealle. Mikäli tutkimuksessa ei ole vääristymiä, pitäisi tutkimusten asettua ylöspäin suippenevaan kartiomaiseen muotoon. (Higgins & Green 2011).

5.1.4 Tutkimusartikkelien laadun arviointi

Mukaan valittujen tutkimusten ja niiden raportoinnin tasokkuutta analysoitiin tutkimusten menetelmällisen laadun näkökulmasta. Mittarina käytettiin Furlanin (2015) 13-kohtaista RCT-tutkimusten laadun arviointiin tarkoitettua arviointikriteeristöä, jonka teoreettinen maksimipistemäärä on 13 pistettä, eli yksi piste jokaista kysymystä kohden (Furlan ym. 2015). Arviointikriteeristöllä kartoitetaan tutkimuksen satunnaistamiseen, koe- ja kontrolliryhmiin ohjaamiseen, sokkouttamiseen, puuttuviin tietoihin, valikoivaan raportointiin ja muihin mahdollisiin virhelähteisiin liittyvää tutkimusharhan mahdollisuutta. Liitteessä 10 on kuvattu Furlanin ym. (2015) arviointikriteeristön kysymykset (LIITE 10).

5.1.5 Tutkimustuloksen näytönaste

Katsauksen kokonaistuloksen perusteella saatua näytön astetta arvioitiin Duodecimin (2012) suositusten mukaisesti. Näytön astetta kuvataan kirjainsymboleilla A, B, C ja D siten, että vahvin näytön aste saa kirjainsymbolin A ja heikoin kirjainsymbolin D (Duodecim 2012).

Näytön asteella A tarkoitetaan tilannetta, jossa voidaan todeta hoidon vaikutus sellaisella varmuudella, että uudet tutkimukset eivät todennäköisesti muuta vaikutusten suuruutta ja suuntaa. Näytön asteella B voidaan todeta, että hoidon vaikutuksesta on näyttöä, mutta uudet tutkimukset saattavat muuttaa vaikutuksen suuruutta ja suuntaa. Näytön aste C viittaa sellaiseen näytön asteeseen, jossa hoidon vaikutus saattaa olla olemassa, mutta uudet tutkimukset todennäköisesti vaikuttavat arvioon hoidon vaikutuksen suuruudesta ja ehkä myös suunnasta. Näytön aste D kuvaa tilannetta, jossa mikä tahansa arvio vaikutuksen suuruudesta ja suunnasta on epävarma (Duodecim 2012).

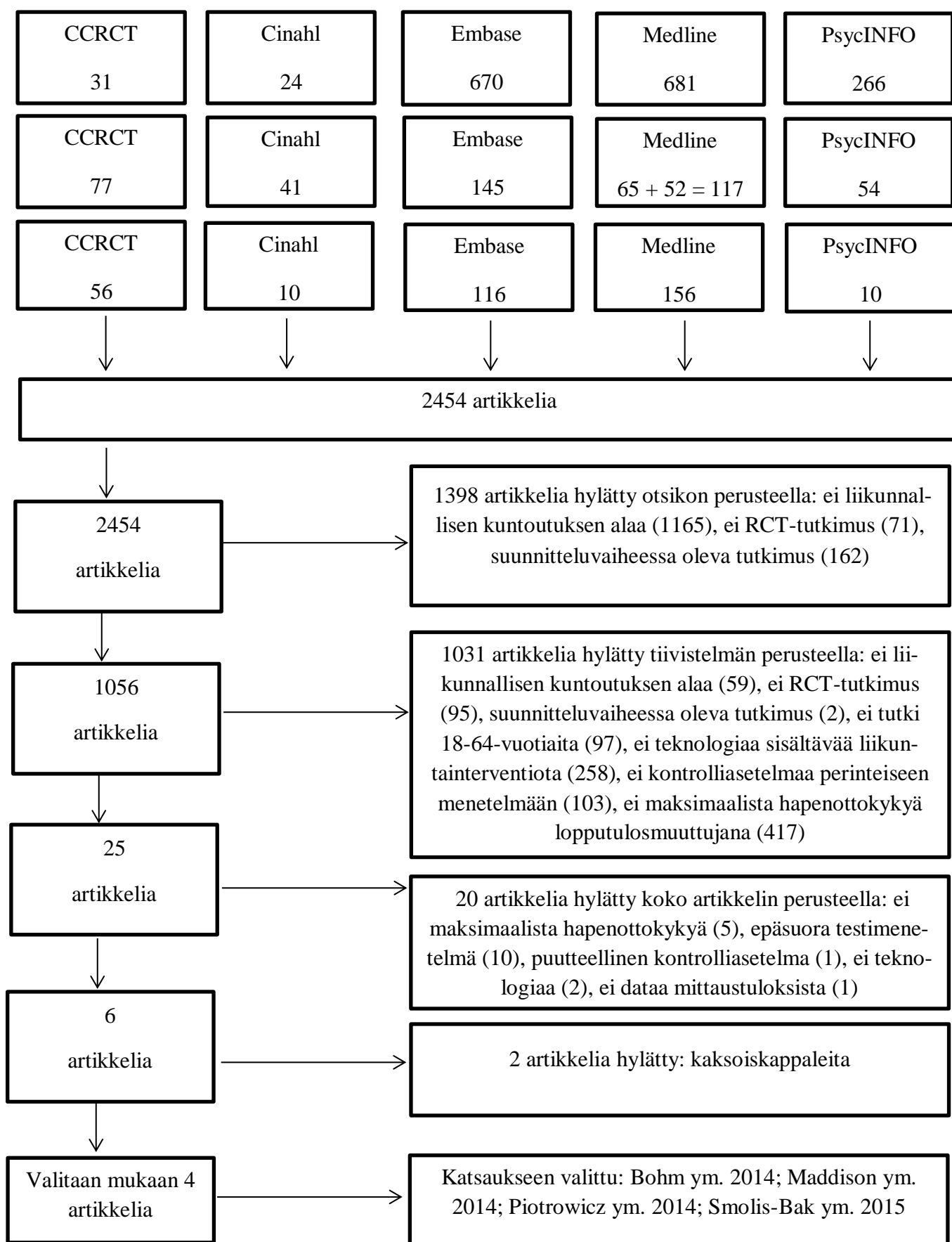
6 TULOKSET

Alkuperäisessä, lokakuun ja joulukuun aikana vuonna 2015 suoritetussa haussa saatiin CENTRAL-tietokannasta 31 hakuosumaa, CINAHL-tietokannasta 24 hakuosumaa, EMBASE-tietokannasta 670 hakuosumaa, Ovid MEDLINE -tietokannasta 681 hakuosumaa ja PsycINFO-tietokannasta 266 hakuosumaa.

Ensimmäinen täydentävä haku suoritettiin tammikuussa 2016. Tällöin saatiin CENTRAL-tietokannasta 77 hakuosumaa, CINAHL-tietokannasta 41 hakuosumaa, EMBASE-tietokannasta 145 hakuosumaa, Ovid MEDLINE -tietokannasta kahtena erillisenä hakuna yhteensä 117 hakuosumaa ja PsycINFO-tietokannasta 54 hakuosumaa.

Toinen täydentävä haku suoritettiin syyskuussa 2016. Toisessa täydentävässä haussa saatiin CENTRAL-tietokannasta 56 hakuosumaa, CINAHL-tietokannasta 10 hakuosumaa, EMBASE-tietokannasta 116 hakuosumaa, Ovid MEDLINE -tietokannasta 156 hakuosumaa ja PsycINFO-tietokannasta 10 hakuosumaa.

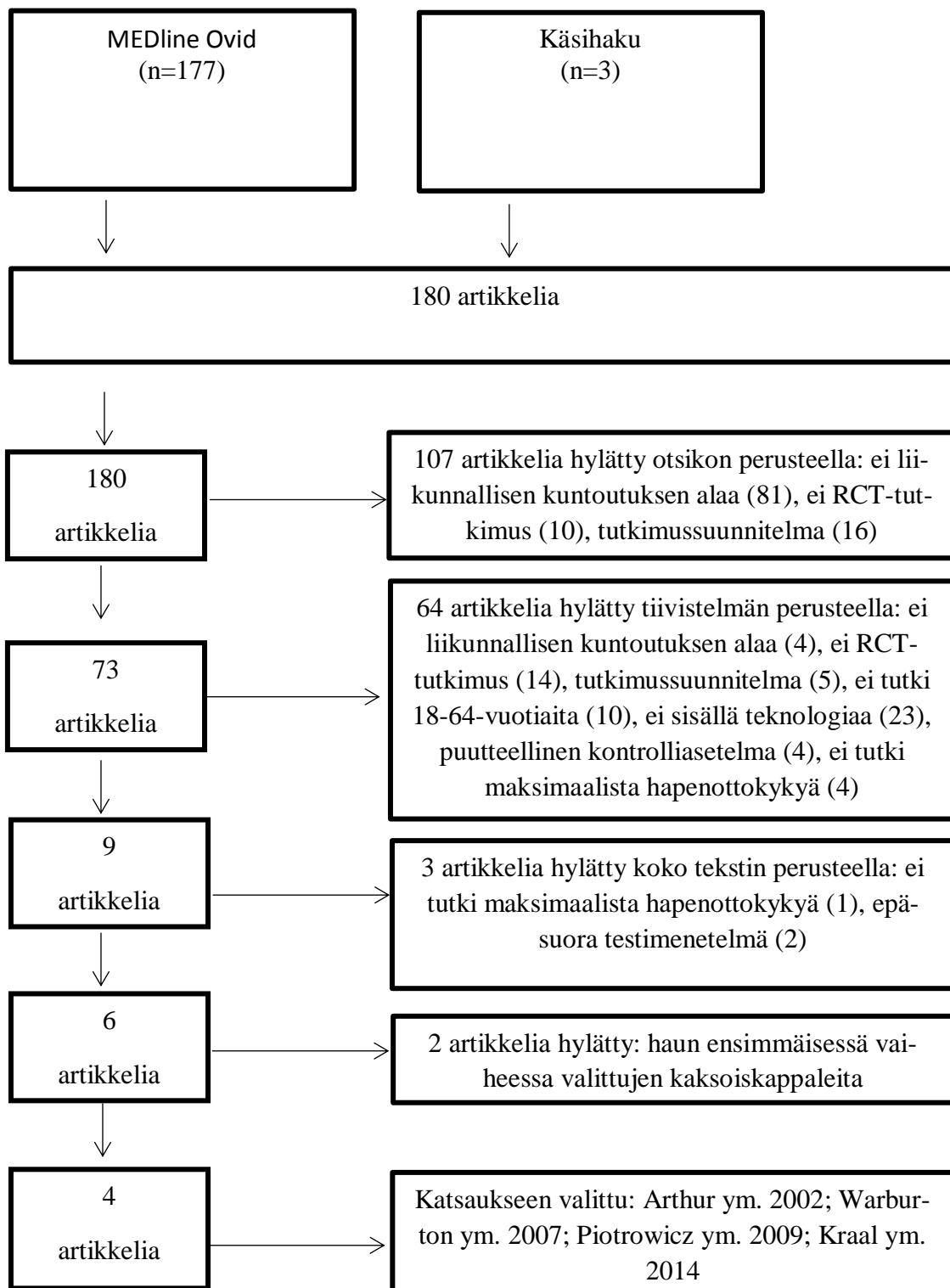
Haun ensimmäisessä vaiheessa saatiin yhteensä 2454 hakuosumaa. Otsikon perusteella näistä poistettiin 1398 artikkelia, tiivistelmän perusteella 1031 artikkelia, koko tutkimusartikkelin perusteella 20 artikkelia sekä lopuksi kaksi kaksoiskappaletta. Mukaan katsaukseen valittiin neljä tutkimusta (Bohm ym. 2014; Maddison ym. 2014; Piotrowicz ym. 2014; Smolis-Bak ym. 2015). Haun ensimmäisen vaiheen vuokaaviossa on kuvattu haun ensimmäisen vaiheen eteneminen ja artikkelien poissulkuperusteet (KUVIO 1).



KUVIO 1. Järjestelmällisen kirjallisuuskatsauksen ensimmäisen vaiheen vuokaavio. Luvut kuvaavat tutkimusartikkelien määrää katsauksen kriteerien mukaisen poissulkuprosessin eri vaiheissa.

Haun toinen vaihe koostui käsihausta sekä täydentävästä termihausta Ovid MEDLINE -tietokantaan. Täydentävässä haussa Ovid MEDLINE -tietokantaan saatiin 177 hakuosumaa. Otsikon perusteella näistä poistettiin 107 artikkelia, tiivistelmän perusteella 64 artikkelia, koko tutkimusartikkelin perusteella kolme artikkelia sekä lopuksi kaksi artikkelia, jotka olivat haun ensimmäisessä osassa katsaukseen mukaan valittujen artikkelien kaksoiskappaleita. Käsihaulla löytyi kolme tutkimusartikkelia, jotka valittiin mukaan tutkimukseen (Arthur ym. 2002; Piotrowicz ym. 2009; Warburton ym. 2007). Haun toiseen vaiheen perusteella mukaan katsaukseen valittiin neljä tutkimusartikkelia (Arthur ym. 2002; Warburton ym. 2007; Piotrowicz ym. 2009; Kraal ym. 2014). Haun toisen vaiheen vuokaaviossa on kuvattu haun toisen vaiheen eteneminen ja artikkelien poissulkuperusteet (KUVIO 2).

Järjestelmällisen haun perusteella mukaan katsaukseen valittiin kahdeksan tutkimusta (Arthur ym. 2002; Warburton ym. 2007; Piotrowicz ym. 2009; Bohm ym. 2014; Kraal ym. 2014; Madison ym. 2014; Piotrowicz ym. 2014; Smolis-Bak ym. 2015), jotka sisällytettiin meta-analyyysiin.



KUVIO 2. Järjestelmällisen kirjallisuuskatsauksen toisen vaiheen vuokaavio. Luvut kuvaavat tutkimusartikkelien määrää katsauksen kriteerien mukaisen poissulkuprosessin eri vaiheissa.

6.1 Tutkimushenkilöt

Mukaan tutkimukseen valittiin yhteensä kahdeksan RCT-tutkimusartikkelia, joissa oli yhteensä 848 tutkimushenkilöä, näistä miehiä oli 575 (67,8 %). Koeryhmissä tutkimushenkilöistä oli yhteensä 445 (52,5 %) ja kontrolliryhmissä 403 (47,5 %). Yksittäisten tutkimusten osalta tutkittavien määrä vaihteli 14:n (Warburton ym. 2007) ja 242:n (Arthur ym. 2002) välillä keskiarvon ollessa 106 (77) tutkittavaa tutkimusta kohden. Tutkittavien keski-ikä oli 59,2 (13,4) vuotta. Analyysivaiheessa tutkimuksissa oli jäljellä yhteensä 761 tutkimushenkilöä, eli 89,7 prosenttia aloittaneista.

Kuudessa tutkimuksessa tutkimusryhmät koostuivat sydänpotilaista (Arthur ym. 2002; Piotrowicz ym. 2009; Kraal ym. 2014; Maddison ym. 2014; Piotrowicz ym. 2015; Smolis-Bak ym. 2015), yhdessä dialyysipotilaista (Bohm ym. 2014) ja yhdessä perusterveistä nuorista miehistä, joiden fyysinen aktiivisuus oli matala (Warburton ym. 2007).

PICO-taulukossa (participants, interventions, comparison, outcomes) on kuvattu mukaan valittujen tutkimusten tutkimushenkilöt, interventiot, kontrolliasetelma ja lopputulosmuuttajat (LIITE 8).

6.2 Koeryhmien interventiot

Interventioiden kesto oli keskimäärin 14,5 (8,6) viikkoa. Interventioiden pituus vaihteli kuuden viikon (Warburton ym. 2007) ja kuuden kuukauden (Arthur ym. 2002) välillä.

