

**This is an electronic reprint of the original article.  
This reprint *may differ* from the original in pagination and typographic detail.**

**Author(s):** Rintala, Aki; Hakala, Sanna; Aaltonen, Laura; Heinonen, Ari; Hirvelä, Sari; Immonen, Jaakko; Karvanen, Juha; Lahtio, Heli; Laine, Mari; Lintunen, Taru; Piirainen, Arja; Ravanne, Anu; Routavaara, Heikki; Sjögren, Tuulikki

**Title:** Etäteknologian vaikuttavuus liikunnallisessa kuntoutuksessa : järjestelmällinen kirjallisuuskatsaus ja meta-analyysi

**Year:** 2017

**Version:**

**Please cite the original version:**

Rintala, A., Hakala, S., Aaltonen, L., Heinonen, A., Hirvelä, S., Immonen, J., Karvanen, J., Lahtio, H., Laine, M., Lintunen, T., Piirainen, A., Ravanne, A., Routavaara, H., & Sjögren, T. (2017). Etäteknologian vaikuttavuus liikunnallisessa kuntoutuksessa : järjestelmällinen kirjallisuuskatsaus ja meta-analyysi. *Kansaneläkelaitos. Sosiaali- ja terveysturvan tutkimuksia*, 145. <http://hdl.handle.net/10138/180932>

All material supplied via JYX is protected by copyright and other intellectual property rights, and duplication or sale of all or part of any of the repository collections is not permitted, except that material may be duplicated by you for your research use or educational purposes in electronic or print form. You must obtain permission for any other use. Electronic or print copies may not be offered, whether for sale or otherwise to anyone who is not an authorised user.



## **Etäteknologian vaikuttavuus liikunnallisessa kuntoutuksessa**

Järjestelmällinen kirjallisuuskatsaus ja  
meta-analyysi

Toimittaneet

Aki Rintala, Sanna Hakala ja Tuulikki Sjögren





Toimittaneet  
Aki Rintala  
Sanna Hakala  
Tuulikki Sjögren

# Etäteknologian vaikuttavuus liikunnallisessa kuntoutuksessa

Järjestelmällinen kirjallisuuskatsaus  
ja meta-analyysi



### Toimittajat

Aki Rintala, TtM, fysioterapeutti  
etunimisukunimi@gmail.com

Sanna Hakala, TtM, fysioterapeutti  
Jyväskylän yliopisto  
etunimi.m.h.sukunimi@jyu.fi

Tuulikki Sjögren, TtT, yliopistonlehtori  
Jyväskylän yliopisto  
etunimi.sukunimi@jyu.fi



© Kirjoittajat ja Kela

Graafinen suunnittelu Pekka Loiri

ISBN 978-952-284-017-2 (nid.)

ISBN 978-952-284-018-9 (pdf)

ISSN-L 1238-5050

ISSN 1238-5050 (painettu)

ISSN 2323-7724 (verkkojulkaisu)

Julkaisija: Kela, Helsinki

Erweko 2017



## Tiivistelmä

Rintala A, Hakala S, Sjögren T, toim. **Etäteknologian vaikuttavuus liikunnallisessa kuntoutuksessa. Järjestelmällinen kirjallisuuskatsaus ja meta-analyysi.** Helsinki: Kela, Sosiaali- ja terveysturvan tutkimuksia 145, 2017. 166 s. ISBN 978-952-284-017-2 (nid.), 978-952-284-018-9 (pdf).

Tämän järjestelmällisen kirjallisuuskatsauksen tavoite oli selvittää etäteknologiaa hyödyntävän liikunnallisen kuntoutuksen vaikutavuutta kuntoutujien toimintakykyyn. Kirjallisuushaku tehtiin (2000–2014) seuraaviin tietokantoihin: CENTRAL, Embase, Ovid MEDLINE, CINAHL, PsycINFO, OT-Seeker, PEDro ja WOS. Mukaanottokriteerit olivat PICO-asetelman mukaisesti potilasryhmä (P: 18–65-vuotiaat), interventio (I: fyysistä aktiivisuutta tai toimintakykyä edistävä etäteknologiaa käyttävä liikunnallinen kuntoutus), vertailumenetelmä (C: samanlainen, tavanomainen tai minimaalinen liikunnallinen kuntoutus ilman etäteknologiaa tai ei kuntoutusta) ja terveystulos (O: paino, painoindeksi, vyötärön ympärysmitta, maksimaalinen hapenotto kyky, liikkuminen, fyysinen aktiivisuus, työkyky, elämänlaatu ja minäpystyvyys). Laadunarviointi tehtiin Furlanin ym. (2009) kriteereitä ja Anttilan (2008) luokittelua käyttäen. Tilastolliset menetelmät olivat meta-analyysi ja metaregressio. Näytönaste määriteltiin Käypä hoito -suositusten mukaan. Meta-analyyseissa oli yhteensä 45 tutkimusta, joissa 11 602 tutkittavaa. Tutkittavien keski-ikä oli 52 vuotta, heistä naisia oli 52 %. Etäteknologiaa hyödyntävä liikunnallinen kuntoutus lisäsi fyysistä aktiivisuutta etenkin henkilöillä, joilla oli diagnosoitu sairaus, verrattuna tavanomaista tai minimaalista liikunnallista kuntoutusta ilman etäteknologiaa saaneisiin. Vaikuttavuutta havaittiin myös painonpudotuksessa, koetussa elämänlaadussa sekä sydänkuntoutujien ja MS-kuntoutujien fyysisen aktiivisuuden lisääntymisessä. Vaikuttavuutta ei havaittu verrattaessa samanlaiseen kuntoutukseen ilman etäteknologiaa osallistuneisiin tai henkilöihin, joilla ei ollut diagnosoitua sairautta. Tuloksissa havaittiin osittain heterogeenisyyttä. Etäteknologian havaittiin vaikuttavan kaikilla toimintakyvyn, toimintarajoitteiden ja terveyden kansainvälisen luokituksen ICF:n luokituksen tasoilla. Tulevaisuudessa tarvitaan laadukkaita satunnaistettuja kontrolloituja tutkimuksia etäkuntoutuksena toteutettavan liikunnallisen kuntoutuksen vaikutuksen arviointiin.

**Avainsanat:** etäteknologia, etäkuntoutus, liikunnallinen kuntoutus, toimintakyky, vaikuttavuus, järjestelmälliset kirjallisuuskatsaukset, meta-analyysi, metaregressioanalyysi

## Sammandrag

Rintala A, Hakala S, Sjögren T, red. **Distansteknikens effekt inom fysisk rehabilitering. En systematisk litteraturoversikt och metaanalys.** Helsingfors: FPA, Social trygghet och hälsa, undersökningar 145, 2017. 166 s. ISBN 978-952-284-017-2 (hft.), 978-952-284-018-9 (pdf).

Syftet med denna systematiska litteraturoversikt var att utreda effekten av fysisk rehabilitering som använder distansteknik för att förbättra patienters funktionsförmåga. Litteratursökningen genomfördes (2000–2014) i databaserna CENTRAL, Embase, Ovid MEDLINE, CINAHL, PsycINFO, OT-Seeker, PEDro och WOS. Sökkriterierna var patient (18–65-åringar), intervention (fysisk rehabilitering som använder distansteknik för att främja fysisk aktivitet eller funktionsförmåga), jämförelsemetod (likadan, gängse eller minimal fysisk rehabilitering utan distansteknik eller ingen rehabilitering) och hälsoresultat (vikt, viktindex, midjemått, maximal syreupptagningsförmåga, motion, fysisk aktivitet, arbetsförmåga, livskvalitet och självkompetens). Kvalitetsutvärderingen genomfördes med Furlans m.fl. (2009) kriterier och Anttilas (2008) klassificering. De statistiska metoderna var metaanalys och metaregression. Evidensstyrkan definierades enligt rekommendationerna för God medicinsk praxis. Studierna var sammanlagt 45 till antalet och omfattade 11 602 undersökta personer. De undersöktas medelålder var 52 år, och av de undersökta var 52 % kvinnor. Fysisk rehabilitering som använder distansteknik ökade den fysiska aktiviteten hos personer med en diagnostiserad sjukdom, jämfört med gängse eller minimal fysisk rehabilitering utan distansteknik. Effekten var märkbar för viktminskning, upplevd livskvalitet och hos hjärtpatienter och MS-patienter vad gäller ökning av fysisk aktivitet. Effekten var inte märkbar då man jämförde med likadan rehabilitering utan distansteknik, eller hos personer som inte hade en diagnostiserad sjukdom. I resultaten finns heterogenitet. I framtiden behövs det högklassiga randomized controlled trial-studier och systematiska översikter för att utvärdera effekten av fysisk rehabilitering genomförd i form av distansrehabilitering.

**Nyckelord:** distansteknik, virtuell rehabilitering, fysisk rehabilitering, funktionsförmåga, effekter, systematiska litteraturoversikter, metaanalys, metaregressionsanalys

## Abstract

Rintala A, Hakala S, Sjögren T, eds. **Effectiveness of technology-based distance physical rehabilitation. A systematic literature review and meta-analysis.** Helsinki: The Social Insurance Institution of Finland, Studies in social security and health 145, 2017. 166 pp. ISBN 978-952-284-017-2 (print), 978-952-284-018-9 (pdf).

The aim of this systematic literature review was to determine the effectiveness of technology-based distance physical rehabilitation on the functional ability of rehabilitees. A literature search was conducted on the CENTRAL, Embase, Ovid MEDLINE, CINAHL, PsycINFO, OT-Seeker, PEDro and WOS databases (2000–2014). The inclusion criteria were: patient (age from 18 to 65 years), intervention (physical rehabilitation through distance technology to promote physical activity or functional ability), comparison (similar, ordinary or minimal physical rehabilitation without distance technology, or no rehabilitation) and outcome (weight, BMI, waistline, maximal oxygen uptake, mobility, physical activity, work ability, quality of life and self-efficacy). Quality evaluation was performed using the criteria of Furlan et al. (2009) and the classification of Anttila (2008). The statistical methods were meta-analysis and meta-regression. The level of evidence was determined according to the Current Care Guidelines. The total number of examinations was 45, including 11,602 participants. The average age of the participants was 52 years, and 52% of them were women. Physical rehabilitation utilizing distance technology increased physical activity in individuals with a diagnosed illness, compared with usual or minimal physical rehabilitation without distance technology. The impact was observed in weight loss, experienced quality of life as well as in cardiac and MS rehabilitation as increased physical activity. No impact was observed when compared with similar rehabilitation without distance technology or with participants without a diagnosed illness. There is heterogeneity in the results. There is a need for further high-quality randomized controlled trials and systematic reviews for evaluating the effectiveness of physical rehabilitation implemented through distance technology.

**Keywords:** distance technology, telerehabilitation, physical rehabilitation, functional ability, effectiveness, systematic literature reviews, meta-analysis, meta-regression analysis



## Alkusanat

Digitalisaatio sekä teknologian ja etäteknologian käyttö yleistyvät sosiaali- ja terveydenhuollossa. Myös Kelassa etäkuntoutuksen kehittäminen on otettu yhdeksi painopistealueeksi kuntoutuksen harkinnanvaraisten varojen käytön suunnitelmassa. Siitä nousi tarve selvittää tutkimusten avulla etäteknologian vaikuttavuutta kuntoutuksessa. Vuoden 2014 tutkimushaussa pyydettiin tutkimussuunnitelmia etäteknologiaa kuntoutuksessa hyödyntävistä interventiotutkimuksista. Nyt raportoitavana on systemaattinen kirjallisuuskatsaus etäteknologian käytöstä liikunnallisen kuntoutuksen yhteydessä.

Tutkimushankkeen *Etäteknologian vaikuttavuus liikunnallisessa kuntoutuksessa, järjestelmällinen kirjallisuuskatsaus ja meta-analyysi* tavoitteena oli selvittää kuntoutuksessa käytetyn liikunnallisen kuntoutuksen vaikuttavuutta terveyteen, toimintakykyyn, työkykyyn, elämänlaatuun sekä toimijuuteen työikäisillä (18–65-vuotiailla) kuntoutujilla. Tutkimuksen tavoitteita, kohderyhmiä, käytettyjä menetelmiä ja vastemuuttujia ei rajattu tiukasti, jotta katsaukseen saataisiin mukaan kuntoutuksen kannalta merkittävät aiheet ja ulottuvuudet. Liikunnalliseksi kuntoutukseksi määriteltiin terapeuttinen harjoittelu, fyysinen aktiivisuus ja osallistuminen, muu vapaa-ajalla tapahtuva toiminta sekä osallistuminen laajempaan moniammatilliseen kuntoutustoimintaan. Etäteknologisina menetelminä huomioitiin tekstiviestit, puhelinsoitot, internet, seurantamittarit, video- tai televisio-ohjaus sekä erilaiset sovellukset tai näiden kaikkien erilaiset yhdistelmät. Vastaavasti teknologian mahdollistama toiminta oli esimerkiksi kuntoutujan motivointia, terveysneuvontaa tai -ohjausta ja sosiaalista tukea tai näiden asioiden yhdistelmiä. Kuntoutujaryhmäksi rajattiin Kelan kannalta keskeinen kohderyhmä eli 18–65-vuotiaat.

Tutkimushanketta hallinnoi Jyväskylän yliopiston terveystieteen laitos. Hanke toteutettiin yhteistyössä Jyväskylän yliopiston matematiikan ja tilastotieteen laitoksen sekä Jyväskylän yliopiston ja Kelan informaattikkojen kanssa. Tutkimuksen toteuttaneen projektiryhmän muodostivat Jyväskylän yliopiston tutkijat ja hanke-työntekijät sekä henkilökunnan ohjauksessa olleet maisterivaiheen opiskelijat terveystieteiden sekä matematiikan ja tilastotieteen laitokselta. Lisäksi tutkimusryhmällä oli tutkimuksen tekemisessä käytettävissään liikuntatieteellisen ja matemaattis-luonnontieteellisen tiedekunnan sekä Agora Centerin muun henkilökunnan osaamista. Julkaisu koostuu aiemmin julkaisemattomasta aineis-

tosta. Myöhemmin aineistosta tullaan julkaisemaan myös kansainvälisiä alkuperäisartikkeleita.

Tämän julkaisun yhteenveto perustuu kahdeksaan tässä julkaisussa raportoitavaan järjestelmälliseen kirjallisuuskatsaukseen satunnaistetuista kontrolloiduista tutkimuksista sekä niistä tehtyihin meta-analyyseihin ja metaregressioihin. Tutkimuksen ja raportoinnin viitekehyksenä on toimintakyvyn, toimintarajoitteiden ja terveyden kansainvälinen luokitus ICF. Liikunnallisesta kuntoutuksesta ei ole aiemmin tehty järjestelmällistä katsausta, jossa olisi tutkittu etäteknologian käytön vaikuttavuutta. Kelan ja terveydenhuollon toimijoiden lisäksi nyt raportoitavista vaikuttavuustiedoista voivat hyötyä kuntoutuksesta ja sen suunnittelusta vastaavat tahot sekä liikuntaan liittyvää ennalta ehkäisevää työtä tekevät tahot. Tutkijat toivovat tuloksia hyödynnettävän kuntien ja kuntayhtymien suunnittelussa ja päätöksenteossa sekä laajemminkin yhteiskunnassa, kun pohditaan keinoja ylläpitää ja kehittää kansalaisten aktiivisuutta, osallistumista ja tasavertaisuutta.

*Jyväskylässä ja Turussa syyskuussa 2016*

*Tuulikki Sjögren  
Jyväskylän yliopisto,  
Terveystieteen laitos*

*Katariina Hinkka  
Kela, Kelan tutkimus*

<b>Sisältö</b>	<b>Lyhenteet</b> .....	12
<b>1 Johdanto</b> .....		13
1.1 Järjestelmällisen kirjallisuuskatsauksen ja meta-analyysin lähtökohdat, tavoitteet ja toteutus <i>Tuulikki Sjögren, Sanna Hakala, Aki Rintala ja Ari Heinonen</i> .....		13
1.1.1 Katsauksen rakenne .....		13
1.1.2 Katsauksen lähtökohdat .....		14
1.1.3 Katsauksen tavoitteet .....		16
1.1.4 Katsauksen toteutus .....		17
Lähteet.....		18
1.2 Digitalisaatio sosiaali- ja terveydenhuollossa <i>Aki Rintala, Sanna Hakala, Heli Lahtio, Ari Heinonen, Arja Piirainen ja Tuulikki Sjögren</i> .....		19
1.2.1 Teknologia ja digitalisaatio tulevaisuuden sosiaali- ja terveydenhuollossa.....		19
1.2.2 Sosiaali- ja terveydenhuollon sekä liikunnallisen kuntoutuksen teknologian arviointi ammattilaisten ja asiakkaiden näkökulmasta.....		21
1.2.3 Etäteknologiset ratkaisut ja hyödyt liikunnallisessa kuntoutuksessa .....		23
Lähteet.....		25
1.3 Vaikuttavuustutkimus – järjestelmälliset kirjallisuuskatsaukset <i>Tuulikki Sjögren, Aki Rintala, Sanna Hakala, Jaakko Immonen, Juha Karvanen ja Ari Heinonen</i> .....		28
1.3.1 Vaikuttavuustutkimusten menetelmänä järjestelmällinen kirjallisuuskatsaus .....		28
1.3.2 Kirjallisuushaku.....		29
1.3.3 Tutkimusten laadunarviointi.....		31
1.3.4 Tutkimustulosten analysointi: meta-analyysi, metaregressio ja vote counting -menetelmä .....		32
1.3.5 Näytönasteen arviointi .....		35
Lähteet.....		37
<b>2 Etäteknologiaa hyödyntävän liikunnallisen kuntoutuksen vaikuttavuus fyysiseen aktiivisuuteen</b> <i>Sanna Hakala, Aki Rintala, Jaakko Immonen, Juha Karvanen, Ari Heinonen ja Tuulikki Sjögren</i> .....		39
2.1 Tiivistelmä .....		39
2.2 Johdanto .....		39
2.3 Aineisto ja menetelmät.....		40

2.4	Tulokset .....	42
2.4.1	Tutkimukseen osallistuneet.....	47
2.4.2	Interventioiden kuvaus .....	48
2.4.3	Etäteknologiaa hyödyntävän liikunnallisen kuntoutuksen vaikuttavuus fyysiseen aktiivisuuteen, kun kontrolliryhmällä suositus oli vähintään lisätä fyysistä aktiivisuutta.....	49
2.4.4	Etäteknologiaa hyödyntävän liikunnallisen kuntoutuksen vaikuttavuus fyysiseen aktiivisuuteen, kun kontrolliryhmää ainoastaan suositeltiin olemaan fyysisesti aktiivisia .....	51
2.4.5	Etäteknologiaa hyödyntävän liikunnallisen kuntoutuksen vaikuttavuus fyysiseen aktiivisuuteen, kun kontrolliryhmällä oli samanlainen interventio ilman etäteknologiaa .....	52
2.5	Pohdinta .....	53
2.5.1	Tutkimuksen luotettavuus .....	57
2.6	Yhteenveto .....	57
	Lähteet .....	58
<b>3</b>	<b>Etäteknologiaa hyödyntävän liikunnallisen kuntoutuksen vaikuttavuus ruumiin ja kehon toimintoihin ja rakenteisiin .....</b>	<b>62</b>
3.1	Etäteknologian vaikuttavuus painoon, painoindeksiin ja vyötärön ympärysmittaan <i>Heli Lahtio, Aki Rintala, Sanna Hakala ja Tuulikki Sjögren.....</i>	62
3.1.1	Tiivistelmä.....	62
3.1.2	Johdanto .....	62
3.1.3	Aineisto ja menetelmät .....	63
3.1.4	Tulokset.....	65
3.1.5	Pohdinta .....	71
3.1.6	Yhteenveto .....	73
	Lähteet.....	74
3.2	Etäteknologian vaikuttavuus maksimaaliseen hapenottokykyyn <i>Aki Rintala, Heikki Routavaara, Sari Hirvelä, Sanna Hakala ja Tuulikki Sjögren.....</i>	76
3.2.1	Tiivistelmä.....	76
3.2.2	Johdanto .....	76
3.2.3	Aineisto ja menetelmät .....	78
3.2.4	Tulokset.....	79
3.2.5	Pohdinta .....	83
3.2.6	Yhteenveto .....	85
	Lähteet.....	85

<b>4 Etäteknologiaa hyödyntävän kuntoutuksen vaikuttavuus</b>	
<b>suorituksiin ja osallistumiseen</b> .....	88
4.1 Etäteknologian vaikuttavuus elämänlaatuun ja työkykyyn	
<i>Aki Rintala, Laura Aaltonen ja Tuulikki Sjögren</i> .....	88
4.1.1 Tiivistelmä .....	88
4.1.2 Johdanto .....	88
4.1.3 Aineisto ja menetelmät .....	90
4.1.4 Tulokset .....	91
4.1.5 Pohdinta .....	96
4.1.6 Yhteenveto .....	97
Lähteet .....	97
4.2 Etäteknologian vaikuttavuus minäpystyvyyteen	
<i>Aki Rintala, Mari Laine, Sanna Hakala, Taru Lintunen ja</i>	
<i>Tuulikki Sjögren</i> .....	100
4.2.1 Tiivistelmä .....	100
4.2.2 Johdanto .....	100
4.2.3 Aineisto ja menetelmät .....	102
4.2.4 Tulokset .....	104
4.2.5 Pohdinta .....	110
4.2.6 Yhteenveto .....	112
Lähteet .....	112
4.3 Etäteknologian vaikuttavuus sydänkuntoutujien fyysiseen	
aktiivisuuteen	
<i>Anu Ravanne, Aki Rintala, Sanna Hakala ja Tuulikki Sjögren</i> .....	114
4.3.1 Tiivistelmä .....	114
4.3.2 Johdanto .....	115
4.3.3 Aineisto ja menetelmät .....	117
4.3.4 Tulokset .....	118
4.3.5 Pohdinta .....	123
4.3.6 Yhteenveto .....	125
Lähteet .....	125
4.4 Etäteknologian vaikuttavuus multipeliskleroosia (MS)	
sairastavien henkilöiden liikkumiseen	
<i>Aki Rintala, Sanna Hakala ja Tuulikki Sjögren</i> .....	128
4.4.1 Tiivistelmä .....	128
4.4.2 Johdanto .....	128
4.4.3 Aineisto ja menetelmät .....	130
4.4.4 Tulokset .....	131
4.4.5 Pohdinta .....	136
4.4.6 Yhteenveto .....	140
Lähteet .....	140

4.5 Etäteknologian vaikuttavuus aivoverenkiertohäiriötä (AVH) sairastavien henkilöiden liikkumiseen	
<i>Aki Rintala ja Tuulikki Sjögren</i> .....	143
4.5.1 Tiivistelmä.....	143
4.5.2 Johdanto .....	143
4.5.3 Aineisto ja menetelmät .....	146
4.5.4 Tulokset.....	147
4.5.5 Pohdinta .....	150
4.5.6 Yhteenveto .....	152
Lähteet.....	152
<b>5 Yhteenveto: etäteknologia osana liikunnallista kuntoutusta</b>	
<i>Tuulikki Sjögren, Aki Rintala, Sanna Hakala, Arja Piirainen ja Ari Heinonen</i> .....	156
5.1 Järjestelmällisen kirjallisuuskatsauksen tulokset .....	156
5.2 Pohdinta .....	157
Lähteet.....	163
<b>Kirjoittajat</b> .....	164
<b>Liiteluettelo</b> .....	166

**Lyhenteet**

ICF	Toimintakyvyn, toimintarajoitteiden ja terveyden kansainvälinen luokitus (International Classification of Functioning, Disability and Health)
MD	Keskiarvojen erotus (mean difference)
PICO	PICO-asetelma (Patient/potilas, Intervention/interventio, Comparison/vertailumenetelmä, Outcome/terveystulos)
RCT	Satunnaistettu kontrolloitu tutkimus (randomised controlled trial)
RR	Keskiarvojen osamäärä (response ratio)
SD	Keskihajonta (standard deviation)
SMD	Standardoitujen keskiarvojen erotus (standard mean difference)
WHO	Maailman terveysjärjestö (World Health Organization)

## 1 Johdanto

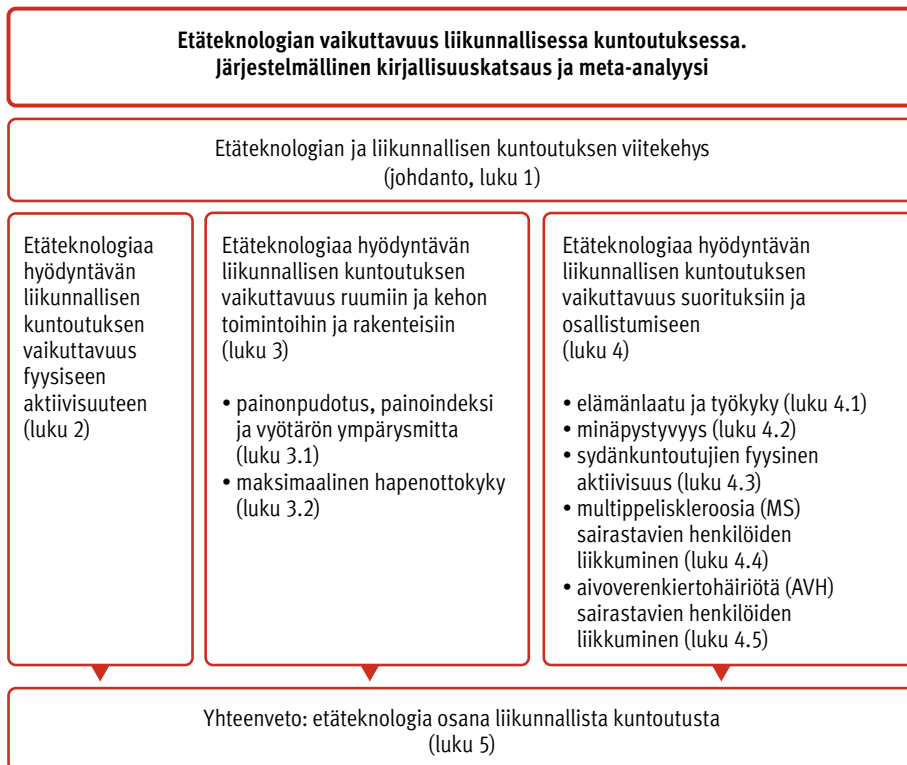
### 1.1 Järjestelmällisen kirjallisuuskatsauksen ja meta-analyysin lähtökohdat, tavoitteet ja toteutus

Tuulikki Sjögren, Sanna Hakala, Aki Rintala ja Ari Heinonen

#### 1.1.1 Katsauksen rakenne

Kirjassa esitetään järjestelmällisten kirjallisuuskatsauksien tulokset etäteknologian vaikuttavuudesta liikunnallisessa kuntoutuksessa. Tässä kirjassa on yhteensä viisi osaa, jossa ensimmäisessä osassa esitellään projektin lähtökohtia, tavoitteita ja toteutusta sekä johdatellaan etäteknologiaan ja sen kehitykseen edeten yhteiskunnan näkökulmasta kohti tarkempaa terveydenhuollon näkökulmaa. Seuraavat kahdeksan osaraporttia raportoidaan toimintakyvyn, toimintarajoitteiden ja terveyden kansainvälinen luokituksen (ICF) aihealueiden mukaan (kuvio 1).

**Kuvio 1.** Etäteknologiaa hyödyntävän liikunnallisen kuntoutuksen rakenne ja osaraportit ICF-viitekehyksessä.





Etäteknologiaa hyödyntävän liikunnallisen kuntoutuksen vaikuttavuutta käsitellään osa-alueiden ruumiin/kehon toiminnot ja ruumiin rakenteet sekä suoritukset ja osallistuminen mukaisesti. Katsauksen lopussa on yhteenveto etäteknologian käytöstä liikunnallisessa kuntoutuksessa. Yhteenvedossa on huomioitu kahdeksan osaraportin vaikuttavuuteen ja näytönasteeseen liittyvät tulokset.

### 1.1.2 Katsauksen lähtökohdat

Teknologian nopean kehityksen myötä erilaisten teknisten sovellusten ja etäteknologian käyttö on lisääntynyt selvästi viime vuosina niin sosiaali- ja terveydenhuollossa kuin kuntoutuksessakin. Teknologian etuna on suurten ihmismäärien tavoittaminen, etenkin sosiaali-, terveys- ja kuntoutuspalveluiden kohdentaminen väestöryhmiin, jotka ovat vaikeasti tavoitettavissa esimerkiksi kaukaisen asuinpaikkansa tai syrjäytymisvaaransa vuoksi (Connelly ym. 2013, 1420; O'Reilly ym. 2013, 501). Etäteknologian avulla voidaan tarjota jatkuvaa tukea, lähettää automaattisia muistutusviestejä sekä tarjota yksilöllisempää informaatiota. Lisäksi etäteknologian avulla voidaan tarjota sosiaalista tukea, joka ei rajoitu organisaation sisäiseen toimintaan (Pal ym. 2013, 5). Esimerkiksi internetperusteisten fyysistä aktiivisuutta lisäävien ohjelmien vahvuus liittyy siihen, että niillä saavutetaan määrällisesti enemmän ihmisiä verrattuna kasvotusten tapahtuvaan toimintaan. Lisäksi kukin voi saada internetin kautta informaatiota ja tietoa itselleen sopivana ajankohtana (Van den Berg ym. 2007).

Tässä katsauksessa etäteknologialla tarkoitetaan fyysisen aktiivisuuden tai toimintakyvyn mittaamiseen, tallentamiseen ja analysointiin sekä ohjaukseen ja neuvontaan käytettyjä ohjelmistoja, sovelluksia ja palveluja. Liikunnallinen kuntoutus voi olla esimerkiksi terapeutista harjoittelua ja fyysistä aktiivisuutta sekä muuta vapaa-ajalla tapahtuvaa toimintaa, kuten liikunnallisiin harrastuksiin osallistumista sekä moniammatillista kuntoutustoimintaa. Liikunnallisessa kuntoutuksessa etäteknologialla tarkoitetaan erilaisia ohjelmistoja, sovelluksia ja palveluja, joita käytetään liikuntasuorituksen mittaamiseen, tallentamiseen ja analysointiin (Moilanen 2014). Konkreettisesti etäteknologisia välineitä ovat puhelimet, matkapuhelimet, tietokoneet, tablettitietokoneet, videot tai DVD:t sekä aktiivisuus- ja askelmittarit (Bonomi ja Westerterp 2012; Naamanka 2016).

Teknologiaan liittyvää tutkimusta on määrällisesti ja laadullisesti julkaistu eniten diabeteksen hoitotasapainon hallintaan liittyvällä aihealueella (Eysenbach ym. 2004; Krishna ym. 2009; Liang ym. 2011). Esimerkiksi Liangin ym. (2011) meta-analyysissä oli tutkittu mobiiliteknologiaperusteisten interventioiden vaikuttavuutta tyyppin 1 ja 2 diabetesta sairastavien henkilöiden verensokerin hallintaan sekä laajemmin omaehtoisen hoidon tukemiseen. Etenkin tyyppin 2 diabetesta sairastavilla verensokerin hallinta ja omaehtoinen hoito olivat paremmalla tasolla kuin kontrolliryhmissä. Laihduttamista (Eysenbach ym. 2004; Fry ja Neff 2009; Burke ym. 2011), tupakoinnin lopettamista (Eysenbach ym. 2004; Krishna ym. 2009) ja liikuntaa (Fry ja Neff 2009; Krishna ym. 2009; Burke ym. 2011) käsittelevissä järjestelmällisissä kirjallisuuskat-

sauksissa teknologiaperusteisten interventioiden vaikuttavuuteen liittyvät tulokset eivät olleet yhtä johdonmukaisia kuin diabeteksen hoitotasapainon osalta. Esimerkiksi Burke ym. (2011) analysoivat katsauksessaan 22 laihduttamiseen liittyvää tutkimusta, jossa keskeistä oli omaseurannan vaikuttavuuden arviointi. Teknologian ja/tai mobiiliteknologian vaikuttavuutta ei ollut arvioitu kuitenkaan tässä katsauksessa erikseen, vaikka arviolta kymmenessä interventiossa oli käytetty teknologiaa ja/tai mobiiliteknologiaa. Burken ym. (2011) katsauksessa oli yksi fyysiseen aktiivisuuteen ja laihdutukseen liittyvä satunnaistettu kontrolloitu tutkimus (RCT), jossa havaittiin fyysisen aktiivisuuden seurannan tehostavan laihdutusta, lisäävän harjoittelumäärää ja vähentävän koettuja vaikeuksia harjoittelun aikana. Tutkimuksessa ei ollut kuitenkaan hyödynnetty teknologiaa.

Krishnan ym. (2009) katsauksessa oli neljä tupakoinnin lopettamiseen liittyvää alkuperäistutkimusta. Kirjoittajien mukaan koeryhmä, jonka interventio sisälsi matkapuhelimen ja tekstiviestien käyttöä, saavutti tupakoinnin lopettamisessa parempia tuloksia kuin kontrolliryhmä, joka ei käyttänyt teknologiaa. (Krishna ym. 2009). Harjoittelun tai vapaa-ajan fyysisen aktiivisuuden lisäämistä katsauksissa on käsitelty usein yhdessä muiden aihealueiden kanssa (Fry ja Neff 2009; Krishna ym. 2009; Burke ym. 2011; Short ym. 2011; Davies ym. 2012). Liikuntaan ja teknologiaan liittyvissä katsauksissa on raportoitu positiivisia vaikutuksia fyysiseen aktiivisuuteen (Fry ja Neff 2009; Krishna ym. 2009; Davies ym. 2012) ja kehon koostumukseen (Krishna ym. 2009). Tutkimustulosten vaikutuksien pysyvyydestä ei ole kuitenkaan riittävästi tietoa (Davies ym. (2012).

Sjögrenin ym. (2013) katsauksessa selvitettiin etäteknologian käyttöä ja vaikuttavuutta liikuntaan liittyvissä interventiotutkimuksissa. Kirjallisuushaussa löytyi 12 RCT-tutkimusta, joissa käytetyimmät etäteknologiat olivat puhelin, tietokone ja matkapuhelin sekä puhelimen ja tietokoneen yhteiskäyttö. Vote counting -menetelmää käyttäen saatiin suuntaa antava tulos, että etäteknologian käyttö lisää fyysistä aktiivisuutta, harjoittelun määrää, energian kulutusta ja maksimaalista hapenottokykyä. Kustannustehokkuutta oli raportoitu vain yhdessä tutkimuksessa, ja siinä kirjallinen palaute havaittiin kustannustehokkaammaksi kuin mobiiliteknologiaa hyödyntävä palaute. (Sjögren ym. 2013.) Sjögrenin ym. (2010; 2013) tutkimuksissa todetaan, että etäteknologian vaikuttavuutta kuntoutuksessa on tarpeen arvioida tarkemmin ennen kuin etäteknologiaan perustuvia liikuntainterventioita voidaan luotettavammin suositella käytettäväksi osana kuntoutusta, terveydenhuoltoa tai harrastetoimintaa. Lisäksi tutkijat arvioivat, että tulevaisuudessa kustannustehokkuuteen liittyvä arviointi tulisi olla selkeämmin osa tutkimusten vaikuttavuutta. (Sjögren ym. 2010; Sjögren ym. 2013.)

Aikaisemmin julkaistut järjestelmälliset kirjallisuuskatsaukset oli suunnattu pääasiassa sairauksien hoitoon tai rajattuihin elämäntapamuutoksiin, ja kustannusvaikuttavuus sekä kuntoutujan oma arvio etäteknologian käytöstä oli huomioitu hei-

kosti. Kuntoutuksen alueella on selkeä tarve järjestelmällisiin kirjallisuuskatsauksiin, jotka kartoittavat etäteknologian käytön vaikuttavuutta ja kustannusvaikuttavuutta kuntoutuksessa yksilötasolla, yhteisötasolla tai yhteiskunnan tasolla. Lisäksi tutkimustietoa tarvitaan etäteknologian käytön lisäarvosta tai hyödyistä tavanomaiseen kuntoutukseen verrattuna sekä siitä, millaiset kuntoutujaryhmät tai kuntoutusmuodot parhaiten hyötyvät etäteknologian käytöstä ja mitkä ovat etäkuntoutuksen riskit eri sairausryhmillä ja miten erilaiset pedagogiset ja ohjaukselliset ratkaisut, kuten vertaistuen käyttö, vaikuttavat tuloksiin.

Vaikuttavuustieto on tärkeää kuntoutuksesta vastaaville päättäjille sekä eri tasoilla toimiville kuntoutusalan ammattilaisille. Päätösten ja käytännön toiminnan tueksi tarvitaan vaikuttavuuden tutkimusta, jossa on selvitetty erilaisten etäteknologiamenetelmien vaikuttavuutta yksilöiden ja yhteisöiden terveyteen, toimintakykyyn ja työkykyyn sekä elämänlaatuun, toimijuuteen ja osallistumismahdollisuuksiin.

### 1.1.3 Katsauksen tavoitteet

Tämän järjestelmällisiin kirjallisuuskatsauksiin perustuvan tutkimuksen tavoitteena oli selvittää etäteknologiaa hyödyntävän liikunnallisen kuntoutuksen vaikuttavuutta fyysiseen terveyteen, toimintakykyyn, työkykyyn, elämänlaatuun ja toimijuuteen aikuisilla ja ikääntyvillä kuntoutujilla. Lisäksi tavoitteena oli tarkastella tarkemmin etäteknologian menetelmiä ja toimintatapoja, kustannusvaikuttavuutta sekä kuntoutujaan ja ympäristöön liittyviä tekijöitä. Teknologisia menetelmiä voivat olla esimerkiksi tekstiviestit, puhelinsoitot, internet, aktiivisuusmittarit, video-ohjaukset, puhelinsovellukset tai näiden yhdistelmät. Vastaavasti teknologian mahdollistamat toimintatavat voivat olla esimerkiksi kuntoutujan motivointi, terveysneuvonta, sosiaalinen tuki, vertaistuki tai näiden toimintatapojen yhdistelmät.

Lisäksi tavoitteena oli tarkastella etäteknologian vaikuttavuustutkimuksia yksittäisistä kuntoutusinterventioista moniammatillisiin kuntoutusinterventioprosesseihin. Liikunnallisen kuntoutuksen määriteltiin sisältävän terapeutin harjoittelun, fyysisen aktiivisuuden ja osallistumisen, muun vapaa-ajalla tapahtuvan toiminnan sekä osallistumisen laajempaan moniammatilliseen liikunnalliseen kuntoutukseen. Kuntoutujaryhmään osallistujiksi määriteltiin aikuiset henkilöt (18–65-vuotiaat), jotka voivat olla taustaltaan terveitä työkäisiä, joilla on tuki- ja liikuntaelinsairaus tai jotka voivat tarvita vaativaa lääkinällistä kuntoutusta. Kuntoutuksen toimintaympäristöä ei myöskään rajattu, joten kuntoutus voi olla toteutettu esimerkiksi avokuntoutuksena, kuntoutuslaitoksessa tai kotona tapahtuvana sekä näiden erilaisten toimintaympäristöjen yhdistelminä.

Ensisijaisena tutkimuskysymyksenä oli, vaikuttaako etäteknologiaa hyödyntävä kuntoutusinterventio kuntoutujien terveyteen, toimintakykyyn, työkykyyn tai elämänlaatuun sekä kuntoutujien osallisuuteen tai osallistumiseen ja mikä on vaikuttavuuden näytönaste. Tutkimuksen alakysymykset olivat 1) mikä on etäteknologiaa

hyödyntävän kuntoutusintervention vaikuttavuus eri kuntoutujaryhmillä, 2) mikä on etäteknologiaa hyödyntävän intervention vaikuttavuus suhteessa käytettyyn etäteknologiaan ja sen ominaisuuksiin ja 3) mikä on etäteknologiaa hyödyntävän kuntoutusintervention vaikuttavuus erilaisissa ympäristöissä tai organisaatioissa. Katsauksen tavoitteet ja niihin vastaaminen on huomioitu kussakin osaraportissa (1–8). Lisäksi tämän raportin yhteenvetoluvussa vastataan esitettyihin tutkimuskysymyksiin.

#### 1.1.4 Katsauksen toteutus

Tutkimusprojekti ”Etäteknologian vaikuttavuus liikunnallisessa kuntoutuksessa, järjestelmällinen kirjallisuuskatsaus ja meta-analyysi” toteutettiin ajalla 24.9.2014–31.3.2016. Projektia hallinnoi Jyväskylän yliopiston liikuntatieteellisen tiedekunnan terveystieteen laitos ja projekti toteutettiin yhteistyössä Jyväskylän yliopiston matemaattis-luonnontieteellisen tiedekunnan matematiikan ja tilastotieteen laitoksen, Jyväskylän yliopiston informaation ja Kelan informaattikkojen kanssa. Tutkimuksen toteuttaneen projektiryhmän muodostivat Jyväskylän yliopiston tutkijat ja projektityöntekijät sekä henkilökunnan ohjauksessa olleet terveystieteiden laitoksen maisterivaiheen opiskelijat.

Etäteknologiaprojektin tutkimusryhmässä toimivat

- Tuulikki Sjögren, yliopistonlehtori, Jyväskylän yliopiston terveystieteiden laitos
- Ari Heinonen, professori, Jyväskylän yliopiston terveystieteiden laitos
- Juha Karvanen, professori, Jyväskylän yliopiston matematiikan ja tilastotieteen laitos
- Aki Rintala, projektityöntekijä, Jyväskylän yliopiston terveystieteiden laitos
- Sanna Hakala, projektityöntekijä, Jyväskylän yliopiston terveystieteiden laitos
- Jaakko Immonen, projektityöntekijä, Jyväskylän yliopiston matematiikan ja tilastotieteen laitos
- Anitta Palvimäki, informaattikko, Jyväskylän yliopiston kirjastopalvelut
- Silva Rintanen, informaattikko, Kelan kirjastopalvelut
- Laura Aaltonen, maisterivaiheen opiskelija, Jyväskylän yliopiston terveystieteiden laitos
- Sari Hirvelä, maisterivaiheen opiskelija, Jyväskylän yliopiston terveystieteiden laitos
- Heli Lahtio, maisterivaiheen opiskelija, Jyväskylän yliopiston terveystieteiden laitos
- Mari Laine, maisterivaiheen opiskelija, Jyväskylän yliopiston terveystieteiden laitos
- Anu Ravanne, maisterivaiheen opiskelija, Jyväskylän yliopiston terveystieteiden laitos
- Heikki Routavaara, maisterivaiheen opiskelija, Jyväskylän yliopiston terveystieteiden laitos.

Tutkimusryhmän lisäksi tutkimuksessa hyödynnettiin liikuntatieteiden laitoksen, Agora Centerin sekä matematiikan ja tilastotieteen laitoksen henkilökunnan osaamista: tutkimukseen osallistuivat Maria Chasandra, Taru Lintunen, Ruiz Cerezo Montserrat, Tuula Nousiainen, Reija Kuoremäki ja Annaliisa Kankainen. Haluamme kiittää projektin suunnitteluun ja toteutukseen osallistunutta Jyväskylän yliopiston henkilökuntaa.

## Lähteet

Bonomi AG, Westerterp KR. Advances in physical activity monitoring and lifestyle interventions in obesity. A review. *International Journal of Obesity* 2012; 36 (2): 167–177.

Burke L, Wang J, Sevick M. Self-monitoring in weight loss. A systematic review of the literature. *Journal of the American Dietetic Association* 2011; 111 (1): 92–102.

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. *Diabetic Medicine* 2013; 30: 1420–1432.

Davies C, Spence J, Vandelanotte C ym. Meta-analysis of internet-delivered intervention to increase physical activity levels. *International Journal of Behavioural Nutrition and Physical Activity* 2012; 9: 52–104.

Eysenbach G, Powell J, Englesakis M ym. Health related virtual communities and electronic support groups. Systematic review of the effects of online peer to peer interactions. *BMJ* 2004; 328 (7449): 1–6.

Fry J, Neff R. Periodic prompts and reminders in health promotion and health behavior intervention. Systematic review. *Journal of Medical Internet Research* 2009; 11 (2): 16–37.

Krishna S, Boren S, Balas EA. Healthcare via cell phones. A systematic review. *Telemedicine Journal & E-health* 2009; 15 (3): 231–240.

Liang X, Wang Q, Yang J ym. Effect of mobile phone intervention for diabetes on glycaemic control. A meta-analysis. *Diabetic Medicine* 2011; 28: 455–463.

Moilanen P. Kannustin, koriste vai kuntoilijan kaveri? Liikuntateknologia on yhä useamman arkea. *Liikunta & Tiede* 2014; 5 (51): 12–17

Naamanka J. Teknologia ja turvallisuus etäkuntoutuksessa. Julkaisussa: Salminen A, Hiekkala S, Stenberg J-H, toim. Etäkuntoutus. Helsinki: Kela, 2016: 27–50.

O'Reilly GA, Spruijt-Metz D. Current mHealth technologies for physical activity assessment and promotion. *American Journal of Preventive Medicine* 2013; 45: 501–507.

Pal K, Eastwood SV, Michie S ym. Computed-based diabetes self-management interventions for adults with type 2 diabetes mellitus. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2013; (3).

Short CE, James EL, Plotnikoff RC ym. Efficacy of tailored-print interventions to promote physical activity. A systematic review of randomised trials. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity* 2011; 8: 1–13.

Sjögren T, Nousiainen T, Varsaluoma J ym. Use of mobile technology in health care interventions among children, adolescents or adults. A systematic review. 4th International Hyvite Symposium on Wellbeing Technology. Tampere, Finland; 2010: 19.

Sjögren T, Haapakoski M, Kesonen S ym. Teknologian käyttö ja vaikuttavuus liikuntaan liittyvissä interventiotutkimuksissa. Järjestelmällinen katsaus. *Liikunta & Tiede* 2013; 50 (1): 40–49.

Van den Berg M, Schoones JW, Vliet Vlieland TP. Internet-based physical activity interventions. A systematic review of the literature. *Journal of Medical Internet Research*, 2007; 9 (3): e26.

## 1.2 Digitalisaatio sosiaali- ja terveydenhuollossa

Aki Rintala, Sanna Hakala, Heli Lahtio, Ari Heinonen, Arja Piirainen ja Tuulikki Sjögren

### 1.2.1 Teknologia ja digitalisaatio tulevaisuuden sosiaali- ja terveydenhuollossa

Digitalisaatio ja teknologia on huomioitu poliittisella tasolla pääministeri Juha Sipilän hallituksen julkaistussa strategisessa ohjelmassa vuonna 2015. Hallintokauden tavoitteissa painottuvat muun muassa palvelujen muokkaaminen asiakaslähtöisiksi, varhainen tuki, ennalta ehkäisevä työote, vaikuttavat asiakaslähtöiset palveluketjut, kokemusasiantuntemuksen käytön vahvistaminen ja ihmisten osallisuuden korostaminen. Tavoitteissa on määritelty tarkemmin myös sähköisten palveluiden, etenkin omahoidon ja neuvonnan sekä terveysteknologian mahdollisuuksien tehostaminen. Yhtenä kärkihankkeena painotetaan terveyden ja hyvinvoinnin edistämistä sekä eriarvoisuuden vähentämistä edistämällä kansanterveyttä, kansalaisten liikkumista, terveellisiä elämäntapoja ja ravintotottumuksia sekä vastuunottoa omasta elämästä. (Valtioneuvoston kanslia 2015.)

Digitaalisuus on hallituksen strategian läpi kulkeva teema. Hallituksen strategisessa ohjelmassa digitalisaation odotetaan lisäävän julkisten ja yksityisten palveluiden tuottavuutta. Digitaalisuuden kehittämisessä korostuu johtamisen ja julkisen päätöksenteon vahvistaminen sellaiseksi, että siinä huomioidaan muun muassa tietoon perustuva päätöksenteko ja avoimuus sekä erilaisten digitaalisuuteen liittyvien kokeilujen ja kansalaisten osallisuutta tukevien toimintatapojen hyödyntäminen. (Valtioneuvoston kanslia 2015.) Hallituksen kärkihankkeista palvelujen kehittäminen asiakaslähtöisiksi, terveyden ja hyvinvoinnin edistäminen, eriarvoisuuden vähentäminen

ja digitalisaatio liittyvät kiinteästi sosiaali- ja terveydenhuollon sekä kuntoutukseen ja liikunnalliseen kuntoutuksen kehittämiseen, jossa hyödynnetään teknologiaa ja/tai etäteknologiaa.

Sosiaali- ja terveysvaliokunnan lausunnossa tulevaisuusvaliokunnalle (2014) määriteltiin, että sosiaali- ja terveydenhuollossa digitalisaatio tarkoittaa asiakkaita ja potilaita koskevan tiedon luomista sähköiseen muotoon sekä tiedon siirtämistä sähköisessä muodossa tietoa käyttävien kesken. Tiedon siirrossa voidaan hyödyntää esimerkiksi älypuhelimia, tietokoneita, erilaisia digitaalisia testejä, sensoreita ja monitoreja. Digitalisaatio nähtiin mahdollisuutena parantaa palvelujen saatavuutta, valinnanvapautta, laatua ja tuottavuutta sosiaali- ja terveydenhuollossa. Digitaalisuuden ja kehittyneen teknologian mahdollisuutena nähtiin muun muassa seuraavat seikat: kehittynyt tekniikka mahdollistaa palvelujen antamisen virtuaalisesti potilaan itsensä ilmoittamien testitulosten perusteella, kehittyneen tekniikan hyödyntäminen säästää aikaa ja vähentää kansalaisille ja yhteiskunnalle aiheutuvia kustannuksia, uudella teknologialla voidaan suoritteiden määrän ohella seurata nykyistä paremmin terveydenhuollon palvelujen vaikuttavuutta myös terveyden edistämisen kannalta. Sosiaali- ja terveysvaliokunnan lausunnossa arveltiin, että hoidon laatua on mahdollista parantaa etenkin niiden potilaiden osalta, joilla ei ole useita sairauksia ja joilla on hyvät teknilliset ja tiedolliset valmiudet teknologian käyttöön ja oman sairautensa hallintaan. Lisäksi lausunnossa pidettiin tärkeänä hoitoteknologioiden ja hoitojen kustannusvaikuttavuuden arviointia, jotta sosiaali- ja terveydenhuollon rajalliset voimavarat voidaan suunnata tarkoituksenmukaisesti. Teknologian nähtiin vähentävän sosiaali- ja terveydenhuollossa toimivien työntekijöiden rutiinitehtäviä ja lisäävän mahdollisuuksia olla asiakkaiden kanssa paremmin vuorovaikutuksessa. Lausunnossa käytettiin esimerkkinä etälääketiedettä, joka on mahdollistanut muun muassa monien palvelujen tarjoamisen syrjäseuduilla siten, että potilaiden ja hoitohenkilökunnan matkustamiseen käytettyä aikaa on voitu vähentää. (StVL 1/2014.)

Kelassa etäkuntoutus ja sen kehittäminen on tunnistettu. Kelan harkinnanvaraisen kuntoutuksen varojen käyttöä koskevassa suunnitelmassa (Suunnitelma Kelan harkinnanvaraisen ... 2016) on huomioitu hallituksen strategisen ohjelman tavoitteet, joista yhtenä viidestä painopistealueesta on etäkuntoutuksen kehittäminen. Kelan tavoitteena on uudistaa kuntoutuspalveluja siten, että asiakkailla on mahdollisuus osallistua kuntoutukseen tarvittaessa etäteknologian välityksellä sekä kehittää uusia kuntoutuspalveluita, joissa hyödynnetään etäteknologiaa. Kelan mukaan digitalisaatio haastaa vanhat tavat järjestää palveluita ja nostaa asiakkaan palvelujen keskiöön. Etäteknologiaa käytettäessä aika ja paikka menettävät merkitystään, kun palvelut ovat sähköisesti saatavilla internetin välityksellä milloin ja missä tahansa. (Suunnitelma Kelan harkinnanvaraisen ... 2016.) Kela määrittelee etäkuntoutuksen toiminnaksi, jossa käytetään tavoitteellisesti erilaisia etäteknologioita (puhelin, tietokone, tabletti-tietokone, puhelimen ja tietokoneen yhteiskäyttö, televisiosovellukset) hyödyntäviä sovelluksia. Etäkuntoutus on erityisesti ammattilaisen ohjaamaa ja seuraamaa toi-

mintaa, ja sillä on selkeä alku ja loppu. Kelassa arvellaan, että etäkuntoutuksen avulla voidaan viedä kuntoutusta lähemmäksi kuntoutujan arkea, madaltaa kuntoutukseen osallistumista ja vastata asiakkaiden kasvaviin tarpeisiin. Kelassa tullaan kehittämään olemassa olevia kuntoutuspalveluja sekä uudenlaisia, keveämpiä ja kustannustehokkaampia kuntoutuspalveluita. Muutoksen tueksi tarvitaan tutkimus- ja kehittämis-toimintaa, joka kohdistuu etäkuntoutusta hyödyntävien menetelmien vaikuttavuuteen ja kustannusvaikuttavuuteen sekä toiminnan toteuttamiseen. (Honkonen 2015.)

Terveydenhuollon tietojenkäsittelyn professori Pirkko Nykänen (2015) näkee, että digitalisaation avulla on mahdollista parantaa sosiaali- ja terveydenhuollon palvelujen saatavuutta, valinnanvapautta sekä laatua ja tuottavuutta. Digitalisaation kautta ajatellaan myös siirryttävän yhä enemmän kohti terveyden ja toimintakyvyn muutosten ennakoimista ja ennustamista sekä kohti ennakoivaa toimintaa ja toivottuja muutoksia, jolloin asiakkaat nähdään myös enemmän aktiivisina ja voimaantuvina kumppaneina. (Nykänen 2015.)

Sosiaali- ja terveydenhuollossa digitalisaatioon ja (etä)teknologian käyttöön on asetettu suuria toiveita, mutta samaan aikaan lisääntyvää toimintaa on pohdittu eettisten kysymysten ja mahdollisten uhkien kannalta. Jungnerin (2015) mukaan henkilökunta voi kokea digitalisaation kehittymisen uhkana. Uhkaa koetaan muun muassa oman osaamisen merkityksen vähenemisestä, joka voi tulevaisuudessa tarkoittaa muun muassa joidenkin organisaatioiden merkityksen vähentymistä tai häviämistä tai digitaalisuus voi luoda uusia työpaikkoja. Digitalisaation hyödyt eivät myöskään välttämättä tavoita kaikkia kansalaisia samanarvoisesti, ja digitalisaation hyötyjen jakautuminen voi haastaa perinteisiä näkemyksiä tasa-arvosta ja luoda osaamiseen liittyvää epätasa-arvoa. (Jungner 2015, 5, 10, 20, 25.) Myös Nykänen (2015) tuo esille erityisryhmien tarpeet. Erityisryhmille suunniteltaessa digitaalisten palvelujen on huomioitava esimerkiksi osaamiseen, saavutettavuuteen ja käytettävyyteen liittyvät tekijät (Nykänen 2015). Erilaisista uhkista huolimatta digitalisaatio tulee kehittymään yhteiskunnassa niiltä osin, mitkä on mahdollista muuntaa digitaaliseksi. Digitalisaatiossa ja teknologiaa käyttävissä palveluissa on tärkeää, että palveluprosessit mietitään uudelleen, luodaan erilaisten digitalisaatioon ja teknologian käyttöön liittyviä kokeiluja. (Jungner 2015, 5–25.) Keskeisenä palvelujen järjestämisessä nähdään myös se, ettei digitalisaatio korvaa täysin henkilökuntaa, vaan digitalisaation oletetaan mahdollistavan entistä paremmin inhimillisen kontaktin asiakkaan kanssa (Sosiaali- ja terveystieteiden tutkimuskeskus 2014).

### 1.2.2 Sosiaali- ja terveydenhuollon sekä liikunnallisen kuntoutuksen teknologian arviointi ammattilaisten ja asiakkaiden näkökulmasta

Tähän mennessä tutkimuksissa on keskitytty pääasiassa sosiaali- ja terveystieteiden asiantuntijoiden näkemyksiin. Työ- ja elinkeinoministeriön (2015) HYVÄ-ohjelman hankkeessa haastateltiin julkisen ja yksityisen sektorin sosiaali- ja terveystieteiden palveluja järjestävien tahojen käsityksiä siitä, miten teknologia voisi vaikuttaa sosiaali- ja ter-



veydenhuollon tulevaisuuteen. Vastauksissa tärkeimpinä asioina pidettiin sitä, että etäteknologian, sähköisten palvelujen ja liikkuvien palvelujen avulla voidaan varmistaa palvelujen saatavuus myös harvaan asutuilla alueilla. Lisäksi teknologian nähtiin edistävän hoitoketjujen toimivuutta, parantavan diagnosointia ja hoitoa sekä tarjoavan ratkaisuja muun muassa vanhusten kotona asumiseen. (Työ- ja elinkeinoministeriö 2015.) Haastattelutuloksien pohjalta luotiin laajempi HYVÄ-ohjelman viiteryhmälle suunnattu kysely. Kyselyyn vastanneista asiantuntijoista lähes kaikki (n = 181; 92 %) uskoi, että teknologialla on kohtalainen tai merkittävä rooli sosiaali- ja terveydenhuoltoalan tulevaisuuden haasteiden ratkaisemisessa. Tärkeimmiksi teknologioiksi nähtiin etäkonsultaatio ja siihen liittyvä yhteydenpito, sähköinen asiointi, jonka avulla voidaan lisätä itsehoitoa ja itsepalvelua sekä etämonitorointi ja ihmisen mittaaminen teknologian avulla. (Työ- ja elinkeinoministeriö 2015.) Nykänen (2015) näkeeikin, että digitalisaatio parantaa palvelujen käyttäjien asemaa kohti kuluttajia ja yhteistyökumppaneita.

Myös Moilanen (2014) korostaa, että (etä)teknologian muuttuminen arjen teknologiaksi muuttaa myös siihen kohdistuvia odotuksia ja vaatimuksia. Etäteknologian käyttö liikunnassa ja urheilussa lisää tarvetta ymmärtää etäteknologian käytön omaksumiseen ja käyttöön liittyviä asioita, jolloin myös tutkimuksessa korostuvat enemmän käyttäjät ja käyttö kuin käytön seuraukset. Tällöin on tärkeää ymmärtää, kuka teknologiaa käyttää, miksi sitä käytetään, miten sitä käytetään ja kuinka etäteknologia pystyy vastaamaan käyttäjiensä odotuksiin. Teknologian kehitys, hyväksyminen ja käyttö voidaan nähdä myös osana sosiaalista järjestelmää, jolloin teknologian käyttö, tehtävät ja merkitykset muotoutuvat osana käyttäjien sosiaalista vuorovaikutusta. (Moilanen 2014.) Myös Vasankari (2014) tuo esille liikuntaan ja fyysiseen aktiivisuuteen liittyvässä artikkelissaan, että on olennaista tiedostaa, mikä on (etä-)teknologian käyttötarkoitus ja mikä on (etä)teknologian luonnollinen käyttöympäristö (Vasankari 2014).

Ammattilaisten ja asiakkaiden roolien muutoksessa ja sosiaalisessa vuorovaikutuksessa on havaittu myös ristiriitaa. Esimerkiksi Pozzebonin ja Pinsonneaulin (2012) tutkimuksen mukaan asiakkaan ja asiantuntijan välisessä suhteessa ratkaisevaa on valta ja tieto. Asiantuntijan rooli voi olla esimerkiksi fasilitaattori (Lundberg 1994), guru (Clark ja Salaman 1998), terapeutti (Gilbert 1998), käsipari (Long 1999), valmentaja (Bennett 2001), välittäjä (Williams 2001), tohtori (Llewellyn 2002), ekspertti (Lee 2002) tai psykoanalyytikko (Czander ja Eisold 2003). Keskeistä kuitenkin on asiantuntijan ja asiakkaan vuorovaikutus sekä roolien kunnioittaminen. Ilman teknologiaakin kuntoutuksen palvelujärjestelmä on kohdellut kuntoutujaa enemmän kuntoutuksen kohteena kuin aktiivisena toimijana (Viitanen ja Piirainen 2013). Tästä epätasapainosta on keskusteltu enemmän johtamisen näkökulmasta (Currie ja Kerrin 2004; Marshall ja Rollinson 2004) ja tietotekniikan yhteydessä (Sturdy ym. 2006; Taminiau ym. 2009), mutta harvemmin kuntoutuksesta puhuttaessa.

Tähän mennessä ei ole tiettävästi tutkittu kuntoutujan etäteknologiaan liittyviä käsityksiä tai kokemuksia. Parhailtaan on käynnissä Kelan rahoittama tutkimus etäteknologian käytöstä sydänkuntoutuksessa (Sjögren 2017). Tutkimuksessa haastatellaan sydänkuntoutujia kysyen heidän käsityksiään ja kokemuksiaan etäteknologian käytöstä vuoden kuntoutuksen aikana (Sjögren ym. 2014).

### 1.2.3 Etäteknologiset ratkaisut ja hyödyt liikunnallisessa kuntoutuksessa

Etäteknologiaa hyödyntävät fyysisen aktiivisuuden interventiotutkimukset ovat lisääntyneet 2000-luvun alusta lähtien teknologian kehityksen myötä (Van den Berg 2007). Aiempien järjestelmällisten katsausten mukaan etäteknologian vaikuttavuus fyysisen aktiivisuuden edistämisessä on ollut osittain ristiriitaista (Van den Berg ym. 2007; Foster ym. 2013; Freak-Poli ym. 2013; Richards ym. 2013). Foster ym. (2013) havaitsivat internetohjauksen lisäävän fyysistä aktiivisuutta verrattuna minimaaliseen fyysisen aktiivisuuden interventioon tai ryhmään, joka ei saanut ohjeita fyysisen aktiivisuuden lisäämiseen. Richardsin ym. (2013) katsauksessa ei kuitenkaan löydetty riittävästi todisteita siitä, että etä- tai internetkuntoutus olisi tehokkaampaa, kun sitä verrattiin kasvotusten tapahtuvaan kuntoutukseen. Lisäksi Freak-Polin ym. (2013) katsauksessa ei havaittu, että askelmittarin käyttö lisäisi fyysistä aktiivisuutta tilastollisesti merkittävästi. Edellä mainituissa katsauksissa on havaittu useita tutkimukseen liittyviä rajoitteita, kuten alkuperäistutkimusten vähyyys, tutkimusten heterogeenisyys ja ala-analyysien puute (Foster ym. 2013; Freak-Poli ym. 2013; Richards ym. 2013), joissa olisi huomioitu tutkimustuloksiin vaikuttavia tekijöitä, kuten intervention kesto, käytetty teknologia, osallistujien terveydentilan tai tutkimusten laatu.

Liikunnallisessa kuntoutuksessa on ollut suurta vaihtelua käytetyn etäteknologian osalta (Sjögren ym. 2013). Uusimmissa etäteknologiaan sekä liikunnan tai fyysisen aktiivisuuden lisäämiseen liittyvissä alkuperäistutkimuksissa etäteknologiana on käytetty erilaisia aktiivisuusmittareita, kuten askel- tai kiihtyvyyssmittareita (Katzmarzyk ym. 2011; Greene ym. 2012; Izawa ym. 2013; Goto ym. 2014), erilaisia internetalustoja (Greene ym. 2012; Davies ym. 2012; Duncan ym. 2014; Goto ym. 2014) tai puhelinohjausta (Marcus ym. 2007; Goyder ym. 2014) sekä älypuhelinsovelluksia (Duncan ym. 2014; Middelweerd ym. 2014). Myös Moilasan (2014) tutkimuksien perusteella etäteknologia yhdistyy liikunnan harrastamisessa käytettävien välineiden teknologiaan, testaukseen ja valmennukseen tai informaatioteknologiaan liittyviin sovelluksiin (laitteita, ohjelmistoja ja palveluja), joita käytetään liikuntasuorituksen mittaamiseen, tallentamiseen ja analysointiin. Esimerkkejä edellä mainituista etäteknologioista ovat muun muassa fyysisen tai liikunnallisen aktiivisuuden edistämiseen tarkoitettut syke- ja aktiivisuusmittarit, tietokoneohjelmistot, mobiilisovellukset ja erilaiset verkossa toimivat palvelut (Moilanen 2014) sekä liikunnan edistämiseen liittyvä pelillisyyys ja ympäristöön kytkettävät tietotekniset laitteet ja sovellukset (Vasankari 2014).

Etäteknologian käyttö fyysisen aktiivisuuden tiedonkeruussa sekä ohjauksessa ja neuvonnassa on lisääntynyt ja kehittynyt. Liikuntaan liittyvän tiedon keruu on siirtymässä kyselyin kerätystä tiedosta objektiivisesti etäteknologialla mitattuun tietoon. Etäteknologialla kerätystä tiedosta voidaan selvittää tarkemmin aktiivisesti ja passiivisesti vietetty kokonaisaika sekä yksittäisten fyysisten toimintojen määrä, kesto ja intensiteetti (Vasankari 2014; Ferguson ym. 2015). Myös fyysisen aktiivisuuden mittaamiseen käytettävissä laitteissa on havaittu validiteettiin liittyviä epätarkkuuksia. Luotettavimpia tulosmuuttujia ovat kertyneet askelmäärät sekä fyysisen aktiivisuuden kokonaisuutta kuvaavat arvot (Ferguson ym. 2015). Etäteknologia tarjoaa joustavan ja laajan tiedon levityksen eli se tavoittaa nopeassa ajassa paljon ihmisiä pienillä kustannuksilla. Lisäksi informaatiota pystytään kohdentamaan ihmisiin, jotka muuten olisi vaikea tavoittaa. (Connelly ym. 2013.) On arveltu, että esimerkiksi matkapuhelinteknologian käyttö voisi olla kaikissa ikä- ja väestöryhmissä kustannustehokas tapa terveystietäytymisen muutokseen ja sen ylläpitämiseen (O'Reilly ym. 2013). Etäteknologian käyttö vaatii kuitenkin kehittämistä, sillä esimerkiksi sen käytön opetukseen liittyvät haasteet tulisi huomioida (Kiviniemi 2002).

Myös aikaisemmissa liikunnan edistämiseen liittyvissä vaikuttavuustutkimuksissa on pohdittu, että tutkimuksissa olisi tärkeää huomioida tarkemmin, mitkä ovat etäteknologiaan liittyvän ohjauksen ja neuvonnan sisältö ja etäteknologian luomat mahdollisuudet (Sjögren ym. 2013). Liikunnallisessa kuntoutuksessa on hyödynnetty etäteknologian luomia mahdollisuuksia, esimerkiksi Van den Bergin ym. (2007) katsauksessa tutkittiin internetin vaikutusta fyysiseen aktiivisuuteen. Eysenbachin ym. (2004) katsauksen mukaan virtuaaliset yhteisöt ovat sosiaalisen verkoston muotoja. Virtuaalisten yhteisöjen välineitä ovat esimerkiksi internet, sähköpostilistat, virtuaalikeskusteluryhmät tai -huoneet sekä keskustelufoorumit (Eysenbach ym. 2004.) Etäteknologiaan kuuluvat myös matkaviestimet, kuten matkapuhelimet, tabletit ja kämmentietokoneet (Sieverdes ym. 2013). Pal ym. (2013, 5) kirjoittavat katsauksessaan, että pöytätietokoneiden, kannettavien tietokoneiden, kädessä pidettävien tietokoneiden sekä matkapuhelimien merkitys ja mahdollisuudet kasvavat sellaisen informaation tarjonnassa, mitä aiemmin saatiin kasvokkaisessa vuorovaikutuksessa. Laitteiden etu perustuu siihen, että ne ovat suhteellisen halpoja ja saatavilla ja ne on helppo ottaa käyttöön erilaisissa paikoissa, kuten hoitolaitoksissa tai kodeissa. Etäteknologian etuihin kuuluu myös se, että henkilö voi käyttää niitä silloin, kun hänelle sopii ja hän voi toistaa ohjelman niin monta kertaa kuin hän haluaa tai tarvitsee. Etäteknologia mahdollistaa jatkuvan tuen, lähettää automaattisia muistutusviestejä sekä tarjoaa informaation houkuttelevassa, yksilöllisessä muodossa, joka sopii henkilön tarpeisiin. Se voi myös tarjota sosiaalista tukea, joka ei rajoitu esimerkiksi hoitolaitoksen seinien sisäpuolelle. (Pal ym. 2013.)

## Lähteet

Bennett JL. The next professional wave. Consultant / coach. *Consulting to Management* 2001; 12 (3): 6–8.

Clark T, Salaman G. Telling tales. Management gurus' narratives and the construction of managerial utility. *Journal of Management Studies* 1998; 35 (2): 137–161.

Connelly J, Kirk A, Masthoff J ym. The use of technology to promote physical activity in type 2 diabetes management. A systematic review. *Diabetic Medicine* 2013; 30: 1420–1432.

Currie G, Kerrin M. The limits of a technology fix to knowledge management epistemological. *Political and Cultural Issues in the Case of Intranet Implementation Management Learning* 2004; 35 (1): 9–29.

Czander W, Eisold K. Psychoanalytic perspectives on organizational consulting. Transference and counter-transference. *Human Relations* 2003; 56 (4): 475–490.

Davies C, Spence J, Vandelanotte C. Meta-analysis of Internet-delivered intervention to increase physical activity levels. *International Journal of Behavioural Nutrition and Physical Activity* 2012; 9: 52–104.

Duncan M, Vandelanotte C, Kolt G ym. Effectiveness of a web- and mobile phone-based intervention to promote physical activity and healthy eating in middle-aged males. Randomized controlled trial of the ManUp study. *Journal of Medical Internet Research* 2014; 12 (6): e136. DOI: 10.2196/jmir.3107.

Eysenbach G, Powell J, Englesakis M. Health related virtual communities and electronic support groups. Systematic review of the effects of online peer to peer interactions. *BMJ* 2004; 328 (7449): 1–6.

Ferguson T, Rowlands A, Olds T ym. The validity of consumer-level, activity monitors in healthy adults worn in free-living conditions. A cross-sectional study. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical activity* 2015; 12 (42): 2–9.

