

MOBIILISOVELLUKSEN KÄYTETTÄVYYS KOTIHARJOITTELUN OHJAUKSESSA
LIEVÄÄ POLVEN NIVELRIKKOA SAIRASTAVILLA POSTMENOPAUSAALISILLA
NAISILLA

Kirsi Ahde

Fysioterapian pro gradu –tutkielma

Kevät 2015

Terveystieteiden laitos

Jyväskylän yliopisto

TIIVISTELMÄ

Kirsi Ahde (2015). Mobiilisovelluksen käytettävyys kotiharjoittelun ohjauksessa lievää polven nivelrikkoa sairastavilla postmenopausaalisilla naisilla. Terveystieteiden laitos. Jyväskylän yliopisto, (fysioterapia) pro gradu tutkielma, 59 s., 7 liitettä.

Tämän satunnaistetun ja kontrolloidun intervention tarkoituksena oli tutkia mobiilisovelluksen käytettävyyttä lievää polven nivelrikkoa sairastavien naisten kotiharjoittelun ohjauksessa. Lisäksi tutkittiin intervention aikaista dynaamisen tasapainon sekä alaraajojen maksimaalisen voimantuottotehon muutosta. Tutkimus oli osa Jyväskylän yliopiston Arjen mobiilisovellusten hanketta.

Tutkimukseen osallistui 23 vapaaehtoista 54-66-vuotiasta lievää polven nivelrikkoa sairastavaa naista, jotka jaettiin satunnaisesti kahteen ryhmään. Koeryhmäläisille harjoitusohjelma annettiin matkapuhelinsovelluksena ja kontrolliryhmälle paperiversiona. Mobiilisovelluksen käytettävyyttä mitattiin intervention toteutumisena ja käyttäjäkokemuksilla. Intervention toteutumista arvioitiin harjoituspäiväkirjoista. Käyttäjäkokemusta arvioitiin System Usability Scale (SUS) käytettävyyskyselyn, sekä käyttökokeuskyselyiden avulla. Dynaamista tasapainoa mitattiin 8-juoksulla sekä maksimaalista alaraajan voimantuottotehoa Nottingham PowerRig laitteella. Tutkimus toteutettiin kahtena interventiona, syksyllä 2010 ja keväällä 2011. Interventio oli kahdeksan viikkoa kestävä voimaharjoittelu.

Molemmissa ryhmissä harjoittelun toteutuminen oli korkea. Mobiiliohjeryhmässä harjoittelu toteutui keskimäärin 91-% (sd 16) ja paperiohjeryhmässä (98% (sd 5) ja Ryhmien välinen ero ei ollut tilastollisesti merkitsevä ($p=0,18$). SUS kyselyn tulos 87,3 (sd 7,9) pistettä, kuvaa sovelluksen hyvää käytettävyyttä. Dynaamisessa tasapainossa ja alaraajojen voimantuottotehossa ei havaittu tilastollisesti merkitsevää muutosta kummallakaan ryhmällä.

Mobiilisovelluksella annettu ohjaus soveltuu kotiharjoitteluun yhtä hyvin kuin paperiohje. Mobiilisovelluksella tai paperiohjella ohjattu kahdeksan viikon kotiharjoittelu ei paranna dynaamista tasapainoa mitattuna 8-juoksulla eikä alaraajojen maksimaalista voimantuottotehoa.

Avainsanat: etäkuntoutus, mobiilisovellus, käytettävyys, kotiharjoittelu, polven nivelrikko

ABSTRACT

Kirsi Ahde (2015), Feasibility of mobile health solution for home rehabilitation of women with knee osteoarthritis. Department of Health Sciences, University of Jyväskylä, Masters thesis, 59 pp, 7 appendices.

Mobile technology is a fast growing topic worldwide in the health promotion. The aim of the study was to examine the feasibility of a user-centered mobile application in the rehabilitation of mild knee osteoarthritis (OA). In addition dynamic balance and leg extension power were also examined to describe changes in physical performance.

Voluntary 23 women (mean age: 60 SD 5) with mild knee OA participated in a eight weeks home strength training intervention. The participants were randomly assigned into 1) a mobile device group (n=13) or 2) a control group instructed by paper (n=10). Adherence to intervention was examined. The feasibility of the mobile application was examined by a 5 graded Likert-scale questionnaire and System Usability Scale (SUS). Also qualitative data were collected. In addition, leg extensor power was measured by Nottingham Powerrig and dynamic balance by figure-8-running test.

In the intervention group, the adherence was 91% (SD 16) in the mobile group and 98 % (SD 5) in the control group. There was no significant difference between groups ($p=0.18$). Usability of the mobile application was ranked 87 (SD 8) out of 100 SUS points. Based on content analysis, functionality, usability and innovativeness were the main categories describing the application. There was no significant difference between the groups in leg extensor power or dynamic balance.

In summary, the mobile application turned out to be feasible in the home based rehabilitation in mild knee OA.

Eight weeks homebased exercise intervention had no effects for dynamic balance or leg extensor power. There was no differences between groups.

Key words: mHealth, mobile solution, feasibility, home exercise, osteoarthritis

SISÄLLYS

1 JOHDANTO	1
2 ETÄTERVEYDENHUOLTO	2
2.1 Mobiiliteknologia terveydenhuollossa	3
2.3 Etäkuntoutus fysioterapiassa	4
3 MOBIILISOVELLUKSEN KÄYTETTÄVYYS	6
3.1 Käytettävyys	6
3.2 Matkapuhelinsovellusten käytettävyys terveyden edistämässä	7
4 NIVELRIKKO	9
4.1 Esiintyvyys ja kustannukset	10
4.2 Oireet	11
4.3 Etiologia	12
4.4 Riskitekijät	14
4.5 Hoito	15
4.6.1 Terapeuttinen harjoittelu	17
4.6.2 Harjoittelun toteutuminen	18
5 TUTKIMUKSEN TARKOITUS JA TUTKIMUSKYSYMYKSET	21
6 MENETELMÄT	22
6.1 Tutkimusasetelma	22
6.2 Koehenkilöt	24
6.3 Eettiset kysymykset	24
6.4 Harjoitusinterventio	24
6.5 Mittausmenetelmät	27
6.5.1 Taustamuuttujat	27
6.5.2 Tulosuuttujat	28
7 TULOKSET	34
7.1 Taustamuuttujat / Ryhmien samankaltaisuus	34
7.2 Tulosuuttujat	35

7.2.1 Intervention toteutuminen	35
7.2.2 SUS käytettävyysskysely	35
7.2.3 Käytettävyysskyselyt	36
7.2.4 Laadullinen aineisto	38
7.2.5 8-juoksu	39
8 POHDINTA	41
9 JOHTOPÄÄTÖKSET	45
LÄHTEET	46
LIITTEET	

1 JOHDANTO

Teknologiasta on tullut jokapäiväisen toimintamme apuväline. Erityisesti langattomien, mobiilien, ratkaisujen käyttö lisääntyy nopeasti. Lähes jokaisessa taloudessa Suomessa löytyy matkapuhelin. Puhelimen sisältö, ladatut tiedostot ja personoidut laitteen ominaisuudet, tekevät siitä käyttäjälleen yksilöllisen arjen apuvälineen. Suhde matkapuhelimeen voikin muotoutua hyvin henkilökohtaiseksi ja sen käyttö vaihtelee käyttäjän tarpeiden ja osaamisen mukaan (McCarthy & Wright 2004).

Sosiaali- ja terveysalan kustannukset kasvavat nopeasti johtuen muun muassa väestön keski-ikänsä noususta. Ikääntyneiden määrä lisääntyy suhteessa tuottavaa työtä tekevien määrään sekä hoitohenkilökuntaan (Ruotsalainen 2013). Nivelrikko on maailmanlaajuisesti huomattava ikääntyneen väestön terveysongelma (WHO 1997) ja yksi toimintakykyä rajoittavimmista ja kustannuksiltaan kalleimmista kansansairauksista (Heliövaara 2008). Ikääntyneillä toimintakyvyn alenemisen riski polven nivelrikon vuoksi on yhtä yleinen kuin sydänsairauksissa ja suurempi kuin missään muussa yksittäisessä sairaudessa (Thomas 2004).

Kustannusten lisäksi harvaan asutulla alueilla terveystalveluiden saavutettavuus voi olla vaikeaa pitkien välimatkojen vuoksi. Talveluiden turvaamiseksi ja kotona asumisen mahdollistumiseksi tarvitaan uusia, innovatiivisia ja kustannuksiltaan tehokkaita ratkaisuja (Theodoros & Russell 2008). Mobiiliteknologiaa hyödyntämällä terveystalveluja tuottaminen ja tarjoaminen paikasta ja ajasta riippumatta voi mahdollistua nykyistä järjestelmää tehokkaammin (Bashur ym. 2000). Lukuisista mobiilisovellusten määrästä huolimatta tietoa niiden käytettävyydestä ja vaikuttavuudesta on yhä niukasti (Brown 2013).