Koeryhmien interventiot olivat liikuntamuodon suhteen heterogeenisiä. Neljässä tutkimuksessa koeryhmän interventio perustui kävelyyn (Arthur ym. 2002; Piotrowicz ym. 2009; Bohm ym. 2014; Maddison ym. 2014) ja yhdessä sauvakävelyyn (Piotrowicz ym. 2014). Yhdessä tutkimuksessa käytettävää liikuntamuotoa ei tarkemmin rajattu (Kraal ym. 2014), yhdessä käytettiin polkupyöräergometriharjoittelua (Warburton ym. 2007) ja yhdessä liikeharjoitteita sisältänyttä harjoitusohjelmaa (Smolis-Bak ym. 2015).

Kolmessa tutkimuksessa käytettiin etäteknologian muotona etävalvontalaitetta (Piotrowicz ym. 2009; Piotrowicz ym. 2014; Smolis-Bak ym. 2015). Muut koeryhmissä käytetyt etäteknologian

muodot olivat puhelinkontrolli (Arthur ym. 2002), askelmittari (Bohm ym. 2014), sykemittari (Kraal ym. 2014), internet- ja mobiiliteknologia (Maddison ym. 2014) sekä interaktiivinen videopelaaminen (Warburton ym. 2007).

Yksittäisen harjoituskerran kesto vaihteli 30 minuutin (Warburton ym. 2007) ja 60-70 minuutin välillä (Arthur ym. 2002) välillä. Yhdessä tutkimuksessa interventiona oli 10 000 askeleen saavuttaminen päivän aikana (Bohm ym. 2014). Kahdessa tutkimuksessa harjoituskerran kesto kasvatettiin intervention edetessä (Piotrowicz 2009; Piotrowicz 2014).

Interventioissa käytettyjen liikuntaharjoitteiden tavoiteintensiteetit oli määritetty keskenään osin eri menetelmillä, joten niiden suora vertailu toisiinsa ei ole mahdollista. Kahdessa tutkimuksessa harjoittelun intensiteetti määriteltiin Borgin (1982) RPE-asteikoilla (Bohm ym. 2014; Maddison ym. 2014). Valitut intensiteetit olivat 12 – 14 pistettä (Bohm ym. 2014) sekä nouseva intensiteetti, joka oli tutkimuksen alkuvaiheessa 11 – 13 pistettä ja tutkimuksen loppuvaiheessa 13 – 15 pistettä (Maddison ym. 2014).

Sykereserviin pohjautuvaa harjoitusintensiteetin määrittelyä käytettiin kolmessa tutkimuksessa (Warburton ym. 2007; Piotrowicz ym. 2009; Piotrowicz ym. 2014). Näissä tutkimuksissa valitut intensiteetit olivat 40 – 70 prosenttia sykereservistä (Piotrowicz ym. 2009; Piotrowicz ym. 2014) ja 60 – 75 prosenttia sykereservistä siten, että osallistujaa kannustettiin itse tekemään lopullinen päätös harjoitteluintensiteetistä (Warburton ym. 2007). Yhdessä tutkimuksessa tavoiteintensiteetiksi oli määritetty 60 prosenttia maksimaalisesta hapenkulutuksesta (Arthur ym. 2002) ja yhdessä 70 – 85 prosenttia maksimisykkeestä (Kraal ym. 2014). Yhdessä tutkimusartikkelissa ei ole raportoitu harjoittelulle lainkaan tavoiteintensiteettiä (Smolis-Bak ym. 2015).

Viidessä tutkimusartikkelissa saman tavoiteintensiteetin on raportoitu koskevan sekä koe- että kontrolliryhmää (Arthur ym. 2002; Warburton ym. 2007; Piotrowicz ym. 2009; Bohm ym. 2014; Kraal ym. 2014). Kahdessa tutkimusartikkelissa harjoittelun tavoiteintensiteetti koskee vain koeryhmää (Maddison ym. 2014; Piotrowicz ym. 2014).

6.3 Kontrolliasetelma

Neljässä tutkimuksessa kontrolliryhmän saamaa interventiota voi pitää vastaavana koeryhmän interventioon nähden (Arthur ym. 2002; Piotrowicz 2009; Bohm ym. 2014; Kraal ym. 2014), joskin näistä kahdessa harjoituskertojen tavoitemäärä oli suurempi koeryhmässä kuin kontrolliryhmässä (Arthur ym. 2002; Bohm ym. 2014). Kontrolliryhmien liikuntainterventiot toteutettiin kolmessa tutkimuksessa ryhmämuotoisena harjoitteluna (Arthur ym. 2002; Piotrowicz ym. 2009; Kraal ym. 2014) ja yhdessä tutkimuksessa yksilömuotoisena, kun polkuharjoittelu sisällytettiin osaksi dialyysihoitoa (Bohm ym. 2014).

Neljässä tutkimuksessa kontrolliryhmien saamat interventiot eivät olleet vertailukelpoiset koeryhmien saamiin interventioihin. Näissä tutkimuksissa koeryhmät saivat liikuntaintervention molempien ryhmien saaman tavanomaisen kuntoutuksen lisäksi (Warburton ym. 2007; Maddison ym. 2014; Piotrowicz ym. 2014; Smolis-Bak ym. 2015).

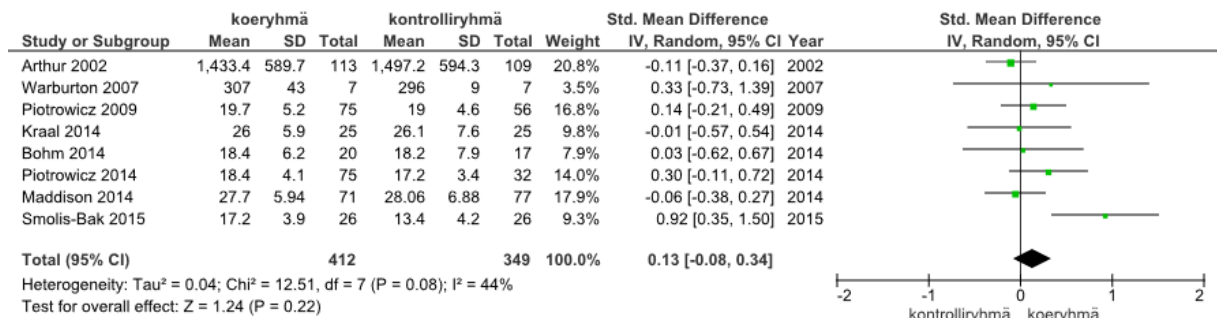
6.4 Tulosuuttajat

Tutkittavien henkilöiden maksimaalista hapenottokykyä kuvaavana tulosuuttujana oli kuudessa tutkimusartikkelissa käytetty yleisimmin käytettyä suuretta, maksimaalista hapenottokykyä millilitroina minuutissa yhtä tutkittavan painokiloa kohti (Piotrowicz ym. 2009; Bohm ym. 2014; Kraal ym. 2014; Maddison ym. 2014; Piotrowicz ym. 2015; Smolis-Bak ym. 2015) ja yhdessä maksimaalista hapenottokykyä millilitroina minuutissa (Arthur ym. 2002) sekä yhdessä maksimaalista aerobista tehoa watteina (Warburton ym. 2007).

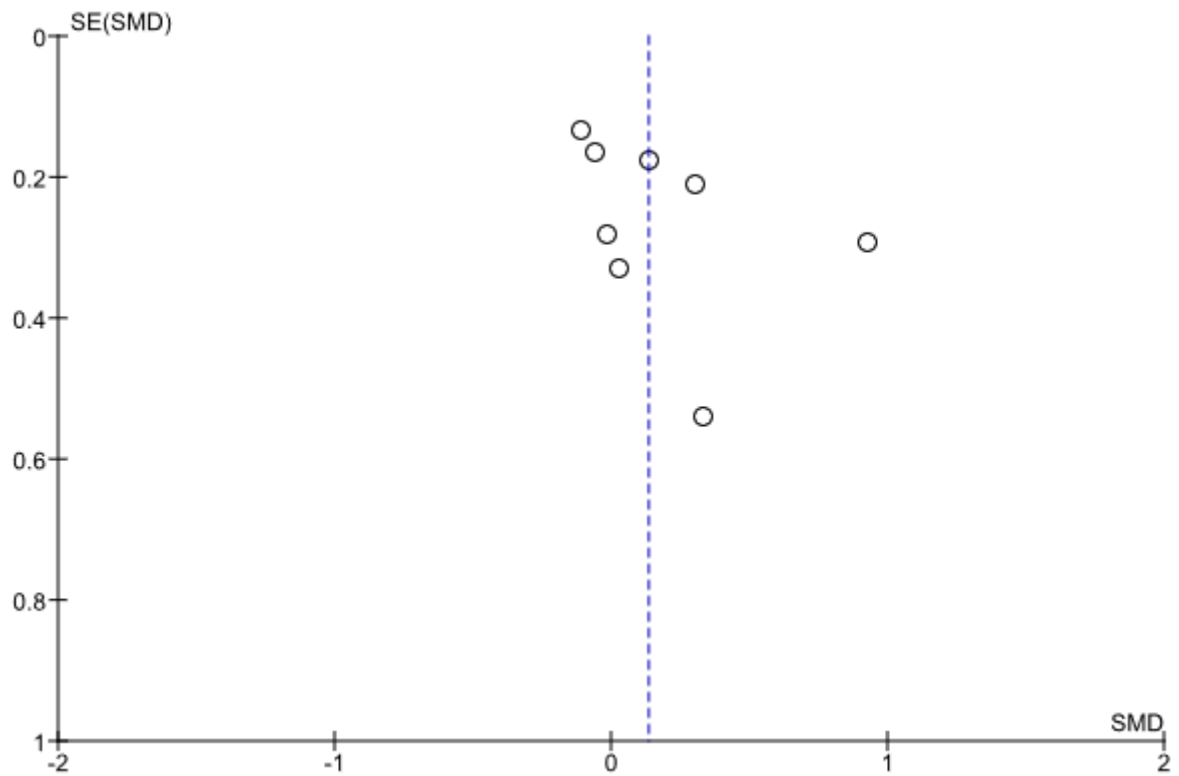
6.5 Etäteknologiaa sisältävän liikunnallisen kuntoutuksen vaikuttavuus maksimaaliseen hapenottokykyyn verrattuna vastaavaan, ilman etäteknologiaa suoritettuun interventioon tai pelkkään tavanomaiseen hoitoon 18-64-vuotiailla

Kuviossa 3 on kuvattu forest plot -näkyymällä etäteknologiaa sisältävien liikunnallisten kuntoutusinterventioiden vaikuttavuutta sekä tutkimusten välistä heterogeenisyyttä, kun etäteknologiaan sisältäviä interventioita verrataan vastaaviin ilman etäteknologiaa suoritettuihin interventioihin tai pelkkään tavanomaiseen hoitoon (KUVIO 3). Kuviossa 4 on vastaavasti funnel plot -näkyymällä kuvattu näiden tutkimusten koon ja arvioidun vaikutuksen suhdetta (KUVIO 4).

Meta-analyysissä, jossa koeryhmien etäteknologiaa sisältäviä liikunnallisia kuntoutusinterventioita verrattiin kontrolliryhmien vastaaviin, ilman etäteknologiaa suoritettuihin interventioihin tai pelkkään tavanomaiseen hoitoon ei havaittu eroa koe- ja kontrolliryhmien välillä (SMD 0,13; 95 % CI -0,08 – 0,34 p = 0,22). Tutkimusten välinen tilastollinen heterogeenisuus oli kohtalainen ($I^2 = 44\%$).



KUVIO 3. Meta-analyysin tulos etäteknologiaa sisältävän liikunnallisen kuntoutuksen vaikuttavuudesta maksimaaliseen hapenottokykyyn verrattuna vastaavaan, ilman etäteknologiaa suoritettuun interventioon tai tavanomaiseen hoitoon 18-64-vuotiailla. Kuviossa on kuvattu tutkimustulosten koe- ja kontrolliryhmien tulosten keskiarvo (Mean), keskihajonta (SD), tutkittavien määrä (Total), painoarvo (Weight) vakioitujen keskiarvojen ero (Std. Mean Difference) ja 95 % luottamusväli (95 % CI) sekä kokonaistulos (Total) ja tämän 95 % luottamusväli (95 % CI). Tutkimusten välistä heterogeenisyyttä kuvaavat Tau^2 -, Chi^2 -, df - ja I^2 -arvot ja kokonaisvaikutusta testisuure z ja sen p-arvo.

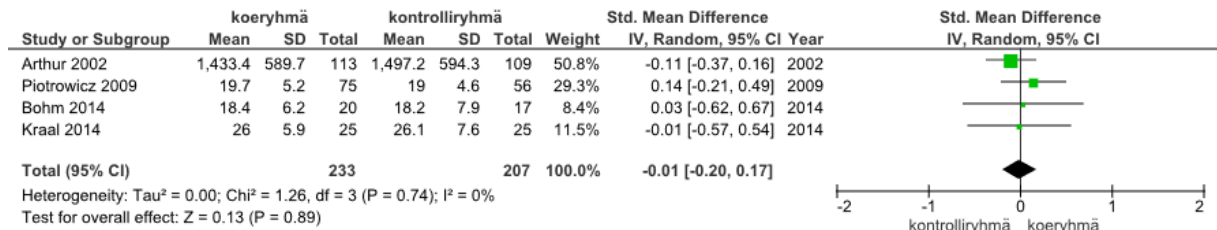


KUVIO 4. Meta-analyysin funnel plot -kuvio etäteknologiaa sisältävän liikunnallisen kuntoutuksen vaikuttavuudesta maksimaaliseen hapenottokykyyn verrattuna vastaavaan, ilman etäteknologiaa suoritettuun interventioon tai tavanomaiseen hoitoon 18-64-vuotiailla. Kuviossa on kuvattu vakioitujen keskiarvojen eron keskivirhe (SE(SMD)) ja vakioitujen keskiarvojen ero (SMD).

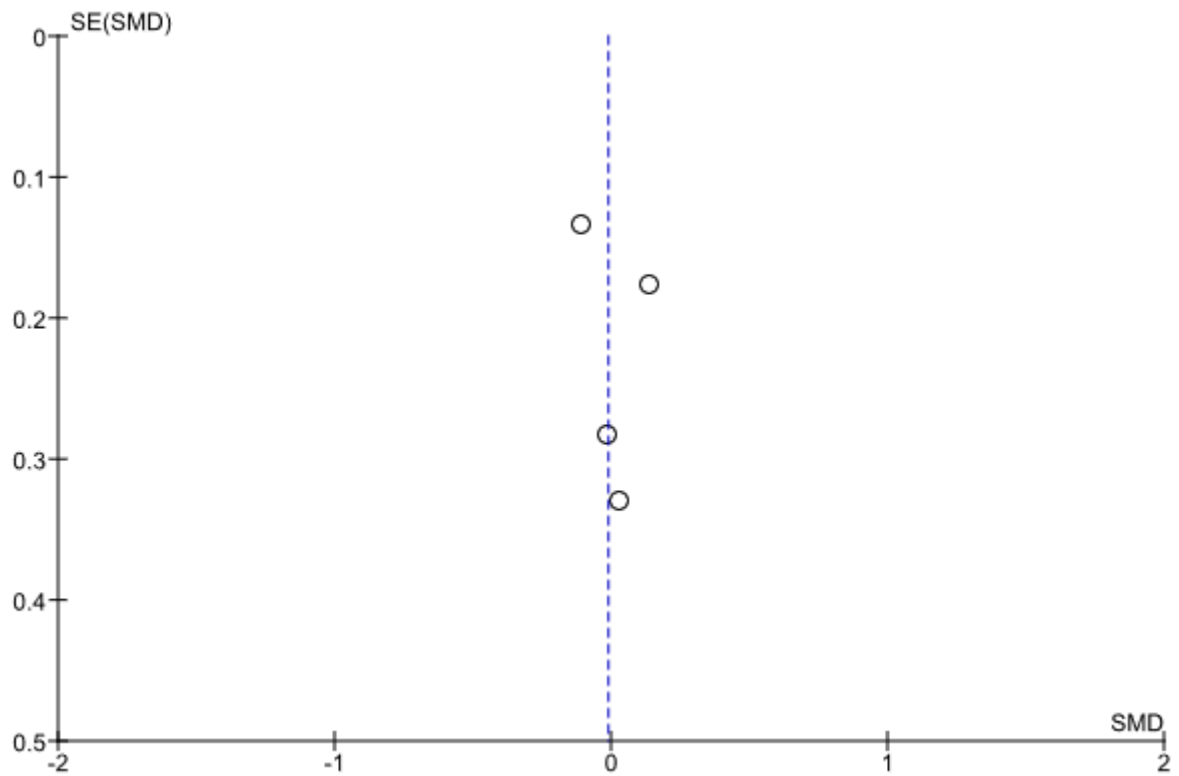
6.6 Etäteknologiaa sisältävän liikunnallisen kuntoutuksen vaikuttavuus maksimaaliseen hapenottokykyyn verrattuna vastaavaan, ilman etäteknologiaa suoritettuun interventioon 18-64-vuotiailla

Kuviossa 5 on kuvattu forest plot -näkymsellä etäteknologiaa sisältävien liikunnallisten kuntoutusinterventioiden vaikuttavuutta sekä tutkimusten välistä heterogeenisyyttä, kun etäteknologiaan sisältäviä interventioita verrataan vastaaviin ilman etäteknologiaa suoritettuihin interventioihin (KUVIO 5). Kuviossa 6 on vastaavasti funnel plot -näkymsellä kuvattu näiden tutkimusten koon ja arvioidun vaikutuksen suhdetta (KUVIO 6).