Foster C, Richards J, Thorogood M ym. Remote and web 2.0 interventions for promoting physical activity. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2013; (9). DOI: 10.1002/14651858.CD010395.pub2.

Freak-Poli R, Cumpston M, Peeters A ym. Workplace pedometer interventions for increasing physical activity. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2013; (4).

Gilbert K. Consultancy Fatigue. Epidemiology, symptoms and prevention. *Leadership & Organization Development Journal* 1998; 19 (6): 340–346.

Goto M, Takedani H, Haga N ym. Self-monitoring has potential for home exercise programmes in patients with haemophilia. *Haemophilia* 2014; 20: e121–e127.

Goyder E, Hind D, Breckon J ym. A randomised controlled trial and cost-effectiveness evaluation of 'booster' interventions to sustain increases in physical activity in middle-aged adults in deprived urban neighbourhoods. *Health Technology Assessment* 2014; 18 (13): 1–210.

Greene J, Sacks R, Piniewski B ym. The impact of an online social network with wireless monitoring devices on physical activity and weight loss. *Journal of Primary Care & Community Health* 2012; 4 (3): 189–194.

Honkonen J. Etäkuntoutuspalveluiden kehittämishanke 2015. Helsinki: Kela. Saatavissa: <<http://www.kela.fi>>. Viitattu 27.3.2016.

Izawa K, Watanabe S, Hiraki K ym. Determination of the effectiveness of accelerometer use in the promotion of physical activity in cardiac patients. A randomized controlled trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 2013; 93 (11): 1896–1902.

Jungner M. Otetaan digiloikka! Suomi digikehityksen kärkeen. Helsinki: Elinkeinoelämän keskusliitto, 2015. Saatavissa: <[http://ek.fi/wp-content/uploads/Otetaan\\_digiloikka\\_net.pdf](http://ek.fi/wp-content/uploads/Otetaan_digiloikka_net.pdf)>. Viitattu 27.3.2016.

Katzmarzyk P, Champagne C, Tudor-Locke C ym. A short-term physical activity randomized trial in the lower Mississippi delta. *PLoS ONE* 2011; 6 (10): e26667.

Lee M. Management history as told by popular culture. The screen image of the efficiency expert. *Management Decision* 2002; 40 (9): 881–894.

Llewellyn RN. When to call the organization doctor. *HR Magazine* 2002; 47 (3): 79–83.

Long C. To create value, first understand your client. *Journal of Management Consulting* 1999; 10 (4): 12–19.

Lundberg CC. Transactions and games in consultant-client relations. *Journal of Management Consulting* 1994; 8 (1): 3–9.

Marcus B, Napolitano B, King A ym. Telephone versus print delivery of an individualized motivationally tailored physical activity intervention. Project STRIDE. *Health Psychology* 2007; 26 (4): 401–409.

Marshall N, Rollinson J. Maybe bacon had a point. The politics of interpretation in collective sensemaking. *British Journal of Management* 2004; 15: 71–86.

Middelweerd A, Mollee JS, Van der Wal N, Brug J, te Velde S. Apps to promote physical activity among adults. A review and content analysis. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity* 2014; 11 (97). DOI: 10.1186/s12966-014-0097-9.

Moilanen P. Kannustin, koriste vai kuntoilijan kaveri? Liikuntateknologia on yhä useamman arkea. *Liikunta & Tiede* 2014; 51 (5): 13–17.

Nykänen P. Sosiaali- ja terveydenhuollon digitalisaation vaikutukset kansalaisille. Tampereen yliopisto, sosiaali- ja terveydenhuollon tietojenkäsittelyn tutkimuspäivät, 2015.

O'Reilly GA, Spruijt-Metz D. Current mHealth technologies for physical activity assessment and promotion. *American Journal of Preventive Medicine* 2013; 45 (4): 501–507.

Pal K, Eastwood SV, Michie S ym. Computer-based diabetes self-management interventions for adults with type 2 diabetes mellitus. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2013; (3).

Pozzebon M, Pinsonneault A. The dynamics of client–consultant relationships. Exploring the interplay of power and knowledge. *Journal of Information Technology* 2012; 27: 35–56.

Richards J, Thorogood M, Hillson M, Foster C. Face-to-face versus remote and web 2.0 interventions for promoting physical activity. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2013; (9).

Sieverdes JC, Treiber F, Jenkins C. Improving diabetes management with mobile health technology. *The American Journal of the Medical Sciences* 2013; 345 (4): 289–295.

Sjögren T, Haapakoski M, Kesonen S ym. Teknologian käyttö ja vaikuttavuus liikuntaan liittyvissä interventiotutkimuksissa. Järjestelmällinen katsaus. *Liikunta & Tiede* 2013; 50 (1): 40–49.

Sjögren T. The usability and effectiveness of connecting technology on physical and psychosocial functioning of cardiovascular disease rehabilitees in usual rehabilitation. *BioMed Central*, 2017. DOI: 10.1186/ISRCTN61225589. Saatavissa: <<http://www.isrctn.com/>>. Viitattu 20.1.2017.

Sturdy A, Schwarz M, Spicer A. Guess who's coming to dinner? Structures and uses of liminality in strategic management consultancy. *Human Relations* 2006; 59 (7): 929–960.

StVL 1/2014. Sosiaali ja terveystieteiden tutkimuslaitoksen lausunto. Valtioneuvoston tulevaisuusselonteko: kestäväällä kasvulla hyvinvointia.

Suunnitelma Kelan harkinnanvaraisen kuntoutuksen varojen käytöstä vuosina 2017–2019. Helsinki: Kela. Saatavissa: <<http://www.kela.fi/documents/10180/1152184/Suunnitelma+vuosille+2017-2019.pdf>>. Viitattu 24.3.2016.

Taminiau Y, Smit W, Lange A. Innovation in management consulting firms through informal knowledge sharing. *Journal of Knowledge Management* 2009; 13 (1): 42–55.

Työ- ja elinkeinoministeriö. Hoito- ja hoivapalvelualan tila ja tulevaisuudennäkymät. Helsinki: Työ- ja elinkeinoministeriö, Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja, TEM raportteja 3, 2015.

Valtioneuvoston kanslia. Ratkaisujen Suomi. Pääministeri Juha Sipilän hallituksen strateginen ohjelma 29.5.2015. Helsinki: Valtioneuvoston kanslia, Hallituksen julkaisusarja 10, 2015. Saatavissa: <<http://vnk.fi/julkaisu?pubid=6405>>. Viitattu 27.3.2016.

Van den Berg M, Schoones JW, Vliet Vlieland TP. Internet-based physical activity interventions. A systematic review of the literature. *Journal of Medical Internet Research* 2007; 9 (3): e26.

Vasankari T. Teknologia – aktivoi liikkumaan vai jarruttaa paikoilleen? *Terveysliikuntauutiset* 2014. Tampere: UKK-instituutti, 2014.

Viitanen E, Piirainen A. Kuntoutuksen palvelujärjestelmä kuntoutujan näkökulmasta. Julkaisussa: Ashorn U, Autti-Rämö I, Lehto L, Rajavaara M, toim. *Kuntoutus muuttuu – entä kuntoutusjärjestelmä?* Helsinki: Kela, Teemakirja 11, 2013: 112–126.

Williams R. The client's role in the consulting relationship. Is there 'con' in consulting? *Managerial Auditing Journal* 2001; 16 (9): 519–522.

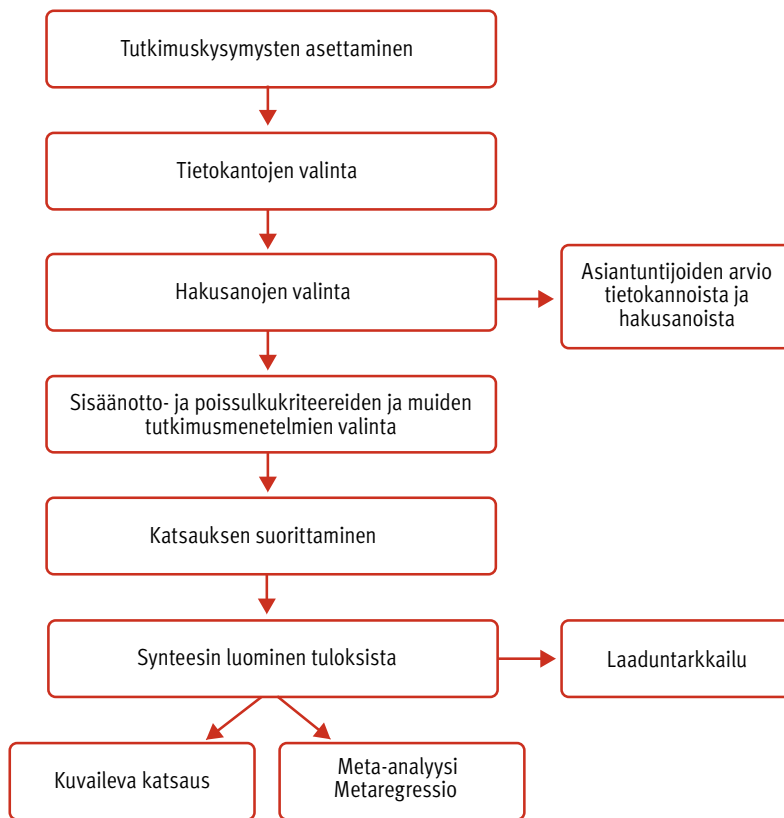
### 1.3 Vaikuttavuustutkimus – järjestelmälliset kirjallisuuskatsaukset

Tuulikki Sjögren, Aki Rintala, Sanna Hakala, Jaakko Immonen, Juha Karvanen ja Ari Heinonen

#### 1.3.1 Vaikuttavuustutkimusten menetelmänä järjestelmällinen kirjallisuuskatsaus

Järjestelmällinen kirjallisuuskatsaus tarkoittaa tiivistelmää aiempien tutkimuksien löydöksistä tietystä aihepiiristä. Tarkoituksena on vastata tietoon, mitä aiheesta tällä hetkellä tiedetään. Se on tehokas tapa arvioida aiempien tutkimusten johdonmukaisuutta, testata aiheen ympärillä olevia tieteellisiä olettamuksia eli hypoteeseja ja esittää valittujen tutkimusten tuloksia tiiviissä muodossa. (Salminen 2011, 9.) Petticrewin (2001) mukaan tärkeintä on valita oikea tutkimuskysymys ja vastata siihen selkeästi, suorittaa oikeaoppinen haku vähentäen tutkimusten valintaan ja sisällyttämiseen liittyvää harhaa, päättämällä oikeanlaiset mukaanotto- ja poissulkukriteerit ja arvioida valittujen tutkimusten laatua sekä tarkastella tutkimuksia objektiivisesti.

Salminen (2011, 10) tuo esille, että luomalla oikeat toimintatavat ja noudattamalla järjestelmällisen kirjallisuuskatsauksen kriteereitä pidetään huolta tieteellisestä uskottavuudesta. Yksi kriteereistä on näyttöön perustuva (*evidence-based*) päätöksenteko, jonka tarkoituksena on arvioida päätöksenteon tehokkuutta ja tuloksellisuutta. (Salminen 2011, 10.) Kuviossa 2 (s. 29) on kuvattu järjestelmällisen kirjallisuuskatsauksen peruseriaatteet (Salminen 2011, 11). Tässä katsauksessa olevat osaraportit toteutettiin noudattaen järjestelmällisen kirjallisuuskatsauksen tieteellistä menetelmää (Higgins ja Green 2011; Salminen 2011).

**Kuvio 2.** Järjestelmällisen kirjallisuuskatsauksen vaiheet esimerkkinä.

Lähde: Salminen 2011, 11, mukailleen.

### 1.3.2 Kirjallisuushaku

Etäteknologian liikunnallisen kuntoutuksen vaikuttavuutta selvittävä järjestelmällinen kirjallisuuskatsaus toteutettiin Jyväskylän yliopiston terveystieteiden laitoksella. Hakustrategiasuunnitelman pohjana oli tutkijaryhmän aikaisemmin tekemä järjestelmällinen katsaus (Sjögren ym. 2010; Sjögren 2013). Hakustrategia päivitettiin yhdessä tutkijaryhmän kanssa. Ryhmään osallistui asiantuntijoita terveystieteestä, liikuntatieteestä, terveysteknologiasta, tieto- ja viestintäteknologiasta, aikuiskasvatustieteestä sekä kirjastotieteestä ja informatiikasta. Jyväskylän yliopiston kirjaston ja Kelan informaattikot tekivät tiedonhaun syys–joulukuussa 2014. Järjestelmälliseen katsaukseen liittyvät tiedonhaun päivitykset suoritettiin tammikuussa 2016. Analyysit perustuvat tässä raportissa pääasiassa alkuperäiseen tutkimushakuun, mutta osassa tutkimuksista on otettu huomioon myös päivityshaun kautta saadut uudet aiheeseen liittyvät RCT-tutkimukset. Lisäksi tutkijat ovat tehneet aihekohtaisesti tarkennushakuja, mikä on perustunut lähdeviitteisiin ja muuhun käsin tehtävään tut-



kimushakuun. Jokaisessa osaraportissa on kuvattu tarkemmin aihealueeseen liittyvä kirjallisuushaku ja sen toteutuminen.

Kirjallisuushaut toteutettiin seuraavista tietokannoista (vuosilta 2000–2014): Cochrane Controlled Trials Register (CENTRAL), Excerpta Medica Database (Embase), The National Library of Medicine (Ovid MEDLINE), Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature (CINAHL), PsycINFO (Psychological Information Database), Occupational Therapy Systematic Evaluation of Evidence (OT-Seeker), Physiotherapy Evidence Database (PEDro) ja Web of Science (WOS). Tiedonhaun päivityksissä otettiin huomioon kaikki vuoden 2015 aikana julkaistut tutkimukset. Hakusanat liittyivät kolmeen teemaan, jotka olivat (liikunnallinen) kuntoutus, etäteknologia ja RCT-tutkimusasetelma. Esimerkiksi Ovid MEDLINE -hakustrategiassa oli yhteensä 126 hakuvaihetta, joista 50 hakusanaa liittyi liikunnalliseen kuntoutukseen, 42 etäteknologiaan ja 14 RCT-tutkimukseen. Esimerkki hakustrategiasta on liitteessä 1. Lisäksi tutkimuksien tuli kohdistua aikuisiin (18–65-vuotiaat), olla interventiotutkimuksia ja julkaistu englanniksi, ruotsiksi, saksaksi tai suomeksi. Kaksi itsenäistä tutkijaa teki tutkimuksen kannalta tärkeiden alkuperäistutkimusten haun otsikon, tiivistelmän ja kokojulkaisun perusteella. Jos tutkijoiden mielipiteet olivat eriäviä, käytettiin kolmannen tutkijan arviointia. Tämän katsauksen kaikissa osaraporteissa on kuvattu kunkin osaraportin hakuprosessi ja sen toteutus sekä aiheeseen liittyvät muut kirjallisuushaut.

Tässä tutkimuksessa mukaanottokriteerit muodostettiin PICO-asetelman (*Patient, Intervention, Comparison, Outcomes*) mukaan, jossa P) 18–65-vuotiaat, I) RCT-tutkimukset, joissa etäteknologiaa hyödyntävä liikunnallinen kuntoutusinterventio, C) samanlainen liikunnallinen kuntoutus ilman etäteknologiaa tai tavanomainen tai standardin mukainen liikunnallinen kuntoutus ilman etäteknologiaa tai minimaalinen liikunnallinen kuntoutus ilman etäteknologiaa tai ei kuntoutusta saaneet (esimerkiksi odotuslista) ja O) lopputulosmuuttujat olivat fyysinen aktiivisuus, fyysinen suorituskyky tai toimintakyky, kuntoutujien fyysinen terveys, työkyky ja elämänlaatu sekä kuntoutujien kokemus toimijuus. Tutkimusten taustatiedot, kuntoutujaan liittyvät tiedot, interventioiden kuvaukset, tulosmuuttujat sekä alkua- ja lopputilanteen tiedot kerättiin taulukoihin PICO-asetelman mukaisesti. PICO-asetelmaa kuvaavissa taulukoissa kuvattiin alkuperäistutkimusten tekijät (ensimmäinen tekijä), julkaisu-vuosi, intervention kesto, koe- ja kontrolliryhmiin osallistuneiden lukumäärät, ikä, sukupuolijakauma, tutkimukseen osallistuneiden kuvaus (esimerkiksi sairaus, sairauden vaikeusaste tai sairaudenkesto), koeryhmän intervention sisältö, kontrolliryhmän intervention sisältö sekä käytetyt tulosmuuttujat ja mittarit. Puuttuvia tietoja pyydettiin tarvittaessa alkuperäistutkimuksen tutkijoilta. Jokaisen osaraportin PICO-asetelmaa kuvaavat taulukot on liitetty kunkin osaraportin liitteeksi. Taulukoiden tieto perustuu alkuperäistutkimuksien raportointiin tietoihin sekä tutkijoiden antamiin lisäselvityksiin.

### 1.3.3 Tutkimusten laadunarviointi

Alkuperäistutkimusten (RCT) laadun arvioinnissa käytettiin Furlanin ym. (2009) kriteereitä, jossa arvioitiin 12 kriteerin avulla alkuperäistutkimusten satunnaistamista, tutkimuksen toteutusta ja käytetyn analyysin asianmukaisuutta. Laadun ulottuvuudet arvioitiin seuraavassa järjestyksessä: A1) satunnaistaminen, B2) sokkoutettu jako hoitoryhmiin, C3) koehenkilöiden sokkouttaminen hoitoon, C4) hoidon tarjoajien sokkouttaminen tutkimukseen, C5) lopputulosten arvioijien sokkouttaminen tutkimukseen, D6) poistuma, D7) satunnaistetuissa ryhmissä tehty analyysi, E8) valikoituneiden tulomuuttujien raportointi, F9) ryhmien samankaltaisuus alkutilanteessa, F10) samanaikaisten hoitointerventioiden käyttö, F11) hoidon myöntövyvyys ja F12) muuttujien arvioinnin aikataulu. Tarkemmat Furlanin ym. (2009) kriteerit on esitetty taulukossa 1. Kaikki Furlanin ym. (2009) 12 kohtaa arvioitiin ja luokiteltiin vastausvaihtoehtojen mukaisesti, jotka olivat ”kyllä”, ”ei” tai ”ei tiedossa / epävarma”. Yksittäisen tutkimuksen laatu saattoi vaihdella 0–12 pisteen välillä. Jos ulottuvuuden arvioitiin toteutuvan tutkimuksessa, tulos oli ”kyllä” ja ulottuvuus sai yhden pisteen. Muussa tapauksessa ulottuvuus jäi pisteittä. Kokonaispisteet laskettiin yhteen kyllä-tuloksista. (Furlan ym. 2009.) Kaksi työryhmän jäsentä arvioi alkuperäistutkimusten laadun itsenäisesti. Eriävissä mielipiteissä käytettiin kolmannen tutkijan tekemää arviointia.

**Taulukko 1.** Laadunarvioinnin kriteerit Furlanin ym. (2009) mukaan.

Laadunarvioinnin kysymys	Valinta
Oliko satunnaistaminen asiaankuuluva?	Kyllä / Ei / Ei tiedossa
Oliko ryhmään ohjaaminen tapahtunut sokkoutetusti?	Kyllä / Ei / Ei tiedossa
Olivatko kaikki tutkittavat sokkoutettu annetulle hoidolle?	Kyllä / Ei / Ei tiedossa
Olivatko kaikki terapian toteutukseen osallistuvat sokkoutettu antamalleen hoidolle?	Kyllä / Ei / Ei tiedossa
Olivatko arvioitsijat sokkotettu päätulosmuuttujien suhteen?	Kyllä / Ei / Ei tiedossa
Oliko tutkimuksesta pois pudonneet kuvattu ja raportoitu hyväksyttävällä tasolla?	Kyllä / Ei / Ei tiedossa
Analysoitiinko tutkittavat niissä ryhmissä, joihin heidät oli satunnaistettu?	Kyllä / Ei / Ei tiedossa
Oliko kaikki tulomuuttujat esitetty asianmukaisesti?	Kyllä / Ei / Ei tiedossa
Olivatko tutkimusryhmät alkutilanteessa samanlaisia tärkeimpien ennustavien tekijöiden suhteen?	Kyllä / Ei / Ei tiedossa
Saivatko ryhmät samalla tavalla hoitoa lukuun ottamatta tutkimuksen kohteena olevaa interventiota?	Kyllä / Ei / Ei tiedossa
Oliko hoitomyöntövyvyys hyväksyttävällä tasolla?	Kyllä / Ei / Ei tiedossa
Oliko mittausten ajoitus samanlainen kaikissa ryhmissä?	Kyllä / Ei / Ei tiedossa

Näytönasteen määrittelyssä hyödynnettiin Furlanin ym. (2009) laatukriteeristön lisäksi aiemmassa Kelan tutkimusprojektissa käytettyä alkuperäistutkimuksien (RCT) laadun luokittelua (Paltamaa ym. 2011, 139). Alkuperäistutkimuksien luokittelun määrittelyssä käytettiin Anttilan (2008) luokittelemaa Van Tulderin (2003) laatukriteeristöä tasokkaaseen, kelvolliseen ja heikkoon. Tässä katsauksessa käytettiin Van Tulderista (2003) Furlanin ym. (2009) päivittämää laatukriteeristöä. Katsauksessa alkuperäistutkimus määriteltiin tasokkaaksi, jos se sai Furlanin ym. (2009) laatu pisteitä kuusi tai enemmän. Lisäksi laadunarvioinnissa tuli olla pätevä satunnaistaminen, salattu ryhmiin jakaminen, ryhmät alkumittauksissa samanlaisia, keskeyttämissen syyt tuli olla kuvattu ja keskeyttäneiden määrä oli oltava hyväksyttävä (kohdat A–C, I) sekä tutkimuksessa tuli olla vähintään 30 tutkittavaa. Tutkimus määriteltiin kelvolliseksi, jos se sai laatu pisteitä neljä tai viisi, lisäksi laadunarvioinnissa tuli olla pätevä satunnaistaminen (kohta A). Tutkimus määriteltiin heikoksi, jos sai laadunarvioinnissa neljä tai viisi, mutta satunnaistamismenetelmä ei ollut pätevä tai jos laatu pistemäärässä saatu arvio oli 0–3 pistettä. (Anttila 2008.)

#### 1.3.4 Tutkimustulosten analysointi: meta-analyysi, metaregressio ja vote counting -menetelmä

Tässä julkaisussa analysoidaan etäteknologian vaikuttavuutta liikunnalliseen kuntoutukseen. Analyysissa käytettiin meta-analyysia tai meta-analyysia ja metaregressiota. Jos meta-analyysia tai metaregressiota ei voitu tehdä, käytettiin analyysissa vote counting -menetelmää. Käytetyt analyysimenetelmät on kuvattu tarkemmin kunkin osatutkimuksen menetelmäosuudessa. Käytettyjen menetelmien valintaan ovat vaikuttaneet alkuperäistutkimusten määrä, erilaisten tulosuuttujien ja mittareiden käyttö, tulosten raportoinnin tarkkuus sekä tutkittavan ilmiön variaatio. Lisäksi tuloksissa on käytetty laadullista kuvausta, jos vaikuttavuustutkimukseen valikoituneiden tutkimuksien määrä on ollut vähäinen ja tutkimuksien sisältöihin liittyvät erot suuria. Tässä katsauksessa tavoitteena on ollut tutkimuskohteeseen liittyvä vähintään yhden merkittävän tulosuuttujan meta-analyysi. Meta-analyysin tulosta voidaan pitää tarkempänä ja luotettavampana menetelmänä, koska menetelmässä huomioidaan alkuperäistutkimukseen osallistuneiden koe- ja kontrolliryhmien määrät sekä näiden ryhmien ryhmäkohtaiset keskiarvot ja vaihtelua kuvaavat varianssit. Niiden perusteella lasketaan vaikutuksen eli efektin luottamusväli. Vote counting -menetelmässä näitä tekijöitä ei oteta huomioon, joten vote counting -menetelmää ei voida pitää yhtä luotettavana kuin meta-analyysia, mutta sen perusteella voidaan arvioida suuntaa antavasti interventioiden vaikuttavuutta. Myös Higginsin ja Greenin (2011) toimittamassa Cochranen järjestelmällisen kirjallisuuskatsauksien käsikirjassa suositellaan, että vote counting -menetelmää käytetään vain, jos meta-analyysia ei voida tehdä. Jotta meta-analyysi voidaan toteuttaa, tulee tutkijoilla olla tiedossa kustakin alkuperäistutkimuksesta koe- ja kontrolliryhmiin osallistuneiden otosmäärät sekä intervention jälkeen arvioidun loppumittauksen keskiarvo ja keskihajonta tai alkua loppumittauksen erotus sekä erotuksen keskihajonta. Tässä katsauksessa alkuperäistutkimuksien raportoinnista puuttuvia tietoja on kysytty suoraan tutkijoilta,

joten analyysissa käytetyt tulokset saattavat poiketa alkuperäistutkimusten raporteissa ilmoitetuista tunnusluvuista. Jokaisessa tämän katsauksen osaraportissa tulosten analyysissa on käytetty niitä menetelmiä, jotka antoivat tutkittavasta ilmiöstä luotettavimman tuloksen ja jossa on mahdollisimman vähän tutkimusharhaa. Tulosmuuttujataulukot on liitetty kunkin osaraportin liitteisiin. Taulukoiden tiedot perustuvat alkuperäistutkimuksiin ja niissä esitettyihin tietoihin sekä tutkijoiden antamiin lisäselvityksiin. Seuraavissa kappaleissa kuvataan tarkemmin osaraporteissa käytettyjä analyysimenetelmiä.

Määrällisten tutkimuksien synteessin tekemisessä käytettiin ensisijaisesti meta-analyysia, Review Manager (RevMan-versio 5.016) -ohjelmaa (Copenhagen: The Nordic Cochrane Centre, The Cochrane Collaboration, 2008) (Moher ym. 2009) tai R-ohjelman (R Core Team 2015) Metafor-pakettia (Viechtbauer 2010). Tulosmuuttujille laskettiin yhdistetty vaikutus käyttäen keskiarvojen erotusta (*Mean difference, MD*), standardoitua keskiarvojen erotusta (*Standard mean difference, SMD*) tai keskiarvojen osamäärää (*Response ratio, RR*). Keskiarvojen erotuksessa käytetty yksikkö on sama kuin ilmiön kuvaamisessa käytetyn mittarin yksikkö. Tällöin meta-analyysin tulos kuvaa suoraan koe- ja kontrolliryhmien välisen eron suuntaa ja suuruutta. Standardoitujen keskiarvojen erotusta käytetään, kun analyysissä käytettyjen mittausten skaalat ovat erilaisia. Tällöin tuloksena on eri ryhmien välisen eron voimakkuus, ja tulosten tulkinnassa käytettiin suhteellista skaalaa, joka ilmoittaa tilastollisen voimakkuuden (*effect size*) ryhmien väliselle erolle asteikolla suuri ( $> 0,5$ ) – kohtalainen ( $0,5-0,3$ ) – pieni ( $0,3-0,1$ ) – olematon ( $< 0,1$ ) (Cohen 1988). Keskiarvojen osamäärän tulkinnassa tulos ilmaistaan osamääränä, osamäärän käänteislukuna tai näistä johdettuina prosentteina. Lisäksi tutkimuksissa hyödynnettiin metaregression perustuvaa analyysia, jos alkuperäisiä tutkimuksia oli riittävästi ja jos meta-analyysin tuloksissa oli havaittu merkittävää vaihtelua eli heterogeenisyyttä tutkimusten välillä. Metaregression avulla voitiin tutkia muiden muuttujien (*kovariaattien*) yhteyttä tuloksiin. Tässä tutkimuksessa muuttujana olivat henkilöiden terveydentila (diagnosoitu sairaus / ei diagnosoitua sairautta), interventioiden kesto (viikkoina), etäteknologian mahdollistama vuorovaikutus (ei kommunikaatiota eli omaseuranta, yksisuuntainen tai interaktiivinen), fyysisen aktiivisuuden mittaaminen (objektiivinen mittausmenetelmä / subjektiivinen mittausmenetelmä) ja tutkimusten laatu (Furlanin (2009) loppupistemäärä).

Meta-analyysissa käytettiin lineaarista sekamallia ja se toteutettiin R-ohjelmalla (R Core Team 2015) käyttäen Metafor-pakettia (Viechtbauer 2010) luvussa 2 ja Review Manager 5.0.16 -ohjelmaa (Copenhagen: The Nordic Cochrane Centre, The Cochrane Collaboration, 2008) luvuissa 3.1–3.2, ja 4.1–4.5. R-ohjelma mahdollistaa meta-analyysin lisäksi metaregression tekemisen. Ohjelmien avulla yksittäisten alkuperäistutkimusten tuloksista on laskettu tutkittavalle ilmiölle yhdistetty vaikutus. Jatkuville muuttujille on käytetty käänteisen varianssin satunnaisten vaikutusten metodia eli lineaarista sekamallia. Satunnaisten vaikutusten meta-analyysissa oletetaan,

että todellinen vaikutus, jota eri tutkimuksissa on estimoitu, ei ole täsmälleen sama tutkimusten välillä, mutta ne noudattavat jotain jakaumaa. Tämän jakauman keski-kohta kuvaa keskimääräistä vaikutuksen suuruutta ja sen leveys heterogeenisyyden astetta. Käänteisen varianssin menetelmä painottaa tutkimuksia niin, että suuremmat tutkimukset, joissa oli pienemmät keskihajonnat, saavat suuremman painon kuin pienet tutkimukset. Vastemuuttujien tuloksista käytettiin pääasiassa loppumittauksen muutoksen arvoa ja sen keskihajontaa. Yhdessä osaraportissa käytettiin myös loppumittausten muutosten arvoja ja keskihajontoja. Meta-analyysissa oli mukana alkuperäistutkimuksia, joissa on kahta eri harjoitteluryhmää verrattu kontrolliryhmään. Tällaisten alkuperäistutkimusten kohdalla kontrolliryhmää käytettiin molemmissa vertailuissa jakamalla koehenkilöt kahteen ryhmään vertailujen kesken.

Meta-analyysista saatua kokonaisvaikutusta testattiin Z-testillä, jossa nollassa nollahypoteesina on, että harjoittelu- ja kontrolliryhmän välillä ei ole eroa. Testin merkitsevyydestä käytettiin p-arvoa  $< 0,05$  sekä 95 %:n luottamusvälejä. Keskiarvojen erotusta ja standardoitua keskiarvojen erotusta käytettäessä interventioiden välisestä erosta on näyttöä, jos luottamusväli ei sisällä lukua nolla. Kun taas keskiarvojen osamäärää käytettäessä interventioiden välisestä erosta on näyttöä, jos luottamusväli ei sisällä lukua yksi. Tutkimustuloksiin liittyvät tarkemmat tulosmuuttujataulukot ovat tämän katsauksen liitteissä. Taulukoiden tieto perustuu alkuperäistutkimuksiin ja niissä esitettyihin tietoihin sekä tutkijoiden antamiin lisäselvityksiin.

Heterogeenisyys luokitellaan kliiniseen heterogeenisyyteen ja tilastolliseen heterogeenisyyteen. Kliinistä heterogeenisyyttä on vaihtelu, joka liittyy tutkimusten koehenkilöihin, koe- ja kontrolli-interventioiden sisältöön, vastemuuttujan mittaamiseen ja käytettyihin menetelmiin. Kliininen heterogeenisyys arvioidaan laadullisesti. Tilastollinen heterogeenisyys on vaihtelua, joka liittyy tulosmuuttujien vaihteluun (piste-estimaatti ja luottamusväli). Tätä vaihtelua arvioidaan laadullisesti metsäkuvioiden (forest plot) ja suppilokuvioiden (funnel plot) avulla, ja määrällisesti Cochranin Q-testisuureen  $\chi^2$ -testillä sekä  $I^2$ -testisuureen avulla. Tässä tutkimuksessa kliinistä heterogeenisyyttä tarkastellaan laadullisesti kunkin osaraportin tulososiossa. Tilastollinen heterogeenisyyden arviointi tehdään metsäkuvioiden ja suppilokuvioiden laadullisen arvioinnin sekä  $I^2$ -testisuureen avulla. Metsäkuvioiden avulla arvioidaan yksittäisten tutkimustulosten sopivuutta meta-analyysin luottamusväliin, suppilokuvioiden avulla arvioidaan tutkimustulosten hajontaa, ja  $I^2$ -testisuureen avulla arvioidaan, kuinka monta prosenttia vaikutusten estimaattien vaihtelusta johtuu heterogeenisyydestä. Meta-analyysin heterogeenisyys on sitä suurempi, mitä enemmän yksittäisten tutkimustulosten arvot jäävät meta-analyysin luottamusvälin ulkopuolelle, mitä enemmän tutkimukset sijoittuvat suppilokuvioiden ulkopuolelle ja mitä suurempi on  $I^2$ -testisuureen arvo (Turlik 2009; Borenstein 2009; Higgins ja Green 2011). Higginsin ja Greenin (2011) mukaan  $I^2$ -testisuureen tulokinnassa käytetään seuraavia karkeita raja-arvoja:  $< 40$  % (ei ole luultavasti merkitsevää heterogeenisyyttä), 30–60 % (saattaa olla kohtalaista heterogeenisyyttä), 50–90 % (saattaa

olla huomattavaa heterogeenisyyttä) ja 75–100 % (on merkittävää heterogeenisyyttä) (Higgins ja Green 2011). Aineiston vaihtelua voidaan selittää alaryhmäanalyysien tai metaregression avulla (Turlik 2009; Borenstein 2009; Higgins ja Green 2011). Tässä julkaisussa Hakalan ym. osaraportissa on käytetty metaregressiota.

Vote counting -menetelmässä vaikuttavuuden arviointi perustuu tilastollisesti merkitsevien tulosuuttajien yhteenlaskettuun summaan (Mohagheghi ja Conradi 2004; Moseley ym. 2009; Higgins ja Green 2011; Sjögren 2013). Alkuperäisten tutkimuksien tulokset luokiteltiin kolmeen luokkaan Sjögrenin ym. (2013) tutkimuksen mukaan seuraavasti: 1) tutkimuksissa oli tilastollisesti merkitsevä positiivinen ero tulosuuttajassa koeryhmän eduksi verrattuna kontrolliryhmään (+), 2) tutkimuksessa ei todettu tilastollisesti merkitsevää eroa tulosuuttajassa tai koe- ja kontrolliryhmän välillä (0) tai 3) tutkimuksessa oli tilastollisesti merkitsevä positiivinen ero tulosuuttajassa kontrolliryhmän eduksi verrattuna koeryhmään (-). Lisäksi tulosten analyyseissa käytettiin kysymysmerkkiä (?), jos tutkimusraportista ei voitu tehdä varmaa päätelmää tuloksen suunnasta tai suuruudesta. Tutkimuksen luokittelu ja vaikuttavuusarvio perustuivat kahden tutkijan tekemään arvioon. Vote counting -tulos ilmaistiin eri luokkien frekvensseinä. Osatutkimuksissa huomioitiin koe- ja kontrolliryhmien välisen tilastollisen eron lisäksi ryhmien sisällä tapahtunut tilastollisesti merkitsevä muutos sekä koe- ja kontrolliryhmissä raportoidut haittavaikutukset.

Meta-analyyseissä ja Vote counting -menetelmässä alkuperäistutkimuksista koodattiin aluksi kaikki tutkimuksen kohteena olevat tulosuuttajat. Jos samaa ilmiötä oli tutkittu useammalla tulosuuttajalla, tutkijat tekivät kriteerilistan, jonka mukaan tulosuuttajien arvot valittiin analyyseihin. Tulosuuttajien kriteerilistan perusteina oli esimerkiksi se, että se kuvasi ilmiötä laajimmin (fyysinen aktiivisuus) tai luotettavimmin (objektiivinen mittausta) tai tarkimmin ( $VO_{2max}^2$ ). Kriteerilistaukset tehtiin kahden tutkijan arvion mukaan.

### 1.3.5 Näytönasteen arviointi

Näytönasteen määrittelyssä hyödynnettiin Lääkäriseura Duodecimin näytönastekriteereitä A–D vuodelta 2012 (Honkanen ym. 2012; Jousilahti ym. 2012). Näytön vahvuus osoitetaan kirjaimilla A–D. Näytönasteen arvioinnissa tutkimukset luokitellaan tasokkaiisiin, kelvollisiin tai heikkoihin. Lopullinen arvio suositusta tukevasta näytöstä perustuu kaikkiin tekijöihin, jotka ovat vaikuttaneet näyttöön. Näytönaste A tarkoittaa vahvaa tutkimusnäyttöä, jossa useat menetelmällisesti tasokkaat tutkimukset ovat samansuuntaisia tuloksissaan. Näytönaste D tarkoittaa asiantuntijoiden tulkin-taa tiedosta, joka ei täytä tieteelliseen tutkimukseen perustuvan näytön vaatimuksia. (Jousilahti ym. 2012.) Näytönaste A:ta kuvataan seuraavasti: 1) on epätodennäköistä, että uudet tutkimukset muuttaisivat arviota vaikutuksen suunnasta tai suuruudesta, 2) tutkimuksissa on käytetty tutkittavan aiheen suhteen parasta tutkimusasetelmaa, 3) on olemassa vähintään kaksi tasokasta tutkimusta, joiden tulokset ovat samansuuntaiset, 4) lopputulosmuuttujan avulla on arvioitu suoraan potilaalle tärkeää klii-

nistä hyötyä tai haittaa, 5) tulosten alfa- ja beetavirheet (väärät positiiviset ja väärät negatiiviset tulokset) sekä 95 %:n luottamusvälit ovat pieniä ja 6) tutkitut väestöt vastaavat hoitosuosituksen kohdeväestöä tai ovat siihen sovellettavissa. Näytönaste B:tä kuvataan seuraavasti: 1) uudet tutkimukset saattavat vaikuttaa arvioon vaikutuksen suuruudesta ja suunnasta, 2) tutkimuksissa on käytetty tutkittavan aiheen suhteen parasta saavutettavaa tutkimusasetelmaa, 3) tasokkaita tutkimuksia on vain yksi tai tasokkaita tutkimuksia on useita, mutta tuloksissa on vähäistä ristiriitaa, tai on useita kelvollisia tutkimuksia, joiden tuloksissa ei ole systemaattista virhettä ja tulokset ovat samansuuntaiset, 4) lopputulosmuuttujan avulla on arvioitu suoraan potilaalle tärkeää kliinistä hyötyä tai haittaa ja 5) tutkitut väestöt vastaavat hoitosuosituksen kohdeväestöä tai ovat siihen sovellettavissa. Näytönaste C:tä kuvataan seuraavasti: 1) uudet tutkimukset todennäköisesti vaikuttavat arvioon vaikutuksen suuruudesta ja mahdollisesti sen suunnasta, 2) tasokkaita, tutkittavan aiheen suhteen parasta tutkimusasetelmaa käyttäviä tutkimuksia on useita, mutta tuloksissa on merkittävää ristiriitaa tai kelvollisia kontrolloituja tutkimuksia, joiden tulokset voidaan yleistää kohdeväestöön, on ainakin yksi, 3) vertailtavien ryhmien tulee olla samanaikaisia, historiallinen vertailuryhmä tai vertaaminen kirjallisuudesta poimittuihin arvoihin ei riitä, 4) lopputulosmuuttujan avulla ei ole arvioitu suoraan potilaalle tärkeää kliinistä hyötyä tai haittaa ja 5) tutkitut väestöt eivät täysin vastaa hoitosuosituksen kohdeväestöä tai eivät ole siihen sovellettavissa. Ja näytönaste D:tä kuvataan seuraavasti: 1) mikä tahansa arvio vaikutuksen suunnasta ja suuruudesta on epävarma, 2) kliinisiä tutkimuksia ei ole olemassa tai ne ovat menetelmällisesti heikkoja, 3) arvio perustuu pääosin kliiniseen kokemukseen ja osaamiseen ja 4) työryhmä voi tehdä D-asteen kannanoton, kun on kysymys diagnostiikan tai hoidon kannalta tärkeästä päätöskohdasta. Suosituslauseeseen liittyy silloin näytönastekatsaus, jossa perustellaan työryhmän kannanotto. (Jousilahti ym. 2012.)

Tässä katsauksessa näytönasteen arvioinnissa on huomioitu pääasiassa meta-analyysin tulokset sekä laadunarviointi, mikä perustuu Furlanin (2009) ja Anttilan (2008) tutkimuksessa käytettyyn tutkimuksen laadunarviointiluokitukseen. Käypä hoidon näytönasteluokituksessa huomioitiin alkuperäistutkimusten määrä, tutkimusasetelma, tutkimusten laatu ja koehenkilöiden lukumäärä sekä tulosten yhdenmukaisuus sekä myös tuloksien kliininen merkittävyys ja tulosten sovellettavuus. Arvioinnin pohjalta kirjoitettiin kustakin tulosmuuttujasta näytönastekatsauksen väittämä. Yksittäisten tulosmuuttujien näytönastekatsauksen väittämät kuvataan tämän raportin jokaisessa osatutkimuksessa. Näytönasteiden yhteinen synteesi kuvataan katsauksen lopussa olevassa yhteenvedossa.

## Lähteet

Anttila H. Evidence-based perspective on CP rehabilitation. Reviews on physiotherapy, physiotherapy-related motor-based interventions and orthotic devices. Helsinki: Stakes, Research report 180, 2008.

Borenstein M, Hedges LV, Higgins JPT, Rothstein HR. Introduction to meta-analysis. DOI: 10.3827/faoj.2009.0203.0005.

Furlan A, Pennick V, Bombardier C ym. Updated method guidelines for systematic reviews in the Cochrane Back Review Group. *Spine* 2009; 34 (18): 1929–1941.

Higgins JPT, Green S, toim. *Cochrane handbook for systematic reviews of interventions*. The Cochrane Collaboration, 2011. Saatavissa: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/9780470712184.fmatter/pdf>>. Viitattu 27.1.2016.

Honkanen M, Komulainen J, Lamberg T ym. *Hoitosuositusryhmien käsikirja, osa I*. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim, Käypä hoito 2012. Saatavissa: <<http://www.terveysportti.fi/dtk/khk/koti>>. Viitattu 23.3.2016

Jousilahti P, Jousimaa J, Komulainen J ym. *Hoitosuositusryhmien käsikirja, osa II*. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim, Käypä hoito 2012. Saatavissa: <<http://www.terveysportti.fi/dtk/khk/koti>>. Viitattu 23.3.2016.

Mohagheghi P, Conradi R. Vote-counting or combining quantitative evidence from empirical studies. An example. *ISESE`6* 2004; September 21–22.

Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG. PRISMA Group. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses. The PRISMA statement. *PLoS Medicine* 2009; 6 (7): e1000097. DOI: 10.1371/journal.pmed.1000097.

Moseley A, Elkins M, Herberta R ym. Cochrane reviews used more rigorous methods than non-Cochrane reviews. *Survey of systematic reviews in physiotherapy. Journal of Clinical Epidemiology* 2009; 62: 1021–1030.

Paltamaa J, Karhula M, Suomela-Markkanen T, Autti-Rämö I, toim. *Hyvän kuntoutuskäytännön perusta. Käytännön ja tutkimustiedon analyysistä suositukseen vaikeavammaisten kuntoutuksen kehittämishankkeessa*. Helsinki: Kela, 2011.

Petticrew M. Systematic reviews from astronomy to zoology. Myths and misconceptions. *British Medical Journal* 2001; 322: 98–101.

R Core Team. *R: A language and environment for statistical computing*. Wien: R Foundation for Statistical Computing, 2015. Saatavissa: <<http://www.R-project.org/>>. Viitattu 4.2.2016.



Salminen A. Mikä kirjallisuuskatsaus? Johdatus kirjallisuuskatsauksen tyyppeihin ja hallintotieteellisiin sovelluksiin. Vaasa: Vaasan yliopisto, Opetusjulkaisu 64, 2011.

Sjögren T, Nousiainen T, Varsaluoma J ym. Use of mobile technology in health care interventions among children, adolescents or adults. A systematic review. 4th International Hyvite Symposium on Wellbeing Technology. Tampere, Finland, June 9–10, 2010: 19.

Sjögren T, Haapakoski M, Kesonen S ym. Teknologian käyttö ja vaikuttavuus liikuntaan liittyvissä interventiotutkimuksissa. Järjestelmällinen katsaus. Liikunta & Tiede 2013; 50 (1): 75–85.

Turlik M. Evaluating the internal validity of a randomized controlled trial. The Foot and Ankle Online Journal 2009; 2 (3): 5. DOI: 10.3827/faoj.2009.0203.0005.

Van Tulder M, Furlan A, Bombardier C, Bouter L. Updated method guidelines for systematic reviews in the Cochrane collaboration back review group. Spine 2003; 28 (12): 1290–1299.

Viechtbauer W. Conducting meta-analyses in R with the metafor package. Journal of Statistical Software 2010; 36 (Suppl 3).

## 2 Etäteknologiaa hyödyntävän liikunnallisen kuntoutuksen vaikuttavuus fyysiseen aktiivisuuteen

Sanna Hakala, Aki Rintala, Jaakko Immonen, Juha Karvanen, Ari Heinonen ja Tuulikki Sjögren

### 2.1 Tiivistelmä

Etäteknologiaa on hyödynnetty osana liikunnallista kuntoutusta. Tämän katsauksen tarkoituksena oli selvittää etäteknologiaa hyödyntävän liikunnallisen intervention vaikutusta fyysiseen aktiivisuuteen. Kirjallisuushaku tehtiin (2000–2014) seuraavista tietokannoista: CENTRAL, Embase, Ovid MEDLINE, CINAHL, PsycINFO, OT-Seeker, WOS ja PEDro. Mukaanottokriteerit olivat PICO:n (*Patient, Intervention, Comparison, Outcomes*) mukaisesti seuraavat: P) 18–65-vuotiaat, I) fyysistä aktiivisuutta edistävä, etäteknologiaa hyödyntävä interventio, C) vähintään liikuntasuositukset sisältävä interventio ilman etäteknologiaa ja O) fyysinen aktiivisuus. Laadunarviointi tehtiin Furlanin ym. (2009) kriteereitä ja Anttilan (2008) luokittelua käyttäen. Analyysissä käytettiin meta-analyysia ja metaregressiota. Näytönaste (A–D) määriteltiin Käypä hoito -suositusten mukaan. Katsaukseen valikoitui 23 tutkimusta, joissa oli 4 645 tutkittavaa. Tutkittavien keski-ikä oli 48 vuotta. Etäteknologia lisäsi fyysistä aktiivisuutta verrattuna vähintään liikuntasuositukset saaneeseen kontrolliryhmään ( $p = 0,03$ ; RR 1,12; 95 %:n luottamusväli: 1,01; 1,25), tai liikuntasuositukset saaneeseen kontrolliryhmään ( $p = 0,0096$ ; 95 %:n luottamusväli 1,05; 1,35). Etäteknologia ei ollut tehokkaampaa kuin samanlainen interventio ilman etäteknologiaa toteutettuna. Etäteknologia oli erityisen tehokasta kuntoutuksellisissa interventioissa ( $p = 0,03$ ; RR 1,25; 95 %:n luottamusväli 1,03; 1,51). Tutkimusten laadulla ei ollut vaikutusta fyysisen aktiivisuuden tuloksiin. Etäteknologiaa hyödyntävä liikunnallinen kuntoutus ilmeisesti lisää fyysistä aktiivisuutta aikuisilla verrattuna pelkkään liikuntasuositukseen (B) tai osana kuntoutusta (B). Etäteknologiaa hyödyntävä liikunnallinen kuntoutus saattaa olla yhtä tehokasta kuin samanlainen kuntoutus ilman etäteknologiaa (C). Etäteknologian käyttöä voidaan suositella liikunnallisen kuntoutuksen osaksi, kun halutaan tukea ja vahvistaa fyysisen aktiivisuuden ohjausta ja neuvontaa.

**Avainsanat:** etäteknologia, liikunnallinen kuntoutus, fyysinen aktiivisuus, systemaattiset kirjallisuuskatsaukset, meta-analyysi

### 2.2 Johdanto

Fyysinen aktiivisuus määritellään luustolihaksilla aikaansaaduksi kehon liikkeeksi, joka kuluttaa energiaa (WHO 2016). Sen vaikutusta terveyteen on tutkittu paljon. Liikunnan on todettu vähentävän riskiä sairastua muun muassa diabetekseen, sydän- ja verisuonisairauksiin sekä paksusuolen syöpään tai rintasyöpään (Bauman ym. 2004). Fyysisen passiivisuuden puolestaan tiedetään lyhentävän elinajanodotetta (Lee ym. 2012). Kansantaloudellisestakin näkökulmasta fyysisen aktiivisuuden lisääminen on siis perusteltua, sillä liikkumattomuus kuormittaa terveydenhuollon

taloudellisia resursseja (Bauman ym. 2004; Kolu ym. 2014). Vielä ei kuitenkaan ole löydetty vastausta siihen, mikä menetelmä on tehokkain liikunnallisen elämäntavan edistäjänä (Foster ym. 2005).

Etäteknologialla tarkoitetaan tässä katsauksessa sellaisia teknologisia välineitä, joita on mahdollista käyttää arjen ympäristöissä itsenäisesti. Etäteknologian käyttöä fyysisen aktiivisuuden edistäjänä on tutkittu vasta vähän, ja koska teknologia kehittyy nopeasti, tutkimustieto saadaan viiveellä (Van den Berg 2007). Tutkimustulokset ovat lisäksi olleet ristiriitaisia (Van den Berg ym. 2007; Foster ym. 2013; Richards ym. 2013; Freak-Poli ym. 2013; Mateo ym. 2015; Lewis ym. 2015). Foster ym. (2013) havaitsivat internetperustaisen intervention lisäävän fyysistä aktiivisuutta enemmän kuin lumehoitoa tai minimaalista hoitoa saava kontrolliryhmä (Foster ym. 2013). Richards ym. (2013) totesivat kuitenkin, että näyttö on riittämätöntä määrittämään sitä, onko internetperustainen interventio tehokkaampaa kuin kasvatusten annettu ohjaus ja neuvonta (Richards ym. 2013). Lewis ym. (2015) tutkivat katsauksessaan aktiivisuusmittarin vaikutusta fyysiseen aktiivisuuteen ja totesivat sen lisäävän fyysistä aktiivisuutta merkittävästi viidessä yhdeksästä tutkimuksesta mutta olevan tehokkaampaa kuin mikä tahansa hoito, jota kontrolliryhmä sai, vain yhdessä yhdeksästä tutkimuksesta (Lewis ym. 2015). Freak-Poli ym. totesivat katsauksessaan, ettei askelmittari ole merkittävän tehokas fyysisen aktiivisuuden lisääjä (Freak-Poli ym. 2013). Mateo ym. (2015) totesivat katsauksessaan, ettei älypuhelinsovellusten käyttö lisää merkittävästi fyysistä aktiivisuutta verrattuna mihin tahansa hoitoon, jota kontrolliryhmä sai (Mateo ym. 2015).

Tämän katsauksen tarkoituksena oli tutkia etäteknologian vaikutusta fyysiseen aktiivisuuteen. Tutkimusten heterogeenisyyden vuoksi tässä katsauksessa etäteknologiaa käyttänyttä ryhmää verrattiin joko mitä tahansa hoitoa saavaan kontrolliryhmään, pelkän liikuntasuosituksen saaneeseen kontrolliryhmään tai koeryhmän kanssa yhtä intensiivisen ohjauksen saaneeseen kontrolliryhmään. Tässä katsauksessa liikunnallinen kuntoutus voi sisältää esimerkiksi painonpudotukseen tai hengitys- ja verenkiertoelimistön kunnon parantamiseen tähtäävän liikunnallisen harjoittelun, terapeuttisen harjoittelun, fyysisen aktiivisuuden ja osallistumisen, muun vapaa-ajalla tapahtuvan toiminnan tai osallistumisen moniammatilliseen kuntoutustoimintaan. Yhteiskunnallisella tasolla tehokkaiden etäteknologisten ratkaisujen hyödyntäminen osana terveydenhuoltoa on merkittävä mahdollisuus, sillä fyysisestä passiivisuudesta johtuvat kokonaiskustannukset ovat huomattavia (Kolu ym. 2014). Vielä on kuitenkin selvitettävä, millainen etäteknologia toimii parhaiten missäkin toimintaympäristössä ja miten kustannusvaikuttavaa etäteknologian käyttäminen on.

### 2.3 Aineisto ja menetelmät

Kirjallisuushaku tehtiin seuraavista tietokannoista syys–joulukuussa 2014: Cochrane Controlled Trials Register (CENTRAL), Excerpta Medica Database (Embase), The National Library of Medicine (Ovid MEDLINE), Cumulative Index to Nursing and

Allied Health Literature (CINAHL), Psychological Information Database (PsycINFO), Occupational Therapy Systematic Evaluation of Evidence (OT-Seeker), Web Of Science (WOS) ja Physiotherapy Evidence Database (PEDro). Hakusanat liittyivät laajasti kolmeen aihealueeseen, jotka olivat (liikunnallinen) kuntoutus, etäteknologia ja RCT-tutkimusasetelma. Esimerkiksi Ovid MEDLINE -hakustrategiassa oli yhteensä yli 126 hakuvaihtetta, joista 50 liittyi liikunnalliseen kuntoutukseen, 42 etäteknologiaan ja 14 RCT-tutkimukseen. Esimerkki hakustrategiasta on liitteessä 1. Mukaanottokriteerit olivat PICO-viitekehityksen (*Patient, Intervention, Comparison* ja *Outcomes*) mukaan P) 18–65-vuotiaat, I) fyysistä aktiivisuutta edistävä etäteknologiaa hyödyntävä interventio joko ennalta ehkäisevässä tai kuntoutuksellisessa tarkoituksessa, C) fyysisen aktiivisuuden lisäämiseen kehottava interventio (n = 15) tai interventioryhmän kanssa yhtä intensiivinen interventio (n = 8), jossa ei ole käytetty etäteknologiaa ja O) tulomuuttujana fyysinen aktiivisuus mitattuna joko subjektiivisesti (lomakkeet, haastattelu) tai objektiivisesti (askelmittari, kiihtyvyyssmittari). Poissulkukriteerinä olivat PICO-viitekehityksen ulkopuolelle jäämisen lisäksi tutkimukset, joiden tutkimusasetelma oli jokin muu kuin satunnaistettu kontrolloitu sekä joissa teknologiana olivat pelit tai robotiikka. Lisäksi tutkimuksien tuli kohdistua keski-ikäisiin ihmisiin, olla interventiotutkimuksia ja julkaistu englanniksi, ruotsiksi, saksaksi tai suomeksi. Kaksi itsenäistä tutkijaa hakivat tutkimuksen kannalta tärkeät alkuperäiset artikkelit otsikon, tiivistelmän ja koko julkaisun perusteella. Jos ilmeni eriäviä mielipiteitä, kolmas tutkija suoritti arvioinnin.

Intervention vaikuttavuutta arvioitiin meta-analyysillä ja Käypä hoidon näytönteella. Meta-analyysissä hyödynnettiin lineaarista sekamallia ja se toteutettiin R-ohjelmalla (R Core Team 2015) käyttäen Metafor-pakettia (Viechtbauer 2010). R-ohjelmalla meta-analyysissä mukana olevien tutkimusten tulokset esitettiin ensin tutkimuskohtaisesti estimoidun vaikutuksen keskiarvon ja sen keskivirheen avulla. Nämä estimaatit yhdistämällä saatiin kaikkia tutkimuksia kuvaava vaikutuksen estimaatti ja sen keskivirhe, joiden avulla laskettiin vaikutuksen 95 %:n luottamusväli. Keskiarvojen erotusta ja standardoitua keskiarvojen erotusta käytettäessä interventioiden välisestä erosta on näyttöä, jos luottamusväli ei sisällä lukua nolla. Kun taas keskiarvojen osamäärää käytettäessä interventioiden välisestä erosta on näyttöä, jos luottamusväli ei sisällä lukua 1. Aineiston meta-analyysissä käytettiin metaregressiota, ja analyysit toteutettiin syksyllä 2015. Ala-analyysissä käytettiin kovariaatteina intervention tavoitetta (kuntouttava tai sekä terveille että riskiryhmässä oleville henkilöille kohdennettu ennalta ehkäisevä interventio), teknologian kommunikointimahdollisuuksia, intervention kestoa sekä tutkimuksen laatua.

Tässä katsauksessa etäteknologiaan liittyvä kommunikaatio jaettiin kolmeen luokkaan. Ensimmäinen luokka sisältää omaseurannan välineet, kuten askel- tai aktiivisuusmittarit, joissa hoidon antajan ja koehenkilön välillä ei ole kommunikointimahdollisuutta. Toisessa luokassa kommunikointimahdollisuus on yhdensuuntaista, jolloin informaatio kulkee hoidon antajalta koehenkilölle tai koehenkilöltä hoidon

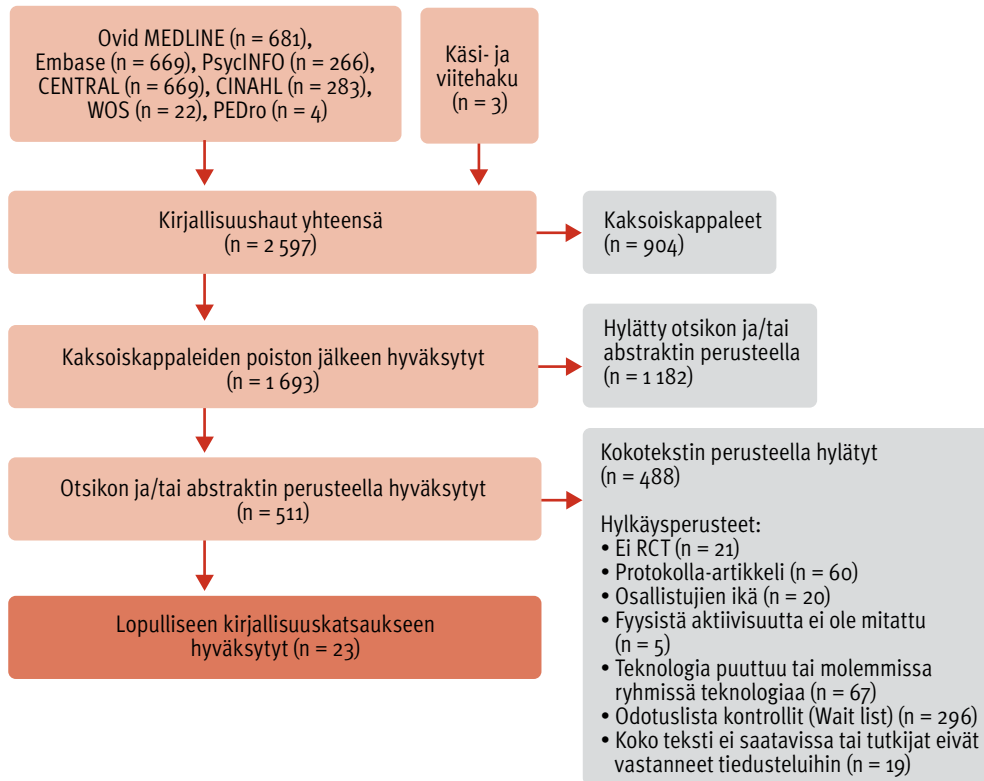
antajalle, mutta viestiin ei ole mahdollista vastata. Tällaisia voivat olla esimerkiksi ohjeistavat tekstiviestit, internetsivusto tai sähköposti. Kolmanneksi kommunikaatio voi olla interaktiivista, jolloin se sisältää tarkoituksenmukaisen vuorovaikutteisen viestinnän, esimerkiksi puhelinsoitot, mutta myös tekstiviestit, älypuhelinsovellukset ja sähköposti voivat toimia interaktiivisesti.

Kirjallisuuskatsauksen meta-analyysien tuloksista määritettiin näytönaste Käypä hoito -käsikirjan ohjeistuksen mukaisesti. Näytönaste määritellään asteikolla A–D, jossa A kuvastaa tilannetta, jossa uusi tutkimus on suurella todennäköisyydellä linjassa aiempien tutkimusten kanssa. Näytönaste D on toinen ääripää eli se kuvastaa tilannetta, jossa mikä tahansa uusi tutkimustieto voi olla ristiriidassa aiemman tutkimustiedon kanssa (Jousilahti ym. 2012.) Laadunarviointi tehtiin Furlanin ym. (2009) laatukriteerien 12-kohtaista arviointityökalua käyttäen. Tässä laadunarvioinnissa tutkimus voi saada enintään 12 laatupistettä (Furlan ym. 2009). Näytönasteen määrittelyssä hyödynnettiin Furlanin ym. (2009) laatukriteeristön lisäksi aiemmassa Kelan tutkimusprojektissa käytettyä alkuperäistutkimuksien (RCT-tutkimukset) laadun luokittelua (Anttila 2008). Katsauksessa alkuperäistutkimus määriteltiin tasokkaaksi, jos se sai Furlanin ym. (2009) laatupisteitä kuusi tai enemmän. Lisäksi laadunarvioinnissa tuli olla pätevä satunnaistaminen, ryhmiin jakaminen salatuksi sekä samanlaiset ryhmät alkumittauksissa. Keskeyttämisen syyt tuli olla kuvattuna ja keskeyttäneiden määrän oli oltava hyväksyttävä (kohdat A–C, I) sekä tutkimuksessa tuli olla vähintään 30 tutkittavaa. Tutkimus määriteltiin kelvolliseksi, jos tutkimus sai laatupisteitä neljä tai viisi, lisäksi laadunarvioinnissa tuli olla pätevä satunnaistaminen (kohta A). Tutkimus määriteltiin heikoksi, jos se sai laadunarvioinnissa neljä tai viisi mutta satunnaistamismenetelmä ei ollut pätevä tai jos laatupistemäärässä saatu arvio oli 0–3 pistettä. (Anttila 2008.)

## 2.4 Tulokset

Kirjallisuushaku tuotti yhteensä 2 597 tutkimusta, joista 23 tutkimusta täytti mukaanottokriteerit. Hakuprosessin vuokaavio sekä poissulkukriteerit on kuvattu tarkemmin kuviossa 3 (s. 43). Tulosten raportoinnissa noudatetaan PICO-asetelman järjestystä, ja tiivistetty PICO-kuvaus on nähtävissä taulukossa 2 (s. 43). Yksityiskohteisempi PICO-kuvaus alkuperäistutkimusten kohderyhmästä, koe- ja kontrolliryhmien sisällöstä sekä tutkimusten tulosmuuttujista on kuvattu tarkemmin liitteissä 2 ja 3.

**Kuvio 3.** Etäteknologiaa hyödyntävän liikunnallisen kuntoutuksen vaikuttavuus fyysiseen aktiivisuuteen: työkulkukaavio ja poissulkukriteerit.



**Taulukko 2.** Etäteknologiaa hyödyntävän liikunnallisen kuntoutuksen RCT-tutkimukset, joissa terveystuloksena fyysinen aktiivisuus.

Tutkimus/ vuosi/maa	Kohderyhmä	Koeryhmä	Kontrolliryhmä	Tulosmuuttuja
Allen ym. 2013 Yhdysvallat	Ylipainoiset aikuiset	Intensiivinen ohjaus ja painonpudotukseen tähtäävä Lose it! -älypuhelinsovellus.  Ohjauksessa oli tavoitteena vähintään 150 minuuttia keskiraskasta tai raskasta fyysistä aktiivisuutta viikos- sa. Ohjausta ensimmäinen kuukausi viikoittain, sen jälkeen joka toinen viikko.	Intensiivinen ohjausinterventio  Ohjauksessa tavoit- teena vähintään 150 minuuttia keskiras- kasta tai raskasta fyysistä aktiivisuutta viikossa	Kyselylomake: the Stanford 7-Day Physical Activity Recall  Päivittäinen kalori- kulutus

Taulukko 2 jatkuu.

Jatkoa taulukkoon 2.

Tutkimus/ vuosi/maa	Kohderyhmä	Koeryhmä	Kontrolliryhmä	Tulosmuuttaja
De Greef ym. 2010 Belgia	Tyypin 2 diabeetikot	Askelmittari	Tavanomainen hoito	Kiihtyvyyssmittari: fyysinen aktiivisuus (min/pv)
Duncan ym. 2014 Australia	Miehet	Man Up -internetsivusto, jossa ohjaus sekä palaute ja vertaistuki	Intervention kaltai- nen sisältö mutta paperiversiona, palaute päiväkir- jojen pohjalta, ei vertaistukea	Kyselylomake: Active Australia Survey  Fyysinen aktiivisuus (krt/vk, min/vk)
Eakin ym. 2012 Australia	Äskettäin diagnosoidut rintasyöpä- potilaat (naiset)	Puhelimitse toteutettu aero- bisen ja vastusharjoittelun yhdistävä interventio. Kon- takteja yhteensä 16 kertaa 8 kuukauden aikana.  Tavoitteena harjoitella aerobisesti 4 kertaa viikossa 45 min kerrallaan ja vastus- harjoittelua 2 kertaa viikossa	Tavanomainen hoito	Kyselylomake: Community Healthy Activities Models Programs for Seniors  Keskiraskas harjoittelu (MET (vk))
Eakin ym. 2014 Australia	Tyypin 2 diabeetikot	Puhelimitse toteutettu painonhallintaan ja fyysisen aktiivisuuden lisäämiseen tähtäävä interventio	Tavanomainen hoito	Kyselylomake: Active Australia Survey  Keskiraskas / raskas fyysinen aktiivisuus (min/vk)
Goodwin ym. 2014 Kanada	Ylipainoiset rintasyöpä- potilaat (naiset)	Puhelimitse toteutettu painonhallintaan tähtäävä interventio  Tavoite 150–200 minuuttia keskiraskasta fyysistä aktiivi- suutta viikossa	Tavanomainen hoito	Kyselylomake: International Physical Activity Questionnaire (IPAQ)  Kokonaisaktiivisuus (min/vk)
Greene ym. 2012 Yhdysvallat	Ylipainoiset henkilöt	Paperiset ravinto- ja harjoit- teluohjeet, terveysorientoi- tunut sosiaalinen verkko- ympäristö ja kiihtyvyyssmittari omaseurantaan	Paperiset ravinto- ja harjoitteluohjeet	Kyselylomake: the Short Questionnaire to Assess Health  Kokonaisaktiivisuus (min/vk)
Goto ym. 2014 Japani	Verenvuoto- tautia sairastavat miehet	Kotiharjoittelua aktiivisuus- mittarin kanssa, palaute tietokoneeseen tai matka- puhelimeen	Kotiharjoittelun ohjeistus	Aktiivisuusmittari: kokonaisaktiivisuus (MET (pv))

Taulukko 2 jatkuu.

Jatkoa taulukkoon 2.

Tutkimus/ vuosi/maa	Kohderyhmä	Koeryhmä	Kontrolliryhmä	Tulosmuuttaja
Goyder ym. 2014 Iso-Britannia	Fyysisesti passiiviset henkilöt	Puhelimitse tapahtuva fyysisen aktiivisuuden lisääminen 2 kertaa, lisäksi motivoivan haastattelun menetelmää hyödyntävä DVD	2 ohjaukset kasvatusten motivoivan harjoittelun menetelmällä	Kiihtyvyyssmittari: kokonaiskulutus (kcal/pv)
Hurling ym. 2007 Yhdistynyt kuningaskunta	Terveet aikuiset	Internet ja matkapuhelinpohjainen fyysisen aktiivisuuden ohjelmisto	Liikuntasuosituksien kasvatusten	Kyselylomake: International Physical Activity Questionnaire  Kokonaisaktiivisuus (MET (min/vk))
Izawa ym. 2013 Japani	Sydän- ja verenkiertoelimistön sairaudesta kuntoutuvat	Ohjattua harjoittelua sairaalassa, jonka jälkeen itsenäistä harjoittelua aktiivisuusmittari omaseurannan välineenä	Ohjattua harjoittelua sairaalassa	Kiihtyvyyssmittari: kokonaiskulutus (kcal/pv)
Katzmarzyk ym. 2011 Yhdysvallat	Louisianan asukkaat	Fyysisen aktiivisuuteen liittyvä lyhyt koulutus, ohjeistus askelmittarin käyttöön	Lyhyt fyysisen aktiivisuuteen liittyvä koulutus	Kiihtyvyyssmittari: askeleiden määrä päivässä
King ym. 2008 Yhdysvallat	Terveet, fyysisesti passiiviset henkilöt	Ohjattu tunti, jolloin osallistujat saivat käsitietokoneen fyysisen aktiivisuuden seurantaan. Viikoittainen henkilökohtainen palaute, tavoitteiden asettaminen ja tuki käsitietokoneen avulla.	Liikuntasuosituksien	Fyysinen aktiivisuus: Community Healthy Activities Model Program for Seniors (CHAMPS)  Keskiraskaasta raskaaseen liikuntaan kulunut energiamäärä kaloreina
Maddison ym. 2015 Uusi-Seelanti	Sydän- ja verenkiertoelimistön sairaudesta kuntoutuvat	Käsi puhelimen avulla toteutettu fyysisen aktiivisuuden lisäämiseen tähtäävä HEART-interventio sekä tavanomainen hoito	Tavanomainen hoito	Kyselylomake: International Physical Activity Questionnaire (IPAQ)  Kokonaisaktiivisuus (MET (min/vk))
Marcus ym. 2013 Yhdysvallat	Latinalaiset naiset	Käyttäytymiseen liittyvät strategiat fyysisen aktiivisuuden lisäämiseen sekä askelmittari	Liikuntasuosituksien	Kyselylomake: the 7-Day PAR  Keskiraskaasta raskaaseen liikuntaan (min/vk)
Marcus ym. 2007 Yhdysvallat	Fyysisesti passiiviset henkilöt	Puhelimitse tapahtuva fyysisen aktiivisuuden lisäämiseen tähtäävä interventio 1 kk ajan viikoittain, 2.-3. kk joka 2. viikko, 4.-6. kk kuukausittain ja 7.-12. kk joka 2. kk	Intervention kanssa yhtäläinen ohjeistus paperilla	Kyselylomake: the 7-Day PAR  Keskiraskaasta raskaaseen liikuntaan (min/vk)

Taulukko 2 jatkuu.