Tämä satunnaistettu ja kontrolloitu tutkimus oli osa Jyväskylän yliopiston Agora Centerin toteuttamaa, monitieteellistä Arjen mobiilitalvelut -hanketta, jonka tavoitteena on kehittää ja validoida käyttäjäryhmäkohtaisia mobiiliratkaisuja jatkuvan oppimisen ja itsehoidon motivointiin sekä arvioida niiden soveltuvuutta ja vaikuttavuutta hyvinvointiin ja oppimiseen eri käyttäjäryhmillä (Neittaanmäki & Kankaanranta 2009). Tutkimus toteutettiin Jyväskylän yliopiston informaatiotekniikan ja terveystieteiden laitosten yhteistyönä ja sen tarkoituksena oli selvittää mobiilisovelluksen käytettävyyttä lievää polven nivelrikkoa sairastavien naisten kotiharjoittelun ohjauksessa.

2 ETÄTERVEYDENHUOLTO

Jo vuonna 1996 Sosiaali- ja terveysministeriö laati ensimmäisen kansallisen strategian tietotekniikan soveltamisesta terveydenhuollossa. Sen tavoitteena oli tehokkaiden, kohtuuhintaisten ja laadukkaiden terveystalveluiden tarpeisiin vastaavien ideoiden kehittämiseen ja toteuttamiseen. Strategia rakentui asiakaskeskeisen ja saumattoman palvelujärjestelmän periaatteelle, jossa potilaat nähdään osallistuvina yksilöinä terveydenhuoltonsa prosessissa (Hämäläinen 2008). Strategian laatimisen jälkeen terveysteknologia käyttö on kasvanut kiihtyvällä vauhdilla. Tällä hetkellä terveyteen liittyvän teknologian käyttö onkin osa päivittäisiä rutiineja ja voi tulevaisuudessa olla välttämätöntä hoito- ja hoivahenkilöstön pulan vuoksi (Aanesen 2011).

Suomen kunnista lähes puolessa asukastiheys on 10 tai alle (Väestörekisterikeskus 2013). Näillä alueilla, esimerkiksi Pohjois- ja Itä-Suomessa, terveystalveluiden saatavuus voi olla hyvinkin pitkän matkan päässä (Hämäläinen 2011). Teknologian avulla voidaan parantaa palveluiden saatavuutta, tehostaa tiedon siirtymistä eri yksiköiden välillä sekä vähentää potilaiden ja terveydenhuollon ammattilaisten matkustamista (Aas 2002; Guillen ym. 2002).

Etäterveydenhuollolla tarkoitetaan palvelujen tuottamista hyödyntäen informaatio- ja viestintäteknikkaa (ICT) tiedon välittämisessä sekä palveluiden tuottamisessa terveydenhuollon eri alueilla. Etäterveydenhuolto mahdollistaa terveystalveluiden tuottamisen ja tarjoamisen informaatio- ja viestintäteknologiaa hyödyntämällä yli maantieteellisten ja aikarajojen (Reid 1996; Bashshur ym. 2000; Maheu ym. 2001; Wade ym. 2010). Chen ja Jia (2012) arvelevat etäteknologian voivan näytellä merkittävää roolia palvelujen saavutettavuuden parantajana erityisesti heikoimmassa asemassa olevilla, kuten ikääntyneillä ja pitkäaikaissairailta (Chen & Jia 2012). Etäteknologiaa onkin hyödynnetty kroonisten sairauksien, muun muassa diabeteksen (Verhoeven ym. 2010) ja sydänsairauksien (Piotrowicz & Piotrowicz 2013) hoidossa. Etäterveydenhuolto soveltuu erityisen hyvin kroonisten sairauksien hoitoon, koska hoidossa potilaan voimaannuttaminen itsehoitoon on keskeistä (Bellazzi 2008).

2.1 Mobiiliteknologia terveydenhuollossa

Mobiililaitteiden, kuten älypuhelinien, tablettien ja kämmentietokoneiden, käytöstä on tulossa merkittävä työkalu terveydenhuoltoon (Conn 2013; O'Reilly ym. 2013). Mobiiliteknologian kehitys on tuonut uusia teknologian käyttömahdollisuuksia terveyden edistämiseksi. WHO:n jäsenvaltioista suurin osa (83%) raportoi vähintään yhden mobiililaitteiden käyttökohteen maansa terveydenhuollossa. Sovelluksia on kehitetty muun muassa stressin hallintaan, terveellisen ruokavalion tukemiseksi, lisäämään liikuntaa, tupakoinnin lopettamiseksi sekä kroonisten terveysongelmien hallintaan (Klasnja 2011; Dennison 2013; O'Reilly 2013). Käyttö on yleisempää korkeatuloisissa maissa (WHO 2011, 9). Mobiiliteknologian käyttö terveydenhuollossa pitää sisällään niin tekstiviestien lähettämisen kuin monimutkaisempien sovellusten ja toimintojen käyttämisen, internetyhteyden, paikallistamissysteemien (GPS) ja Bluetooth teknologian (WHO 2011, 9). Mobiiliteknologia on tehokasta, kustannuksiltaan vähäistä, vähentää hoitovirheitä sekä lisää tiedonsaantimahdollisuuksia hoitotilanteissa (WHO 2011, 57; O'Reilly 2013). Teknologiaa voidaan hyödyntää päätöksenteossa ja diagnosoinnissa, sairauden kanssa selviytymisessä, tiedon keruussa, terveydentilan seurannassa, muistuttamisessa sekä terveyskäyttäytymisen muuttamisessa (Eysenbach ym. 2008; Eysenbach ym. 2013; Free ym. 2010).

Myös omaehtoinen terveyteen liittyvien sovellusten käyttö on yleistymässä. Arviolta yksi viidestä älypuhelimien käyttäjästä on ladannut puhelimeensa jonkin terveyteen liittyvän sovelluksen (Fox 2012). Mobiilisovellusten määrän on arvioitu kasvavan vuosittain noin 25%, jolloin maailmanlaajuisesti käyttäjiä olisi 500 miljoonaa seuraavan kahden vuoden sisällä (Conn 2013). Lähes 90% maailman ihmisistä voisi hyötyä mobiiliteknologian luomista mahdollisuuksista terveydenhuollossa suhteellisen alhaisilla kustannuksilla (WHO 2011). Matkapuhelinten käyttö terveydenhuollossa onkin perusteltua muun muassa matkapuhelinten käytön yleisyyden vuoksi kaikissa ikäryhmissä (Klasnja 2011; O'Reilly ym. 2013). Suomessa 99%:ssa kotitalouksista on matkapuhelin (Tilastokeskus 2013).

Matkapuhelimen käyttö terveys interventioissa voi hyödyntää erilaisia teknologioita. Mahdollisuudet vaihtelevat puhelinmallista riippuen. Matkapuhelinten ominaisuuksista voidaan hyödyntää muun muassa tekstiviestejä, kameraa, internetyhteyttä, paikannusta sekä erilaisia ohjelmistoja (Free 2010; Klasnja 2011; Reilly 2013).

Kehityksen myötä, tehokkaampien ja monipuolistuneempien laitteiden ja sovellusten tullessa markkinoille, puhelimet muuttuvat enemmän taskutietokoneiksi. Matkapuhelimet ovat yleensä aina käyttäjänsä lähettyvillä, arviolta 58% ajasta käden ulottuvilla, toisin kuin esimerkiksi pöytätietokoneet (Klasnja 2011; Dennison 2013). Suhde matkapuhelimeen voi olla hyvin henkilökohtainen. Laitteen ohjelmiston ja sisällön voi muokata haluamansa laiseksi. Puhelimen asetukset, joista esimerkkinä soittoääni ovat käyttäjän valitsemia. Matkapuhelin saattaa sisältää paljon käyttäjälleen henkilökohtaista tietoa, esimerkiksi kalenterin ja valokuvia sekä käyttäjän valitsemia sovelluksia (McCarthy & Wright 2004, 1-6; Ventä ym. 2008).

Etäterveydenhuollon laitteita ja sovelluksia kehittäessä on tärkeää tehdä ne vastaamaan käyttäjäryhmän erityistä tarvetta. Parhaimmillaan internetillä ja kommunikaatiotekniikalla voidaan tukea ihmisen voimaantumista ja oman elämän hallintaa (Verhoeven ym. 2010). Yli 50-vuotiaat ovat käyttäjinä epäedullisessa asemassa, koska laitteita ja sovelluksia suunniteltaessa heitä ei yleensä ole ajateltu ensisijaisena ja erityisenä käyttäjäryhmänä. Käytettävyydessä on huomioitava käyttäjäryhmän tarpeet esimerkiksi valmiudet käyttää teknologiaa, kognitiivisen kyvyn lasku, toimintakyvyn rajoitteet, näkö ja kuulo (Demiris ym. 2009).