Ala-analyysissä, jossa koeryhmien etäteknologiaa sisältäviä liikunnallisia kuntoutusinterventioita verrattiin kontrolliryhmien vastaaviin, ilman etäteknologiaa suoritettuihin interventioihin, ei havaittu eroa koe- ja kontrolliryhmien välillä (SMD -0,01; 95 % CI -0,20 – 0,17, $p = 0,89$. Tutkimusten välinen heterogeenisuus oli matala ($I^2 = 0\%$).



KUVIO 5. Meta-analyysin tulos etäteknologiaa sisältävän liikunnallisen kuntoutuksen vaikuttavuudesta maksimaaliseen hapenottokykyyn verrattuna vastaavaan, ilman etäteknologiaa suoritettuun interventioon hoitoon 18-64-vuotiailla. Kuviossa on kuvattu tutkimustulosten koe- ja kontrolliryhmien tulosten keskiarvo (Mean), keskihajonta (SD), tutkittavien määrä (Total), painoarvo (Weight) vakioitujen keskiarvojen ero (Std. Mean Difference) ja 95 % luottamusväli (95 % CI) sekä kokonaistulos (Total) ja tämän 95 % luottamusväli (95 % CI). Tutkimusten välistä heterogeenisyyttä kuvaavat Tau²-, Chi²-, df- ja I²-arvot ja kokonaisvaikutusta testisuure z ja sen p-arvo.

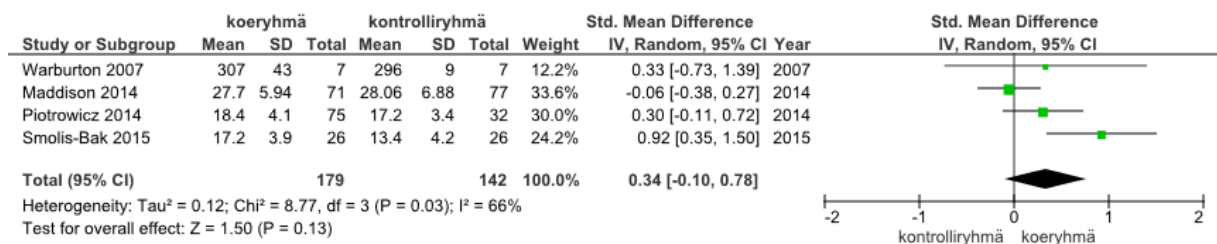


KUVIO 6. Meta-analyysin funnel plot -kuvio etäteknologiaa sisältävän liikunnallisen kuntoutuksen vaikuttavuudesta maksimaaliseen hapenottokykyyn verrattuna vastaavaan, ilman etäteknologiaa suoritettuun interventioon tai tavanomaiseen hoitoon 18-64-vuotiailla. Kuviossa on kuvattu vakioitujen keskiarvojen eron keskivirhe (SE(SMD)) ja vakioitujen keskiarvojen ero (SMD).

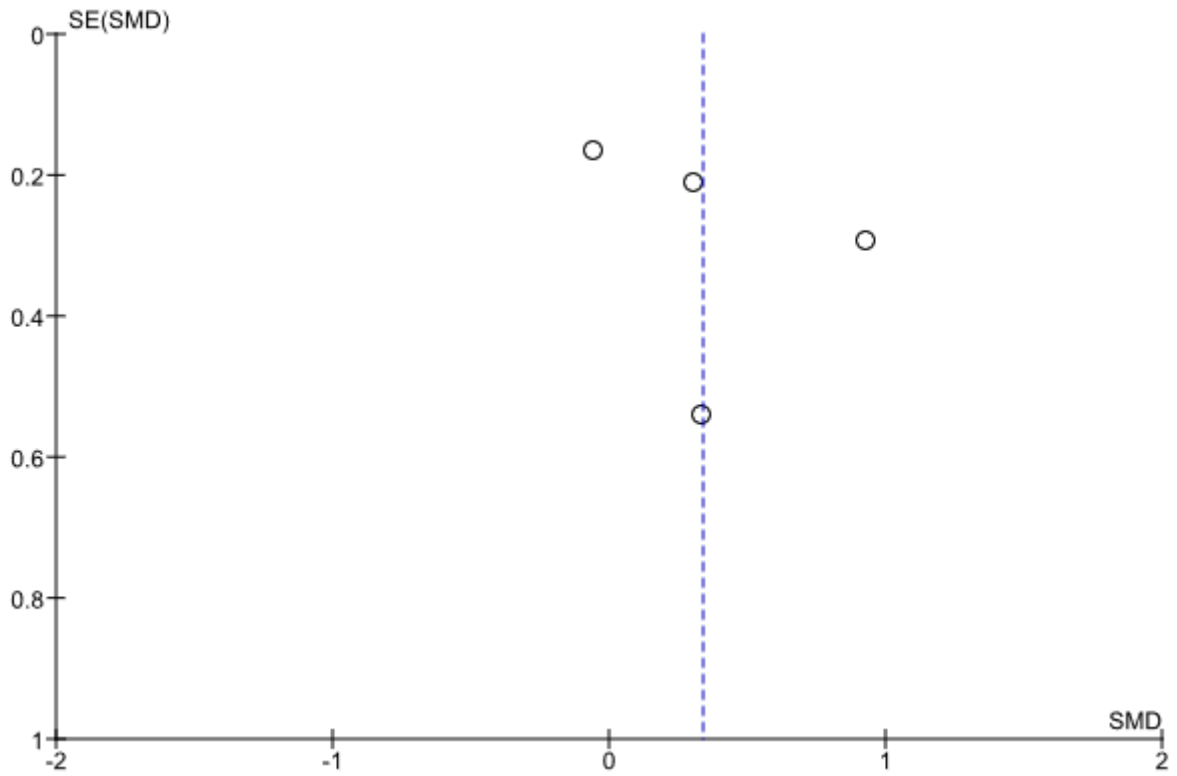
6.7 Etäteknologiaa sisältävän liikunnallisen kuntoutuksen vaikuttavuus maksimaaliseen hapenottokykyyn verrattuna pelkkään tavanomaiseen hoitoon 18-64-vuotiailla

Kuviossa 7 on kuvattu forest plot -näkymsellä etäteknologiaa sisältävien liikunnallisten kuntoutusinterventioiden vaikuttavuutta sekä tutkimusten välistä heterogeenisyyttä, kun etäteknologiaa sisältäviä interventioita verrataan vastaaviin ilman etäteknologiaa suoritettuihin interventioihin tai pelkkään tavanomaiseen hoitoon (KUVIO 7). Kuviossa 8 on vastaavasti funnel plot -näkymsellä kuvattu näiden tutkimusten koon ja arvioidun vaikutuksen suhdetta (KUVIO 8).

Ala-analyysissä, jossa koeryhmien etäteknologiaa sisältäviä liikunnallisia kuntoutusinterventioita verrattiin pelkkään tavanomaiseen hoitoon, ei havaittu eroa koe- ja kontrolliryhmien välillä (SMD 0,34; 95 % CI -0,08 – 0,76, p = 0,11). CI -0,08 – 0,76 p = 0,11). Tutkimusten välinen heterogeenisyys oli huomattava ($I^2 = 66\%$).



KUVIO 7. Meta-analyysin tulos etäteknologiaa sisältävän liikunnallisen kuntoutuksen vaikuttavuudesta maksimaaliseen hapenottokykyyn verrattuna pelkkään tavanomaiseen hoitoon 18-64-vuotiailla. Kuviossa on kuvattu tutkimustulosten koe- ja kontrolliryhmien tulosten keskiarvo (Mean), keskihajonta (SD), tutkittavien määrä (Total), painoarvo (Weight) vakioitujen keskiarvojen ero (Std. Mean Difference) ja 95 % luottamusväli (95 % CI) sekä kokonaistulos (Total) ja tämän 95 % luottamusväli (95 % CI). Tutkimusten välistä heterogeenisyyttä kuvaavat Tau²-, Chi²-, df- ja I²-arvot ja kokonaisvaikutusta testisuure z ja sen p-arvo.



KUVIO 8. Meta-analyysin funnel plot -kuvio etäteknologiaa sisältävän liikunnallisen kuntoutuksen vaikuttavuudesta maksimaaliseen hapenottokykyyn verrattuna pelkkään tavanomaiseen hoitoon 18-64-vuotiailla. Kuviossa on kuvattu vakioitujen keskiarvojen eron keskivirhe (SE(SMD)) ja vakioitujen keskiarvojen ero (SMD).

6.8 Tutkimusten menetelmällinen laatu

Tutkimukset saivat Furlanin ym. (2015) RCT-tutkimusten laatua kuvaavalla mittarilla keskimäärin 6,13 pistettä keskihajonnan ollessa 1,89 pistettä. Tutkimusten saamien pisteiden vaihteluväli oli neljästä pisteestä (Piotrowicz ym. 2009) 10 pisteeseen (Maddison ym. 2014). Tutkimusartikkeleissa ei havaittu valikoivaa raportointia tai muita merkittävästi lopputulosta vääristäviä puutteita. Liitteessä on kuvattu tarkemmin yksittäisten tutkimusten saamat pisteet (LIITE 10).

6.9 Näytön aste

Etäteknologiaa sisältävät liikunnalliset kuntoutusinterventiot saattavat lisätä 18-64-vuotiaiden maksimaalista maksimaalista hapenottokykyä yhtä paljon kuin vastaavat, ilman etäteknologiaa suoritettut interventiot (C) tai pelkkä tavanomainen hoito (C).

7 POHDINTA

Tämän järjestelmällisen kirjallisuuskatsauksen tavoitteena oli selvittää, mikä on etäteknologiaa sisältävien liikunnallisten kuntoutusinterventioiden vaikuttavuus maksimaaliseen hapenottokyvyn 18-64-vuotiailla, kun etäteknologiaa sisältäviä interventioita verrattiin kasvokkain tapahtuviin vastaaviin kuntoutusinterventioihin tai tavanomaiseen hoitoon. Katsauksessa huomioitiin tutkimukset, jotka oli tehty RCT-asetelmaa käyttäen. Katsauksessa ei löydetty meta-analyysimenetelmällä tilastollisesti merkitsevää eroa etäteknologiaa sisältävien kuntoutusinterventioiden ja kontrolliryhmien välillä. Toisin sanoen etäteknologiaa sisältävä liikunnallinen kuntoutus näyttäisi olevan yhtä tehokasta kuin perinteisin menetelmin tapahtuva kuntoutus, kun tuloksia tarkastellaan maksimaalisen hapenottokyvyn näkökulmasta.

Koe- ja kontrolliryhmien välillä ei havaittu maksimaalisen hapenottokyvyn suhteen tilastollisesti merkitsevää eroa viidessä tutkimuksessa (Arthur ym. 2002; Piotrowicz ym. 2009; Bohm ym. 2014; Kraal ym. 2014; Maddison ym. 2014). Yhdessä tutkimuksessa ryhmien välinen ero oli tilastollisesti merkitsevä koeryhmän eduksi (Smolis-Bak ym. 2015). Yhdessä tutkimuksessa koe- ja kontrolliryhmien välisen eron tilastollista merkitsevyyttä ei raportoitu (Warburton ym. 2007). Piotrowiczin ym. (2014) tutkimusartikkelissa oli koe- ja kontrolliryhmän välille raportoitu tilastollisesti merkitsevä ero hapenottokyvyn muutoksessa (Piotrowicz ym. 2014). Meta-analyysissä tarkastetuilla loppumittausarvoilla ei kuitenkaan havaittu tilastollisesti merkitsevää eroa.

Tutkimustulokset saivat Duodecimin (2012) ohjeistuksen mukaisella tarkastelulla näytön asteen C. Tämä viittaa sellaiseen tutkimusnäyttöön, jossa hoidon vaikutus saattaa olla olemassa, mutta uudet tutkimukset todennäköisesti vaikuttavat arvioon hoidon vaikutuksen suuruudesta ja ehkä myös suunnasta (Duodecim 2012).

Tämän katsauksen tulokset eivät ole merkittävässä ristiriidassa aiempaan tai samanaikaisesti saatuun tutkimustietoon nähden (Foster ym. 2005; Foster ym. 2013; Richards ym. 2013; Chan ym. 2016). On todettava, että etäteknologiainterventioista ja niiden vaikuttavuudesta hengitys- ja verenkiertoelimistön kuntoon on edelleen tutkimustietoa melko rajallisesti. Aihetta käsitteleviä tutkimuksia on määrällisesti vähän, eivätkä ne ole kooltaan kovin suuria. Lisäksi tutkimukset eivät edusta erityisen korkeaa menetelmällistä laatua Furlanin ym. (2015) arviointikriteeristöllä mitattuna.

Kaikissa tutkimuksissa koeryhmäläisten maksimaalinen hapenottokyky tai maksimaalinen aerobinen teho paranivat, kun intervention jälkeisen mittauksen tuloksia verrattiin alkutilanteeseen. Seitsemässä tutkimuksessa muutos oli tilastollisesti merkitsevä (Arthur ym. 2002; Warburton ym. 2007; Piotrowicz ym. 2009; Kraal ym. 2014; Maddison ym. 2014; Piotrowicz ym. 2014; Smolis-Bak ym. 2015). Pienimmillään suhteelliset muutokset olivat 1,7 prosenttia (Bohm ym. 2014) ja 3,4 prosenttia (Maddison ym. 2014) alkumittauksista, mitkä tuskin ovat toimintakyvyn kannalta näkyviä muutoksia. Muissa tutkimuksissa koeryhmien maksimaalisen hapenottokyvyn kasvu vaihteli 10,7 prosentin (Piotrowicz ym. 2009) ja 32,3 prosentin (Smolis-Bak ym. 2015) välillä. Warburtonin ym. (2007) tutkimuksessa aerobinen teho lisääntyi 12,9 prosenttia (Warburton ym. 2007). Kontrolliryhmien osalta muutos alkumittauksen ja intervention jälkeisen mittauksen välillä oli tilastollisesti merkitsevä viidessä tutkimuksessa (Arthur ym. 2002; Piotrowicz ym. 2009; Kraal ym. 2014; Maddison ym. 2014; Smolis-Bak ym. 2015) Kontrolliryhmissä maksimaalisen hapenottokyvyn suhteelliset muutokset olivat 1,1 prosentin laskusta (Piotrowicz ym. 2009) ja 25,2 prosentin kasvuun (Smolis-Bak ym. 2015). Warburtonin tutkimuksessa kontrolliryhmän maksimaalinen aerobinen teho laski 3,6 prosenttia (Warburton ym. 2007). Tutkimusten mittaustulokset alkumittausten ja interventiojaksojen jälkeisten mittausten osalta on kuvattu numeerisesti tulosmuuttujataulukossa (LIITE 9).

Valkeinen ym. (2010) esittivät vähintään 3,5 ml/min/kg muutoksien maksimaalisessa hapenottokyvyssä olevan kliinisesti merkitseviä (Valkeinen ym. 2010). Tämän rajan katsauksessa ylitti yksi tutkimus (Smolis-Bak ym. 2015). Kahdessa tutkimuksessa tätä raja-arvoa ei voitu soveltaa, koska tulosmuuttajat olivat eri yksiköissä (Arthur ym. 2002; Warburton ym. 2007).