Jatkoa taulukkoon 2.

Tutkimus/ vuosi/maa	Kohderyhmä	Koeryhmä	Kontrolliryhmä	Tulosmuuttaja
Marshall ym. 2004 Yhdysvallat	Australian yliopiston henkilökunta	Active Living -internetsivusto, sähköposti joka toinen viikko	Active Living -ohjevihko, kirje joka toinen viikko	Kyselylomake: International Physical Activity Questionnaire (IPAQ)  Kokonaisaktiivisuus (MET (min/vk))
Matthews ym. 2007 Yhdysvallat	Aikaisen vaiheen rintasyöpäpotilaat (naiset)	Yksi henkilökohtainen tapaaminen, jonka jälkeen viisi 10–15 minuutin puhelin-kontaktia viikoilla 1, 2, 4, 7 ja 10	Tavanomainen hoito, kehoitus säilyttää fyysinen aktiivisuus samana	Kyselylomake: Community Healthy Activities Model Program for Seniors  Kokonaisaktiivisuus (MET (t/vk))
Poston ym. 2013 Yhdistynyt kuningaskunta	Ylipainoiset, raskaana olevat naiset	Päivittäisen fyysisen aktiivisuuden lisääminen askelmäärään perustuvien tavoitteiden avulla, lisäksi ohjekirjanen. Omaseurannassa askelmittari.	Tavanomainen hoito	Kiihtyvyyssmittari: aktiivinen aika (min/pv)
Prestwich ym. 2010 Yhdistynyt kuningaskunta	Opiskelijat	Tavoitteena reippaan kävelyn lisääminen vähintään viisi kertaa viikossa 30 minuuttia, vähintään 10 minuutin pätkissä. Matkapuhelinmuistutukset.	Liikuntasuosituksset	Omaseurantaan perustuva  Päivien lukumäärä, jolloin suosituksset saavutettiin
Slootmaker ym. 2009 Alankomaat	Toimistotyöntekijät	PAM-valmentaja ja internet-pohjainen liikuntaneuvonta	Liikuntasuosituksset	Kyselylomake: the Activity Questionnaire for Adolescents and Adults  Keskiraskaasta raskaaseen fyysiseen aktiivisuuteen (min/vk)
Tabak ym. 2014 Alankomaat	COPD-potilaat	Aktiivisuusvalmentaja aktiivisuuden seurantaan sekä internet-pohjainen kotiharjoitteluohjelmia	Tavanomainen hoito	Kiihtyvyyssmittari  Kokonaisaktiivisuus minuiteissa
Van Wier ym. 2009 Alankomaat	Ylipainoiset henkilöt	Ravinto- ja liikuntavalmennus internetissä sekä sähköpostitse tapahtuva ohjaus. Omaseurantaan askelmittari	Tavanomainen hoito	Kyselylomake: Short Questionnaire to Assess Health Enhancing Physical Activity  Kokonaisaktiivisuus (MET (min/vk))

### 2.4.1 Tutkimukseen osallistuneet

Tutkimukseen osallistui yhteensä 4 645 tutkittavaa, joiden keski-ikä oli 48 (SD 10,9) vuotta. Koeryhmässä oli keskimäärin 103 (SD 111,0) ja kontrolliryhmässä 97 (SD 108,0) tutkittavaa. Molemmista ryhmissä miehiä oli 41 %. Tutkittavista diagnoosin saaneita henkilöitä oli yhteensä 3 223. Kuntoutukselliset interventiot koh-

**Taulukko 3.** Osallistujien terveydentilan kuvaus etäteknologiaa hyödyntävän liikunnallisen kuntoutuksen RCT-tutkimuksissa, joissa terveystuloksena fyysinen aktiivisuus.

Tutkimus	Terveet	Ylipainoiset	Passiiviset	Sydän- ja verenkierto-elimistön sairauksia sairastavat	Rintasyöpää sairastavat	Tyypin 2 diabetestä sairastavat	Keuhkohtaumatautia sairastavat	Miehet (terveet)	Naiset (terveet)	Raskaana olevat
Marshall ym. 2003	x									
Matthews ym. 2007					x					
Hurling ym. 2007	x									
Marcus ym. 2007			x							
King ym. 2008	x	x								
Slootmaker ym. 2009	x									
Van Wier ym. 2009		x								
De Greef ym. 2010						x				
Prestwich ym. 2010			x							
Katzmarzyk ym. 2011	x									
Eakin ym. 2012					x					
Greene ym. 2012		x								
Allen ym. 2013		x								
Izawa ym. 2013				x						
Marcus ym. 2013									x	
Poston ym. 2013		x								x
Duncan ym. 2014								x		
Eakin ym. 2014						x				
Goodwin ym. 2014		x			x					
Goto ym. 2014				x						
Goyder ym. 2014			x							
Tabak ym. 2014							x			
Maddison ym. 2015				x						
Yhteensä	5	5	4	3	3	2	1	1	1	1

dentuivat sydän- ja verisuonisairauksia sairastaviin kuntoutujiin (Izawa ym. 2013; Goto ym. 2014; Maddison ym. 2015), rintasyöpäkuntoutujiin (Matthews ym. 2007 Eakin ym. 2012; Goodwin ym. 2014), tyyppin 2 diabetesta sairastaviin (De Greef ym. 2010; Eakin ym. 2014) ja COPD-kuntoutujiin (Tabak ym. 2014). Ennalta ehkäiseväsä interventiossa oli 1 422 terveisiin tai riskiryhmiin kuuluvaa henkilöä. Tutkimusten koehenkilöiden terveydentila tutkimuskohtaisesti on nähtävissä taulukossa 3 (s. 47).

Ennalta ehkäisevät interventiot kohdentuivat terveisiin aikuisiin (Marshall ym. 2003; Hurling ym. 2007; King ym. 2008, Slootmaker ym. 2009; Katzmarzyk ym. 2011), miehiin (Duncan ym. 2014), naisiin (Marcus ym. 2013) tai raskaana oleviin naisiin (Poston ym. 2013). Ennalta ehkäisevissä interventioissa oli mukana riskiryhmään kuuluvia ylipainoisia (Van Wier ym. 2009; Allen ym. 2013; Greene ym. 2012; Poston ym. 2013; Goodwin ym. 2014) sekä fyysisesti passiivisia henkilöitä (Marcus ym. 2007; King ym. 2008; Prestwich ym. 2010; Goyder ym. 2014).

#### 2.4.2 Interventioiden kuvaus

Interventioiden keskimääräinen kesto oli 6 kuukautta (SD 5,6). Liikunnan lisäämiseen tähtäävissä interventioissa käytetyin etäteknologia oli matkapuhelin, ja käytötapana korostuivat puhelinsoitot (Matthews ym. 2007; Hurling ym. 2007; Marcus ym. 2007; Van Wier ym. 2009; Eakin ym. 2012; Marcus ym. 2013; Eakin ym. 2014; Goodwin ym. 2014; Goto ym. 2014; Goyder ym. 2014; Tabak ym. 2014; Maddison ym. 2015). Toiseksi eniten käytettiin internetiä (Marshall ym. 2003; Hurling ym. 2007; Slootmaker ym. 2009, Van Wier ym. 2009; Tabak ym. 2014; Duncan ym. 2014; Goto ym. 2014). Vähemmän tutkimuksissa käytettyjä mobiiliteknologiaan liittyviä menetelmiä olivat älypuhelinsovellukset (Allen ym. 2013; Duncan ym. 2014) sekä tekstiviestit (Slootmaker ym. 2009). Omaseurannan välineistä käytettiin eniten askelmittaria (Van Wier ym. 2009; De Greef ym. 2010; Katzmarzyk ym. 2011; Marcus ym. 2013; Poston ym. 2013). Muita omaseurannan mahdollistavia välineitä olivat kiihtyvyyssmittari (Greene ym. 2012; Izawa 2013) sekä aktiivisuusmittari (Goto ym. 2014). Yksittäisissä tutkimuksissa käytettiin lisäksi etäteknologiana DVD:tä tai videota (Goyder ym. 2014), käsitietokonetta (King ym. 2008) sekä tietokoneen avulla sosiaalista verkkoympäristöä (Greene ym. 2012).

Interventioiden sisältämän etäteknologian mahdollistama kommunikointi jaettiin kolmeen luokkaan, jotka olivat yksisuuntainen ja interaktiivinen kommunikaatio sekä ei-kommunikaatiota. Interventioissa (Marshall ym. 2003; Hurling ym. 2007; King ym. 2008; Slootmaker ym. 2009; Van Wier ym. 2009; Prestwich ym. 2010; Allen ym. 2013; Greene ym. 2012; Duncan ym. 2014; Eakin ym. 2014; Goto ym. 2014; Goyder ym. 2014; Tabak ym. 2014; Maddison 2015) käytettyä yksisuuntaisen kommunikaation mahdollistavaa etäteknologiaa olivat esimerkiksi hoidon antajan koehenkilölle lähettämät tekstiviestit tai sähköpostit, joihin ei ollut mahdollista tai tarkoituksenmukaista vastata. Kahteen suuntaan eli interaktiivisesti tapahtuvaa kommunikointia hoidon antajan ja koehenkilön välillä hyödyntävät interventiot (Matthews ym. 2007;

Marcus ym. 2007; Eakin ym. 2012; Eakin ym. 2014; Goodwin ym. 2014; Goyder ym. 2014; Tabak ym. 2014) sisälsivät puhelinsoittoja. Omaseurannan välineitä käytettiin interventioissa ainoana etäteknologiana (De Greef ym. 2010; Katzmarzyk 2011; Izawa ym. 2013; Marcus ym. 2013; Poston ym. 2013) sekä yhdessä kommunikation mahdollistavan etäteknologian kanssa (Matthews ym. 2007; Van Wier ym. 2009; Greene ym. 2012; Goto ym. 2014; Tabak ym. 2014).

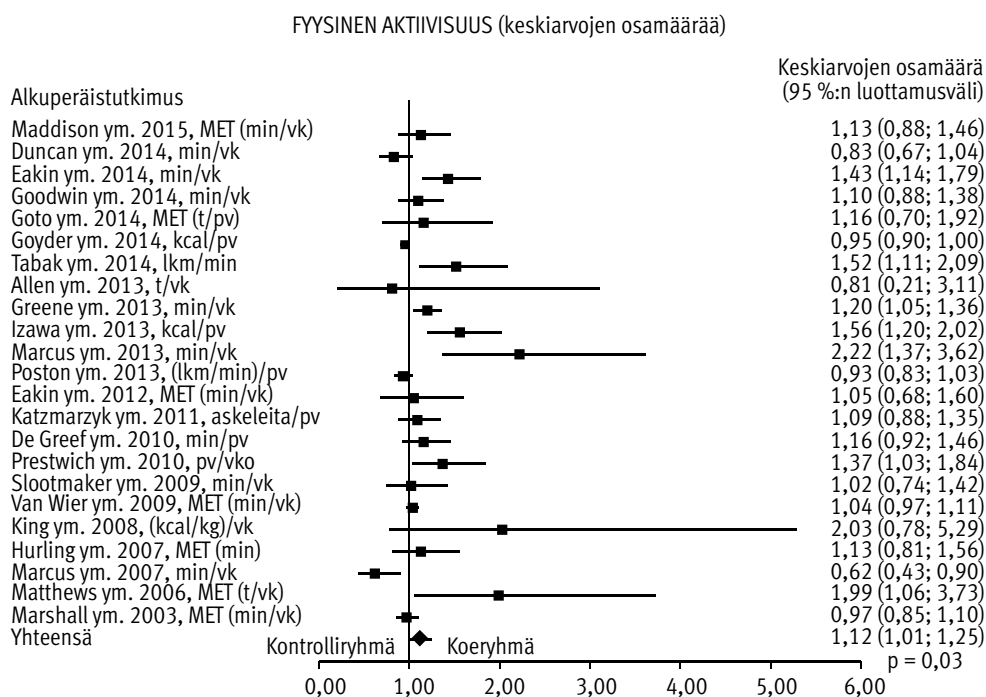
Koeryhmien interventiot sisälsivät fyysistä aktiivisuutta edistävää ohjausta ja neuvontaa, jossa tavoitteet asetettiin joko fyysisen aktiivisuuden ajalliseen lisäämiseen (Marshall ym. 2003; Matthews ym. 2007; Hurling ym. 2007; Marcus ym. 2007; King ym. 2008; Sloomaker ym. 2009; Prestwich ym. 2010; Eakin ym. 2012; Greene ym. 2012; Allen ym. 2013; Marcus ym. 2013; Duncan ym. 2014; Eakin ym. 2014; Goodwin ym. 2014; Goto ym. 2014; Goyder ym. 2014; Tabak ym. 2014; Maddison ym. 2015) tai päivittäisien askeleiden lisäämiseen (Van Wier ym. 2009; De Greef ym. 2010; Katzmarzyk ym. 2011; Izawa ym. 2013; Poston ym. 2013). Koeryhmien interventioiden ohjauksen määrää ei kuitenkaan ole raportoitu riittävästi, jotta siitä olisi mahdollista tehdä synteisiä.

Kontrolliryhmien interventiot jaettiin kolmeen luokkaan riippuen siitä, millainen kontrolliryhmän interventio oli. Ala-analyysit tehtiin interventioille ( $n = 8$ ), joissa koeryhmän interventio oli samanlainen kuin kontrolliryhmällä, mutta kontrolliryhmä ei käyttänyt etäteknologiaa. Näissä kahdeksassa interventiossa koeryhmän hoito toteutettiin joko kasvokkain tai paperisella ohjeistuksella. Toinen ala-analyysiryhmä sisälsi interventiot ( $n = 15$ ), joissa oli pelkkä suositus fyysisen aktiivisuuden lisäämiseen. Pääanalyysi yhdisti kaikki interventiot ( $n = 23$ ) ja sisälsi kontrolliryhmän, jossa on vähintään suositus fyysisen aktiivisuuden lisäämiseen mutta myös koeryhmän kanssa yhtä intensiivisiä interventioita.

2.4.3 Etäteknologiaa hyödyntävän liikunnallisen kuntoutuksen vaikuttavuus fyysiseen aktiivisuuteen, kun kontrolliryhmällä suositus oli vähintään lisätä fyysistä aktiivisuutta

Meta-analyysiin valikoiduista tutkimuksista ( $n = 23$ ) tasokkaiksi luokiteltiin neljä tutkimusta (Prestwich ym. 2010; Eakin ym. 2012; Eakin ym. 2014; Maddison ym. 2015) ja kolmen laatu arvioitiin heikoksi (Marcus ym. 2007; Katzmarzyk ym. 2011; Greene ym. 2012). Muiden tutkimusten laatu arvioitiin kelpolliseksi. Etäteknologiaa hyödyntävässä ryhmässä fyysinen aktiivisuus lisääntyi 12 % enemmän kuin kontrolliryhmissä ( $p = 0,03$ ; RR 1,12; 95 %:n luottamusväli: 1,01; 1,25) (kuvio 4, s. 50). Kuntoutukselliset etäteknologiainterventiot olivat 25 % kontrolliryhmää tehokkaampia lisäämään fyysistä aktiivisuutta ( $p = 0,027$ ; RR 1,25; 95 %:n luottamusväli 1,03; 1,51). Ennalta ehkäisevät etäteknologiainterventiot eivät olleet kontrolliryhmää tehokkaampia fyysisen aktiivisuuden lisäämisessä ( $p = 0,57$ ; RR 1,03; 95 %:n luottamusväli: 0,92; 1,15).

**Kuvio 4.** Meta-analyysitulokset etäteknologiaa hyödyntävän liikunnallisen kuntoutuksen vaikuttavuudesta fyysiseen aktiivisuuteen, kun kontrolliryhmällä on vähintään suositus fyysisen aktiivisuuden lisäämiseen (n = 23). Tutkimuksista tasokkaiksi luokiteltiin Prestwich ym. 2010, Eakin ym. 2010, Eakin ym. 2014 ja Maddison ym. 2015.



Yksisuuntaisen kommunikaation mahdollistava etäteknologiainterventio ei ollut kontrolliryhmää tehokkaampi fyysisen aktiivisuuden lisäämisessä (p = 0,83; RR 0,98; 95 %:n luottamusväli: 0,78; 1,23). Myöskään interaktiivisen kommunikaation mahdollistava (p = 0,94; RR 0,99; 95 %:n luottamusväli: 0,78; 1,26) tai omaseurannan välineitä käyttävä interventio (p = 0,11; RR 1,18; 95 %:n luottamusväli: 0,96; 1,45) ei ollut kontrolliryhmää tehokkaampaa fyysisen aktiivisuuden lisäämisessä.

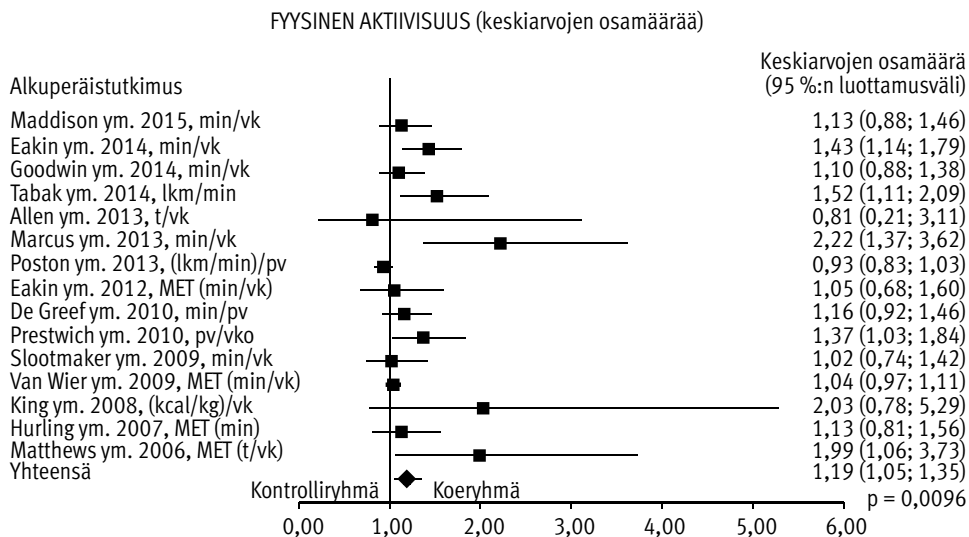
Tutkimusten laatu oli hyvä, keskimäärin 6/12 (vaihteluväli 4–9). Tutkimusten laadulla (p = 0,73) tai fyysisen aktiivisuuden mittaustavalla (p = 0,89) ei ollut yhteyttä tuloksiin. Myöskään intervention kesto ei ollut merkitsevä tulosten kannalta (p = 0,60).

Näytönasteen arvion mukaan etäteknologiaa hyödyntävä liikunnallinen kuntoutus ilmeisesti lisää fyysistä aktiivisuutta aikuisilla, kun sitä verrataan interventioon, jossa on vähintään suositus tai ohjeistus fyysisen aktiivisuuden lisäämiseen (B). Etäteknologia ilmeisesti lisää fyysistä aktiivisuutta aikuisilla, kun sitä käytetään osana liikunnallista kuntoutusta (B).

#### 2.4.4 Etäteknologiaa hyödyntävän liikunnallisen kuntoutuksen vaikuttavuus fyysiseen aktiivisuuteen, kun kontrolliryhmää ainoastaan suositeltiin olemaan fyysisesti aktiivisia

Analyysiin löytyi yhteensä 15 tutkimusta, joissa kontrolliryhmällä oli liikunnallisena interventiona ainoastaan suositus fyysisen aktiivisuuden lisäämiseen. Etäteknologiaa hyödyntävä interventio lisäsi fyysistä aktiivisuutta 19 % enemmän kuin kontrolliryhmän interventio ( $p = 0,0096$ ; RR 1,19; 95 %:n luottamusväli 1,05; 1,35) (kuvio 5). Kuntoutuksellisessa toiminnassa käytetty etäteknologia ei lisännyt fyysistä aktiivisuutta enempää kuin kontrolliryhmän interventio ( $p = 0,37$ ; RR 1,11; 95 %:n luottamusväli 0,87; 1,43). Yhdensuuntaisen kommunikaation mahdollistava etäteknologia-interventio ei lisännyt fyysistä aktiivisuutta tehokkaammin kuin kontrolliryhmän interventio ( $p = 0,77$ ; RR 1,04; 95 %:n luottamusväli 0,79; 1,36). Myöskään interaktiivisen kommunikaation mahdollistava etäteknologia-interventio ( $p = 0,22$ ; RR 1,17; 95 %:n luottamusväli 0,90; 1,52) tai omaseurannan mahdollistavia laitteita hyödyntävä interventio ( $p = 0,89$ ; RR 1,02; 95 %:n luottamusväli 0,78; 1,33) ei lisännyt fyysistä aktiivisuutta enemmän kuin kontrolliryhmässä. Tutkimuksen laatu ( $p = 0,81$ ), intervention kesto ( $p = 0,81$ ) tai se, mitattiinko fyysistä aktiivisuutta subjektiivisesti vai objektiivisesti ( $p = 0,53$ ), ei ollut tulosten kannalta merkitsevää.

**Kuvio 5.** Meta-analyysitulokset etäteknologiaa hyödyntävän liikunnallisen kuntoutuksen vaikuttavuudesta fyysiseen aktiivisuuteen verrattuna kontrolliryhmään, jolle on annettu pelkästään suositus fyysisen aktiivisuuden lisäämiseen ( $n = 15$ ). Tutkimuksista tasokkaiksi luokiteltiin Prestwich ym. 2010, Eakin ym. 2012, Eakin ym. 2014 ja Maddison ym. 2015.

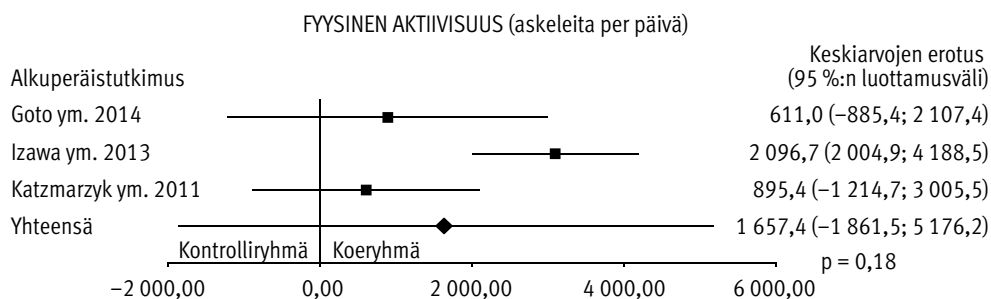


Näytönasteen arvion mukaan etäteknologiaa hyödyntävä liikunnallinen kuntoutus ilmeisesti lisää fyysistä aktiivisuutta aikuisilla, kun sitä verrataan interventioon, jossa on vain suositus tai ohjeistus fyysisen aktiivisuuden lisäämiseen (B).

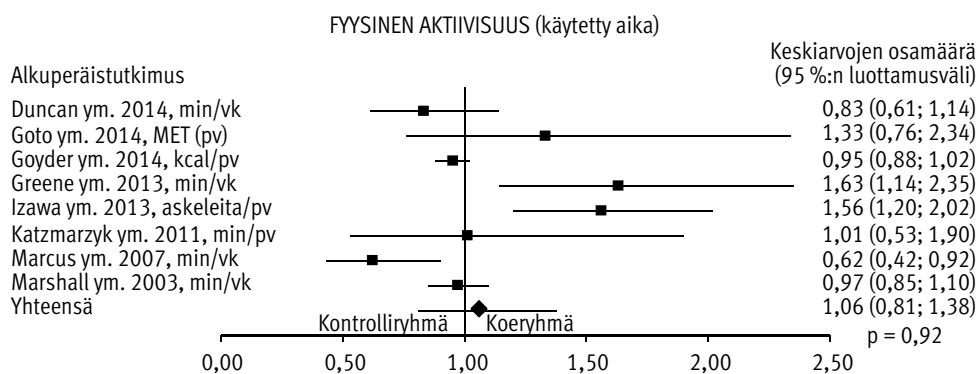
### 2.4.5 Etäteknologiaa hyödyntävän liikunnallisen kuntoutuksen vaikuttavuus fyysiseen aktiivisuuteen, kun kontrolliryhmällä oli samanlainen interventio ilman etäteknologiaa

Analyysiin löytyi yhteensä kahdeksan tutkimusta, jossa kontrolliryhmällä oli samanlainen interventio koeryhmään verrattuna ilman etäteknologiaa. Etäteknologiaa hyödyntävä interventio ei ollut ilman etäteknologiaa toteutettua, muuten samanlais-ta kontrolliryhmän interventiota tehokkaampaa lisäämään päivittäistä askelmäärää ( $p = 0,18$ ; MD 1657,0; 95 %:n luottamusväli  $-1\ 861,5$ ;  $5\ 176,2$ ) tai fyysiseen aktiivisuuteen käytettyä aikaa ( $p = 0,92$ , RR 0,34; 95 %:n luottamusväli  $-146,3$ ;  $146,9$ ) (kuvio 6b).

**Kuvio 6a.** Meta-analyysitulokset etäteknologiaa hyödyntävän liikunnallisen kuntoutuksen vaikuttavuudesta fyysiseen aktiivisuuteen mitattuna askeleita per päivä verrattuna kontrolliryhmään, jolla on samanlainen hoito ilman etäteknologiaa. Tutkimukset olivat laadultaan kelvollisia tai heikkolaatuisia.



**Kuvio 6b.** Meta-analyysitulokset etäteknologiaa hyödyntävän liikunnallisen kuntoutuksen vaikuttavuudesta fyysiseen aktiivisuuteen mitattuna millä tahansa fyysisen aktiivisuuden tulosmuuttujalla verrattuna kontrolliryhmään, jolla on samanlainen hoito ilman etäteknologiaa. Tutkimukset olivat laadultaan kelvollisia tai heikkolaatuisia.



Kuntoutuksellisessa toiminnassa käytetty etäteknologia ei ollut ilman etäteknologiaa toteutettua interventiota tehokkaampaa fyysisen aktiivisuuden lisäämisessä ( $p = 0,11$ ; RR 1,5; 95 %:n luottamusväli 0,9; 2,5). Intervention kestolla ei ollut vaikutusta etäteknologian tehokkuuteen fyysisen aktiivisuuden lisääjänä ( $p = 0,12$ ; RR 0,95; 95 %:n luottamusväli 0,9; 1,0). Myöskään tutkimusten laadulla ei ollut merkitystä siihen, paljonko fyysinen aktiivisuus lisääntyi intervention aikana ( $p = 0,96$ ; RR 0,91; 95 %:n luottamusväli 0,7; 1,2).

Näytönasteen arvion mukaan etäteknologiaa hyödyntävä aikuisten liikunnallinen kuntoutus saattaa olla yhtä tehokasta kuin samanlainen liikunnallinen, ilman etäteknologiaa toteutettu kuntoutus (C).

## 2.5 Pohdinta

Tämän katsauksen tarkoituksena oli tutkia etäteknologian vaikutusta fyysiseen aktiivisuuteen liikunnallisissa interventioissa. Vertailuryhminä olivat pääanalyyseissä kaikki ne kontrolliryhmät ( $n = 23$ ), jotka olivat saaneet vähintään suosituksen fyysisen aktiivisuuden lisäämiseen ja joiden interventio toteutui ilman etäteknologiaa. Ala-analyysissä tarkasteltiin ilman etäteknologiaa toteutettuja vertailuinterventioita, joilla oli vain suositus fyysisen aktiivisuuden lisäämiseen ( $n = 15$ ) sekä joilla oli koeryhmän kanssa yhtä intensiivinen liikunnallinen kuntoutusinterventio ( $n = 8$ ). Koska sekä koe- että kontrolliryhmien interventioiden intensiteetti fyysisen aktiivisuuden osalta vaihteli paljon tutkimusten välillä, ei interventioiden sisältöä ollut mahdollista vakioida. Mukaan otettiin kaikki ne tutkimukset, joissa kontrolliryhmä sai vähintään suosituksen fyysisen aktiivisuuden lisäämiseen, ja kontrolliryhmistä suljettiin pois ainoastaan ei-liikunnallista kuntoutusta saavat eli niin sanotut odotuslistalla olevat.

Tämän katsauksen tulokset osoittavat, että etäteknologia on tehokas keino lisätä fyysistä aktiivisuutta, mutta sen teho suhteessa vertailuryhmään laskee vertailuryhmän hoidon intensiteetin kasvaessa. Verrattuna mihin tahansa kontrolliryhmään, pois lukien odotuslistalla olevat, etäteknologia lisäsi fyysistä aktiivisuutta 12 % enemmän kuin interventiot kontrolliryhmissä, mutta verrattuna vain liikuntasuosituksia saaneeseen kontrolliryhmään etäteknologian teho oli 19 % suurempi. Erityisesti kuntoutuksellisissa interventioissa etäteknologia oli tehokas, sillä se lisäsi fyysistä aktiivisuutta koeryhmässä 25 % enemmän kuin interventio kontrolliryhmässä. Tämä antaa viitteen siitä, että liikunnallista kuntoutusta on mahdollista ainakin osittain toteuttaa etäteknologian avulla henkilökohtaisen, kasvotusten tapahtuvan ohjauksen sijaan, mutta etäteknologian integroiminen kuntoutuksellisiin käytänteisiin edellyttää lisätutkimusta erityisesti etäteknologian kustannusvaikuttavuudesta. Sairauksia ennalta ehkäisevät eli terveille henkilöille kohdennetut ennalta ehkäisevät interventiot ovat sen sijaan yhtä tehokkaita toteutettuna sekä etäteknologiaa hyödyntäen että tavanomaisesti. Näin ollen etäteknologialla voidaan mahdollistaa tai tukea ennalta ehkäisevää terveydenhoitoa, joka on tärkeää erityisesti riskiryhmiin kuuluvien hoidos-



sa, mutta menetelmien keskinäistä tehokkuutta fyysisen aktiivisuuden lisäämisessä tulee tutkia lisää. Etäteknologian vaikuttavuutta liikunnallisen kuntoutuksen osana yleisesti eli mihinkään tiettyyn potilasryhmään tai terveisiin henkilöihin spesifioimatta ei ole aiemmin systemaattisen kirjallisuuskatsauksen avulla tutkittu.

Tässä katsauksessa mikään yksittäinen kommunikaatiomahdollisuuksien mukaan ryhmitelty etäteknologia ei lisännyt fyysistä aktiivisuutta tilastollisesti merkitsevällä tasolla enempää kuin interventio kontrolliryhmässä, mutta kliinisesti mielenkiintoiset tulokset päivittäisen askelmäärän lisääntymisestä antoivat optimistisen viitteen siitä, että esimerkiksi omaseurantaan tarkoitettujen askel- tai aktiivisuusmittarien tehoa tulisi tutkia lisää. Aktiivisuusmittarin (Lewis ym. 2015) tai askelmittarin (Freak-Poli ym. 2013) ei ole kuitenkaan todettu olevan tehokas fyysisen aktiivisuuden lisääjä. Omaseurantaan tarkoitettujen välineiden etu on kuitenkin se, etteivät ne vie mittavasti terveydenhuollon ammattihenkilöiden resursseja, sillä henkilöt seuraavat itse asetettujen tavoitteiden toteutumista ja reagoivat laitteen antamaan palautteeseen. Omaseurannan menetelmät ovat kehittyneet niin nopeasti, ettei erityisesti käyttäytymistieteellinen tutkimus ole ehtinyt niiden kehitykseen mukaan (Vuori ja Laukkanen 2015).

Yhdensuuntaisen kommunikaation mahdollistavat etäteknologian menetelmät, kuten tekstiviestit, ohjeistavat internetsivustot tai sähköpostit, eivät vaikuttaneet olevan pelkkää liikuntasuosituksen antamista tai kasvokkain tai paperilla annettua ohjausta tehokkaampia fyysisen aktiivisuuden lisääjiä. Samoin interaktiiviset etäteknologiat, kuten älypuhelinsovellukset, puhelinsoitot tai interaktiiviset internetsivustot, vaikuttivat olevan yhtä tehokkaita kuin vähintään suositus liikunnan lisäämiseen. Aiemman tutkimustiedon mukaan internetperustaiset interventiot lisäsivät fyysistä aktiivisuutta enemmän kuin kontrolliryhmän saama interventio, mutta huomioitavaa on, että vertailuryhmällä oli vain minimaalinen tai lumehoito (Foster ym. 2013). Näyttö internetin tehokkuudesta on siis ristiriitaista ja riittämätöntä (Richards ym. 2013). Myöskään älypuhelinsovellukset eivät vaikuta lisäävän fyysistä aktiivisuutta (Mateo ym. 2015). Tämän katsauksen tulokset ovat linjassa aiemman tutkimustiedon kanssa siinä, ettei tehokkainta liikunnallista elämäntapaa edistävää menetelmää ole löydetty (Foster ym. 2005).

Fyysisen aktiivisuuden mittareiden vertailukelpoisuuden ongelmallisuus on ollut tutkijoiden haasteena jo pitkään. Subjektiiivinen arvio omasta liikunnallisesta aktiivisuudesta on usein epärealistinen verrattuna objektiivisiin mittareihin (Steene-Johannessen ym. 2016). Aikaisempien tutkimusten mukaan subjektiivisten ja objektiivisten eli itsearvioidun ja suoraan laitteella mitatun fyysisen aktiivisuuden välillä on havaittu merkittäviä eroja (Prince ym. 2008; Tucker ym. 2011; Garriguet ym. 2015). Itsearvioitu fyysinen aktiivisuus on ollut suoraan mitattuun fyysiseen aktiivisuuteen verrattuna joko selvästi vähäisempää tai vaihtoehtoisesti runsaampaa, joten mitta-reiden välisen virheen korjaamiseen ei ole ollut mahdollista laskea korjaavia korre-

laatiokertoimia (Prince ym. 2008; Garriguet ym. 2015). Esimerkiksi amerikkalaisista 62 % arvioi fyysisen aktiivisuutensa liikuntasuosituksat täyttäväksi, mutta laitteilla mitattuna vain 10 % täytti ne (Tucker ym. 2011). Tämän katsauksen tulokset olivat ristiriitaisia näiden aiempien löydösten kanssa, sillä käytetyllä fyysisen aktiivisuuden mittarilla ei ollut yhteyttä fyysisen aktiivisuuden tulosmuuttujiin. Selittävää tekijää subjektiivisen ja objektiivisen mittarin yhteneväsyydelle tässä tutkimuksessa ei löydetty. Tämän ristiriidan selvittäminen edellyttää näytön lisääntymistä ja tutkimuksellisten menetelmien vakiintumista fyysisestä aktiivisuudesta ja etäteknologiaa yhdistävissä interventioissa

Tämän katsauksen sisältämät tutkimukset olivat kliinisesti heterogeenisiä keskenään. Heterogeenisyyttä tuottivat fyysisen aktiivisuuden sisällön, käytetyn teknologian, tutkimusasetelman sekä tutkimukseen osallistuvien väliset erot. Saadaksemme mahdollisimman tarkkaa tietoa etäteknologian eduista kuntoutuksessa teimme alaja metaregressio-analyyskejä, joissa erittelimme näitä heterogeenisyyden osatekijöitä. Koehenkilöt jaettiin terveydentilansa perusteella terveisiin ja diagnoosin saaneisiin, sillä tutkimusten määrä oli potilasryhmää kohden liian vähäinen diagnoosikohtaisiin analyyseihin (vaihteluväli 1–3). Terveissä koehenkilöissä oli myös fyysisesti passiivisia ja ylipainoisia henkilöitä, jolloin interventio kohdentui ennalta ehkäisevään hoitoon. Ainoa metaregressioanalyyseistä puuttuva oleellinen sekoittava tekijä on fyysisen aktiivisuuden edistämisen intensiteetti, joka oli raportoitu puutteellisesti kontrolliryhmien osalta. Tilastollisissa ala-analyyseissä vertasimme koeryhmää kontrolliryhmään pelkän etäteknologiaintervention itsenäisen tehokkuuden selvittämisen sijaan, jolloin analyysissä otimme huomioon riittävällä tasolla sekä koe- että kontrolliryhmän osalta raportoidut tiedot.

Tässä katsauksessa tutkimuksen laatu ei ollut merkitsevä tutkittaessa sitä, onko etäteknologiaa hyödyntävä interventio tehokkaampaa kuin kontrolliryhmän saama hoito fyysisen aktiivisuuden lisäämisessä. Tutkimusten laadun on aiemmin kuitenkin havaittu vaikuttavan tutkimustuloksiin niin, että heikkotasoisempi tutkimus tuottaa interventioryhmää suosivia tuloksia (Moher ym. 1998). On huomioitava, että Furlanin ym. (2009) mittarilla tämän tyyppisten tutkimusasetelmien maksimipistemäärä on kahdentoista sijaan kymmenen, sillä tutkittavia ja hoidon antajia on haastavaa sokkouttaa. Jatkossa etäteknologian käyttöä liikunnallisessa kuntoutuksessa koskevien tutkimusten laatua voisi parantaa sokkouttamalla tulosten tulkintavaihe tai raportoimalla tutkimukseen osallistuvien hoitomyyntyvyys. Lisäksi samanaikaisten interventioiden välttäminen tai tutkimusasetelman järjestäminen sellaiseksi, että interventiot ovat keskenään tutkittavan tulosmuuttujan osalta samanlaiset, parantaisi tutkimusten validiteettia.

Tutkimuksen sisäisten ryhmien heikko vertailukelpoisuus vaikuttaa tutkimuksen validiteettiin oleellisesti. Tutkimus, jossa kontrolliryhmällä on erilainen, tässä katsauksessa tyyppillisesti vähäisempi (n = 15) hoito, tuottaa etäteknologian tehokkuudes-

ta fyysisen aktiivisuuden lisääjänä vain suuntaa-antavaa tietoa. Tämän katsauksen osalta esimerkiksi ei voida vahvasti sanoa, onko interventior ryhmän tuloksiin vaikuttanut itse etäteknologian käyttö vai se, että kontrolliryhmällä on ollut vähemmän intensiivinen ohjaus fyysisen aktiivisuuden lisäämiseen, joka oletettavastikin johtaa vähäisempään fyysisen aktiivisuuden lisääntymiseen kontrolliryhmässä. Ongelmallisuus näkyy tämän järjestelmällisen kirjallisuuskatsauksen tuloksissa, sillä kun kontrolliryhmällä on pelkkä suositus liikunnan lisäämiseen, fyysinen aktiivisuus lisääntyi 19 % enemmän koe- kuin kontrolliryhmässä, mutta jos kontrolliryhmissä oli mukana myös intensiivisempää liikunnallista kuntoutusta saaneita, lisääntyi fyysinen aktiivisuus vain 12 % kontrolliryhmää enemmän. Vertailukelpoisessa asetelmassa etäteknologia ei ollut tehokkaampaa kuin kontrolliryhmän saama interventio. Vastaavaa eri kontrolliryhmät huomioivaa analyysia ei ole etäteknologian ja fyysisen aktiivisuuden osalta aiemmin katsauksissa tehty.

Kustannusvaikuttavuuden tutkiminen on edellytys etäteknologian liittämiseksi osaksi terveydenhuollon käytänteitä. Tutkimustietoa on toistaiseksi vähän, mutta tulokset ovat lupaavia (Sevick ym. 2000; Dalziel ym. 2006). Sevickin ym. (2000) tekemän tutkimuksen mukaan liikunnanohjaajan fyysistä aktiivisuutta edistävä puhelinneuvonta toi laatupainotettua elinvuotta kohti 3 753 euron vuosittaiset säästöt, kun kirjallisesti vastaavan neuvonnan saaneilla kustannusvaikuttavuus oli 903 euroa laatupainotettua elinvuotta kohti (Sevick ym. 2000). Lääkärin antamana ohjeistus fyysiseen aktiivisuuteen sekä puhelimitse tapahtuva kontrollointi on kustannusvaikuttavuudeltaan 1 707 euroa laatupainotettua elinvuotta kohti (Dalziel ym. 2006). Passiivisuuden vähentämisellä olisi mahdollista saada aikaan merkittäviä säästöjä, sillä liikkumattomuus aiheuttaa laskennallisesti pelkästään tyypin 2 diabeteksen osalta Suomessa vuosittain noin 725 miljoonan euron kustannukset (Kolu ym. 2014). Säästöjä on mahdollista saada lisäksi ainakin ehkäisemällä sydän- ja verisuonisairauksia sekä paksusuolen- tai rintasyöpää (Bauman ym. 2004).

Fyysistä aktiivisuutta tulee jatkossa mitata validilla ja objektiivisella mittarilla käyttäen aktiivisuus-, askel- tai kiihtyvyyssmittaria. Etäteknologiaa ja fyysistä aktiivisuutta tutkivien systemaattisten satunnaistettujen interventioiden laatua ja luotettavuutta tulisi jatkossa parantaa julkaisemalla tutkimusprotokolla, pyrkimällä sokkouttamaan vähintään tulosten analyysivaihe ja raportoimalla koehenkilöiden hoitomyöntyyvyys.

Tämän katsauksen tulokset osoittavat etäteknologian olevan mahdollinen tavanomaisen hoidon vaihtoehto fyysisen aktiivisuuden määrän lisäämisen osalta sekä ennalta ehkäisevässä että kuntoutuksellisessa toiminnassa. Lisätutkimusta tarvitaan edelleen etenkin sen osalta, millainen etäteknologia tai millaiset eri etäteknologioiden yhdistelmät ovat tehokkaimpia fyysisen aktiivisuuden lisääjiä ja miten kustannustehokasta etäteknologian käyttäminen on.

### 2.5.1 Tutkimuksen luotettavuus

Tässä katsauksessa käytiin läpi kaikki terveystieteiden alueen merkittävimmät tietokannat. Mukaanotto- sekä poissulkukriteerit olivat tiukat ja rajasivat mukaan tulevat tutkimukset aukottomasti, mikä puolestaan vahvisti kirjallisuushaun järjestelmällisyyttä. Mukaan tulevien tutkimusten tutkimusasetelmissa oli tarkkarajaisena mukaanottokriteerinä se, että vain interventoryhmässä hyödynnetään etäteknologiaa. Vähäistä etäteknologiaa, esimerkiksi harvalukuisia puhelinsoittoja, käytäviä kontrolliryhmiä ei otettu mukaan, sillä etäteknologian käyttöä ei ole raportoitu riittävästi, jotta hyväksyttävän teknologiamäärän kriteerejä olisi voinut jokaisen tutkimuksen kohdalla määrittää. Kontrolliryhmät, joilla ei ollut suositusta fyysisen aktiivisuuden lisäämiseen, suljettiin pois, sillä niiden kohdalla fyysisen aktiivisuuden lisääntyminen ei ole oletettavaa. Toisin sanoen odotuslista-kontrollit (*wait list controls*) olivat poissulkukriteerinä, joka parantaa tämän tutkimuksen validiteettia etäteknologian tehokkuuden tutkimisessa fyysisen aktiivisuuden lisääjänä. Koeryhmää selvästi vähäisempi hoito tai odotuslistalla olevat kontrolliryhmät tutkivat validisti ohjauksen intensiteetin tehokkuutta, joka sekoittuu koeryhmässä käytetyn etäteknologian tehokkuuteen ja antaa harhaanjohtavaa tietoa. Etäteknologian nopean kehityksen aiheuttaman tutkimustiedon viiveellisuuden ja vähäisyyden vuoksi (Van den Berg ym. 2007; Vuori ja Laukkanen 2015) on kuitenkin jouduttu tekemään järjestelmällisiä kirjallisuuskatsauksia vertailukelpoisuuden osalta heikkoja asetelmia sisältävien tutkimusten avulla.

Löytyneet viitteet seulottiin kahden itsenäisen tutkijan voimin, ja tutkimusten käsittelyn jokaisessa vaiheessa konsultoitii kolmatta tutkijaa tarpeen tullen. Myös tutkimusten laatu arvioitiin kaksinkertaisesti, ja laatuarvioinnille laskettu arvioitsijoiden välinen kappakerroin (0,84,  $p < 0,001$ ) osoitti yksimielisyyden lähes täydelliseksi. Tutkimuksia voidaan pitää laadukkaina, sillä tutkimusasetelmat olivat kaikissa satunnaistettuja ja kontrolloituja. Lisäksi tutkimuksissa oli pätevä satunnaismenetelmä, koe- ja kontrolliryhmät olivat alkutilanteessa samanlaisia keskenään, osallistujien tulokset analysoitiin alkuperäisissä ryhmissään riippumatta siitä, toteuttivatko osallistujat intervention asianmukaisesti, ja ryhmien mittaukset toteutettiin kaikissa ryhmissä tutkimuksen samassa vaiheessa.

## 2.6 Yhteenveto

Tämän katsauksen tulokset osoittavat, että etäteknologia ilmeisesti lisää tehokkaasti aikuisten fyysistä aktiivisuutta verrattuna vähintään fyysisen aktiivisuuden suositukset saaneeseen kontrolliryhmään (B). Etäteknologian käyttö ilmeisesti lisää tehokkaasti myös fyysistä aktiivisuutta aikuisilla kuntoutuksellisessa toiminnassa verrattuna kontrolliryhmän saamaan ohjaukseen (B). Mikään yksittäinen etäteknologinen sovellus ei kuitenkaan lisää muita tehokkaammin fyysistä aktiivisuutta. Jatkossa tarvitaan lisätutkimusta siitä, millainen etäteknologia on tehokkainta kuntoutusproses-

sin tukijana. Lisäksi tarvitaan kustannusvaikuttavuuden tutkimusta, jota ei ole huomioitu etäteknologian ja fyysisen aktiivisuuden yhdistävissä interventioissa vielä.

## Lähteet

Allen J, Stephens J, Himmelfarb C ym. Randomized controlled pilot study testing use of smartphone technology for obesity treatment. *Journal of Obesity* 2013.

Anttila H. Evidence-based perspective on CP rehabilitation. Reviews on physiotherapy, physiotherapy-related motor-based interventions and orthotic devices. Helsinki: Stakes, Research report 180, 2008.

Bauman A. Updating the evidence that physical activity is good for health. An epidemiological review 2000-2003. *Journal of Science and Medicine in Sport* 2004; 7 (1): 6–19.

Dalziel K, Segal L, Elley C. Cost utility analysis of physical activity counselling in general practice. *Australian and New Zealand Journal of Public Health* 2006; 30: 57–63.

De Greef K, Deforche B, Tudor-Locke C ym. A cognitive-behavioural pedometer-based group intervention on physical activity and sedentary behavior in individuals with type 2 diabetes. *Health Education Research* 2010; 25 (5): 724–736.

Duncan M, Vandelanotte C, Kolt G ym. Effectiveness of a web- and mobile phone-based intervention to promote physical activity and healthy eating in middle-aged males. Randomized controlled trial of the ManUp study. *Journal of Medical Internet Research* 2014; 12 (6): e136. DOI: 10.2196/jmir.3107.

Eakin E, Lawler S, Winkler E ym. A randomized trial of a telephone-delivered exercise intervention for non-urban dwelling women newly diagnosed with breast cancer. Exercise for health. *American Journal of Behavioral Medicine* 2012; 43: 229–238.

Eakin E, Winkler E, Dunstan S ym. Living well with diabetes. 24-month outcomes from a randomized trial of telephone-delivered weight loss and physical activity intervention to improve glycemic control. *Diabetes Care* 2014; 37: 2177–2185.

Foster C, Hillsdon M, Thorogood M ym. Interventions for promoting physical activity. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2005; (1). DOI: 10.1002/14651858.CD003180.pub2.

Foster C, Richards J, Thorogood M, Hillsdon M. Remote and web 2.0 interventions for promoting physical activity. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2013; (9).

Freak-Poli R, Cumpston M, Peeters A, Clemes SA. Workplace pedometer interventions for increasing physical activity. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2013; (4).

Furlan A, Pennick V, Bombardier C ym. Updated method guidelines for systematic reviews in the Cochrane Back Review Group. *Spine* 2009; 34 (18): 1929–1941.

Garriguet D, Colley R. A comparison of self-reported leisure-time physical activity and measured moderate-to-vigorous physical activity in adolescents and adults. *Statistics Canada*, 2015. Saatavissa: <<http://www.statcan.gc.ca/pub/82-003-x/2014007/article/14038-eng.htm>>. Viitattu 27.3.2016.

Goodwin P, Segal R, Vallis M ym. Randomized trial of a telephone-based weight loss intervention in postmenopausal women with breast cancer receiving letrozole. The LISA trial. *Journal of Clinical Oncology* 2014; 31 (21): 2231–2239.

Goto M, Takedani H, Haga N ym. Self-monitoring has potential for home exercise programmes in patients with haemophilia. *Haemophilia* 2014; 20: e121–e127.

Goyder E, Hind D, Breckon J ym. A randomised controlled trial and cost-effectiveness evaluation of ‘booster’ interventions to sustain increases in physical activity in middle-aged adults in deprived urban neighbourhoods. *Health Technology Assessment* 2014; 18 (13): 1–210.

Greene J, Sacks R, Piniewski B ym. The impact of an online social network with wireless monitoring devices on physical activity and weight loss. *Journal of Primary Care & Community Health* 2012; 4 (3): 189–194.

Hurling R, Catt M, De Boni M ym. Using Internet and mobile phone technology to deliver an automated physical activity program. Randomized controlled trial. *Journal of Medical Internet Research* 2007; 9 (2): 7. DOI:10.2196/jmir.9.2.e7.

Izawa K, Watanabe S, Hiraki K ym. Determination of the effectiveness of accelerometer use in the promotion of physical activity in cardiac patients. A randomized controlled trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 2013; 93 (11): 1896–1902.

Jousilahti P, Jousimaa J, Komulainen J ym. Hoitosuositusryhmien käsikirja, osa II. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim, Käypä hoito 2012. Saatavissa: <<http://www.terveysportti.fi/dtk/khk/koti>>. Viitattu 23.3.2016.

Katzmarzyk P, Champagne C, Tudor-Locke C ym. A short-term physical activity randomized trial in the lower Mississippi delta. *PLoS ONE* 2011; 6 (10): e26667.

King A, Ahn D, Oliveira B ym. Promoting physical activity through hand-held computer technology. *American Journal of Preventive Medicine* 2008; 34 (2): 138–142.

Kolu P, Vasankari T, Luoto R. Liikkumattomuus ja terveydenhuollon kustannukset. *Suomen Lääkärelehti* 2014; 12 (64): 885–889.

Lee I-M, Shiroma J, Lobelo F ym. T. Impact of physical inactivity on the world’s major non-communicable diseases. *Lancet* 2012; 380 (9838): 219–229.

Lewis Z, Lyons E, Jarvis J ym. Using an electronic activity monitor system as an intervention modality. A systematic review. *Bio Med Central Public Health* 2015; 15: 585.

Maddison R, Pfaeffli L, Whittaker R ym. A mobile phone intervention increases physical activity in people with cardiovascular disease. Results from the HEART randomized controlled trial. *Preventive Cardiology* 2015; 22 (6): 701–709.

Marcus B, Napolitano B, King A ym. Telephone versus print delivery of an individualized motivationally tailored physical activity intervention. Project STRIDE. *Health Psychology* 2007; 26 (4): 401–409.

Marcus B, Dunsinger S, Pekmezi D ym. The seamos saluables study. A randomized controlled physical activity trial of Latinas. *American Journal of Preventive Medicine* 2013; 45 (5): 598–605.

Marshall A, Owen N, Bauman A. Mediated approaches for influencing physical activity. Update of the evidence on mass media, print, telephone and website delivery of interventions. *Journal of Science and Medicine in Sport* 2004; 7 (1): 74–80.

Mateo G, Granado-Font E, Ferré-Grau C ym. Mobile phone apps to promote weight loss and increase physical activity. A systematic review and meta-analysis. *Journal of Medical Internet Research* 2015; 17 (11): e253

Matthews C, Wilcox S, Hanby C ym. Evaluation of a 12-week home-based walking intervention for breast cancer survivors. *Support Care Cancer* 2007; 15: 203–211.

Poston L, Briley A, Barr S ym. Developing a complex intervention for diet and activity behavior change in obese pregnant women (the UPBEAT trial). Assessment of behavioural change and process evaluation in a pilot randomized controlled trial. *Bio Med Central Pregnancy & Childbirth* 2013; 13: 148.

Prestwich A, Perugini M, Hurling R. Can implementation intentions and text messages promote brisk walking? A randomized trial. *Health Psychology* 2010; 29: 40–49.

Prince S, Adamo K, Hamel M ym. A comparison of direct versus self-report measures for assessing physical activity in adults. A systematic review. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity* 2008; 5: 56.

R Core Team. R. A language and environment for statistical computing. Vienna: R Foundation for statistical computing, 2015. Saatavissa: <<http://www.R-project.org/>>.

Richards J, Thorogood M, Hillson M, Foster C. Face-to-face versus remote and web 2.0 interventions for promoting physical activity. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2013; (9).

Sevick M, Dunn A, Morrow M ym. Cost-effectiveness of lifestyle and structured exercise interventions in sedentary adults. Results of project ACTIVE. *American Journal of Preventive Medicine* 2000; 19: 1–8.

Slotmaker S, Chinapaw M, Schuit A ym. Feasibility and effectiveness of online physical activity advice based on a personal activity monitor. Randomized controlled trial. *Journal of Medical Internet Research* 2009; 11 (3): e27.

Steene-Johannessen J, Anderssen S, Van Der Ploeg H ym. Are self-report measures able to define individuals as physically active or inactive? *Medicine & Science in Sports & Exercise* 2016; 48 (2): 235–244.

Tabak M, Brusse-Keizer M, van der Valk P ym. A telehealth program for self-management of COPD exacerbations and promotion of an active lifestyle. A pilot randomized controlled trial. *International Journal of COPD* 2014; 9: 935–944.

Tucker J, Beyler N. Physical activity in U.S. Adults compliance with the physical activity guidelines for americans. *American Journal of Preventive Medicine* 2011; 40 (4): 454–461.

Van den Berg M, Schoones J, Vliet Vlieland TP. Internet-based physical activity interventions. A systematic review of the literature. *Journal of Medical Internet Research* 2007; 9 (3): e26.

Van Wier M, Ariëns G, Dekkers J ym. Phone and e-mail counselling are effective for weight management in an overweight working patient. A randomized controlled trial. *Bio Med Central Public Health* 2009; 9 (6).

WHO. Physical activity. Geneva: World Health Organization. Saatavissa: <[http://www.who.int/topics/physical\\_activity/en/](http://www.who.int/topics/physical_activity/en/)>. Viitattu 11.4.2016.

Viechtbauer W. Conducting meta-analyses in R with the Metafor package. *Journal of Statistical Software* 2010; 36 (3).

Vuori I, Laukkanen R. Liikunnan monitorointi on uusi mahdollisuus terveystieteiden edistämiseksi. *Liikunta & Tiede* 2015; 52 (5): 67–76.



### 3 Etäteknologiaa hyödyntävän liikunnallisen kuntoutuksen vaikuttavuus ruumiin ja kehon toimintoihin ja rakenteisiin

#### 3.1 Etäteknologian vaikuttavuus painoon, painoindeksiin ja vyötärön ympärysmittaan

Heli Lahtio, Aki Rintala, Sanna Hakala ja Tuulikki Sjögren

##### 3.1.1 Tiivistelmä

Etäteknologian hyötyä painonhallinnassa on tutkittu, mutta tulokset ovat olleet puutteellisia. Tämän katsauksen tarkoituksena oli tutkia etäteknologiaa hyödyntävän liikunnallisen kuntoutuksen vaikuttavuutta painoon, painoindeksiin ja vyötärön ympärysmittaan. Kirjallisuushaku tehtiin (2000–2014) seuraavista tietokannoista: CENTRAL, Embase, Ovid MEDLINE, CINAHL, OT-Seeker, PEDro ja WOS. Päivityshaku tehtiin 2014–2015 tietokannoista Ovid MEDLINE, CINAHL ja PsycINFO. PICO-menetelmän (PICO: *Patient, Intervention, Comparison, Outcomes*) mukaiset mukaanottokriteerit olivat P) 18–65-vuotiaat, joilla diagnosoitu sairaus, I) RCT-tutkimukset sisältäen etäteknologiaa hyödyntävää liikunnallista kuntoutusta, C) ilman etäteknologiaa tai minimaalista etäteknologiaa hyödyntävä liikunnallinen kuntoutus ja O) painoa, painoindeksiä tai vyötärön ympärysmittaa kuvaavat muuttujat. Laadunarviointi tehtiin Furlanin ym. (2009) kriteereitä ja Anttilan (2008) luokittelua käyttäen. Analyysissä käytettiin meta-analyysia ja vote counting -menetelmää. Näytönaste (A–D) määriteltiin Käypä hoito -suositusten mukaan. Katsaukseen valikoitui yhteensä 10 tutkimusta, joissa oli 1 880 tutkittavaa. Tutkittavien keski-ikä oli 55 vuotta, joista naisia oli 73 %. Yleisin etäteknologia oli puhelin ja yhdistelmiä esimerkiksi puhelin ja askelmittari tai puhelin ja internet. Tutkimusten laatu oli kelvollinen (6/12). Etäteknologiaa hyödyntävän liikunnallisen kuntoutuksen ansiosta paino laski 1,7 kilogrammaa ( $p = 0,05$ ; MD  $-1,66$ ; 95 %:n luottamusväli  $-3,3$ ;  $-0,01$ ) enemmän kuin tavanomaisessa liikunnallisessa kuntoutuksessa. Painoindeksin ja vyötärön ympärysmittaan osalta ei havaittu ryhmien välistä eroa. Näytönaste oli painon osalta B ja painoindeksin ja vyötärön ympärysmittaan osalta C. Etäteknologiaa hyödyntävä liikunnallinen kuntoutus näyttäisi vaikuttavan painonpudotukseen verrattuna tavanomaiseen liikunnalliseen kuntoutukseen henkilöillä, joilla on diagnosoitu sairaus. Aiheesta tarvitaan lisää RCT-tutkimuksia, joissa on huomioitu elämäntapojen muutos ja painonhallinta.

**Avainsanat:** etäteknologia, painonhallinta, vyötärön ympärysmitta, painoindeksi, liikunnallinen kuntoutus, ylipaino

##### 3.1.2 Johdanto

Ylipainoa on tutkittu paljon. Wing ym. (1999) ovat tutkineet katsauksessaan fyysisestä aktiivisuudesta aikuisiän ylipainon ja lihavuuden hoidossa. RCT-tutkimuksista koostuvassa katsauksessa havaittiin fyysisestä harjoittelusta olevan hyötyä, kun sitä

verrattiin liikuntaa sisältämättömiin ja ravinto-ohjeisiin perustuviin interventioihin. Tutkijat toteavat painon pudonneen vain vähän, ja lisätutkimuksia tarvitaan etenkin harjoittelun annostelun ja sisällön määrittelemiseksi. (Wing ym. 1999.)

Etäteknologian käyttöä painonpudotukseen on myös tutkittu paljon, mutta tulokset ovat olleet puutteellisia tai vähäisiä (Wieland ym. 2012; Pal ym. 2013; Stephens ym. 2013; Hutchesson ym. 2015). Stephensin ym. (2013) katsauksessa tutkittiin älypuhelinsovelluksilla ja tekstiviestinä lähetettyjen ohjeiden vaikuttavuutta sydän- ja verisuonisairauksien riskitekijöihin, ylipainoon tai lihavuuteen ja fyysiseen passiivisuuteen. Tutkijoiden mukaan etäteknologiamenetelmät vähentävät passiivisuutta ja ylipainoa (Stephens ym. 2013). Wieland ym. (2012) tutkivat vuorovaikutteisten tietokoneperusteisten interventioiden vaikuttavuutta painonpudotukseen ja painon ylläpitämiseen ylipainoisilla henkilöillä verrattuna henkilöihin, jotka eivät saaneet hoitoa tai saivat minimaalista hoitoa, kuten tavanomaista hoitoa tai kirjallisia ohjeita. Katsauksen johtopäätös oli, että interaktiiviset tietokoneperusteiset interventiot ovat vaikuttavia painonpudotuksessa, mutta niissä painonpudotus oli pienempi kuin kasvokkain tapahtuvissa henkilökohtaisissa interventioissa. Hutchesson ym. (2015) tutkivat katsauksessaan ylipainoisia aikuisia. Katsauksessa todettiin, että painonpudotus oli merkittävästi suurempi etäteknologiaa hyödyntävässä ryhmässä, kun sitä verrattiin niihin kontrolliryhmiin, jotka eivät olleet saaneet hoitoa tai ohjausta, sekä minimaalista hoitoa tai ohjausta saaneisiin kontrolliryhmiin. Etäteknologian käyttö painonpudotuksessa ei kuitenkaan ollut vaikuttavaa lihavuuden ennaltaehkäisyssä tai painonpudotuksen ylläpitämisessä. (Hutchesson ym. 2015, 388.) Pal ym. (2013) tutkivat katsauksessaan etäteknologian käyttöä tyyppin 2 diabeteksen hoidossa. Tutkijoiden mukaan tietokoneperusteisen diabeteksen itsehoidon vaikuttavuudesta mäsennukseen, elämänlaatuun tai painonhallintaan ei ole vielä riittävästi näyttöä, kun tuloksia verrattiin kontrolliryhmän tuloksiin. Kontrolliryhmä sai standardiin perustuvia hoitoja, kirjallista materiaalia, kasvokkain tapahtuvaa opetusta, tietokoneohjausta tai potilaat olivat odotuslistalla eivätkä saaneet hoitoa (Pal ym. 2013, 25).

Yhteenvedona voidaan todeta, että painonpudotusta on tutkittu aiemmissä katsauksissa, mutta usein ilman selkeästi rajattua sairausryhmää tai koe- ja kontrolliryhmää. Tämän katsauksen tarkoitus oli tutkia etäteknologiaa hyödyntävän liikunnallisen kuntoutuksen vaikuttavuutta painoon, painoindeksiin ja vyötärön ympärysmittaan verrattuna tavanomaiseen liikunnalliseen kuntoutukseen henkilöillä, joilla oli diagnosoitu sairaus. Tässä katsauksessa liikunnallinen kuntoutus voi sisältää esimerkiksi painonpudotukseen tähtäävän liikunnallisen harjoittelun, terapeutin harjoittelun, fyysisen aktiivisuuden ja osallistumisen, muun vapaa-ajalla tapahtuvan toiminnan tai osallistumisen moniammatilliseen kuntoutustoimintaan.

### 3.1.3 Aineisto ja menetelmät

Kirjallisuushaku toteutettiin lokakuun 2015 ja tammikuun 2016 välisenä aikana seuraavista tietokannoista (tutkimukset vuosilta 2000–2014): Excerpta Medica Databa-

se (Embase), Cochrane Controlled Trials Register (CENTRAL), National Library of Medicine (Ovid MEDLINE), Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature (CINAHL), Psychological Information Database (PsycINFO), Occupational Therapy Systematic Evaluation of Evidence (OT-Seeker) ja Web of Science (WOS). Päivityshaku suoritettiin joulukuussa 2015 ajalta 1.1.2014–31.12.2015 käyttäen kolmea tietokantaa (CINAHL, Ovid MEDLINE ja PsycINFO). Hakusanat olivat etäteknologiaan ja liikunnalliseen harjoitteluun tai kuntoutukseen liittyviä termejä. Tästä aineistosta haettiin vielä alkuperäistutkimuksia käyttämällä MESH-termejä ”body weight”, ”body mass index” ja ”waist circumference”. Hakuprosessissa noudatettiin järjestelmällisen kirjallisuuskatsauksen ohjetta (Higgins ja Green 2011). Katsaukseen hyväksyttiin artikkelit, jotka olivat satunnaistettuja kontrolloituja tutkimuksia (RCT), englannin-, suomen-, ruotsin- tai saksankielisiä ja niistä oli koko teksti saatavilla. Mukaanottokriteereissä käytettiin PICO-asetelmaa (Patient, Intervention, Comparison ja Outcomes). PICO:n perusteella mukaanottokriteerit olivat P) 18–65-vuotiaita, joilla oli diagnosoitu sairaus, I) etäteknologiaa hyödyntävä liikunnallinen kuntoutus, C) ei lainkaan etäteknologiaa tai minimaalista etäteknologiaa hyödyntävä tavallinen liikunnallinen kuntoutus ja O) painoa, painonmuutosta, painoindeksiä tai vyötärön ympärystä kuvaavat tulosmuuttajat.

Intervention vaikuttavuutta arvioitiin meta-analyysillä, vote counting -menetelmällä ja Käypä hoidon näytönasteella. Meta-analyysissä käytettiin Review Manager (RevMan) -versiota 5.0 (Copenhagen: The Nordic Cochrane Centre, The Cochrane Collaboration, 2008) (Moher ym. 2009). Meta-analyysissä tulosmuuttujille laskettiin yhdistetty vaikutus (keskiarvojen erotus (MD)) käänteisen varianssin satunnaisten vaikutusten metodia käyttäen. Keskiarvojen osamäärän tulkinnessa käytettiin osamääriä. Meta-analyysiin otettiin valikoituneista tutkimuksista ne, joissa oli meta-analyysia varten riittävät tiedot raportoituna (loppumittausten keskiarvo, keskihajonta ja otosmäärät).

Alkuperäistutkimuksien osalta suoritettiin vote counting -menetelmä, jos meta-analyysia ei voitu suorittaa tulosmuuttujien raportoinnin puutteen vuoksi. Vote counting -menetelmä tarkoittaa sitä, että katsauksessa yleisesti verrataan positiivisten tutkimusten määrää negatiivisiin tutkimuksiin (Mohagheghi ja Conrad 2004). Mohagheghin ja Conradin (2004) mukaan tutkimukset luokitellaan seuraavasti: tutkimuksissa on merkitsevä positiivinen vaikutus (++), tutkimuksissa on positiivinen vaikutus tai sen vaikutusta ei ole käsitelty (+), tutkimuksissa ei ole yhteyttä (0), tutkimuksissa on negatiivinen vaikutus (-) tai tutkimuksissa on merkitsevä negatiivinen vaikutus (--). Tässä katsauksessa käytettiin kolmeen tason luokittelua Sjögreniä ym. (2013) mukailleen: tutkimuksissa oli tilastollisesti merkitsevä ero tulosmuuttujassa koeryhmän eduksi verrattuna kontrolliryhmään (+); tutkimuksessa ei ollut tilastollisesti merkitsevää eroa tulosmuuttujissa koe- ja kontrolliryhmän välillä (0); tutkimuksessa oli tilastollisesti merkitsevä ero tulosmuuttujissa kontrolliryhmän eduksi verrattu-

na koeryhmään (-). Jos tutkimusraportin perusteella ei voitu olla varmoja tuloksen suunnasta ja suuruudesta, käytettiin kysymysmerkkiä (?) (Sjögren ym. 2013, 76).

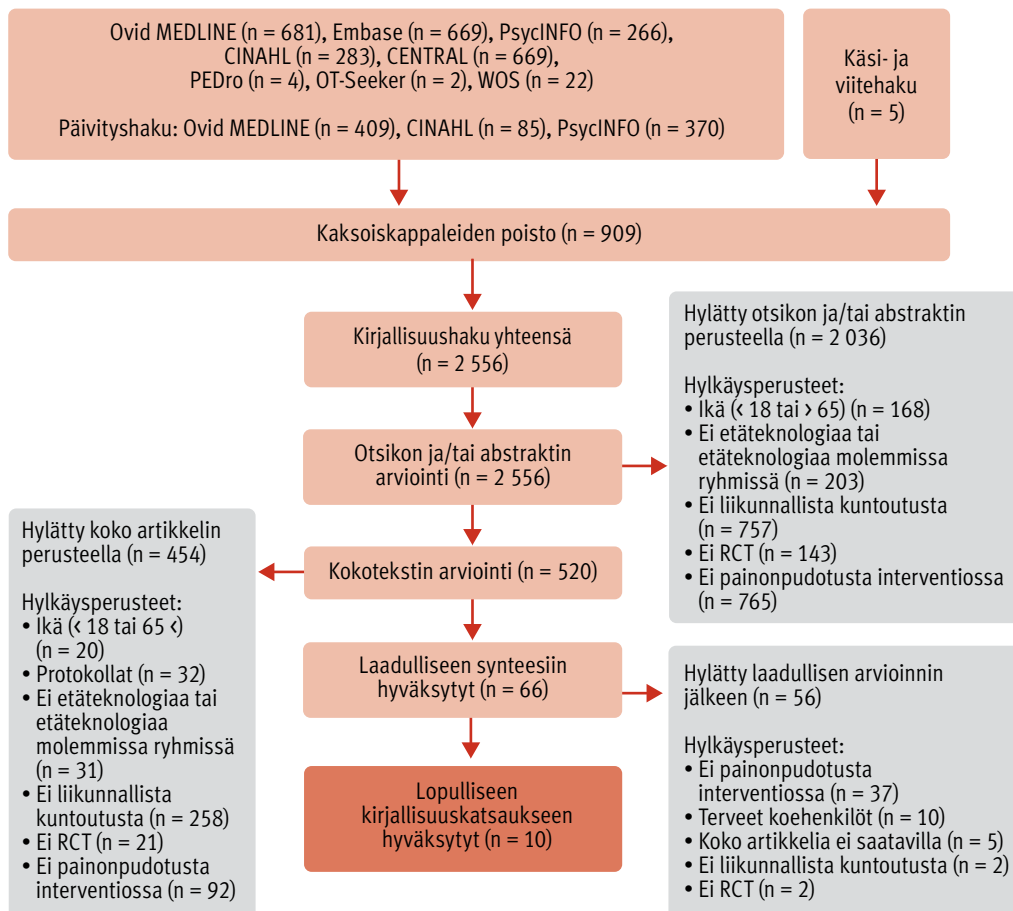
Tulosmuuttujista arvioitiin näytönaste, joka osoittaa tutkimuksen näytön tieteellistä astetta. Näytön vahvuus osoitetaan kirjaimella A–D. Näytönasteen perusteella tutkimukset luokitellaan tasokkaisiin, kelvollisiin ja heikkoihin. Lopullinen arvio suositusta tukevasta näytöstä perustuu kaikkiin tekijöihin, jotka ovat vaikuttaneet näyttöön. Näytönaste A tarkoittaa vahvaa tutkimusnäyttöä, jossa useiden menetelmällisesti tasokkaiden tutkimusten tulokset ovat samansuuntaisia. Näytönaste D tarkoittaa asiantuntijoiden tulkintaa tiedosta, joka ei täytä tieteelliseen tutkimukseen perustuvan näytön vaatimuksia. (Jousilahti ym. 2012.)