2.3 Etäkuntoutus fysioterapiassa

Etäteknologian, pääasiassa videoneuvottelutekniikan, hyödyntäminen myös kuntoutuksessa on lisääntynyt viimeisten vuosien aikana (Jarvis-Selinger ym. 2008). Kuntoutusta etäyhteyden kautta on toteutettu mm. fysioterapiassa, toimintaterapiassa (Glinkowski 2010) ja puheterapiassa (Theodoros & Russell 2008; Kairy ym. 2009). Etäkuntoutusta, esimerkiksi

videoteknologiaa hyödyntämällä, voidaan käyttää ohjauksessa, konsultoinnissa ja seurannassa (Fordeucey ym. 2003). Nivelrikkoa sairastavien kuntoutuksessa etäteknologiaa on hyödynnetty muun muassa kotiharjoittelun ohjaamisessa videoyhteyden (Wong ym. 2005) tai internetsovellusten avulla (Eisermann ym. 2004). Kun kuntoutus ei ole aikaan ja paikkaan sidottua, on terapian ajoitusta ja intensiteettiä mahdollista muokata kuntoutujan tarpeiden mukaan, mikä ei useinkaan ole mahdollista kasvokkain toteutettujen ohjauskertojen aikana (Theodoros & Russell 2008).

Kehitetyn teknologian hidas siirtyminen käytäntöön on arveltu johtuvan eettisistä näkökulmista ja arvoasenteissa, joissa henkilökohtaista kohtaamista ei haluta vaihtaa ”kylmään” teknologiaan (Aanesen 2011; Vuononvirta 2011). Hyötynäkökulmaa on pohdittu myös kustannustehokkuuden ja henkilökohtaisen kohtaamisen tarpeellisuuksia painottaen. Parhaimmillaan etäteknologialla voidaan saavuttaa parempaa hoidon laatua, saavutettavuutta sekä kustannussäästöjä. Palvelujen kehittämisen ja käytön tulee lähteä käyttäjien tarpeesta ja mahdollisuuksista. Lisäksi yksilöllisyyden ja luottamuksellisuuden takaaminen etäyhteydellä toimiessa on huomioon otettava eettinen tekijä (Layman 2003; Demiris ym. 2009; Raappana & Melkas 2009).

3 MOBILISOVELLUKSEN KÄYTETTÄVYYS

3.1 Käytettävyys

Käytettävyys, jota pidetään usein synonyyminä soveltuvuudelle, on laitteen tai sovelluksen kehittämisen kannalta keskeinen laadun ominaisuus. Sitä voidaan kuvata sovelluksen tarkoituksenmukaisuudeksi tehtävänsä. Käytettävyydelle ei ole tarkkaa määritelmää vaan määritelmä riippuu asiayhteydestä (Brooke 1986; Raappana & Melkas 2009). Käytettävyyden voidaan sanoa olevan käyttäjän ja palveluiden vuorovaikutuksen ominaisuus, joka on riippuvainen käyttäjän subjektiivisesta kokemuksesta. Käytettävyydelle ei myöskään ole absoluuttista mittaria. Käytössä on mittareita, joilla voidaan verrata käytettävyyttä eri konteksteissa. Ennen käytettävyyden arviointia tulee määritellä tutkittava käyttäjäryhmä ja mitä toimintoja kyseiset henkilöt sovelluksessa käyttävät ja missä sosiaalisessa, fyysisessä ja organisatorisessa ympäristössä käyttö tapahtuu (Brooke 1986; Jokela 2010, 18-19; McCarthy ym. 2004, 1-6; Raappana & Melkas 2009; Wang ym. 2006).

Kun vielä 1990-luvulla käytettävyys määriteltiin laitteen tai sovelluksen toimivuuden, joustavuuden, opittavuuden (learnability), tehokkuuden (efficacy), vaikuttavuuden (effectiveness) ja käyttötyytyväisyyden (satisfaction) kautta, nykyään käytettävyyteen kuuluu tärkeänä osana myös sen hyödyllisyys käyttäjälle (McCarthy ym. 2004, 1-6; Nielsen 1993, 26-27; Nielsen 2009; Törmä 2001). Opittavuus pitää sisällään mahdollisuuden oppia laitteen käytön nopeasti, mutta myös muistettavuuden, käytön helppouden (ease of use) jotta käyttöä ei tarvitse opetella uudelleen seuraavan kerran käytettäessä. Tehokkuus liittyy sovelluksen mahdollisimman tehokkaaseen käyttöön ammattimaisella osaamistasolla. Käyttötyytyväisyyttä pidetään käyttömukavuuteen ja käyttäjän odotuksiin liittyvänä ominaisuutena. Käyttäjäkokemusten merkitys laitteiden ja sovellusten ominaisuuksina on kasvamassa. Kommunikaatioteknologian alalla onkin viime vuosina ollut havaittavissa muutos kohti käyttäjälähtöistä suunnittelua. Käyttäjätyytyväisyydellä on tärkeä merkitys, erityisesti käytettäessä laitetta tai sovellusta informaalissa ympäristössä, kuten kotona (Nielsen 1993, 23-25, 33; McCarthy ym. 2004, 1-6; Nielsen 2009).

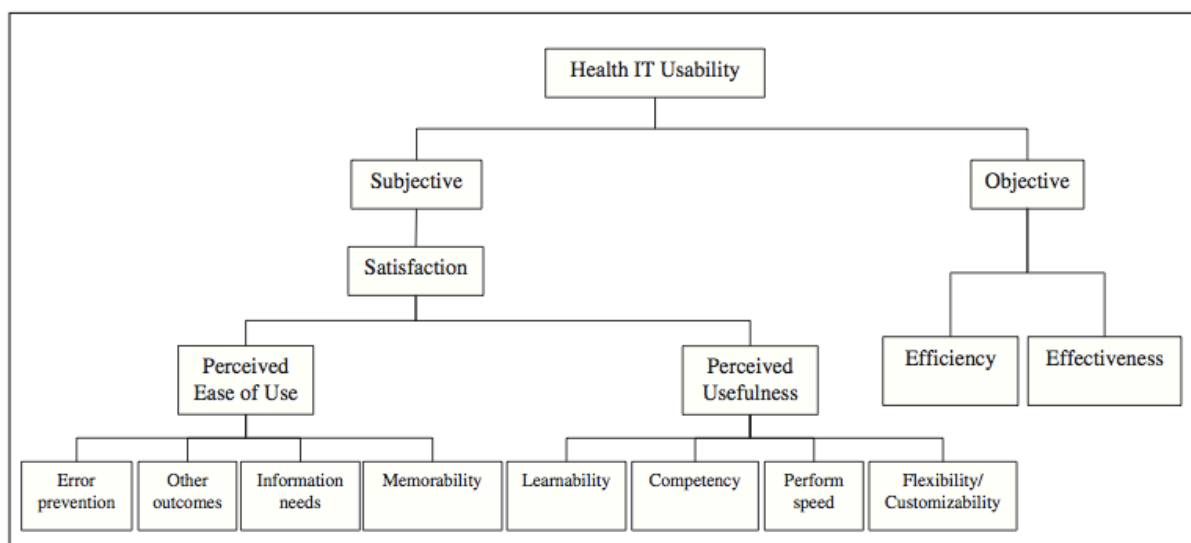
Sovelluksen käyttäjäystävällisyyttä voidaan mitata kysymällä käyttäjien kokemuksia Tyypilliset käyttäjäkokemuskyselyt ovat lyhyitä ja sisältävät strukturoituja, esimerkiksi likert asteikollisia kysymyksiä (Brooke 1986; Nielsen 1993, 34, 36). Käytettävyyden ISO 9241-standardin mukaan käyttäjäkokemuksessa painottuvat käyttäjän positiiviset tuntemukset sovelluksen käytöstä. Käyttäjäkokemusta tutkittaessa huomio kiinnitetään seikkoihin, jotka aiheuttavat käyttäjälle mielihyvää ja onnistumisen kokemuksia sovellusta käytettäessä. Käyttäjäkokemuksen synonyyminä voidaan myös käyttää elämyksellisyyttä (Jokela 2010, 18-19).

3.2 Matkapuhelinsovellusten käytettävyys terveyden edistämisessä

Kirjallisuus älypuhelinsovelluksista terveyden edistämisessä nostaa esiin paljon mahdollisuuksia (Dennison 2013). Maailmanpankin (2011) raportin mukaan mHealth pilottitutkimuksia on tehty yli 500, mutta edelleen vahva näyttö käytettävyydestä, toimivuudesta ja tehokkuudesta on vähäistä (Qiang ym. 2011). Keskeinen osa mobiilisovelluksen soveltuvuutta tarkoitukseensa on sen käyttökelpoisuus intervention toteutumiseksi. O'Reillyn ja Spruit-Metzin (2013) mukaan matkapuhelinsovelluksella toteutetun kyselyn käytettävyys fyysisen aktiivisuuden kirjaamisessa on verrattavissa validoituihin mittareihin, kuten askelmittarit ja kyselyiden paperiset versiot (O'Reilly & Spruit-Metz 2013). Elektronisten päiväkirjojen on todettu lisäävän interventioihin sitoutumista sekä tukevan ja mittaavan mielialaa ja terveyskäyttäytymistä yksityiskohtaisesti ja laaja-alaisesti (Ahern 2007). Sjögren ym. (2013) sekä Burke ym. (2011) toteavatkin katsauksissaan teknologiaan ja mobiiliteknologiaan perustuvien liikuntainterventioiden vaikuttavuuden olevan vähäistä liikuntaan sekä terveyteen.