Tutkimusten välisellä heterogeenisyydellä on vaikutusta meta-analyysin tulosten luotettavuuteen. Mikäli tutkimukset eroavat merkittävästi toisistaan, ei niiden yhteisvaikuttavuuden mittaaminen ole enää välttämättä perusteltua (Turlik 2009). Tutkimusten kliinisellä heterogeenisyydellä tarkoitetaan Turlikin (2009) mukaan eroavaisuuksia tutkimushenkilöissä, interventioidissa, tulosmuuttujan mittausvälineissä ja mittausmenetelmissä tutkimusten välillä. Vastaavasti tilastollisella heterogeenisyydellä tarkoitetaan tulosten yhdenmukaisuutta tutkimusten välillä. Kliininen heterogeenisyys lisää parantaa tutkimustulosten yleistettävyyttä, mutta tulosten suuret erot tutkimusten välillä vaikeuttavat johtopäätösten tekemistä (Turlik 2009). Tässä katsauksessa tutkimusten kliinistä heterogeenisyyttä vähentävinä tekijöinä voi pitää erityisesti sydänpotilaiden suurta edustusta tutkimushenkilöissä sekä liikunnallisen kuntoutuksen painottumista kävelyharjoitteluun.

Katsauksen kriteeristön täyttävistä kahdeksasta tutkimuksesta kuudessa interventio kohdistui sydänpotilaisiin, joiden maksimaalinen hapenotto-kyky oli heikko ACSM:n (2008) viitearvoihin nähden (ACSM 2008, 103). Tämä osaltaan vähentää tutkimusten kliinistä heterogeenisyyttä, ja heikentää tulosten yleistettävyyttä muihin potilasryhmiin sekä ennaltaehkäisevään kuntoutukseen. Lisäksi on muistettava, että hengitys- ja verenkiertoelimistön kunnon paraneminen saattaa johtua sydänpotilailla osin myös spontaaneista paranemisprosesseista, minkä vuoksi itse kuntoutuksen vaikutuksen suuruutta tulee arvioida varauksin. Tämä ei kuitenkaan tarkoita, etteikö tuloksia voisi pitää jossain määrin pitää jossain määrin yleistettävänä myös muuhun väestöön, koska kestävyysharjoittelun vaikutukset eivät lähtökohtaisesti rajaudu tiettyihin potilasryhmiin.

Tutkimustuloksissa oli nähtävissä hienoinen kahtiajako riippuen siitä, verrattiinko koeryhmien interventioita vastaaviin perinteisin menetelmin toteutettuihin interventioihin, vai tavanomaiseen hoitoon, joka oli molempien ryhmien saatavilla. Yksittäisten tutkimusten tulokset olivat melko johdonmukaisesti linjassa keskenään erityisesti verrattaessa etäteknologiaa sisältäviä interventioita ja vastaavia perinteisiä kuntoutusinterventiota toisiinsa. Yksikään tällä kontrolliasetelmalla tehdyistä tutkimuksista (Arthur ym. 2002, Bohm ym. 2014, Kraal ym. 2014, Piotrowicz 2009) ei osoittanut tilastollisesti merkitsevää eroa koe- ja kontrolliryhmien välille, eikä tutkimustuloksista näyttäisi löytyvän edes alustavaa suuntaa koe- tai kontrolliryhmien eduksi. Tämä johtunee siitä, että tällä asetelmalla molemmat ryhmät päätyivät harjoittelemaan samalla tavalla. Tällä vertailuasetelmalla tehtyjen tutkimusten tilastollinen heterogeenisyys todettiin meta-analyysissä Higginsin ja Greenin (2011) määritelmän mukaan matalaksi (Higgins & Green 2011). Tämä lisää ala-analyysin tuloksen luotettavuutta.

Tutkimuksissa, joissa etäteknologiaa sisältänyt kuntoutusinterventio suoritettiin tavanomaisen hoidon lisäksi, yhdessä tutkimuksessa ero koe- ja kontrolliryhmien välillä oli tilastollisesti merkitsevä koeryhmän eduksi (Smolis-Bak ym. 2015). Muutenkin tällä asetelmalla tulokset näyttivät keskimäärin hieman suosivan koeryhmää. Tällä kontrolliasetelmalla tehtyjen tutkimusten ala-analyysissä havaittiin heikko signaali koeryhmiä suosien, mutta ryhmien välinen ero ei ollut tilastollisesti merkitsevä. Lisäksi tutkimukset, joissa verrattiin etäteknologiaa sisältäviä interventiota pelkkään tavanomaiseen hoitoon, osoittivat meta-analyysissä Higginsin ja Greenin (2011) määritelmän mukaan huomattavaa tilastollista heterogeenisyyttä (Higgins & Green 2011). Tämä heikentää ala-analyysin tuloksen luotettavuutta.

Kun tarkastellaan meta-analyysiä, jossa ovat mukana kaikki katsaukseen valitut tutkimukset, on Higginsin ja Greenin (2011) määritelmän mukaan tutkimusten tilastollinen heterogeisuus kohtalainen (Higgins & Green 2011). Tulos antaa aihetta pohtia, olivatko tutkimukset, joissa etäteknologiaa sisältävää kuntoutusta verrattiin pelkkään tavanomaiseen hoitoon, liian erilaisia keskenään sekä liian erilaisia verrattaessa niitä tutkimuksiin, joissa etäteknologiaa sisältävää kuntoutusta verrattiin vastaaviin perinteisiin menetelmin toteutettuihin interventioihin.

Tutkimuksissa harjoittelukertojen viikoittaiset määrät ja harjoituskertojen kestot ovat yleisten liikuntasuosituksen (UKK 2009; ACSM 2011; WHO 2011) mukaiset, ja linjassa tutkittavien sairaustaan ja kuntoon interventioiden alussa. Harjoittelun tavoiteintensiiteettiä voi niissä tutkimuksissa joissa se oli ilmoitettu (Arthur ym. 2002; Warburton ym. 2007; Piotrowicz ym. 2009; Bohm ym. 2014; Kraal ym. 2014; Maddison 2014; Piotrowicz ym. 2014) pitää tutkimushenkilöiden lähtötilanne huomioiden riittävänä maksimaalisen hapenottokyvyn kasvattamiseen, koska erityisesti heikkokuntoisilla harjoittelun ei tarvitse olla erityisen intensiivistä maksimaalisen hapenottokyvyn kehittämiseksi (Swain 2002; ACSM 2011). Kuitenkin esimerkiksi preventiivisessä kuntoutuksessa ja hengitys- ja verenkiertoelimistön kunnoltaan parempikuntoisilla potilasryhmillä olisi maksimaalisen hapenottokyvyn kehittämiseksi pyrittävä mieluiten intervallityyppiseen ja intensiteetiltään korkeampaan harjoitteluun (Swain 2005; Daussin 2007). Kävelyä tai sauvakävelyä käytettiin harjoittelumuotona viidessä tutkimuksessa (Arthur ym. 2002; Piotrowicz ym. 2009; Bohm ym. 2014; Maddison ym. 2014; Piotrowicz ym. 2014) ja sen voi katsoa soveltuvan hyvin kuntoutujille, joiden maksimaalinen hapenottokyky on matala. Preventiivisessä kuntoutuksessa ja parempikuntoisiin potilaisiin kohdistuvissa interventioissa tarvittaisiin todennäköisesti kuormittavampia liikuntamuotoja maksimaalisen hapenottokyvyn parantamiseksi.

Tutkimusartikkeleissa esiintyy jonkin verran epätarkkuuksia, jotka voivat kertoa joko puutteista tutkimusten menetelmällisessä laadussa tai raportoinnissa. Katsaukseen mukaan valittujen tutkimusten menetelmällistä laatua Furlanin ym. (2015) 13-portaisella asteikolla kuvaava pisteytys vaihteli 4-10 pisteen välillä. On kuitenkin huomioitava, ettei liikuntainterventiotutkimusten ole käytännössä mahdollista saada tällä arviointikriteeristöllä täyttä pistemäärää, koska liikuntatutkimusta on käytännössä mahdoton sokkoistaa annettavan hoidon suhteen. Tutkimusartikkeleissa selkeitä puutteita löytyy erityisesti satunnaistamisen raportoinnissa, tulosten mittaamisen sokkouttamisessa sekä mahdollisten muiden hoitointerventioiden vaikutuksissa tuloksiin.

Tulosmuuttujana käytetyn maksimaalisen hapenottokyvyn mittaaminen on kuitenkin luonteeltaan jokseenkin objektiivinen prosessi, eikä esimerkiksi sokkouttamisella voi nähdä olevan merkittäviä vaikutuksia saatuihin mittaustuloksiin.

Kaikki katsaukseen valitut tutkimukset olivat asetelmaltaan RCT-tutkimuksia. Tämä voidaan nähdä katsauksen luotettavuuden kannalta hyvänä asiana. Toisaalta tämä tarkoittaa myös, että tulokset kuvastavat keskiarvoa kaikista koe- ja kontrolliryhmiin satunnaistetuista henkilöistä. Kuntoutujien välillä saattaa siis olla suuriakin yksilöllisiä eroja asennoitumisessa teknologian käyttöön, sekä teknologian käyttötaidoissa. Kuntoutuksessa tulisikin tarpeen mukaan käyttää yksilöllistä harkintaa, ja pohtia yksittäisille kuntoutujille sopivia vaihtoehtoja tapauskohtaisesti (WCPT 2011).

Kahdessa tutkimuksessa, jotka vertasivat etäteknologiaa sisältäviä kuntoutusinterventioita vastaaviin, kasvokkain suoritettaviin interventioihin, oli koeryhmälle asetettu korkeampi tavoiteharjoitusmäärä kuin kontrolliryhmälle (Arthur ym. 2002; Bohm ym. 2014). Tämä saattaa jossain määrin vääristää näiden tutkimusten ja meta-analyysin tuloksia etäteknologiaa suosiviksi.

Järjestelmällisessä kirjallisuuskatsauksessa tutkimusten valinta tehtiin ennen hakua määritellyn PICO-asetelmaa noudattelevin sisäänottokriteerein, ja nämä kriteerit on kirjattu katsaukseen. Toisaalta lopullisen katsaukseen valittavien tutkimusten valinnan teki yksi tutkija, mikä saattaa vähentää katsauksen tulosten luotettavuutta.

Tutkimusten analyysivaiheessa mukana olevien osuus oli kuvattu tutkimusartikkelissa ja todettu olevan Furlanin ym. (2015) kriteeristön mukaisesti hyväksyttävällä tasolla kuudessa artikkelissa (Arthur ym. 2002; Warburton 2007; Kraal ym. 2014; Maddison ym. 2014; Piotrowicz ym. 2014; Smolis-Bak ym. 2015). Analyysivaiheessa mukana oli kokonaisuudessaan 89,7 % tutkimuksissa aloittaneista henkilöistä, mitä voidaan pitää katsauksen luotettavuuden kannalta hyvänä tuloksena.

Kokonaisuudessaan tulokset antavat aiheen pohtia, miten etäteknologiaa tulisi jatkossa tuoda kuntoutukseen. Tulokset antavat viitteitä siitä, että perinteisen liikuntaintervention korvaaminen etäteknologiaa sisältävällä interventiolla ei näyttäisi olevan puhtaasti hoidon vaikuttavuuden kannalta perusteltua, koska molemmilla interventioiden muodoilla saavutetaan samanlaiset tulokset. Etäteknologialla saattaa kuitenkin olla muita hyötyjä, joiden vuoksi tämän tyyppisten interventioiden tuominen kuntoutukseen voi olla perusteltua. Etäteknologian käytöllä voidaan

esimerkiksi vähentää liikkumistarvetta kodin ja kuntoutusyksikön välillä, mikä on suuri etu erityisesti harvaan asutuilla alueilla, muuten vaikeiden liikenneyhteyksien päässä tai vaikeasti liikkuntarajoitteisilla ihmisillä. Etäkuntoutuksella voidaan näin mahdollisesti aikaansaada kuntoutuksen helpompi saavutettavuus, matalampi kynnyks osallistua toimintaan sekä vähäisempi kuntoutusresurssien tarve. Vastaavasti samoilla taloudellisilla resursseilla toimittaessa voitaisiin hoitaa suurempaa potilasmäärää, säätää kuntouttavan harjoittelun määrää nykyistä joustavammin tai kohdentaa resursseja aiempaa tarkemmin. On kuitenkin huomioitava, että kodin ja kuntoutuspaikan välillä liikkuminen saattaa myös lisätä kuntoutujan fyysisen aktiivisuuden kokonaismäärää, ja näin vaikuttaa positiivisesti perinteisen kuntoutuksen tuloksiin. Vastaavasti matkustamiseen käytetyn ajan voi myös nähdä olevan pois spesifistä kuntoutustoiminnasta. Yhtenä näkökulmana olisi myös aiheellista tarkastella etäkuntoutuksessa saavutettavaa sosiaalisen tuen määrää ja laatua, kun sitä verrataan kasvokkain tapahtuvaan kuntoutukseen.

Joka tapauksessa etäteknologian käyttö saattaa olla perusteltua myös puhtaasti kuntoutuksen vaikuttavuuden näkökulmasta, kunhan sitä käytetään tavanomaisen kuntoutuksen lisänä. Tähän oletamaan pitää kuitenkin toistaiseksi suhtautua varauksin tilastollisesti merkitsevän tutkimustiedon puuttuessa.

Tämän katsauksen perusteella ei voi arvioida, miten eri kuntoutuskäytössä olevat teknologiat eroavat toisistaan vaikuttavuutensa suhteen. Yleiseen teknologian viimeaikaiseen kehitykseen peilaten voi pitää todennäköisenä, että myös liikunnallisessa kuntoutuksessa käytetyt teknologiat kehittyvät nopeasti. Koska teknologiaa käytetään jatkuvasti enemmän kaikissa ikäryhmissä (PRC 2017), on myös oletettavaa, että ihmisten taidolliset valmiudet käyttää teknologiaa kuntoutuksen tukena kasvavat tulevaisuudessa. Tämä osaltaan mahdollistaisi teknologian nykyistä laajamittaisemman käytön kuntoutuksessa.

Katsaukseen valituissa tutkimuksissa ei havaittu etäteknologian käytöllä olevan merkittäviä haittoja, joiden vuoksi tämän tyyppisiä interventioita tulisi välttää. On kuitenkin syytä muistaa, että etenkin sydänpotilaille suoritetuissa interventioissa käytettiin etävalvontateknologiaa, joka ei ole yleisesti arkipäiväisessä käytössä, eikä teknologian hinnasta ja saatavuudesta ole raportoitu. Vastaavasti preventiivisessä kuntoutuksessa ja matalamman riskin potilailla, jotka eivät perinteisissä kuntoutusinterventioissa tarvitse terveydenhuollon ammattilaisen jatkuvaa valvontaa, riittänevät etäteknologiaksi yleisesti arkikäytössä olevat laitteet, kuten tavalliset älypu-

helimet ja niihin sisällytettävät mittausominaisuudet, sovellukset sekä älylaitteiden kommunikatiiviset ominaisuudet. Näin ollen kuntoutuksessa käytettävä teknologia olisi todennäköisesti käyttäjälleen jo ennestään tuttua, hinnaltaan verraten edullista ja yleisesti saatavilla.

Kustannusvaikuttavuus lienee merkittävin etäteknologian kuntoutuskäytön lisäämistä puolustava argumentti, mutta vain yhdessä tämän katsauksen tutkimuksessa oli arvioitu intervention kustannuksia (Maddison ym. 2014). Jatkossa tarvitaankin erityisesti tutkimustietoa, jossa etäteknologialla ja perinteisellä kuntoutuksella saavuttuja hyötyjä suhteutetaan käytettyihin kustannuksiin. Lisäksi on vielä epäselvää, millainen teknologia olisi kuntoutuksen kannalta hyödyllisintä. Eri teknologioiden välinen vertailu voisi myös auttaa ymmärtämään, mihin suuntaan kuntoutuksessa käytettävää teknologiaa tulisi kehittää. Lisäksi kuntoutuksen suunnittelussa tulisi huomioida kuntoutujan oma näkökulma, ja pohtia millainen kuntoutus koetaan mielekkääksi, ja miten teknologiaa tulisi tuoda kuntoutukseen eri väestöryhmille.