Alkuperäistutkimusten laatua arvioitiin käyttäen Furlanin ym. (2009) laatukriteeristöä. Furlanin ym. (2009) kahdentoista kohdan laatukriteeristön avulla arvioitiin tutkimusten laatua. Kahteentoista osa-alueeseen kuuluvat muun muassa tulosmuuttujien, pois suljettujen sekä satunnaistamisen raportoinnin arviointi. Näytönasteen määrittelyssä hyödynnettiin Furlanin ym. (2009) laatukriteeristön lisäksi Anttilan (2008) luokittelua. Katsauksessa alkuperäistutkimus määriteltiin tasokkaaksi, jos se sai Furlanin ym. (2009) laatupisteitä kuusi tai enemmän. Lisäksi laadunarvioinnissa tuli ottaa huomioon pätevä satunnaistaminen, salattu ryhmiin jakaminen, ryhmien samanlaisuus alkumittauksissa ja keskeyttämisen syyt tuli olla kuvattu ja keskeyttämisen määrän oli oltava hyväksyttävä (kohdat A–C, I). Lisäksi tutkimuksessa tuli olla vähintään 30 tutkittavaa. Tutkimus määriteltiin kelvolliseksi, jos tutkimus sai neljä tai viisi laatupistettä. Lisäksi laadunarvioinnissa tuli olla pätevä satunnaistaminen (kohta A). Tutkimus määriteltiin heikoksi, jos sai laadunarvioinnissa neljä tai viisi mutta satunnaistamismenetelmä ei ollut pätevä tai jos laatupistemäärässä saatu arvio oli 0–3 pistettä. (Anttila 2008.)

#### 3.1.4 Tulokset

Kirjallisuushaussa löytyi yhteensä 3 465 tutkimusta, joista 10 RCT-tutkimusta täyttivät katsauksen mukaanottokriteerit. Kymmenessä RCT-tutkimuksessa oli yhteensä 15 eri interventioryhmää. Hakuprosessin vuokaavio sekä poissulkukriteerit on kuvattu tarkemmin kuviossa 7 (s. 66). Tulosten raportoinnissa noudatetaan PICO-asetelman järjestystä, ja PICO-kriteerit on tiivistetty taulukkoon 4 (s. 67). Yksityiskohtaisempi PICO-kuvaus alkuperäistutkimusten kohderyhmästä, koe- ja kontrolliryhmien sisällystä sekä tutkimusten tulosmuuttujista on luettavissa liitteissä 4–7.

**Kuvio 7.** Etäteknologiaa hyödyntävän liikunnallisen kuntoutuksen vaikuttavuus painoon, painoindeksiin ja vyötärönympärysmittaan: työnkulkukaavio ja poissulkukriteerit.



**Taulukko 4.** Etäteknologiaa hyödyntävän liikunnallisen kuntoutuksen RCT-tutkimukset, joissa terveys- tuloksina paino, painoindeksi ja vyötärön ympärysmitta.

Tutkimus/ vuosi/maa	Kohderyhmä	Koeryhmä	Kontrolliryhmä	Tulos- muuttujat
Appel ym. 2011 Yhdysvallat	Lihavat aikuiset, joilla yksi tai useampi sydän- tai verisuonisairauksien riskitekijä	Interventoryhmä 1: kannustaa potilaita painonpudotuksessa etäältä (puhelin, internetsivusto ja sähköposti)  Interventoryhmä 2: etäältä tukea ja keinoja sekä yksilölliset tapaamiset	Itseohjautuva painonpudotus, ja yksi tapaaminen valmentajien kanssa  Esitteitä ja lista suositelluista internetsivustoista liittyen painonpudotukseen	Paino  BMI  Vyötärön ympärysmitta
Bennett ym. 2012 Yhdysvallat	Lihavat sosio-ekonomisesti huono-osaiset potilaat, jotka saavat hoitoa kohonneeseen verenpaineeseen	Yksilöllisesti määritellyt tavoitteet, niiden itseraportointia käyttäen joko internetsivustoa tai interaktiivista ääni-vastaus-systeemiä, neuvontapuheluita, ryhmätapaamisia, yksi viesti hoidon antajalta, harjoittelumateriaalia ja kävely varusteita	Tavanomainen hoito	Painon muutos  BMI
de Greef ym. 2010 Belgia	Potilaat, joilla tyypin 2 diabetes	Askelmittaria hyödyntävä diabetes-interventio	Tavanomainen hoito	Paino  BMI
Demark-Wahnefried ym. 2014 Yhdysvallat	Ylipainoiset tai lihavat vaihdevuosi-ikässä olevat naiset, jotka ovat selviytyneet rintasyövästä sekä heidän ylipainoinen tai lihava aikuinen tyttärensä	Kaikki ryhmät saivat 6 informaatio-sähköpostia  Interventoryhmä 1 (yksilöllinen): räätälöity dieetti- ja harjoittelu-interventio, joka toteutettiin rinnakkain sekä yksilöllisesti äideille ja tyttäriille käyttäen päiväkirjaa, oppaita tai internetsivustoa sekä astiastoa annoskoon määrittämiseen, iPadia, jossa oli esitallennettuja valintoja kävelyn jaksottamiseen sekä kenkäsiru  Interventoryhmä 2 (joukkue): räätälöity dieetti- ja harjoittelu-interventio, painottaen äiti-tytär-suhdetta. Identtinen yksilöllisen intervention kanssa, sillä erotuksella, että he saivat tietoa myös toisesta joukkueen jäsenestään.	Saivat yleisiä dieetti- ja harjoittelumateriaaleja  Kontrolliryhmä sai 6 informaatio-sähköpostia	Paino  BMI  Vyötärön ympärysmitta

Taulukko 4 jatkuu.

Jatkoa taulukkoon 4.

Tutkimus/ vuosi/maa	Kohderyhmä	Koeryhmä	Kontrolliryhmä	Tulos- muuttujat
Devi ym. 2014 Iso-Britannia	Potilaat, joilla krooninen vakaa rasisurintakipu	Internetperusteinen kuntoutusohjelma, internetissä oleva harjoittelupäiväkirja ja kommunikaatio kuntoutusasiantuntijan kanssa sähköpostitse tai chatissa  Aktiivisuusmittari	Tavanomainen hoito (sijainti rekisterissä ja osallistuminen vuosittaiseen tarkistukseen)	Paino
Eakin ym. 2014 Australia	Tyypin 2 diabeetikot	Puhelimitse toteutettu painonpudotus, sekä aerobisen ja vastusharjoittelun yhdistävä interventio. Kontakteja yhteensä 16 kertaa 8 kuukauden aikana.	Tavanomainen hoito	Paino  Vyötärön ympärysmitta
Goodwin ym. 2014 Kanada	Lihavat naiset, joilla rintasyöpä	Puhelimitse toteutettu painonhallintaan tähtäävä interventio  Tavoite 150–200 minuuttia keskiraskasta fyysistä aktiivisuutta viikossa	Tavanomainen hoito	Paino
Ligibel ym. 2012 Yhdysvallat	Syövästä selviytyneet aikuiset	Puhelimitse toteutettu (10 x) harjoittelu-interventio  Askelmittari (yksilöllisten tavoitteiden asettelu)  Viikoittainen harjoittelutavoite: vähintään 180 minuuttia kohtuullisesti kuormittavaa liikuntaa	Tavanomainen hoito 16 viikon ajan, jonka jälkeen tarjottu puhelin-konsultaatiota harjoittelun ohjaajalta kontrollijakson jälkeen	BMI  Paino  Vyötärön ympärysmitta
Matthews ym. 2007 Yhdysvallat	Naiset, joilla varhaisen vaiheen rintasyöpä	Yksittäinen kasvokkain tapahtuva ohjauskäynti, jota seurasi viisi lyhyttä puhelimitse toteutettua ohjausta viikoilla 1, 2, 4, 7 ja 10 (10–15 min/puhelu)	Tavanomainen hoito, ”pitäkää yllä normaali fyysisen aktiivisuuden taso”	Paino
Rimmer ym. 2013 Yhdysvallat	Aikuiset, joilla fyysinen vamma (selkäydinvamma, MS-tauti, spina bifida, CP-vamma, halvaus tai lupus)	Puhelimitse toteutettu painonhallinta-ohjelma, joka käyttää internetperusteista järjestelmää  Interventoryhmä 1 = ainoastaan fyysinen aktiivisuus (POWERS)  Interventoryhmä 2 = fyysinen aktiivisuus ja ruokavalio (POWERS(plus))  Fyysisen aktiivisuuden työkalu ja säännölliset ohjaukselliset puhelut	Fyysisen aktiivisuuden työkalu ja itseohjautuvasti terveyden edistämisen ohjeet, mutta ei ohjausta	Paino  BMI

### *Tutkimukseen osallistuneet*

Tutkimukseen osallistui yhteensä 1 880 tutkittavaa, joista 70 % oli naisia ja keskimääräinen ikä oli 55 (SD 7,7) vuotta. Koeryhmissä oli yhteensä 1 062 tutkittavaa, joista naisia oli 73 % ja keskimääräinen ikä oli 53 (SD 9,2) vuotta. Kontrolliryhmissä oli yhteensä 818 tutkittavaa, joista naisia oli 69 % ja keski-ikä oli 57 (SD 10,1) vuotta. De Greef ym. (2010) olivat raportoineet iän ja tutkittavien lukumäärät luokittein ikäluokkaa kohden, joten niitä ei otettu huomioon keskiarvojen laskennassa. Demark-Wahnefried ym. (2014) olivat raportoineet tutkimukseen tutkittavien äitien ja tyttärien iät, jolloin tähän oli laskettu yhteensä sekä koe- että kontrolliryhmiin osallistuneiden keskiarvot. Myöskään tätä tutkimusta ei otettu huomioon tutkimukseen osallistuneiden iän keskiarvossa.

Tutkittavien diagnosoiduissa sairauksissa oli eroja. Kahdessa tutkimuksessa sairausryhmänä oli tyypin 2 diabetes (de Greef ym. 2010; Eakin ym. 2014), kolmessa tutkimuksessa rintasyöpä (Matthews ym. 2007; Goodwin ym. 2014) ja yhdessä rinta- tai paksusuolen syöpä (Ligibel ym. 2012), yhdessä tutkimuksessa verenpainetauti (Bennett ym. 2012), kahdessa sydän- ja verisuonisairauksia (Appel ym. 2011; Devi ym. 2014) sekä yhdessä tutkimuksessa fyysinen invaliditeetti (Rimmer ym. 2013).

### *Interventioiden kuvaus*

Koeryhmän interventiot kestivät keskimäärin 49 viikkoa eli 12,3 kuukautta. Interventioiden kestot vaihtelivat kuudesta viikosta kahteen vuoteen. Kolmessa tutkimuksessa (de Greef ym. 2010; Devi ym. 2014; Eakin ym. 2014) seurantajaksot vaihtelivat kuudesta kuukaudesta 24 kuukauteen. Kolmessa tutkimuksessa (Appel ym. 2011; Rimmer ym. 2013; Demark-Wahnefried ym. 2014) oli useampi koeryhmä, joita verrattiin samaan kontrolliryhmään. Tästä syystä kontrolliryhmiä on tuloksissa vähemmän kuin koeryhmiä.

Koeryhmän interventioiden sisällöissä oli vaihtelua. Yhteensä seitsemässä tutkimuksessa puhelin oli yksi menetelmä, ja näistä tutkimuksista kolme perustui ainoastaan puheluihin (Matthews ym. 2007; Eakin ym. 2014; Goodwin ym. 2014). Yhdessä tutkimuksessa käytettiin puhelimen lisäksi askelmittaria (Ligibel ym. 2012) ja yhdessä tutkimuksessa käytettiin puhelimen lisäksi myös sähköpostia ja internetsivustoa (Appel ym. 2011). Devinin ym. (2014) tutkimuksessa käytettiin internetsivustoja sekä aktiivisuusranneketta. Rimmerin ym. (2013) tutkimuksessa toinen koeryhmä käytti puhelinta ja internetsivustoa, toinen koeryhmä sai näiden lisäksi ruokavalio-ohjeita. Bennettin ym. (2012) tutkimuksessa tutkittaville määriteltiin tavoitteet ja he raportoivat itse tuloksistaan internetsivuston tai interaktiivisen äänivastaus-järjestelmän kautta. Lisäksi tutkimukseen kuului puheluita, ryhmätapaamisia, materiaaleja sekä askelmittari. De Greefin ym. (2010) tutkimus perustui askelmittarin käyttöön. Demark-Wahnefriedin ym. (2014) tutkimuksessa kaikki tutkimuksen tutkittavat saivat kuusi sähköpostia sekä aktiivisuusmittarin. Sekä yksilö- että joukkueryhmä sai-



vat yksilöllisesti suunniteltuja materiaaleja ruokavaliosta ja harjoittelusta, tulostettuja materiaaleja, dieettiohjeita sekä ruokavaliopäiväkirjan.

Etäteknologian määrä tutkimuksissa vaihteli. Tutkimuksissa, joissa käytettiin aktiivisuutta mittaavaa välinettä, ohjeistus mittarin käyttöön vaihteli kahdesta päivästä viikossa (Devi ym. 2014) viiteen päivään viikossa (de Greef ym. 2010) ja jopa päivittäiseen käyttöön (Ligibel ym. 2012). Myös puheluiden määrä vaihteli. Useissa tutkimuksissa intervention alkupuolella puheluita oli enemmän ja loppua kohti puheluita harvennettiin (Rimmer ym. 2013; Eakin ym. 2014; Goodwin ym. 2014). Appelin ym. (2011) tutkimuksessa tutkittaville soitettiin viikoittain intervention kolmen ensimmäisen kuukauden aikana, mutta sen jälkeen soittoja harvennettiin kuukausittain tapahtuviksi.

Kontrolliryhmissä oli myös eroja tutkimusten välillä. Useissa tutkimusraporteissa oli kuvattu, että kontrolliryhmät jatkoivat tavanomaista sairauteen liittyvää hoitoa. Sen tarkemmin tätä hoitoa ei ollut kuvattu (Ligibel ym. 2012; Rimmer ym. 2013; Devi ym. 2014). Matthews ym. (2007) tutkimuksessa kontrolliryhmää oli kehoitettu pitämään yllä senhetkinen aktiivisuustaso, mutta muita ohjeita he eivät olleet saaneet. De Greefin ym. (2010) tutkimuksessa kontrolliryhmälle kuului tavanomaisen hoidon lisäksi yksi ryhmätapaaminen, jossa annettiin tietoa fyysisen aktiivisuuden vaikutuksista. Appelin ym. (2011) tutkimuksessa kontrolliryhmässä oli alussa yksi tapaaminen valmentajan kanssa ja he saivat lisäksi esitteitä sekä listan suositeltavista internet-sivustoista. Tutkimukseen ei kuitenkaan kuulunut muuta ohjausta tai neuvontaa. Eakin ym. (2014) tutkimuksessa kontrolliryhmäläiset saivat postitse esitteitä ja lyhyen yhteenvedon tuloksistaan jokaisen arviointikerran jälkeen. Demark-Wahnefriedin ym. (2014) tutkimuksessa tutkittavat saivat yleisiä dieetti- ja harjoittelumateriaaleja, aktiivisuusrannekkeen sekä postitse esitteitä. Myös Goodwinin ym. (2014) ja Bennettin ym. (2012) tutkimuksessa kontrolliryhmät olivat saaneet tietoa terveellisestä elämäntavasta.

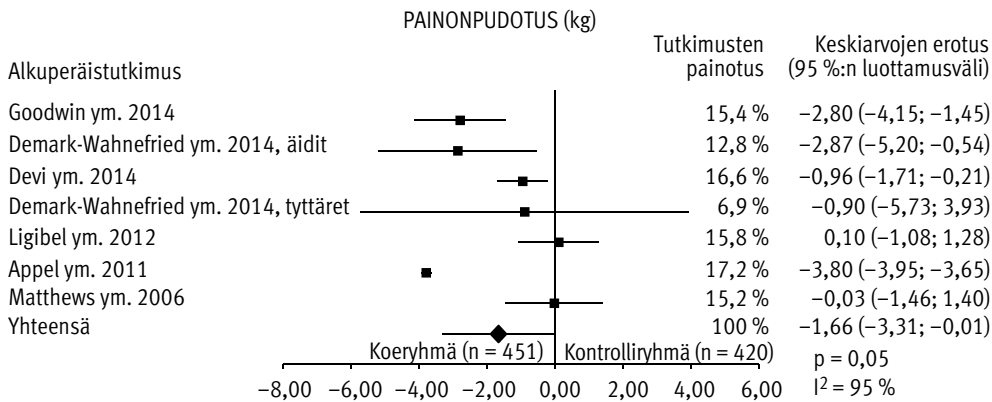
Kaikissa kymmenessä tutkimuksessa tulomuuttujana oli paino (kg) (Matthews ym. 2007; de Greef ym. 2010; Appel ym. 2011; Bennett ym. 2012; Ligibel ym. 2012; Rimmer ym. 2013; Demark-Wahnefried ym. 2014; Devi ym. 2014; Eakin ym. 2014; Goodwin ym. 2014), painoindeksi ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ) oli viidessä tutkimuksessa (de Greef ym. 2010; Appel ym. 2011; Bennett ym. 2012; Rimmer ym. 2013; Demark-Wahnefried ym. 2014) ja vyötärön ympärysmitta (cm) neljässä tutkimuksessa (de Greef ym. 2010; Appel ym. 2011; Ligibel ym. 2012; Demark-Wahnefried ym. 2014; Eakin ym. 2014).

*Etäteknologiaa hyödyntävän liikunnallisen kuntoutuksen vaikuttavuus painoon, painoindeksiin ja vyötärön ympärysmittaan*

Meta-analyysiin valikoitui kuusi tutkimusta (Matthews ym. 2007; Appel ym. 2011; Ligibel ym. 2012; Demark-Wahnefried ym. 2014; Devi ym. 2014; Goodwin ym. 2014), joista tasokkaita olivat Appel ym. 2011 ja Devi ym. 2014. Meta-analyysissä ha-

vaiettiin, että painonpudotus oli tilastollisesti merkitsevästi suurempaa etäteknologiaa hyödyntävässä liikunnallisessa kuntoutuksessa, kun sitä verrattiin tavanomaiseen liikunnalliseen kuntoutukseen ( $p = 0,05$ , 95 %:n luottamusväli  $-3,31$ ;  $-0,01$ ) (kuvio 8). Painonpudotus ero oli 1,7 kiloa. Tutkimusten kesken heterogeenisuus oli merkitsevä ( $p = < 0,00001$ ).

**Kuvio 8.** Etäteknologiaa hyödyntävän liikunnallisen kuntoutuksen vaikuttavuus painonpudotukseen (kg). Tutkimuksista Appel ym. 2011 ja Devi ym. 2014 luokiteltiin tasokkaaksi.



Painoindeksin ja vyötärön ympärysmittan osalta ei voitu tehdä meta-analyysia, joten tulokset analysoitiin vote counting -menetelmällä. Painoindeksin tulosmuuttujassa kolmessa tutkimuksessa (Bennett ym. 2012; Rimmer ym. 2013; Demark-Wahnefried ym. 2014) viidestä oli tilastollisesti merkitsevä muutos koeryhmässä verrattuna kontrolliryhmään (liite 6). Vyötärön ympärysmitta oli tulosmuuttujana neljässä tutkimuksessa, joissa kahdessa tutkimuksessa (Eakin ym. 2014; Demark-Wahnefried ym. 2014) kolmesta oli tilastollisesti merkitsevä muutos koeryhmässä. Muissa tutkimuksissa ryhmien välillä ei ollut tilastollisesti merkitsevää eroa muutoksissa (liite 7).

Alkuperäistutkimuksien laadunarvioinnin keskiarvoksi saatiin 6/12 (SD 1,7). Näytönasteen arvion mukaan etäteknologiaa hyödyntävä liikunnallinen kuntoutus ilmeisesti vähentää lievästi tai vähintään yhtä paljon painoa verrattuna tavanomaiseen liikunnalliseen kuntoutukseen (näytönaste B). Etäteknologiaa hyödyntävä liikunnallinen kuntoutus saattaa olla yhtä vaikuttavaa painoindeksiin ja vyötärön ympärysmittaan verrattuna tavanomaiseen liikunnalliseen kuntoutukseen (näytönaste C).

### 3.1.5 Pohdinta

Tämän katsauksen tarkoitus oli selvittää etäteknologiaa hyödyntävän liikunnallisen kuntoutuksen vaikuttavuutta painonpudotukseen, painoindeksiin ja vyötärön ympärysmittaan verrattuna tavanomaiseen liikunnalliseen kuntoutukseen. Etäteknologiaa hyödyntävässä liikunnallisessa kuntoutuksessa painonpudotus oli vaikuttavaa me-

ta-analyysiin perustuvassa analyysissä henkilöillä, joilla oli diagnosoitu sairaus. Painoindeksin ja vyötärönympärysmittan suhteen ryhmien välillä ei havaittu eroja vote counting -menetelmää käyttäen. Näytönasteen mukaan etäteknologiaa hyödyntävä liikunnallinen kuntoutus ilmeisesti vähentää enemmän painoa kuin tavanomainen liikunnallinen kuntoutus (näytönaste B). Etäteknologiaa hyödyntävä liikunnallinen kuntoutus saattaa vaikuttaa painoindeksiin ja vyötärön ympärysmittaan yhtä paljon kuin tavanomainen liikunnallinen kuntoutus (näytönaste C). Painoindeksin ja vyötärönympärysmittan osalta tässä tutkimuksessa ei voitu tehdä meta-analyysia, joten tulokset ovat niiden osalta enemmän suuntaa antavia.

Tämän katsauksen tulokset tukevat aiempien katsauksien tuloksia etäteknologian käytön vaikuttavuudesta painonpudotukseen (Wieland ym. 2012; Stephens ym. 2013; Hutchesson ym. 2015), vaikkakin tässä katsauksessa interventioryhmän sisältö oli rajoitettu liikunnalliseen kuntoutukseen ja henkilöihin, joilla oli diagnosoitu sairaus. Hutchessonin ym. (2015) katsauksessa todettiin, että painonpudotus oli suurempi etäteknologiaa hyödyntävässä koeryhmässä verrattuna kontrolliryhmiin, joissa joko saatiin tai ei saatu hoitoa tai ohjausta tai saatiin minimaalista hoitoa tai ohjausta tai standardin mukaista ohjausta minimaalista etäteknologiaa hyödyntäen. Tämä katsauksen tulos tuo lisää tietoa etäteknologiaa hyödyntävän liikunnallisen kuntoutuksen vaikuttavuudesta sairaiden henkilöiden painonpudotukseen. Tulevaisuudessa tulisi tutkia tarkemmin myös eri sairausryhmiä erikseen, koska tässä katsauksessa otosjoukko sisälsi useita eri sairausryhmiä.

Tässä katsauksessa painonpudotuksen havaittiin olevan keskimäärin 12 kuukauden interventioissa ainoastaan 1,7 kiloa. Myös Hutchesson ym. (2015) ovat havainneet katsauksessaan samankaltaisia vähäisiä painopudotukseen liittyviä tuloksia. Tämän ja myös Hutchessonin ym. (2015) katsauksen perusteella voidaan arvioida, että etäteknologiaa hyödyntävien interventioiden vaikutus painonpudotukseen on kliinisesti vähäistä. Tutkimustulokset osoittavat, että painonpudotus sekä elämäntapamuutoksen ylläpitäminen ovat haastavia. Painoindeksin ja vyötärön ympärysmittan osalta ei havaittu vaikuttavuutta tässä katsauksessa etäteknologiaa hyödyntävällä liikunnallisella kuntoutuksella. Bennettin ym. (2012) tutkimuksessa painoindeksi oli laskenut koeryhmällä 24 kuukauden aikana  $0,58 \text{ kg/m}^2$ . Demark-Wahnefriedin ym. (2014) tutkimuksessa painoindeksi oli laskenut 12 kuukauden aikana  $0,7:n$  ja  $1,4:n$  välillä. Myös nämä arvot ovat pieniä, kun otetaan huomioon alkuperäistutkimusten interventioiden kestot. Ligibelin ym. (2012) tutkimuksessa koeryhmän vyötärön ympärysmitta oli kasvanut 16 viikon seurantajakson aikana 1,4 senttimetriä. Demark-Wahnefriedin ym. (2014) tutkimuksen äitien yksilöllisessä koeryhmässä vyötärön ympärysmitta oli pienentynyt 6,5 senttimetriä ja saman koeryhmän tytärillä 5,3 senttimetriä 12 kuukauden aikana. Tulevaisuudessa tarvitaan lisää tutkimuksia, joissa painonpudotuksen ohella on huomioitu myös painoindeksiin ja vyötärönympärysmittaan liittyviä tulosmuuttujia. Lisäksi tutkimuksissa tulisi huomioida myös kehon koostumukseen liittyvät tarkemmat arvot, kuten rasvaton kehonpaino

ja rasvaprosentti. Paino tai painoindeksi ei välttämättä yksin riitä kuvaamaan kehon koostumuksessa tapahtuvia terveyden kannalta suotuisia muutoksia. Pysyvään elämäntapaan liittyvä muutoksien ymmärtäminen vaatii tulevaisuudessa myös tarkempaa motivaatioon ja elämänhallintaan liittyvää monitieteistä tutkimusta.

Tässä tutkimuksessa vertailuryhmänä oli tavanomainen liikunnallinen kuntoutus, mikä vaihteli paljon eri alkuperäistutkimusten kesken. Lisäksi kahdessa tutkimuksessa kontrolliryhmä käytti erittäin vähän etäteknologiaa, jonka voidaan luokitella olevan lähellä tavanomaista hoitoa. Appelin ym. (2011) tutkimuksessa kontrolliryhmälle esiteltiin painonhallintaan liittyviä yleisiä, kaikkien saatavilla olevia internet-sivustoja. Demark-Wahnefriedin ym. (2014) tutkimuksessa kontrolliryhmä sai samat informaatiotiedot sähköpostilla kuin koeryhmä. Koeryhmiin verrattuna tämä ryhmä käytti etäteknologiaa kuitenkin hyvin vähän, sillä Appelin ym. (2011) tutkimuksessa koeryhmä käytti sille räätälöityä suljettua internetsivustoa, ja Demark-Wahnefriedin ym. (2014) tutkimuksessa hyödynnettiin myös internetiä ja käsitietokonetta.

Tässä katsauksessa alkuperäistutkimusten laadun keskiarvo oli yhteensä 6/12 (Furlan ym. 2009). Tutkimusten otosmäärät vaihtelivat 32–151 koehenkilön välillä, joten otosmäärän osalta voidaan alkuperäistutkimuksia pitää laadukkaina. Tasokkaita tutkimuksia oli kuitenkin vain kaksi (Appel ym. 2011; Devi ym. 2014). Näytönaste oli painonpudotuksen osalta B, mutta painoindeksin ja vyötärön ympärysmittan osalta C, koska niistä oli ainoastaan yksi tasokas tutkimus (Appel ym. 2011). Painoindeksin ja vyötärön ympärysmittan tulosten perusteella ei voida tehdä tarkkoja johtopäätöksiä, koska tulokset perustuivat vote counting -menetelmään ja tulosmuuttujien raportointi oli osittain puutteellista.

### *Tutkimuksen luotettavuus*

Tämän katsauksen vahvuutena on järjestelmällisen kirjallisuuskatsauksen johdonmukainen eteneminen Cochrane-katsauksien tarkistuslistaa hyödyntäen (Higgins ja Green 2011). Tutkimusten kirjallisuushaku, valinnat ja laadunarviointi tehtiin kahden itsenäisen tutkijan toimesta. Lisähaku suoritettiin yhden tutkijan toimesta. Jos mielipiteet laadunarvioinnista erosivat, käytettiin kolmatta tutkijaa. Meta-analyysissa tarkasteltiin mahdollista julkaisuharhaa suppilokuvaajan (*funnel plot*) avulla. Tarkastelu antoi viitteitä siitä, että meta-analyysiin sisältyviin tutkimuksiin saattaa liittyä julkaisuharhaa. Tämä tukee myös meta-analyysin voimakasta heterogeenistä arvoa (95 %). Tämän katsauksen heikkouksiin kuuluu sekä koe- että kontrolliryhmien interventioiden heterogeenisyys, joiden perusteella etäteknologian vertailua suhteessa muusta interventiosta tai tiettyyn kontrolliryhmään nähden ei voitu tarkemmin tehdä. Katsauksen tulokset ovat kuitenkin suuntaa antavia.

### 3.1.6 Yhteenveto

Etäteknologiaa hyödyntävällä liikunnallisella kuntoutuksella näyttäisi olevan vaikutavuutta painonpudotukseen verrattuna tavanomaiseen liikunnalliseen kuntoutuk-

seen. Etäteknologiaa hyödyntävä liikunnallinen kuntoutus ilmeisesti lisää enemmän painonpudotusta eri sairausryhmillä kuin tavanomainen hoito (näytönaste B). Vaikka painon osalta tulokset olivat tilastollisesti merkitseviä, paino putosi suhteellisen vähän. Etäteknologiaa hyödyntävällä liikunnallisella kuntoutuksella saattaa olla vaikuttavuutta henkilön painoindeksiin ja vyötärön ympärysmittaan verrattuna tavanomaiseen liikunnalliseen kuntoutukseen (näytönaste C). Aiheesta tarvitaan kuitenkin lisätutkimusta, joka ottaa huomioon paremmin koe- ja kontrolliryhmien sisällöt ja niihin liittyvät vertailut. Tärkeää olisi myös tutkia painonhallintaa tarkemmin eri sairausryhmillä sekä riskiryhmillä. Tulevaisuudessa olisi tärkeää kehittää interventioita, joiden avulla saataisiin aikaan pysyvä elämäntapamuutos ja painonhallinta.

## Lähteet

Anttila H. Evidence-based perspective on CP rehabilitation. Reviews on physiotherapy, physiotherapy-related motor-based interventions and orthotic devices. Helsinki: Stakes, Research report 180, 2008.

Appel LJ, Clark JM, Yeh H-C ym. Comparative effectiveness of weight-loss interventions in clinical practice. *The New England Journal of Medicine* 2011; 365 (21): 1959–1968.

Bennett GG, Warner ET, Glasgow RE ym. Obesity treatment for socioeconomically disadvantaged patients in primary care practice. *Archives of Internal Medicine* 2012; 172 (7): 567–574.

De Greef K, Deforche B, Tudor-Locke C ym. A cognitive-behavioural pedometer-based group intervention on physical activity and sedentary behaviour in individuals with type 2 diabetes. *Health Education Research* 2010; 25 (5): 723–736.

Demark-Wahnefried W, Jones LW, Snyder DC ym. Daughters and mothers against breast cancer (DAMES). Main outcomes of a randomized controlled trial of weight loss in overweight mothers with breast cancer and their overweight daughters. *Cancer* 2014; 15: 2522–2534.

Devi R, Powell J, Singh S. A web-based program improves physical activity outcomes in a primary care angina patient randomized controlled trial. *Journal of Medical Internet Research* 2014; 16 (9): 186–208.

Eakin EG, Winkler EA, Dunstan DW ym. Living well with diabetes. 24-month outcomes from a randomized trial of telephone-delivered weight loss and physical activity intervention to improve glycemic control. *Diabetes Care* 2014; 37: 2177–2185.

Furlan AD, Pennick V, Bombardier C ym. Updated method guidelines for systematic reviews in the Cochrane Back Review Group. *Spine* 2009; 34 (18): 1929–1941.

Goodwin PJ, Segal RJ, Vallis M ym. Randomized trial of a telephone-based weight loss intervention in postmenopausal women with breast cancer receiving letrozole. The LISA Trial. *Journal of Clinical Oncology* 2014; 32 (21): 2231–2240.

Higgins J, Green S. Cochrane handbook for systematic reviews interventions. Versio 5.1.0. The Cochrane Collaboration, 2011. Saatavissa: <<http://www.handbook.cochrane.org>>. Viitattu 20.2.2016.

Hutchesson MJ, Rollo ME, Krukowski R ym. eHealth interventions for the prevention and treatment of overweight and obesity in adults. A systematic review with meta-analysis. *Obesity Reviews* 2015; 16: 376–392.

Jousilahti P, Jousimaa J, Komulainen J ym. Hoitosuositusryhmien käsikirja, osa II. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim, Käypä hoito 2012. Saatavissa: <<http://www.terveysportti.fi/dtk/khk/koti>>. Viitattu 23.3.2016.

Ligibel JA, Meyerhardt J, Pierce JP ym. Impact of a telephone-based physical activity intervention upon exercise behaviors and fitness in cancer survivors enrolled in a cooperative group setting. *Breast Cancer Research and Treatment* 2012; 132: 205–213.

Matthews CE, Wilcox S, Hanby CL ym. Evaluation of a 12-week home-based walking intervention for breast cancer survivors. *Support Care Cancer* 2007; 15: 203–211.

Mohagheghi P, Conradi R. Vote-counting for combining quantitative evidence from empirical studies. An example. ISESE`6. Trondheim, Norway, September 21–22, 2004.

Moher D, Liberati A, Tetzlaff J ym. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses. The PRISMA Statement. *Annals of Internal Medicine* 2009; 151: 264–269.

Pal K, Eastwood SV, Michie S ym. Computer-based diabetes self-management interventions for adults with type 2 diabetes mellitus. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2013; (3).

Rimmer JH, Wang E, Pellegrini CA ym. Telehealth weight management intervention for adults with physical disabilities. A randomized controlled trial. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation* 2013; 92: 1084–1094.

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

Stephens J, Allen J. Mobile phone interventions to increase physical activity and reduce weight. A systematic review. *Journal of Cardiovascular Nursing* 2013; 28 (4): 320–329.

Wieland S, Falzon L, Sciamanna CN. Interactive computer-based interventions for weight loss overweight maintenance in overweight or obese people. *Cochrane Database Systematic Review* 2012; 8: 1–167.

Wing R. Physical activity in the treatment of the adulthood overweight and obesity. Current evidence and research issues. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 1999; 31 (11): 1–42.

## 3.2 Etäteknologian vaikuttavuus maksimaaliseen hapenottokykyyn

Aki Rintala, Heikki Routavaara, Sari Hirvelä, Sanna Hakala ja Tuulikki Sjögren

### 3.2.1 Tiivistelmä

Etäteknologian vaikuttavuutta hengitys- ja verenkiertoelimistön kuntoon ei ole tutkittu riittävästi. Tämän katsauksen tavoite oli selvittää etäteknologiaa sisältävän liikunnallisen kuntoutuksen vaikuttavuutta maksimaaliseen hapenottokykyyn. Kirjallisuushaku tehtiin (2000–2014) tietokannoista CENTRAL, Embase, Ovid MEDLINE, CINAHL, PsycINFO ja WOS, ja lisähaku tehtiin (1996–2016) Ovid MEDLINE -tietokannasta. Mukaanottokriteerit (PICO: *Patient, Intervention, Comparison, Outcomes*) olivat P) yli 18-vuotiaat, I) RCT-tutkimukset sisältäen etäteknologiaa hyödyntävää liikunnallista kuntoutusta, C) liikunnallinen kuntoutus ilman etäteknologiaa ja O) maksimaalinen hapenottokyky. Laadunarviointi tehtiin Furlanin ym. (2009) kriteereitä ja Anttilan (2008) luokittelua käyttäen. Analyysseissa käytettiin meta-analyysia. Näytönaste (A–D) määriteltiin Käypä hoito -suositusten mukaan. Katsaukseen valikoitui viisi tutkimusta, joissa oli 518 tutkittavaa. Tutkittavien sydän- ja dialyysipotilaiden ja terveiden aikuisten keski-ikä oli 51 vuotta, heistä naisia oli 15 %. Tutkimusten laatu oli kelvollinen (5/12). Käytetyt etäteknologiat olivat puhelin, askelmittari, sykemittari, puhelinyhteyttä hyödyntävä etävalvontalaite ja videopeli. Etäteknologiaa hyödyntävä liikunnallinen kuntoutus ei parantanut maksimaalista hapenottokykyä enemmän verrattaessa tavanomaiseen tai minimaaliseen liikunnalliseen kuntoutukseen eri tulosmuuttujilla ( $p = 0,57$ ; SMD  $-0,05$ ; 95 %:n luottamusväli  $-0,24$ ;  $0,13$ ) tai yksittäisellä tulosmuuttujalla (ml/kg/min) ( $p = 0,95$ ; MD  $0,05$ ; 95 %:n luottamusväli  $-1,55$ ;  $1,66$ ). Näytönaste oli B. Etäteknologiaa hyödyntävä liikunnallinen kuntoutus ilmeisesti lisää yhtä paljon maksimaalista hapenottokykyä verrattuna tavanomaiseen tai minimaaliseen liikunnalliseen kuntoutukseen ilman etäteknologiaa. Tulevaisuudessa tulisi kehittää vaihtoehtoja, joissa hengitys- ja verenkiertoelimistön toiminnan parantamiseen liittyvää ohjausta, neuvontaa tai harjoittelua toteutettaisiin myös etäteknologiaan hyödyntäen.

**Avainsanat:** maksimaalinen hapenottokyky, liikunnallinen kuntoutus, etäteknologia

### 3.2.2 Johdanto

Maksimaalinen hapenottokyky on yleisesti käytetty suure, joka mittaa hengitys- ja verenkiertoelimistön kuntoa. Kutinlahden (2015) määritelmän mukaan maksimaalisella hapenottokyvyllä tarkoitetaan hengitys- ja verenkiertoelimistön kykyä kuljettaa happea, ja se ilmaistaan useimmiten yhdessä minuutissa kulutettavan hapen määränä millimooleissa yhtä painokiloa kohti. Sairaudet, jotka vaikuttavat hengitys- ja verenkiertoelimistön kuntoon, voivat heikentää yleistä toimintakykyä sekä työkykyä. Näiden sairauksien hoidossa liikunnallinen kuntoutus on todettu hyväksi hoitomenetelmäksi. (Lindholm 2010.)

Kohtalaisen tai hyvän sydän- ja hengityselimistön kunnon on todettu olevan yhteydessä vähentyneeseen kuolleisuusriskiin, ja vastaavasti fyysisellä passiivisuudella on yhteys laskeneeseen elinajanodotteeseen (Lee ym. 2012). Fyysisen aktiivisuuden suosituksia käytetään laajasti sairauksien ennaltaehkäisyyn sekä niiden hoitoon ja kuntoutukseen. Suosituksen mukaan 18–64-vuotiaiden tulisi liikkua 150 minuuttia viikossa kohtalaisella intensiteetillä, 75 minuuttia reippaasti tai kohtalaisesti ja vähintään 10 minuuttia kerrallaan reipasta liikkumista yhdistellen. Lisäksi suuria lihasryhmiä kuormittavaa fyysistä toimintaa suositellaan tekemään vähintään kahdesti viikossa. (UKK-instituutti 2009; American College of Sports ... 2016; WHO 2016.)

Sydän- ja verenkiertoelimistön sairaudet aiheuttavat maailmanlaajuisesti 30 % kuolemantapauksista (WHO 2009). Fyysinen aktiivisuus näyttäisi tutkimustiedon perusteella vähentävän useiden eri sairauksien riskiä, kuten sydän- ja verenkiertoelimistön sairauksien riskiä (Bauman 2004). Sydänpotilaiden hengitys- ja verenkiertoelimistön kuntoon liittyen on julkaistu kaksi järjestelmällistä kirjallisuuskatsausta ja meta-analyysiä, joissa on tarkasteltu liikunnallisen harjoittelun vaikuttavuutta hengitys- ja verenkiertoelimistön kuntoon (Sandercock ym. 2013; Liou ym. 2016). Sandercockin ym. (2013) tutkimuksessa todettiin, että 36 harjoituskertaa 12 viikon jaksossa kehitti hengitys- ja verenkiertoelimistön kuntoa parhaiten. Tätä pidemmät harjoitusohjelmat paransivat aerobista kuntoa vain hieman enemmän. Henkilöt, jotka eivät olleet harjoitelleet aikaisemmin, saavuttivat useimmiten hyödyt jo ensimmäisten 4–12 viikon harjoittelun aikana, minkä jälkeen alkoi kunnon ylläpitämisen vaihe. Samassa tutkimuksessa havaittiin myös, että aerobinen harjoittelu yksin tai yhdistettynä lihasvoimaharjoitteluun oli tehokkaampaa kuin pelkkä lihaskuntoharjoittelu. (Sandercock ym. 2013.) Liou ym. (2015) havaitsivat meta-analyysissään, että sepelvaltimotautipotilaiden suuritehoinen intervalliharjoittelu kehitti hapenottokykyä paremmin kuin kohtuullisesti kuormittava harjoittelu. Liou ym. (2015) tutkimuksessa harjoitusohjelman kesto vaihteli 4:stä 16 viikkoon ja interventiot sisälsivät harjoittelua 2–5 kertaa viikossa kuntopyörällä tai juoksumatolla. Harjoituksen intensiteetti vaihteli intervalliryhmässä 80–104 % ja yhtäjaksoisesti harjoitelleiden ryhmässä 51–80 %. (Liou ym. 2015.) Intervalliharjoittelussa suositellaan käytettäväksi sykemittaria, jolla saadaan tietoa elimistön kokemasta rasituksesta ja varmistetaan toipuminen lepo- vaiheiden aikana. Sykkeen tulee laskea 60–70 %:iin niin sanotun Karvosen kaavan mukaan ennen seuraavan intervallin aloittamista. (Kreutzer ym. 2010, 55.) Lisäksi sykemittarin käyttö lisää harjoittelun turvallisuutta ja auttaa ylläpitämään liikunnan intensiteettiä asetetuissa rajoissa (Vuori ym. 2014, 363).

Fyysiseen aktiivisuuteen liittyvät interventiot voivat parantaa hengitys- ja verenkiertoelimistön kuntoa (Foster ym. 2005), mutta etäteknologian käytön vaikuttavuudesta liikunnallisissa interventioissa tai kuntoutuksessa on vähemmän tutkimusnäyttöä (Van den Berg ym. 2007; Foster ym. 2013; Richards ym. 2013). Fosterin ym. (2013) tutkimuksessa etäteknologian vaikuttavuus hengitys- ja verenkiertoelimistön kuntoon oli arvioitu positiiviseksi kahden tutkimuksen perusteella vertailtaessa niihin,



jotka eivät olleet saaneet hoitoa, ja niihin, jotka olivat saaneet minimaalista hoitoa. Van den Bergin ym. (2007) ja Richardsin ym. (2013) katsauksissa tulosmuuttujana oli fyysinen aktiivisuus, mutta ei hengitys- ja verenkiertoelimistön kunto.

Tämän katsauksen tavoite oli selvittää etäteknologiaa hyödyntävien liikunnallisten kuntoutusinterventioiden vaikuttavuutta maksimaaliseen hapenotto- ja keuhko- ja sydän- ja verisuonitoimintaan verrattuna tavanomaiseen tai minimaaliseen liikunnalliseen kuntoutukseen. Tässä katsauksessa liikunnallinen kuntoutus voi sisältää esimerkiksi liikunnallisen harjoittelun, terapeuttisen harjoittelun, fyysisen aktiivisuuden ja osallistumisen, muun vapaa-ajalla tapahtuvan toiminnan tai osallistumisen moniammatilliseen kuntoutustoimintaan.

### 3.2.3 Aineisto ja menetelmät

Kirjallisuushaku tehtiin loka–joulukuun 2015 aikana seuraavista tietokannoista (vuosilta 2000–2014): Cochrane Controlled Trials Register (CENTRAL), Excerpta Medica Database (Embase), National Library of Medicine (Ovid MEDLINE), Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature (CINAHL), Psychological Information Database (PsycINFO) ja WOS (Web of Science). Kirjallisuushakua täydennettiin vielä käsi- ja viitehauilla. Lisähaku tehtiin tammikuussa 2016 National Library of Medicine (Ovid MEDLINE) -tietokantaan (tutkimukset vuosilta 1996–2016), koska ensimmäinen kirjallisuushaku ei tuottanut hakutuloksia. Hakusanoina olivat fyysiseen aktiivisuuteen ja kuntoutus- ja terapiainterventioihin, teknologiaan ja satunnaistettuihin kontrolloituihin tutkimuksiin (RCT) liittyviä termejä. Mukaanottokriteereissä hyödynnettiin PICO-asetelmaa (Patient, Intervention, Comparison, Outcomes), jossa P)  $\geq 18$ -vuotiaat, I) RCT-tutkimukset, jossa etäteknologiaa on hyödynnetty missä tahansa liikunnallisessa tai fyysisessä kuntoutuksessa, C) liikunnallinen kuntoutus ilman etäteknologiaa ja O) subjektiiviset tai objektiiviset maksimaalista hapenotto- ja keuhko- ja sydän- ja verisuonitoimintaa kuvaavat tulosmuuttujat. Julkaisukieli tuli olla englanti, ruotsi, saksa tai suomi. Kaksi tutkijaa toteutti itsenäisesti alkuperäistutkimusten haun, tarkoituksenmukaisuuden arvioinnin ja interventioiden luokittelun. Yhden tutkijan toimesta suoritettiin lisähaku. Jos mielipiteissä oli eroa, käytettiin kolmannen tutkijan arviointia. Hakuprosessissa noudatettiin järjestelmällisen kirjallisuuskatsauksen ohjetta (Higgins ja Green 2011).

Meta-analyysi tehtiin Review Manager (RevMan) -ohjelmalla (Copenhagen: The Nordic Cochrane Centre, The Cochrane Collaboration, 2008) (Moher ym. 2009). Meta-analyyssissä tulosmuuttujille laskettiin yhdistetty vaikutus (*standardoitu keskiarvojen erotus*, SMD) käänteisen varianssin satunnaisten vaikutusten metodologia käyttäen. Standardoitujen keskiarvojen erotuksen tulosten tulkinnessa käytettiin suhteellista skaalaa, joka ilmoittaa tilastollisen voimakkuuden (*effect size*) ryhmien väliselle erolle asteikolla suuri ( $> 0,5$ ) – kohtalainen ( $0,5-0,3$ ) – pieni ( $0,3-0,1$ ) – olematon ( $< 0,1$ ) (Cohen 1988). Lisäksi ala-analyyssissä tulosmuuttujille laskettiin yhdistetty vaikutus keskiarvojen erotusta käyttäen (MD).

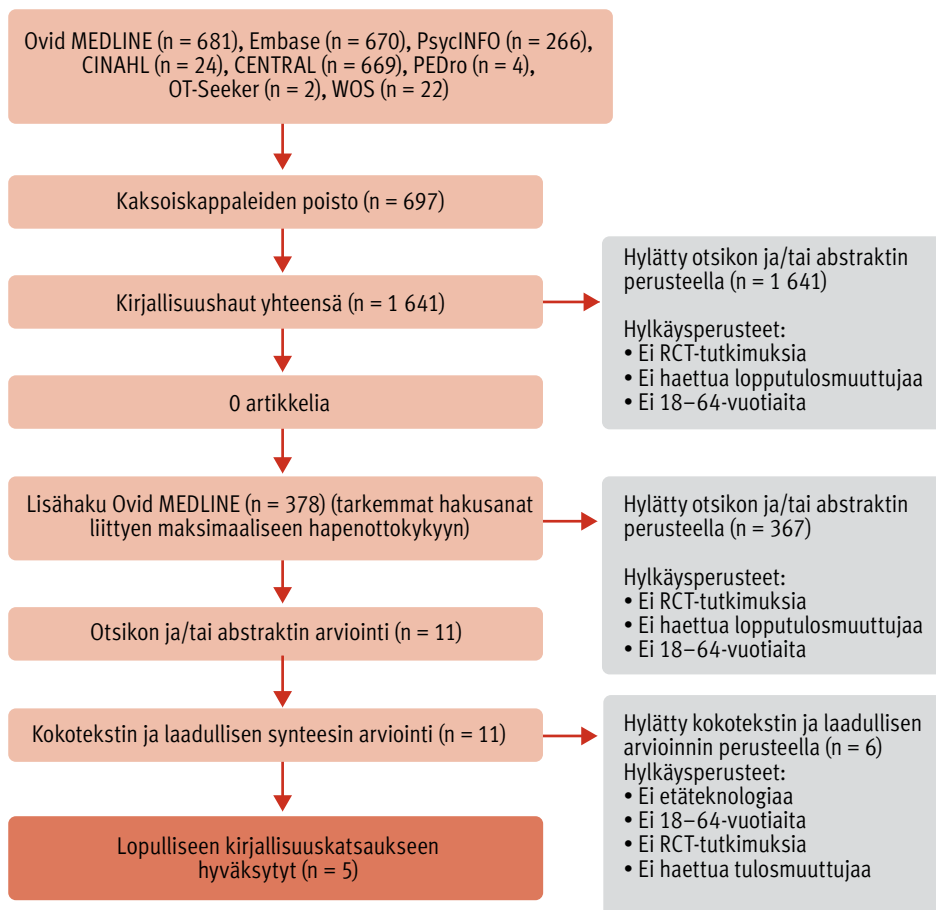
Analyyseiden tuloksista muodostettiin näytönaste Käypä hoito -käsikirjan ohjeistuksen mukaisesti. Hoitosuosituustyöryhmän käsikirjan mukaan Käypä hoidon näytönaste-luokituksessa huomioidaan tutkimusasetelma, tutkimusten laatu, tutkimusten lukumäärä, tulosten yhdenmukaisuus, kliininen merkittävyys sekä sovellettavuus. Näytönaste määritellään asteikolla A–D, jossa A kuvastaa voimakkainta ja D lievintä näytönastetta tulosmuuttujasta. (Jousilahti ym. 2012.) Alkuperäistutkimusten laatu arvioitiin itsenäisesti kahden tutkijan toimesta. Laadunarviointi tehtiin Furlanin ym. (2009) kaksitoistakohtaista laatukriteerien arviointityökalua käyttäen. Näytönasteen määrittelyssä hyödynnettiin Furlanin ym. (2009) laatukriteeristön lisäksi Anttilan (2008) luokittelua. Katsauksessa alkuperäistutkimus määriteltiin tasokkaaksi, jos se sain Furlanin ym. (2009) laatupisteitä kuusi tai enemmän. Lisäksi laadunarvioinnissa tuli olla pätevä satunnaistaminen, salattu ryhmiin jakaminen, ryhmät alkumittauksissa samanlaisia, keskeyttämisen syyt tuli olla kuvattu ja keskeyttäneiden määrä oli oltava hyväksyttävä (kohdat A–C, I) sekä tutkimuksessa tuli olla vähintään 30 tutkittavaa. Tutkimus määriteltiin kelvolliseksi, jos tutkimus sai laatupisteitä neljä tai viisi, lisäksi laadunarvioinnissa tuli olla pätevä satunnaistaminen (kohta A). Tutkimus määriteltiin heikoksi, jos sai laadunarvioinnissa neljä tai viisi pistettä, mutta satunnaistamismenetelmä ei ollut pätevä, jos laatupistemäärässä saatu arvio oli 0–3 pistettä. (Anttila 2008.)

### 3.2.4 Tulokset

Kirjallisuushaussa löytyi yhteensä 378 tutkimusta, joista viisi RCT-tutkimusta täytti mukaanottokriteerit. Hakuprosessin vuokaavio sekä poissulkukriteerit ovat kuvattu tarkemmin kuviossa 9 (s. 80). Tulosten raportoinnissa noudatetaan PICO-asetelman järjestystä, ja tiivistetty PICO-kuvaus on nähtävissä taulukossa 5 (s. 81). Yksityiskohtaisempi PICO-kuvaus alkuperäistutkimusten kohderyhmästä, koe- ja kontrolliryhmien sisällöstä sekä tutkimusten tulosmuuttujista on kuvattu tarkemmin liitteissä 8 ja 9.

RCT-tutkimuksissa (Arthur ym. 2002; Warburton ym. 2007; Piotrowicz ym. 2010; Bohm ym. 2014; Kraal ym. 2014) oli yhteensä 518 tutkittavaa, joiden iän keskiarvo oli 51 (SD 15,7) vuotta. Tutkittavista 85 % (n = 440) oli miehiä. Tutkimuksien intervention keskimääräinen kesto oli 11 (SD 7,6) viikkoa. Kolmessa artikkelissa tutkittavat olivat sydänpotilaita (Arthur ym. 2002; Piotrowicz ym. 2010; Kraal ym. 2014), yhdessä dialyysipotilaita (Bohm ym. 2014) ja yhdessä perusterveitä miehiä, joiden fyysinen aktiivisuus oli vähäistä (Warburton ym. 2007).

**Kuvio 9.** Etäteknologiaa hyödyntävän liikunnallisen kuntoutuksen vaikuttavuus maksimaaliseen hapenotokkyyn: työnkukkaavio ja poissulkukriteerit.



**Taulukko 5.** Etäteknologiaa hyödyntävän liikunnallisen kuntoutuksen RCT-tutkimukset, joissa terveystuloksena maksimaalinen hapenottokyky.

Tutkimus/ vuosi/maa	Kohderyhmä	Koeryhmä	Kontrolliryhmä	Tulosmuuttujat
Etäteknologiaa hyödyntävä liikunnallinen kuntoutus verrattuna tavanomaiseen kuntoutukseen ilman etäteknologiaa				
Arthur ym. 2002 Kanada	Potilaat, joille on tehty ohi-tusleikkaus (CABG)	Yksilöllinen kotiharjoitusohjelma kahden viikon välein suoritettavalla puhelinkontrollilla 5 harjoituskertaa viikossa 10–15 min lämmittely Aerobinen kävelyperustainen harjoittelu 10–15 min jäähdyttely (hidasta kävelyä ja venyttelyä) Tavoiteintensiteetti 60 % maksimaalisesta hapenkulutuksesta	Sairaalassa tehtävä ryhmäharjoittelu 3 harjoituskertaa viikossa 10–15 min lämmittely 40 min harjoittelu polkupyöräergometrilla, yläraajaergometrilla, juoksumatolla, ratakävelynä tai porraskävelynä 10–15 min jäähdyttely (hidasta kävelyä ja venyttelyä)	Maksimaalinen hapenottokyky oirerajoitteisesti suoralla testillä
Bohm ym. 2014 Kanada	Hemodialyysipotilaat	Harjoittelu kotona askelmittaria käyttäen, 10 000 askelta päivässä Tavoiteintensiteetti 12–14 pistettä Borgin asteikolla	Polkupyöräergometriharjoittelu hemodialyysin aikana 3 x 60 min viikossa Tavoiteintensiteetti 12–14 pistettä Borgin asteikolla	Maksimaalinen hapenottokyky
Kraal ym. 2014 Alankomaat	Pienen tai keskisuuren riskin sydänpotilaat	Tarkemmin määrittelemätön kotona tehtävä harjoitusohjelma sykemittaria hyödyntäen 2–3 kertaa viikossa 45–60 min kerrallaan Intensiteetti 70–85 % maksimisykkeestä	Ryhmäperustainen harjoittelu juoksumatolla tai polkupyöräergometrilla ammattilaisen valvomana 2–3 kertaa viikossa 45–60 min kerrallaan Intensiteetti 70–85 % maksimisykkeestä	Maksimaalinen hapenottokyky suoralla testillä
Piotrowicz ym. 2010 Puola	Sydämen vajaatoimintaa sairastavat potilaat	Kotona tehtävä etävalvottu sydänkuntoutus kävelyä hyödyntäen 5–10 min lämmittely Peruskestävyys harjoittelua 10–30 minuutin ajan tasamaalla kävelen 5 min jäähdyttely Intensiteetti 40–70 % sykereservistä	Normaali sydänkuntoutus avohoidossa 5–10 min lämmittely Peruskestävyys harjoittelua 10–30 minuutin ajan polkupyöräergometrilla intervalliharjoitteena 5 min jäähdyttely Intensiteetti 40–70 % sykereservistä	NYHA-luokka Maksimaalinen hapenottokyky suoralla testillä, 6 minuutin kävelytesti Terveysidonnainen elämänlaatu (SF-36)
Etäteknologiaa hyödyntävä liikunnallinen kuntoutus verrattuna minimaaliseen liikunnalliseen kuntoutukseen ilman etäteknologiaa				
Warburton ym. 2007 Yhdysvallat	Terveet, melko passiiviset nuoret miehet	Interaktiivinen videopelaaminen yhdistettynä kuntopyöräharjoitteluun Suosituksena harjoittelu 3 x 30 min viikossa Intensiteetti osallistujan itse päätettävissä Suosituksena 60–75 % sykereservistä	Kuntopyöräily ilman videopelaamista Suosituksena harjoittelu 3 x 30 min viikossa Intensiteetti osallistujan itse päätettävissä Suosituksena 60–75 % sykereservistä	Maksimaalinen työteho polkupyöräergometrilla (hengityskaasumittaus)

Käytetyt etäteknologiat vaihtelivat tutkimuksittain ja kaikissa viidessä tutkimuksessa oli käytetty keskenään erilaista etäteknologiaa. Käytetyt etäteknologian muodot olivat joka toinen viikko suoritettava puhelinkontrolli (Arthur ym. 2002), askelmitari (Bohm ym. 2014), sykemittari (Kraal ym. 2014), puhelinyhteyttä hyödyntävä etävalvontalaite (Piotrowicz ym. 2009) sekä interaktiivinen videopeli (Warburton ym. 2007). Koeryhmien interventioissa etäteknologiainterventiolla joko korvattiin vastaava tavanomainen hoito (Arthur ym. 2002; Piotrowicz ym. 2009; Bohm ym. 2014; Kraal ym. 2014) tai käytettiin sitä muuten vastaavan liikuntaintervention lisänä (Warburton ym. 2007). Menetelminä käytettiin kävelyharjoittelua (Arthur ym. 2002; Piotrowicz ym. 2009; Bohm ym. 2014; Kraal ym. 2014) ja interaktiivista videopelaamista (Warburton ym. 2007). Kontrolliryhmissä oli joko harjoiteltu ryhmämuotoisesti suoritettavaa polkuharjoittelua (Arthur ym. 2002; Piotrowicz ym. 2009; Kraal ym. 2014) tai suoritettu pelkkää polkuharjoittelua ilman etäteknologiainterventiota (Warburton ym. 2007).

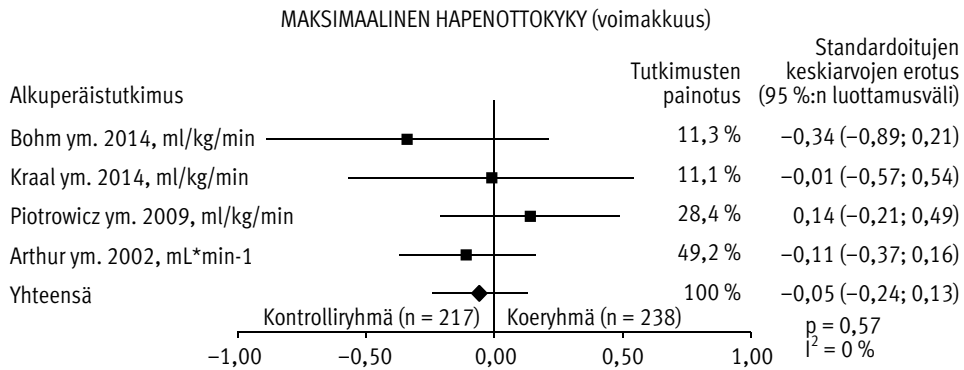
Lopputulospuuttajana oli kolmessa tutkimusartikkelissa käytetty maksimaalista hapenottokykyä millilitroina minuutissa yhtä tutkittavan painokiloa kohti (Piotrowicz ym. 2009; Bohm ym. 2014; Kraal ym. 2014) ja yhdessä millilitroina minuutissa (Arthur ym. 2002). Warburtonin ym. (2007) tutkimuksessa ilmoitettu lopputulospuuttaja oli maksimaalinen teho.

*Meta-analyysi, laadunarviointi ja näytönaste etäteknologiaa hyödyntävän liikunnallisen kuntoutuksen vaikuttavuudesta maksimaaliseen hapenottokykyyn*

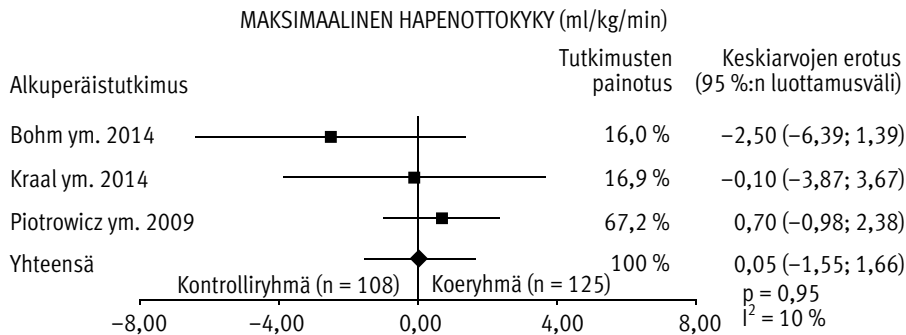
Meta-analyysiin valikoitui neljä tutkimusta (Arthur ym. 2002; Piotrowicz ym. 2009; Bohm ym. 2014; Kraal ym. 2014), joista ainoastaan yksi tutkimus oli laadultaan tasonkas (Arthur ym. 2002). Meta-analyysissä havaittiin, että etäteknologiaa hyödyntävä liikunnallinen kuntoutus ei parantanut maksimaalista hapenottokykyä tilastollisesti merkittävästi enemmän, kun sitä verrattiin tavanomaiseen tai minimaaliseen liikunnalliseen kuntoutukseen ilman etäteknologiaa. Yhdistettyä vaikutusta arvioitiin standardoitujen keskiarvojen erotusta käyttäen ( $p = 0,57$ ; SMD  $-0,05$ ; 95 %:n luottamusväli  $-0,24$ ;  $0,13$ ) (kuvio 10, s. 83) tai keskiarvojen erotusta käyttäen (ml/kg/min) ( $p = 0,95$ ; MD  $0,05$ ;  $-1,55$ ;  $1,66$ ) (kuvio 11, s. 83).

Laadunarvioinnissa tutkimusten keskimääräinen laatu oli 5/12 (SD 1,3). Näytönasteen arvioinnin mukaan etäteknologiaa hyödyntävä liikunnallinen kuntoutusinterventio ilmeisesti lisää yhtä paljon henkilön maksimaalista hapenottokykyä verrattuna tavanomaiseen tai minimaaliseen liikunnalliseen kuntoutukseen ilman etäteknologiaa (näytönaste B).

**Kuvio 10.** Etäteknologiaa hyödyntävän liikunnallisen kuntoutuksen vaikuttavuus (*effect size*) maksimaaliseen hapenottookykyyn verrattuna tavanomaiseen liikunnalliseen kuntoutukseen ilman etäteknologiaa. Tutkimuksista yksi oli laadultaan tasokas (Arthur ym. 2002).



**Kuvio 11.** Etäteknologiaa hyödyntävän liikunnallisen kuntoutuksen vaikuttavuus maksimaaliseen hapenottookykyyn (ml/kg/min) verrattuna tavanomaiseen liikunnalliseen kuntoutukseen ilman etäteknologiaa. Tutkimukset olivat laadultaan joko kelvollisia tai heikkoja.



### 3.2.5 Pohdinta

Tämän katsauksen tarkoitus oli selvittää liikunnallisissa kuntoutusinterventioissa hyödynnetyn etäteknologian vaikuttavuutta maksimaaliseen hapenottookykyyn. Etäteknologian käyttöä liikunnallisessa kuntoutuksessa on käsitelty enimmäkseen fyysisen aktiivisuuden kannalta, ja hengitys- ja verenkiertoelimistön kuntoa on raportoitu aikaisemmissa katsauksissa niukasti. Tässä tutkimuksessa ei havaittu tilastollisesti merkitsevää eroa etäteknologiaa hyödyntävien kuntoutusinterventioiden ja kontrolliryhmien välillä henkilön maksimaalisessa hapenottokyvyssä, kun vertailuryhmä sai joko tavanomaista tai minimaalista liikunnallista kuntoutusta ilman etäteknologiaa. Tämän katsauksen tulokset poikkeavat Fosterin ym. (2013) katsauksesta, jossa havait-

tiin etäteknologiaa hyödyntävän intervention vaikuttavan hengitys- ja verenkiertoelimistön kuntoon. Fosterin ym. (2013) katsauksessa vertailtiin henkilöitä, jotka eivät olleet saaneet hoitoa, ja henkilöitä, jotka olivat saaneet minimaalisen intervention, mikä voi osaltaan selittää eroavaisuutta. Lisäksi Forsterin ym. (2013) katsauksen kaksi alkuperäistutkimusta eivät täyttäneet tämän katsauksen mukaanottokriteereitä.

Alkuperäistutkimukset poikkeavat interventiossa käytetyn etäteknologian osalta. Aikaisemmissa katsauksissa etäteknologiana on käytetty puhelinta ja puhelinkontrolleja (Van den Berg ym. 2007; Foster ym. 2013; Richards ym. 2013). Tässä katsauksessa käytettiin etäteknologiana puhelimia, fyysistä aktiivisuutta ja aerobisen harjoituksen intensiteettiä kuvaavia askel- tai kiihtyvyyssmittareita sekä pelillisyyttä. Tulevaisuudessa etäteknologiaa hyödyntävässä kuntoutuksessa onkin olennaista selvittää niin etäteknologian mahdollistamat toiminnot kuin itse etäteknologiakin. Myös Moilanen (2014) korostaa, että liikunnallisissa interventioissa on tärkeää ymmärtää, kuka (etä)teknologiaa käyttää, miksi sitä käytetään, miten sitä käytetään ja kuinka teknologia pystyy vastaamaan käyttäjiensä sille asettamiin odotuksiin.

Kliinisen työn liikunnallisessa kuntoutuksessa etäteknologian hyödyntäminen voisi kehittää hengitys- ja verenkiertoelimistön kuntoon liittyvää ohjausta ja neuvontaa kuntoutujan arkeen sopivaksi huomioiden yksilön lähtötilanteen ja tarpeet. Etäteknologiaa hyödyntävän liikunnallisen kuntoutuksen etuja voisivat olla helpompi saavutettavuus, matalampi kynnyks osallistua toimintaan, käytössä olevien kuntoutusresurssien tehostaminen sekä kuntoutujan tarpeisiin vastaaminen (esimerkiksi harjoittelun määrä ja intensiteetti). Tämän katsauksen alkuperäistutkimuksissa ei ole tutkittu interventioiden kustannusvaikuttavuutta, joten arvioituun hyötyyn tulee suhtautua kriittisesti. Tulevaisuudessa tulisikin kiinnittää enemmän huomiota etäteknologian käytön kustannuksiin sekä toiminnasta saatuun lisäarvoon. Tässä tutkimuksissa mukana olleissa alkuperäistutkimuksissa ei ollut raportoitu interventioon liittyviä merkittäviä haittavaikutuksia.

### *Tutkimuksen luotettavuus*

Tämän katsauksen vahvuutena on pitkälle rajatut mukaanottokriteerit, joissa on hyödynnetty järjestelmällisen kirjallisuuskatsauksen johdonmukaista etenemistä Cochrane-katsauksien tarkistuslistaa hyödyntäen (Moher ym. 2009). Tutkimusten kirjallisuushaku, valinnat ja laadun arvioinnit tehtiin kahden itsenäisen tutkijan toimesta ja lisähaku suoritettiin yhden tutkijan toimesta. Ensimmäinen kirjallisuushaku ei tuottanut tulosta mukaanottokriteereiden johdosta maksimaalisen hapenottokyvyn tulosmuuttujista, jonka vuoksi suoritettiin lisähaku tarkemmilla maksimaalista hapenottokykyä kuvaavilla hakusanoilla. Kirjallisuushaun ja tutkimusten laadun arvioinnin mahdollisissa eriävissä mielipiteissä käytettiin kolmatta tutkijaa. Meta-analyysissä tarkasteltiin mahdollista julkaisuharhaa suppilokuvaajan (*funnel plot*) avulla. Tarkastelu antoi viitteitä siitä, että meta-analyysiin sisältyviin tutkimuksiin saattaa liittyä julkaisuharhaa.

Tässä katsauksessa heikkoutena voidaan pitää kontrolliryhmien heterogeenisyyttä sekä alkuperäistutkimusten heikkoa laatua. Tasokkaita tutkimuksia oli yksi (Arthur ym. 2002), kelvollisia tutkimuksia yksi (Bohm ym. 2014) ja heikkoja kaksi (Piotrowicz ym. 2009; Kraal ym. 2014). Tulevaisuudessa tarvitaan lisää laadukkaita ja pidempi-kestoisia RCT-tutkimuksia, jotta katsauksissa voitaisiin paremmin huomioida erilaiset sairausryhmät, interventoiden sisällöt sekä etäteknologian mahdollisuudet. Samansuuntaista kritiikkiä on esitetty myös aikaisemmissa katsauksissa (Richards ym. 2013; Sjögren ym. 2013).

### 3.2.6 Yhteenveto

Etäteknologiaa hyödyntävä liikunnallinen kuntoutus ei parantanut maksimaalista hapenottokykyä, kun sitä verrattiin tavanomaiseen tai minimaaliseen liikunnalliseen kuntoutukseen ilman etäteknologiaa. Etäteknologiaa hyödyntävä liikunnallinen kuntoutus ilmeisesti on yhtä vaikuttavaa lisäämään henkilön maksimaalista hapenottokykyä verrattuna tavanomaiseen tai minimaaliseen liikunnalliseen kuntoutukseen ilman etäteknologiaa (näytönaste B).