Terveyden edistämisessä käytettävyytutkimus käyttäjän näkökulmasta on usein ollut rajallista ja melko pinnallista (Dennison 2013). Suurin osa tutkimuksista keskittyy laitteiden käytettävyyteen (Brown ym. 2013). Brown ym. (2013) Health IT Usability Evaluation Model (Health-ITUEM) viitekehityksessä (kuva 1) terveysteknologian käytettävyyden osa-alueet voidaan jakaa käyttäjän subjektiivisiin kokemuksiin sekä objektiivisesti mitattuun

vaikuttavuuteen ja tehokkuuteen. Mobiilisovellusten käytettävyyden mittaamismenetelmät vaihtelevat huomattavasti, liittyen eri tutkimuksissa eri osa-alueisiin (Brown ym. 2013). Käytettävyyden mittareina etäkuntoutuksena on käytetty esimerkiksi fyysisen suorituskyvyn ja oireiden muutoksia verrattuna kontrolliryhmään (Eisermann ym. 2004; Fukuoka ym. 2010; Russell ym. 2011), intervention toteutumista (Pinto 2002; Fukuoka 2010), käyttäjien kokemaa turvallisuutta (Harada ym. 2010), osallistujien tyytyväisyyttä (Bellamy ym. 2011; Price ym. 2013), käytön helppoutta (Proudfoot ym. 2010; Bellamy ym. 2011), käyttäjien kokemaa hyötyä (Russell 2004; McGillicuddy ym. 2013; Proudfoot ym. 2010), palautteen selkeyttä (Proudfoot ym. 2010) ja käyttäjäystävällisyyttä (Wong 2005).



Kuva 1. Terveysteknologian käytettävyyden osa-alueet. (Kuva Brown 2013).

Tässä tutkimuksessa mobiilisovelluksen käytettävyyden mittareina käytettiin intervention toteutumista, harjoitusohjelman noudattamisella mitattuna sekä ja matkapuhelinsovelluksen käytettävyyttä mitattuna osallistujien käyttäjäkokemuksina. Vaikuttavuutta mitattiin objektiivisilla fyysisen aktiivisuuden mittareilla. Vastaavia interventiota kirjallisuuskatsauksen perusteella löytyi yksi. Marshall ym. (2003) tutkimuksessa verrattiin paperiohjeen ja internetsivuston käyttöä fyysisen aktiivisuuden lisäämiseen tähtäävässä interventiossa. Teknologiairyhmässä olleet koehenkilöt saivat kahden viikon välein sähköpostitse linkin harjoitusohjelmaan, paperiohjeryhmäläisille ohjeistus lähetettiin kirjeitse. Ryhmien välillä ei ollut eroa toteutuneessa harjoittelussa. Tutkijat toteavat intervention toteutumisen olleen heikko teknologiaryhmässä, jossa alle puolet (46%) kirjautui

internetsivustolle ohjeistetusti ja 28% luki vähintään puolet ohjeista. Kuitenkin 59% osallistujista haluaisi ohjeet jatkossakin mieluummin sähköisessä muodossa kuin paperilla.

4 NIVELRIKKO

Nivelrikko on maailman yleisin nivelsairaus, jonka perimmäistä syytä ei tiedetä (Dieppe & Kirwan 1994; Hardt & Spector 1995; Dieppe & Lohmander 2005; Michael ym. 2010). On myös esitetty, että nivelrikko diagnoosin alalla olisi joukko eri tavalla kehittyviä sairauksia, joiden etenemisprosessin kliininen lopputulos on samanlainen (Arokoski 2000; Arokoski ym. 2001; Buckwalter 2007). Eri nivelten nivelrikon riskitekijät ovat erilaisia ja ristiriitaisia, mikä tukee väitettä eri sairauksien joukosta (Dieppe & Kirwan 1994). Tällä hetkellä nivelrikkoa pidetään kuitenkin yhtenä sairautena, joka voidaan jakaa eri muotoihin (Arokoski 2001; Flores & Hochberg 2006).

Nivelrikon luokittelu voidaan tehdä joko nivelrikon esiintymispaikkojen määrän tai aiheutumissyyn perusteella (Hardt & Spector 1995). Sairaus luokitellaan paikalliseksi sen kohdistuessa yhteen niveleen tai kehon osaan. Sairauden vaikuttaessa useisiin niveliin, vähintään kolmeen alueeseen, joista selkärangan on oltava yksi, luokitellaan nivelrikko yleistyneeksi (Dieppe & Kirwan 1994; Hardt & Spector 1995). Nivelrikko voidaan luokitella aiheutumissyynsä mukaan primaariseen ja sekundaariseen muotoon. Primaarin nivelrikon taustalla ei ole selvästi osoitettavaa syytä tai tapaturmaa. Sekundaarisen nivelrikon syy on tiedossa. Se voi aiheutua synnynnäisen häiriön, kehityshäiriön tai trauman seurauksena taikka liittyä muihin sairauksiin (Altman ym. 1986; Hardt & Spector 1995). Vaurio missä tahansa nivelen rakenteessa voi johtaa toimintahäiriöön nivelessä ja vaikuttaa muihin nivelen rakenteisiin (Arokoski 2000). Jako primaariin ja sekundaariin muotoon on lähes mahdotonta, koska samalla hetkellä voi esiintyä useita taudin syntymekanismiin vaikuttavia tekijöitä (Hardt & Spector 1995).

Nivelrikkoa esiintyy pääasiassa ikääntyneillä, mutta varsinaiset ikääntymisen aiheuttamat muutokset nivelten rakenteissa eroavat nivelrikon aiheuttamista. Ikääntyessä ruston kollageeniverkoston järjestyneisyys säilyy, kun taas nivelrikossa todetaan nivelpinnan etenevä, lopulta subkondraaliluuhun asti ulottuva fibrillaatio eli hapsuuntuminen (Arokoski 2001; Buckwalter 2007). Tässä työssä keskitytään tarkastelemaan polven nivelrikkoa, millä tarkoitetaan polven tibio-femoraalinivelen nivelrikkoa.

4.1 Esiintyvyys ja kustannukset

Nivelrikkoa voi esiintyä missä tahansa nivelissä, mutta erityisesti polven ja lonkan nivelrikko ovat kalliita kansanterveyden kustannuksia yleisyytensä ja toimintakykyä rajoittavan ominaisuutensa vuoksi. Koska nivelrikkomuutokset muissa nivelissä ovat joko harvinaisia tai toimintakykyä vähän rajoittavia, on niiden merkitys kansanterveyttä kuvaavissa tunnusluvuissa vähäinen (WHO 1997; Heliövaara ym. 2008). WHO:n terveystiedon raportin (1997) mukaan jopa 40%:lla yli 70-vuotiaista ihmisistä on polven nivelrikko ja lähes 80%:lla sitä sairastavista on jonkinasteinen liikuntarajoite ja 25% ei selviä tärkeimmistä päivittäisistä toimista sen vuoksi (WHO 1997). Polven nivelrikon esiintyvyys lisääntyy 45 ikävuoden jälkeen ja on suomalaisilla 55-64 -vuotiailla naisilla 8,2% ja miehillä 10,8%. Iän myötä esiintyvyys kasvaa ollen 75-84 -vuotiailla naisilla 32,1% ja miehillä 15,6%. Polven nivelrikon esiintyvyys on naisilla vähenemässä. Syytä ilmiöön ei varmuudella tiedetä (Kaila-Kangas 2007; Heliövaara 2008).

Nivelrikko yhdistetään yleensä ikääntymisprosessiin, minkä vuoksi se näyttelee kasvavaa kansanterveyden kustannusta niin Suomessa kuin muuallakin maailmassa (Buckwalter 2007, 3-4; Heliövaara 2008). On arvioitu, että sen vuoksi aiheutuu lähes miljardin euron vuosittaiset menetykset kansantaloudessamme (Heliövaara 2008). Koska sairauteen ei ole toistaiseksi parantavaa hoitoa, nivelrikon taloudellinen vaikutus terveydenhuollon kustannuksissa on tärkeä huolenaihe ikääntyneen väestöryhmän keskuudessa (Buckwalter 2007, 4; Heliövaara 2008). Suomessa nivelrikko johtaa vuosittain 613 000 lääkäriä käyntiin ja työkyvyttömyyseläkkeistä 6 % myönnetään nivelrikon perusteella (Heliövaara 2008). Yksilön kannalta merkittävin haitta on toimintakyvyn ja elämänlaadun aleneminen kivun sekä

liikuntakyvyn rajoittumisen vuoksi. Toimintakyvyn haitta on merkittävä, etenkin kun kyseessä polven tai lonkan nivelrikko.