8 JOHTOPÄÄTÖS

Tämän järjestelmällisen kirjallisuuskatsauksen ja meta-analyysin tulos viittaa siihen, että etäteknologiaa sisältävillä kuntoutusinterventiolla on yhtä suuri vaikutus maksimaaliseen hapenottokykyyn kuin perinteisellä kuntoutusinterventiolla. Näytön aste oli C. Ala-analyysissä, joissa verrattiin etäteknologiainterventiota perinteiseen liikuntainterventioon, saatiin heikkoja viitteitä perinteisen intervention eduksi. Ala-analyysissä, jossa etäteknologiainterventio saatiin tavallisen hoidon lisänä, havaittiin heikkoja viitteitä etäteknologiainterventioita eduksi. Kummallakaan asetelmalla ei saatu tilastollisesti merkitsevää eroa koe- ja kontrolliryhmien välille.

Tutkimuksia, joissa käsitellään etäteknologiaan sisältäviä liikuntainterventioita, ja niiden vaikuttavuutta maksimaaliseen hapenottokykyyn, on määrällisesti vähän, eikä niiden menetelmällinen laatu ole kokonaisuudessaan riittävällä tasolla pitkälle menevien johtopäätösten tekemiseen. Tutkimusta erilaisten etäteknologioiden vaikuttavuudesta maksimaaliseen hapenottokykyyn ja sitä kautta hengitys- ja verenkiertoelimistön kuntoon tarvitaan lisää. Lisäksi jatkossa olisi syytä tutkia etäteknologian käyttöä myös kustannusvaikuttavuuden osalta, ja verrata tuloksia perinteiseen kuntoutusinterventioon. Näin voitaisiin käytännössä paremmin arvioida etäteknologian käytön mielekkyyttä osana liikunnallisia kuntoutusinterventioita.

LÄHTEET

- American College of Sports Medicine (ACSM). 2008. ACSM's Health Related Physical Fitness Assessment Manual. 2nd edition. Wolters Kluwer / Lippincott Williams & Wilkins.
- American College of Sports Medicine (ACSM). 2011. Quantity and Quality of Exercise for Developing and Maintaining Cardiorespiratory, Musculoskeletal, and Neuromotor Fitness in Apparently Healthy Adults: Guidance for Prescribing Exercise. Med Sci Sports Exerc 2011.
- Arthur H, Smith K, Kodis J, McKelvie. 2002. A controlled trial of hospital versus home-based exercise in cardiac patients. Med Sci Sports Exerc.
- Astorino, T., Allen, R., Roberson, D. ym. 2010. Adaptations to high-intensity training are independent of gender. Eur J Appl Physiol (2011) 111:1279–1286
- Bandy, W., Sanders, B., O'Kelley, E., Taylor, D. 2008. Introduction to Therapeutic Exercise. Teoksessa Bandy, B.D., Sanders, B. 2008. Therapeutic Exercise for Physical Therapist Assistants Techniques for Intervention, 2nd ed. Lippincott Williams & Williams: Philadelphia, PA.
- Bauman, A. Updating the evidence that physical activity is good for health - an 405 epidemiological review 2000-2003. J Sci Med Sport 2004; 7 (1): 6-406 19. 407. Springer-Verlag.
- Bort-Roig, J., Gilson, N., Puig-Ribera, A., Contreras, R., Trost, S. 2014. Measuring and Influencing Physical Activity with Smartphone Technology: A Systematic Review. Sports Med (2014) 44:671–686.
- Bohm, C., Stewart, K., Onyskie-Marcus, J., Esliger, D. ym. 2014. Effects of intradialytic cycling compared with pedometry on physical function in chronic outpatient hemodialysis: a prospective randomized trial. Nephrol Dial Transplant (2014) 29: 1947–1955.
- Bonomi, A., Westerterp, K. 2012 Advances in physical activity monitoring and lifestyle interventions in obesity: a review. Int J Obes (Lond) 2012, 167–177.
- Borg, G. 1982. Psychophysical bases of perceived exertion. Med Sci Sports Exerc. Vol. 14, No 5, pp. 377-381.
- Buchholz, S., Wilbur, J., Ingram, D., Fogg, L. 2013. Physical Activity Text Messaging Interventions in Adults: A Systematic Review. Worldviews Evid Based Nurs, 2013; 10:3, 163–173.
- Chan, C., Yamabayashi, C., Syed, N. ym. 2016. Exercise Telemonitoring and Telerehabilitation Compared with Traditional Cardiac and Pulmonary Rehabilitation: A Systematic Review and Meta-Analysis Physiother Can. Summer 2016; 68(3): 242–251.
- Connelly J, Kirk A, Masthoff J ym. Systematic review or meta-analysis. The use of technology to promote physical activity in type 2 diabetes management. A systematic review. Diabet Med 2013; 30: 1420–1432.

- Daussin, F., Ponsot, E., Dufour, S. 2007. Improvement of VO₂ max; by cardiac output and oxygen extraction adaptation during intermittent versus continuous endurance training. *Eur J Appl Physiol* (2007) 101:377–383. Springer-Verlag.
- Euroopan komissio. 2014. Green Paper on mobile health ("mHealth"). Euroopan komissio, Bryssel 2014.
- Foster C, Hillsdon M, Thorogood M. 2005. Interventions for promoting physical activity (Review). John Wiley & Sons, Ltd, *Cochrane Database Syst Rev*.
- Foster C, Richards J, Thorogood M, Hillsdon M. 2013 Remote and web 2.0 interventions for promoting physical activity. John Wiley & Sons, Ltd, *Cochrane Database Syst Rev*.
- Furlan, A., Malmivaara, A., Chou, R., van Tulder, M. 2015. 2015 Updated Method Guideline for Systematic Reviews in the Cochrane Back and Neck Group. *SPINE*, July 2015.
- Gellish R., Goslin B., Olson R. ym. 2007. Longitudinal modeling of the relationship between age and maximal heart rate. *Med Sci Sports Exerc*, 39(5):822-829
- Gulati, M., Pandey, D., Arnsdorf M. ym. 2003. Exercise Capacity and the Risk of Death in Women: The St James Women Take Heart Project. *Circulation*. 2003; 108:1554-1559
- Higgins, J. & Green, S. 2011. *Cochrane handbook for systematic reviews interventions*. Versio 5.1.0. Viitattu 30.08.2017. <http://www.handbook.cochrane.org>.
- Howley E, Bassett jr E, Welch H. 1995. *Med Sci Sports Exerc*. Vol. 27, No. 9 pp. 1292-1301
- Kodama, S., Saito, K., Tanaka, S. ym. 2009. Cardiorespiratory Fitness as a Quantitative Predictor of All-Cause Mortality and Cardiovascular Events in Healthy Men and Women. *JAMA*, May 20, 2009—Vol 301, No. 19
- Kokkinos, P., Myers, J., Kokkinos J. ym. 2008. Exercise Capacity and Mortality in Black and White Men. *Circulation*. 2008; 117: 614-622
- Kraal J, Peek N, Van den Akker-Van Marle E, Kemps H. 2014. Effects of home-based training with telemonitoring guidance in low to moderate risk patients entering cardiac rehabilitation: short-term results of the FIT@Home study. *Eur J Prev Cardiol* 2014, Vol. 21(2S) 26–31
- Kutinlahti E. 2015. Maksimaalinen hapenottoikyky kestävyyskunnan mittarina. *Lääkärikirja Duodecim*. Terveyskirjasto, viitattu 29.02.2015
- Lee D, Artero E, Sui X, Blair S. 2010. Mortality trends in the general population: the importance of cardiorespiratory fitness. *J Psychopharmacol* 24(11) Supplement 4. 27–35.
- Lee, I-M., Shiroma, E. J., Lobelo, F., Puska, P., Blair, S. N. & Katzmarzyk, P. T. Impact of 408 physical inactivity on the world's major non-communicable diseases. *Lancet* 2012; 380 409 (9838): 219-29. 410
- Lewis, S. & Clarke M. 2001. Forest plots: trying to see the wood and the trees. *BMJ* 2001;322:1479–80

- Lindholm, H. 2010 Menettelytavat hengitys- ja verenkiertoelimistön toimintakyvyn arvioinnissa. Terveysten ja hyvinvoinnin laitos.
- Maddison, R., Pfaeffli, L., Stewart, R. ym. 2014. The HEART Mobile Phone Trial: The Partial Mediating Effects of Self-Efficacy on Physical Activity among Cardiac Patients. *Front Public Health*. 2014; 2: 56.
- Moilanen, P. Kannustin, koriste vai kuntoilijan kaveri? Liikuntateknologia on yhä useamman arkea. *Liikunta ja tiede* 2014; 5 (51): 12-17.
- Myers, J., Prakash, M., Froelicher, V. ym. 2002. Exercise Capacity and Mortality Among Men Referred for Exercise Testing. *N Engl J Med*; Vol. 346, No. 11
- O'Reilly G., Spruijt-Metz D. 2013. Current mHealth technologies for physical activity assessment and promotion. *Am J Prev Med* 2013; 45: 501–507.
- Pal, K., Eastwood, S., Michie, S. ym. 2013 Computed-based diabetes self-management interventions for adults with type 2 diabetes mellitus (Review). *Cochrane Libr* 2013; 3: 1–148.
- Pew Research Center, fact sheet Jan 12, 2017 <http://www.pewinternet.org/fact-sheet/mobile/>, <http://www.pewinternet.org/fact-sheet/social-media/>, <http://www.pewinternet.org/fact-sheet/internet-broadband/>
- Piotrowicz E, Baranowski R, Bilinska M ym. 2009. A new model of home-based telemonitored cardiac rehabilitation in patients with heart failure: effectiveness, quality of life, and adherence. *Eur J Heart Fail* (2010) 12, 164–171.
- Piotrowicz, E. Zielinski, T., Bodalski, R. ym. 2014. Home-based telemonitored Nordic walking training is well accepted, safe, effective and has high adherence among heart failure patients, including those with cardiovascular implantable electronic devices: a randomised controlled study. *Eur J Prev Cardiol*. Vol 22, Issue 11, 2015.
- Richards J, Thorogood M, Hillsdon M, Foster C. 2013. Face-to-face versus remote and web 2.0 interventions for promoting physical activity. John Wiley & Sons, Ltd, *Cochrane Database Syst Rev*.
- Salminen, A., Heiskanen, T., Hiekkala, S. ym. 2016. Etäkuntoutuksen ja siihen läheisesti liittyvien termien määrittelyä. Teoksessa Salminen, A. Hiekkala, S., Stenberg, J. (toim.) 2016. Etäkuntoutus. Kelan tutkimus, Helsinki.
- Schultheis, M., Rizzo, A. 2001. The Application of Virtual Reality Technology in Rehabilitation. *Rehabil Psychol*, 2001, Vol. 46, No. 3 296-311.
- Scribbans, T., Vecsey, S., Hankinson, P. ym. 2016. The Effect of Training Intensity on VO₂max in Young Healthy Adults: A Meta-Regression and Meta-Analysis. *Int J Exerc Sci* 9(2): 230-247
- Sloth, M., Sloth, D., Overgaard, ym. 2013. Effects of sprint interval training on VO₂max and aerobic exercise performance: A systematic review and meta-analysis. *Scand J Med Sci Sports* 2013. John Wiley & Sons.

- Smolis-Bąk E., Dąbrowski, R., Piotrowicz, E. ym. 2015. Hospital-based and telemonitoring guided home-based training programs: Effects on exercise tolerance and quality of life in patients with heart failure (NYHA class III) and cardiac resynchronization therapy. *Int J Cardiol* 199 (2015) 442–447.
- Sosiaali- ja terveystieteiden tutkimus- ja kehittämiskeskus Stakes. 2004. ICF: toimintakyvyn, toimintarajoitteiden ja terveyden kansainvälinen luokitus. Terveyden ja hyvinvoinnin laitos. Juvanes 2013. Tampere.
- Swain, D., Abernathy, K., Smith, C. ym. 1994. Target heart rates for the development of cardiorespiratory fitness. *Med Sci Sports Exerc.*
- Swain, D., Leutholtz, B. 1997. Heart rate reserve is equivalent to $\% \cdot VO_2$ Reserve, not to $\% \cdot VO_2$ max. *Med Sci Sports Exerc.* 1997 Mar;29(3):410-4
- Swain, D, Franklin. 2002. VO_2 reserve and the minimum intensity for improving cardiorespiratory fitness. *Med Sci Sports Exerc.* Vol. 34, No 1, pp. 152-157.
- Swain, P. 2005. Moderate or Vigorous Intensity Exercise: Which Is Better for Improving Aerobic Fitness? *Preventive Cardiology*, Winter 2005.
- Suomalainen Lääkäriseura Duodecim. 2012. Hoitosuositusryhmien käsikirja. Duodecim, Helsinki.
- Tanaka, H., Monahan, K. Seals D. 2001. Age-Predicted Maximal Heart Rate Revisited. *J Am Coll Cardiol.* Vol. 37, No. 1, 2001. Elsevier Science Inc.
- Tilastokeskus. 2015. Väestön tieto- ja viestintäteknikan käyttö 2015. Tilastokeskus. Helsinki.
- Turlik, M. 2009. Evaluating the results of a Systematic Review/Meta-Analysis. *FAOJ* 2(7): 5
- UKK-instituutti. 2009. Liikuntapiirakka. [www-dokumentti] [haettu 22.03.2016] <http://www.ukkinstituutti.fi/liikuntapiirakka>
- Van den Berg, M., Schoones, Vliet Vlieland, T. 2007. Internet-Based Physical Activity Interventions: A Systematic Review of the Literature. *J Med Internet Res.* 2007 Jul-Sep; 9(3): e26.
- Warburton D, Bredin S, Horita L et al. 2007. The health benefits of interactive video game exercise. *Appl Physiol Nutr Metab* 32: 655–663 (2007)
- Westerterp, K. R. 2014. Reliable assessment of physical activity in disease: an update on activity monitors. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 17, 401–406. Wolters Kluwer Health, Lippincott Williams & Wilkins 2014.
- The World Confederation of Physical Therapy (WCPT). 2011a. Policy Statement – Evidence Based Therapy. WCPT 2011.
- World Health Organization (WHO). 2009. Global Health Risks: Mortality and Burden of Disease Attributable to Selected Major Risks Geneva: World Health Organization
- World Health Organization (WHO). 2017. Noncommunicable diseases - Fact sheet. Updated April 2017. (viitattu 09.05.2017) <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs355/en/>

World Health Organization (WHO). 2016 Recommended levels of physical activity for adults aged 18 - 64 years [www-dokumentti] [haettu 22.03.2016] http://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet_adults

LIITE 1. Hakustrategia CCRCT-tietokantaan

"Exercise therapy" OR "physical therapy modalities" OR "physical therapy" OR "functional therapy" OR "occupational therapy" OR neuropsychology OR dietician OR dietitian OR dietetics OR "occupational health services" OR "multidisciplinary therapy" OR "physical activity" OR exercise OR "exercise movement therapy" OR "motor activity" OR "energy expenditure" OR "delivery of health care" OR "public health service\$" OR "nursing diagnosis" OR "nursing informatics" OR "community health nursing" OR nursing OR "public health nursing" OR "medical treatment\$" OR psychiatry OR rehabilitation OR "health promotion" OR "health counse?ling" OR "directive counse?ling" OR coaching OR "health guidance" OR "activities of daily living" OR adl OR participation OR "cultural activities" OR "leisure activities" OR "physical education and training" OR "primary prevention" OR "secondary prevention" OR "tertiary prevention" OR sports OR "active lifestyle" OR "physical lifestyle" OR "physical fitness" OR "health education" OR "patient education" OR "behavior therapy" OR "cognitive therapy"