Liikunnallisessa kuntoutuksessa voisi kehittää vaihtoehtoja, joissa hengitys- ja verenkiertoelimistön kohdentamiseen liittyvää ohjausta tai neuvontaa sekä harjoittelua toteutettaisiin osaltaan etäteknologiaan hyödyntäen. Tulevaisuudessa tarvitaan lisää tutkimusta, jossa on huomioitu laajemmin sairausryhmät ja jossa arvioidaan etäteknologian lisäarvo samanlaiseen tavanomaiseen kuntoutukseen verrattuna ja jossa on huomioitu myös kustannusvaikuttavuus.

## Lähteet

American College of Sports Medicine. Saatavissa: <<http://www.acsm.org/>>. Viitattu 30.3.2016.

Anttila H. Evidence-based perspective on CP rehabilitation. Reviews on physiotherapy, physiotherapy-related motor-based interventions and orthotic devices. Helsinki: Stakes, Research report 180, 2008.

Arthur H, Smith K, Kodis J ym. A controlled trial of hospital versus home-based exercise in cardiac patients. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 2002; 34 (10): 1544–1550.

Bauman A. Updating the evidence that physical activity is good for health. An epidemiological review 2000–2003. *Journal of Science and Medicine in Sport* 2004; 7 (1): 6–406

Bohm C, Stewart K, Onyskie-Marcus J ym. 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.

Cohen J. *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. Hillsdale, NJ: Erlbaum, 1988.



Foster C, Hillsdon M, Thorogood M ym. Interventions for promoting physical activity. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2005; (1). DOI: 10.1002/14651858.CD003180.pub2.

Foster C, Richards J, Thorogood M ym. Remote and web 2.0 interventions for promoting physical activity. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2013; (9).

Furlan A, Pennick V, Bombardier C ym. Updated method guidelines for systematic reviews in the Cochrane Back Review Group. *Spine* 2009; 34 (18): 1929–1941.

Higgins J, Green S, toim. *Cochrane handbook for systematic reviews of interventions*. Version 5.1.0. The Cochrane Collaboration, 2011. Saatavissa: <<http://www.handbook.cochrane.org>>. Viitattu 18.11.2015.

Jousilahti P, Jousimaa J, Komulainen J ym. *Hoitosuosityöryhmien käsikirja, osa II*. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim, Käypä hoito, 2012. Saatavissa: <<http://www.terveysportti.fi/dtk/khk/koti>>. Viitattu 23.3.2016.

Keskinen K, Häkkinen K, Kallinen M. *Kuntotestauksen käsikirja. 2. uudistettu painos*. Helsinki: Liikuntatieteellinen seura, 2007.

Kraal J, Peek N, Van den Akker-Van Marle E ym. 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. *European Journal of Preventive Cardiology* 2014; 21 (2S): 26–31.

Kreutzer M, Hansen AM, Jensen L ym. *Juoksijan käsikirja. 2. painos*. Kööpenhamina: Bonnier Publications, 2010.

Lee D, Artero E, Sui X, Blair SN. Mortality trends in the general patient. The importance of cardiorespiratory fitness. *Journal of Psychopharmacology* 2010; 24 (Suppl 4): 27–35.

Lee I-M, Shiroma EJ, Lobelo F ym. Impact of physical inactivity on the world's major non-communicable diseases. *Lancet* 2012; 380 (9838): 219–229.

Liou K, Ho S, Fildes J ym. High intensity interval versus moderate intensity continuous training in patients with coronary artery disease. A meta-analysis of physiological and clinical parameters. *Heart, Lung and Circulation* 2016; 25 (2): 166–174.

Moher D, Liberati A, Tetzlaff J ym. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses. The PRISMA Statement. *Annals of Internal Medicine* 2009; 151: 264–269.

Moilanen P. Kannustin, koriste vai kuntoilijan kaveri? Liikuntateknologia on yhä useamman arkea. *Liikunta & Tiede* 2014; 51 (5): 13–17.

Piotrowicz E, Baranowski R, Bilinska M ym. A new model of home-based telemonitored cardiac rehabilitation in patients with heart failure. Effectiveness, quality of life, and adherence. *European Journal of Heart Failure* 2010; 12: 164–171.

Richards J, Thorogood M, Hillsdon M ym. Face-to-face versus remote and web 2.0 interventions for promoting physical activity. *Cochrane Database Systematic Reviews* 2013; (9). DOI: 10.1002/14651858.CD010393.

Sandercock G, Hurtado V, Cardoso F. Changes in cardiorespiratory fitness in cardiac rehabilitation patients. A meta-analysis. *International Journal of Cardiology* 2013; 167 (3): 894–902.

Sjögren T, Haapakoski M, Heinonen A. Teknologian käyttö ja vaikuttavuus liikuntaan liittyvissä interventiotutkimuksissa. Järjestelmällinen katsaus. *Liikunta & Tiede* 2013; 50 (1): 40–49.

UKK-instituutti. Liikuntapiirakka. Saatavissa: <<http://www.ukkinstituutti.fi/liikuntapiirakka>>. Viitattu 22.3.2016.

Van den Berg MH, Schoones JW, Vliet Vlieland TPM. Internet-based physical activity interventions. A systematic review of the literature. *JMIR Publications* 2007; 9 (3): e26.

Vuori I, Taimela S, Kujala U, toim. *Liikuntalääketiede*. 7. painos. Helsinki: Duodecim, 2014.

Warburton D, Bredin S, Horita L ym. The health benefits of interactive video game exercise. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism* 2007; 32: 655–663.

WHO. *Global health risks. Mortality and burden of disease attributable to selected major risks*. Geneva: World Health Organization, 2009.

WHO. *Recommended levels of physical activity for adults aged 18 - 64 years*. Geneva: World Health Organization, 2015. Saatavissa: <[http://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet\\_adults/en/#](http://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet_adults/en/#)>. Viitattu 22.3.2016.

## 4 Etäteknologiaa hyödyntävän kuntoutuksen vaikuttavuus suorituksiin ja osallistumiseen

### 4.1 Etäteknologian vaikuttavuus elämänlaatuun ja työkykyyn

Aki Rintala, Laura Aaltonen ja Tuulikki Sjögren

#### 4.1.1 Tiivistelmä

Elämänlaatu ja työkyky ovat tärkeitä sekä yksilölle että yhteiskunnalle. Etäteknologian käytön vaikuttavuudesta ei ole kuitenkaan tutkimuksia. Tämän katsauksen tarkoituksena oli selvittää etäteknologiaa hyödyntävän liikunnallisen kuntoutuksen vaikuttavuutta elämänlaatuun ja työkykyyn. Kirjallisuushaku tehtiin (2000–2014) tietokannoista CENTRAL, Embase, Ovid MEDLINE, CINAHL, PsycINFO ja WOS. Mukaanottokriteerit (PICO: *Patient, Intervention, Comparison, Outcomes*) olivat P) yli 18-vuotiaat, I) RCT-tutkimukset sisältäen etäteknologiaa hyödyntävää liikunnallista kuntoutusta, C) liikunnallinen kuntoutus ilman etäteknologiaa ja O) elämänlaatua ja työkykyä kuvaavat tulosuuttajat. Laadunarviointi tehtiin Furlanin ym. (2009) kriteereitä ja Anttilan (2008) luokittelua käyttäen. Analyyseissa käytettiin meta-analyysia. Näytönaste (A–D) määriteltiin Käypä hoito -suositusten mukaan. Elämänlaadun katsaukseen valikoitui 4 tutkimusta, joissa oli 5 369 tutkittavaa. Tutkittavien (syövästä toipuvien tai nivelrikkopotilaiden) keski-ikä oli 51 vuotta, heistä naisia oli 72 %. Käytetyt etäteknologiat olivat kolmessa puhelin ja yhdessä internet. Työkyvyn katsaukseen valikoitui 2 RCT-tutkimusta, joissa oli 778 tutkittavaa. Tutkittavien (toimistotyöntekijöiden) keski-ikä oli 45 vuotta, heistä naisia oli 65 %. Käytetty etäteknologia oli internet. Etäteknologiaa hyödyntävä liikunnallinen kuntoutus paransi elämänlaatua ( $p = 0,02$ ; SMD 0,60; 95 %:n luottamusväli 0,09; 1,11), mutta ei työkykyä ( $p = 0,84$ ; SMD  $-0,01$ ; 95 %:n luottamusväli  $-0,16$ ; 0,13), kun sitä verrattiin tavanomaiseen liikunnalliseen kuntoutukseen ilman etäteknologiaa. Näytönaste oli elämänlaadun ja työkyvyn osalta C. Etäteknologiaa hyödyntävä liikunnallinen kuntoutus saattaa parantaa elämänlaatua ja saattaa olla yhtä vaikuttavaa työkyvyn parantamisessa verrattuna tavanomaiseen liikunnalliseen kuntoutukseen ilman etäteknologiaa.

**Avainsanat:** etäteknologia, elämänlaatu, työkyky, liikunnallinen kuntoutus

#### 4.1.2 Johdanto

Elämänlaadun ja työkyvyn merkitys yksilölle ja yhteiskunnalle on korostunut viime vuosikymmenten aikana. Työikäisen väestön hyvä työkyky on terveys- ja yhteiskuntapoliittinen päämäärä, jonka onnistuminen näkyy muun muassa säästöinä terveyspalveluiden kustannuksissa. Elämänlaatua ja työkykyä on alettu mitata yhä yleisemmin myös tutkittaessa sosiaali- ja terveydenhuollon vaikuttavuutta sekä väestön hyvinvointia. (Gould ym. 2006; Terveiden ja hyvinvoinnin laitos 2013). Maa ilman terveysjärjestön (World Health Organization, WHO) määritelmän mukaan

elämänlaatu-käsite tarkoittaa yksilön käsitystä omasta elämäntilanteestaan suhteessa omiin päämääriin, tavoitteisiin ja odotuksiin oman kulttuurin ja arvomaailman määrittelemässä viitekehyksessä (WHO 1997). Työkyvyn määrittelyssä näyttää vallitsevan yksimielisyys siitä, ettei työkyky ole vain yksilön ominaisuus vaan yksilön, hänen työnsä sekä ympäristön ominaisuuksien kokonaisuus. Työkykykäsitteen laajuuden ratkaisee osaltaan se, miten työ ja siihen liittyvät erilaiset tekijät ja toimijat sekä näiden rooli määritellään. Työkyvyn keskeisiä määrittäjiä ovat terveys, toimintakyky, elintavat, osaaminen, arvot ja asenteet, työn monet eri piirteet sekä yksilön lähiyhteisö ja elämäntilanne. (Ilmarinen ym. 2006.)

Etäteknologialle ei ole tarkkaa määritelmää, mutta terveydenhuollon kontekstissa sillä viitataan usein teknologiaan, jolla voidaan hoitaa potilasta ajasta tai paikasta riippumatta. Tällä voidaan tarkoittaa eri informaatio- ja viestintäteknologioiden (ICT) hyödyntämistä (puhelin, internet, mobiilisovellukset). Näillä toimilla on tarkoitus tukea potilaan itsehoitoa, välittää terveyteen liittyvää tietoa tai seurata kuntoutuksen edistymistä. Myös terveydenhuoltoalan ammattilaisten konsultoinnin apuna ovat jo pidempään toimineet videovälitteiset yhteydet. (Vuonovirta 2011.) Aiemmissä etäteknologiaan ja liikunnalliseen kuntoutukseen liittyvissä järjestelmällisissä kirjallisuuskatsauksissa tulomuuttajat ovat liittyneet fyysiseen aktiivisuuteen (Foster ym. 2013; Richards ym. 2013) eikä katsauksien kohteena ole ollut elämänlaatuun tai työkykyyn liittyviä tulomuuttajia.

Kuntoutuksen ja etäteknologian vaikuttavuutta tutkivia aiempia katsauksia suhteessa elämänlaatuun on vähän ja usein elämänlaatu on ollut toissijainen tulomuuttaja ja interventiot ovat sisältäneet kuntoutusta laaja-alaisesti, eikä kaikissa tutkimuksissa ole ollut mukana liikunnallista osuutta (Mishra ym. 2012; Freak-Poli ym. 2013; Laver ym. 2013). Katsauksissa ei ole havaittu eroa koe- ja kontrolliryhmien välillä työikäisillä (Freak-Poli ym. 2013), MS-kuntoutujilla (Khan ym. 2015) tai AVH-kuntoutujilla (Laver ym. 2013). Fyysisen aktiivisuuden tai liikunnallisen kuntoutuksen ja etäteknologian vaikuttavuutta tutkivia aiempia katsauksia suhteessa työkykyyn on myös vähän (Nieuwenhuijsen ym. 2014). Nieuwenhuijsenin ym. (2014) katsauksessakin viidestä alkuperäistutkimuksesta vain yhdessä oli käytetty fyysistä harjoittelua ja etäteknologiaa interventiona.

Yhteenvetona voidaan todeta, että etäteknologiaa hyödyntävissä liikunnallisissa kuntoutusinterventioissa ei ole aikaisemmin tehty järjestelmällistä kirjallisuuskatsausta, jotka olisivat liittyneet elämänlaatuun tai työkykyyn. Tämän katsauksen tarkoituksena oli selvittää etäteknologiaa hyödyntävän liikunnallisen kuntoutuksen vaikuttavuutta elämänlaatuun ja työkykyyn verrattuna tavanomaiseen liikunnalliseen kuntoutukseen ilman etäteknologiaa. Tässä katsauksessa liikunnallinen kuntoutus voi sisältää esimerkiksi liikunnallisen harjoittelun, terapeuttisen harjoittelun, fyysisen aktiivisuuden ja osallistumisen, muun vapaa-ajalla tapahtuvan toiminnan tai osallistumisen moniammatilliseen kuntoutustoimintaan.

### 4.1.3 Aineisto ja menetelmät

Kirjallisuushaku toteutettiin lokakuun 2015 ja tammikuun 2016 välisenä aikana seuraavista tietokannoista (tutkimukset vuosilta 2000–2014): Excerpta Medica Database (Embase), Cochrane Controlled Trials Register (CENTRAL), National Library of Medicine (Ovid MEDLINE), Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature (CINAHL), Psychological Information Database (PsycINFO) Occupational Therapy Systematic Evaluation of Evidence (OT-Seeker) ja Web of Science (WSO). Hakusanat olivat etäteknologiaan ja liikunnalliseen harjoitteluun tai kuntoutukseen liittyviä termejä. Tästä aineistosta haettiin vielä alkuperäistutkimuksia käyttämällä MESH-termejä ”work ability” ja ”quality of life”. Hakuprosessissa noudatettiin järjestelmällisen kirjallisuuskatsauksen ohjetta (Higgins ja Green 2011). Analysoitaviksi hyväksyttiin artikkelit, jotka olivat satunnaistettuja kontrolloituja tutkimuksia (RCT), englannin-, suomen-, ruotsin- tai saksankielisiä ja joista oli koko teksti saatavilla. Mukaanottokriteereissä käytettiin PICO-asetelmaa (*Patient, Intervention, Comparison ja Outcomes*). PICO:n perusteella mukaanottokriteerit olivat P) 18–65-vuotiaat, I) etäteknologiaa hyödyntävä liikunnallinen kuntoutus, C) ei lainkaan etäteknologiaa hyödyntävä tavanomainen liikunnallinen kuntoutus ja O) subjektiiviset tai objektiiviset elämänlaatua ja työkykyä kuvaavat tulosmuuttajat.

Intervention vaikuttavuutta arvioitiin meta-analyysillä ja Käypä hoidon näytönasteella. Meta-analyysiin tehtiin Review Manager (RevMan) -ohjelmalla (Copenhagen: The Nordic Cochrane Centre, The Cochrane Collaboration, 2008) (Moher ym. 2009). Meta-analyysissä tulosmuuttujille laskettiin yhdistetty vaikutus käänteisen varianssin satunnaisten vaikutusten metodia käyttäen. Standardoitujen keskiarvojen erotuksen (SMD) tulosten tulkinnassa käytettiin suhteellista skaalaa, joka ilmoittaa tilastollisen voimakkuuden (*effect size*) ryhmien väliselle erolle asteikolla suuri ( $> 0,5$ ) – kohtalainen ( $0,5-0,3$ ) – pieni ( $0,3-0,1$ ) – olematon ( $< 0,1$ ) (Cohen 1988). Meta-analyysiin otettiin valikoituneista tutkimuksista ne, joissa oli meta-analyysia varten riittävät yhtenäiset tiedot raportoituna (loppumittausten keskiarvo tai keskiarvojen erotus, keskihajonta ja otosmäärät). Cochrane-ohjeiden mukaisesti tulosmuuttujien suunnat tarvittaessa yhtenäistettiin kertomalla tutkimusten keskiarvot arvolla  $-1$  (Higgins ja Green 2011). Tässä osaraportissa korkein arvo kuvastaa parempaa elämänlaatua tai työkykyä.

Analyysien tuloksista muodostettiin näytönaste Käypä hoito -käsikirjan ohjeistuksen mukaisesti. Hoitosuositusryhmän käsikirjan ohjeistuksen mukaan Käypä hoidon näytönasteluokituksessa huomioidaan tutkimusasetelma, tutkimusten laatu, tutkimusten lukumäärä, tulosten yhdenmukaisuus, kliininen merkittävyys sekä sovellettavuus. Näytönaste määritellään asteikolla A–D, jossa A kuvastaa voimakkainta ja D lievintä näytönastetta tulosmuuttujasta. (Jousilahti ym. 2012.) Alkuperäistutkimusten laatu arvioitiin itsenäisesti kahden tutkijan toimesta. Laadunarviointi tehtiin Furlanin ym. (2009) 12-kohtaista laatuksiteerien arviointityökalua käyttäen. Näytönasteen määrittelyssä hyödynnettiin Furlanin ym. (2009) laatuksiteeristön lisäksi Ant-

tilan (2008) luokittelua. Katsauksessa alkuperäistutkimus määriteltiin tasokkaaksi, jos se sai Furlanin ym. (2009) laatupisteitä kuusi tai enemmän. Lisäksi laadunarvioinnissa tuli olla pätevä satunnaistaminen ja salattu ryhmiin jakaminen, ryhmien tuli olla alkumittauksissa samanlaisia, keskeyttämisen syyt tuli olla kuvattu ja keskeyttäneiden määrän oli oltava hyväksyttävä (kohdat A–C, I) sekä tutkimuksessa tuli olla vähintään 30 tutkittavaa. Tutkimus määriteltiin kelvolliseksi, jos se sai laatupisteitä neljä tai viisi. Lisäksi laadunarvioinnissa tuli olla pätevä satunnaistaminen (kohta A). Tutkimus määriteltiin heikoksi, jos se sai laadunarvioinnissa neljä tai viisi pistettä mutta satunnaistamismenetelmä ei ollut pätevä tai jos laatupistemäärässä saatu arvio oli 0–3 pistettä. (Anttila 2008.)

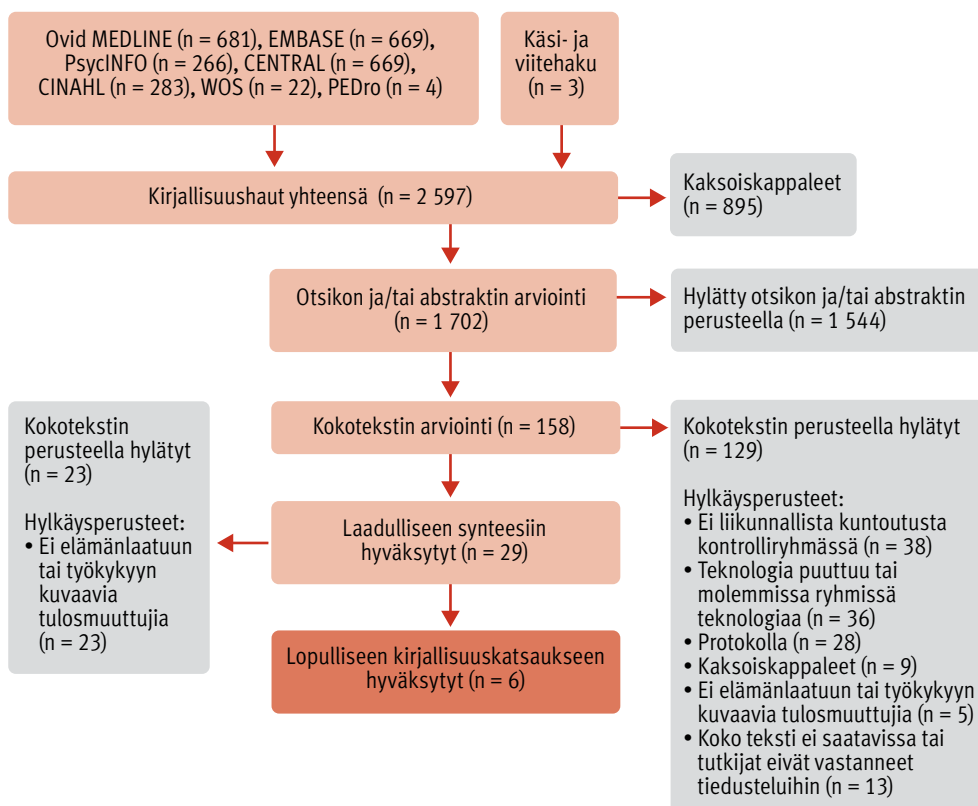
#### 4.1.4 Tulokset

Kirjallisuushaussa löytyi yhteensä 1 702 tutkimusta, joista kuusi RCT-tutkimusta täytti katsauksen mukaanottokriteerit. Hakuprosessin vuokaavio sekä poissulkukriteerit on kuvattu tarkemmin kuviossa 12 (s. 92). Tulosten raportoinnissa noudatetaan PICO-asetelman järjestystä, ja tiivistetty PICO-kuvaus on nähtävissä taulukossa 6 (s. 92). Yksityiskohtaisempi PICO-kuvaus alkuperäistutkimusten kohderyhmästä, koe- ja kontrolliryhmien sisällöstä sekä tutkimusten tulosuuttujista on kuvattu tarkemmin liitteissä 10 ja 11.

#### *Interventioiden kuvaukset: elämänlaatu*

Neljään RCT-tutkimukseen osallistui yhteensä 594 tutkittavaa, joista 28 % oli miehiä. Tutkittavien keskimääräinen ikä oli 51 (SD 5,1) vuotta. Tutkimuksien intervention kesto (keskiarvo) oli 10 kuukautta, ja intervention vaihteluväli oli 1,5–24 kuukautta. Elämänlaatua käsittelevissä tutkimuksissa yleisin käytössä ollut etäteknologia oli puhelin (Ligibel ym. 2012; Eakin ym. 2012; Odele ym. 2014) ja yhdessä oli internet (Schulz ym. 2014). Tutkimuksien kohderyhmänä olivat nivelrikkopotilaat (Odele 2014) tai syövästä toipuvat potilaat (Eakin ym. 2012; Ligibel ym. 2012) ja niin sanottu terveet aikuiset (Schulz ym. 2014). Elämänlaatua mitattiin neljässä eri tutkimuksessa kaikissa eri mittareilla, jotka olivat Functional Assessment of Cancer Therapy for patients with lymphedema +4 (FACT-B+4) (Eakin ym. 2012), European Organization for Research and Treatment of Cancer (EORTC) quality of life questionnaire-30 (EORTC QLQ-30) (Ligibel ym. 2012), Short Form Health Survey (SF-12) (Schulz ym. 2012) ja Maailman terveysjärjestön elämänlaatumittarin lyhyt versio (WHOQOL-Bref) (Odele ym. 2014).

**Kuvio 12.** Etäteknologiaa hyödyntävän liikunnallisen kuntoutuksen vaikuttavuus elämänlaatuun ja työkykyyn: työnkulkukaavio ja poissulkukriteerit.



**Taulukko 6.** Etäteknologiaa hyödyntävän liikunnallisen kuntoutuksen RCT-tutkimukset, joissa terveystuloksina elämänlaatu ja työkyky.

Tutkimus/vuosi/maa	Kohderyhmä	Koeryhmä	Kontrolliryhmä	Tulosmuuttujat
Elämänlaatu; etäteknologiaa hyödyntävä liikunnallinen kuntoutus verrattuna tavanomaiseen liikunnalliseen kuntoutukseen ilman etäteknologiaa				
Eakin ym. 2012 Australia	Naiset, joilla on hiljattain diagnosoitu rintasyöpä	Puhelimen välityksellä liikuntainterventio (16 x 8 kuukauden aikana), aerobista sekä lihaskuntoharjoittelua  Kaikille naisille oli tavoitteena liikkua 4 krt/vk, 45 min kerrallaan aerobisesti (kohtuullinen-rasittava), esim. reippaasti kävellen sekä lihaskuntoharjoittelua vähintään 2 krt/vk	Tavanomainen hoito, postitse lähetetty liikunta-päiväkirja ja askelmittari omaseurantaan	The Functional Assessment of Cancer Therapy-Breast (FACT-B+4) kysely

Taulukko 6 jatkuu.

Jatkoa taulukkoon 6.

Tutkimus/ vuosi/maa	Kohderyhmä	Koeryhmä	Kontrolliryhmä	Tulos- muuttujat
Ligibel ym. 2012 Yhdysvallat	Aikuiset syöpä- kuntoutujat	Puhelimen välityksellä liikuntainterventio 10 x Askelmittari (yksilöllinen tavoite)  Viikoittainen tavoite vähintään 180 min ajan kohtuullisia fyysisiä harjoitteita	Tavanomainen hoito 16 viikkoa, johon tarjottiin puhelinkontakteja liikunta- asiantuntijan toimesta inter- vention lopussa	The European Organization for Research and Training, Quality of Life Questionnaire-Core 30
Odole & Ojo 2014 Nigeria	Potilaat, joilla polven nivelrikko	Ohjeet kirjallisina kotona luettaviksi sekä puhelinsoitot 3 x viikossa harjoittelun seuraamiseksi. Harjoittelupäiväkirja annettiin dokumentointia varten.	Tavanomainen hoito klinikalla fyioterapeutin ohjauksessa 3 x viikossa	WHOQoL-Bref
Schulz ym. 2014 Hollanti	Hollantilainen aikuisväestö	Terveysarviossa kaikki tutkittavat (n = 5 055) saivat palautetta elintavoistaan. Tutkittavat jaksottaisten ohjeiden ryhmässä (n = 1 736) ja samanaikaisten ohjeiden (n = 1 638) ryhmässä saivat räätälöityä ja motivoivaa ohjeistusta elämäntapojen muutokseen joko yksi osa-alue kerrallaan tai useita osa-alueita samanaikaisesti muuttamalla.	Kaikki ryhmä saivat terveys- arvion (health risk appraisal = HRA)	SF-12
Työkyky; etäteknologiaa hyödyntävä liikunnallinen kuntoutus verrattuna tavanomaiseen liikunnalliseen kuntoutukseen ilman etäteknologiaa				
Reijonsaari ym. 2012 Suomi	Vakuutus- yhtiön työn- tekijät	Interventoryhmän aktiivisuutta seurattiin ja se sai ohjausta 12 kuukauden ajan. Aktiivisuutta seurattiin kiihtyvyyssanturilla, jonka tuloksista tutkittavat raportoivat tietoko- neeseen asennetun ohjelman avulla kahden viikon välein.	Saivat kunto- testin tulokset sekä infolehti- sen fyysisestä aktiivisuudesta tutkimuksen alussa	QQ-indeksi (Quantity and quality of work)  Poissaolopäi- vät (pv)
Van Berkel ym. 2014 Alankomaat	Toimistotyön- tekijät	8 viikkoa ohjattu Mindfulness-harjoittelua (1 krt/vk, 90 min/krt), jonka jälkeen 8 viikkoa etävalmennusta. Interventioon kuu- luivat lounaskävelyt, joiden reitit olivat löydet- tävässä internetpohjaisesta palvelusta, sekä hedelmätarjoilu aina harjoitusten aikaan.	Linkki nettisivul- le, jossa ohjeita terveelliseen elämään sekä tarjouksia yhteistyöyritys- ten terveyspal- veluihin	Passiivinen aika töissä (min/vk)



Kolmessa tutkimuksessa (Ligibel ym. 2012; Eakin ym. 2012; Odele ym. 2014) koeryhmä sai puhelimella seurantasoittoja sekä motivointia joko strukturoidulla haastattelupohjalla tai vapaamuotoisesti. Puhelun sisältö liittyi motivointiin, minäpystyvyyden lisäämiseen, oireiden hallintaan ja liikunta-aktiivisuuden tukemiseen. Schulzin ym. (2014) tutkimuksessa molemmat interventioyhmät saivat maansa (Hollannin) terveys-suosituksiin liittyviä ohjeita (fyysinen aktiivisuus, tupakointi, kasvien sekä hedelmien syönti, alkoholin kulutus) internetpohjaisen sovelluksen kautta. Kaikki kontrolliryhmät saivat tavanomaista hoitoa joko klinikalla kasvotusten (Odele 2014) tai heille annettiin ohjelehtisiä tai ohjeet päiväkirjojen pitämiseen (Ligibel 2012; Eakin 2012).

### *Interventioiden kuvaukset: työkyky*

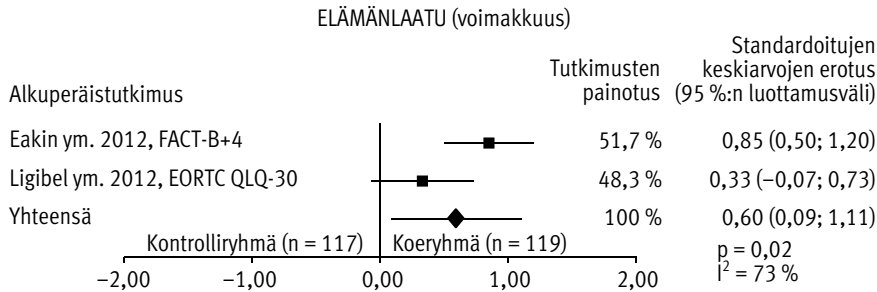
Kahteen RCT-tutkimukseen osallistui yhteensä 778 tutkittavaa, joista 35 % oli miehiä. Tutkittavien keskimääräinen ikä oli 45 (SD 1,3) vuotta. Tutkimuksien intervention kesto oli molemmissa 12 kuukautta. Tutkimuksien kohderyhmänä olivat toimistotyöntekijät (Reijonsaari 2012; Van Berkel 2014). Molemmissa työkykytutkimuksissa interventioyhmässä käytetty etäteknologia oli internetpohjainen sovellus, jonka avulla seurattiin aktiivisuutta tai saatiin etäohjausta muun muassa Mindfulness-tyyppiseen harjoitteluun. Kontrolliryhmät saivat ohjeita liikkumiseen joko kirjallisena tai internetsovelluksen kautta. Työkykytutkimuksissa mittareina käytettiin määrällistä ja laadullista QQ-indeksiä (*Quantity and Quality of Work*) asteikolla 0–10, jossa suurempi luku kuvastaa parempaa määrällistä ja laadullista työkykyä (Reijonsaari ym. 2012). Toisena työkykyä kuvaavana mittarina käytettiin passiivista aikaa töissä (Van Berkel ym. 2014). Passiivinen työssäoloaika (min/vk) jaettiin seuraavasti: 1) tietokoneen käyttö, 2) lukeminen, 3) tapaamiset, 4) puhelimen käyttö ja 5) muu toiminta (Van Berkel ym. 2014).

### *Meta-analyysi, laadunarviointi ja näytönaste etäteknologian hyödyntävän liikunnallisen kuntoutusintervention vaikuttavuudesta elämänlaatuun*

Meta-analyysiin valikoitui kaksi tutkimusta (Ligibel ym. 2012; Eakin ym. 2012), joista toinen oli laadultaan kelvollinen (Eakin ym. 2012) ja toinen heikko (Ligibel ym. 2012). Etäteknologiaa hyödyntävä liikunnallinen kuntoutus paransi elämänlaatua, kun sitä verrattiin tavanomaiseen liikunnalliseen kuntoutukseen ilman etäteknologiaa ( $p = 0,02$ ; SMD 0,60; 95 %:n luottamusväli 0,09; 1,11) (kuvio 13, s. 95). Tilastollinen ero ryhmien välillä oli suuri (0,60), ja heterogeenisuus oli 73 % ( $p = 0,05$ ).

Elämänlaadun tutkimuksien laadunarvioinnin keskiarvoksi saatiin 5/12 (SD 2,6). Näytönasteen arvion mukaan etäteknologiaa hyödyntävä liikunnallinen kuntoutus lienee yhtä vaikuttavaa elämänlaatuun verrattuna tavanomaiseen liikunnalliseen kuntoutukseen ilman etäteknologiaa (näytönaste C).

**Kuvio 13.** Etäteknologiaa hyödyntävän liikunnallisen kuntoutuksen vaikuttavuus (*effect size*) elämänlaatuun verrattuna tavanomaiseen liikunnalliseen kuntoutukseen ilman etäteknologiaa. Toinen tutkimus oli laadultaan kelvollinen (Eakin ym. 2012), toinen heikko (Ligibel ym. 2012).

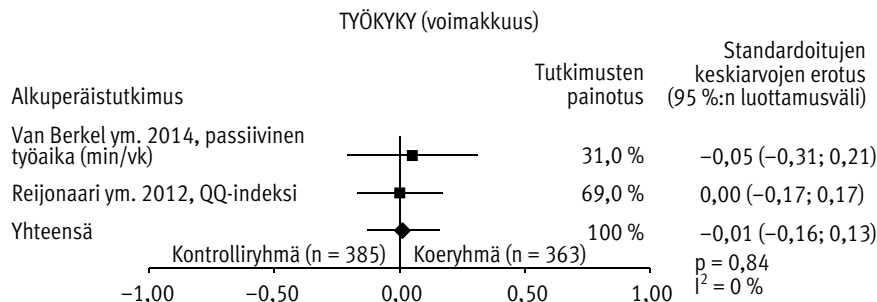


*Meta-analyysi, laadunarviointi ja näytönaste etäteknologiaa hyödyntävän liikunnallisen kuntoutusintervention vaikuttavuudesta työkykyyn*

Meta-analyysiin valikoitui kaksi tutkimusta (Reijonsaari ym. 2012; Van Berkel ym. 2014), joista toinen oli laadultaan tasokas (Van Berkel ym. 2014), toinen kelvollinen (Reijonsaari ym. 2012). Etäteknologiaa hyödyntävä liikunnallinen kuntoutus ei parantanut työkykyä tilastollisesti merkitsevästi, kun sitä verrattiin tavanomaiseen liikunnalliseen kuntoutukseen ilman etäteknologiaa (p = 0,84; SMD -0,01; 95 %:n luottamusväli -0,16; 0,13) (kuvio 14).

Työkyvyn tutkimuksien laadunarvioinnin keskiarvoksi saatiin 9/12 (SD 0,7). Näytönasteen mukaan etäteknologiaa hyödyntävä liikunnallinen kuntoutus saattaa parantaa elämänlaatua ja olla yhtä vaikuttavaa työkyvyn parantamisessa verrattuna tavanomaiseen liikunnalliseen kuntoutukseen ilman etäteknologiaa (näytönaste C).

**Kuvio 14.** Etäteknologiaa hyödyntävän liikunnallisen kuntoutuksen vaikuttavuus (*effect size*) työkykyyn verrattuna tavanomaiseen liikunnalliseen kuntoutukseen ilman etäteknologiaa. Toinen tutkimus oli laadultaan tasokas (Van Berkel ym. 2014), toinen kelvollinen (Reijonsaari ym. 2012).



#### 4.1.5 Pohdinta

Tämän katsauksen tarkoitus oli tutkia etäteknologiaa hyödyntävän liikunnallisen kuntoutuksen vaikuttavuutta elämänlaatuun ja työkykyyn verrattuna tavanomaiseen liikunnalliseen kuntoutukseen ilman etäteknologiaa. Etäteknologiaa hyödyntävä liikunnallinen kuntoutus paransi elämänlaatua, mutta ei työkykyä verrattaessa tavanomaiseen liikunnalliseen kuntoutukseen ilman etäteknologiaa. Elämänlaadun tulokset ovat ristiriidassa aiempiin meta-analyysien tuloksiin, joissa ei havaittu etäteknologiaan liittyvien liikunnallisten kuntoutusten lisäävän elämänlaatua (Freak-Poli ym. 2013; Laver ym. 2013; Khan ym. 2015). Syynä tähän eroon voivat olla tiukemmat mukaanottokriteerit etäteknologian ja intervention sisällön suhteen (Freak-Poli ym. 2013; Laver ym. 2013; Khan ym. 2015). Etäteknologiaa hyödyntävän liikunnallisen kuntoutuksen vaikuttavuutta työkykyyn oli tutkittu vain yhdessä katsauksessa, ja siinäkin vain osittain (Nieuwenhuijsen ym. 2014), joten tämän katsauksen tulos työkykyyn osalta tuo lisänäyttöä aiheeseen.

Tähän katsaukseen valikoituneissa tutkimuksissa oli suurta vaihtelua etenkin tutkimusten laadussa ja käytetyissä mittareissa. Elämänlaatuun liittyvät artikkelit olivat heikkolaatuisempia (5/12) kuin työkykyyn liittyvät tutkimukset (9/12), ja alkuperäistutkimuksissa oli ainoastaan yksi tasokas RCT-tutkimus (Van Berkel ym. 2014). Kaikissa alkuperäistutkimuksissa elämänlaatua ja työkykyä oli mitattu erilaisilla mittareilla. Tulevaisuudessa tarvitaan enemmän korkealaatuisia ja riittävän pitkäkestoisia RCT-tutkimuksia tutkimustulosten varmistamiseksi. Erityinen tarve on tutkimuksille, joissa tulosmuuttujana käytettäisiin henkilön omaa arviota työkyvystään. Suomessa yleisimmin käytetty työkykyyn liittyvä mittari on työkykyindeksi. Työkykyindeksi perustuu sarjaan kysymyksiä, joissa otetaan huomioon työn ruumiilliset ja henkiset vaatimukset sekä työntekijän terveydentila ja voimavarat. (Tuomi 1997b.) Työkykyindeksi on suunnattu alun perin ikääntyvän työssä käyvän väestön tutkimiseen, mutta sitä on käytetty muun muassa Terveys 2000 -tutkimuksessa (Gould ym. 2006) sekä laajasti työhyvinvointiin liittyvissä tutkimuksissa (Tuomi ym. 1991a; Tuomi ym. 1991b; Tuomi ym. 1997a; Tuomi ym. 1999). Työkyvyn mittaaminen myös liikunnallisessa kuntoutuksessa on tärkeää, koska tutkimusten mukaan yleiset kansansairaudet heikentävät työkykyä. Työkykyä heikentävät etenkin mielenterveyden häiriöt, sydän- ja verisuonisairaudet, tuki- ja liikuntaelin oireet, masennus ja selkäsairaudet (Koskinen ym. 2006). Tämän katsauksen tutkimusasetelman mukaanottokriteerinä olivat RCT-tutkimukset. Elämänlaatu ja työkyky sekä etäteknologian käyttöön liittyvät tekijät ovat moniulotteisia ilmiöitä, joten tulevaisuudessa tulisikin tutkimuksissa sekä käytännön työssä pystyä määrällisten muutosten lisäksi havaitsemaan laadullisia muutoksia, kuten kuntoutujien näkemyksiä ja kokemuksia.

#### *Tutkimuksen luotettavuus*

Tämän katsauksen vahvuutena on järjestelmällisen kirjallisuuskatsauksen johdonmukainen eteneminen Cochrane-katsauksien tarkistuslistaa hyödyntäen (Higgins ja

Green 2011). Tutkimusten kirjallisuushaku, valinnat ja laadun arvioinnit tehtiin kahden itsenäisen tutkijan toimesta ja lisähaku suoritettiin yhden tutkijan toimesta. Jos kaksi tutkijaa olivat eri mieltä tutkimuksen laadusta, kolmas tutkija esitti arvionsa. Meta-analyysissä tarkasteltiin mahdollista julkaisuharhaa suppilokuvaajan (*funnel plot*) avulla. Tarkastelu antoi viitteitä siitä, ettei meta-analyysiin sisältyviin tutkimuksiin liittyisi julkaisuharhaa. Elämänlaadun meta-analyysin heterogeenisuus oli 73 %, mikä heikentää tämän katsauksen luotettavuutta. Lisäksi katsauksessa oli kliinistä heterogeenisuutta eli vaihtelua, joka liittyi tutkimusten koehenkilöihin, koe- ja kontrolliryhmien sisältöön, tulosuuttujan mittaamiseen ja etäteknologiamenetelmiin. Samoin etäteknologiaan liittyvä vuorovaikutus oli erilaista. Nämä osaltaan voivat vaikuttaa tämän katsauksen tuloksiin ja tulosten luotettavuuteen.

#### 4.1.6 Yhteenveto

Etäteknologiaa hyödyntävä liikunnallinen kuntoutus saattaa parantaa elämänlaatua ja olla yhtä vaikuttavaa lisäämään työkykyä, ilman etäteknologiaa toteutettuun tavanomaiseen liikunnalliseen kuntoutukseen verrattuna (näytönasteet C). Jatkossa tarvitaan enemmän laadukkaita tutkimuksia tarkempien johtopäätösten selvittämiseen, esimerkiksi mille potilas- tai ikäryhmälle etäteknologian käyttö sopisi parhaiten ja olisiko etäteknologia tehokkainta osana jotain muuta hoitoa tai interventiota.

### Lähteet

Anttila H. Evidence-based perspective on CP rehabilitation. Reviews on physiotherapy, physiotherapy-related motor-based interventions and orthotic devices. Helsinki: Stakes, Research report 180, 2008.

Cohen J. Statistical power analysis for the behavioral sciences. Hillsdale, NJ: Erlbaum, 1988.

Eakin EG, Lawler SP, Winkler EA ym. A randomized trial of a telephone-delivered exercise intervention for non-urban dwelling women newly diagnosed with breast cancer. Exercise for health. *Annals of Behavioral Medicine* 2012; 43 (2): 229–238.

Foster C, Richards J, Thorogood M, Hillsdon M. Remote and web 2.0 interventions for promoting physical activity. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2013; (9). DOI: 10.1002/14651858.CD010395.pub2.

Freak-Poli RLA, Cumpston M, Peeters A ym. Do workplace pedometer interventions increase physical activity? *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2013; (4). DOI: 10.1002/14651858.CD009209.pub2.

Furlan AD, Pennick V, Bombardier C ym. Updated method guidelines for systematic reviews in the Cochrane Back Review Group. *Spine* 2009; 34 (18): 1929–1941.

Gould R, Ilmarinen J, Järvisalo J ym. Johdanto. Julkaisussa: Gould R, Ilmarinen J, Järvisalo J ym., toim. Työkyvyn ulottuvuudet. Terveys 2000 -tutkimuksen tuloksia. Helsinki, 2006: 13–16. Saatavissa: <<http://www.etk.fi/wp-content/uploads/2015/10/Työkyvyn%20ulottuvuudet.pdf>>. Viitattu 31.3.2016.

Higgins J, Green S, toim. Cochrane handbook for systematic reviews interventions. Versio 5.1.0. The Cochrane Collaboration, 2011. Saatavissa: <<http://www.handbook.cochrane.org>>. Viitattu 20.2.2016.

Ilmarinen J, Gould R, Järvikoski A ym. Työkyvyn moninaisuus. Julkaisussa: Gould R, Ilmarinen J, Järvisalo J ym., toim. Työkyvyn ulottuvuudet. Terveys 2000 -tutkimuksen tuloksia. Helsinki, 2006: 17–34. Saatavissa: <<http://www.etk.fi/wp-content/uploads/2015/10/Työkyvyn%20ulottuvuudet.pdf>>. Viitattu 31.3.2016.

Jousilahti P, Jousimaa J, Komulainen J ym. Hoitosuositusryhmien käsikirja, osa II. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim, Käypä hoito, 2012. Saatavissa: <<http://www.terveysportti.fi/dtk/khk/koti>>. Viitattu 23.3.2016.

Khan F, Amaty B, Kesselring J ym. Telerehabilitation for persons with multiple sclerosis. Cochrane Database of Systematic Reviews 2015; (4). DOI: 10.1002/14651858.CD010508.pub2.

Koskinen S, Martelin T, Sainio P ym. Työkyky ja terveys. Julkaisussa: Gould R, Ilmarinen J, Järvisalo J ym., toim. Työkyvyn ulottuvuudet. Terveys 2000 -tutkimuksen tuloksia. Helsinki, 2006: 112–196. Saatavissa: <<http://www.etk.fi/wp-content/uploads/2015/10/Työkyvyn%20ulottuvuudet.pdf>>. Viitattu 31.3.2016.

Laver KE, Schoene D, Crotty M ym. Telerehabilitation services for stroke. Cochrane Database of Systematic Reviews 2013; (12). DOI: 10.1002/14651858.CD010255.pub2.

Ligibel JA, Meyerhardt J, Pierce JP ym. Impact of a telephone-based physical activity intervention upon exercise behaviors and fitness in cancer survivors enrolled in a cooperative group setting. Breast Cancer Research and Treatment 2012; 132 (1): 205–213.

Mishra SI, Scherer RW, Geigle PM ym. Exercise interventions on health-related quality of life for cancer survivors. Cochrane Database of Systematic Reviews 2012; (8). DOI: 10.1002/14651858.CD007566.pub2.

Nieuwenhuijsen K, Faber B, Verbeek JH ym. Interventions to improve return to work in depressed people. Cochrane Database of Systematic Reviews 2014; (12).

Odole AC, Ojo OD. Is telephysiotherapy an option for improved quality of life in patients with osteoarthritis of the knee? International Journal of Telemedicine and Applications 2014. Saatavissa: <<http://dx.doi.org/10.1155/2014/903816>>. Viitattu 29.3.2016.

Reijonsaari K, Vehtari A, Kahilakoski O-P ym. The effectiveness of physical activity monitoring and distance counseling in an occupational setting. Results from a randomized controlled trial. BMC Public Health 2012; 11 (12): 344. DOI: 10.1186/1471-2458-12-344.

Richards J, Thorogood M, Hillsdon M, Foster C. Face-to-face versus remote and web 2.0 interventions for promoting physical activity. Cochrane Database of Systematic Reviews 2013; (9). DOI: 10.1002/14651858.CD010393.pub2.

Schulz DN, Kremers SPJ, Vandelanotte C ym. Effects of a web-based tailored multiple-lifestyle intervention for adults. A two-year randomized controlled trial comparing sequential and simultaneous delivery modes. *Journal of Medical Internet Research* 2014; 16 (1): e26. DOI: 10.2196/jmir.3094.

Terveyden ja hyvinvoinnin laitos. Aikuisten geneeriset elämänlaatumittarit terveys- ja hyvinvointitutkimuksessa sekä terveys- ja kuntoutuspalvelujen vaikutusten arvioinnissa. TOIMIA-tietokanta 2013. Saatavissa: <<http://www.thl.fi/toimia/tietokanta/suositus/40/>>. Viitattu 7.4.2016.

Tuomi K, Eskelinen L, Toikkanen J ym. Work load and individual factors affecting work ability among aging municipal employees. *Scandinavian Journal of Work Environment & Health* 1991a; 17 (Suppl 1): 128–134.

Tuomi K, Luostarinen T, Ilmarinen J ym. Work load and individual factors affecting work disability among aging municipal employees. *Scandinavian Journal of Work Environment & Health* 1991b; 17 (Suppl 1): 94–98.

Tuomi K, Ilmarinen J, Martikainen R ym. Aging, work, life-style and work ability among Finnish municipal workers in 1981–1992. *Scandinavian Journal of Work Environment & Health* 1997a; 23 (Suppl 1): 58–65.

Tuomi K, Ilmarinen J, Jahkola M ym. Työkykyindeksi. 2. korjattu painos. Helsinki: Työterveyslaitos, Työterveyshuolto 19, 1997b.

Tuomi K, Seistamo J, Huuhtanen P. Stress management, aging, and disease. *Experimental Aging Research* 1999; 25: 353–358.

Van Berkel J, Boot CRL, Proper KI ym. Effectiveness of a worksite mindfulness-based multi-component intervention on lifestyle behaviors. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity* 2014; 11 (9).

Vuonovirta T. Telehealth adoption in healthcare networks. Etäterveydenhuollon käyttöönotto terveydenhuollon verkostoissa. Oulu: University of Oulu, 2011.

WHO. WHOQOL. Measuring Quality of Life. Geneva: World Health Organization, 1997. Saatavissa: <[www.who.int/mental\\_health/media/68.pdf](http://www.who.int/mental_health/media/68.pdf)>. Viitattu 23.03.2016.

## 4.2 Etäteknologian vaikuttavuus minäpystyvyyteen

Aki Rintala, Mari Laine, Sanna Hakala, Taru Lintunen ja Tuulikki Sjögren

### 4.2.1 Tiivistelmä

Etäteknologiaa käytetään liikunnan ja harjoittelun tukemisessa ja motivoinnissa. Kuitenkaan aikaisemmin ei ole tutkittu käytön vaikuttavuutta minäpystyvyyteen. Tämän katsauksen tarkoitus oli tutkia etäteknologiaa hyödyntävän liikunnallisen kuntoutuksen vaikuttavuutta koettuun minäpystyvyyteen. Kirjallisuushaku tehtiin (2000–2014) tietokannoista CENTRAL, Embase, Ovid MEDLINE, CINAHL, PsycINFO ja WOS. Mukaanottokriteerit (PICO: *Patient, Intervention, Comparion, Outcomes*) olivat P) yli 18-vuotiaat, I) RCT-tutkimukset sisältäen etäteknologiaa hyödyntävää liikunnallista kuntoutusta, C) liikunnallinen kuntoutus ilman etäteknologiaa ja O) minäpystyvyyttä kuvaavat tulosmuuttujat. Laadunarviointi tehtiin Furlanin ym. (2009) kriteereitä ja Anttilan (2008) luokittelua käyttäen. Analyysseissa käytettiin meta-analyysejä. Näytönaste (A–D) määriteltiin Käypä hoito -suositusten mukaan. Katsaukseen valikoitui 9 tutkimusta, joissa oli 1 134 tutkittavaa. Tutkittavien keski-ikä oli 51 vuotta, heistä naisia oli 54 %. Käytetyt etäteknologiat olivat puhelin ja internet. Etäteknologiaa hyödyntävä liikunnallinen kuntoutus ei parantanut minäpystyvyyttä ( $p = 0,07$ ; SMD 0,35; 95 %:n luottamusväli  $-0,03$ ; 0,73) eikä liikunnallista minäpystyvyyttä ( $p = 0,10$ ; SMD 0,4; 95 %:n luottamusväli  $-0,07$ ; 0,90) verrattuna samanlaiseen tai tavanomaiseen liikunnalliseen kuntoutukseen ilman etäteknologiaa. Näytönaste oli C. Etäteknologiaa hyödyntävä liikunnallinen kuntoutus saattaa olla yhtä vaikuttavaa henkilön minäpystyvyydelle. Tulevaisuudessa tarvitaan lisää laadukkaita ja pidempikestoisia RCT-tutkimuksia ennen kuin voidaan suositella varmemmin etäteknologiaa osaksi liikunnallista kuntoutusta lisäämään liikuntaan, oireisiin tai tehtävään liittyvää minäpystyvyyttä. Lisäksi minäpystyvyyttä ilmiönä tulisi tutkia kuntoutuksessa sekä kehittää yhtenäiset käyttäneet ja mittausmenetelmät.

**Avainsanat:** minäpystyvyys, etäteknologia, liikunnallinen kuntoutus, motivaatio

### 4.2.2 Johdanto

Suomalaisista arviolta noin puolet liikkuu riittävästi terveytensä ylläpitämiseksi (Helakorpi 2008). Liikkumista tarkastellaan usein fyysisen aktiivisuuden ja fyysisen suorituskyvyn näkökulmasta. Liikkumiseen vaikuttavat kuitenkin monet fyysiseen toimintakykyyn liittyvät tekijät, kuten tasapaino, lihasvoima ja mahdolliset kivut, ja psykologiset tekijät, kuten motivaatio ja käsitykset itsestä, sekä elinympäristöön liittyvät fyysiset ja asenteelliset tekijät.

Liikunta ja fyysinen aktiivisuus sekä minäpystyvyys liittyvät läheisesti toisiinsa, jos tavoitteena on muuttaa henkilöiden toimintaa. Minäpystyvyys on käsite, joka kuuluu Albert Banduran (1977) kehittämään sosio-kognitiiviseen teoriaan. Banduran mukaan minäpystyvyyden käsitteellä tarkoitetaan henkilön uskomuksia ja käsityk-

siä omasta itsestään ja kyvyistään. Minäpystyvyydellä tarkoitetaan sitä, miten pätevä henkilö kokee olevansa ja luottaako henkilö omiin kykyihinsä. Minäpystyvyydellä on vaikutuksia ihmisen ajatteluun, toimintaan, motivaatioon ja käyttäytymiseen. Minäpystyvyyden käsite on keskeisessä osassa esimerkiksi silloin, kun tarkastellaan saavutettuja muutoksia tilanteissa, joissa on pelkoa tai välttämiskäyttäytymistä. Sosio-kognitiivisen teorian mukaan minäpystyvyys vaikuttaa ihmisen näkemykseen omista kyvyistään ja vahvuuksistaan sekä siihen, ryhtyykö ihminen aiottuun toimintaan ja riittävätkö hänen kykynsä siihen. Koettu minäpystyvyys vaikuttaa valittuihin käyttäytymismalleihin. Ihmisillä on tapana välttää tilanteita, jotka koetaan uhkaviksi tai jännittäviksi ja ylittävät henkilön omat oletukset kyvystä selviytyä. Toimintaan taas on helpompi ryhtyä, mikäli henkilö kokee varmuutta ja tuntee, että pystyy suoriutumaan tehtävästä (Bandura 1977, 191–194). Yksilön toimintaan vaikuttavista mekanismeista kaikkein tärkein on Banduran (2001) mukaan yksilön uskomus tietyn toiminnon suorittamisesta ja omien kykyjen ja ympäristön vaatimusten ylittämisestä. Uskomukset pystyvyydestä ovat ihmisen toimijuuden perusta.

Minäpystyvyyden kokemuksella on keskeinen rooli sosiokognitiivisessa teoriassa, koska minäpystyvyydellä on suora syy-seuraussuhde yksilön toimintaan kaikilla osa-alueilla. Uskomukset vaikuttavat siihen, ajatteleeko yksilö positiivisesti vai negatiivisesti. Minäpystyvyyden kokemus vaikuttaa suoraan myös siihen, miten kauan yksilö yrittää uudelleen ja jatkaa hankalaksi koettua toimintaa (Bandura 2001, 4). Suoritustilanteessa yksilö asettaa itselleen tavoitteita, minkä jälkeen hän ryhtyy toimeen ja tekee niitä asioita, joiden uskoo johtavan tavoitteen saavuttamiseen. Spesifiset ja saavutettavissa olevat tavoitteet antavat suuremman kokemuksen minäpystyvyydestä kuin yleiset tavoitteet. Minäpystyvyyttä lisää myös se, jos yksilö asettaa itse tavoitteet. Mikäli yksilön tekemästä suorituksesta annetaan palautetta, palaute voidaan antaa ennen suoritusta, jolloin palaute lisää minäpystyvyyden tunnetta ja uskomuksia siitä, että yksilö pystyy suorittamaan tehtävän (Bandura 1995, 208–209).

Minäpystyvyyttä on määritelty ja tutkittu myös liikuntaan liittyvissä tutkimuksissa. Esimerkiksi Marcusin ym. (2007) tutkimuksen mukaan liikkumiseen vaikuttaa huomattavasti henkilön motivaatio ja minäpystyvyys. Moilasen (2014) mukaan liikunnan harrastuksessa voidaan puhua eräänlaisesta liikunnallisesta minäpystyvyydestä, joka tarkoittaa yksilön käsityksiä omista kyvyistään ja onnistumisen mahdollisuuksistaan liikunnan parissa. Lisäksi liikuntaan liittyvissä tutkimuksissa on todettu, että henkilökohtainen neuvonta (Poskiparta ym. 2009) ja onnistumisen kokemukset sekä palautteen antaminen vahvistavat minäpystyvyyden tunnetta (Korkiakangas 2010).

Liikuntaan ja fyysiseen aktiivisuuteen liittyvä motivaatio ovat minäpystyvyyden lisäksi tärkeitä käyttäytymisen muutoksessa. Esimerkiksi Laakson ym. (2004) mukaan liikuntamotivaatio on tärkeä tekijä fyysisen aktiivisuuden omaksumisessa ja tavoiteorientaatio sekä sisäinen motivaatio ovat merkittäviä liikunta-aktiivisuuden pysyvyyttä selittäviä tekijöitä. Liikuntamotivaatiota selitettäessä sisäisen ja ulkoisen



motivaation hierarkkinen malli on yksi käytetyimmistä viitekehyksistä (Laakso ym. 2004). Sisäisen motivaation ajatellaan olevan tärkeä asia, joka tekee liikkumisesta merkityksellistä ja nautinnollista. Minäpystyvyys sen sijaan määrittää sen, miten pitkään liikuntaharrastus jatkuu (Kavussanu ja Roberts 1996) ja miten liikuntakäyttämistä voidaan ennustaa (Keller ym. 1999).

Liikuntateknologian käyttöä liikunnassa perustellaan usein hyötyyn liittyvillä syillä, kuten motivoitumisella liikuntaan. Liikuntateknologialla voidaan saavuttaa asetetut tavoitteet, esimerkiksi fyysisen kunnon kehittäminen ja yleisen terveyden lisääminen. (Moilanen 2014.) Moilanen (2014) arvioi myös, että liikuntateknologiasta voisi olla hyötyä liikunnan maailmaan tutustuville tukemalla yksilön liikunnallista minäpystyvyyttä. Liikuntateknologian avulla voi saada onnistumisen kokemuksia sekä paremmat käsitykset omista kyvyistään. Lisäksi sillä olisi hyvät mahdollisuudet vaikuttaa motivaatioon ja innostaa vähän tai ei lainkaan liikkuvia liikkumaan enemmän. Teknologian käyttöä voidaan tarkastella myös jakamalla sen käytön motiivit utilitaristisiin ja hedonisiin motiiveihin. Utilitaristisessa eli hyötyjä korostavassa käytössä tavoitteena on konkreettisten hyötyjen saavuttaminen teknologian avulla. Hedonisessa eli nautintoa korostavassa käytössä keskeisiä ovat taas käyttöön liittyvä nautinto ja hauskuus. (Moilanen 2014.) Liikuntateknologiaan suhtaudutaan myös kriittisesti. Esimerkiksi Jallinoja (2007; 2014) kritisoi liikunnassa käytettäviä mittareita ja liikuntaan liittyvää teknologiaa siitä, että länsimainen liikunta- ja urheilukulttuuri on liian yksilökeskeistä. Tämä näkyy muun muassa yksilöiden suoritusten seuraamisena ja tyypillisenä tapana motivoida yksilöä irrallaan yhteisöstä vetoamalla yksilön tahtoon ja kurinalaisuuteen (Jallinoja ja Mäkelä 2007; Jallinoja 2014).

Yhteenvedona voidaan todeta, että liikuntaan ja fyysiseen aktiivisuuden minäpystyvyyteen liittyvää tutkimusta on vähän. Etäteknologiaa tarkastelevat liikunnalliset ja minäpystyvyyteen liittyvät kuntoutustutkimukset puuttuvat lähes täysin. Tämän katsauksen tarkoitus on tutkia etäteknologiaa hyödyntävän liikunnallisen kuntoutuksen vaikuttavuutta henkilöiden minäpystyvyyteen. Tässä katsauksessa liikunnallinen kuntoutus voi sisältää liikunnallisen harjoittelun, terapeuttisen harjoittelun, fyysisen aktiivisuuden ja osallistumisen, muun vapaa-ajalla tapahtuvan toiminnan tai osallistumisen moniammatilliseen kuntoutustoimintaan.

#### 4.2.3 Aineisto ja menetelmät

Kirjallisuushaku toteutettiin lokakuun 2015 ja tammikuun 2016 välisenä aikana seuraavista tietokannoista (tutkimukset vuosilta 2000–2014): Excerpta Medica Database (Embase), Cochrane Controlled Trials Register (CENTRAL), National Library of Medicine (Ovid MEDLINE), Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature (CINAHL), Psychological Information Database (PsycINFO), Occupational Therapy Systematic Evaluation of Evidence (OT-Seeker) ja Web of Science (WOS). Hakusanat olivat etäteknologiaan ja liikunnalliseen harjoitteluun tai kuntoutukseen liittyviä termejä. Tästä aineistosta haettiin vielä alkuperäistutkimuksia käyttämällä

MESH-termiä ”self-efficacy” (minäpystyvyys). Hakuprosessissa noudatettiin järjestelmällisen kirjallisuuskatsauksen ohjetta (Higgins ja Green 2011). Analysoitaviksi hyväksyttiin artikkelit, jotka olivat RCT-tutkimuksia, englannin-, suomen-, ruotsin- tai saksankielisiä ja niistä oli koko teksti saatavilla. Mukaanottokriteereissä käytettiin PICO-asetelmaa (*Patient, Intervention, Comparison ja Outcomes*). PICO:n perusteella mukaanottokriteerit olivat P) yli 18-vuotiaat, I) etäteknologiaa hyödyntävä liikunnallinen kuntoutus, C) ei lainkaan etäteknologiaa hyödyntävä liikunnallinen kuntoutus ja O) minäpystyvyyttä kuvaavat tulosmuuttujat.

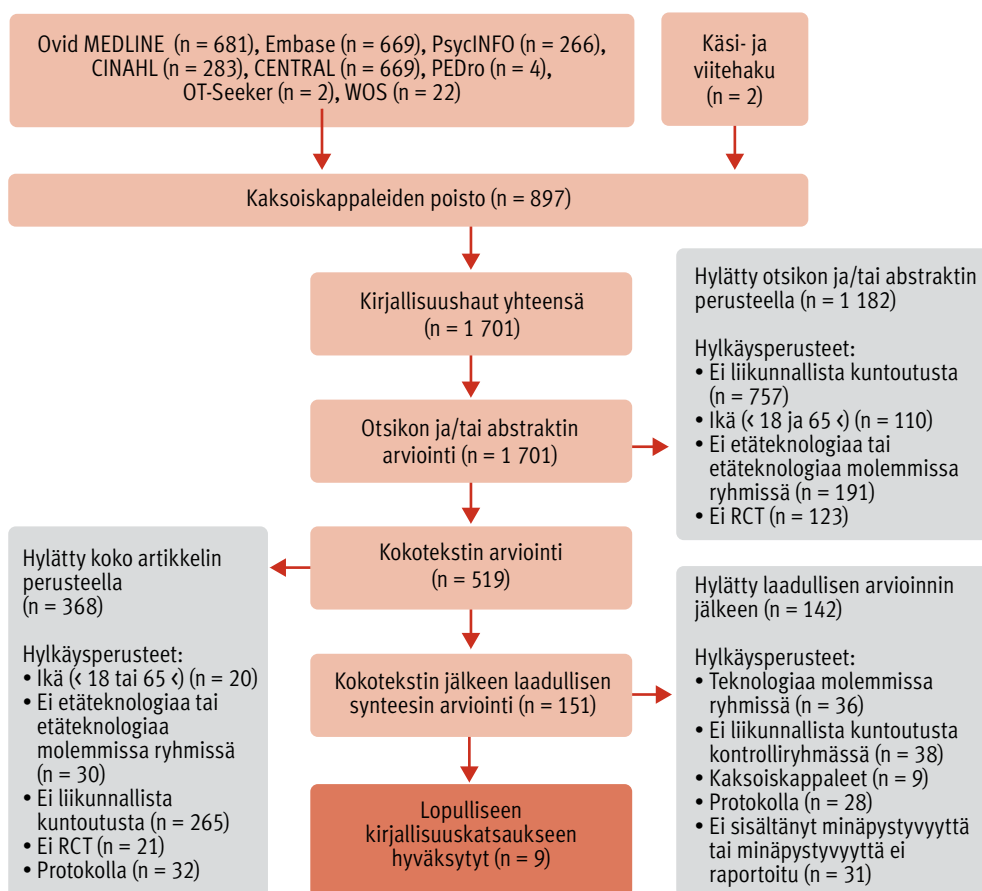
Intervention vaikuttavuutta arvioitiin meta-analyysillä ja Käypä hoidon näytönasteella. Meta-analyysissä käytettiin Review Manager (RevMan) -versiota 5.0 (Copenhagen: The Nordic Cochrane Centre, The Cochrane Collaboration, 2008) (Moher ym. 2009). Meta-analyysissä tulosmuuttujille laskettiin yhdistetty vaikutus (*standardoitu keskiarvojen erotus, SMD*) käänteisen varianssin satunnaisten vaikutusten metodia käyttäen. Standardoitujen keskiarvojen erotuksen tulosten tulkinnassa käytettiin suhteellista skaalaa, joka ilmoittaa tilastollisen voimakkuuden ryhmien väliselle erolle asteikolla suuri ( $> 0,5$ ) – kohtalainen ( $0,5-0,3$ ) – pieni ( $0,3-0,1$ ) – olematon ( $< 0,1$ ) (Cohen 1988). Meta-analyysiin otettiin valikoituneista tutkimuksista ne, joissa oli meta-analyysia varten riittävät tiedot raportoituna (loppumittausten keskiarvo, keskihajonta ja otosmäärät).

Analyysien tuloksista muodostettiin näytönaste Käypä hoito -käsikirjan ohjeistuksen mukaisesti. Hoitosuositusryhmän käsikirjan (Jousilahti ym. 2012) mukaan Käypä hoidon näytönasteluokituksessa huomioidaan tutkimusasetelma, tutkimusten laatu, tutkimusten lukumäärä, tulosten yhdenmukaisuus, kliininen merkittävyys sekä sovellettavuus. Näytönaste määritellään asteikolla A–D, jossa A kuvastaa voimakkainta ja D lievintä näytönastetta tulosmuuttujasta. (Jousilahti ym. 2012.) Alkuperäistutkimusten laatu arvioitiin itsenäisesti kahden tutkijan toimesta. Laadunarviointi tehtiin Furlanin ym. (2009) kaksitoistakohtaisen laatukriteerien arviointityökalua käyttäen. Näytönasteen määrittelyssä hyödynnettiin Furlanin ym. (2009) menetelmän lisäksi Anttilan (2008) luokittelua. Katsauksessa alkuperäistutkimus määriteltiin tasokkaaksi, jos se sai Furlanin ym. (2009) laatupisteitä kuusi tai enemmän. Lisäksi laadunarvioinnissa tuli olla pätevä satunnaistaminen, salattu ryhmiin jakaminen, ryhmät alkumittauksissa samanlaisia, keskeyttämisen syyt tuli olla kuvattu ja keskeyttäneiden määrä oli oltava hyväksyttävä (kohdat A–C, I) sekä tutkimuksessa tuli olla vähintään 30 tutkittavaa. Tutkimus määriteltiin kelvolliseksi, jos tutkimus sai laatupisteitä neljä tai viisi, lisäksi laadunarvioinnissa tuli olla pätevä satunnaistaminen (kohta A). Tutkimus määriteltiin heikoksi, jos se sai laadunarvioinnissa neljä tai viisi mutta satunnaistamismenetelmä ei ollut pätevä tai jos laatupistemäärässä saatu arvio oli 0–3 pistettä. (Anttila 2008.)

#### 4.2.4 Tulokset

Kirjallisuushaussa löytyi yhteensä 2 596 tutkimusta, joista yhdeksän RCT-tutkimusta täytti mukaanottokriteerit. Hakuprosessin vuokaavio sekä poissulkukriteerit on kuvattu tarkemmin kuviossa 15. Tulosten raportoinnissa noudatetaan PICO-asetelman järjestystä, ja tiivistetty PICO-kuvaus on nähtävissä taulukossa 7 (s. 105). Yksityiskohtaisempi PICO-kuvaus alkuperäistutkimusten kohderyhmästä, koe- ja kontrolliryhmien sisällöstä sekä tutkimusten tulosuuttujista on kuvattu tarkemmin liitteissä 12 ja 13.

**Kuvio 15.** Etäteknologiaa hyödyntävän liikunnallisen kuntoutuksen vaikuttavuus minäpystyvyyteen: työnkulkukaavio ja poissulkukriteerit.



**Taulukko 7.** Etäteknologiaa hyödyntävän liikunnallisen kuntoutuksen RCT-tutkimukset, jossa terveys- tuloksena minäpystyvyys.

Tutkimus/ vuosi/maa	Kohderyhmä	Koeryhmä	Kontrolli- ryhmä	Tulosmuuttajat
Etäteknologiaa hyödyntävä liikunnallinen kuntoutus verrattuna samanlaiseen liikunnalliseen kuntoutukseen				
Bossen ym. 2013 Alankomaat	Vähän liikkuvia henkilöitä, joilla itseraportoitu polven tai lonkan niveltulehdus (reuma/artriitti)	Kirje fyysisestä aktiivisuudesta, artriitista ja tutkimuksesta Verkossa oleva liikuntaohjelma sekä tekstiviestit	Sama liikunta-interventio ilman etäteknologiaa	Kivun hallintaan liittyvä minäpystyvyys Muiden oireiden hallinnan minäpystyvyys Arthritis self-efficacy scale Asteikko 1–5
Goto ym. 2014 Japani	Hemofilia-potilaat	Kotiharjoitteet polven toiminnan parantumiseksi ja ohjeita fyysisen aktiivisuuden lisäämiseksi sekä aktiviteettia mittaava näytöllinen monitori sekä oman aktiivisuuden palaute tietokoneella tai puhelimessa	Sama liikunta-interventio ilman etäteknologiaa	Liikuntaan liittyvä minäpystyvyys (pisteet 5–25) modifioidulla Marcusin ym. asteikolla
Maddison ym. 2015 Uusi-Seelanti	Sydänsairaat (IHD) aikuiset	Puhelimitse ohjattu interventio (HEART = Heart Exercise And Remote Technologies) eli henkilökohtaiset tekstiviestit puhelimeen (6 viestiä viikossa ensimmäiset 3 kuukautta, 5 viestiä viikossa seuraavat 6 viikkoa, jonka jälkeen 4 viestiä viikossa viimeiset 6 viikkoa) ja videoviestit internetsivustolle lisäämään liikuntakäytävyyttä + tavanomainen hoito (kannustus fyysiseen aktiivisuuteen sekä mahdollisuus osallistua paikallisen sydänyhdistyksen toimintaan)	Sama interventio ilman etäteknologiaa	Minäpystyvyys (tehtävä ja este) 0–100 % asteikolla epävarma–varma Tehtävä-minäpystyvyys-pisteet laskettiin yhteen, suuri pisteluku osoitti suurempaa pystyvyyttä liikkua pitempään ja suuremmalla intensiteetillä. Este-minäpystyvyyden mitauksessa osallistujat arvioivat varmuutensa voittaa 7 yleistä syytä liikkumattomuuteen, kuten huono sää, ajanpuute, kipu
Marcus ym. 2007 Yhdysvallat	20–65-vuotiaat vähän liikkuvat (< 90 min/vk) aikuiset	Puhelimitse ohjatun liikuntaintervention arviointi Puhelimitse ensimmäisen kuukauden ajan viikoittain, 2–3 kuukauden kohdalla joka toinen viikko, 4–6 kuukauden kohdalla kerran kuukaudessa ja 7–12 kuukauden ajan joka toinen kuukausi	Sama liikunta-interventio ilman etäteknologiaa	Liikuntaan liittyvä minäpystyvyys modifioidulla Marcusin ym. asteikolla (pisteet 5–25)

Taulukko 7 jatkuu.