4.2 Oireet

Nivelrikon diagnosointi perustuu kliiniseen ja radiologiseen tutkimukseen sekä potilaan kuvaamiin oireisiin, kuten kipuun, toimintakykyyn ja nivelen toimintaan sekä tarvittaessa erotusdiagnostisiin laboratoriotutkimuksiin (Sowers 2001; Polven ja lonkan nivelrikon käypä hoito suositus 2012). Nivelrikon vaikeusaste voidaan määritellä radiologisten muutosten mukaan. Yksi käytetyimmistä luokituksista on Kellgren & Lawrencen (1952). Luokituksen mukaan radiologiset muutokset voidaan jakaa neljään luokkaan: 1. epävarmat löydökset, kuten mahdollinen nivelraon kaventuminen ja reunan osteofyyttimuodostus, 2. minimaaliset muutokset, 3. kohtalaiset muutokset ja 2. vakavat muutokset (Kellgren & Lawrence 1957).

Kipu on nivelrikon merkittävin oire, vaikkakaan kivun määrä ei korreloi radiologisen vaikeusasteen kanssa (Sowers 2001; Dieppe & Lohmander 2005; Liikavainio 2010). USA:ssa tehdyssä tutkimuksessa 65% henkilöistä, joilla oli radiologisesti todettu polven nivelrikko, koki kyseisessä nivelessä kipua (Sowers 2001). Passiivisen polven liikelaajuuden, polven ojennusvoiman sekä WOMAC mittarilla arvioidun toimintakyvyn on havaittu korreloivan radiologisesti tutkitun nivelrikon vaikeusasteen kanssa (Liikavainio 2010). Nivelrikkokivun spesifistä syytä ei tiedetä. Nivelrustossa ei ole hermotusta, joten kipuoire on lähtöisin jostain muusta kudoksesta. Kipu syntyy nivelkapselin, rustonalaisen luun tai nivelsiteiden kipuhermopäätteiden ärsytyksestä (Dieppe & Lohmander 2005).

Kipu yhdessä nivelen jäykkyyden, instabiliteetin, turvotuksen ja lihasheikkouden kanssa johtaa fyysisen ja psykososiaalisen haittaan ja alentuneeseen elämänlaatuun. Nivelrikkoa sairastavilla voi olla vaikeuksia päivittäisissä toimissa kuten kävelemisessä, portaiden nousussa ja kotitöiden tekemisessä (Farr 2008; Heliövaara 2008). Nivelrikkoa sairastavat, joilla on ylipainoa, on usein samanaikaisesti ylipainoon liittyviä terveysongelmia, kuten sydänsairaudet, korkea verenpaine ja 2 tyypin diabetes (Farr 2008).

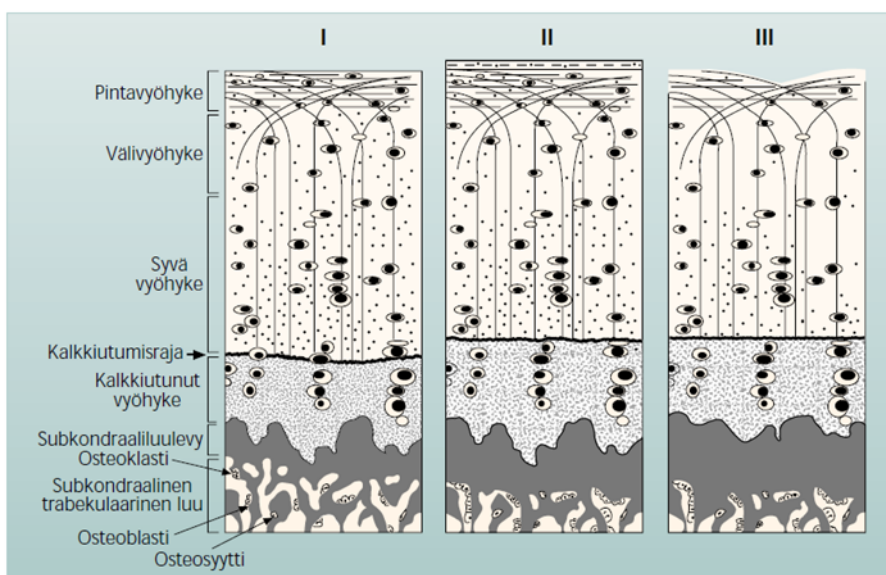
4.3 Etiologia

Nivelrikkoa on aiemmin pidetty ruston sairautena, mutta nykyään ymmärretään taudin prosessin koskevan koko niveltä, mukaan lukien rustopinnat, luukudoksen, nivelen pehmytosat sekä lihakset (Arokoski 2000; Brandt 2006; Buckwalter 2007, 3-5; Michael 2010). Nivelrikolle tyypillistä on rustopinnan vaurioituminen ja ruston asteittainen häviäminen nivelpinnoilta. Saman aikaisesti rustonalainen luu paksuuntuu, muotoutuu uudelleen ja nivelen reunaosiin voi muodostua ostofyyttejä. Nivelkalvoissa tapahtuu paksuuntumista. Niveltä liikuttavien lihasten maksimaalinen voima pienenee, poikkipinta-ala vähenee ja asentotunto heikkenee. Taudin aiheuttamista muutoksista muun muassa nivelraon kaventuminen, luun osteofyytit ja skleroosi on nähtävissä röntgentutkimuksissa (Dieppe & Kirwan 1994; Buckwalter 2007, 3-5, Lammi ym. 2008). Polvinivelessä nivelrikko esiintyy ensisijaisesti kantavilla nivelpinnoilla (tibiofemoraalinivelessä ja erityisesti sen mediaalisen nivelnastan alueella ja primaarina vain harvoin ainoastaan patellofemoraalinivelessä (Arokoski 2001).

Nivelrikon prosessista olevat käsitykset perustuvat pääasiassa eläimillä suoritettuihin tutkimuksiin. Kuvassa 2 on nähtävissä nivelrikkoprosessin eteneminen vaiheittain. Vallitsevan käsityksen mukaan nivelrikko saa alkunsa ruston pinnallisesta kerroksesta (Arokoski 2001; Michael 2010). Nivelrikon kulku ei ole tasaista vaan siinä tapahtuu ajoittaisia pahenemisia, mikä viittaa tulehdusprosessin läsnäoloon nivelen kalvorakenteissa. Yleisesti arvellaankin nivelrikkoon liittyvän myös nivelkalvon tulehduksen ja sen olevan taudin kehitystä edistävä tekijä (Buckwalter 2007, 4).

Nivelrikko on nivelen solu- ja molekyyalitasolla tapahtuvien biokemiallisten prosessien jatkumo, jossa on sekä korjaavia että hajottavia tapahtumia. Biokemiallisella tasolla hajottavia tapahtumia on enemmän kuin korjaavia. Nivelrikossa ruston väliaineen proteoglykaanien ja kollageenin proteolyttinen hajoaminen kiihtyy. Proteoglykaanien ja kollageenien pilkkomiseen osallistuvat mm. metalloproteinaasit ja aggregaasit. Proteaasien aktivaation säätely voi tapahtua sytokiinien, kasvutekijöiden ja synoviaalisten tulehdustekijöiden vaikutuksesta (Buckwalter 2007, 5; Michael 2010).

Nivelrikkoprosessin ensimmäisessä vaiheessa nivelruston on havaittavissa pinnallisen rustoväliaineen vaurioituminen ja muutoksia nivelruston rakenteessa. Kollageenisäikeistön rikkoutumisen vuoksi kudoksen vesipitoisuus nousee (Arokoski 2000; Buckwalter 2007, 3-4). Sairauden etenemisprosessissa kollageeni on erityisen tärkeässä asemassa, koska sen hajoaminen johtaa kudoksen rakenteellisen eheyden menettämiseen. Muutokset kollageeniverkossa sekä aggregaatioissa ovat mahdollisesti lisääntyneiden (kondrosyyttien syntetisoimien) proteolyyttisten entsyymien tulosta (Buckwalter 2007, 4-5; Michael 2010). Prosessin toisessa vaiheessa on nähtävissä rustosolujen korjaava vaste, jolloin niiden synteysiaktiivisuus nousee, väliaineen rakenneosien hajoaminen lisääntyy ja rustossa saattaa tapahtua paksuuntumista (Arokoski 2001; Lammi ym. 2008). Kolmannessa vaiheessa korjaava vaste pienenee, mistä seuraa väliainemäärän väheneminen kollageeni- ja proteoglykaanipitoisuuksien alentuessa. Ruston pinnallinen osa hapsuuntuu ja rustosta voi irrota pieniä palasia. Rustoon voi syntyä rustonalaiseen luuhun asti ulottuvia halkeamia. Pitkälle edenneessä vaiheessa kollageenirakenteensa menettänyt rusto ei pysty palautumaan enää ennalleen (Arokoski 2000; Arokoski 2001; Buckwalter 2007, 5; Lammi ym. 2008).