"mobile system\$" OR telemedicine OR ehealth OR "mobile health" OR mhealth OR phealth OR "mobile multimedia" OR "mobile communication\$" OR "mobile technolog\$" OR "cellular phone\$" OR "cell phone\$" OR "cellular telephone\$" OR "mobile phone\$" OR "mobile telephone\$" OR "mobile health units" OR computer\$ OR handheld OR "communication technolog\$" OR "technology integration" OR "web\$based communication\$" OR "web\$based organi?ation\$" OR "virtual communit\$" OR "e\$learning environment\$" OR "user\$computer interface" OR "virtual learning environment\$" OR acceleromet\$ OR "mobile app\$" OR "web\$based interacti\$" OR mobile OR "mobile gaming" OR "pervasive game\$" OR "geographic infromation systems" OR "global positioning system\$" OR telerehabilitation OR "tele rehabilitation" OR "web 2.0 intervention\$" OR "web 2.0 application\$" OR "smart phone\$" OR "remote consultation" OR sms OR "text messaging" OR "text messag\$" OR "digital learning"

"randomised controlled trials" OR "randomized controlled trial" OR "random allocation" OR "double-blind method" OR "single-blind method" OR "clinical trial" OR "controlled clinical trial" OR "multicenter study" OR "clinical trial"

LIITE 2. Hakustrategia Cinahl-tietokantaan

#	Query	Limiters/Expanders	Last Run Via	Results
S114	("intervention*") AND (S50 AND S98 AND S110 AND S111)	Limiters - Published Date: 20160901-20170331; Peer Reviewed; Human; Age Groups: Adult: 19-44 years, Middle Aged: 45-64 years; Language: English, Finnish, German, Swedish Search modes - SmartText Searching	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL	4
S113	("intervention*") AND (S50 AND S98 AND S110 AND S111)	Search modes - SmartText Searching	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL	3,551
S112	("intervention*") AND (S50 AND S98 AND S110 AND S111)	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL	0
S111	"intervention*"	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL	196,229
S110	(TX allocat* random*) AND (S99 OR S100 OR S101 OR S102 OR S103 OR S104 OR S105 OR S106 OR S107 OR S108 OR S109)	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL	4,258
S109	TX allocat* random*	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL	4,258

S108	(MH "Quantitative Studies")	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL	12,335
S107	(MH "Placebos")	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL	7,836
S106	TX placebo*	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL	31,725
S105	TX random* allocat*	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL	4,258
S104	(MH "Random Assignment")	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL	34,515
S103	TX randomi* control* trial*	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL	74,263
S102	TX ((singl* n1 blind*) or (singl* n1 mask*)) OR TX ((doubl* n1 blind*) or (doubl* n1 mask')) OR TX ((tripl* n1 blind*) or (tripl* n1 mask*)) OR TX ((trebl* n1 blind*) or (trebl* n1 mask*))	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL	722,727

S101	TX clinic* n1 trial*	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL	134,836
S100	PT clinical trial	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL	52,910
S99	(MH "Clinical Trials+")	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL	141,595
S98	("digital learning") AND (S51 OR S52 OR S53 OR S54 OR S55 OR S56 OR S57 OR S58 OR S59 OR S60 OR S61 OR S62 OR S63 OR S64 OR S65 OR S66 OR S67 OR S68 OR S69 OR S70 OR S71 OR S72 OR S73 OR S74 OR S75 OR S76 OR S77 OR S78 OR S79 OR S80 OR S81 OR S82 OR S83 OR S84 OR S85 OR S86 OR S87 OR S88 OR S89 OR S90 OR S91 OR S92 OR S93 OR S94 OR S95 OR S96 OR S97)	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL	25
S97	"digital learning"	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL	25
S96	"text messag*"	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL	1,019
S95	(MH "Text Messaging")	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL	594

S94	"sms"	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL	343
S93	(MH "Remote Consultation")	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL	724
S92	"smart phone*"	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL	110
S91	""web 2.0 application*""	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL	40
S90	""web 2.0 intervention*""	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL	5
S89	"tele rehabilitation"	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL	16
S88	"telerehabilitation"	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL	165

S87	"global positioning system*"	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL	215
S86	(MH "Geographic Information Systems")	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL	1,507
S85	"pervasive game*"	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL	0
S84	"mobile gaming"	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL	1
S83	"mobile w3 game*"	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL	0
S82	"web based interacti*"	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL	42
S81	"mobile application*"	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL	1,254

S80	"acceleromet*"	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL	3,783
S79	(MH "Accelerometers")	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL	957
S78	(MH "Accelerometry")	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL	2,095
S77	"virtual learning environment*"	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL	97
S76	"e-learning environment*"	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL	23
S75	"virtual communit*"	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL	143
S74	"web based organi?ation*"	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL	1

S73	"web based communication*"	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL	37
S72	"technology integration"	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL	40
S71	"communication technolog*"	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL	755
S70	(MH "Computers, Hand-Held")	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL	2,587
S69	(MH "Mobile Health Units")	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL	1,226
S68	"mobile telephone*"	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL	77
S67	"mobile phone*"	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL	834

S66	"cellular telephone*"	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL	95
S65	"cell phone*"	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL	599
S64	"cellular phone*"	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL	467
S63	(MH "Wireless Communications")	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL	6,811
S62	"mobile technolog*"	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL	294
S61	"mobile communication*"	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL	73
S60	""mobile multimedia""	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL	12

S59	"phealth"	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL	1
S58	"mhealth"	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL	200
S57	"mobile health"	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL	1,451
S56	(MH "Mobile Health Units")	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL	1,226
S55	"ehealth"	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL	245
S54	(MH "Telehealth")	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL	3,474
S53	(MH "Telemedicine")	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL	3,860

S52	"mobile system*"	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL	22
S51	(MH "Telecommunications")	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL	1,469
S50	((MH "Cognitive Therapy")) AND (S1 OR S2 OR S3 OR S4 OR S5 OR S6 OR S7 OR S8 OR S9 OR S10 OR S11 OR S12 OR S13 OR S14 OR S15 OR S16 OR S17 OR S18 OR S19 OR S20 OR S21 OR S22 OR S23 OR S24 OR S25 OR S26 OR S27 OR S28 OR S29 OR S30 OR S31 OR S32 OR S33 OR S34 OR S35 OR S36 OR S37 OR S38 OR S39 OR S40 OR S41 OR S42 OR S43 OR S44 OR S45 OR S46 OR S47 OR S48 OR S49)	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL	8,887
S49	(MH "Cognitive Therapy")	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL	8,887
S48	(MH "Behavior Therapy")	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL	5,170
S47	(MH "Patient Education")	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL	42,514
S46	(MH "Health Education")	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL	15,048

S45	(MH "Physical Fitness")	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL	9,079
S44	"physical lifestyle"	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL	13
S43	"active lifestyle"	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL	396
S42	(MH "Sports")	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL	4,622
S41	"tertiary prevention"	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL	219
S40	"secondary prevention"	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL	2,975
S39	"primary prevention"	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL	3,215

S38	(MH "Leisure Activities") OR (MH "Physical Education and Training")	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL	5,617
S37	"cultural activities"	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL	67
S36	(MH "Social Participation")	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL	1,280
S35	(MH "Sports Participation")	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL	432
S34	participation	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL	49,518
S33	adl	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL	2,949
S32	(MH "Activities of Daily Living")	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL	18,706

S31	"health guidance"	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL	105
S30	coaching	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL	2,065
S29	"directive counsel#ing"	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL	53
S28	"health counsel#ing"	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL	266
S27	(MH "Health Promotion")	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL	34,722
S26	(MH "Rehabilitation")	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL	11,466
S25	(MH "Psychiatry")	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL	4,381

S24	""medical treatment*""	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL	9,427
S23	(MH "Community Health Nursing")	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL	21,759
S22	(MH "Nursing Informatics")	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL	2,040
S21	(MH "Nursing Diagnosis")	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL	2,853
S20	"public health services"	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL	483
S19	(MH "Health Care Delivery")	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL	26,256
S18	"energy expenditure"	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL	3,223

S17	(MH "Energy Metabolism")	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL	7,565
S16	(MH "Therapeutic Exercise")	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL	13,195
S15	(MH "Exercise")	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL	25,842
S14	"physical activity"	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL	34,130
S13	(MH "Physical Activity")	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL	21,606
S12	""multidisciplinary therapy""	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL	273
S11	(MH "Occupational Health Services")	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL	4,416

S10	dietician*	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL	325
S9	(MH "Dietitians")	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL	3,427
S8	(MH "Neuropsychology")	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL	919
S7	(MH "Occupational Therapy")	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL	14,004
S6	"functional therapy"	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL	61
S5	"physiotherapy"	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL	9,714
S4	""physical therapy""	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL	37,090

S3	(MH "Physical Therapy")	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL	22,465
S2	""exercise therapy""	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL	2,638
S1	(MH "Therapeutic Exercise")	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL	13,195

LIITE 3. Hakustrategia Embase-tietokantaan

1	'sedentary lifestyle':de	5164
2	'sedentary':ab,ti	23226
3	(physical* NEXT/1 inactiv*):ab,ti	6291
4	(physical* NEXT/1 activ*):ab,ti	82930
5	'exercise':de	266588
6	fitness':de	31353
7	'walking':de	55593
8	'leisure':de	21500
9	exercis*':ab,ti	260702
10	(physical* NEXT/1 fit*):ab,ti	7907
11	'walking':ab,ti	57739
12	'leisure':ab,ti	12801
13	'recreation':de	15103
14	recreation':ab,ti	5164
15	#1 OR #2 OR #3 OR #4 OR #5 OR #6 OR #7 OR #8 OR #9 OR #10 OR #11 OR #12 OR #13 OR #14	525453
16	'motivation':de	72208
17	(behavio*r NEXT/1 change*):ab,ti	10589
18	maintenance therapy':de	22399
19	'enjoyment':ab,ti	3779
20	'transtheoretical model':ab,ti	1215
21	'health belief model':ab,ti	1592
22	'stages of change theory':ab,ti	23
23	'theory of planned behavior':ab,ti	1159
24	theory of planned behaviour':ab,ti	741

25	'motivational interviewing':ab,ti	2674
26	'social cognitive theory':ab,ti	1003
27	'cognitive behavioural therapy':ab,ti	2826
28	cognitive behavioral therapy':ab,ti	6064
29	'mindfulness':de	1328
30	'mindfulness':ab,ti	3021
31	'acceptance and commitment therapy':ab,ti	428
32	'theory of reasoned action':ab,ti	410
33	'social learning theory':ab,ti	534
34	'self report':de	69532
35	'self report':ab,ti	40051
36	'self monitoring':ab,ti	5807
37	social support':de	59117
38	'social support':ab,ti	27634
39	psychosocial care':de	12065
40	psychosocial support':ab,ti	2755
41	'self help':de	11362
42	(support NEXT/1 group*):ab,ti	6848
43	motivation*':ab,ti	60982
44	maintenance*':ab,ti	245170
45	well*being:ab,ti	6623
46	('self help' NEXT/1 group*):ab,ti	1820
47	goal*':ab,ti	283481
48	'motivation':de	72208
49	'information':ab,ti	978379
50	'action planning':ab,ti	652

51	'barriers':ab,ti	82151
52	facilitator*:ab,ti	16049
53	'problem solving':de	29986
54	problem solving':ab,ti	15384
55	'reward':de	22483
56	'reward':ab,ti	26129
57	(past NEXT/1 success*):ab,ti	227
58	'feedback system':de	61168
59	feedback':ab,ti	102730
60	modelling':ab,ti	53821
61	demonstration*:ab,ti	93972
62	'environment':de	157577
63	'environment':ab,ti	366447
64	'contract':de	5449
65	contract*:ab,ti	265886
66	(social NEXT/1 comparison*):ab,ti	818
67	(role NEXT/1 model*):ab,ti	4077
68	(anticipated NEXT/1 regret*):ab,ti	124
69	'fear arousal':ab,ti	77
70	'self talk':ab,ti	219
71	'imagery':ab,ti	10752
72	'coping':ab,ti	45259
73	'stress management':ab,ti	3736
74	'emotional control':ab,ti	666
75	(communication NEXT/1 skill*):ab,ti	8089
76	'relapse prevention':ab,ti	3030

77	'self concept':de	63950
78	'self concept':ab,ti	4159
79	'self efficacy':ab,ti	16479
80	#16 OR #17 OR #18 OR #19 OR #20 OR #21 OR #22 OR #23 OR #24 OR #25 OR #26 OR #27 OR #28 OR #29 OR #30 OR #31 OR #32 OR #33 OR #34 OR #35 OR #36 OR #37 OR #38 OR #39 OR #40 OR #41 OR #42 OR #43 OR #44 OR #45 OR #46 OR #47 OR #48 OR #49 OR #50 OR #51 OR #52 OR #53 OR #54 OR #55 OR #56 OR #57 OR #58 OR #59 OR #60 OR #61 OR #62 OR #63 OR #64 OR #65 OR #66 OR #67 OR #68 OR #69 OR #70 OR #71 OR #72 OR #73 OR #74 OR #75 OR #76 OR #77 OR #78 OR #79	2751164
81	'kinesiotherapy':de	23648
82	'kinesiotherapy':ab,ti	275
83	'exercise therapy':ab,ti	2706
84	'physical therapy':ab,ti	16076
85	'physiotherapy':ab,ti	19273
86	'functional therapy':ab,ti	369
87	'occupational therapy':de	18219
88	'dietician':ab,ti	1481
89	'dietitian':ab,ti	3067
90	'dietetics':de	6173
91	'occupational health service':de	9254
92	'multidisciplinary therapy':ab,ti	376
93	'energy expenditure':ab,ti	21100
94	'health care delivery':de	129728
95	'public health service':ab,ti	4001
96	'public health services':ab,ti	2074
97	'nursing':de	462678
98	(medical NEXT/1 treatment*):ab,ti	51145
99	'rehabilitation':de	108038
100	'health promotion':de	70485

101	'health counseling':ab,ti	524
102	'health counselling':ab,ti	189
103	'directive counselling':ab,ti	85
104	'directive counseling':ab,ti	77
105	'coaching':ab,ti	3530
106	'health guidance':ab,ti	356
107	'primary prevention':de	28471
108	'secondary prevention':de	17459
109	'tertiary prevention':ab,ti	979
110	'health education':de	86611
111	'patient education':de	86918
112	'behavior therapy':de	37495
113	cognitive therapy':de	34986
114	'rehabilitation setting':ab,ti	1191
115	'rehabilitation settings':ab,ti	585
116	'exercise-based rehabilitation':ab,ti	99
117	'hospital':de	898947
118	'primary health care':de	46842
119	'primary care':ab,ti	92934
120	'exercise referral':ab,ti	71
121	(exercise NEXT/1 prescription*):ab,ti	1749
122	('physical activity' NEAR/2 prescription*):ab,ti	131
123	'health care delivery':de	129728
124	#81 OR #82 OR #83 OR #84 OR #85 OR #86 OR #87 OR #88 OR #89 OR #90 OR #91 OR #92 OR #93 OR #94 OR #95 OR #96 OR #97 OR #98 OR #99 OR #100 OR #101 OR #102 OR #103 OR #104 OR #105 OR #106 OR #107 OR #108 OR #109 OR #110 OR #111 OR #112 OR #113 OR #114 OR #115 OR #116 OR #117 OR #118 OR #119 OR #120 OR #121 OR #122 OR #123	1980562
125	'intervention study':de	22056

126	intervention*:ab,ti	756924
127	'randomized controlled trial':de	416090
128	'randomized controlled trial (topic)':de	62811
129	('randomized controlled' NEXT/1 trial*):ab,ti	80551
130	('randomised controlled' NEXT/1 trial*):ab,ti	27821
131	controlled clinical trial':de	355 941
132	('controlled clinical' NEXT/1 trial*):ab,ti	22617
133	(clinical NEXT/1 trial*):ab,ti	299791
134	#125 OR #126	760699
135	#127 OR #128 OR #129 OR #130 OR #131 OR #132 OR #133	801893
136	#15 AND #80 AND #124 AND #134 AND #135	3246
137	#136 AND ([english]/lim OR [finnish]/lim) AND ([adult]/lim OR [middle aged]/lim) AND [1990-2015]/py	1678

LIITE 4. Hakustrategia OVID Medline -tietokantaan

Search Strategy:

-
- 1 Exercise Therapy/ (27416)
 - 2 exercise therapy.tw. (1900)
 - 3 Physical Therapy Modalities/ (28897)
 - 4 physical therapy.tw. (10161)
 - 5 physiotherapy.tw. (10909)
 - 6 functional therapy.tw. (295)
 - 7 Occupational Therapy/ (10498)
 - 8 Neuropsychology/ (2044)
 - 9 dietician.tw. (576)
 - 10 dietitian.tw. (1805)
 - 11 Dietetics/ (5248)
 - 12 Occupational Health Services/ (9835)
 - 13 multidisciplinary therapy.tw. (270)
 - 14 physical activity.tw. (55661)
 - 15 Exercise/ (70603)
 - 16 Exercise Movement Techniques/ (418)
 - 17 Motor Activity/ (83150)
 - 18 energy expenditure.tw. (17234)
 - 19 "Delivery of Health Care"/ (68140)
 - 20 public health service\$.tw. (5236)
 - 21 Nursing Diagnosis/ (3863)
 - 22 Nursing Informatics/ (1017)
 - 23 Community Health Nursing/ (18608)

- 24 Nursing/ (50228)
- 25 Public Health Nursing/ (9754)
- 26 medical treatment\$.tw. (34601)
- 27 Psychiatry/ (32921)
- 28 Rehabilitation/ (17036)
- 29 Health Promotion/ (55591)
- 30 health counse?ling.tw. (556)
- 31 directive counse?ling.tw. (128)
- 32 coaching.tw. (2284)
- 33 health guidance.tw. (273)
- 34 "Activities of Daily Living"/ (52849)
- 35 adl.tw. (6077)
- 36 participation.tw. (91377)
- 37 cultural activities.tw. (158)
- 38 Leisure Activities/ (6678)
- 39 "Physical Education and Training"/ (12075)
- 40 Primary Prevention/ (14663)
- 41 Secondary Prevention/ (2154)
- 42 Tertiary Prevention/ (87)
- 43 Sports/ (24021)
- 44 active lifestyle.tw. (816)
- 45 physical lifestyle.tw. (27)
- 46 Physical Fitness/ (22813)
- 47 Health Education/ (53678)
- 48 Patient Education as Topic/ (72468)
- 49 Behavior Therapy/ (24576)
- 50 Cognitive Therapy/ (17151)

- 51 or/1-50 (863030)
- 52 mobile system\$.tw. (153)
- 53 Telemedicine/ (12179)
- 54 ehealth.tw. (644)
- 55 mobile health.tw. (424)
- 56 mhealth.tw. (184)
- 57 phealth.tw. (35)
- 58 mobile multimedia.tw. (10)
- 59 mobile communication\$.tw. (402)
- 60 mobile technolog\$.tw. (353)
- 61 Cellular Phone/ (4868)
- 62 cellular phone\$.tw. (551)
- 63 cell phone\$.tw. (1154)
- 64 cellular telephone\$.tw. (335)
- 65 mobile phone\$.tw. (2761)
- 66 mobile telephone\$.tw. (334)
- 67 Mobile Health Units/ (3053)
- 68 Computers, Handheld/ (2492)
- 69 communication technolog\$.tw. (1596)
- 70 technology integration.tw. (67)
- 71 web based communication\$.tw. (58)
- 72 web based organi?ation\$.tw. (0)
- 73 virtual communit\$.tw. (158)
- 74 e-learning environment\$.tw. (26)
- 75 User-Computer Interface/ (30035)
- 76 virtual learning environment\$.tw. (118)
- 77 acceleromet\$.tw. (6771)

- 78 mobile application\$.tw. (164)
- 79 web based interacti\$.tw. (126)
- 80 (mobile adj3 game\$.tw. (22)
- 81 mobile gaming.tw. (3)
- 82 pervasive game\$.tw. (0)
- 83 Geographic Information Systems/ (4803)
- 84 global positioning system\$.tw. (721)
- 85 telerehabilitation.tw. (218)
- 86 tele rehabilitation.tw. (40)
- 87 "web 2.0 intervention\$.tw. (4)
- 88 "web 2.0 application\$.tw. (29)
- 89 smart phone\$.tw. (207)
- 90 Remote Consultation/ (3752)
- 91 sms.tw. (2922)
- 92 Text Messaging/ (666)
- 93 text messag\$.tw. (918)
- 94 digital learning.tw. (21)
- 95 or/52-94 (71324)
- 96 Randomized Controlled Trials as Topic/ (98775)
- 97 Randomized Controlled Trial/ (396594)
- 98 Random Allocation/ (83641)
- 99 Double-Blind Method/ (131663)
- 100 Single-Blind Method/ (20356)
- 101 Clinical Trial/ (499445)
- 102 clinical trial, phase i.pt. (15178)
- 103 clinical trial, phase ii.pt. (24340)
- 104 clinical trial, phase iii.pt. (9914)

105 clinical trial, phase iv.pt. (1010)
106 controlled clinical trial.pt. (90437)
107 randomized controlled trial.pt. (396594)
108 multicenter study.pt. (186489)
109 clinical trial.pt. (499445)
110 exp Clinical Trials as Topic/ (293077)
111 or/96-110 (1081783)
112 (clinical adj trial\$.tw. (213285)
113 ((signl\$ or doubl\$ or treb\$ or tripl\$) adj (blind\$3 or mask\$3)).tw. (118789)
114 Placebos/ (33931)
115 placebo\$.tw. (158807)
116 randomly allocated.tw. (16408)
117 (allocated adj2 random\$).tw. (18923)
118 or/112-117 (411822)
119 111 or 118 (1209420)
120 case report.tw. (189105)
121 letter/ (845830)
122 Historical Article/ (311099)
123 or/120-122 (1334329)
124 119 not 123 (1178568)
125 51 and 95 and 124 (2193)
126 limit 125 to (yr="2000 -Current" and ("adult (19 to 44 years)" or "middle age (45 to 64 years)")) and (english or finnish or german or swedish) and humans) (1238)
127 intervention studies/ (7408)
128 intervention\$.tw. (541118)
129 127 or 128 (542366)
130 126 and 129 (681)

LIITE 5. Lisähaku OVID Medline -tietokantaan 01/2016

Search Strategy:

-
- 1 Exercise Therapy/ (6314)
 - 2 exercise therapy.tw. (409)
 - 3 Physical Therapy Modalities/ (3780)
 - 4 physical therapy.tw. (1954)
 - 5 physiotherapy.tw. (2206)
 - 6 functional therapy.tw. (23)
 - 7 Occupational Therapy/ (1456)
 - 8 Neuropsychology/ (222)
 - 9 dietician.tw. (133)
 - 10 dietitian.tw. (343)
 - 11 Dietetics/ (486)
 - 12 Occupational Health Services/ (639)
 - 13 multidisciplinary therapy.tw. (83)
 - 14 physical activity.tw. (17801)
 - 15 Exercise/ (15137)
 - 16 Exercise Movement Techniques/ (201)
 - 17 Motor Activity/ (17296)
 - 18 energy expenditure.tw. (3326)
 - 19 "Delivery of Health Care"/ (12454)
 - 20 public health service\$.tw. (616)
 - 21 Nursing Diagnosis/ (396)
 - 22 Nursing Informatics/ (263)
 - 23 Community Health Nursing/ (996)
 - 24 Nursing/ (1541)
 - 25 Public Health Nursing/ (288)
 - 26 medical treatment\$.tw. (5667)

- 27 Psychiatry/ (2824)
- 28 Rehabilitation/ (959)
- 29 Health Promotion/ (12729)
- 30 health counse?ling.tw. (112)
- 31 directive counse?ling.tw. (26)
- 32 coaching.tw. (922)
- 33 health guidance.tw. (57)
- 34 "Activities of Daily Living"/ (8811)
- 35 adl.tw. (1367)
- 36 participation.tw. (18970)
- 37 cultural activities.tw. (38)
- 38 Leisure Activities/ (1396)
- 39 "Physical Education and Training"/ (1156)
- 40 Primary Prevention/ (2643)
- 41 Secondary Prevention/ (4320)
- 42 Tertiary Prevention/ (38)
- 43 Sports/ (3293)
- 44 active lifestyle.tw. (278)
- 45 physical lifestyle.tw. (8)
- 46 Physical Fitness/ (3521)
- 47 Health Education/ (4650)
- 48 Patient Education as Topic/ (9651)
- 49 Behavior Therapy/ (2365)
- 50 Cognitive Therapy/ (5251)
- 51 or/1-50 (138361)
- 52 mobile system\$.tw. (33)
- 53 Telemedicine/ (4036)
- 54 ehealth.tw. (292)
- 55 mobile health.tw. (357)
- 56 mhealth.tw. (291)

- 57 phealth.tw. (17)
- 58 mobile multimedia.tw. (1)
- 59 mobile communication\$.tw. (135)
- 60 mobile technolog\$.tw. (305)
- 61 Cellular Phone/ (2924)
- 62 cellular phone\$.tw. (93)
- 63 cell phone\$.tw. (520)
- 64 cellular telephone\$.tw. (26)
- 65 mobile phone\$.tw. (1339)
- 66 mobile telephone\$.tw. (79)
- 67 Mobile Health Units/ (342)
- 68 Computers, Handheld/ (872)
- 69 communication technolog\$.tw. (592)
- 70 technology integration.tw. (14)
- 71 web based communication\$.tw. (18)
- 72 web based organi?ation\$.tw. (0)
- 73 virtual communit\$.tw. (57)
- 74 e-learning environment\$.tw. (9)
- 75 User-Computer Interface/ (6816)
- 76 virtual learning environment\$.tw. (47)
- 77 acceleromet\$.tw. (2875)
- 78 mobile application\$.tw. (217)
- 79 web based interacti\$.tw. (42)
- 80 (mobile adj3 game\$).tw. (16)
- 81 mobile gaming.tw. (1)
- 82 pervasive game\$.tw. (0)
- 83 Geographic Information Systems/ (1951)
- 84 global positioning system\$.tw. (406)
- 85 telerehabilitation.tw. (85)
- 86 tele rehabilitation.tw. (13)

- 87 "web 2.0 intervention\$.tw. (4)
- 88 "web 2.0 application\$.tw. (10)
- 89 smart phone\$.tw. (195)
- 90 Remote Consultation/ (647)
- 91 sms.tw. (799)
- 92 Text Messaging/ (888)
- 93 text messag\$.tw. (747)
- 94 digital learning.tw. (12)
- 95 or/52-94 (21578)
- 96 Randomized Controlled Trials as Topic/ (22002)
- 97 Randomized Controlled Trial/ (80110)
- 98 Random Allocation/ (10814)
- 99 Double-Blind Method/ (18124)
- 100 Single-Blind Method/ (5196)
- 101 Clinical Trial/ (28400)
- 102 clinical trial, phase i.pt. (3594)
- 103 clinical trial, phase ii.pt. (6058)
- 104 clinical trial, phase iii.pt. (3691)
- 105 clinical trial, phase iv.pt. (401)
- 106 controlled clinical trial.pt. (6144)
- 107 randomized controlled trial.pt. (80110)
- 108 multicenter study.pt. (51757)
- 109 clinical trial.pt. (28400)
- 110 exp Clinical Trials as Topic/ (40596)
- 111 or/96-110 (199744)
- 112 (clinical adj trial\$.tw. (53863)
- 113 ((signl\$ or doubl\$ or treb\$ or tripl\$) adj (blind\$3 or mask\$3)).tw. (15829)
- 114 Placebos/ (2325)
- 115 placebo\$.tw. (25245)
- 116 randomly allocated.tw. (3785)

117 (allocated adj2 random\$.tw. (4059)

118 or/112-117 (80550)

119 111 or 118 (230920)

120 case report.tw. (28351)

121 letter/ (132349)

122 Historical Article/ (28516)

123 or/120-122 (187268)

124 119 not 123 (227053)

125 51 and 95 and 124 (1129)

126 limit 125 to (("adult (19 to 44 years)" or "middle age (45 to 64 years)") and (english or finnish or german or swedish) and humans) (695)

127 limit 126 to yr="2015 -Current" (100)

128 intervention\$.tw,kf. (149988)

129 127 and 128 (65)

130 ("20141015" or "20141016" or "20141017" or "20141018" or "20141020" or "20141021" or "20141022" or "20141023" or "20141024" or "20141025" or "20141026" or "20141027" or "20141028" or "20141029" or "20141030" or "20141031" or "20141101" or "20141102" or "20141103" or "20141104" or "20141105" or "20141106" or "20141107" or "20141108" or "20141109" or "20141110" or "20141111" or "20141112" or "20141113" or "20141114" or "20141115" or "20141116" or "20141117" or "20141118" or "20141121" or "20141124" or "20141125" or "20141126" or "20141127" or "20141128" or "20141201" or "20141202" or "20141203" or "20141204" or "20141205" or "20141206" or "20141208" or "20141209" or "20141210" or "20141211" or "20141212" or "20141214" or "20141215" or "20141216" or "20141217" or "20141218" or "20141219" or "20141222" or "20141223" or "20141224" or "20141225" or "20141228" or "20141229" or "20141230" or "20141231" or "20150101" or "20150102" or "20150105" or "20150106" or "20150107" or "20150108" or "20150109" or "20150110" or "20150112" or "20150113" or "20150114" or "20150115" or "20150116" or "20150117" or "20150119" or "20150120" or "20150121" or "20150122" or "20150123" or "20150124" or "20150125" or "20150126" or "20150127" or "20150128" or "20150129" or "20150130").ed. (222105)

131 126 and 128 and 130 (40)

132 131 not 129 (40)

133 ("20150202" or "20150203" or "20150204" or "20150205" or "20150206" or "20150207" or "20150209" or "20150210" or "20150211" or "20150212" or "20150213" or "20150214" or "20150216" or "20150217" or "20150218" or "20150219" or "20150220" or "20150221" or "20150223" or "20150224" or "20150225" or "20150226" or "20150227").ed. (54316)

134 126 and 128 and 133 (13)

135 131 or 134 (53)

136 135 not 129 (52)

Search Strategy

Set#	Searched for	Databases	Results
S1	(SU.EXACT("Intervention") OR TI,AB(intervention*) AND pd(20000101-20141128)) AND (TI,AB(mobile system*) OR SU.EXACT("Telemedicine") OR TI,AB(ehealth OR "mobile health" OR mhealth OR phealth OR "mobile multimedia" OR "mobile communication*" OR "mobile technolog*") OR SU.EXACT("Cellular Phones") OR TI,AB("cellular phone*" OR "cell phone*" OR "cellular telephone*" OR "mobile phone*" OR "mobile telephone*") OR TI,AB("communication technolog*" OR "technology interaction" OR "web based communication*" OR "virtual communit*" OR "e-learning environment*") OR TI,AB("virtual learning environment*" OR Acceleromet* OR "mobile application*" OR "web based interacti*" OR "mobile NEAR/3 game*" OR "mobile gaming" OR "geographic information system*" OR "global positioning system*") OR SU.EXACT("Computer Assisted Therapy") OR	PsycINFO	266°

<p>SU.EXACT("Online Therapy") OR TI,AB(telerehabilitation OR "tele rehabilitation" OR "web 2.0 intervention*" OR "web 2.0 application*" OR "smart phone*") OR TI,AB(sms OR "text messag*" OR "digital learning") OR SU.EXACT("Mobile Devices") AND pd(20000101-20141128)) AND (peer(yes) AND la.exact("English" OR "Swedish" OR "German" OR "Finnish") AND age.exact("Thirties (30-39 Yrs)" OR "Adulthood (18 Yrs & Older)" OR "Middle Age (40-64 Yrs)" OR "Young Adulthood (18-29 Yrs)") AND po.exact("human") AND pd(20000101-20141128)) AND ((TI,AB((singl* OR doubl* OR treb* OR tripl*) NEAR/4 (blind??? OR mask???) OR SU.EXACT("Placebo") OR TI,AB(placebo* OR "randomly allocated") AND pd(20000101- 20141128)) OR (TI,AB("randomi?ed controlled trial*" OR "random allocation") OR SU.EXACT("Random Sampling") OR SU.EXACT("Clinical Trials") OR TI,AB("controlled clinical trial*" OR "clinical trial*") AND pd(20000101-20141128)) OR (TI,AB((allocated NEAR/2 random*)) AND pd(20000101-</p>		
---	--	--

<p>20141128))) AND ((TI,AB("exercise therapy" OR "physical therapy" OR physiotherapy OR "functional therapy") OR SU.EXACT("Physical Therapy") OR SU.EXACT("Occupational Therapy") OR SU.EXACT("Neuropsychology") OR TI,AB(dietician OR dietitian OR dietetics OR "occupational health service*" OR "multidisciplinary therapy")) OR (SU.EXACT("Physical Activity") OR TI,AB("physical activity") OR SU.EXACT("Aerobic Exercise") OR SU.EXACT("Exercise") OR SU.EXACT("Energy Expenditure") OR TI,AB("energy expenditure") OR SU.EXACT("Health Care Delivery") OR SU.EXACT("Public Health Services") OR TI,AB("public health service*") OR SU.EXACT("Nursing") OR TI,AB("medical treatment*") OR SU.EXACT("Psychiatry") OR SU.EXACT("Rehabilitation") OR SU.EXACT("Health Promotion") OR TI,AB("health counsel*ing" OR "directive counsel*ing") OR TI,AB(coaching) OR TI,AB("health guidance") OR SU.EXACT("Activities of Daily Living") OR TI,AB(adl) OR</p>		
--	--	--

	<p>TI,AB(participation OR "cultural activities" OR "leisure activities") OR SU.EXACT("Physical Education") OR TI,AB(prevention) OR SU.EXACT("Sports") OR TI,AB("active lifestyle" OR "physical lifestyle") OR SU.EXACT("Physical Fitness") OR SU.EXACT("Health Education") OR SU.EXACT("Client Education") OR SU.EXACT("Cognitive Behavior Therapy") OR SU.EXACT("Cognitive Therapy") OR SU.EXACT("Behavior Therapy"))))</p>		
--	---	--	--

° Duplicates are removed from your search and from your result count.