Jatkoa taulukkoon 7.

Tutkimus/ vuosi/maa	Kohderyhmä	Koeryhmä	Kontrolli- ryhmä	Tulosmuuttajat
Nguyen ym. 2008 Yhdysvallat	Hengenahdistuksesta kärsivät aikuiset	Internet tai henkilökohtainen digitaalinen assistentti (PDA)  Hengitysvaikeuksien itsehallinta-ohjelma  Kahden ohjelman sisältö oli samankaltainen. Molemmissa keskityttiin opastukseen, taidon harjoitteluun ja jatkuvaan hengitysvaikeuksien itsehoidon tukemiseen, mukaan lukien itsenäinen liikkuminen  Harjoitusohjelma = kestävyys-harjoittelu (kävely, pyöräily tai uinti) ja yläraajojen vahvistaminen (hauiskääntö, ojentajapunnerrus, vipunostot, pystypunnerrus)	Sama liikuntainterventio ilman etäteknologiaa	Hengenahdistukseen liittyvä minäpystyvyys. Mitattiin kysymyksellä: Miten varmaksi koet olosi, että pystyt suoriutumaan toimistasi ilman, että hengenahdistus häiritsee toimintaasi? Asteikko 1–10
Sanford ym. 2006 Yhdysvallat	Palvelutalossa asuvat aikuiset, jotka saaneet uuden liikkumisen apuvälineen Rollaattori tai pyörätuoli	Yhteensä neljä toimintaterapia- tai fysioterapiasessiota, jotka keskittyivät siirtymis- ja liikkumistilanteisiin kotona. Terapia toteutui 1 t/vk ohjattuna televideojärjestelmän avulla  Televideo on järjestelmä, jossa klinikalla oleva terapeutti ja kotona oleva henkilö pystyvät keskustelemaan reaaliajassa. Järjestelmään liittyvä etäkamera pystyy kulkemaan ympäri potilaan taloa	Sama interventio ilman etäteknologiaa	FES-1 kaatumisenpelkokysely, joka mittaa varmuutta liikkua kymmenessä eri siirtymiseen liittyvässä tilanteessa. Tehtävä suuntautunut minäpystyvyyteen
Etäteknologiaa hyödyntävä liikunnallinen kuntoutus verrattuna tavanomaiseen liikunnalliseen kuntoutukseen				
Ligibel ym. 2012 Yhdysvallat	100 parantunutta rintasyöpäpotilasta ja 21 parantunutta suolistosyöpäpotilasta	Puhelimessa ohjattu (10 x) liikuntainterventio Askelmittari (yksilöllinen tavoitteenasettelu)  Tavoitteena harrastaa viikossa vähintään 180 min keskiraskasta liikuntaa	Tavanomaisen liikunnallisen kuntoutus	Liikuntaan liittyvä minäpystyvyys modifoidulla Marcusin ym. asteikolla (pisteet 5–25)

Taulukko 7 jatkuu.

Jatkoa taulukkoon 7.

Tutkimus/ vuosi/maa	Kohderyhmä	Koeryhmä	Kontrolli- ryhmä	Tulosmuuttajat
Marcus ym. 2013 Yhdysvallat	18–65-vuotiaat vähän liikkuvat (< 2 krt/vk ja < 30 min/pv) Latinalaiset aikuiset	Behavioristinen strategia lisäämään fyysistä aktiivisuutta (esimerkiksi tavoitteen asettaminen, itsemonitorointi, esteiden ongelmanratkaisu, vertaistuen lisääminen, fyysisten tavoitteiden saavuttamisen henkilökohtainen palkitseminen)  Askelmittari	Mini-maalinen liikunta-ohjeistus (tavanomainen)	Liikuntaan liittyvä minäpystyvyyden modifioidulla Marcusin ym. asteikolla (pisteet 5–25)
Slootmaker ym. 2009 Alankomaat	23–39-vuotiaat toimistotyöntekijät	Intervention alussa kehoitettiin lisäämään fyysistä aktiivisuutta Fyysisen aktiivisuuden interventio  PAM + verkossa oleva liikuntaneuvoja (PAM COACH)	Mini-maalinen liikunta-ohjeistus (tavanomainen)	Minäpystyvyyden odotuksia mitattiin 2–3 olennaisella kysymyksellä, johon vastattiin viisiportaisella asteikolla 1–5 (hyvin matala – hyvin korkea)

### *Tutkimukseen osallistuneet*

Tutkimukseen osallistui yhteensä 1 134 tutkittavaa, joista molemmissa ryhmissä oli 567 tutkittavaa. Naisia koeryhmässä oli 63 % ja kontrolliryhmässä 67 %. Keskimääräinen ikä oli 51 (SD 12,2) vuotta. Tutkittavat olivat taustaltaan heterogeenisiä. Neljässä tutkimuksessa tutkittavina olivat terveet koehenkilöt, jotka harrastivat vain vähän liikuntaa (Marcus ym. 2007; Marcus ym. 2013; Bossen ym. 2013) tai jotka olivat terveitä toimistotyöntekijöitä (Slootmaker ym. 2009). Muissa tutkimuksissa tutkittavina olivat hemofiliapotilaat (Goto ym. 2014), rinta- sekä suolistosyöpäpotilaat (Ligibel ym. 2012), uuden liikkumisen apuvälineen saaneet palvelutalon asukkaat (Sanford ym. 2006), sydänsairautta sairastavat (Maddison ym. 2015) ja hengenahdistuksesta kärsivät aikuiset (Nguyen ym. 2008).

### *Interventioiden kuvaus*

Interventioiden kesto oli keskimäärin 20 viikkoa (SD 14,5) eli noin viisi kuukautta. Interventioiden vaihteluväli oli kuudesta 52 viikkoon. Yleisimmät etäteknologiat interventioissa olivat puhelin (n = 4) (Marcus ym. 2007; Ligibel ym. 2012; Goto ym. 2014; Maddison ym. 2015) ja internet (n = 4) (Nguyen ym. 2008; Slootmaker ym. 2009; Bossen ym. 2013; Goto ym. 2014). Askelmittaria oli käytetty kahdessa tutkimuksessa (Ligibel ym. 2012; Marcus ym. 2013). Yhdessä tutkimuksessa oli hyödynnetty televideota interventiossa (Sanford ym. 2006). Kolmessa tutkimuksessa oli käytetty yhdistelmänä joko internetiä ja askelmittaria (Ligibel ym. 2012), internetiä ja tekstiviestejä (Bossen ym. 2013), tai internetiä ja puhelinta (Goto ym. 2014).

Etäteknologian avulla tapahtuva vuorovaikutus toteutui kuudessa tutkimuksessa tutkittavien ja hoitohenkilökunnan välillä reaaliaikaisesti kaksisuuntaisena joko internetin (Nguyen ym. 2008; Sloomaker ym. 2009), televideonin (Sanford ym. 2006) tai puhelimen (Marcus ym. 2007; Ligibel ym. 2012; Maddison ym. 2015) välityksellä. Yhdensuuntaisena etäteknologian käyttö on toteutunut joko tekstiviestein (Bossen ym. 2013) tai omaseurantalaitteena toimineen askelmittarin (Marcus ym. 2013; Goto ym. 2014) avulla.

Kuudessa tutkimuksessa koeryhmää vertailtiin samanlaiseen liikunnalliseen kuntoutukseen ilman etäteknologiaa (Sanford ym. 2006; Marcus ym. 2007; Nguyen ym. 2008; Bossen ym. 2013; Goto ym. 2014; Maddison ym. 2015) ja kolmessa joko tavanomaiseen tai minimaaliseen liikunnalliseen kuntoutukseen (Sloomaker ym. 2009; Ligibel ym. 2012; Marcus ym. 2013). Koeryhmien interventioiden sisällöt olivat kaikki joko hoidollisia tai ennalta ehkäiseviä, joiden tavoitteena oli fyysisen aktiivisuuden lisääminen tai edistäminen, tai liikunnalliseen kuntoutukseen tähtääviä harjoitusohjelmia parantamaan koehenkilöiden toimintakykyä. Tarkemmat intervention sisältövaikutukset ovat nähtävissä liitteessä 1.

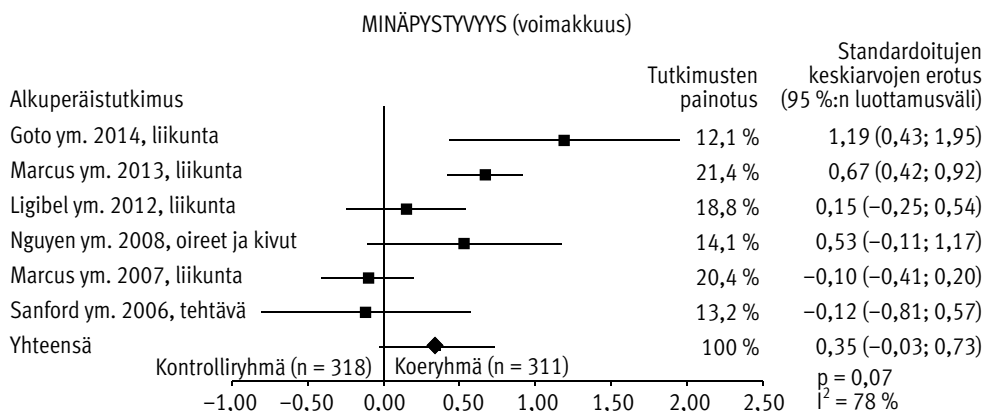
#### *Tutkimusten tulospuuttajat*

Neljässä tutkimuksessa yhdeksästä mitattiin fyysiseen aktiivisuuteen tai liikuntaan liittyvää minäpystyvyyttä samalla mittarilla. Kyseessä oli Marcusin ym. (1992) kehittämä Exercise Self-Efficacy-scale, jonka avulla voidaan mitata yksilön luottamusta siihen, että hän jaksaa jatkaa liikuntaharrastusta tai sitoutua liikuntaan eri tilanteissa. Kysymykset ovat: Luotan, että pystyn liikkumaan säännöllisesti, kun 1) olen väsynyt, 2) olen huonolla tuulella, 3) minulla ei ole aikaa, 4) olen lomalla tai 5) sataa vettä tai lunta. (Marcus ym. 1992, 61.) Kahdessa muussa fyysiseen aktiivisuuteen liittyvässä tutkimuksessa (Sanford ym. 2006; Maddison ym. 2015) tutkittiin tehtävään liittyvää minäpystyvyyttä. Maddisonin ym. (2015) tutkimuksessa tutkittiin lisäksi esteisiin liittyvää pystyvyyttä eli sitä, miten pystyy liikkumaan mahdollisesta esteistä (huono sää, kipu, ajanpuute) huolimatta. Sloomakerin ym. (2009) tutkimuksessa tutkittiin liikuntaan osallistumiseen liittyvää minäpystyvyyttä. Sanfordin ym. (2006) tutkimuksessa arvioitiin siirtymistilanteisiin liittyvää minäpystyvyyttä kymmenellä eri kysymyksellä asteikolla 1–10. Kahdessa tutkimuksessa (Nguyen ym. 2008; Bossen ym. 2013) tarkasteltiin oireiden ja kivunhallintaan liittyvää minäpystyvyyttä. Nguyenin ym. (2008) tutkimuksessa tarkasteltiin intervention vaikuttavuutta hengenahdistuksen hallintaan. Minäpystyvyys arvioitiin kysymyksellä ”Miten varmaksi koet, että pystyt hallitsemaan hengenahdistuksen antamatta sen vaikuttaa tekemiseesi?” asteikolla 1–10. Bossenin ym. (2013) tutkimuksessa tutkittiin kipuun liittyvää minäpystyvyyttä sekä muihin oireisiin liittyvää minäpystyvyyttä.

*Meta-analyysi, laadunarviointi ja näytönaste etäteknologiaa hyödyntävän liikunnallisen kuntoutuksen vaikuttavuudessa henkilöiden minäpystyvyyteen*

Minäpystyvyyden meta-analyysiin valikoitui kuusi tutkimusta (Sanford ym. 2006; Marcus ym. 2007; Nguyen ym. 2008; Ligibel ym. 2012; Marcus ym. 2013; Goto ym. 2014) ja liikunnallisen minäpystyvyyden analyysiin neljä tutkimusta (Marcus ym. 2007; Ligibel ym. 2012; Marcus ym. 2013; Goto ym. 2014). Näistä tutkimuksista tasokkaita oli ainoastaan yksi (Sanford ym. 2006), muut olivat joko kelvollisia tai heikkoja. Etäteknologiaa hyödyntävä liikunnallinen kuntoutus ei parantanut minäpystyvyyttä ( $p = 0,07$ ; SMD 0,35; 95 %:n luottamusväli  $-0,03$ ; 0,73) eikä liikunnallista minäpystyvyyttä ( $p = 0,10$ ; SMD 0,4; 95 %:n luottamusväli  $-0,07$ ; 0,90) tilastollisesti merkitsevästi enemmän, kun sitä verrattiin samanlaiseen tai tavanomaiseen liikunnalliseen kuntoutukseen ilman etäteknologiaa (kuvio 16, s. 109 ja kuvio 17, s. 110).

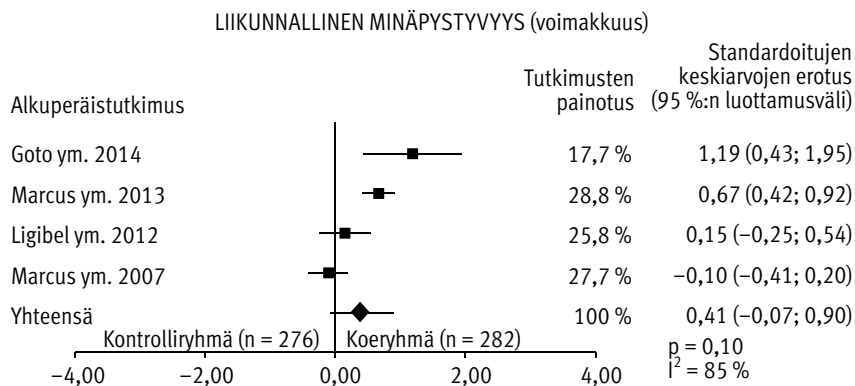
**Kuvio 16.** Etäteknologiaa hyödyntävän liikunnallisen kuntoutuksen vaikuttavuus (*effect size*) minäpystyvyyteen verrattuna samanlaiseen ja tavanomaiseen liikunnalliseen kuntoutukseen ilman etäteknologiaa. Tutkimuksista ainoastaan yksi oli laadultaan tasokas (Sanford ym. 2006).



Alkuperäistutkimuksien laadunarvioinnin keskiarvo oli 5/12 (SD 1,0) pistettä. Näytönasteen arvion mukaan etäteknologiaa hyödyntävä liikunnallinen kuntoutus saattaa olla yhtä vaikuttavaa henkilöiden minäpystyvyydelle verrattuna samanlaiseen ja tavanomaiseen liikunnalliseen kuntoutukseen ilman etäteknologiaa (näytönaste C).



**Kuvio 17.** Etäteknologiaa hyödyntävän liikunnallisen kuntoutuksen vaikuttavuus (*effect size*) liikunnalliseen minäpystyvyyteen verrattuna samanlaiseen ja tavanomaiseen liikunnalliseen kuntoutukseen ilman etäteknologiaa. Tutkimukset olivat laadultaan kelvollisia tai heikkoja.



#### 4.2.5 Pohdinta

Tämän katsauksen tarkoitus oli selvittää etäteknologiaa hyödyntävän liikunnallisen kuntoutuksen vaikuttavuutta henkilöiden minäpystyvyyteen verrattuna samanlaiseen ja tavanomaiseen liikunnalliseen kuntoutukseen. Etäteknologiaa hyödyntävä liikunnallinen kuntoutus ei parantanut minäpystyvyyttä eikä liikunnallista minäpystyvyyttä, kun sitä verrattiin samanlaiseen tai tavanomaiseen liikunnalliseen kuntoutukseen ilman etäteknologiaa. Näytönasteen arvion mukaan etäteknologiaa hyödyntävä liikunnallinen kuntoutus saattaa olla yhtä vaikuttavaa henkilöiden minäpystyvyydelle verrattuna samanlaiseen tai tavanomaiseen liikunnalliseen kuntoutukseen ilman etäteknologiaa (näytönaste C). Alkuperäistutkimuksissa on kuitenkin suurta variaatiota, jotka liittyvät koehenkilöiden taustoihin, koe- ja kontrolliryhmien interventioiden sisältöön, kontrolliryhmien heterogeenisyyteen, käytettyyn etäteknologiaan ja etäteknologian mahdollistamaan vuorovaikutukseen sekä minäpystyvyyden tulosmuuttujiin.

Tämän katsauksen tuloksia ei voida verrata aikaisempiin katsauksiin. Tietävästi tämä on ensimmäinen katsaus, jossa tavoitteena oli tutkia etäteknologiaa hyödyntävän liikunnallisen kuntoutuksen vaikuttavuutta henkilön minäpystyvyyteen. Kuitenkin aikaisemmissa yksittäisissä liikuntaan liittyvissä tutkimuksissa on saatu samansuuntaisia tuloksia. Esimerkiksi Moilasen (2014) useampiin tutkimustuloksiin perustuvassa tutkimuksessa arveltiin, että liikuntateknologia voisi tukea yksilön liikunnallista minäpystyvyyttä liikuntaa aloittelevilla henkilöillä. Korkeakouluun (2010) tutkimuksessa työikäiset vähän liikkuvat (henklöt, joilla oli suuri riski saada tyyppin 2 diabetes) henkilöt hyötyivät liikunnan lisäämisessä askelmittarin säännöllisestä viikoittaisesta käytöstä verrattuna henkilöihin, jotka käyttivät askelmittaria

epäsäännöllisesti tai eivät käyttäneet sitä lainkaan. Lisäksi ne henkilöt, jotka uskoivat askelmittarin lisännen liikkumista, olivat lisänneet liikkumistaan enemmän kuin ne henkilöt, jotka eivät uskoneet askelmittarin käytön olevan merkityksellistä. (Korkiakangas 2010; Korkiakangas ym. 2010.) Myös muissa tutkimuksissa on arvioitu etäteknologian positiivisia vaikutuksia. Etäteknologian mahdollistamat omaseurannat ja kokemusasiatuntijuuden käyttö vähentävät riippuvuutta liikunnan asiantuntijoista (Jallinoja 2014). On myös todettu, että omaseuranta on tehokas tapa muutosprosessissa sekä sen ylläpitämisessä (Wing ja Hill 2001). Myös tämän katsauksen useassa alkuperäistutkimuksessa (Marcus ym. 2007; Nguyen ym. 2008; Ligibel ym. 2012; Bossen ym. 2013; Marcus ym. 2013; Maddison ym. 2015) oli käytetty Prochaskanin ym. (2008) tutkimuksessa kuvattua muutosvaihemalliin pohjautuvaa ohjausta. Niissä oli hyödynnetty myös tekstiviestejä motivoimaan ja muistuttamaan liikunnasta tai oli asetettu tavoite tukemaan liikuntamotivaatiota. Tulevaisuudessa olisi tärkeää tutkia ja selvittää, miten erilaisen elämäntapamuutokseen liittyvät ohjauksen ja neuvonnan menetelmät tai teoriat tukevat parhaiten minäpystyvyyttä erilaisissa konteksteissa, kuten kuntoutuksessa tai liikunnallisessa kuntoutuksessa, sekä sitä, miten erilaisia menetelmiä ja teorioita voitaisiin hyödyntää ja myös edelleen kehittää liikunnalliseen kuntoutukseen sopiviksi.

Tässä katsauksessa olevien tutkimusten kesto oli suhteellisen lyhyt, keskimäärin viisi kuukautta. Prochaskan ja Di Clementen (1983) muutosvaihemalliteorian mukaan muutoksen neljännessä eli harkintavaihteessa henkilö ei aio muuttaa toimintaansa seuraavaan puoleen vuoteen. Tulevaisuudessa tulisi kiinnittää huomiota siihen, että liikunnallisen kuntoutuksen interventiot olisivat riittävän pitkiä, sillä tällä hetkellä ei tiedetä riittävästi, onko intervention kestolla tai seurannan pituudella merkitystä tutkittaviin tulosmuuttujiin, kuten minäpystyvyyteen tai fyysiseen aktiivisuuteen. Lisäksi tulisi kiinnittää huomiota siihen, että käytössä olisi yhtenäiset, standardoitut ja validit mittarit minäpystyvyyden mittaamiseen. Marcusin ym. (1992) kehittämä mittari voisi olla lähtökohtana, kun kehitetään liikunnan minäpystyvyyteen liittyvää mittaria suomalaisen kuntoutuksessa. Marcusin ym. (1992) mittaria käytettiin tämän katsauksen neljässä tutkimuksessa. (Marcus ym. 2007; Ligibel ym. 2012; Marcus ym. 2013; Goto ym. 2014.)

### *Tutkimuksen luotettavuus*

Tämän katsauksen vahvuutena on järjestelmällisen kirjallisuuskatsauksen johdonmukainen eteneminen Cochrane-katsauksien tarkistuslistaa hyödyntäen (Higgins ja Green 2011). Tutkimusten haut ja valinnat tehtiin kahden itsenäisen tutkijan toimesta ja laadunarviointi suoritettiin kahden tutkijan toimesta. Jos tutkijoiden näkemykset laadunarvioinnista olivat erilaiset, käytettiin kolmatta tutkijaa. Meta-analyysissä tarkasteltiin mahdollista julkaisuharhaa suppilokuvaajan (*funnel plot*) avulla. Tarkastelu antoi viitteitä siitä, että meta-analyysiin sisältyviin tutkimuksiin saattaa liittyä julkaisuharhaa.

Tämän katsauksen heikkouksiin kuuluu tutkimusten heterogeenisyys sekä alkupe-  
räistutkimusten heikko laatu. Sanfordin ym. (2006) tutkimus oli ainoa tasokas tutki-  
mus, joka täytti tämän katsauksen tasokkaan tutkimuksen kriteerit. Lisää laadukkaita  
tutkimuksia tarvitaan, ennen kuin kliinisessä työssä voidaan varmuudella suositella  
etäteknologiaa liikunnallisen interventio tueksi lisäämään henkilöiden minäpysty-  
vyyttä.

Heikkouksiin kuuluu myös tutkimusten tulosten puutteellinen raportointi ja se, että  
minäpystyvyys oli ainoastaan yhdessä tutkimuksessa päätulosmuuttujana (Sanford  
ym. 2006).

#### 4.2.6 Yhteenveto

Etäteknologiaa hyödyntävä liikunnallinen kuntoutus ei parantanut minäpystyvyyttä  
eikä liikunnallista minäpystyvyyttä, kun sitä verrattiin samanlaiseen tai tavanomai-  
seen liikunnalliseen kuntoutukseen ilman etäteknologiaa. Etäteknologiaa hyödyntä-  
vä liikunnallinen kuntoutus saattaa olla yhtä vaikuttavaa henkilön minäpystyvyydelle  
verrattuna samanlaiseen tai tavanomaiseen liikunnalliseen kuntoutukseen ilman etä-  
teknologiaa (näytönaste C).

Tulevaisuudessa tarvitaan kuitenkin lisää laadukkaita ja pidempikestoisia tutkimuk-  
sia ennen kuin voidaan varmuudella suositella etäteknologiaa osaksi liikunnallista  
kuntoutusta lisäämään liikuntaan, oireisiin tai tehtävään liittyvää minäpystyvyyttä.  
Minäpystyvyyttä tulisi myös ymmärtää paremmin, jotta siihen voitaisiin vaikuttaa  
kuntoutuksessa. Minäpystyvyyden huomioimiseen tulisi luoda yhtenäiset käytänteet  
ja mittausmenetelmät, joissa huomioidaan tutkimusnäyttö sekä kuntoutujien koke-  
mukset.

#### Lähteet

Anttila H. Evidence-based perspective on CP rehabilitation. Reviews on physiotherapy, physiotherapy-  
related motor-based interventions and orthotic devices. Helsinki: Stakes, Research report 180, 2008.

Bandura A. Social learning theory. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1977: 191–194.

Bandura A. Self-efficacy in changing societies. New York, NY: Cambridge University Press, 1995.

Bandura A. Social cognitive theory. An agentic perspective. Annual Review Psychology 2001; 52: 1–26.

Bossen D, Veenhof C, Van Beek KE ym. Effectiveness of a web-based physical activity intervention in  
patients with knee and/or hip osteoarthritis. Randomized controlled trial. Journal of Medical Internet  
Research 2013; 15 (11): e257. DOI: 10.2196/jmir.2662.

Furlan A, Pennick V, Bombardier C ym. Updated method guidelines for systematic reviews in the Cochrane Back Review Group. *Spine* 2009; 34 (18): 1929–1941.

Goto M, Takedani H, Haga N ym. Self-monitoring has potential for home exercise programmes in patients with haemophilia. *Haemophilia* 2014; 20: e121–e127. DOI: 10.1111/hae.12355.

Helakorpi S, Prättälä R, Uutela A. Suomalaisen aikuisväestön terveystyytyminen ja terveys. Helsinki: Kansanterveyslaitos, Kansanterveyslaitoksen julkaisuja B6, 2008.

Higgins J, Green S, toim. Cochrane handbook for systematic reviews interventions. Versio 5.1.0. The Cochrane Collaboration, 2011. Saatavissa: <<http://www.handbook.cochrane.org>>. Viitattu 20.2.2016.

Jousilahti P, Jousimaa J, Komulainen J ym. Hoitosuosityöryhmien käsikirja, osa II. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim, Käypä hoito 2012. Saatavissa: <<http://www.terveysportti.fi/dtk/khk/koti>>. Viitattu 23.3.2016.

Korkiakangas E. Factors affecting exercise motivation in adults. Oulu: University of Oulu, Faculty of Medicine, Institute of Health Sciences, Public Health, General Practice. Saatavissa: <<http://jultika.oulu.fi/files/isbn9789514263767.pdf>>. Viitattu 29.3.2016.

Korkiakangas E, Alahuhta M, Husman P ym. Pedometer use among adults with a high risk of type 2 diabetes. A qualitative study. *Preventing Chronic Disease* 2010; 7 (2): A37.

Jallinoja P. Kuri, ilo vai vimpain. Mikä meitä liikuttaa ja passivoi? *Liikunta & Tiede* 2014; 51 (6): 18–21.

Jallinoja P, Mäkelä J. Kuka on vastuussa ylipainosta? *Yhteiskuntapolitiikka* 2007; 72: 88–93.

Kavussanu M, Roberts G. Motivation in physical activity contexts. The relationship of perceived motivational climate to intrinsic motivation and self-efficacy. *Journal of Sport & Exercise Psychology* 1996; 18 (3): 264–280.

Keller C, Fleury J, Gregor-Holt N ym. Predictive ability of social cognitive theory in exercise research. An integrated literature review. *The Online Journal of Knowledge Synthesis for Nursing* 1999; 6 (2): 19–32.

Laakso T, Jaakkola T, Liukkonen J. Liikuntamotivaation yhteys 9-luokkalaisten oppilaiden sydämen sykin-tätiheyteen koululiikunnassa. *Liikunta & Tiede* 2004; 6: 64–72.

Ligibel J, Meyerhardt J, Pierce J ym. Impact of a telephone-based physical activity intervention upon exercise behaviors and fitness in cancer survivors enrolled in a cooperative group setting. *Breast Cancer Research and Treatment* 2012; 132: 205–213.

Maddison R, Pfaeffli L, Whittaker R ym. A mobile phone intervention increases physical activity in people with cardiovascular disease. Results from the HEART randomized controlled trial. *European Journal of Preventive Cardiology* 2015; 22 (6): 701–709.

Marcus BH, Selby VC, Niaura RS ym. Self-efficacy and the stages of exercise behavior change. *Research Quarterly for Exercise and Sport* 1992; 63 (1): 60–66.

Marcus BH, Napolitano MA, King AC ym. Telephone versus print delivery of an individualized motivationally tailored physical activity intervention. Project STRIDE. *Health psychology* 2007; 26 (4): 401–409.

Marcus BH, Dunsiger SI, Pekmezi DW ym. The Seamos Saludables study. A randomized controlled physical activity trial of Latinas. *American Journal of Preventive Medicine* 2013; 45 (5): 598–605.

Moilanen P. Kannustin, koriste vai kuntoilijan kaveri? Liikuntateknologia on yhä useamman arkea. *Liikunta & Tiede* 2014; 51 (5): 13–17.

Nguyen HQ, Donesky-Cuenco D, Wolpin S ym. Randomized controlled trial of an internet-based versus face-to-face dyspnea self-management program for patients with chronic obstructive pulmonary disease. Pilot Study. *Journal of Medical Internet Research* 2008; 10 (2): e9. DOI: 10.2196/jmir.990.

Prochaska J, Wright J, Velicer W. Evaluating theories of health behaviour change. A hierarchy of criteria applied to the transtheoretical model. *Journal of Applied Psychology* 2008; 57 (4): 561–588.

Sanford JA, Griffiths PC, Richardson P ym. The effects of in-home rehabilitation on task self-efficacy in mobility-impaired adults. A randomized clinical trial. *Journal of the American Geriatrics Society* 2006; 54 (11): 1641–1648.

Slootmaker SM, Chinapaw MJM, Schuit AJ ym. Feasibility and effectiveness of online physical activity advice based on a personal activity monitor. *Journal of Medical Internet Research* 2009; 11 (3): e27. DOI: 10.2196/jmir.1139.

Wing RR, Hill JO. Successful weight loss maintenance. *Annual Review of Nutrition* 2001; 21: 323–341.

### 4.3 Etäteknologian vaikuttavuus sydänkuntoutujien fyysiseen aktiivisuuteen

Anu Ravanne, Aki Rintala, Sanna Hakala ja Tuulikki Sjögren

#### 4.3.1 Tiivistelmä

Sydänkuntoutujien fyysisen aktiivisuuden on todettu olevan vähäistä, ja etäteknologian käyttöä sydänpotilaille on tutkittu toistaiseksi vielä vähän. Tämän katsauksen tarkoitus oli selvittää etäteknologiaa hyödyntävän liikunnallisen kuntoutuksen vaikuttavuutta sydänpotilaiden fyysiseen aktiivisuuteen. Kirjallisuushaku tehtiin (1996–2014) tietokannoista Ovid MEDLINE, PEDro ja WOS. Mukaanottokriteerit (PICO: *Patient, Intervention, Comparison, Outcomes*) olivat P) yli 18-vuotiaat sydänkuntoutujat, I) RCT-tutkimus sisältäen etäteknologiaa hyödyntävää liikunnallista kuntoutusta, C) liikunnallinen kuntoutus ilman etäteknologiaa ja O) fyysistä aktiivisuutta kuvaavat muuttujat. Laadunarviointi tehtiin Furlanin ym. (2009) kriteereitä ja Ant-

tilan (2008) luokittelua hyödyntäen. Analyysissa käytettiin meta-analyysia. Näytönaste (A–D) määriteltiin Käypä hoito -suositusten mukaisesti. Katsaukseen valikoitui yhteensä neljä tutkimusta, joissa oli 1 095 tutkittavaa. Tutkittavien keski-ikä oli 61 vuotta, joista naisia oli 29 %. Etäteknologioina olivat puhelin, tekstiviestit, internet sekä yhdistelmänä puhelin ja sähköpostit. Tutkimusten laatu oli hyvä (9/12). Etäteknologiaa hyödyntävä liikunnallinen kuntoutus lisäsi sydänkuntoutujien fyysistä aktiivisuutta (SMD 0,64,  $p = 0,04$ ; 95 %:n luottamusväli: 0,03; 1,24) verrattaessa liikunnalliseen kuntoutukseen ilman etäteknologiaa. Fyysinen aktiivisuus lisääntyi 99 minuuttia enemmän viikossa (MD 99,3;  $p = 0,005$ ; 95 %:n luottamusväli: 29,6; 169,0) etäteknologiaa hyödyntävässä liikunnallisessa kuntoutuksessa verrattuna tavanomaiseen liikunnalliseen kuntoutukseen ilman etäteknologiaa. Näytönaste oli B. Etäteknologiaa hyödyntävä liikunnallinen kuntoutus saattaa lisätä sydänkuntoutujien fyysistä aktiivisuutta verrattuna tavanomaiseen liikunnalliseen kuntoutukseen ilman etäteknologiaa. Tulevaisuudessa tarvitaan lisää laadukkaita RCT-tutkimuksia vahvempien johtopäätösten tekemiseen.

**Avainsanat:** sydäntaudit, sydänkuntoutus, etäteknologia, fyysinen aktiivisuus, liikunnallinen kuntoutus

#### 4.3.2 Johdanto

Sydän- ja verisuonisairauksista yleisimpiä ovat kohonnut verenpaine, sepelvaltimotauti, sydämen vajaatoiminta sekä aivoverenkierron häiriöt (Suomen Sydänliitto 2012). Sydän- ja verisuonisairaudet ovat maailmanlaajuinen yhteiskunnalle suuria kustannuksia ja kuolleisuutta aiheuttava sairaus ja terveysuhka (Neubeck ym. 2009; Julkunen ym. 2012). Suomessa sydän- ja verisuonisairaudet ovat edelleen suurin kuolleisuutta aiheuttava yksittäinen sairausryhmä, vaikka sepelvaltimokuolleisuus on saatu vähentymään noin 80 % 1970-luvun alun kuolleisuuslukuista (Julkunen ym. 2012). Sydän- ja verisuonisairauksien hoidosta koituu yhteiskunnalle vuosittain noin 918 miljoonan euron kustannukset, mikä on noin 17 % kaikista hoitokustannuksista (Suomen Sydänliitto 2012). Yksilön näkökulmasta sydänsairaudet aiheuttavat toimintakyvyn ja elämänlaadun heikkenemistä (Julkunen ym. 2012). Hyvä kunto sekä riittävä fyysinen aktiivisuus ovat sydänpotilaan terveyden keskeisiä tekijöitä (Hautala 2012). Liian vähäinen fyysinen aktiivisuus on tämän potilasryhmän suuri haaste, sillä tutkimusten mukaan vain noin puolet sydänpotilaista liikkuu terveytensä kannalta riittävästi (Guiraud ym. 2012).

Sydänkuntoutuksella tarkoitetaan yleensä sepelvaltimotautia, sydämen vajaatoimintaa tai sydäninfarktia sairastaville tai ohitus- tai läppäleikkauksessa olleille potilaille tarjottavia terveydenhuollon palveluita, joiden tarkoituksena on sydänoireiden hallinta, kuntoutujan toimintakyvyn ja elämänlaadun parantaminen sekä sairauden mukana ilmenevien psykososiaalisten ja fysiologisten vaikutusten vähentäminen (Julkunen ym. 2012). Pitemmän aikavälin tavoite on ehkäistä sydänsairauden etene- mistä ja vähentää kuolleisuutta (Julkunen ym. 2012; Mampuya 2012). Sydänkun-

toutus jaetaan kansainvälisesti sairaalavaiheeseen, kotiutumisvaiheeseen ja kunnan ylläpitovaiheeseen. Sairaalavaihe sisältää potilasopetuksen ja kuntouttavat toimenpiteet akuuttihoidon aikana, kotiutumisvaihe sisältää kuntoutusohjelmat 2–16 viikon aikana kotiutumisesta ja fyysisen kunnan ylläpitovaihe sisältää kuntoutumisohjelmat ja riskien ennaltaehkäisyohjeet, joiden tarkoitus on auttaa ylläpitämään toimintakykyä. (Mampuya 2012; Clark ym. 2015.) Sydänkuntoutuksessa keskitytään yleensä fyysiseen harjoitteluun, liikuntaneuvontaan, lääkehoitoon (seerumin rasva-arvojen, diabeteksen ja verenpaineen hoito), tupakoinnin lopettamiseen, painonhallintaan, ravitsemusneuvontaan ja psykososiaaliseen tukeen (Braverman 2011; Mampuya 2012).

Säännöllinen fyysinen aktiivisuus, liikuntaharjoittelu sekä hengitys- ja verenkiertoelimistön hyvä kunto ovat tärkeässä asemassa sairauden ennaltaehkäisemisessä (primaaripreventio), sairauden varhaisessa vaiheessa (sekundaaripreventio) (Julkunen ym. 2012; Swift 2013) ja kuntoutuksessa (Julkunen ym. 2012). Liikuntapainotteinen sydänkuntoutus on todettu vaikuttavaksi useissa katsauksissa (Jolliffe ym. 2001; Taylor ym. 2004; Heran ym. 2011; Anderson ym. 2016). Liikuntaan perustuvan sydänkuntoutuksen on todettu vähentävän sydänkuolleisuutta (Jolliffe ym. 2001; Taylor ym. 2004; Anderson ym. 2016), ylläpitävän terveellisiä elintapoja ja parantavan elämänlaatua (Heran ym. 2011; Piepoli ym. 2010; Anderson ym. 2016) sekä vähentävän sairaalahoitoa tarvetta sekä terveydenhuollon kustannuksia (Hautala ym. 2011). Lisäksi Swiftin ym. (2013) katsauksessa havaittiin, että fyysisen aktiivisuuden tason sekä sydänkuolleisuuden ja sepelvaltimotautiin sairastumisen välillä on käänteisesti verrannollinen suhde. Liikunnan Käypä hoito -suosituksen (2012) mukaan erityisesti kestävyystyypiseen liikuntaan perustuvan sydänkuntoutuksen on todettu parantavan sydän- ja verenkiertoelimistön suorituskykyä ja fyysistä toimintakykyä sekä mahdollisesti vähentävän uusien sepelvaltimotautitapahtumien riskiä. Lisäksi kestävyysharjoittelu nopeuttaa sydäninfarktin ja sydäntoimenpiteiden jälkeistä fyysisen toimintakyvyn palautumista (Liikunta 2012).

Etäteknologian vaikuttavuutta sydänpotilailla on tutkittu aikaisemmin kahdessa katsauksessa (Neubeck ym. 2009; Clark ym. 2015). Clarkin ym. (2015) katsauksessa oli yhteensä yhdeksän tutkimusta, joissa etäteknologiaa tai teknologiaa sisältävä interventio keskittyi liikuntaan tai fyysiseen aktiivisuuteen. Näistä neljä oli RCT-tutkimuksia ja loput olivat ei-kokeellisia tutkimuksia. Yhteenvetona todettiin, että etäteknologiaa tai teknologiaa hyödyntävä kotona tai yhteisössä tapahtuva interventio on hyvä vaihtoehto perinteiselle sairaalassa tapahtuvalle sydänkuntoutukselle. Teknologiaa tai etäteknologiaa sisältävä interventio oli vaikuttavaa etenkin silloin, kun se kohdentui samanaikaisesti useampaan eri riskitekijään ja oli yksilöity potilaan tarpeiden mukaan. (Clark ym. 2015.) Neubeckin ym. (2009) katsauksessa arvioitiin etäteknologiaa hyödyntävän kuntoutusintervention vaikuttavuutta sydänpotilaiden riskitekijöihin. Tässä katsauksessa seitsemästä tutkimuksesta viidessä todettiin etäteknologiaa hyödyntävien interventioiden lisäävän fyysistä aktiivisuutta. (Neubeck ym. 2009.)

Vaikka sydänkuntoutuksen hyödyt ja vaikuttavuus on todettu useissa tutkimuksissa, on sydänkuntoutuksen toteuttamisessa haasteita kuntoutuksen saatavuuden ja kustannuksen näkökulmista (Clark ym. 2015). Suomessa vain 5–10 % sydänpotilaista ohjataan kuntoutukseen (Julkunen ym. 2012). Myös maailmalla on raportoitu samansuuntaisista haasteista, esimerkiksi Australiassa, Yhdysvalloissa ja Euroopassa vain 10–30 % sydänpotilaista osallistuu kuntoutukseen (Clark ym. 2015). Useimmiten haasteet liittyvät palveluiden alueelliseen saatavuuteen sekä kuntoutuksen toteutumiseen eri sosioekonomisissa ja ikäryhmissä, mikä tuo ongelmia ja eriarvoisuutta (Julkunen ym. 2007; Clark ym. 2015). Clarkin ym. (2015) mukaan sydänkuntoutuksen toteutumisessa on haasteita etenkin tietyillä potilasryhmillä, kuten ikääntyneillä, naisilla, tietyillä etnisillä ryhmillä sekä pienituloisilla henkilöillä. Sydänkuntoutuksen osallistumiselle mainitut esteet olivat useimmiten kuljetukseen ja etäisyyksiin liittyvät ongelmat, työaikataulut, sosiaaliset velvoitteet, kuntoutuksen tarpeen ymmärtämisen puute tai toimintakyky (Neubeck ym. 2009; Clark ym. 2015). Nämä edellä mainitut haasteet luovat tarvetta kehittää vaihtoehtoisia toteutustapoja ja malleja sydänkuntoutuksen järjestämisessä. Tällaisia vaihtoehtoisia malleja voivat olla esimerkiksi kotikäynnit, yhteisölliset palvelut, potilaille annettavat ohjekirjat sekä myös etäteknologian eli erilaisten teknisten laitteiden ja sovellusten hyödyntäminen sydänpotilaiden ohjauksessa, seurannassa ja motivoinnissa. Palveluihin on yhdistetty usein puhelin, internet tai muuta teknologiaa hyödyntävä ohjaus tai etävalvonta (Neubeck ym. 2009; Clark ym. 2015).

Tämän katsauksen tarkoitus oli selvittää liikuntainterventiossa hyödynnetyn etäteknologian vaikuttavuutta sydänkuntoutujien fyysiseen aktiivisuuteen. Tässä katsauksessa liikunnallinen interventio voi sisältää esimerkiksi terapeuttisen harjoittelun, fyysisen aktiivisuuden ja osallistumisen, muun vapaa-ajalla tapahtuvan toiminnan sekä osallistumisen moniammatilliseen kuntoutustoimintaan.

#### 4.3.3 Aineisto ja menetelmät

Kirjallisuushaku toteutettiin tammikuussa 2015 tietokannoista the National Library of Medicine (Ovid MEDLINE), the Physiotherapy Evidence Database (PEDro) ja Web of Science (WOS). Hakusanoina olivat fyysiseen aktiivisuuteen, sydänkuntoutukseen, kuntoutus- ja terapiainterventioihin, teknologiaan ja RCT-tutkimuksiin liittyviä termejä. Lisäksi käsihaku suoritettiin katsauksien ja tutkimusartikkelien lähdeluetteloista. Mukaanottokriteereissä hyödynnettiin PICO-asetelmaa (*Patient, Intervention, Comparison, Outcomes*), jossa P) sydänkuntoutujat ( $\geq 18$ -vuotiaat), I) RCT-tutkimukset, jossa etäteknologiaa on hyödynnetty liikunnallisessa kuntoutuksessa, C) liikunnallinen kuntoutus ilman etäteknologiaa ja O) fyysistä aktiivisuutta kuvaavat tulosmuuttujat. Alkuperäistutkimusten julkaisuaikankohta rajattiin vuosiin 2000–2014 ja julkaisukieleksi englanti. Kaksi tutkijaa toteutti itsenäisesti kirjallisuushaun, tarkoituksenmukaisuuden arvioinnin ja interventioiden luokittelun. Eriävissä mielipiteissä käytettiin kolmannen tutkijan arviointia. Hakuprosessissa noudatettiin järjestelmällisen kirjallisuuskatsauksen ohjetta (Higgins ja Green 2011).



Tutkimuksen vaikuttavuutta arvioitiin meta-analyysillä. Meta-analyysissä tulosmuuttujille laskettiin yhdistetty vaikutus (*standardoitu keskiarvojen erotus, SMD* tai *keskiarvojen erotus, MD*) käänteisen varianssin satunnaisten vaikutusten metodia käyttäen. Standardoitujen keskiarvojen erotuksen tulosten tulkinnassa käytettiin suhteellista skaalaa, joka ilmoittaa tilastollisen voimakkuuden (*effect size*) ryhmien väliselle erolle asteikolla suuri ( $> 0,5$ ) – kohtalainen ( $0,5-0,3$ ) – pieni ( $0,3-0,1$ ) tai olematon ( $< 0,1$ ) (Cohen 1988). Keskiarvojen osamäärän tulkinnassa ei käytetä luokittelua vaan osamääriä, osamäärän käänteislukuja tai näistä johdettuja prosentteja. Meta-analyysiin otettiin valikoituneista tutkimuksista ne, joissa oli meta-analyysia varten riittävät tiedot raportoituna (loppumittausten keskiarvo, keskihajonta ja otosmäärät).

Alkuperäistutkimusten näytönastetta arvioitiin Käypä hoito -käsikirjan ohjeistuksen mukaisesti. Hoitosuositusryhmän käsikirjan (Jousilahti ym. 2012) mukaan Käypä hoidon näytönasteluokituksessa huomioidaan tutkimusasetelma, tutkimusten laatu, lukumäärä, tulosten yhdenmukaisuus, kliininen merkittävyys sekä sovellettavuus. Näytönaste määritellään asteikolla A–D ja arvioinnin pohjalta kirjoitetaan näytönastekatsauksen väittämä, joka tiivistää keskeisen sanoman mahdollisimman tarkasti. Näytönaste määritellään asteikolla A–D, jossa A kuvastaa voimakkainta ja D lievintä näytönastetta tulosmuuttujasta. Tämän tarkoitus on saada hoitosuosituksen käyttäjälle nopeasti luotua käsitys suosituksen taustalla olevan näytön luotettavuudesta suomalaisessa väestössä. (Jousilahti ym. 2012.) Tutkimusten laatua arvioitiin käyttäen Furlanin ym. (2009) 12-kohtaista laatukriteerien arviointityökalua. Tässä laadunarviossa tutkimus voi saada enintään 12 laatupistettä ja vähintään kuusi pistettä saaneita tutkimuksia voidaan pitää laadukkaina ja luotettavina tutkimuksina. Näytönasteen määrittelyssä hyödynnettiin Furlanin ym. (2009) menetelmän lisäksi Anttilan (2008) luokittelua. Katsauksessa alkuperäistutkimus määriteltiin tasokkaaksi, jos se sain Furlanin ym. (2009) laatupisteitä kuusi tai enemmän. Lisäksi laadunarvioinnissa tuli olla pätevä satunnaistaminen, salattu ryhmiin jakaminen, ryhmät alkumittauksissa samanlaisia, keskeyttämisen syyt tuli olla kuvattu ja keskeyttäneiden määrän oli oltava hyväksyttävä (kohdat A–C, I) sekä tutkimuksessa tuli olla vähintään 30 tutkittavaa. Tutkimus määriteltiin kelvolliseksi, jos tutkimus sai laatupisteitä neljä tai viisi, lisäksi laadunarvioinnissa tuli olla pätevä satunnaistaminen (kohta A). Tutkimus määriteltiin heikoksi, jos se sai laadunarvioinnissa neljä tai viisi mutta satunnaistamismenetelmä ei ollut pätevä tai jos laatupistemäärässä saatu arvio oli 0–3 pistettä. (Anttila 2008.)

#### 4.3.4 Tulokset

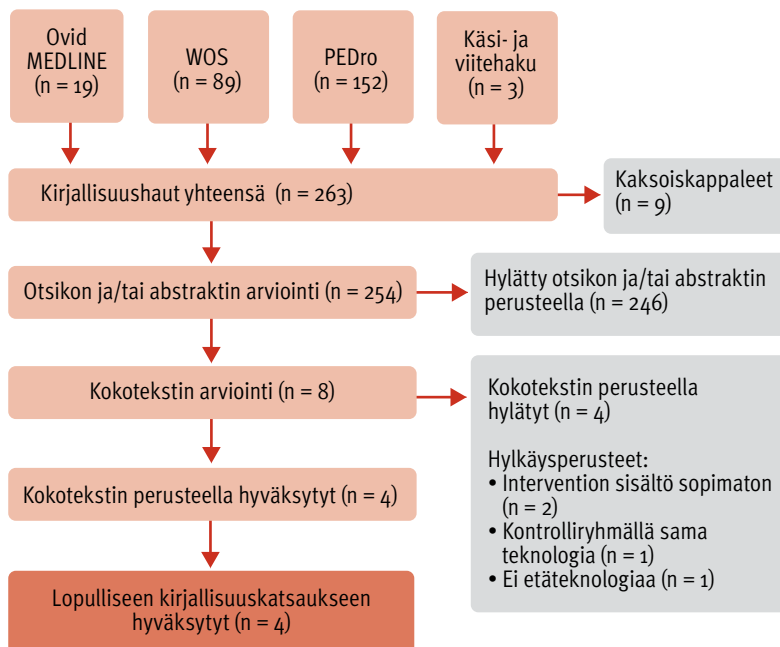
Kirjallisuushaussa löytyi yhteensä 263 tutkimusta, joista mukaanottokriteerit täytti yhteensä neljä RCT-tutkimusta. Hakuprosessin vuokaavio sekä poissulkukriteerit ovat kuvattu tarkemmin kuviossa 18 (s. 119). Tulosten raportoinnissa noudatetaan PICO-asetelman järjestystä, ja tiivistetty PICO-kuvaus on nähtävissä taulukossa 8 (s. 120). Yksityiskohtaisempi PICO-kuvaus alkuperäistutkimusten kohderyhmästä,

koe- ja kontrolliryhmien sisällöstä sekä tutkimusten tulosuuttujista on kuvattu tarkemmin liitteissä 14 ja 15.

RCT-tutkimuksissa (Furber ym. 2010; Nolan ym.; 2011; Guiraud ym. 2012, Maddison ym. 2014) oli yhteensä 1 095 tutkittavaa, joista 621 oli koeryhmässä ja 474 kontrolliryhmässä. Tutkittavien iän keskiarvo oli 61 (SD 3,9) vuotta. Tutkittavista 71 % (n = 778) oli miehiä. Tutkimusten intervention kesto oli 11 viikkoa (SD 8,7), ja keston vaihteluväli oli kuudesta viikosta 24 viikkoon. Kahdessa tutkimuksessa intervention kesto oli kuusi viikkoa, jonka lisäksi oli kuuden kuukauden mittainen seurantajakso (Furber ym. 2010; Nolan ym. 2011).

Tutkittavilla oli kolmessa tutkimuksessa sydänsairaus, joista yleisimmät diagnoosit olivat sepelvaltimotauti, sydäninfarkti, sydänperäinen rintakipu (*angina pectoris*) ja sydämen vajaatoiminta (Furber ym. 2010; Guiraud ym. 2012; Maddison ym. 2014). Lisäksi näissä kolmessa tutkimuksessa ainakin osalle tutkittavista oli tehty jokin sydänkirurginen toimenpide, joista yleisimmät olivat pallolaajennus, sepelvaltimoiden ohitusleikkaus, ihon läpi tapahtuva (perkutaaninen) toimenpide tai sydänleikkaus. Yhdessä tutkimuksessa (Nolan ym. 2011) osalla tutkittavista oli kohonnut sydänsairauden riski tai jo diagnosoitu sydänsairaus mutta ei sydänkirurgista toimenpidettä.

**Kuvio 18.** Etäteknologiaa hyödyntävän liikunnallisen kuntoutuksen vaikuttavuus sydänkuntoutujien fyysiseen aktiivisuuteen: työnkulkukaavio ja poissulkukriteerit.



**Taulukko 8.** Etäteknologiaa hyödyntävän liikunnallisen kuntoutuksen RCT-tutkimukset, joissa terveys- tuloksena sydänkuntoutujien fyysinen aktiivisuus.

Tutkimus/ vuosi/maa	Kohderyhmä	Koeryhmä	Kontrolliryhmä	Tulos- muuttajat
Furber ym. 2010 Australia	Sydänkuntoutajat, jotka eivät olleet osallistuneet perinteiseen sydänkuntoutukseen	Sosiaaliseen kognitiiviseen teoriaan perustuva lähestymistapa, jossa keskitytään kuntoutujien tavoitteiden asettamiseen, palautteeseen ja tukemiseen.  Osallistujia informoitiin postitse ja puhelinohjauksella. Osallistujille annettiin askelmittari ja askelpäiväkirja itsetarkkailuun.	Vertailuryhmälle lähetettiin samat fyysiseen aktiivisuuteen ohjaavat esitteet postitse alkumittauksien jälkeen. Ei puhelinohjausta.	The Active Australia Questionnaire -kysely
Guiraud ym. 2012 Kanada	Vakaassa tilassa ja kotiutumisasiheissa olevat sydänkuntoutajat, alle keskitehoista liikuntaa (< 150 min/vk)	Sydänkuntoutusohjelma, jossa ohjeistus liikkumiseen $\geq 150$ min/vk vähintään keskiraskaasti (3–6 MET) ja kiihtyvyyssmittarin käyttö koko jakson aikana  Osallistujat saivat puhelinohjauksen kautta palautetta liikkumisesta ja tukea liikkumisen lisäämiseksi	Sama liikuntaohjeistus liikkumiseen ilman puhelinohjausta  Kiihtyvyyssmittarin käyttö mittaamiseen viikolla 8	Kiihtyvyyssmittari
Maddison ym. 2014 Uusi-Seelanti	Iskeemistä sydänsairautta sairastavat sydänkuntoutajat	HEART-sydänkuntoutusohjelma, jossa tavoitteena liikkua keskiraskaasti tai raskaasti vähintään 30 min 5 kertaa viikossa  Osallistujat saivat 3–5 tekstiviestiä viikossa ja heitä kannustettiin käyttämään internetsivustoa, jossa tarjottiin kuntoutukseen liittyvää tietoa ja videoita harjoittelun tueksi	Tavanomainen sydänkuntoutus ilman etäteknologiaa	IPAQ-kysely
Nolan ym. 2011 Kanada	Henkilöt, joilla on suuri riski saada sydänsairaus tai sydänsairaus ja diabetes	Liikkumisen ja elämäntapojen ohjeistus sekä henkilökohtaisen sydäntautien riskiprofilin luominen  Puhelinneuvottelut pienryhmässä yksi tunti viikossa, jossa motivoiva haastattelu elämäntapaohjaukseen	Sama liikkumisen ja elämäntapojen ohjeistus ja henkilökohtaisen sydäntautien riskiprofilin luominen ilman puhelinneuvotteluja	Healthy Canada -terveysliikuntasuosituks

Kolmessa tutkimuksessa (Furber ym. 2010; Guiraud ym. 2012; Maddison ym. 2014) tutkittavien leikkauksesta kulunut aika vaihteli kahden ja 24 kuukauden välillä, joten suurin osa tutkittavista oli kroonisen vaiheen sydänpotilaita. Nolanin ym. (2011) tutkimus erosi muista tutkimuksista siinä, että tutkittavilla ei ollut tehty sydänkirurgista toimenpidettä. Kaikissa neljässä tutkimuksessa liikuntainterventio tapahtui kotona (Furber ym. 2010; Nolan ym. 2011; Guiraud ym. 2012; Maddison ym. 2014).

Etäteknologiaa hyödyntävän liikunnallisen kuntoutuksen vaikuttavuutta verrattiin kuntoutukseen tai ohjeistukseen ilman etäteknologiaa kaikissa neljässä tutkimuksessa (Furber ym. 2010; Nolan ym. 2011; Guiraud ym. 2012; Maddison ym. 2014). Sekä koe- että kontrolliryhmät saivat saman tai lähes saman fyysiseen aktiivisuuteen liittyvän alkuohjeistuksen, joka useimmiten oli suullinen tai kirjallinen ohjeistus liikkuamiseen terveysliikuntasuosituksen mukaisesti (Nolan ym. 2011; Guiraud ym. 2012), fyysiseen aktiivisuuteen ohjaava esite (Furber ym. 2010) tai tavanomainen sydänkuntoutukseen liittyvä hoito (Maddison ym. 2014). Kahdessa tutkimuksessa oli käytetty teknologiana puhelinta (Nolan ym. 2011; Guiraud ym. 2012), yhdessä matkapuhelimen (tekstiviestit) sekä tietokoneen (internetsivuston) yhdistelmää (Maddison ym. 2014) sekä yhdessä puhelimen sekä tietokoneen (sähköpostin) yhdistelmää (Furber ym. 2010).

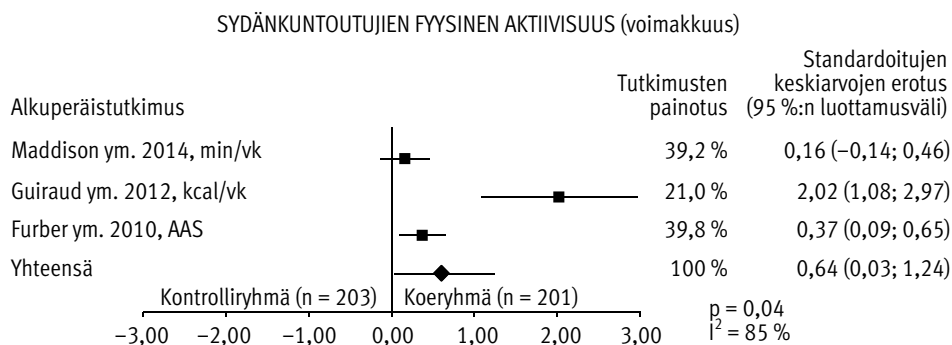
Tutkimuksissa (Furber ym. 2010; Nolan ym. 2011; Guiraud ym. 2012; Maddison ym. 2014) oli käytetty monia erilaisia ohjaus- ja motivointikeinoja, jotka pohjautuivat kognitiiviseen teoriaan (Furber ym. 2010), palautteen ja tuen antamiseen (Guiraud ym. 2012), pienryhmien motivoivaan haastatteluun (Nolan ym. 2011), viikoittain lähetettyihin liikkumisen motivoimiseen liittyviin tekstiviesteihin sekä videoviestejä ja liikkumisohteja sisältävään internetsivustoon (Maddison ym. 2014).

Yleisimmin käytetyt tulosmuuttajat olivat koko viikon fyysinen aktiivisuus, joka oli ilmoitettu joko viikoittaisina minuutteina (Furber ym. 2010; Maddison ym. 2014), viikoittaisina kertoina (Maddison ym. 2014) tai viikoittaisena energian kulutuksena (Guiraud ym. 2012). Fyysisen aktiivisuuden muutosta mitattiin sekä subjektiivisella eli itsearviointiin pohjautuvalla että objektiivisella mittarilla. Kolmessa tutkimuksessa tulosmuuttujana käytettiin subjektiivista kyselylomaketta, jotka olivat Active Australia Questionnaire (Furber ym. 2010), IPAQ-LF (International Physical Activity Questionnaire Long Form) (Maddison ym. 2014) sekä Healthy Canada -terveysliikuntasuosituksen noudattamiseen perustuva kysely (Nolan ym. 2011). Kahdessa tutkimuksessa käytettiin objektiivista mittaria, jotka olivat fyysisen aktiivisuuden intensiteettiä ja määrää mittaava kiihtyvyyssanturi (Guiraud ym. 2012) sekä askelmittari (Furber ym. 2010).

*Meta-analyysi, laadunarviointi ja näytönaste etäteknologiaa hyödyntävän liikunnan vaikuttavuudessa sydänkuntoutujien fyysiseen aktiivisuuteen*

Meta-analyysiin valikoitui kolme tutkimusta (Furber ym. 2010; Guiraud ym. 2012; Maddison ym. 2014), joista kaksi oli laadultaan tasokkaita (Furber ym. 2010; Maddison ym. 2014). Etäteknologiaa hyödyntävä liikunnallinen kuntoutus lisäsi tilastollisesti merkittävästi sydänkuntoutujien fyysistä aktiivisuutta verrattuna tavanomaiseen liikuntainterventioon ilman etäteknologiaa standardoitua keskiarvojen erotusta käyttäen ( $p = 0,04$ ; SMD 0,64; 95 %:n luottamusväli: 0,03; 1,24) (kuvio 19). Tilastollinen voimakkuus ryhmien välillä oli 0,64 (suuri), ja ryhmien välinen heterogeenisyys oli 85 % ( $p = 0,001$ ).

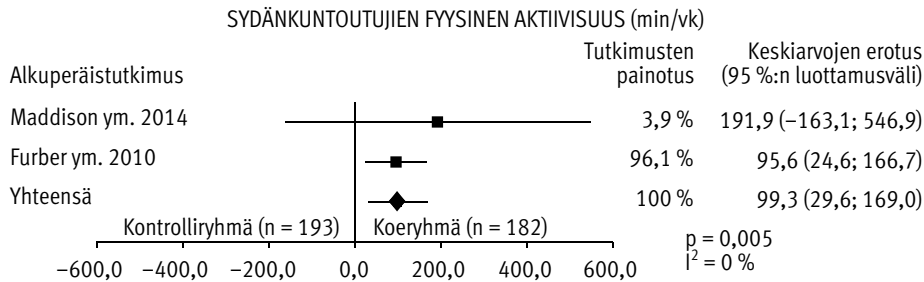
**Kuvio 19.** Etäteknologiaa hyödyntävän liikunnallisen kuntoutuksen vaikuttavuus (*effect size*) sydänkuntoutujien fyysiseen aktiivisuuteen verrattuna samanlaiseen tai tavanomaiseen liikunnalliseen kuntoutukseen ilman etäteknologiaa. Tutkimuksista kaksi oli laadultaan tasokkaita (Furber ym. 2010; Maddison ym. 2014).



Tarkemmassa meta-analyysissä tarkasteltiin fyysisen aktiivisuuden kokonaisaika minuutteina viikossa keskiarvojen erotusta käyttäen (MD), johon valikoitui kaksi tutkimusta (Furber ym. 2010; Maddison ym. 2014), jotka molemmat olivat laadultaan tasokkaita (kuvio 20, s. 123). Etäteknologiaa hyödyntävä liikunnallinen kuntoutus lisäsi sydänkuntoutujien fyysistä aktiivisuutta 99,3 minuuttia enemmän viikossa verrattuna tavanomaiseen liikuntainterventioon ilman etäteknologiaa ( $p = 0,005$ ; MD 99,31; 95 %:n luottamusväli: 29,6; 169,0). Ryhmien heterogeenisyys oli 0 % ( $p = 0,60$ ).

Laadunarvioinnissa tutkimusten keskimääräinen laatu oli 9/12 (SD 1,4). Näytönasteen arvion mukaan etäteknologiaa hyödyntävä liikuntainterventio ilmeisesti lisää sydänkuntoutujien fyysistä aktiivisuutta verrattuna tavanomaiseen liikuntainterventioon ilman etäteknologiaa (näytönaste B).

**Kuvio 20.** Etäteknologiaa hyödyntävän liikunnallisen kuntoutuksen vaikuttavuus sydänkuntoutujien fyysiseen aktiivisuuteen kokonaisaikana minuutteina viikossa verrattuna samanlaiseen ja tavanomaiseen liikunnalliseen kuntoutukseen ilman etäteknologiaa. Tutkimukset olivat laadultaan tasokkaita.



#### 4.3.5 Pohdinta

Tämän katsauksen tarkoitus oli selvittää etäteknologiaa hyödyntävän liikunnallisen kuntoutuksen vaikuttavuutta sydänpotilaiden fyysiseen aktiivisuuteen. Etäteknologiaa hyödyntävä liikunnallinen kuntoutus lisäsi sydänkuntoutujien fyysistä aktiivisuutta verrattuna tavanomaiseen liikuntainterventioon ilman etäteknologiaa. Tämän perusteella voidaan todeta, että etäteknologiaa hyödyntävä liikuntainterventio ilmeisesti lisää sydänkuntoutujien fyysistä aktiivisuutta verrattuna tavanomaiseen liikuntainterventioon ilman etäteknologiaa (näytönaste B). Meta-analysissä olevien tutkimustulosten (Furber ym. 2010; Guiraud ym. 2012; Maddison ym. 2014) lisäksi Nolanin ym. (2011) tutkimuksessa oli tilastollisesti merkitsevä muutos fyysistä aktiivisuutta kuvaavassa tulosmuuttujassa etäteknologiaa käyttävän koeryhmän hyväksi. Kahdessa tutkimuksessa (Furber ym. 2010; Nolan ym. 2011) oli raportoitu myös seurannan tulos, ja näissä molemmissa fyysisen aktiivisuuden taso oli säilynyt kuuden kuukauden kohdalla tehdyissä seurantamittauksissa. Tämän katsauksen tulokset tukevat aikaisempien katsauksien tuloksia (Neubeck ym. 2009; Clark ym. 2015).

Aikaisemman tutkimusnäytön etäteknologian käytöstä liikunnallisissa kuntoutusinterventioissa erityisryhmillä ja eri riskiryhmillä on havaittu olevan vähäistä (Foster ym. 2013; Sjögren ym. 2013), joten tämä katsaus tuo arvokasta lisätietoa liikunnallisen kuntoutuksen vaikuttavuudesta fyysiseen aktiivisuuteen sydänkuntoutujilla. Tämä katsauksen tulokset ovat tilastollisesti merkitseviä sekä myös kliinisesti merkittäviä, joten etäteknologian käyttöä voidaan suositella käytettäväksi osana sydänkuntoutujien liikunnallista kuntoutusta. Fyysinen aktiivisuus etäteknologiaa hyödyntävässä liikuntainterventiossa oli 99,3 minuuttia enemmän viikossa kuin tavanomaisessa liikuntainterventiossa ilman etäteknologiaa. Tämä on melko suuri ero, kun yleisten suositusten mukaan 18–64-vuotiaiden tulisi liikkua 150 minuuttia viikossa kohtalaisella intensiteetillä, 75 minuuttia reippaasti tai kohtalaisesti ja vähintään 10 minuuttia kerrallaan reipasta liikkumista yhdistellen. (Nelson ym. 2007; UKK-instituutti 2009; American College of Sports ... 2016; WHO 2016.)

Tulevaisuudessa tarvitaan lisää laadukkaita ja pidempikestoisia RCT-tutkimuksia tällä kohderyhmällä vaikuttavuuden varmistamiseksi. Nyt meta-analyysissä oli kolme tutkimusta ja niistä kaksi (Furber ym. 2010; Maddison ym. 2014) luokiteltiin laadultaan tasokkaaksi. Lisäksi etäteknologiaan liittyvissä tutkimuksissa tulisi huomioida paremmin erilaiset sosioekonomiset ja etniset ryhmät (Foster ym. 2013) sekä muut erityis- ja riskiryhmät ennen kuin etäteknologiaa hyödyntäviä liikuntainterventioita voidaan suositella käytettäväksi laajemmin terveydenhuollossa ja kuntoutuksessa. Jatkossa tarvitaan myös lisää tutkimuksia, joissa on huomioitu pidempi intervention jälkeinen seuranta-aika (Foster ym. 2013) sekä toimintaan liittyvä kustannustehokkuuden arviointi (Foster ym. 2013; Sjögren ym. 2013). Tulevaisuudessa tutkimuksissa olisi hyvä käyttää sekä objektiivisia että subjektiivisia mittareita fyysisen aktiivisuuden mittaamiseksi. Tässä tutkimuksessa neljästä tutkimuksesta kahdessa (Furber ym. 2010; Maddison ym. 2014) oli käytetty fyysisen aktiivisuuden arviointiin itsearviointikyselyä. Se on mittarina ongelmallinen, sillä se lisää muistiharhan ja systemaattisen virheen riskiä. Objektiivisiä mittaamenetelmiä (kiihtyvyyssanturi, askelmittari) käytettiin yhdessä tutkimuksessa (Guiraud ym. 2012). Objektiivisten mittaamenetelmien heikkous on se, että ne eivät mittaa luotettavasti kaikkea fyysistä aktiivisuutta (Ferguson ym. 2015).

### *Tutkimuksen luotettavuus*

Tämän katsauksen vahvuutena on tarkkaan rajatut mukaanottokriteerit, joissa on hyödynnetty järjestelmällisen kirjallisuuskatsauksen johdonmukaista etenemistä Cochrane-katsauksien tarkistuslistaa hyödyntäen (Moher ym. 2009). Tutkimusten haut, valinnat ja laadun arvioinnit tehtiin kahden itsenäisen tutkijan toimesta. Jos heillä oli eriäviä mielipiteitä, käytettiin kolmatta tutkijaa. Meta-analyysissä tarkisteltiin mahdollista julkaisuharhaa suppilokuvaajan (*funnel plot*) avulla. Tarkastelu antoi viitteitä siitä, että meta-analyysiin sisältyviin tutkimuksiin saattaa liittyä julkaisuharhaa. Meta-analyysiin sisältyi vain osa mukaanottokriteerein valituista alkuperäistutkimuksista heikon tutkimusraportoinnin vuoksi tulosuuttujissa (keskiarvo ja keskihajonta). Tämän ja tutkimusten vähyyden osalta voidaan todeta, että tutkimustulokset ovat positiivisista tuloksista huolimatta enemmän suuntaa antavia.