Kuva 2. Hypoteesi nivelriikon etiopatogeneesista. Ovaalit muodot kuvaavat kondrosyyttejä, pilkut glykosaminoglykaaneja (GAG) ja kaarevat viivat kollageenisäikeitä. I Kudokset ovat normaalissa tilassa ja nivelpinta ehjä, korkea glykosaminoglykaanipitoisuus, kalkittomassa ja kalkkipitoisessa rustossa ja kollageenisäikeiden orientaatio on pääasiassa rinnakkainen ja

kohtisuorassa luuhun nähden. II Ruston vaurioitunut tila. Muutokset kollageeniverkossa johtavat joko järjestäytymättömyyteen tai uudelleen järjestäytymiseen, veden määrän lisääntymiseen, ruston paksuuntumiseen ja pehmenemiseen. III Pitkälle edennyt vaurioituminen. Vaurioitumisen edetessä glykosaminoglykaanien määrän kato jatkuu, subkondraaliluun skleroosi lisääntyy ja kollageenipinta rispaantuu. (Arokoski 2000; 2001; Kuva Arokoski 2001).

Yhteisesti hyväksyttyä käsitystä nivelrikon alkukohdasta ei tällä hetkellä ole. Vallitsevan käsityksen lisäksi nivelrikon etenemisprosessista on myös esitetty muun muassa näkemys, jonka mukaan nivelen altistuminen liialliselle kuormitukselle voi aiheuttaa rustonalaisen luun paksuuntumisen ja jäykkenemisen. Rustonalaisen luun joustavuuden vähenemisen seurauksena nivelrusto altistuu tavanomaista suuremmille voimille. (Arokoski 2001; Buckwalter 2007, 3-5).

4.4 Riskitekijät

Vaikka taudin syytä ei ole pystytty selvittämään, sen taustalla vaikuttavia riskitekijöitä on pystytty tunnistamaan. Nivelrikon riskitekijät voidaan mukaan systeemisiin ja paikallisiin biomekanisiin tekijöihin (Arokoski 2001; Felson 2006). Busija (2010) erottaa lisäksi geneettiset sekä ympäristötekijät. Systeemiset riskitekijät altistavat nivelrikolle ja paikalliset biomekaaniset tekijät määrittävät nivelrikon paikan ja asteen. Systeemisten tekijöiden vaikutuksesta nivelrusto on alttiimpi paikallisille riskitekijöille ja rustossa tapahtuvat korjaavat prosessit voivat olla vähäisempiä (Dieppe & Kirwan 1994; Arokoski 2001).

Systeemisiin riskitekijöihin kuuluvat muun muassa korkea ikä ja naissukupuoli, joista molemmista on vahva tieteellinen näyttö (näytön taso A) sekä perimä (näytön taso B) (Sowers 2001; Michael 2010; Käypähoito suositus 2012). Perimä selittää 39-65% nivelrikon esiintyvyydestä (Spector ym. 1996; Sharma 2001).

Käypähoitosuosituksen (2012) mukaan nivelrikon biomekaanisista riskitekijöistä lihavuudesta sekä polvivammasta on vahva näyttö (näytön aste A). Kuormittavasta ruumiillisesta työstä sekä raskaasta liikunnasta, kuten voima- ja joukkuelajit, on myös näyttöä nivelrikon riskitekijöinä (näytön aste on B). Lisäksi polven varus- ja valgusvirheasennoista on kohtalaista näyttöä polven nivelrikon riskitekijänä (näytön aste B) (Sharma 2001; Felson 2003; Michael 2010; Polven ja lonkan nivelrikon käypähoito suositus 2012).

4.5 Hoito

Nivelrikon hoidon tavoitteina ovat terveyteen liittyvän elämänlaadun parantaminen, kivun hallinta ja lieventäminen, nivelen jäykkyyden vähentäminen, toimintakyvyn ylläpito ja parantaminen sekä sairauden pahenemisen estäminen (Zhang ym. 2008; Michael ym. 2010; Käypä hoito suositus 2012). Michael (2010) toteaa, että paras hoito on taudin ennaltaehkäiseminen riskitekijöitä vähentämällä (Michael 2010). Taudin hoito painottuu oireiden lievittämiseen ja toimintakyvyn ylläpitämiseen ja sen kulmakivinä ovat konservatiiviset menetelmät (Pencharz 2002; Jordan ym. 2003; Michael 2010). Itsenäisellä harjoittelulla ja terveyden ylläpidolla on ratkaisevin merkitys toimintakyvyn ylläpysymiseksi. Seurannalla ja ohjauksella on havaittu olevan merkitystä motivaation säilymiseksi. (Fransen & McConnell 2008). Kansainvälisten hoitosuositusten mukaan kaikkien polven ja lonkan nivelrikosta kärsivien tulisi saada ohjeistus harjoitteluun sekä mahdollisuus saada riittävästi elämäntapamuutoksien, painon pudottamisen ja muiden kuormitustekijöiden vähentämisen vaikutuksista sairauden hoidossa (Zhang ym. 2008). Farmakologisten ja ei-farmakologisten hoitojen tehossa ei ole havaittu tilastollisesti merkitsevää eroa. Optimaalisessa hoidossa näitä yhdistetään parhaan hoitotulosten saavuttamiseksi (Mazieres ym. 2008; Hawker ym. 2011). Pitkälle edenneessä nivelrikossa voidaan käyttää myös kirurgisia menetelmiä, kuten osteotomiaa ja keinonivelen asentamista (Zhang 2008).

4.6 Fysioterapia polven nivelrikossa

Jamtved ym. (2008) katsauksessa kartoitettiin fysioterapiainterventioiden vaikuttavuutta polven nivelrikon hoidossa. Näyttö harjoittelusta ja painon pudottamisesta oli vahvaa fyysisen toimintakyvyn parantamisessa ja kivun lievittämisessä (Jamtved 2008). Myös suomalaisten fysioterapiasuositusten (2008) mukaan terapeuttinen harjoittelu ja kotiharjoittelu vähentävät kipua sekä edistävät toimintakykyä ja elämänlaatua (näytön aste A). Kotiharjoittelu, toteutettuna progressiivisesti, lievittää kipua sekä edistää toimintakykyä ja elämänlaatua keskivaikeassa polven nivelrikossa (A) (Suomen fysioterapeutit 2008).

Jansen ym. (2011) tekemän katsauksen mukaan voimaharjoittelu, terapeuttinen harjoittelu sekä terapeuttinen harjoittelu yhdistettynä passiiviseen mobilisaatioon lievittävät kipua ja toimintarajoitetta polven nivelrikkoa sairastavilla. Harjoitusterapiainterventiot sisälsivät voimaharjoittelun lisäksi muun muassa aerobista ja liikkuvuusharjoittelua sekä venyttelyä. Vaikutusta kipuun voimaharjoittelulla (0.38) , harjoitusterapialla (0.34) voidaan pitää pienenä ja harjoitusterapian ja manuaalisen mobilisoinnin yhdistelmällä kohtalaisena (0.69). Harjoitusterapian ja mobilisoinnin yhdistelmä oli merkitsevästi suurempi vaikutus kuin pelkällä harjoitusterapialla. Myös ero voimaharjoittelun ja harjoitusterapian välillä oli lähes merkitsevä. Interventioiden vaikutusta fyysiseen toimintakykyyn voidaan pitää pienenä, sen ollessa 0.41 voimaharjoittelulla, 0.25 terapeuttisella harjoittelulla sekä terapeuttisen harjoittelun ja 0.45 manuaalisen mobilisoinnin yhdistelmällä. Merkitsevää eroa vaikutusten suuruudessa ei ollut.

Kohtalaista näyttöä on akupunktion ja matalatasoisesta laser terapiasta kivun lievittämisessä sekä ohjausinterventioissa psykologisten muuttujien tuloksissa (Jamtved 2008). Linde (2007) kuitenkin toteaa tutkimuksessaan akupunktion vaikutuksen kivun lievityksessä olleen merkitsevä kipua hoitoa odottaviin verrattuna, mutta eroa lumehoitoa saaneeseen kontrolliryhmään ei ollut. Sen sijaan vaikutuksen selittäväenä tekijänä pidettiin terapeutin käyttäytymistä terapiatilanteessa (Linde 2007). Näyttö sähköstimulaation vaikutuksesta on vähäistä mutta vaikutus merkitsevä. Muiden fysioterapiamenetelmien hyödyistä ei toistaiseksi ole tieteellistä näyttöä tai tehdyt tutkimukset ovat heikkolaatuisia (Jamtved ym. 2008; Zhang

ym. 2008). Biomekaanisten tutkimuksien mukaan polvituilla sekä yksilöllisillä kengillä ja pohjallisilla voidaan muuttaa polviniveliin kohdistuvaa kuormitusta. Polvitukien hyötyä vähentää potilaiden sitoutumattomuus niiden käyttöön. Lisäksi on viitteitä että patellan teippauksella voidaan vähentää kipua lyhytaikaisesti (Page 2011). Nivelrikon yksilöllisen oirekuvan ja etenemisen vuoksi hyödyllisimmät terapiamuodot voivat vaihdella yksilöiden välillä. Page (2011) toteaa, että eri terapiamenetelmien yhdistäminen on todennäköisesti tehokkaampaa kuin yksittäisiin menetelmiin keskittyminen (Page 2011).