LIITE 7. Hakulauseke Ovid Medline –tietokantaan 27.02.2017

mobile system\$.tw. OR Telemedicine/ OR ehealth.tw. OR mobile health.tw. OR mhealth.tw. OR phealth.tw. OR mobile multimedia.tw. OR mobile communication\$.tw. OR mobile technolog\$.tw. OR Cellular Phone/ OR cellular phone\$.tw. OR cell phone\$.tw. OR cellular telephone\$.tw. OR mobile phone\$.tw. OR mobile telephone\$.tw. OR Mobile Health Units/ OR Computers, Handheld/ OR communication technolog\$.tw. OR technology integration.tw. OR web based communication\$.tw. OR web based organi?ation\$.tw. OR virtual communit\$.tw. OR e-learning environment\$.tw. OR User-Computer Interface/ OR virtual learning OR environment\$.tw. OR acceleromet\$.tw. OR mobile application\$.tw. OR web based interacti\$.tw. OR (mobile adj3 game\$.tw. OR mobile gaming.tw. OR pervasive game\$.tw. OR Geographic Information Systems/ OR global positioning system\$.tw. OR telerehabilitation.tw. OR tele rehabilitation.tw. OR "web 2.0 intervention\$.tw. OR "web 2.0 application\$.tw. OR smart phone\$.tw. OR Remote Consultation/ OR sms.tw. OR Text Messaging/ OR text messag\$.tw. OR digital learning.tw.

AND

Randomized Controlled Trials as Topic/ OR Randomized Controlled Trial/ OR Random Allocation/ OR Double-Blind Method/ OR Single-Blind Method/ OR Clinical Trial/ OR clinical trial, phase i.pt. OR clinical trial, phase ii.pt. OR clinical trial, phase iii.pt. OR clinical trial, phase iv.pt. OR controlled clinical trial.pt. OR randomized controlled trial.pt. OR multicenter study.pt. OR clinical trial.pt. OR exp Clinical Trials as Topic/ OR (clinical adj trial\$.tw. OR ((signl\$ or doubl\$ or treb\$ or tripl\$) adj (blind\$3 or mask\$3)).tw. OR Placebos/ OR placebo\$.tw. OR randomly allocated.tw. OR (allocated adj2 random\$.tw.

AND

vo2max OR vo2peak OR oxygen consumption OR physical endurance

LIITE 8. PICO-taulukko katsauksen valituista tutkimuksista

Tutkimus	Intervention kesto	N	Koeryhmän N (miesten osuus %)	Koeryhmän N (miesten osuus %)	Tutkittavien keski-ikä (int./kontr.)	Tutkittavien kuvaus	Interventio ja intensiteetti	Kontrolli	Lopputulospuuttajat
Interventio vs. tavanomainen kuntoutus									
Arthur et al. 2002	6 kuukautta	242	120 (84,2)	122 (78,7)	64.5/62.5	potilaita, joille on on tehty ohitusleikkaus (CABG)	<p>yksilöllinen kotiharjoitusohjelma kahden viikon välein suoritettavalla puhelinkontrollilla</p> <p>5 kertaa viikossa</p> <p>10-15 min lämmittely</p> <p>40 aerobinen kävelyperustainen harjoittelu</p> <p>10-15 min jäähdyttely (hidasta kävelyä ja venyttelyä)</p>	<p>sairaalaperustainen ryhmäharjoittelu</p> <p>3 harjoituskertaa viikossa</p> <p>10-15 min lämmittely</p> <p>40 min harjoittelu polkupyöräergometrillä, yläraajaergometrillä, juoksumatolla, ratakävelynä tai porraskävelynä</p> <p>10-15 min jäähdyttely (hidasta kävelyä ja venyttelyä)</p>	<p>primaarinen:</p> <p>maksimaalinen hapenotto- ja oirerajoitteisesti</p> <p>sekundaarinen:</p> <p>terveysidonnainen elämänlaatu (SF-36-mittarilla)</p>

							tavoiteintensiiteetti 60 % maksimaalisesta hapenkulutuksesta ensimmäiset 3 kk, sitten 70 % maksimaalisesta hapenkulutuksesta	tavoiteintensiiteetti 60 % maksimaalisesta hapenkulutuksesta ensimmäiset 3 kk, sitten 70 % maksimaalisesta hapenkulutuksesta	
Bohm et al. 2014	24 viikkoa	60	30 (60)	30 (73)	53/52	hemodialyysipotilaita	kotiperustainen harjoittelu askelmittaria käyttäen, päivittäin, 10 000 askelta päivässä tavoiteintensiiteetti 12-14 pistettä Borgin asteikolla	polkupyöräergometri- harjoittelu hemodialyysin aikana 3 x 60 min viikossa tavoiteintensiiteetti 12-14 pistettä Borgin asteikolla	primaariset: maksimaalinen hapenotto-kyky 6 minuutin kävelytesti sekundaariset: alaraajavoima (sit-to-stand- testi) liikkuvuus (sit-and-reach- testi) fyysinen aktiivisuus (kiihtyvyyksantruilla mitattuna) terveyssidonnainen elämänlaatu
Kraal et al. 2014	12 viikkoa	50	25	25	60.6/5 6.1	matalan-keskisuuren riskin sydänpotilaita	tarkemmin määrittelemätön kotiperustainen harjoitusohjelma sykemittaria hyödyntäen	ryhmäperustainen harjoittelu juoksumatolla tai polkupyörä- ergometrillä group-based	maksimaalinen hapenotto-kyky elämänlaatu

			(88)	(84)				2-3 kertaa viikossa 45-60 min kerrallaan	training ammattilaisen valvomana	
								tavoiteintensiteetti 70-85 % maksimisykkeestä	2-3 kertaa viikoissa 45-60 min kerrallaan	
									tavoiteintensiteetti 70-85 % maksimisykkeestä	
Piotrowicz et al. 2009	8 viikkoa	152	77 (85)	75 (95)	56.4/6 0.5	sydämen vajaatoimintaa sairastavia potilaita	kotiperustainen etävalvottu sydäntuntoutus kävelyä hyödyntäen	päivittäin	avohoitoperustainen normaali sydäntuntoutus	NYHA-luokka
							5-10 min lämmittely		päivittäin	maksimaalinen hapenotto-kyky suoralla testillä
							peruskestävyys- ja harjoittelua 10-30 minuutin ajan tasamaalla kävellen		5-10 min lämmittely	6 minuutin kävelytesti
							5 min jäähdyttely		peruskestävyys- ja harjoittelua 10-30 minuutin ajan polkupyöräergometrillä intervalliharjoitteena	terveysidonnainen elämänlaatu (SF-36)
							tavoiteintensiteetti 40-70 % sykereservistä		5 min jäähdyttely	
								tavoiteintensiteetti 40-70 % sykereservistä		

Interventio vs. minimaalinen kuntoutus

<p>Maddison et al. 2014</p>	<p>24 viikkoa</p>	<p>171</p>	<p>85 (81)</p>	<p>86 (81)</p>	<p>61.4/5 9.0</p>	<p>sydänpotilaita (ischaemic heart disease)</p>	<p>kotiperustainen harjoittelu, jonka perustana internetpalvelu, suositettiin erityisesti kävelyä</p> <p>vähintään 5 kertaa viikossa</p> <p>kohtalainen tai intensiivinen liikunta vähintään 30 min ajan</p> <p>avohoitoperustainen normaali sydäntuntoutus</p> <p>tavoiteintensiteetti Borgin (RPE-) asteikolla aluksi 11-13, myöhemmin 13-15</p>	<p>avohoitoperustainen normaali sydäntuntoutus</p>	<p>maksimaalinen hapenottokyky juoksumattotestillä</p> <p>itsearviotu fyysinen aktiivisuus</p> <p>minäpystyvyyys</p> <p>terveyteen liittyvä elämänlaatu</p> <p>kustannusten arviointi</p>
<p>Piotrowicz et al. 2015</p>	<p>8 viikkoa</p>	<p>107</p>	<p>75 (85)</p>	<p>32 (97)</p>	<p>54.4/6 2.1</p>	<p>sydämen vajaatoimintaa sairastavia potilaita</p>	<p>etävalvottu sauvakävelyharjoittelu yksilöllisesti määritellyllä kuormituksella Borgin asteikkoon perustuen</p>	<p>tavanomaiseen hoitoon kuuluva elämäntapaohjaus</p>	<p>maksimaalinen harjoituskapasiteetti maksimaaliseen hapenottokykyyn perustuen</p>

							<p>5 kertaa viikossa</p> <p>10-15 lämmittely</p> <p>15-45 min sauvakävely</p> <p>5 min jäähdyttely</p> <p>tavanomaiseen hoitoon kuuluva elämäntapaohjaus</p> <p>tavoiteintensiteetti 40-70 % sykereservistä</p>		<p>kuntoutuksen tehokkuuden arviointi</p> <p>etävalvonnan turvallisuus ja hoitoon sitoutuminen</p> <p>etävalvonnan hyväksyntä</p>
Smolis-Bak et al. 2015	8 viikkoa	52	26 (96.1)	26 (84.6)	60.0/6 5.1	sydämen vajaatoimintaa sairastavia potilaita, joilla on sydämentahdistin	<p>sairaalakuntoutuksen jälkeen alkava etävalvottu harjoitteluinterventio, aktiivisia ylä- ja alaraajaharjoitteita, hengitysharjoitteita ja liikkuvuusharjoitteita</p> <p>5 kertaa viikossa</p>	<p>sairaalakuntoutus ilman harjoitteluinterventiota</p>	<p>harjoituskapasiteetti (maksimaalinen hapenottokyky)</p> <p>kardiografiset muuttujat</p> <p>elämänlaatu ja masennusoireet</p>

							harjoituskerran pituutta ei raportoitu		
							intensiiteettiä ei raportoitu		
Warburton et al. 2007	6 viikkoa	14	7 (100)	7 (100)	23/22	terveitä matalasti aktiivisia nuoria miehiä	interaktiivinen videopelaaminen yhdistettynä kuntopyöräharjoitteluun suosituksena harjoittelu 3 x 30 min viikossa intensiiteetti osallistujan itse päätettävissä intensiiteetin suhteen suosituksena 60 %–75 % sykereservistä	kuntopyöräily ilman videopelaamista (interaktion intervention) suosituksena harjoittelu 3 x 30 min viikossa intensiiteetti osallistujan itse päätettävissä intensiiteetin suhteen suosituksena 60 %–75 % sykereservistä	maksimaalinen työteho polkupyöräergometrillä hengityskaasuanalyysiä käyttäen

LIITE 9. Tulosuuttajataulukko katsauksen valituista tutkimuksista

Tutkimus	Laatu	Koeryhmä				Kontrolliryhmä				Ryhmiä välisen ero p-arvo (95% CI)
Etäteknologiaa sisältävä interventio vs. vastaava interventio ilman etäteknologiaa										
		n	M1	M2	M2-M1	n	M1	M2	M2-M1	
Arthur et al. 2002	7		XX.XX (SD)							
Maksimaalinen hapenottokyky (mL/min ₁)		113	1260.3 (306.5)	1433.4 (589.7)	173.1	109	1222.1 (269.0)	1497.2 (594.3)	275.1	
Bohm et al. 2014	6									
Maksimaalinen hapenottokyky (ml/kg/min)		25	18.1 (6.2)	18.4 (6.2)	0.3	27	18.2 (8.2)	18.2 (7.9)	0	0.97
Kraal et al. 2014	5									
Maksimaalinen hapenottokyky (ml/min/kg)		25	22.8 (4.2)	26.0 (5.9)	3.2	25	23.7 (6.4)	26.1 (7.6)	2.4	0.401
Piotrowicz et al. 2009	4									
Maksimaalinen hapenottokyky (ml/kg/min)		75	17.8 (4.1)	19.7 (5.2)	1.9	56	17.9 (4.4)	19.0 (4.6)	1.1	

Etäteknologiaa sisältävä interventio vs. tavanomainen hoito										
Maddison et al. 2014	10									
maksimaalinen hapenottokyky (ml/min/kg)		71				77			28.06 (6.88)	0.65 (-1.1-0.7)
			26.8 (6.4)	27.7 (5.94)				27.1 (6.5)		
Piotrowicz et al. 2014	7									
maksimaalinen hapenottokyky (ml/min/kg)		75				32				
			16.1 (4.0)	18.4 (4.1)	2.3			17.4 (3.3)	17.2 (3.4)	-0.2
Smolis-Bak et al. 2015	5									
maksimaalinen hapenottokyky (ml/min/kg)		26				26				
			13.0 (2.3)	17.2 (3.9)	4.2			10.7 (3.2)	13.4 (4.2)	2.7
Warburton et al. 2007	5									
Maksimaalinen tehontuotto (W)		7				7				
			272 (36)	307 (43)	35			307 (43)	296 (9)	-11
Yhteenveto	ka. = 6,13	417				359				

n = tutkimushenkilöiden määrä

M1= alkutilanteen tulos; M2= lopputilanteen tulos; M2-M1=muutos intervention aikana

XX.XX = tuloksen numeerinen arvo

SD = keskihajonta, standard deviation

ml/min = millilitraa minuutissa

ml/min/kg = millilitraa minuutissa painokiloa kohti

W = wattia

ka. = keskiarvo

8. Onko tutkimusartikkelissa vältetty valikoiva tulosten raportointi?	+	+	+	+	+	+	+	+
9. Olivatko tutkimusryhmät olivat alkutilanteessa samanlaisia tärkeimpien ennustavien tekijöiden suhteen?	-	+	(-)	+	+	-	+	(-)
10. Saivatko ryhmät samalla tavalla hoitoa lukuun ottamatta tutkimuksen kohteena olevaa interventiota?	(-)	(-)	(-)	+	(-)	(-)	(-)	(-)
11. Oliko hoitomyöntvyys hyväksyttävä?	(-)	+	+	+	(-)	+	(-)	(-)
12. Oliko mittauksen ajoitus samanlainen eri ryhmissä?	+	+	+	+	+	+	+	+
13. Ovatko muut virhelähteet epätodennäköisiä?	-	-	-	+	-	+	-	+
Kokonaispistemäärä	7	6	5	10	4	7	5	5
+ = kyllä - = ei (-) = ei raportoitu								