Tulosten tarkempaa arviointia vaikeuttaa se, että fyysistä aktiivisuutta mittaavat mittarit sekä ohjauksessa että motivoinnissa käytetty teknologia olivat heterogeenisiä tutkimusten välillä. Tämän vuoksi ei voida tehdä johtopäätöstä siitä, onko tietyn etäteknologian käyttö vaikuttavampaa kuin toisen. Myös tutkimukseen osallistuneiden heterogeenisyys vaikeuttaa johtopäätösten tekoa, sillä mukaanottokriteerit olivat tutkimusten kesken toisistaan poikkeavia. On huomattava, että tutkimusten sisällä toteutettu ohjauksen intensiteetti myös vaihteli, vaikka alkuohjeistus molemmille ryhmille oli sama. Etäteknologian ja fyysiseen aktiivisuuteen kannustavan ohjauksen vaikutusta ei voida näiden tutkimusten perusteella arvioida erikseen, vaan kyseessä on teknologiaa hyödyntävä ohjaus tai neuvonta ja motivointi. Paras asetelma etätek-

nologian lisähyödyn toteamiseksi olisi sellainen asetelma, jossa kontrolliryhmällä on vastaava liikunnallinen kuntoutus ilman etäteknologiaa. Samansuuntaisia puutteita on raportoitu myös aiemmissa katsauksissa (Sjögren ym. 2013; Richards ym. 2013).

#### 4.3.6 Yhteenveto

Etäteknologiaa hyödyntävä liikunnallinen kuntoutus lisäsi sydänkuntoutujien fyysistä aktiivisuutta verrattuna tavanomaiseen liikuntainterventioon ilman etäteknologiaa. Etäteknologiaa hyödyntävä liikunnallinen kuntoutus ilmeisesti lisää sydänkuntoutujien fyysistä aktiivisuutta verrattuna tavanomaiseen liikunnalliseen kuntoutukseen (näytönaste B).

Kliiniseen työhön etäteknologian käyttöä liikunnallisessa sydänkuntoutuksessa voidaan suositella, joskin tämän katsauksen perusteella etäteknologian ja fyysiseen aktiivisuuteen kannustavan ohjauksen vaikutusta ei voida arvioida erikseen. Tulevaisuudessa tarvitaan lisää laadukkaita ja pidempikestoisia RCT-tutkimuksia vahvempien johtopäätösten tekemiseksi.

### Lähteet

American College of Sports Medicine. Saatavissa: <<http://www.acsm.org/>>. Viitattu 30.3.2016.

Anttila H. Evidence-based perspective on CP rehabilitation. Reviews on physiotherapy, physiotherapy-related motor-based interventions and orthotic devices. Helsinki: Stakes, Research report 180, 2008.

Anderson L, Thompson DR, Oldridge N ym. Exercise-based cardiac rehabilitation for coronary heart disease. Cochrane Database of Systematic Reviews 2016; (1). DOI:10.1002/14651858.CD001800.pub3.

Barnason S, Zimmerman L, Nieveen J ym. Influence of a symptom management telehealth intervention on older adults' early recovery outcomes after coronary artery bypass surgery. *Heart & Lung: The Journal of Acute and Critical Care* 2009; 38 (5): 364–376.

Braverman DL. Cardiac rehabilitation. A contemporary review. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation* 2011; 90: 599–611.

Clark RA, Conway A, Poulsen V ym. Alternative models of cardiac rehabilitation. A systematic review. *European Journal of Preventive Cardiology* 2015; 22 (1): 35–74.

Ferguson T, Rowlands AV, Olds T ym. The validity of consumer-level, activity monitors in healthy adults worn in free-living conditions. A cross-sectional study. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity* 2015; 12 (42): 1–9.

Fogg BJ, Eckles D. Mobile persuasion. 20 perspectives of the future of behavior change. Stanford, CA: Stanford Captology Media, 2007.



Foster C, Richards J, Thorogood M, Hillsdon M. Remote and web 2.0 interventions for promoting physical activity. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2013; (9). DOI: 10.1002/14651858.CD010395.pub2.

Furber S, Butler L, Phongsavan P ym. Randomised controlled trial of a pedometer-based telephone intervention to increase physical activity among cardiac patients not attending cardiac rehabilitation. *Patient Education and Counseling* 2010; 80 (2): 212–218.

Furlan A, Pennick V, Bombardier C ym. Updated method guidelines for systematic reviews in the Cochrane Back Review Group. *Spine* 2009; 34 (18): 1929–1941.

Guiraud T, Granger R, Gremeaux V ym. Telephone support oriented by accelerometric measurements enhances adherence to physical activity recommendations in noncompliant patients after a cardiac rehabilitation program. *Archives of Physical Medicine & Rehabilitation* 2012; 93 (12): 2141–2147.

Hautala A, Alapappila A, Kangas H ym. Sepelvaltimotautipotilaan liikunnallinen kuntoutus. Hyvä fysioterapiakäytäntö. Helsinki: Suomen Fysioterapeutit, 2011. Saatavissa: <<http://www.suomenfysioterapeutit.fi>>. Viitattu 29.5.2015.

Hautala A. Sydänkuntoutuja turvallisesti liikkeelle. *Liikunta & Tiede* 2012; 49 (2–3): 38–41.

Heran BB, Chen J, Ebrahim S ym. Exercise-based cardiac rehabilitation for coronary heart disease. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2011; (7).

Jolliffe JA, Rees K, Taylor RS, Thompson D, Oldridge N, Ebrahim S. Exercise-based rehabilitation for coronary heart disease. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2001; (1).

Jousilahti P, Jousimaa J, Komulainen J ym. Hoitosuositusryhmien käsikirja, osa II. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim, Käypä hoito, 2012. Saatavissa: <<http://www.terveysportti.fi/dtk/khk/koti>>. Viitattu 23.3.2016

Julkunen J, Pietilä P, Gustavsson-Lilius M ym. Yli 60-vuotiaiden sepelvaltimotautia sairastavien avokuntoutuksen kehittäminen ja vaikuttavuuden arviointi (Sydän 60+). Helsinki: Kuntoutussäätiö, 2012.

Liikunta. Käypä hoito -suositus. Helsinki: Suomalainen lääkäriseura Duodecim, 2012. Saatavissa: <<http://www.kaypahoito.fi>>. Viitattu 29.5.2015.

Maddison R, Pfaeffli L, Whittaker R ym. A mobile phone intervention increase physical activity in people with cardiovascular disease. Results from the HEART randomized controlled trial. *European Journal of Preventive Cardiology* 2014; 22 (6): 701–709.

Mampuya W. Cardiac rehabilitation past, present and future. An overview. *Cardiovascular Diagnosis and Therapy* 2012; 2 (1): 38–49.

Nelson ME, Rejeski WJ, Blair SN ym. Physical activity and public health in older adults. Recommendation from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Circulation* 2007; 116: 1094–1195.

Neubeck L, Redfern J, Fernandez R ym. Telehealth interventions for the secondary prevention of coronary heart disease. A systematic review. *European Journal of Cardiovascular Prevention & Rehabilitation* 2009; 16 (3): 281–289.

Nolan RP, Upshur REG, Lynn H ym. Therapeutic benefit of preventive telehealth counseling in the community outreach heart health and risk reduction trial. *The American Journal of Cardiology* 2011; 107 (5): 690–696.

Piepoli MF, Corrà U, Benzer W ym. Secondary prevention through cardiac rehabilitation. Physical activity counseling and exercise training. Key components of the position paper from the cardiac rehabilitation section of the European association of cardiovascular prevention and rehabilitation. *European Heart Journal* 2010; 31: 1967–1976.

Richards J, Thorogood M, Hillsdon M, Foster C. Face-to-face versus remote and web 2.0 interventions for promoting physical activity. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2013; (9). DOI: 10.1002/14651858. CD010393.

Sjögren T, Haapakoski M, Heinonen A. Teknologian käyttö ja vaikuttavuus liikuntaan liittyvissä interventiotutkimuksissa. Järjestelmällinen katsaus. *Liikunta & Tiede* 2013; 50 (1): 40–49.

Suomen Sydänliitto. Tilastotietoja sydän- ja verenkiertoelinten sairauksista, 2012. Saatavissa: <<http://www.sydanliitto.fi/tilastot-ja-sanasto#.VR1kosalN31>>. Viitattu 2.4.2014.

Swift DL, Lavie CJ, Johannsen NM ym. Physical activity, cardiorespiratory fitness and exercise training in primary and secondary prevention. *Circulation Journal* 2013; 77: 281–292.

Taylor RS, Brown A, Ebrahim S ym. Exercise-based rehabilitation for patients with coronary heart disease. Systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *The American Journal of Medicine* 2004; 116 (10): 682–692.

UKK-instituutti. Liikuntapiirakka. Saatavissa: <<http://www.ukkinstituutti.fi/liikuntapiirakka>>. Viitattu 22.3.2016.

WHO. Recommended levels of physical activity for adults aged 18–64 years. Geneva: World Health Organization. Saatavissa: <[http://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet\\_adults/en/#](http://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet_adults/en/#)>. Viitattu 22.3.2016.

## 4.4 Etäteknologian vaikuttavuus multippeliskleroosia (MS) sairastavien henkilöiden liikkumiseen

Aki Rintala, Sanna Hakala ja Tuulikki Sjögren

### 4.4.1 Tiivistelmä

MS-tautia sairastavat henkilöt ovat liikunnallisesti passiivisempia verrattuna väestöön, mutta etäteknologian käyttöä liikunnallisessa kuntoutuksessa ei ole juuri aiemmin tutkittu. Tämän katsauksen tarkoitus oli selvittää etäteknologiaa hyödyntävän liikunnallisen kuntoutuksen vaikuttavuutta MS-kuntoutujien liikkumiseen. Kirjallisuushaku tehtiin (2000–2015) tietokannoista CENTRAL, Embase, Ovid MEDLINE, CINAHL, OT-Seeker ja PsycINFO. Mukaanottokriteerit (PICO: *Patient, Intervention, Comparison, Outcomes*) olivat P) yli 18-vuotiaat MS-kuntoutujat, I) RCT-tutkimukset sisältäen etäteknologiaa hyödyntävää liikunnallista kuntoutusta, C) liikunnallinen kuntoutus ilman etäteknologiaa tai odotuslista ja O) kävelykykyä, liikkumista tai fyysistä aktiivisuutta kuvaavat tulosuuttajat. Laadunarviointi tehtiin Furlanin ym. (2009) kriteereitä ja Anttilan (2008) luokittelua hyödyntäen. Analyyseissä käytettiin meta-analyysia. Näytönaste määriteltiin Käypä hoito -suositusten mukaisesti. Katsaukseen valikoitui yhteensä 6 tutkimusta, joissa oli 421 tutkittavaa. Tutkittavien keski-ikä oli 48 vuotta, heistä naisia oli 83 %. Yleisin etäteknologia oli yhdistelmät, kuten internet ja askelmittari sekä internet ja puhelin. Tutkimusten laatu oli kelvollinen (6/12). Etäteknologiaa hyödyntävä liikunnallinen kuntoutus lisäsi MS-kuntoutujien fyysistä aktiivisuutta ( $p = 0,002$ , SMD 0,53; 95 %:n luottamusväli 0,19; 0,87). Etäteknologiaa hyödyntävä liikunnallinen kuntoutus ei lisännyt MS-kuntoutujien kokonaisliikkumista eikä kävelykykyä. Näytönaste oli C. Etäteknologiaa hyödyntävä liikunnallinen kuntoutus lisäsi MS-kuntoutujien fyysistä aktiivisuutta mutta ei lisännyt MS-kuntoutujien kokonaisliikkumista tai kävelykykyä verrattaessa tavanomaiseen liikunnalliseen kuntoutukseen ja odotuslistaan. Tarvitaan lisää laadukkaita RCT-tutkimuksia, interventioiden ja kontrolliryhmien heterogeenisyyden vuoksi sekä tarkempia analyyseja etäteknologian soveltuvuudesta MS-taudin sairauden eri vaiheissa.

**Avainsanat:** multippeliskleroosi, MS-tauti, etäteknologia, liikunnallinen kuntoutus, liikkuminen, fyysinen aktiivisuus

### 4.4.2 Johdanto

Suomessa sairastuu vuosittain MS-tautiin noin 7 000 henkilöä (Neuroliitto 2016). MS-tautiin yhden vuoden aikana sairastuneiden kustannukset ovat noin 11 000 euroa sairastavaa kohden sairastuneen alkuvaiheessa, mutta pitkälle edenneessä MS-taudissa kustannukset kymmenkertaistuvat noin 110 000 euroon. Vuosittain MS-taudin kustannukset suomalaiselle yhteiskunnalle ovat yhteensä noin 330 miljoonaa euroa vuodessa. (Ruutiainen ym. 2016.) Multippeliskleroosi (MS) on progressiivisesti etenevä neurologinen keskushermostoalueen sairaus, jossa esiintyy yksilöllisesti fyysi-

siä, psyykkisiä ja kognitiivisia häiriöitä (Rudick ja Miller 2008). Yleisimmät oireet MS-taudissa ovat kävelyvaikeudet (Einarsson ym. 2006; LaRocca 2011), masennus (Gottberg ym. 2007; Feinstein 2011) ja uupuneisuus (Fernández-Muñoz ym. 2015). Muut oireet ovat rakon ja suolen toimintahäiriöt, tuntehäiriöt, motorinen heikkous ja spastisiteetti, seksuaalielämän vaikeudet ja näköoireet (Ziemssen 2009).

Aiemmissa RCT- ja poikkileikkaustutkimuksissa on todettu, että jo sairauden alkuvaiheessa MS-tautia sairastavilla henkilöillä on heikentynyt kävelykyky ja fyysinen aktiivisuus verrattuna väestön vastaaviin viitearvoihin (Motl ym. 2005; Dlugonski ym. 2013). Aiemmassa tapaus-verrokkitutkimuksessa (Ng ym. 1997) ja katsauksen meta-analysissä (Motl ym. 2005) havaittiin, että MS-tautia sairastavat henkilöt ovat liikunnallisesti passiivisempia verrattuna samanikäiseen terveeseen väestöön. Lisäksi Motlin ym. (2009) poikkileikkaustutkimuksessa havaittiin, että fyysisellä aktiivisuudella oli suora yhteys vähäisempään masennukseen, uupuneisuuteen, kipuun ja parempaan sosiaaliseen tukeen ja itsepystyvyyteen sekä epäsuoraa yhteyttä parempaan elämänlaatuun MS-tautia sairastavilla henkilöillä (Motl ym. 2009).

MS-taudissa lihasheikkous, normaalia poikkeava lihasjänteys eli spastisiteetti ja vapina eli ataksia aiheuttavat alaraajojen toimintahäiriöitä, ja sitä kautta vaikeuttavat henkilön liikkumista ja kävelykykyä (Spain ym. 2012). Yildizin ym. (2012) seuranta-tutkimuksessa ja Goldmanin ym. (2013) poikkileikkaustutkimuksessa todettiin, että MS-kuntoutujilla motoriset häiriöt vaikeuttavat kävelyä ja muun liikkumisen kestävyttä, ja sitä kautta heikentävät sosiaalista osallistumista ja työkykyä. MS-kuntoutujien fyysistä aktiivisuutta voidaan lisätä, kun kuntoutuksessa huomioidaan heidän päivittäisten toimintojensa suoritustaso, arjen fyysiset toiminnot ja aktiivisuuden taso (Petajan ja White 1999). Tarvitaan kuitenkin lisää näyttöä MS-kuntoutuksen vaikuttavuudesta, joka liittyy harjoittelumenetelmiin, fyysisen aktiivisuuteen, terveyden edistämiseen ja kokonaisvaltaiseen hyvinvointiohjaukseen (Petajan ja White 1999; Bombardier ym. 2008).

Selvitimme helmikuussa 2016 etäteknologiaa hyödyntävien liikunnallisten kuntoutusinterventioiden järjestelmällisten kirjallisuuskatsauksien määrää Cochrane Review-tietokannasta MS-kuntoutuksessa. Haussa löytyi ainoastaan yksi katsaus, jossa oli tutkittu puhelimella toteutetun intervention vaikuttavuutta MS-kuntoutuksessa. Khanin ym. (2015) katsauksessa oli yhdeksän RCT-tutkimusta, jossa oli yhteensä 531 osallistujaa. Katsauksen mukaanottokriteereiden vuoksi mukaan valikoitui myös muita kuin liikunnallista kuntoutusta tai fyysistä aktiivisuutta sisältäviä interventioita. Katsauksessa todettiin, että tutkimuksia oli liian vähän selvittämään puhelimella toteutettavien interventioiden vaikuttavuutta. Alkuperäistutkimukset olivat hyvin heterogeenisiä etäkuntoutuksessa hyödynnetyn puhelimen käytön (sisältö ja määrä) ja interventioissa toteutetun harjoittelutavan ja intensiteetin suhteen. Lisäksi intervention sisällöt vaihtelivat alkuperäistutkimusten kesken muun muassa fyysisen aktiivisuuden, käyttäytymis- ja opetusteorioiden ja oireiden hoidon suhteen. Tutki-



mukaisesti standardoitujen keskiarvojen erotuksessa (SMD) tulosmuuttujien suunnat tarvittaessa yhtenäistettiin kertomalla tutkimusten keskiarvot arvolla  $-1$  niistä tulosmuuttujista, jotta korkein arvo kuvastaa parempaa liikkumis- tai kävelykykyä (Higgins ja Green 2011).

Analyysien tuloksista muodostettiin näytönaste Käypä hoito -käsikirjan ohjeistuksen mukaisesti. Käypä hoidon näytönasteluokituksessa huomioidaan tutkimusasetelma, tutkimusten laatu, tutkimusten lukumäärä, tulosten yhdenmukaisuus, kliininen merkittävyys sekä sovellettavuus. Näytönaste määritellään asteikolla A–D, jossa A kuvastaa voimakkainta ja D lievintä näytönastetta tulosmuuttujasta. (Jousilahti ym. 2012.) Alkuperäistutkimusten laatu arvioitiin itsenäisesti kahden tutkijan toimesta. Laadunarviointi tehtiin Furlanin ym. (2009) 12-kohtaista laatukriteerien arviointityökalua käyttäen. Näytönasteen määrittelyssä hyödynnettiin Furlanin ym. (2009) menetelmän lisäksi Anttilan (2008) luokittelua. Katsauksessa alkuperäistutkimus määriteltiin tasokkaaksi, jos se sain Furlanin ym. (2009) laatupisteitä kuusi tai enemmän. Lisäksi laadunarvioinnissa tuli olla pätevä satunnaistaminen, salattu ryhmiin jakaminen, ryhmät alkumittauksissa samanlaisia, keskeyttämisen syyt tuli olla kuvattu ja keskeyttäneiden määrä oli oltava hyväksyttävä (kohdat A–C, I) sekä tutkimuksessa tuli olla vähintään 30 tutkittavaa. Tutkimus määriteltiin kelvolliseksi, jos tutkimus sai laatupisteitä neljä tai viisi, lisäksi laadunarvioinnissa tuli olla pätevä satunnaistaminen (kohta A). Tutkimus määriteltiin heikoksi, jos sai laadunarvioinnissa neljä tai viisi, mutta satunnaistamismenetelmä ei ollut pätevä tai jos laatupistemäärässä saatu arvio oli 0–3 pistettä. (Anttila 2008.)

#### 4.4.4 Tulokset

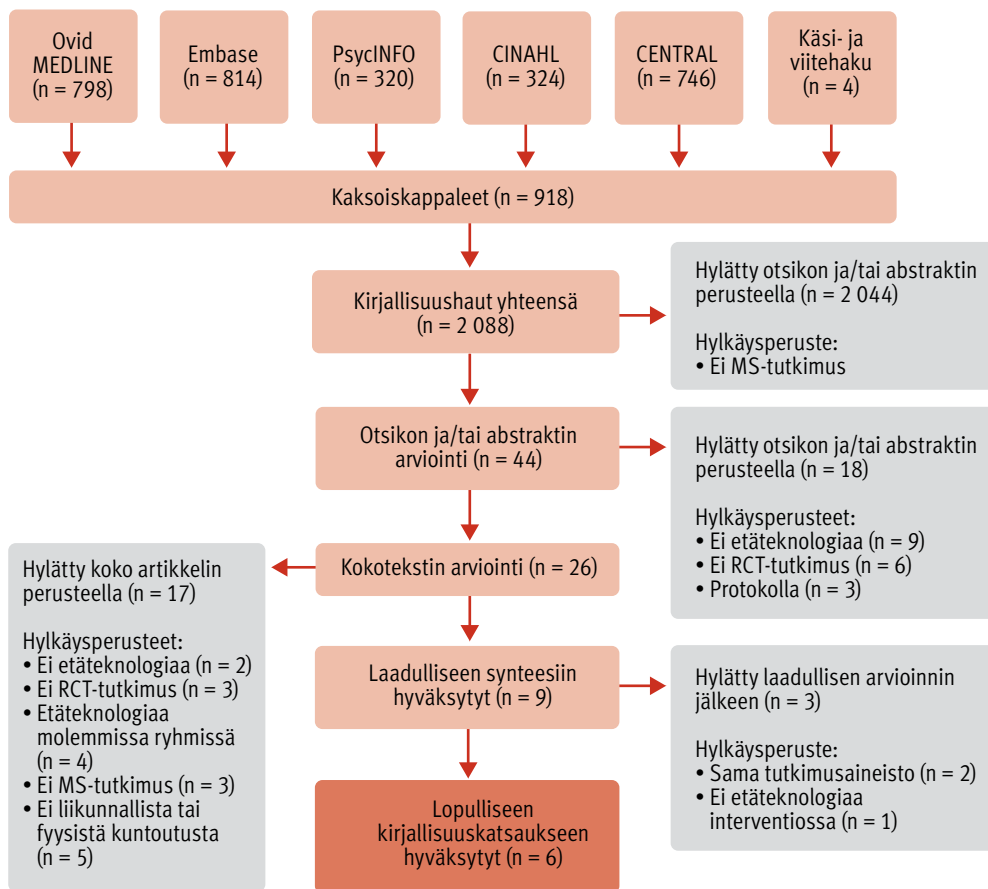
Kirjallisuushaussa löytyi yhteensä 44 MS-tutkimusta, joista mukaanottokriteerit täyttivät kuusi RCT-tutkimusta. Hakuprosessin vuokaavio sekä poissulkukriteerit ovat kuvattu tarkemmin kuviossa 21 (s. 132) ja tulosten raportoinnissa noudatetaan myös PICO-asetelman järjestystä. Tiivistetty PICO-kuvaus on nähtävissä taulukossa 9 (s. 133). Yksityiskohtaisempi PICO-kuvaus alkuperäistutkimusten kohderyhmästä, koe- ja kontrolliryhmien sisällöstä sekä tutkimusten tulosmuuttujista on kuvattu tarkemmin liitteissä 16 ja 17.

RCT-tutkimuksissa (Bombardier ym. 2008; Motl ym. 2011; Dlugonski ym. 2012; Bombardier ym. 2013; Paul ym. 2014; Sandroff ym. 2014) oli yhteensä 421 tutkittavaa, joista 211 oli koeryhmässä ja 210 kontrolliryhmässä. Tutkittavien iän keskiarvo oli 48 (SD 2,7) vuotta, ja iän vaihteluväli oli 45–53 vuotta. Tutkittavista 83 % (n = 349) oli naisia. Tutkimuksien intervention kesto oli 14 viikkoa ja keston vaihteluväli oli 12–24 viikkoa.

MS-kuntoutujien sairauden vaikeusastetta oli kuvattu EDSS-asteikon (*Expanded Disability Status Scale*) tai PDSS-asteikon (*Patient Determined Disease Step*) avulla. Kuitenkaan asteikkojen ja raportointitapojen erilaisuuden vuoksi selkeitä yhte-

näisiä sairauden vaikeusasteeseen liittyviä arvoja ei voitu laskea. Sairauden keston keskiarvo tutkimusten alussa oli koeryhmän tutkittavilla 9,4 (SD 2,4) vuotta ja kontrolliryhmän tutkittavilla 9,3 (SD 2,7) vuotta. Tautityyppi oli pääosin aaltoileva MS (relapsoiva-remittoiva), jota sairasti tutkimusten alussa koeryhmässä 164 (78 %) tutkittavaa ja kontrolliryhmässä 167 (80 %) tutkittavaa.

**Kuvio 21.** Etäteknologiaa hyödyntävän liikunnallisen kuntoutuksen vaikuttavuus multipeliskleroosia (MS) sairastavan henkilön liikkumiseen: työnkulkukaavio ja poissulkukriteerit.



**Taulukko 9.** Etäteknologiaa hyödyntävän liikunnallisen kuntoutuksen RCT-tutkimukset, joissa terveys- tuloksena multipeliskleroosia (MS) sairastavan henkilön liikkuminen.

Tutkimus/ vuosi/maa	Kohderyhmä	Koeryhmä	Kontrolli- ryhmä	Tulosmuuttajat
Etäteknologiaa hyödyntävä liikunnallinen kuntoutus verrattuna tavanomaiseen liikunnalliseen kuntoutukseen ilman etäteknologiaa				
Paul ym. 2014 Iso-Britannia	MS-tautia sairastavat henkilöt	Yksilöllinen internetpohjainen fysioterapia-harjoittelu 2 kertaa viikossa  Online-harjoituspäiväkirjoja  Viikottainen puhelinyhteys, jonka sisältönä oli etäohjaus harjoitusohjelmiin  Internetsivu ja puhelin	Tavanomainen fysioterapia	25 Foot Walk-kävelytesti
Etäteknologiaa hyödyntävä liikunnallinen kuntoutus verrattuna odotuslistalla oleviin, jotka eivät saaneet kuntoutusta				
Bombardier ym. 2008 Yhdysvallat	MS-tautia sairastavat henkilöt	Motivaatiohaastattelu ja puhelinkonsultaatiot (5 krt) sisältäen fyysistä harjoittelua, fatiikin hallintaa, sosiaalisia tukiverkostoja, vuorovai- kutussuhteita, pelkotiloja, stressinhallintaa, alkoholin ja muiden addiktiota aiheuttavien aineiden vähentäminen  Puhelin	Odotuslista (ei kuntou- tusta)	90 m kävelytesti
Bombardier ym. 2013 Yhdysvallat	MS-tautia sairastavat henkilöt, joilla todettu masen- nusta (MDD) tai dystymia	Motivaatiohaastattelu edistämään fyysistä aktiivisuutta  7 puhelinkonsultaatiokertaa viikoilla 1, 2, 3, 4, 6, 8, ja 10  Puhelin	Odotuslista (ei kuntou- tusta)	Fyysisen aktiivisuuden kyselylomake 7-Day PAR
Dlugonski ym. 2012 Yhdysvallat	Fyysisesti passiiviset kävelykykyiset MS-tautia sairastavat henkilöt	Internetsivusto pohjautui sosiaalis-kognitiiviseen teoriaan (SCT), jossa tuettiin kuntoutujan minäpystyvyyttä, tavoiteodotuksia, tavoiteaset- telua ja esteiden lieventämistä Internet ja askelmittari	Odotuslista (ei kuntou- tusta)	MSWS-12-kävelytesti
Motl ym. 2011 Yhdysvallat	MS-tautia sairastavat henkilöt	Sosiaalis-kognitiivinen teoria (SCT) lisäämään fyysistä aktiivisuutta  Internetsivun sisältö tekstinä ja minäpystyvyy- teen, tavoiteodotuksiin, tavoiteasetteluun ja esteisiin liittyviä videoita  Internet ja askelmittari	Odotuslista (ei kuntou- tusta)	The Godin Leisure-Time Exercise Questionnaire (GLTEQ) fyysisen aktiivisuuden kyselylomake
Sandroff ym. 2014 Yhdysvallat	Lievä tai keskivaikea sairauden vaikeus- aste MS-tautia sairastavilla henkilöillä	Käyttäytymisteoreettinen ohjelma lisäämään fyysistä aktiivisuutta  Internet ja askelmittari, videokeskustelu käyttäytymisvalmentajan kanssa  Internet ja askelmittari	Odotuslista (ei kuntou- tusta)	6 min kävelytesti



Etäteknologiaa käytettiin yhdistelmänä neljässä tutkimuksessa, joista kolmessa oli internet ja askelmittari (Motl ym. 2011; Dlugonski ym. 2012; Sandroff ym. 2014) ja yhdessä internet ja puhelin (Paul ym. 2014). Kahdessa tutkimuksessa käytettiin etäteknologiana ainoastaan puhelinta (Bombardier ym. 2008; Bombardier ym. 2013). Kaikissa tutkimusten interventioissa etäteknologian käytöllä mahdollistettiin kaksisuuntainen vuorovaikutus joko internetin tai puhelimen välityksellä. Omaseurantalaitetta (askelmittari) yksisuuntaisesti hyödynnettiin kaksisuuntaisen vuorovaikutuksen rinnalla kolmessa tutkimuksessa (Motl ym. 2011; Dlugonski ym. 2012; Sandroff ym. 2014).

Etäteknologiaa hyödyntävät interventiot lisäsivät fyysistä aktiivisuutta viidessä tutkimuksessa (Bombardier ym. 2008; Motl ym. 2011; Dlugonski ym. 2012; Bombardier ym. 2013; Sandroff ym. 2014). Näistä tutkimuksista kolmessa intervention sisältö perustui johonkin käyttäytymisen muutokseen liittyvään teoreettiseen suuntaukseen (käyttäytymisteoria, sosiaalis-kognitiivinen teoria) (Motl ym. 2011; Dlugonski ym. 2012; Sandroff ym. 2014). Kahdessa tutkimuksessa hyödynnettiin puhelimella toteutettavaa motivaatiohaastattelua tavoitteena lisätä MS-kuntoutujien fyysistä aktiivisuutta (Bombardier ym. 2008; Bombardier ym. 2013). Yhdessä tutkimuksessa interventio sisälsi yksilöllisesti ohjattua fysioterapiaa kotiharjoitteluohjelmalla internetin ja puhelimen avulla (Paul ym. 2014). MS-tutkimuksissa etäteknologian keinoin toteutetun liikunnallisen kuntoutusintervention vaikuttavuutta verrattiin viidessä tutkimuksessa odotuslistaan (Bombardier ym. 2008; Motl ym. 2011; Dlugonski ym. 2012; Bombardier ym. 2013; Sandroff ym. 2014), ja yhdessä tutkimuksessa tavanomaiseen fysioterapiaan ilman etäteknologiaa (Paul ym. 2014).

MS-tutkimuksissa kokonaisliikkumisen tulosmuuttujina käytettiin sekä kävelykykyä että fyysistä aktiivisuutta kuvaavia tulosmuuttujia. Kävelykykyä mitattiin objektiivisilla mittareilla (Bombardier ym. 2008; Dlugonski ym. 2012; Paul ym. 2014; Sandroff ym. 2014). Paulin ym. (2014) tutkimuksessa käytettiin 25 Foot Walk -testiä, Sandroffin ym. (2014) tutkimuksessa kuuden minuutin kävelytestiä, Dlugonskin ym. (2012) tutkimuksessa mittaria The Multiple Sclerosis Walking Scale-12 (MSWS-12) ja Bombardierin ym. (2008) tutkimuksessa 90 metrin kävelytestiä. Kahdessa MS-tutkimuksessa käytettiin subjektiivisia fyysistä aktiivisuutta kuvaavia tulosmuuttujia, joissa kaikissa oli raportoitu fyysinen aktiivisuus viikkotasolla energiakulutuksena joko MET-arvoina (*metabolinen ekvivalentti*) minuuttia per viikko tai kilokalorin kulutuksena kiloina per viikko (kcal/kg/vk) (Motl ym. 2011; Bombardier ym. 2013).

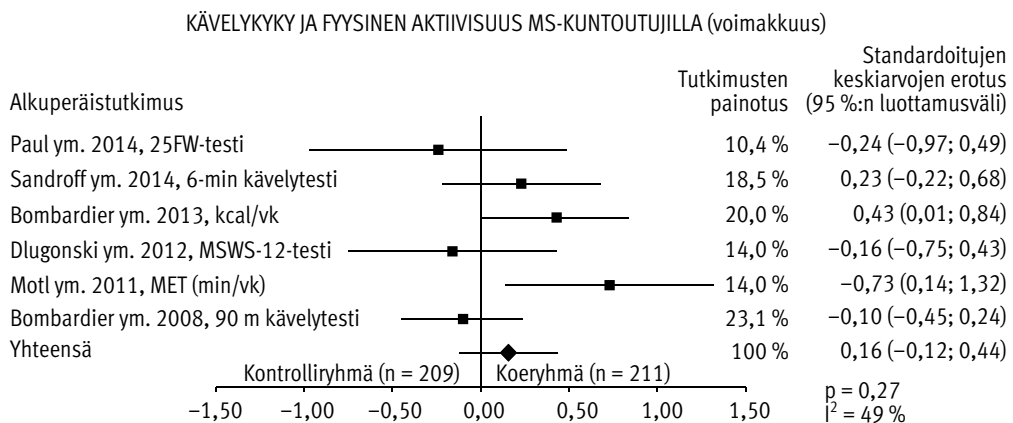
#### *Meta-analyysi, laadunarviointi ja näytönaste etäteknologiaa hyödyntävän liikunnallisen kuntoutuksen vaikuttavuudessa MS-kuntoutujien liikkumiseen*

Liikkumista kuvaavaan meta-analyysiin otettiin mukaan sekä fyysisen aktiivisuuden että kävelykyvyn tulosmuuttujat. Tutkimuksista kaksi oli laadultaan tasokkaita (Bombardier ym. 2008; Sanford ym. 2014). Meta-analyysissä havaittiin, että etäteknologiaa hyödyntävä liikunnallinen kuntoutus ei lisännyt MS-kuntoutujien kokonaisliikku-

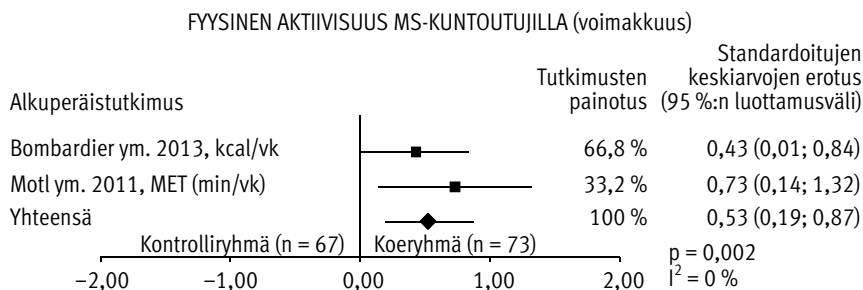
mista tilastollisesti merkitsevästi enemmän, kun sitä verrattiin tavanomaiseen liikunnalliseen kuntoutukseen ilman etäteknologiaa ja odotuslistaan, jotka eivät saaneet kuntoutusta ( $p = 0,27$ ; SMD 0,16; 95 %:n luottamusväli  $-0,12$ ; 0,44) (kuvio 22).

Tarkemmassa meta-analyysissä havaittiin, että etäteknologiaa hyödyntävä liikunnallinen kuntoutus lisäsi MS-kuntoutujien fyysistä aktiivisuutta ( $p = 0,002$ , SMD 0,53; 95 %:n luottamusväli 0,19; 0,87), kun sitä verrattiin tavanomaiseen liikunnalliseen kuntoutukseen ilman etäteknologiaa ja odotuslistaan niillä, jotka eivät saaneet kuntoutusta (kuvio 23). Tilastollinen voimakkuus ryhmien välisessä erossa oli fyysisessä aktiivisuudessa 0,53 (suuri), ja heterogeenisuus oli 0 % ( $p = 0,41$ ). Kävelykyvyn parantumisessa ei havaittu tilastollisesti merkitsevää eroa ryhmien välillä ( $p = 0,77$ ;  $-0,04$ ; 95 %:n luottamusväli  $-0,27$ ; 0,20) (kuvio 24, s. 136).

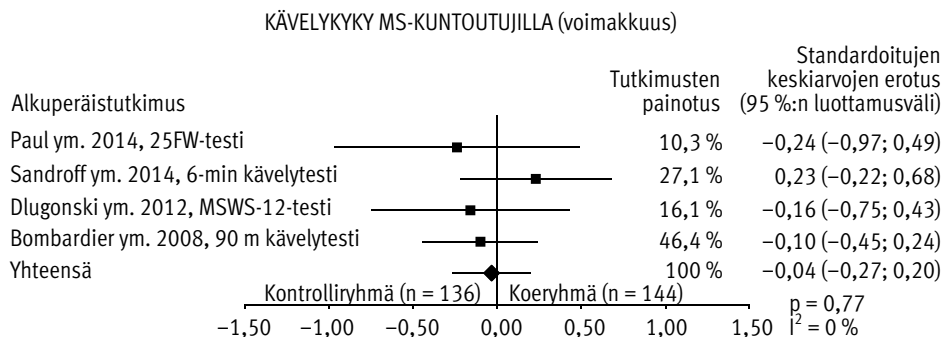
**Kuvio 22.** Etäteknologiaa hyödyntävän liikunnallisen kuntoutuksen vaikuttavuus (*effect size*) multippeli-skleroosia (MS) sairastavan henkilön liikkumiseen (kävelykyky ja fyysinen aktiivisuus) verrattuna tavanomaiseen liikunnalliseen kuntoutukseen ja odotuslistaan ilman etäteknologiaa. Tutkimuksista kaksi oli laadultaan tasokkaita (Bombardier ym. 2008; Sandroff ym. 2014).



**Kuvio 23.** Etäteknologiaa hyödyntävän liikunnallisen kuntoutuksen vaikuttavuus (*effect size*) multippeli-skleroosia (MS) sairastavan henkilön fyysiseen aktiivisuuteen verrattuna odotuslistaan ilman etäteknologiaa. Tutkimukset olivat laadultaan kelvollisia tai heikkoja.



**Kuvio 24.** Etäteknologiaa hyödyntävän liikunnallisen kuntoutuksen vaikuttavuus (*effect size*) multipple-liskeroosia (MS) sairastavan henkilön kävelykykyyn verrattuna tavanomaiseen liikunnalliseen kuntoutukseen ja odotuslistaan ilman etäteknologiaa. Tutkimuksista kaksi oli laadultaan tasokkaita (Bombardier ym. 2008; Sandroff ym. 2014).



Alkuperäistutkimusten laatu oli keskimääränä 6/12 (SD 0,8). Näytönasteen arvion mukaan etäteknologiaa hyödyntävä liikunnallinen kuntoutus saattaa vaikuttaa MS-kuntoutujien fyysiseen aktiivisuuteen verrattuna tavanomaiseen liikunnalliseen kuntoutukseen ilman etäteknologiaa ja odotuslistaan, jotka eivät saaneet kuntoutusta (näytönaste C). Etäteknologiaa hyödyntävä liikunnallinen kuntoutus saattaa olla yhtä vaikuttavaa MS-kuntoutujien kokonaisliikkumiseen tai kävelykykyyn verrattuna tavanomaiseen liikunnalliseen kuntoutukseen ilman etäteknologiaa ja odotuslistaan, jotka eivät saaneet kuntoutusta (näytönaste C).

#### 4.4.5 Pohdinta

Tämän katsauksen tarkoitus oli selvittää liikunnallisissa kuntoutusinterventioissa hyödynnetyn etäteknologian vaikuttavuutta MS-kuntoutujien liikkumiseen. Etäteknologiaa hyödyntävä liikunnallinen kuntoutus lisäsi fyysistä aktiivisuutta, mutta ei lisännyt kokonaisliikkumista eikä parantanut kävelykykyä, kun sitä verrattiin tavanomaiseen liikunnalliseen kuntoutukseen ilman etäteknologiaa ja odotuslistaan niillä, jotka eivät saaneet kuntoutusta. Tässä katsauksessa vertailuryhmä oli pääasiassa odotuslistalla olevat kontrolliryhmät (Bombardier ym. 2008; Motl ym. 2011; Dlugonski ym. 2012; Bombardier ym. 2013; Sandroff ym. 2014) ja vain yhdessä kontrolliryhmässä saatiin tavanomaista liikunnallista kuntoutusta (Paul ym. 2014). Katsauksen kohdejoukon osalta voimme kuitenkin olettaa, että MS-tautia sairastavat henkilöt ovat saattaneet saada jonkinlaista kuntoutusta myös odotuslistalla ollessaan, vaikka tätä ei ollut raportoitu alkuperäistutkimuksissa. Tutkimusten kontrolliryhmien voidaan olettaa kuvastavan enemmän vertailuryhmää, jossa kuntoutujat ovat saaneet tavanomaista kuntoutusta. Tämän katsauksen tuloksia ei voida verrata suoraan aikaisempiin tuloksiin, koska tämä katsaus on tiettävästi ensimmäinen, jossa on tutkittu etäteknologiaa hyödyntävän liikunnallisen kuntoutuksen vaikuttavuutta MS-kuntoutujilla. Kuitenkin myös tässä katsauksessa havaittiin samansuuntaisia tutkimusten vähyteen ja heterogeenisyyteen liittyviä ongelmia kuin Khanin ym. (2015)

laajemmassa, muuhunkin kuin liikunnalliseen kuntoutukseen liittyvässä katsauksessa puhelinohjauksen vaikuttavuudesta. Tämän katsauksen löydökset olivat kuitenkin osittain samansuuntaisia myös MS-taudin Käypä hoito -suositukseen (2014) nähden, jossa todettiin, että MS-kuntoutujien kävelynopeus ja -kestävyys saattavat parantua spesifisillä kävelyharjoituksilla ja että fysioterapialla lienee tehokas vaikutus toimintatahtain lieventämiseen ja liikuntakykyyn (MS-tauti 2014). Tulokset ovat siis suuntaa antavia, ja lisätutkimuksia aiheesta tarvitaan. MS-tautia sairastavan fyysisen aktiivisuuden kuntoutusinterventioista ei ole toistaiseksi tehty suomalaista näytönasteen arviointia, johon tämän katsauksen fyysisen aktiivisuuden tuloksia voisi verrata.

Tässä katsauksessa olevien alkuperäistutkimuksien sisällössä oli suurta variaatiota, jotka liittyivät etäteknologian käyttöön sekä koe- ja kontrolliryhmien sisältöön. Pääasiassa katsaukseen liittyvissä alkuperäistutkimuksissa oli käytetty kuitenkin kahden eri etäteknologian yhdistelmiä (Motl ym. 2011; Dlugonski ym. 2012; Paul ym. 2014; Sandroff ym. 2014), joissa internetin käyttö mahdollisti vuorovaikutuksen hoitohenkilökunnan kanssa (Motl ym. 2011; Dlugonski ym. 2012; Paul ym. 2014; Sandroff ym. 2014) ja fyysiseen aktiivisuuteen liittyvän mittarien käyttö mahdollisti kuntoutujien omaseurannan (Motl ym. 2011; Dlugonski ym. 2012; Sandroff ym. 2014). Puhelin ainoana etäteknologian välineenä oli jo vähäisempää (Bombardier ym. 2008; Bombardier ym. 2013). Tämä katsaus erosi siten selvästi Khanin ym. (2015) katsauksesta, jossa tutkimuksen tavoitteena oli puhelinta hyödyntävien kuntoutusinterventioiden vaikuttavuuden arviointi. Voidaan olettaa, että myös tulevaisuudessa etäteknologiaa käytetään liikunnallisen kuntoutuksen tutkimuksissa sekä käytännön työssä yhä enemmän eri teknologioiden yhdistelminä sekä eri ryhmien välisessä yhteistyössä ja kommunikaatiossa, jossa keskeistä on myös yhä enemmän kuntoutujien erilaiset tarpeet ja tavoitteet sekä heidän toimintaympäristönsä. Myös Moilanen (2014) arvioi tutkimustensa perusteella, että tulevaisuudessa on tärkeää ymmärtää, kuka teknologiaa käyttää, miksi ja miten sitä käytetään ja kuinka teknologia pystyy vastaamaan käyttäjiensä sille asettamiin odotuksiin.

Tässä katsauksessa alkuperäistutkimuksiin liittyvän liikunnallisen kuntoutuksen sisällön (intensiteetin, laajuuden, tehon ja määrän) suuri vaihtelu ei mahdollistanut yhtenäisten liikunnallisten suositusten laatimista (Bombardier ym. 2008; Motl ym. 2011; Dlugonski ym. 2012; Bombardier ym. 2014; Paul ym. 2014; Sandroff ym. 2014). Tätä suurta variaatiota voitaisiin kuitenkin yksilön kannalta pitää jopa suotavana, sillä tulevaisuudessa laajentuvalla etäteknologian käytöllä liikunnallisessa kuntoutuksessa voitaisiin vastata paremmin MS-kuntoutujien yksilöllisiin tarpeisiin ja tavoitteisiin, esimerkiksi progressiiviseen terapeuttiseen harjoitteluun sekä ohjaukseen ja neuvontaan.

Sairauden vaikeusasteen ja tautityypin heterogeenisyyden vuoksi ei voida tarkasti määrittellä, kenelle MS-kuntoutujalle tämän katsauksen tutkimustulokset soveltuisivat parhaiten. Alkuperäistutkimusten MS-kuntoutajat olivat enimmäkseen kävely-

kykyisiä ja heidän tautityyppinsä eteni aaltomaisesti (*relapsoiva remittoiva*) (Bombardier ym. 2008; Motl ym. 2011; Dlugonski ym. 2012; Bombardier ym. 2014; Paul ym. 2014; Sandroff ym. 2014) ja sairauden kesto oli sekä koe- että kontrolliryhmissä noin yhdeksän vuotta. Tuloksista voisivat hyötyä eniten itsenäisesti kävelevät MS-kuntoutujat, jotka sairastavat aaltomaisesti etenevää tautityyppiä. Tulevaisuudessa tarvitaan kuitenkin jatkotutkimuksia ja -analyysseja, jotta voidaan määritellä etäteknologiaa hyödyntäneen liikunnallisen kuntoutuksen vaikuttavuus MS-kuntoutujalle. Tutkimuksissa tulee ottaa huomioon myös sairauden kesto, tautityyppi sekä sairauden vaikeusaste.

Tämän katsauksen alkuperäistutkimusten liikkumisen tulosuuttajat rajoittuivat pääosin kävelykykyä mittaviin ja fyysistä aktiivisuutta mittaaviin tulosuuttajiin. MS-tutkimuksissa kävelykykyä mittaavat mittarit olivat kaikki objektiivisia, tosin kaikissa valikoituneissa tutkimuksissa oli käytössä eri kävelykykymittarit (Bombardier ym. 2008; Dlugonski ym. 2012; Paul ym. 2014; Sandroff ym. 2014), kun taas fyysisen aktiivisuuden tulosuuttajissa oli käytetty subjektiivisia mittareita (Motl ym. 2011; Bombardier ym. 2013). MS-tutkimuksissa ei ole vielä käytössä yhteisiä mittareita, joiden avulla voitaisiin arvioida tarkemmin liikkumista, kävelykykyä tai fyysistä aktiivisuutta. Tässä katsauksessa meta-analyyseissä käytettiin standardoitujen keskiarvojen erotusta, joka ilmoittaa tilastollisen voimakkuuden ryhmien väliselle erolle. Yhtenäisemmän mittausjärjestelmän avulla ja keskiarvojen erotuksien analyysillä voitaisiin konkreettisemmin arvioida etäteknologian kliinistä hyötyä. Lisäksi lisätutkimuksia tarvitaan tiettyjen yksittäisten mittarien sensitiivisyyden ja spesifisyyden määrittämiseksi.

Tähän katsaukseen valikoitujen tutkimusten keskimääräinen laatuaste oli Furlanin ym. (2009) menetelmän mukaan 6/12. Näytönastetta arvioitaessa osassa alkuperäistutkimuksista ei kuitenkaan täytynyt tasokkaan tutkimuksen kriteerit muun muassa tutkittavien määrän osalta (Paul ym. 2014), mikä heikensi näytönasteen arviota. Joissakin alkuperäistutkimuksissa ei raportoitu riittävän hyvällä tasolla satunnaismenetelmää tai salattua ryhmiin jakamista (Motl ym. 2011; Dlugonski ym. 2012; Bombardier ym. 2013). Muuten alkuperäisten tutkimusten laadun arvioinnissa voidaan todeta, että valikoidut RCT-tutkimukset olivat enimmäkseen tasokkaita ja kelpollisia. Anttilan ym. (2008) tutkimuksen laadun jaottelussa alkuperäistutkimusten laatua voidaan pitää hyvänä satunnaistetuissa kontrolloiduissa tutkimuksissa, kun tutkimusten keskimääräinen tulosten laatu on yli kuusi pistettä laatuasteikolla, tutkimuksissa on vähintään 30 tutkittavaa ja tutkimus täyttää tietyt laatuasteikolla, tutkimuksissa on vähintään 30 tutkittavaa ja tutkimus täyttää tietyt laatuasteikolla, tutkimuksissa on vähintään 30 tutkittavaa ja tutkimus täyttää tietyt laatuasteikolla. Laatuasteikoreinä ovat pätevä satunnaismenetelmä, salattu ryhmien jakaminen, ryhmien samanlaisuus alkumittauksessa, keskeyttämisen syiden kuvaus ja keskeyttäneiden määrän raportointi, jotka tulee olla hyväksyttävällä tasolla. (Anttila 2008.)

### *Tutkimuksen luotettavuus*

Tämän katsauksen vahvuutena on tarkasti rajatut mukaanottokriteerit, joissa on hyödynnetty järjestelmällisen kirjallisuuskatsauksen johdonmukaista etenemistä Cochrane-katsauksien tarkistuslistaa hyödyntäen (Moher ym. 2009). Katsauksen raportoinnissa on käytetty katsauksien tarkistuslistan Amstar-ohjeistusta (2016), josta tuloksena oli 11/12 pistettä. Yhdessä tarkistuslistan kohdassa jäi pisteittä, koska tässä katsauksen analyysissä ei ole tutkittu tarkemmilla analyyseilla heterogeenisyyden syitä (esimerkiksi Pearsonin testi tai metaregressio). Tutkimusten haut, valinnat ja laadun arvioinnit tehtiin kahden itsenäisen tutkijan toimesta. Eriävissä mielipiteissä käytettiin kolmatta tutkijaa. Meta-analyysissä tarkasteltiin mahdollista julkaisuharhaa suppilokuvaajan (*funnel plot*) avulla. Tarkastelu antoi viitteitä siitä, että meta-analyysiin sisältyviin tutkimuksiin saattaa liittyä julkaisuharhaa. Sen vuoksi tulokset ovat suuntaa antavia.

Tässä katsauksessa heikkoutena voidaan pitää kontrolliryhmien heterogeenisyyttä (tavanomainen fysioterapia ja odotuslista, jotka eivät saaneet kuntoutusta), joten myöskään analyyseissa ei ole otettu huomioon ainoastaan yhtä vertailuasetelmaa tutkimusten vähyden vuoksi. Tulevaisuudessa etäteknologian vaikuttavuutta tutkivia laadukkaita ja pidempikestoisia RCT-tutkimuksia tarvitaan lisää, jotta alkuperäistutkimukset voidaan luokitella tarkemmin kontrolli-intervention mukaan. Sen lisäksi valittujen alkuperäistutkimuksien intervention sisällöt vaihtelivat keskenään. Samansuuntaisia puutteita on raportoitu myös aiemmissä katsauksissa (Richards ym. 2013; Sjögren ym. 2013).

Intervention mukaanottokriteerit oli rajattu RCT-tutkimuksiin, etäteknologiaan ja liikunnalliseen kuntoutusinterventioon. Myös tulosmuuttujat rajattiin koskemaan MS-kuntoutujan liikkumista ICF:n viitekehyksen mukaisesti kävelyyn ja liikkumiseen (d450–d469) ja fyysiseen aktiivisuuteen. On mahdollista, että haun ulkopuolelle jäi vielä MS-tutkimuksia, jotka ovat tutkineet muulla tutkimusasetelmalla etäteknologian hyötyjä liikunnallisessa MS-kuntoutusinterventiossa. Myös ICF-viitekehyksen kävely ja liikkuminen -osa-alue ei tunne fyysisen aktiivisuuden määritelmää. Tässä katsauksessa otettiin mukaan fyysisen aktiivisuuden tulosmuuttujat, koska sekä subjektiiviset että objektiiviset fyysisen aktiivisuuden mittarit osoittavat epäsuorasti liikkumisen määrää kuntoutujien omassa arjessa ja tutkimuksissa tutkittavia kehoitettiin aktiiviseen liikkumiseen ilman rajoituksia (Motl ym. 2011; Bombardier ym. 2013).

Tämän katsauksen kliinistä hyötyä voivat heikentää etäteknologian käytön suuri variaatio tutkimukseen valikoitujen alkuperäistutkimusten osalta. Myös yhdistelmä-etäteknologian käyttö voidaan nähdä puutteena, sillä katsauksessa ei voitu erottaa yksittäisen etäteknologian käyttöä toisesta etäteknologiasta intervention sisällä. Myös etäteknologian hyöty muusta intervention sisällöstä jää epäselväksi. Näistä huolimatta etäteknologiaa hyödyntävän liikunnallisen kuntoutuksen vaikuttavuutta ei ole aiemmin tutkittu MS-tautia sairastavien kuntoutuksessa. Tulevaisuudessa tar-

vitaankin RCT- tai seurantatutkimuksia etäteknologiaa hyödyntävästä MS-kuntouksesta, jossa on samanlaiset interventio- ja/tai vertailuasetelmat ja joissa etäteknologia voidaan määritellä sen käyttötarkoituksen ja toimintamahdollisuuden mukaan.

#### 4.4.6 Yhteenveto

Etäteknologiaa hyödyntävä liikunnallinen kuntoutus lisäsi fyysistä aktiivisuutta mutta ei lisännyt kokonaisliikkumista eikä parantanut kävelykykyä MS-kuntoutujilla, kun sitä verrattiin tavanomaiseen liikunnalliseen kuntoutukseen ilman etäteknologiaa ja odotuslistalla oleviin, jotka eivät saaneet kuntoutusta. Etäteknologiaa hyödyntävä liikunnallinen kuntoutus saattaa lisätä MS-kuntoutujien fyysistä aktiivisuutta ja saattaa olla yhtä vaikuttavaa MS-kuntoutujien kokonaisliikkumiseen ja kävelykykyyn verrattuna tavanomaiseen liikunnalliseen kuntoutukseen ilman etäteknologiaa ja odotuslistalla oleviin, jotka eivät saaneet kuntoutusta (näytönasteet C).

Kliinisessä työssä etäteknologiaa voitaisiin hyödyntää osana liikunnallista kuntoutusta. Jatkotutkimuksia tarvitaan tutkimusten vähyyden, interventioiden ja kontrolliryhmien heterogeenisyyden vuoksi sekä tarkempia analyyseja etäteknologian soveltuvuudesta MS-taudin sairauden eri vaiheissa.

### Lähteet

Amstar. Amstar checklist. Saatavissa: <[http://amstar.ca/Amstar\\_Checklist.php](http://amstar.ca/Amstar_Checklist.php)>. Viitattu 21.3.2016.

Anttila H. Evidence-based perspective on CP rehabilitation. Reviews on physiotherapy, physiotherapy-related motor-based interventions and orthotic devices. Helsinki: Stakes, Research report 180, 2008.

Bombardier CH, Cunniffe M, Wadhvani R ym. The efficacy of telephone counseling for health promotion in people with multiple sclerosis. A randomized controlled trial. *Archives of Physical Medicine Rehabilitation* 2008; 89: 1849–1855.

Bombardier CH, Edhe DM, Gibbons LE ym. Telephone-based physical activity counseling for major depression in people with multiple sclerosis. *Journal of Consulting and Clinical Psychology* 2013; 81 (1): 89–99.

Cohen J. *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. Hillsdale, NJ: Erlbaum, 1988.

Dlugonski D, Motl RW, Mohr DC ym. Internet-delivered behavioral intervention to increase physical activity in persons with multiple sclerosis. Sustainability and secondary outcomes. *Psychology, Health & Medicine* 2012; 17 (6): 636–651.

Dlugonski D, Pilutti LA, Sandroff BM ym. Steps per day among persons with multiple sclerosis. Variation by demographic, clinical, and device characteristics. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 2013; 94: 1534–1539.

Einarsson U, Gottberg K, von Koch L ym. Cognitive and motor function in people with multiple sclerosis in Stockholm County. *Multiple Sclerosis* 2006; 12: 340–353.

Feinstein A. Multiple sclerosis and depression. *Multiple Sclerosis Journal* 2011; 17 (11): 1276–1281.

Fernández-Muñoz JJ, Morón-Verdasco A, Cigarán-Méndez M ym. Disability, quality of life, personality, cognitive and psychological variables associated with fatigue in patients with multiple sclerosis. *Acta Neurologica Scandinavica* 2015; 132: 118–124.

Furlan A, Pennick V, Bombardier C ym. Updated method guidelines for systematic reviews in the Cochrane Back Review Group. *Spine* 2009; 34 (18): 1929–1941.

Goldman MD, Motl RW, Scagnelli J ym. Clinically meaningful performance benchmarks in MS. Timed 25-foot walk and the real world. *Neurology* 2013; 81: 1856–1863.

Gottberg K, Einarsson U, Fredrikson S ym. A patient-based study of depressive symptoms in multiple sclerosis in Stockholm county. Association with functioning and sense of coherence. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry* 2007; 78: 60–65.

Higgins JPT, Green S, toim. *Cochrane handbook for systematic reviews of interventions*. The Cochrane Collaboration, 2011. Saatavissa: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/9780470712184.fmatter/pdf>>. Viitattu 27.1.2016.

Jousilahti P, Jousimaa J, Komulainen J ym. *Hoitosuositusryhmien käsikirja, osa II*. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim, Käypä hoito, 2012. Saatavissa: <<http://www.terveysportti.fi/dtk/khk/koti>>. Viitattu 23.3.2016.

Khan F, Amatya B, Kesselring J ym. Telerehabilitation for persons with multiple sclerosis. A Cochrane review. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine* 2015; 51 (3): 311–325.

LaRocca NG. Impact of walking impairment in multiple sclerosis. Perspectives of patients and care partners. *Patient* 2011; 4 (3): 189–201.

Moher D, Liberati A, Tetzlaff J ym. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses. The PRISMA Statement. *Annals of Internal Medicine* 2009; 151: 264–269.

Motl RW, McAuley E, Snook EM. Physical activity and multiple sclerosis. A meta-analysis. *Multiple Sclerosis Journal* 2005; 11 (4): 459–463.

Motl RW, McAuley E, Snook EM ym. Physical activity and quality of life in multiple sclerosis. Intermediary roles of disability, fatigue, mood, pain, self-efficacy and social support. *Psychology, Health & Medicine* 2009; 14 (1): 111–124.



Motl RW, Dlugonski D, Wójcicki TR ym. Internet intervention for increasing physical activity in persons with multiple sclerosis. *Multiple Sclerosis Journal* 2011; 17 (1): 116–128.

MS-tauti. Fysioterapia sekä käveleminen ja liikkuminen MS-taudissa. Käypä hoito -suositus. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim, 2014. Saatavissa: <<http://www.kaypahoito.fi/web/kh/suositukset/suositus?id=nak07905>>. Viitattu 17.3.2016.

Ng AV, Kent-Braun JA. Quantification of lower physical activity in persons with multiple sclerosis. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 1997; 29: 517–523.

Neuroliitto. MS-tauti. Saatavissa: <<http://www.neuroliitto.fi/ms-tauti>>. Viitattu 13.3.2016.

Paul L, Coulter EH, Miller L ym. Web-based physiotherapy for people moderately affected with multiple sclerosis. Quantitative and qualitative data from a randomized, controlled pilot study. *Clinical Rehabilitation* 2014; 28 (9): 924–935.

Petajan JH, White AT. Recommendations for physical activity in patients with multiple sclerosis. *Sports Medicine* 1999; 27 (3): 179–191.

Richards J, Thorogood M, Hillsdon M, Foster C. Face-to-face versus remote and web 2.0 interventions for promoting physical activity. *Cochrane Database Systematic Reviews* 2013; (9). DOI: 10.1002/14651858.CD010393.

Rudick RA, Miller DM. Health-related quality of life in Multiple Sclerosis. Current evidence, measurement and effects of disease severity and treatment. *CNS Drugs* 2008; 22 (10): 827–839.

Ruutiainen J, Viita A-M, Hahl J ym. Burden of illness in multiple sclerosis (DEFENSE) study. The costs and quality of life of Finnish patients with multiple sclerosis. *Journal of Medical Economics* 2016; 19 (1): 21–33. DOI: 10.3111/13696998.2015.1086362.

Sandroff BM, Klaren RE, Pilutti LA ym. Randomized controlled trial of physical activity, cognition, and walking in multiple sclerosis. *Journal of Neurology* 2014; 261: 363–372.

Sjögren T, Haapakoski M, Heinonen A. Teknologian käyttö ja vaikuttavuus liikuntaan liittyvissä interventiotutkimuksissa. Järjestelmällinen katsaus. *Liikunta & Tiede* 2013; 50 (1): 40–49.

Spain RI, St George RJ, Salarian A ym. Body-worn motion sensors detect balance and gait deficits in people with multiple sclerosis who have normal walking speed. *Gait Posture* 2012; 35: 573–578.

Yildiz M. The impact of slower walking speed on activities of daily living in patients with multiple sclerosis. *International Journal of Clinical Practice* 2012; 66: 1088–1094.

Ziemssen T. Multiple sclerosis beyond EDSS. Depression and fatigue. *Journal of Neurological Sciences* 2009; 277 (1): 37–41.

## 4.5 Etäteknologian vaikuttavuus aivoverenkiertohäiriötä (AVH) sairastavien henkilöiden liikkumiseen

Aki Rintala ja Tuulikki Sjögren

### 4.5.1 Tiivistelmä

Aivoverenkiertohäiriötä (AVH) sairastavat henkilöt hyötyvät liikunnallisesta kuntoutuksesta, mutta etäteknologian hyötyjä on vähän tutkittu. Tämän katsauksen tarkoituksena oli selvittää etäteknologiaa hyödyntävän liikunnallisen kuntoutuksen vaikuttavuutta AVH-kuntoutujien kokonaisliikkumiseen. Kirjallisuushaku tehtiin (2000–2015) tietokannoista CENTRAL, Embase, Ovid MEDLINE, CINAHL ja PsycINFO. Mukaanottokriteerit (PICO: *Patient, Intervention, Comparison, Outcomes*) olivat P) yli 18-vuotiaat AVH-kuntoutujat, I) RCT-tutkimukset, joissa etäteknologiaa hyödyntävä liikunnallinen kuntoutus, C) liikunnallinen kuntoutus ilman etäteknologiaa tai odotuslista (eivät saaneet kuntoutusta) ja O) kävelykykyä, liikkumista tai fyysistä aktiivisuutta kuvaavat muuttujat. Laadunarviointi tehtiin Furlanin ym. (2009) ja Anttilan (2009) luokittelua hyödyntäen. Analyysissä käytettiin meta-analyysia. Näytönaste määriteltiin Käypä hoito -suositusten mukaisesti. Katsaukseen valikoitui yhteensä 2 tutkimusta, joissa oli 78 tutkittavaa. Tutkittavien keski-ikä oli 59 vuotta. Tutkittavista naisia oli 23 %. Etäteknologiana käytettiin puhelinta. Tutkimusten laatu oli hyvää (8/12). Etäteknologiaa hyödyntävä liikunnallinen kuntoutus ei lisännyt AVH-kuntoutujien kävelykykyä ( $p = 0,29$ ; SMD 0,25; 95 %:n luottamusväli  $-0,2$ ; 0,7) verrattuna samanlaiseen tai tavanomaiseen liikunnalliseen kuntoutukseen ilman etäteknologiaa. Näytönaste oli C. Etäteknologiaa hyödyntävä liikunnallinen kuntoutus ei parantanut AVH-kuntoutujien kävelykykyä verrattaessa samanlaiseen tai tavanomaiseen liikunnalliseen kuntoutukseen ilman etäteknologiaa. Etäteknologian hyödyntäminen liikunnallisessa kuntoutuksessa saattaa olla kuitenkin yhtä vaikuttavaa. Tutkimusten vähyyden vuoksi tarvitaan lisää RCT-tutkimuksia etäteknologian vaikuttavuudesta liikunnallisessa kuntoutuksessa.

**Avainsanat:** aivoverenkiertohäiriöt, AVH, etäteknologia, liikunnallinen kuntoutus, liikkuminen, kävelykyky, fyysinen aktiivisuus

### 4.5.2 Johdanto

Aivoverenkiertohäiriö (AVH) tarkoittaa aivoverenkierron tilapäistä (esimerkiksi TIA-kohtaus) tai pysyvän vaurion aiheuttavaa aivoinfarktia tai aivoverenvuotoa. AVH aiheuttaa aivojen toimintahäiriön, jonka seurauksena ilmenee yksilöllisiä motorisia tai kielellisiä vaikeuksia. (Aivoliitto 2016.) Oireina voi olla myös kognitiivisia toiminnallisia häiriöitä, jotka vaikeuttavat toiminnallista itsenäisyyttä (Tatemichi ym. 1994). AVH:n on todettu aiheuttavan arjen toimintojen vaikeuksia sekä heikentävän sairastuneiden itsenäisyyttä ja elämänlaatua (Nichols-Larsen ym. 2005). Yleisin toimintahäiriö AVH:ssa on motoriset vaikeudet, jotka heikentävät tai rajoittavat toi-

minnallisuutta. Tyypillisimmät syyt toiminnan rajoittumiselle on lihaskontrollin, aktiivisen liikkuvuuden ja/tai liikkumisen heikkous tai rajoite. (Langhorne ym. 2009.)

Vuosittain Suomessa sairastuu aivoverenkiertohäiriöön noin 25 000 ihmistä ja Suomessa arvioidaan olevan noin 82 000 aivoverenkiertohäiriöön sairastunutta henkilöä. Aivoverenkiertohäiriön elinikäiset hoitokustannukset ovat noin 86 000 euroa yhtä sairastunuttan kohti, mikä tekee yhden vuoden aikana sairastuneiden osalta yhteensä noin 1,1 miljardia euroa. Vuoteen 2020 mennessä AVH-potilaiden vuodeosastojen määrän on arvioitu kasvavan nykyisestä jopa sadalla, elleivät ennaltaehkäisy, akuuttihoito ja varhaisvaiheen kuntoutus tehostu. (Aivoliitto 2016.) AVH-kuntoutujien kuntoutusprosessi on usein hidas ja kestää vuosia (Jones 2006).

AVH-kuntoutujien kävelyä ja liikkumista on tutkittu useissa järjestelmällisissä kirjallisuuskatsauksissa. Langhornen ym. (2009) katsauksessa tutkittiin aiempien katsauksien tuloksia AVH-kuntoutujan motorisen toimintakyvyn palautumisesta. Tulosten mukaan useat harjoitusmuodot, kuten aerobinen harjoittelu, voimakastehoinen harjoitusterapia ja toistoharjoittelu, parantavat AVH-kuntoutujan kävelynopeutta. Tutkijat kuitenkin toteavat, että katsauksissa mukana olleet alkuperäiset tutkimukset olivat tutkimusasetelmiltaan heikkoja. (Langhorne ym. 2009.) Van de Portin ym. (2007) katsauksen meta-analyysissä tutkittiin terapeuttisen harjoittelun vaikuttavuutta alaraajojen lihasvoimaan ja kävelykyvyn. RCT-tutkimuksista (n = 21) koostuneessa meta-analyysissä todettiin, että kävelyharjoittelu vaikutti AVH-kuntoutujan kävelynopeuteen ja kävelymatkaan (Van de Port ym. 2007). Etäteknologiaa hyödyntävien liikunnallisten kuntoutusten vaikuttavuutta tutkivia katsauksia ei tietääksemme ole aikaisemmin tehty.

Fyysinen aktiivisuus on AVH-kuntoutujille tärkeää ja siihen liittyvää tutkimusta on paljon erilaisissa tutkimusasetelmissa. Kohortti- ja tapaus-verrokkitutkimuksista koostuneessa katsauksessa havaittiin, että aktiivista fyysistä liikuntaa harrastavilla henkilöillä on vähentynyt riski sairastua aivoverenkiertohäiriöön verrattuna liikunnallisesti passiivisiin henkilöihin. Aktiivisesti liikuntaa liikuntaa harrastavilla oli kohorttitutkimuksessa 25 % pienempi ja tapaus-verrokkitutkimuksissa jopa 64 % pienempi riski sairastua verrattuna liikunnallisesti passiivisiin henkilöihin (Do Lee ym. 2003.) Teixeira-Salmela ym. (1999) havaitsivat kohorttitutkimuksessaan, että AVH-kuntoutajat hyötyivät fyysisen kunnon harjoittelusta sekä lihasvoimaharjoittelusta. Fyysinen ja liikunnallinen harjoittelu on huomioitu myös useissa eri maiden kansallisissa AVH-suosituksissa. Muun muassa yhdysvaltalaisen kansallisen AVH-suosituksen mukaan AVH-kuntoutuksessa on tärkeää huomioida fyysinen aktiivisuusharjoittelu ja harjoitteluun liittyvä intensiteetti. Harjoittelujen tulisi sisältää matala- ja keskitasoista aerobista harjoittelua, lihasvoimaharjoittelua ja passiivisen ajan käytön vähentämistä sekä sekundaaristen AVH-riskien hallintaa. (Billinger ym. 2014.) Suomalaisen Käypä hoito -suosituksen mukaan varhais- ja myöhäisvaiheen kuntoutuksen kävelyyn liittyvästä terapeuttisesta harjoittelusta on vahvaa näyttöä

(Aivoinfarkti 2011). Lisäksi kohtalaista tai niukkaa näyttöä on havaittu olevan muun muassa aerobisesta harjoittelusta ja progressiivisesta lihasvoimaharjoittelusta (Paltamaa ym. 2011, 181). Dhamoonin ym. (2009) tutkimuksessa on havaittu, että fyysinen toimintakyky saavuttaa parhaan mahdollisen tason kuuden kuukauden kulluttua AVH:stä, ja yhden vuoden jälkeen fyysisen toimintakyvyn on havaittu heikenevän. Toisaalta Koh ym. (2012) ovat havainneet, että vuoden jälkeen kuntoutuksesta on hyötyä muun muassa fyysisen kunnan ja fyysisen toimintakyvyn paranemisessa (Koh ym. 2012).