4.6.1 Terapeuttinen harjoittelu

Terapeuttinen harjoittelu terminä on laaja kattaen toimintakyvyn parantamisen ja ylläpitämisen, terveyteen liittyvien riskitekijöiden vähentämisen sekä kivuttoman ja toimintakykyisen tilan palauttaminen vammautumisen tai sairastumisen jälkeen. Sen alle kuuluu hyvinvointia, terveyttä ja toimintakykyä edistävä harjoittelu (Pöyhönen & Heinonen 2011). Fysioterapiassa terapeuttinen harjoittelu kohdistuu ihmisen fyysisten ominaisuuksien muuttamiseen tavoitteena elämänlaadun parantuminen ja itsenäisen toimintakyvyn saavuttaminen. Harjoittelu voi tapahtua joko välittömässä kontaktissa terapeutin ja kuntoutujan välillä yksilöllisesti tai ryhmässä taikka kontrolloituna omaehtoisena harjoitteluna (Kolehmainen 1998; Bennell & Hinman 2011).

Nivelrikossa aktiiviset kuntoutusohjelmat lisäävät nivelen toimintakykyä, lievittävän kipua, lisäävän voimaa ja kävelynopeutta (Petrella 2000; Marks & Allegrante 2002; Fransen & McConnell 2008). Liikunta eri muodoissa voi vaikuttaa positiivisesti nivelen stabiliteettiin ja hidastaa liikuntarajoitteisuutteen johtavaa prosessia (Marks & Allegrante 2001; Dunlop 2004). Nivelrikossa harjoittelun tavoitteena on lisäksi elämänlaadun parantuminen sosiaalisen ja ammatillisen osallistumisen parantamisen sekä vapaa-ajan aktiivisuuden lisäämisen kautta (Bennell & Hinman 2011). Harjoittelumuoto ei vaikuttane saavutettavaan hyötyyn (Page 2011). Harjoittelun on oltava säännöllistä, pitkäkestoista ja jatkuvaa ja kestävä vähintään 8 viikkoa hyötyjen saamiseksi (Cochrane 2005). Harjoittelun vaikutukset kipuun ja itsearvioituun fyysiseen toimintakykyyn näyttävät häviävän pitkällä aikavälillä (Jansen 2011).

Lange ym. (2008) mukaan voimaharjoittelu lisää lihasvoimaa ja parantaa itsearvioitua kipua ja fyysistä suorituskykyä polven nivelrikkoa sairastavilla (Lange ym. 2008).

Suurin osa nivelrikkoa sairastavista ei saavuta suositeltua fyysisen aktiivisuuden tasoa, joten aktiivisuuteen liittyvät liikunnan terveyshyödyt jäävät saavuttamatta (Farr 2008). Bennell ym. (2011) muistuttaa myös liikunnan yleisistä terveyteen liittyvistä vaikutuksista, kuten liikelaajuuksien ylläpidosta, kaatumisriskin vähenemisestä, asentotunnon ja tasapainon parantumisesta sekä hengitys- ja verenkiertoelimistön toiminnan tukemisesta (Bennell & Hinman 2011). Liikunta auttaakin nivelrikon lisäksi muiden yleisten fyysisten ja psyykkisten terveysongelmien, kuten korkea verenpaine, hallinnassa (Franzen 2003; Marks & Allegrante 2002) sekä ehkäisee niiden riskiä (Van Bar 1999; Foley 2003). Harjoittelu voi auttaa painon pudottamisessa ja hallinnassa (Jacobsen, Donnelly ym. 2003).

Nivelrikon hoidossa, fyysisen toimintakyvyn ja kivun muutoksina mitattuna, ryhmämuotoinen harjoittelu ja kotiharjoittelu ovat yhtä tehokkaita (Roddy 2005; Tunay 2010; Bennell & Hinman 2011). Yksilöllisesti ohjattuun harjoitteluun verrattuna ryhmämuotoisuus mahdollistaa myös vertaistuen saamisen, mutta harjoittelun toteuttaminen yksilöllisten tarpeiden mukaan ryhmässä on vaikeampaa. Kotiharjoitteluna toteuttaminen on muun muassa aikataulullisesti joustavampaa mutta valvonnan puute saattaa vähentää harjoittelun toteutumista (Bennell & Hinman 2011).

4.6.2 Harjoittelun toteutuminen

Van Gool ym. (2005) mukaan harjoitteluohjelman toteutumisen ja lisääntyneen toimintakyvyn välillä saattaa olla yhteys ikääntyneillä nivelrikkoa sairastavilla (Van Gool 2005). Sekä Marks & Allegrante (2001) että Mazieres ym. (2008) toteavat harjoittelun olevan keskeinen ennustaja pitkäaikaisten vaikutusten ennustaja polven ja lonkan nivelrikossa. Yli 60-vuotiailla harjoitteluohjelman toteutuminen väheni kolmen kuukauden kohdalla mitatusta 85%:sta ollen 54% kahdeksantoista kuukauden jälkeen (Ettinger 1997). Pisters ym. (2010) tutkimuksen mukaan kotiharjoittelun toteutuminen oli vieläkin alhaisempaa, ollen kolmen

kuukauden jälkeen 58%, viidentoista kuukauden jälkeen 44% ja viiden vuoden jälkeen 30%. Suositeltuun harjoitteluun sitoutuminen ja muun fyysinen aktiivisuuden lisääminen ovat merkittävästi yhteydessä parempiin hoitotuloksiin kivussa, itsearvioidussa fyysisessä toimintakyvyssä, fyysisessä suorituskyvyssä sekä itsearvioituissa vaikutuksissa (Pisters 2010). Thomas ym. (2002) tutkimuksessa harjoittelun vaikuttavuus oli hyvä (SMD 0.42) harjoittelun toteutuessa hyvin, kohtalainen (SMD 0,34) harjoittelun toteutuessa kohtalaisesti ja huono (SMD 0,16) harjoituksen toteutuessa heikosti (Ettinger ym. 1997).

Myös Lin, Davey ja Cochrane (2004) mukaan nivelrikkoa sairastavien sitoutuminen tutkimusinterventioon vaihtelee 50-95% välillä, mutta Thomas ym. (2002) arvelee käytännössä harjoitteluun sitoutumisen olevan tätä vähäisempää. Harjoittelun toteutumattomuuden kustannuksia on mahdoton laskea, niiden sisältäessä muun muassa henkilökohtaiseen terveyteen käytetyt kulut, useammat terveydenhuoltohenkilöstöllä käyntien kulut ja testit sekä välillisesti inaktiivisuuden aiheuttama muiden sairauksien riskien kasvaminen (Thomas ym. 2002).

Liikkumattomuuden seurauksien tiedostamisesta huolimatta useat nivelrikkoa sairastavat epäonnistuvat suositellun harjoittelun noudattamisessa (Carr 2001). Harjoitteluun sitoutumista ennustavat tekijät voidaan jakaa psykologisiin, interventioon liittyviin ja sairauteen liittyviin tekijöihin. Thomas ym. (2002) mukaan yksi suurimmista syistä harjoittelemattomuuteen on kipu, minkä vuoksi ohjaus ja sosiaalinen tuki ovat hoidossa keskeisessä asemassa. Riittävä tiedon saanti on tärkeää koska potilaat voivat tuntea epävarmuutta harjoittelun hyödyistä, vaikka kokevat olonsa paremmaksi (Thomas ym. 2002). Harjoitusohjelmaan liittyviä tekijöitä harjoittelemattomuuteen ovat muun muassa harjoitusohjelman monimutkaisuus (Carr 2001), kesto (La Fortuna ym. 2003), käytännön läheisyys puuttuminen, intervention vaatima aika (Thomas 2002) ja energia sekä ohjauksen vähäinen määrä (Campbell 2001; Schults&Graves 2004).

Miller ym.(2002) mukaan pitkällä aikavälillä on tärkeämpää edistää harjoitteluun sitoutumista kuin intensiteettiä. Harjoittelumotivaatiota voidaan auttaa ylläpitämään itse seurannalla (Aittasalo ym. 2006, Mazieres 2008), yksilöllisen graafisen palautteen avulla, kannustavalla

palautteella (Keele-Smith & Leon 2003) ja kontrollitapaamisilla pitkän jakson aikana (Aittasalo ym. 2006; Pisters 2010). Nien & Franklin (2002) toteavat että harjoitusohjelman tulisi olla etenevä, hauska, potilaan yksilöllisten terveydenedistämistarpeiden, uskomusten ja tavoitteiden mukainen. Harjoittelun toteutumisen varmistamiseksi voidaan käyttää kertausjaksoja sekä video- ja äänitallenteita (Pisters 2007; Jordan ym. 2010). Harjoittelumuodolla ei liene vaikutusta harjoitteluun sitoutumiseen kroonista tuki- ja liikutaelsairautta potevilla (Jordan ym. 2010), mutta harjoittelun kohdistaminen heikoimpiin lihaksiin tai kivuliaksiin osiin ja ohjelman eteneminen progressiivisesti haastavammaksi auttaa harjoitteluun sitoutumisessa (Franzen 2007).