Selvitimme helmikuussa 2016 etäteknologiaa hyödyntävää AVH-kuntoutusta koskevien järjestelmällisten kirjallisuuskatsauksien määrää Cochrane Review -tietokannasta. Haussa löytyi ainoastaan kaksi katsausta (Johansson ja Wild 2010; Laver ym. 2013). Laverin ym. (2013) katsauksessa tutkittiin puhelimitse toteutettujen palveluiden vaikuttavuutta AVH-kuntoutukseen yhdeksässä RCT-tutkimuksessa, joissa oli yhteensä 933 osallistujaa. Palveluilla tarkoitettiin kaikkea puhelimitse toteutettua interventiota, kuten fyysistä harjoittelua ja kokonaisliikkumisen ohjaamista ja neuvontaa sekä AVH-tukipalveluiden ohjauksia ja vertaistukiohjausta. Katsauksessa ei havaittu eroja päivittäisten toimintojen aktiivisuudessa, yläraajan toimintakyvyssä, fyysisessä liikkumisessa eikä elämänlaadussa. Tutkijoiden johtopäätös oli, että tällä hetkellä ei ole riittävästi homogeenisiä tutkimuksia, jotta voitaisiin luotettavasti arvioida puhelimitse toteutetun kuntoutuksen vaikuttavuutta tai kustannusvaikuttavuutta verrattuna kasvotusten tapahtuvaan kuntoutukseen tai odotuslistalla oleviin, jotka eivät saaneet kuntoutusta. (Laver ym. 2013.) Johanssonin ja Wildin (2010) katsauksessa oli yhteensä yhdeksän tutkimusta, jotka olivat RCT- ja seurantatutkimuksia sekä laadullisia tutkimuksia. Osallistujat olivat AVH-kuntoutujien lisäksi omaishoitajia tai hoidon antajia, kuten terapeutteja. Katsauksessa todettiin, että tulokset puhelimitse kotona toteutetusta etäkuntoutuksesta olivat lupaavia. Tutkimusten laadussa ja interventioiden sisällöissä oli kuitenkin puutteita. Tutkijoiden mukaan jatkossa tulisi tehdä tutkimuksia, joissa huomioidaan etenkin resurssien käyttö ja kustannusvaikuttavuus. (Johansson ja Wild 2010.)

Molemmissa AVH-katsauksissa korostettiin, että tulevaisuudessa tarvitaan parempia alkuperäistutkimuksia, joissa on tutkittu puhelinohjauksen vaikuttavuutta (Johansson ja Wild 2010; Laver ym. 2013). AVH-kuntoutuksen kuntoutus- tai liikuntainterventioissa etäteknologian vaikutusta on tutkittu enimmäkseen muissa kuin RCT-tutkimuksissa tai katsauksissa, kuten seurantatutkimuksissa tai lyhyissä pilottitutkimuksissa ilman vertailuryhmää (Lai ym. 2004; Langan ym. 2012). Usein kuntoutukseen liittyvä intervention sisältö on ollut muuta kuin liikunnallinen kuntoutus. Esimerkiksi Möddenin ym. (2012) tutkimuksessa oli kognitiiviseen tai mielialaan liittyvä interventio, mikä sisälsi etäohjausta, haastatteluja, tavoiteasetteluja tai niin sanottua lähitekniologiaa, kuten virtuaalikuntoutusta (Saposnik ym. 2010; Saposnik ja Levin 2011). Lähitekniologiaa hyödyntävä virtuaalikuntoutus yhdistettynä tavan-

omaiseen kuntoutukseen saattaa edistää kuntoutujien toimintakykyä (Saposnik ym. 2010; Saposnik ym. 2011).

Yhteenvedona voidaan todeta, että aiemmin ei ole tehty AVH-kuntoutuksesta katsausta, jossa selvitetään etäteknologiaa hyödyntävän liikunnallisen kuntoutuksen vaikuttavuutta. Tämän katsauksen tarkoitus oli selvittää etäteknologiaa hyödyntävän liikunnallisen kuntoutuksen vaikuttavuutta AVH-kuntoutujien liikkumiseen. Katsauksessa liikunnallinen kuntoutus voi sisältää terapeuttisen harjoittelun, fyysisen aktiivisuuden ja osallistumisen, muun toiminnan vapaa-ajalla sekä osallistumisen moniammatilliseen kuntoutustoimintaan. Kuntoutujien liikkuminen on luokiteltu ICF:n viitekehyksen mukaan kävelyn ja liikkumisen, kuten käveleminen, liikkuminen paikasta toiseen tai liikkuminen välineiden avulla, kategoriaan.

#### 4.5.3 Aineisto ja menetelmät

Kirjallisuushaku toteutettiin tammikuussa 2016 seuraavista tietokannoista (tutkimukset vuosilta 2000–2015): Cochrane Controlled Trials Register (CENTRAL), Excerpta Medica Database (Embase), National Library of Medicine (Ovid MEDLINE), Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature (CINAHL) ja Psychological Information Database (PsycINFO). Lisäksi hakua täydennettiin käsi- ja viitehauilla. Hakusanoina olivat fyysiseen aktiivisuuteen ja kuntoutus- ja terapiainterventioihin, teknologiaan ja satunnaistettuihin kontrolloituihin tutkimuksiin (RCT) liittyviä termejä. Mukaanottokriteereissä hyödynnettiin PICO-asetelmaa (*Patient, Intervention, Comparison, Outcomes*), jossa P) yli 18-vuotiaat AVH-kuntoutujat, I) RCT-tutkimukset, jossa etäteknologiaa on hyödynnetty missä tahansa liikunnallisessa kuntoutuksessa, C) liikunnallinen kuntoutus ilman etäteknologiaa tai esimerkiksi odotuslista (eivät saaneet kuntoutusta) ja O) subjektiiviset tai objektiiviset kävelemistä, liikkumista tai fyysistä aktiivisuutta kuvaavat tulosmuuttujat. Tulosmuuttujien listauksessa hyödynnettiin ICF:n kävelemisen ja liikkumisen (d450–d469) viitekehystä, esimerkiksi käveleminen, liikkuminen paikasta toiseen tai liikkuminen välineiden avulla. Alkuperäistutkimusten julkaisukieli tuli olla englanti, ruotsi, saksa tai suomi. Kaksi tutkijaa toteutti itsenäisesti alkuperäistutkimusten haun, tarkoituksenmukaisuuden arvioinnin ja interventioiden luokittelun. Jos heidän mielipiteensä olivat eriäviä, käytettiin kolmannen tutkijan arviointia. Hakuprosessissa noudatettiin järjestelmällisen kirjallisuuskatsauksen ohjetta (Higgins ja Green 2011).

Tutkimusaineiston analyysissa käytettiin meta-analyysia, mikä tehtiin Review Manager (RevMan) -ohjelmalla (Copenhagen: The Nordic Cochrane Centre, The Cochrane Collaboration, 2008) (Moher ym. 2009). Meta-analyysissa tulosmuuttujille laskettiin yhdistetty vaikutus (*standardoitu keskiarvojen erotus, SMD*) käänteisen varianssin satunnaisten vaikutusten metodologia käyttäen. Standardoitujen keskiarvojen erotuksen tulosten tulkinnessa käytettiin suhteellista skaalaa, joka ilmoittaa tilastollisen voimakkuuden (*effect size*) ryhmien väliselle erolle: suuri ( $> 0,5$ ) – kohtalainen ( $0,5-0,3$ ) – pieni ( $0,3-0,1$ ) – olematon ( $< 0,1$ ) (Cohen 1988). Analyysien tuloksista

muodostettiin näytönaste Käypä hoito -käsikirjan ohjeistuksen mukaisesti. Käypä hoidon näytönasteluokituksessa huomioidaan tutkimusasetelma, tutkimusten laatu, tutkimusten lukumäärä, tulosten yhdenmukaisuus, kliininen merkittävyys sekä sovellettavuus. Näytönaste määritellään asteikolla A–D, jossa A kuvastaa voimakkainta ja D lievintä näytönastetta tulosuuttujasta. (Jousilahti ym. 2012.) Alkuperäistutkimusten laatu arvioitiin itsenäisesti kahden tutkijan toimesta. Laadunarviointi tehtiin Furlanin ym. (2009) 12-kohtaista laatuksiteerien arviointityökalua käyttäen. Näytönasteen määrittelyssä hyödynnettiin Furlanin ym. (2009) menetelmän lisäksi Anttilan (2008) luokittelua. Katsauksessa alkuperäistutkimus määriteltiin tasokkaaksi, jos se sain Furlanin ym. (2009) laatusuhteita kuusi tai enemmän. Lisäksi laadunarvioinnissa tuli olla pätevä satunnaistaminen, salattu ryhmiin jakaminen, samanlaiset ryhmät alkumittauksissa, keskeyttämisen syyt tuli olla kuvattu ja keskeyttäneiden määrä oli oltava hyväksyttävä (kohdat A–C, I) sekä tutkimuksessa tuli olla vähintään 30 tutkittavaa. Tutkimus määriteltiin kelvolliseksi, jos se sai laatusuhteita neljä tai viisi, lisäksi laadunarvioinnissa tuli olla pätevä satunnaistaminen (kohta A). Tutkimus määriteltiin heikoksi, jos sai laadunarvioinnissa neljä tai viisi pistettä mutta satunnaistamismenetelmä ei ollut pätevä tai jos laatusuhtemäärässä saatu arvio oli 0–3 pistettä. (Anttila 2008.)

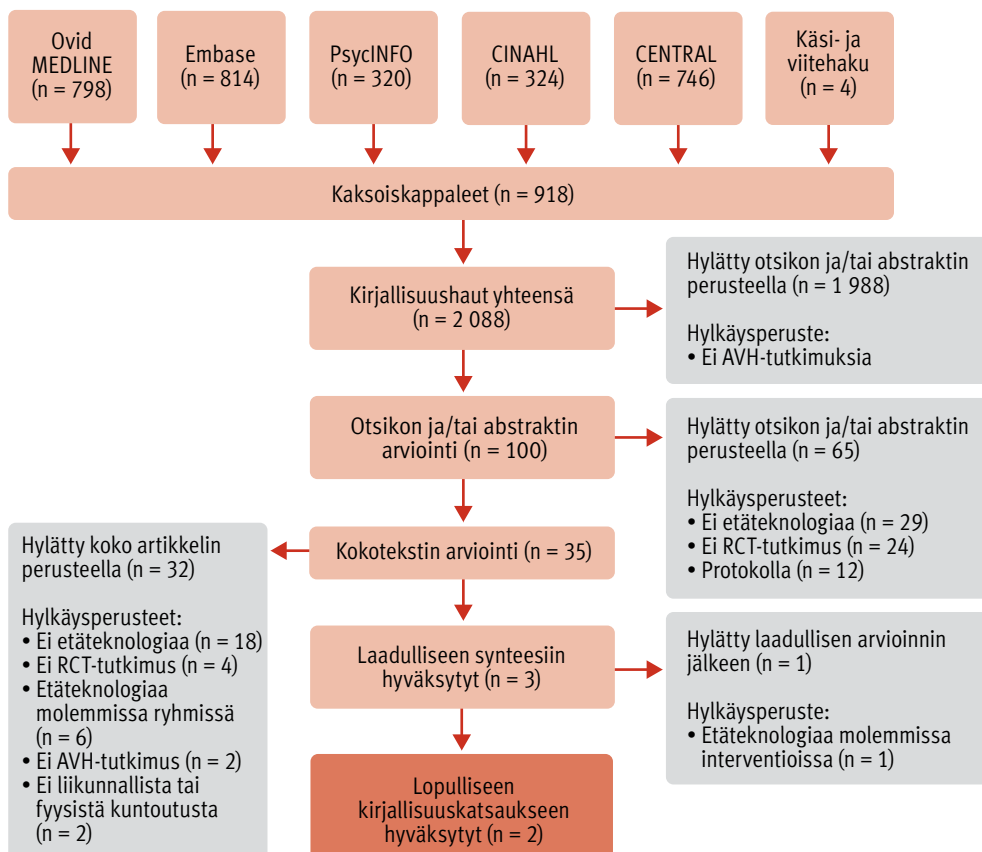
#### 4.5.4 Tulokset

Kirjallisuushaussa löytyi yhteensä 100 AVH-tutkimusta, joista mukaanottokriteerit täyttivät yhteensä kaksi RCT-tutkimusta. Hakuprosessin vuokaavio sekä poissulkukriteerit on kuvattu tarkemmin kuviossa 25 (s. 148) ja alkuperäistutkimusten tutkittavat, koe- ja kontrolliryhmien sisällöt sekä tutkimusten tulosuuttujat on kuvattu tarkemmin liitteissä 18 ja 19. Tulosten raportoinnissa noudatetaan myös PICO-asetelman järjestystä, joka on nähtävissä taulukossa 10 (s. 149).

RCT-tutkimuksissa (Chumbler ym. 2012; Lloréns ym. 2015) oli yhteensä 78 tutkittavaa, joista 40 oli koeryhmässä ja 38 kontrolliryhmässä. Tutkittavien iän keskiarvo oli 59 (SD 5,9) vuotta, ja iän vaihteluväli oli 56–57 vuotta. Tutkittavista 23 % (n = 18) oli naisia. Molempien tutkimusten intervention kesto oli 12 viikkoa, ja sen lisäksi molemmissa tutkimuksissa oli intervention jälkeinen 24 viikon seurantaajakso.

Tutkittavien sairauden keston keskiarvo tutkimusten alussa oli Llorénsin ym. (2015) koeryhmässä 334 päivää ja kontrolliryhmässä 317 päivää. Chumblerin ym. (2012) tutkimuksessa sairauden kesto oli raportoitu kahden keskimmäisen luvun keskiarvona (mediaani), jossa koeryhmässä kesto oli 26 ja kontrolliryhmässä 74 päivää. Lloréns ym. (2015) raportoivat tutkittavien sairauden aivoinfarktin (n = 19) ja aivoverenvuotojen (n = 11) taustat: vasen hemipareesi oli yhteensä 18 tutkittavalla (Lloréns ym. 2015). Chumblerin ym. (2012) tutkimuksessa taustatietoja ei raportoitu.

**Kuvio 25.** Etäteknologiaa hyödyntävän liikunnallisen kuntoutuksen vaikuttavuus aivoverenkiertohäiriötä (AVH) sairastavan henkilön liikkumiseen: työnkulkukaavio ja poissulkukriteerit.



Molemmissa alkuperäistutkimuksissa etäteknologiana käytettiin puhelinohjausta, ja tutkimukset olivat terapeuttisen harjoittelun interventioita. Llorénsin ym. (2015) kuntoutusinterventio sisälsi tasapainoharjoitteluja kotiolosuhteissa, ja Chumblerin ym. (2012) kuntoutusinterventio sisälsi kuntoutuksen tavoitteiden asetteluja sekä voima- ja tasapainoharjoittelua. Lisäksi Chumblerin ym. (2012) interventiossa hyödynnettiin videoita kotiharjoittelun tukena. Alkuperäistutkimuksien kontrolliryhmän interventiona oli terapeuttinen harjoittelu ilman etäteknologiaa (Lloréns ym. 2015) ja tavanomainen fyysinen kuntoutus ilman etäteknologiaa (Chumbler ym. 2012). Kävelyn ja liikkumisen tulomuuttujina käytettiin subjektiivisia mittareita, Llorénsin ym. (2015) tutkimuksessa käytettiin kävelyn osa-alueen mittaria POMA-G:tä (The Performance-Oriented Mobility Assessment Gait Subscale) ja Chumblerin ym. (2012) tutkimuksessa käytettiin alaraajojen osa-alueen mittaria LLFDI:tä (*Late-Life Function and Disability Instrument Function Lower Extremity*).

**Taulukko 10.** Etäteknologiaa hyödyntävän liikunnallisen kuntoutuksen RCT-tutkimukset, joissa terveys- tuloksena aivoverenkiertohäiriötä (AVH) sairastavan henkilön liikkuminen.

Tutkimus/ vuosi/maa	Kohderyhmä	Koeryhmä	Kontrolliryhmä	Tulos- muuttujat
Etäteknologiaa hyödyntävä liikunnallinen kuntoutus verrattuna tavanomaiseen liikunnalliseen kuntoutukseen ilman etäteknologiaa				
Chumbler ym. 2012 Yhdysvallat	Veteraani AVH-kuntou- tutjat	STeleR-interventiokuntoutus, joka sisälsi 3 kotikäyntiä, 5 puhelinohjausta, kotietä- laite viestien kautta yhteydenpitoon  Toiminnallinen harjoitusohjelma  Puhelinohjaukset sisälsivät fyysisen toi- minnan ja tavoitteen asetteluja, harjoittei- den ohjauksia ja kuvailuja sekä voima- ja tasapainoharjoitusten demo-ohjauksia  Terapeutti arvioi videot toiminnallisuuden ja toimintaympäristön näkökulmasta, havainnoi vaikeudet ja esteet ja teki kehit- tämissuunnitelman	Rutiininomainen kuntoutus	LLFDI alaraaja
Etäteknologiaa hyödyntävä liikunnallinen kuntoutus verrattuna samanlaiseen liikunnalliseen kuntoutukseen ilman etäteknologiaa				
Lloréns ym. 2015 Espanja	Krooniset AVH-kuntou- tutjat	Kotiharjoitteluinterventio yht. 20 kertaa á 45 minuuttia 3 kertaa viikossa  Puhelinohjaus	Sama harjoittelu- interventio kliinisessä ympäristössä ilman etäteknologiaa	POMA-G kävely

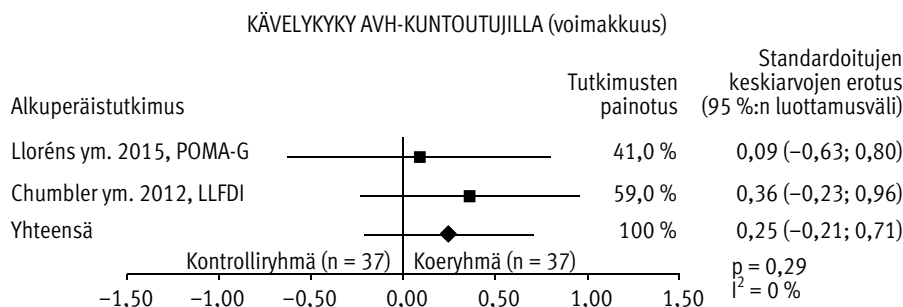
*Meta-analyysi, laadunarviointi ja näytönaste etäteknologiaa hyödyntävän liikunnallisen kuntoutuksen vaikuttavuudesta aivoverenkiertohäiriötä (AVH) sairastavan henkilön liikkumiseen*

Meta-analyysissä havaittiin, että etäteknologiaa hyödyntävä liikunnallinen kuntoutus ei parantanut AVH-kuntoutujien kävelykykyä tilastollisesti merkitsevästi enemmän, kun sitä verrattiin samanlaiseen tai tavanomaiseen liikunnalliseen kuntoutukseen ilman etäteknologiaa ( $p = 0,29$ ; SMD 0,25; 95 %:n luottamusväli  $-0,21$ ; 0,70) (kuviot 26, s. 150).

Laadunarvioinnissa tutkimukset saivat keskimäärin 8/12 (SD 0,8) pistettä, ja Anttilan (2008) luokittelun mukaan molemmat tutkimukset olivat laadultaan tasokkaita. Näytönasteen arvion mukaan etäteknologiaa hyödyntävä liikunnallinen kuntoutus saattaa parantaa AVH-kuntoutujien kävelykykyä yhtä paljon kuin samanlainen tai tavanomainen liikunnallinen kuntoutus ilman etäteknologiaa (C).



**Kuvio 26.** Etäteknologiaa hyödyntävän liikunnallisen kuntoutuksen vaikuttavuus aivoverenkiertohäiriötä (AVH) sairastavan henkilön liikkumiseen verrattuna samanlaiseen ja tavanomaiseen liikunnalliseen kuntoutukseen ilman etäteknologiaa. Molemmat tutkimukset olivat laadultaan tasokkaita.



#### 4.5.5 Pohdinta

Tämän katsauksen tarkoitus oli selvittää liikunnallisissa kuntoutusinterventioissa hyödynnetyn etäteknologian vaikuttavuutta AVH-kuntoutujien liikkumiseen. Etäteknologiaa hyödyntävä liikunnallinen kuntoutus ei parantanut AVH-kuntoutujien kävelykykyä tilastollisesti merkitsevästi enemmän, kun sitä verrattiin samanlaiseen tai tavanomaiseen liikunnalliseen kuntoutukseen ilman etäteknologiaa. Näytönasteen arvion mukaan etäteknologiaa hyödyntävä liikunnallinen kuntoutus saattaa olla kuitenkin yhtä vaikuttavaa parantamaan AVH-kuntoutujien kävelykykyä verrattuna samanlaiseen tai tavanomaiseen liikunnalliseen kuntoutukseen ilman etäteknologiaa (näytönaste C).

Liikunnallisessa AVH-kuntoutustutkimuksessa on vielä kovin vähän hyödynnetty etäteknologiaa suoritus- tai toimintakyvyn parantamiseksi (Chumbler ym. 2012; Lloréns ym. 2015). Tämän katsauksen tulosta ei voida verrata aikaisempiin katsauksiin, koska mukaanottokriteerit olivat kohdistuneet enemmän liikunnalliseen kuntoutukseen, kun taas aikaisemmissa etäteknologiaa ja AVH-kuntoutusta käsittelevissä katsauksissa mukaanottokriteerit olivat intervention sisällön ja koehenkilöiden osalta laajemmalla (Johansson ja Wild 2011; Laver ym. 2013). Tämän katsauksen tiukat kriteerit voivat osaltaan selittää tähän katsaukseen valikoituneiden alkuperäistutkimusten vähyyden. Toisaalta AVH-kuntoutuksessa on käytetty paljon lähitekniologiaa liikkumisen edistämiseksi (Peurala ym. 2014). Suomalainen Käypä hoito -suositus (2011) ja aikaisemmat AVH:n liikkumiseen liittyvät katsaukset tukevat myös käsitystä siitä, että AVH-kuntoutajat hyötyvät lähitekniologian käytöstä liikkumisen edistämiseksi esimerkiksi kävelyn itsenäisyyden, kävelynopeuden ja -matkan parantamisessa (Paltamaa ym. 2011; Peurala ym. 2014). Tulevaisuudessa tulisi kuitenkin kiinnittää enemmän huomiota myös etäteknologian käyttöön AVH-kuntoutujien liikkumisen edistämiseksi. AVH:ssa todetut motoriset, kielelliset ja kognitiiviset häiriöt tuovat kuitenkin lisähaasteita tutkimustoimintaan ja käytännön kuntoutustyöhön (Tatemichi ym. 1994; Aivoliitto 2016).

Tässä katsauksessa ei voida myöskään määritellä, kenelle AVH-kuntoutujalle tutkimustulokset soveltuisivat parhaiten. Tämä johtuu osittain tutkimusten vähyydestä, mutta myös aivoverenkiertohäiriön kestosta ja vaikeusasteesta. Alkuperäistutkimusten taustamuuttujien raportoinnissa oli myös havaittavissa puutteita (Chumbler ym. 2012). Voidaankin todeta, että etäteknologiaa hyödyntävän liikunnallisen kuntoutuksen vaikuttavuudesta ei ole riittävästi vielä tutkittu AVH-kuntoutujilla. Etenkin neuropsykologiset ja kognitiiviset oireet saattavat vaikeuttaa etäteknologian soveltavuutta tietyille AVH-kuntoutujille. Tatemichin ym. (1994) tutkimuksissa havaittiin, että kolmen kuukauden jälkeen aivohalvaustapahtumasta noin kolmanneksella AVH-kuntoutujista oli jonkinlaisia neuropsykologisia tai kognitiivisia häiriöitä ja viidenneksellä dementiaan liittyviä muistioireita. Tämän vuoksi etäteknologia ei välttämättä sovellu kaikille AVH-kuntoutujille, ja lisätutkimuksia tästä näkökulmasta tarvitaan. AVH-kuntoutujia koskevassa tutkimuksessa tulisi kiinnittää erityisesti huomiota siihen, että käytetyt menetelmät ovat käyttäjäystävällisiä, helppokäyttöisiä, kodin arkea tukevia ja yhteisöllisiä. AVH-tutkimuksissa ja kuntoutuksen kehittämisessä tulisi keskittyä menetelmiin, joiden avulla voidaan testata ja kehittää käyttäjälähtöisesti AVH-kuntoutujan tarpeisiin ja tavoitteisiin sopivia etäteknologisia laitteita, menetelmiä sekä toimintatapoja. Vasta tämän kehittämistyön jälkeen voidaan arvioida näiden menetelmien vaikuttavuutta osana liikunnallista kuntoutusta.

Tässä katsauksessa valikoitujen tutkimusten keskimääräinen laatu piste Furlanin ym. (2009) menetelmällä oli 8/12 pistettä (Chumbler ym. 2012; Lloréns ym. 2015). Alkuperäistutkimusten laatua voidaan pitää hyvänä, kun tutkimusten keskimääräinen laatu on yli kuusi pistettä ja tutkimuksissa on vähintään 30 tutkittavaa sekä tutkimus täyttää seuraavat laatuksiteerit: pätevä satunnaismenetelmä, salattu ryhmien jakaminen, ryhmät ovat alkumittauksessa samanlaisia, keskeyttämisen syyt on kuvattu ja keskeyttäneiden määrä on hyväksyttävällä tasolla. (Paltamaa ym. 2011, 139.) Näytönastetta arvioitaessa alkuperäistutkimuksissa molemmat tutkimukset todettiin tasokkaaksi kaikkien laatuksiteereiden osalta (Chumbler ym. 2012; Lloréns ym. 2015).

### *Tutkimuksen luotettavuus*

Tämän katsauksen vahvuutena on tarkasti rajatut mukaanottokriteerit, joissa on hyödynnetty järjestelmällisen kirjallisuuskatsauksen johdonmukaista etenemistä Cochrane-katsauksien tarkistuslistojen mukaisesti (Moher ym. 2009). Katsauksen raportoinnissa on käytetty katsauksien Amstar-tarkistuslistan ohjeistusta (2016), josta tuloksena oli 11/12 pistettä. Yhdessä tarkistuslistan kohdassa katsaus jäi pisteittä, koska tässä katsauksen analyyseissä ei ole tutkittu tarkemmilla analyyseilla heterogeenisyyden syitä (esimerkiksi Pearsonin testi tai metaregressio). Tutkimusten kirjallisuushaku, valinnat ja laadun arvioinnit tehtiin kahden itsenäisen tutkijan toimesta. Jos heillä oli eriäviä mielipiteitä, käytettiin kolmatta tutkijaa. Meta-analyyseissä tarkasteltiin mahdollista julkaisuharhaa suppilokuvaajan (*funnel plot*) avulla. Tarkastelu ei antanut viitteitä siitä, että meta-analyyysiin sisältyviin tutkimuksiin liittyisi julkaisuharhaa.

Yhtenä heikkoutena voidaan pitää vertailuryhmän heterogeenisyyttä (samanlainen tai tavanomainen liikunnallinen kuntoutus). Alkuperäistutkimusten vähyyden vuoksi lisätutkimuksia tarvitaan, jotta voidaan tarkasti määritellä etäteknologian vaikuttavuutta AVH-kuntoutuksessa verrattuna ainoastaan tiettyyn terapeuttiseen harjoitteluun tai fyysiseen kuntoutukseen. Samansuuntaisia puutteita on raportoitu myös aiemmissa katsauksissa (Richards ym. 2013; Sjögren ym. 2013). Tässä katsauksessa intervention mukaanottokriteerit oli rajattu RCT-tutkimuksiin, etäteknologiaan ja liikunnalliseen kuntoutusinterventioon. Myös tulosmuuttajat rajattiin koskemaan AVH-kuntoutujan kävelyä, liikkumista tai fyysistä aktiivisuutta hyödyntäen osaltaan ICF:n viitekehyksen kävelyn ja liikkumisen (d450–d469) osa-aluetta. On mahdollista, että haun ulkopuolelle jäi vielä kattavia AVH-tutkimuksia, jotka ovat tutkineet muulla tutkimusasetelmalla etäteknologian hyötyjä liikunnallisessa kuntoutuksessa AVH-kuntoutujilla.

#### 4.5.6 Yhteenveto

Etäteknologiaa hyödyntävä liikunnallinen kuntoutus ei parantanut AVH-kuntoutujien kävelykykyä, kun verrattiin samanlaista tai tavanomaista liikunnallista kuntoutusta ilman etäteknologiaa saaneisiin. Näytönasteen mukaan etäteknologiaa hyödyntävä liikunnallinen kuntoutus saattaa olla kuitenkin yhtä vaikuttavaa parantamaan AVH-kuntoutujien kävelykykyä verrattuna samanlaiseen tai tavanomaiseen liikunnalliseen kuntoutukseen ilman etäteknologiaa (näytönaste C).

Kliinisessä työssä olisi hyvä huomioida, että etäteknologiaa hyödyntävä liikunnallinen kuntoutus saattaa olla yhtä vaikuttavaa kuin samanlainen tai tavanomainen liikunnallinen kuntoutus. Jatkotutkimuksia kuitenkin tarvitaan etäteknologian vaikuttavuudesta liikunnallisessa kuntoutuksessa tutkimusten vähyyden vuoksi ja koeryhmien sisältöjen sekä kontrolliryhmien vertailujen heterogeenisyyden johdosta. Tarkempia analyysejä etäteknologian soveltavuudesta AVH-kuntoutukseen etenkin sairauden eri vaiheissa tarvitaan.

### Lähteet

Aivoinfarkti. Käypä hoito -suositus. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim, 2011. Saatavissa: <<http://www.kaypahoito.fi/web/kh/suosituksset/suositus?id=hoi50051>>. Viitattu 22.3.2016.

Aivoliitto. Aivoverenkierohäiriöt (AVH) lukuina 2013. Saatavissa: <[aivoliitto.fi/files/1091/avh\\_lukuina2013\\_web.pdf](http://aivoliitto.fi/files/1091/avh_lukuina2013_web.pdf)>. Viitattu 13.3.2016.

Anttila H. Evidence-based perspective on CP rehabilitation. Reviews on physiotherapy, physiotherapy-related motor-based interventions and orthotic devices. Helsinki: Stakes, Research report 180, 2008.

Billinger SA, Arena R, Bernhardt J ym. Physical activity and exercise recommendations for stroke survivors. *Stroke* 2014; 45: 2532–2553.

Chumbler NR, Quigley P, Li X ym. Effects of telerehabilitation on physical function and disability for stroke patients. A randomized, controlled trial. *Stroke* 2012; 43: 2168–2174.

Cohen J. *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. Hillsdale, NJ: Erlbaum, 1988.

Dhamoon MS, Moon YP, Paik MC ym. Long-term functional recovery after first ischemic stroke The Northern Manhattan Study. *Stroke* 2009; 40: 2805–2811.

Do Lee C, Folsom AR, Blair SN. Physical activity and stroke risk. A meta-analysis. *Stroke* 2003; 34: 2475–2481.

Furlan A, Pennick V, Bombardier C ym. Updated method guidelines for systematic reviews in the Cochrane Back Review Group. *Spine* 2009; 34 (18): 1929–1941.

Higgins JPT, Green S, toim. *Cochrane handbook for systematic reviews of interventions*. The Cochrane Collaboration, 2011. Saatavissa: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/9780470712184.fmatter/pdf>>. Viitattu 27.1.2016.

Johansson T, Wild C. Telerehabilitation in stroke care. A systematic review. *Journal of Telemedicine and Telecare* 2011; 17 (1): 1–6.

Jones F. Strategies to enhance chronic disease self-management. How can we apply this to stroke? *Disability Rehabilitation* 2006; 28: 841–847.

Jousilahti P, Jousimaa J, Komulainen J ym. *Hoitosuositusryhmien käsikirja, osa II*. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim, Käypä hoito, 2012. Saatavissa: <<http://www.terveysportti.fi/dtk/khk/koti>>. Viitattu 23.3.2016.

Koh GCH, Saxena SK, Ng T-P ym. Effect of duration, participation rate, and supervision during community rehabilitation on functional outcomes in the first poststroke year in Singapore. *Archives of Physical Medicine Rehabilitation* 2012; 93: 279–286.

Lai JCK, Woo J, Hui E. Telerehabilitation. A new model for community-based stroke rehabilitation. *Journal of Telemedicine and Telecare* 2004; 10 (4): 199–205.

Langan J, Delave K, Phillips L ym. Home-based telerehabilitation shows improved upper limb function in adults with chronic stroke. A pilot study. *Journal of Rehabilitation Medicine* 2013; 45 (2): 217–220.

Langhorne P, Coupar F, Pollock A. Motor recovery after stroke. A systematic review. *Lancet Neurology* 2009; 8: 741–754.

Laver KE, Schoene D, Crotty M ym. Telerehabilitation services for stroke. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2013; (12). DOI: 10.1002/14651858.CD010255.pub2.

Lloréns R, Noé E, Colomer C ym. Effectiveness, usability, and cost-benefit of a virtual reality-based telerehabilitation program for balance recovery after stroke. A randomized controlled trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 2015; 96: 418–425.

Moher D, Liberati A, Tetzlaff J ym. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses. The PRISMA Statement. *Annals of Internal Medicine* 2009; 151: 264–269.

Mödden C, Behrens M, Damke I ym. A randomized controlled trial comparing 2 interventions for visual field loss with standard occupational therapy during inpatient stroke rehabilitation. *Neurorehabilitation and Neural Repair* 2012; 26 (5): 463–469.

Nichols-Larsen DS, Clark PC, Zeringue A ym. Factor influencing stroke survivors' quality of life during subacute recovery. *Stroke* 2005; 36: 1480–1484.

Paltamaa J, Karhula M, Suomela-Markkanen T, Autti-Rämö I, toim. Hyvän kuntoutuskäytännön perusta. Käytännön ja tutkimustiedon analyysistä suosituksiin vaikeavammaisten kuntoutuksen kehittämishankkeessa. Helsinki: Kela, 2011. Saatavissa: <<http://hdl.handle.net/10138/24581>>.

Peurala SH, Karttunen AH, Sjögren T ym. Evidence for the effectiveness of walking training on walking and self-care after stroke. A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Journal of Rehabilitation Medicine* 2014; 46: 387–399.

Richards J, Thorogood M, Hillsdon M, Foster C. Face-to-face versus remote and web 2.0 interventions for promoting physical activity. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2013; (9). DOI: 10.1002/14651858.CD010393.

Saposnik G, Levin M. Virtual reality in stroke rehabilitation. A meta-analysis and implications for clinicians. *Stroke* 2011; 42: 1380–1386.

Saposnik G, Reasel R, Mamdani M ym. Effectiveness of virtual reality using Wii gaming technology in stroke rehabilitation. *Stroke* 2010; 41: 1477–1484.

Sjögren T, Haapakoski M, Heinonen A. Teknologian käyttö ja vaikuttavuus liikuntaan liittyvissä interventiotutkimuksissa. Järjestelmällinen katsaus. *Liikunta & Tiede* 2013; 50 (1): 40–49.

Tatemichi TK, Desmond DW, Stern Y ym. Cognitive impairment after stroke. Frequency, patterns, and relationship to functional abilities. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry* 1994; 57: 202–207.

Teixeira-Salmela LF, Olney SJ, Nadeau S ym. Muscle strengthening and physical conditioning to reduce impairment and disability in chronic stroke survivors. *Archives of Physical Medicine Rehabilitation* 1999; 80 (10): 1211–1218.

Van de Port IGL, Wood-Dauphinee S, Lindeman E ym. Effects of exercise training programs on walking competency after stroke. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation* 2007; 86 (11): 935–951.

## 5 Yhteenveto: etäteknologia osana liikunnallista kuntoutusta

Tuulikki Sjögren, Aki Rintala, Sanna Hakala, Arja Piirainen ja Ari Heinonen

Tämän katsauksen kokonaistavoite oli selvittää etäteknologiaa hyödyntävän liikunnallisen kuntoutuksen vaikuttavuutta aikuisten ja ikääntyvien kuntoutujien fyysiseen terveyteen, toimintakykyyn, työkykyyn, elämänlaatuun ja toimijuuteen. Tavoite oli lisäksi tarkastella liikunnallisten kuntoutusten yksittäisiä tai moniammatillisia kuntoutusinterventioita sekä etäteknologiassa käytettäviä menetelmiä, toimintatapoja, kustannusvaikuttavuutta ja kuntoutujaan ja ympäristöön liittyviä tekijöitä. Liikunnallisen kuntoutuksen määriteltiin sisältävän terapeutin harjoittelun, fyysisen aktiivisuuden ja osallistumisen, muun vapaa-ajalla tapahtuvan fyysisen toiminnan sekä osallistumisen laajempaan moniammatilliseen liikunnalliseen kuntoutustoimintaan. Katsauksessa määriteltiin, että etäteknologisia menetelmiä voivat olla tekstiviestit, puhelinsoitot, internet, aktiivisuus- tai askelmittarit, video-ohjaus, sovellukset tai näiden yhdistelmät. Vastaavasti etäteknologian mahdollistamat toimintatavat saattoivat olla kuntoutujan motivointi, terveys- ja liikuntaneuvonta, sosiaalinen tuki (asiantuntijan tuki tai vertaistuki) tai näiden asioiden yhdistelmät. Tutkittavia kuntoutujia tai kuntoutukseen liittyvää toimintaympäristöä ei rajattu.

Katsauksen yhteenvedossa on koottu kahdeksan osaraportin tulokset katsauksen tarkoituksen mukaisesti. Yhteenveto perustuu katsauksessa tehtyihin meta-analyysiin, metaregressioihin ja Käypä hoito -käsikirjan ohjeistuksen mukaiseen näytönasteeseen. Yhteenvedon taustalla oleva yksityiskohtaisempi tieto löytyy tämän katsauksen osaraporteista sekä tämän luvun taulukoista 11–14 (s. 158–162). Taulukossa 12 (s. 159) on tämän katsauksen näytönasteen yhteenveto.

### 5.1 Järjestelmällisen kirjallisuuskatsauksen tulokset

Katsauksen perusteella etäteknologiaa hyödyntävä liikunnallinen kuntoutus oli vaikuttavaa fyysisen aktiivisuuden ja elämänlaadun lisäämisessä sekä painonpudotuksessa. Fyysinen aktiivisuus lisääntyi etenkin osana eri sairausryhmien liikunnallista kuntoutusta, erityisesti sydän- ja MS-kuntoutujilla. Sairauksien ennaltaehkäisyssä etäteknologian käyttö lisäsi fyysistä aktiivisuutta yhtä paljon kontrolliryhmään verrattuna. Etäteknologiaa hyödyntävä liikunnallinen kuntoutus oli yhtä vaikuttavaa maksimaalisten hapenottokyvyn, minäpystyvyyden ja työkyvyn parantamisessa sekä AVH-kuntoutujien liikkumisen ja MS-kuntoutujien kävelykyvyn lisäämisessä verrattuna muuhun liikunnalliseen kuntoutukseen ilman etäteknologiaa. Lisäksi fyysisen aktiivisuuden vaikuttavuutta liikunnalliseen kuntoutukseen tutkivassa osaraportissa (luku 2) havaittiin, että alkuperäistutkimusten laatu, interventio kesto, etäteknologian mahdollistama vuorovaikutus tai fyysisen aktiivisuuden mittaumenetelmä eivät vaikuttaneet fyysisen aktiivisuuden tuloksiin.

Etäteknologian mahdollistama vuorovaikutus liikunnallisessa kuntoutuksessa jaettiin kolmeen luokkaan, jotka olivat ei-kommunikaatiota (omaseuranta), yksisuuntainen ja interaktiivinen kommunikaatio. Etäteknologian moninaisuuden ja kuntoutuspaikkojen homogeenisyyden vuoksi erilaisia ympäristöjä tai organisaatioita ei voitu vertailla. Kustannusvaikuttavuuden raportoinnin vähyyden vuoksi kustannusvaikuttavuutta ei myöskään voitu vertailla.

## 5.2 Pohdinta

Tämän etäteknologiaa hyödyntävän liikunnallisen kuntoutuksen järjestelmällisen kirjallisuuskatsauksen tulokset tukevat aikaisempien katsauksien tuloksia sekä tuottavat uutta tietoa. Aikaisemmissa katsauksissa on havaittu, että etäteknologian käyttö liikunnallisissa interventioissa on vaikuttanut positiivisesti fyysiseen aktiivisuuteen (Fry ja Neff 2009; Krishna ym. 2009; Davies ym. 2012; Foster ym. 2013; Sjögren ym. 2013) ja kehon koostumukseen (Krishna ym. 2009), kun vertaillaan tuloksia minimaalista liikunnallista kuntoutusta tai ei lainkaan liikunnallista kuntoutusta saaneiden tuloksiin. Vastaavasti tämän tutkimuksen tulokset vahvistavat tuloksia, että etäteknologian käyttö osana liikunnallista kuntoutusta ei tuo lisäarvoa, jos sitä verrataan samanlaiseen eli yhtä intensiiviseen kuntoutukseen ilman etäteknologiaa. Esimerkiksi Richardsin ym. (2013) tutkimuksessa ei löydetty riittävästi todisteita siitä, että etä- tai internetkuntoutus olisi tehokkaampaa, kun sitä verrattiin kasvotusten tapahtuvaan kuntoutukseen. Tämä katsaus toi uutta tietoa siitä, että etäteknologiaa hyödyntävä liikunnallinen kuntoutus saattaa lisätä elämänlaatua. Aikaisemmissa liikunnallista kuntoutusta koskevissa katsauksissa elämänlaatuun liittyviä tulosuuttujia ei ole tutkittu.

Tässä katsauksessa ei voitu tutkia tutkimustulosten vaikutusten pysyvyyttä tai kustannusvaikuttavuutta, koska alkuperäistutkimuksissa ei ollut huomioitu näitä. Myös Davies ym. (2012) on tuonut esille katsauksessaan, että tutkimustulosten pysyvyydestä ei ole riittävästi tietoa. Vain Llorénsin ym. (2015) tutkimuksessa oli tulosmuuttujina kustannusvaikuttavuus ja kolmessa tutkimuksessa oli raportoitu myös seurantaan liittyvät mittaustulokset (Nolan ym. 2011; Chumbler ym. 2012; Lloréns ym. 2015). Tulevaisuudessa alkuperäistutkimuksissa tulisi vaikuttavuustutkimusten lisäksi huomioida paremmin vaikutusten pysyvyys, kustannusvaikuttavuus sekä kuntoutujan oma arvio etäteknologian käytöstä. Näiden tekijöiden huomioiminen toisi monipuolisemman kuvan etäteknologiaa hyödyntävästä liikunnallisesta kuntoutuksesta: vaikuttavuudesta, kustannusvaikuttavuudesta ja merkityksellisyydestä.

Tämä katsaus on siis ensimmäinen etäteknologiaa hyödyntävän liikunnallisen kuntoutuksen järjestelmällinen kirjallisuuskatsaus, jossa on käytetty laaja-alaisesti liikunnallisen kuntoutuksen ja kuntoutuksen kannalta merkittäviä kuntoutujan toimintakykyyn liittyviä tulosmuuttujia ICF-luokitusta mukailten. Aikaisemmat katsaukset ovat keskittyneet enemmän sairauksien hoitoon tai rajattuihin elämäntapamuutoksiin (Sjögren 2010).



**Taulukko 11.** Etäteknologian vaikuttavuus liikunnallisessa kuntoutuksessa -katsauksen osaraporttien yhteenveto alkuperäistutkimusten iästä, sukupuolijakaumasta ja kohderyhmistä.

Tulosmuuttajat	n <sup>a</sup>	Ikä ka <sup>b</sup> (kh <sup>c</sup> )	Sukupuoli naiset (%)	Kohderyhmä
Fyysinen aktiivisuus	4 645	48 (10,9)	59	Terveet aikuiset, passiiviset henkilöt, ylipainoiset, raskaana olevat naiset, tyypin 2 diabetesta sairastavat, sydän- ja verenkiertoelimistön sairauksia sairastavat COPD-potilaat, rintasyöpäpotilaat
Painonpudotus, BMI ja vyötärön ympärysmitta	1 880	55 (7,7)	70	Tyypin 2 diabetesta sairastavat, syöpää, tai sydän- ja verenkiertoelimistön sairauksia sairastavat
Maksimaalinen hapenottokyky	518	51 (15,7)	15	Terveet miehet, sydän- ja verenkiertoelimistön sairauksia sairastavat, dialyysipotilaat
Elämänlaatu	5 369	51 (5,1)	72	Nivelrikkoo tai syöpää sairastavat
Työkyky	778	45 (1,3)	65	Terveet toimistotyöntekijät
Minäpystyvyys	1 134	51 (12,2)	54	Hemofiliapotilaat, syöpää sairastavat, monisairaant, sydän- ja verenkiertoelimistön sairauksia sairastavat
Sydänkuntoutujien fyysinen aktiivisuus	1 095	61 (3,9)	29	Sydän- ja verenkiertoelimistön sairauksia sairastavat
MS-kuntoutujien liikkuminen	421	48 (2,7)	83	MS-kuntoutujat
AVH-kuntoutujien liikkuminen	78	59 (5,9)	23	AVH-kuntoutujat

<sup>a</sup> n = otosmäärä; <sup>b</sup> ka = keskiarvo; <sup>c</sup> kh = keskihajonta.

**Taulukko 12.** Yhteenvedo etäteknologiaa hyödyntävän liikunnallisen kuntoutuksen näytönasteesta verrattuna kontrolliryhmään ilman etäteknologiaa.

### I KOHTALAINEN NÄYTTÖ

Etäteknologiaa hyödyntävä liikunnallinen kuntoutus ilmeisesti lisää fyysistä aktiivisuutta (B)

- verrattuna kontrolliryhmään, joille ohjattiin fyysisen aktiivisuuden lisäämistä ilman etäteknologiaa
- verrattuna tavanomaiseen liikunnalliseen kuntoutukseen ilman etäteknologiaa henkilöillä, joilla oli kuntoutuksen tarve eli diagnosoitu sairaus
- sydänpotilailla verrattaessa tavanomaiseen liikunnalliseen kuntoutukseen ilman etäteknologiaa.

Etäteknologiaa hyödyntävä liikunnallinen kuntoutus ilmeisesti tukee painonpudotuksessa (B)

- verrattuna tavanomaiseen liikunnalliseen kuntoutukseen ilman etäteknologiaa.

Etäteknologiaa hyödyntävä liikunnallinen kuntoutus on ilmeisesti yhtä vaikuttavaa lisäämään fyysistä aktiivisuutta (B)

- henkilöillä, joilla ei ollut diagnosoitua sairautta (preventio) verrattuna kontrolliryhmään, joka oli saanut vain suosituksen fyysisen aktiivisuuden lisäämisestä ilman etäteknologiaa.

Etäteknologiaa hyödyntävä liikunnallinen kuntoutus ilmeisesti on yhtä vaikuttavaa lisäämään maksimaalista hapenottoa (B)

- verrattuna tavanomaiseen tai minimaaliseen liikunnalliseen kuntoutukseen ilman etäteknologiaa.

### II HEIKKO NÄYTTÖ

Etäteknologiaa hyödyntävä liikunnallinen kuntoutus saattaa (C)

- lisätä fyysistä aktiivisuutta henkilöillä, joilla oli MS-sairaus verrattuna tavanomaiseen liikunnalliseen kuntoutukseen ilman etäteknologiaa tai odotuslistalla oleviin, jotka eivät saaneet kuntoutusta
- parantaa elämänlaatua verrattuna tavanomaiseen liikunnalliseen kuntoutukseen ilman etäteknologiaa tai minimaalista etäteknologiaa hyödyntäen.

Etäteknologiaa hyödyntävä liikunnallinen kuntoutus saattaa olla yhtä vaikuttavaa lisäämään (C)

- fyysistä aktiivisuutta verrattuna samanlaiseen liikunnalliseen kuntoutukseen ilman etäteknologiaa
- fyysistä aktiivisuutta henkilöillä, joilla ei ollut diagnosoitua sairautta (preventio) ja jotka olivat saaneet vain suosituksen fyysisen aktiivisuuden lisäämisestä ilman etäteknologiaa
- minäpystyvyyttä verrattuna samanlaiseen ja tavanomaiseen liikunnalliseen kuntoutukseen ilman etäteknologiaa
- työkykyä verrattuna tavanomaiseen liikunnalliseen kuntoutukseen ilman etäteknologiaa tai minimaalista etäteknologiaa hyödyntäen
- AVH-kuntoutujien liikkumista verrattuna samanlaista ja tavanomaista liikunnallista kuntoutusta ilman etäteknologiaa saaneisiin
- MS-kuntoutujien kävelykykyä verrattuna odotuslistalla oleviin (ei kuntoutusta) ja/tai tavanomaista kuntoutusta saaneisiin.

Etäteknologiaa hyödyntävän liikunnallisen kuntoutuksen fyysisen aktiivisuuden tuloksiin ei liene vaikutusta (C)

- alkuperäistutkimusten laadulla verrattuna kontrolliryhmän, joka on saanut vain suosituksen fyysisen aktiivisuuden lisäämisestä ilman etäteknologiaa, tuloksiin TAI verrattuna samanlaista liikunnallista kuntoutusta ilman etäteknologiaa saaneiden tuloksiin
- interventio kestolla verrattuna kontrolliryhmän, joka on saanut vain suosituksen fyysisen aktiivisuuden lisäämisestä ilman etäteknologiaa, tuloksiin TAI verrattuna samanlaista liikunnallista kuntoutusta ilman etäteknologiaa saaneiden tuloksiin
- etäteknologian mahdollistamalla vuorivaikutuksella verrattuna kontrolliryhmän, joka on saanut vain suosituksen fyysisen aktiivisuuden lisäämisestä ilman etäteknologiaa, tuloksiin TAI verrattuna samanlaista liikunnallista kuntoutusta ilman etäteknologiaa saaneiden tuloksiin
- käytetyllä fyysisen aktiivisuuden mittaamenetelmällä (subjektiivinen mittari / objektiivinen mittari) verrattuna kontrolliryhmän, joka on saanut vain suosituksen fyysisen aktiivisuuden lisäämisestä ilman etäteknologiaa, menetelmiin TAI verrattuna samanlaista liikunnallista kuntoutusta ilman etäteknologiaa saaneiden käyttämiin menetelmiin.

**Taulukko 13.** Yhteenveto etäteknologiaa hyödyntävän liikunnallisen kuntoutuksen vaikuttavuudesta fyysiseen aktiivisuuteen, meta-analyysit ja näytönasteet.

Fyysisen aktiivisuuden vertailuinterventiot	Keskiarvojen osamäärä RR <sup>a</sup> (95 %:n lv)	p-arvo	Tutkimusten heterogeenisyys p-arvo	Näytönaste A–D
Fyysinen aktiivisuus (n = 23) verrattuna suositukseen fyysisestä aktiivisuudesta ilman teknologiaa tai sama interventio koeryhmän kanssa ilman teknologiaa	1,12 (0,01; 0,22)	p = 0,03	p = < 0,0001	B
Fyysinen aktiivisuus (n = 15) verrattuna suositukseen fyysisestä aktiivisuudesta ilman teknologiaa	1,19 (1,05; 1,35)	p = 0,0096	p = 0,0009	B
Fyysinen aktiivisuus (n = 8) verrattuna samaan interventioon koeryhmän kanssa ilman teknologiaa	0,34 (-146,3; 146,9)	p = 0,92	p = 0,0002	C
	<b>Alkuperäistutkimusten laatu<sup>b</sup></b>			
<b>Alkuperäistutkimukset</b>	<b>Tasokas</b>	<b>Kelvollinen</b>	<b>Heikko</b>	
Marshall ym. 2003		X		
Matthews ym. 2007		X		
Hurling ym. 2007		X		
Marcus ym. 2007			X	
King ym. 2008		X		
Sloutmaker ym. 2009		X		
Van Wier ym. 2009		X		
De Greef ym. 2010		X		
Prestwich ym. 2010	X			
Katzmarzyk ym. 2011		X		
Eakin ym. 2012	X			
Greene ym. 2012			X	
Allen ym. 2013			X	
Izawa ym. 2013		X		
Marcus ym. 2013		X		
Poston ym. 2013		X		
Duncan ym. 2014		X		
Eakin ym. 2014	X			
Goodwin ym. 2014		X		
Goto ym. 2014		X		
Goyder ym. 2014		X		
Tabak ym. 2014		X		
Maddison ym. 2015	X			

<sup>a</sup> RR = Response ratio; 95 % lv = 95 %:n luottamusväli; <sup>b</sup> Tutkimuksen laatu Anttila (2008) luokittelu.

**Taulukko 14.** Yhteenveto etäteknologian vaikuttavuudesta liikunnallisessa kuntoutuksessa, meta-analyysit ja näytönasteet.

Tulosmuuttajat	Standardoitu keskiarvojen erotus SMD <sup>a</sup> (95 %:n lv)	Keskiarvojen erotus MD <sup>b</sup> (95 %:n lv)	p-arvo	Tutkimusten heterogeenisyys I <sup>2</sup> c %	Näytönaste A–D
Painonpudotus		-1,7 (-3,31; -0,01)	0,05	95 %	B
Maksimaalinen hapenottokyky	-0,05 (-0,24; 0,13)		0,57	0 %	B
Maksimaalinen hapenottokyky (ml/kg/min)		0,05 (-1,55; 1,66)	0,95	10 %	B
Elämänlaatu	0,60 (0,09; 1,11)		0,02	73 %	C
Työkyky	-0,01 (-0,16; 0,13)		0,84	0 %	C
Minäpystyvyys	0,35 (-0,03; 0,73)		0,07	78 %	C
Liikunnallinen minäpystyvyys	0,41 (-0,07; 0,90)		0,10	85 %	C
Sydänkuntoutujien fyysinen aktiivisuus	0,64 (0,03; 1,24)		0,04	85 %	B
Sydänkuntoutujien fyysinen aktiivisuus (kokonaisaika min/vk)		99,31 (29,64; 168,98)	0,005	0 %	B
MS-kuntoutujien liikkuminen	0,16 (-0,12; 0,44)		0,27	49 %	C
MS-kuntoutujien fyysinen aktiivisuus	0,53 (0,19; 0,87)		0,002	0 %	C
MS-kuntoutujien kävelykyky	-0,04 (-0,27; 0,20)		0,77	0 %	C
AVH-kuntoutujien liikkuminen	0,25 (-0,21; 0,71)		0,29	0 %	C
	<b>Alkuperäistutkimusten laatu<sup>d</sup></b>				
<b>Alkuperäistutkimukset</b>	<b>Tasokas</b>	<b>Kelvollinen</b>	<b>Heikko</b>		
<b>Painonpudotus (kg)</b>					
Matthews ym. 2007				X	
Appel ym. 2011	X				
Ligibel ym. 2012				X	
Goodwin ym. 2014		X			
Devi ym. 2014	X				
Demark-Wahnefried ym. 2014 (äidit)				X	
Demark-Wahnefried ym. 2014 (tyttäret)				X	
<b>Maksimaalinen hapenottokyky</b>					
Bohm ym. 2014 <sup>e</sup>		X			
Kraal ym. 2014 <sup>e</sup>				X	

Taulukko 14 jatkuu.

Jatkoa taulukkoon 14.

Alkuperäistutkimukset	Alkuperäistutkimusten laatu <sup>d</sup>		
	Tasokas	Kelvollinen	Heikko
Piotrowicz ym. 2009			X
Arthur ym. 2002	X		
<b>Elämänlaatu</b>			
Eakin ym. 2012		X	
Ligibel ym. 2012			X
Odele ja Ojo 2014		X	
<b>Työkyky</b>			
Reijonsaari ym. 2012		X	
Van Berkel ym. 2014	X		
<b>Minäpystyvyys</b>			
Goto ym. 2014 <sup>f</sup>		X	
Marcus ym. 2013 <sup>f</sup>		X	
Ligibel ym. 2012 <sup>f</sup>			X
Marcus ym. 2007 <sup>f</sup>			X
Sanford ym. 2006	X		
Nguyen ym. 2008		X	
<b>Sydänkuntoutujien fyysinen aktiivisuus</b>			
Furber ym. 2010 <sup>g</sup>	X		
Guiraud ym. 2012			X
Maddison ym. 2012 <sup>g</sup>	X		
<b>MS-kuntoutujien liikkuminen</b>			
Sandroff ym. 2014 <sup>h</sup>	X		
Paul ym. 2014 <sup>h</sup>		X	
Bombardier ym. 2013 <sup>i</sup>		X	
Dlugonski ym. 2012 <sup>h</sup>		X	
Motl ym. 2011 <sup>i</sup>			X
Bombardier ym. 2008 <sup>h</sup>	X		
<b>AVH-kuntoutujien liikkuminen</b>			
Chumbler ym. 2012	X		
Lloréns ym. 2015	X		

<sup>a</sup> SMD = Standard mean difference; 95 %-n lv = 95 %-n luottamusväli; <sup>b</sup> MD = Mean difference; <sup>c</sup> I<sup>2</sup> = heterogeenisyys (%); <sup>d</sup> Tutkimuksen laatu Anttilan (2008) luokittelu, <sup>e</sup> lisäanalyysi (ml/kg/min), <sup>f</sup> lisäanalyysi (liikunnallinen minäpystyvyys), <sup>g</sup> lisäanalyysi (kokonaisaika min/vk), <sup>h</sup> lisäanalyysi (fyysinen aktiivisuus), <sup>i</sup> lisäanalyysi (kävelykyky).

## Lähteet

Chumbler NR, Quigley P, Li X ym. Effects of telerehabilitation on physical function and disability for stroke patients. A randomized, controlled trial. *Stroke* 2012; 43: 2168–2174.

Davies C, Spence J, Vandelanotte C ym. Meta-analysis of internet-delivered intervention to increase physical activity levels. *International Journal of Behavioural Nutrition and Physical Activity* 2012; 9: 52–104.

Foster C, Richards J, Thorogood M ym. Remote and web 2.0 interventions for promoting physical activity. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2013; (9). DOI: 10.1002/14651858.CD010395.pub2.

Fry J, Neff R. Periodic prompts and reminders in health promotion and health behavior intervention. Systematic review. *Journal of Medical Internet Research* 2009; 11 (2): 16–37.

Krishna S, Boren S, Balas EA. Healthcare via cell phones. A systematic review. *Telemedicine Journal & E-health* 2009; 15 (3): 231–240.

Lloréns R, Noé E, Colomer C ym. Effectiveness, usability, and cost-benefit of a virtual reality-based telerehabilitation program for balance recovery after stroke. A randomized controlled trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 2015; 96: 418–425.

Nolan RP, Upshur REG, Lynn H ym. Therapeutic benefit of preventive telehealth counseling in the community outreach heart health and risk reduction trial. *The American Journal of Cardiology* 2011; 107 (5): 690–696.

Sjögren T, Haapakoski M, Kesonen S ym. Teknologian käyttö ja vaikuttavuus liikuntaan liittyvissä interventiotutkimuksissa. Järjestelmällinen katsaus. *Liikunta & Tiede* 2013; 50 (1): 40–49.

Sjögren T, Nousiainen T, Varsaluoma J ym. Use of mobile technology in health care interventions among children, adolescents or adults. A systematic review. 4th International Hyvite Symposium on Wellbeing Technology. Tampere, Finland; 2010: 19.

Richards J, Thorogood M, Hilldson M ym. Face-to-face versus remote and web 2.0 interventions for promoting physical activity. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2013; (9).

## Kirjoittajat

Aaltonen Laura, fysioterapeutti, terveystieteen ylioppilas  
Jyväskylän yliopisto, Terveystieteiden laitos  
etunimi.u.sukunimi@student.jyu.fi

Hakala Sanna, TtM, fysioterapeutti  
Jyväskylän yliopisto, Terveystieteiden laitos  
etunimi.m.h.sukunimi@jyu.fi

Heinonen Ari, fysioterapian professori  
Jyväskylän yliopisto, Terveystieteiden laitos  
etunimi.sukunimi@jyu.fi

Hirvelä Sari, fysioterapeutti, terveystieteen ylioppilas  
Jyväskylän yliopisto, Terveystieteiden laitos  
etunimi.p.sukunimi@student.jyu.fi

Immonen Jaakko, tilastotieteen opiskelija  
Jyväskylän yliopisto, Matematiikan ja tilastotieteen laitos  
etunimi.v.sukunimi@student.jyu.fi

Karvanen Juha, tilastotieteen professori  
Jyväskylän yliopisto, Matematiikan ja tilastotieteen laitos  
etunimi.sukunimi@jyu.fi

Lahtio Heli, fysioterapeutti, terveystieteen ylioppilas  
Jyväskylän yliopisto, Terveystieteiden laitos  
etunimi.sukunimi@gmail.com

Laine Mari, fysioterapeutti, terveystieteen ylioppilas  
Jyväskylän yliopisto, Terveystieteiden laitos  
etunimi.j.sukunimi@student.jyu.fi

Lintunen Taru, liikuntapsykologian professori  
Jyväskylän yliopisto, Liikuntakasvatuksen laitos  
etunimi.sukunimi@jyu.fi

Piirainen Arja, FT, yliopistonlehtori  
Jyväskylän yliopisto, Terveystieteiden laitos  
etunimi.sukunimi@jyu.fi

Ravanne Anu, fysioterapeutti, terveystieteen ylioppilas  
Jyväskylän yliopisto, Terveystieteiden laitos  
etunimi.sukunimi@gmail.com

Rintala Aki, TtM, fysioterapeutti (ylempi AMK)  
Jyväskylän yliopisto, Terveystieteiden laitos  
etunimisukunimi@gmail.com

Routavaara Heikki, fysioterapeutti, terveystieteen ylioppilas  
Jyväskylän yliopisto, Terveystieteiden laitos  
etunimi.r.i.sukunimi@student.jyu.fi

Sjögren Tuulikki, TtT, yliopistonlehtori  
Jyväskylän yliopisto, Terveystieteiden laitos  
etunimi.sukunimi@jyu.fi



## Liiteluettelo

**Liite 1.** Esimerkki hakustrategiasta.

**Liite 2.** Etäteknologiaa hyödyntävän liikunnallisen kuntoutuksen RCT-tutkimukset, joissa terveystuloksena fyysinen aktiivisuus.

**Liite 3.** Etäteknologiaa hyödyntävän liikunnallisen kuntoutuksen vaikuttavuus fyysisen aktiivisuuden tulosmuuttujissa.

**Liite 4.** Etäteknologiaa hyödyntävän liikunnallisen kuntoutuksen RCT-tutkimukset, joissa paino, painoindeksi ja vyötärön ympärysmitta terveystuloksina.

**Liite 5.** Etäteknologiaa hyödyntävän liikunnallisen kuntoutuksen vaikuttavuus painonpudotuksen tulosmuuttujissa.

**Liite 6.** Etäteknologiaa hyödyntävän liikunnallisen kuntoutuksen vaikuttavuus painoindeksin tulosmuuttujiin.

**Liite 7.** Etäteknologiaa hyödyntävän liikunnallisen kuntoutuksen vaikuttavuus vyötärön ympärysmittan tulosmuuttujiin.

**Liite 8.** Etäteknologiaa hyödyntävän liikunnallisen kuntoutuksen RCT-tutkimukset, joissa terveystuloksena maksimaalinen hapenottokyky.

**Liite 9.** Etäteknologiaa hyödyntävän liikunnallisen kuntoutuksen vaikuttavuus maksimaalisen hapenottokyvyn tulosmuuttujiin.

**Liite 10.** Etäteknologiaa hyödyntävän liikunnallisen kuntoutuksen RCT-tutkimukset, joissa elämänlaatu ja työkyky terveystuloksina.

**Liite 11.** Etäteknologiaa hyödyntävän liikunnallisen kuntoutuksen vaikuttavuus elämänlaadun ja työkyvyn tulosmuuttujiin.

**Liite 12.** Etäteknologiaa hyödyntävän liikunnallisen kuntoutuksen RCT-tutkimukset, joissa terveystuloksena minäpystyvyyys.

**Liite 13.** Etäteknologiaa hyödyntävän liikunnallisen kuntoutuksen vaikuttavuus minäpystyvyyden tulosmuuttujiin.

**Liite 14.** Etäteknologiaa hyödyntävän liikunnallisen kuntoutuksen RCT-tutkimukset, joissa terveystuloksena sydänkuntoutujien fyysinen aktiivisuus.

**Liite 15.** Etäteknologiaa hyödyntävän liikunnallisen kuntoutuksen vaikuttavuus sydänkuntoutujien fyysisen aktiivisuuden tulosmuuttujiin.

**Liite 16.** Etäteknologiaa hyödyntävän liikunnallisen kuntoutuksen RCT-tutkimukset, joissa terveystuloksena MS-kuntoutujan liikkuminen.

**Liite 17.** Etäteknologiaa hyödyntävän liikunnallisen kuntoutuksen vaikuttavuus MS-kuntoutujan liikkumisen tulosmuuttujiin.

**Liite 18.** Etäteknologiaa hyödyntävän liikunnallisen kuntoutuksen RCT-tutkimukset, joissa terveystuloksena aivoverenkiertohäiriötä (AVH) sairastavien kuntoutujien liikkuminen.

**Liite 19.** Etäteknologiaa hyödyntävän liikunnallisen kuntoutuksen vaikuttavuus aivoverenkiertohäiriötä (AVH) sairastavien henkilöiden liikkumisen tulosmuuttujiin.

Liitteet ovat tämän julkaisun sähköisen version yhteydessä, ks. <http://www.kela.fi/tutkimusjulkaisut>

## VIIMEISIMMÄT KELAN SOSIAALI- JA TERVEYSTURVAN TUTKIMUKSET

- 144 Harkko J, Lehikoinen T, Lehto S, Ala-Kauhaluoma M** Onko osa nuorista vaarassa syrjäytyä pysyvästi? Nuorten syrjäytymisriskit ja aikuisuuteen siirtymistä tukeva palvelujärjestelmä. 2016. ISBN 978-952-284-009-7 (nid.), 978-952-284-010-3 (pdf).
- 143 Pitkänen T, Holopainen A, Jokela K, Kaskela T, Levola J, Tourunen J.** Aivotoiminnan häiriöiden yhteydessä yleisesti koetut psykososiaaliset vaikeudet. PARADISE24-kyselyn tutkimusperusta. 2016. ISBN 978-952-284-007-3 (nid.), ISBN 978-952-284-008-0 (pdf).
- 142 Merikoski M, Enlund H.** Biologisten lääkkeiden käyttöönotto ja käyttö Suomessa. Terveysturvan käytäntöjä ja näkökulmia. 2016. ISBN 978-951-669-997-7 (nid.), ISBN 978-951-669-998-4 (pdf).
- 141 Seppänen-Järvelä R, Syrjä V, Juvonen-Posti P, Pesonen S, Laaksonen M, Tuusa M, Savinainen M, Henriksson M.** Yhteistoimintaa ja yksilöllisiä valintoja kuntoutumisen polulla. Kelan työhönkuntoutuksen kehittämiss-hankkeen tapaustutkimus. 2015. ISBN 978-951-669-991-5 (nid.), ISBN 978-951-669-992-2 (pdf).
- 140 Pyöriä O, Reunanen M, Nyrkkö H, Kautiainen H, Pieninkeroinen I, Tapiola T, Lohikoski P.** Aktiivisuutta ja osallistumista tukeva fysioterapia aivoverenkiertohäiriöön sairastuneiden alkuvaiheen kuntoutuksessa. Satunnaistettu seurantatutkimus. 2015. ISBN 978-951-669-989-2 (nid.), ISBN 978-951-669-990-8 (pdf).
- 139 Seppänen-Järvelä R, Aalto A-M, Juvonen-Posti P, Laaksonen M, Tuusa M.** Yksilöllisesti räätälöity ja työhön kytketty. Kelan työhönkuntoutuksen kehittämiss-hankkeen arviointitutkimus. 2015. ISBN 978-951-669-985-4 (nid.), ISBN 978-951-669-986-1 (pdf).
- 138 Tuulio-Henriksson A, Appelqvist-Schmidlechner K, Salmelainen U.** AMI-kuntoutus. Ryhmäpainotteinen kuntoutusmalli työelämässä oleville masennuskuntoutujille. 2015. ISBN 978-951-669-983-0 (nid.), ISBN 978-951-669-984-7 (pdf).
- 137 Paltamaa J, Perttinen P, toim. Toimintakyvyn arviointi.** ICF teoriasta käytäntöön. 2015. ISBN 978-951-669-979-3 (nid.), ISBN 978-951-980-9 (pdf).



Onko etäteknologiaa hyödyntävä kuntoutus yhtä tehokasta kuin perinteisiä menetelmiä käyttävä kuntoutus? Miten etäteknologiaa on hyödynnetty liikunnallisessa kuntoutuksessa, ja mikä on sen vaikuttavuus? Tässä tutkimuksessa etäteknologiaa hyödyntävän liikunnallisen kuntoutuksen vaikuttavuutta kuntoutujien toimintakykyyn on tarkasteltu laaja-alaisesti. Selkeimmin etäteknologian käyttö lisäsi fyysistä aktiivisuutta eri sairausryhmien kuntoutuksessa. Sen havaittiin vaikuttavan myös painonhallintaan ja koettuun elämänlaatuun.

Mitkä ovat tulevaisuudessa etäteknologian mahdollisuudet kuntoutuksessa? Esimerkiksi väestörakenteen, elintapojen ja käytettävissä olevien resurssien muutokset haastavat suomalaista kuntoutusta uudenlaisten toimintatapojen tutkimiseen, kehittämiseen ja juurruttamiseen. Tämän tutkimuksen tulokset antavat hyvän pohjan kehittämistyölle.

**KELAN TUT I**

Puh. 020 634 11  
julkaisut@kela.fi

[www.kela.fi/tutkimus](http://www.kela.fi/tutkimus)  
[www.fpa.fi/forskning](http://www.fpa.fi/forskning)  
[www.kela.fi/research](http://www.kela.fi/research)

ISBN 978-952-284-017-2 (nid.)

ISBN 978-952-284-018-9 (pdf)

ISSN-L 1238-5050

ISSN 1238-5050 (painettu)

ISSN 2323-7724 (verkkojulkaisu)

9 789522 840172