Harjoittelun toteutumisen seurannassa itseraportointi on yleisimmin käytetty, mutta virhemahdollisuuksien, kuten aliraportoinnin, määrä on suuri. Eri seurantamenetelmillä saadaan erilaisia tuloksia (Carr 2001). Lähes kaikki harjoitteluun sitoutumista koskevat tutkimukset ovat olleet lyhytaikaisia tai sitoutumiseen käytetyt mittarit vaihtelevat, eivätkä mittarit aina ole olleet valideja (Marks & Allegrante 2005).

5 TUTKIMUKSEN TARKOITUS JA TUTKIMUSKYSYMYKSET

Tämän satunnaistetun ja kontrolloidun intervention tarkoituksena oli tutkia mobiilisovelluksen käytettävyyttä lievää polven nivelrikkoa sairastavien naisten kotiharjoittelun ohjauksessa. Lisäksi tutkittiin intervention aikaista dynaamisen tasapainon sekä maksimaalisen voimantuottotehon muutosta.

1. Soveltuuko mobiilisovellus lievää polven nivelrikkoa sairastavien naisten kotiharjoittelun ohjaukseen?

a. Oliko harjoittelun toteutumisessa eroa mobiili- ja paperiohjeet saaneiden ryhmin välillä?

b. Millaisia kokemuksia mobiiliryhmään osallistuneilla oli sovelluksen käytettävyydestä?

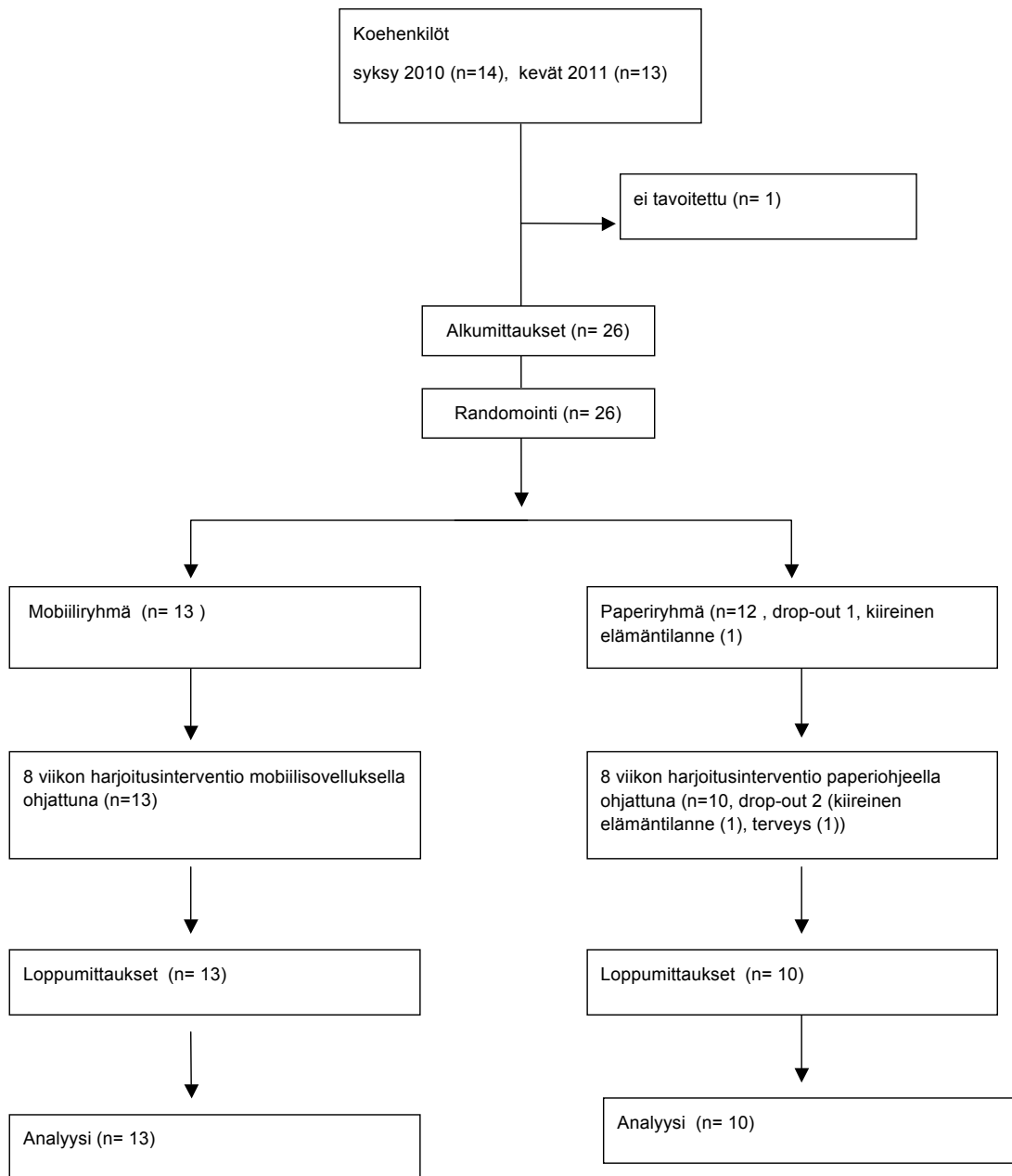
2. Tapahtuiko koehenkilöiden alaraajojen maksimaalisessa voimantuottotehossa ja dynaamisessa tasapainossa muutosta kahdeksan viikon harjoitusintervention aikana?

6 MENETELMÄT

6.1 Tutkimusasetelma

Tutkimukseen koeryhmä muodostui 27 (lopullinen määrä 23) 54-66-vuotiaasta naisesta. Tutkimuksen ensimmäiseen vaiheeseen osallistujat, 14 naista, rekrytoitiin Jyväskylän yliopiston ”Liikunnan vaikutuksiin polven nivelrustoon, luustoon, toimintakykyyn ja elämänlaatuun lievää polven nivelrikkoa sairastavilla naisilla” kohdistuneen tutkimukseen (LuRu) osallistuneista. Tutkimuksen toiseen vaiheeseen ryhmään osallistui 13 naista, jotka oli rekrytoitu LuRu-hankkeen aikana tutkituista, mutta tutkimuksen ulkopuolelle jääneistä, yhteydenottoon suostumuksen antaneista naisista.

Harjoitusjaksoa ennen ja sen jälkeen koehenkilöille suoritettiin fyysisen suorituskyvyn mittaukset sekä harjoittelua koskevat kyselyt. Mobiililaitteen käytettävyyttä mitattiin intervention toteutumisen ja käyttäjäkokemuksilla. Intervention toteutumista arviointiin käytettiin koehenkilöiden täyttämiä harjoituspäiväkirjoja (liite 1). Käyttäjäkokemuksien mittaamisen menetelmiä olivat System Usability Scale käytettävyysskysely (liite 2), sanalista kysely (liite 3) sekä kyselylomake harjoittelun toteutumisesta (liite 4). Fyysisen suorituskyvyn mittareina käytettiin dynaamista tasapainoa mittaavaa 8-juoksua sekä maksimaalista alaraajan voimantuottoa kuvaavaa Nottingham Power Rig testiä. Tutkimus toteutettiin kahtena perättäisenä samanlaisena interventiona, syksyllä 2010 ja keväällä 2011 (Kuva 3).



Kuva 3. Tutkimuksen kulku.

6.2 Koehenkilöt

Tutkimuksen koehenkilöillä tuli olla todettu lievä, Kellgren-Lawrence luokituksen mukaan 1 tai 2 (Kellgren & Lawrence 1952, Kellgren & Lawrence 1957), polven nivelrikko. Heillä ei saanut olla sairauksia, jotka rajoittaisivat tutkimuksessa käytettyyn kotiharjoitteluun osallistumista. Ulkopuolinen henkilö jakoi koehenkilöt satunnaisesti paperi- ja mobiiliohjeet saavien ryhmiin. Ryhmät eivät poikennet toisistaan alkumittauksissa. Tässä tutkimuksessa ryhmistä käytetään nimityksiä mobiilir ryhmä ja paperiryhmä sen mukaan, kummassa muodossa tutkittavat olivat harjoitusohjelman saaneet.

6.3 Eettiset kysymykset

Koehenkilöt osallistuivat tutkimukseen vapaaehtoisesti ja antoivat kirjallisen suostumuksen aineiston käyttöön. Heillä oli mahdollisuus lopettaa interventioon osallistuminen sen missä tahansa vaiheessa. Aineistoa on käsitelty ja säilytetty niin, että tutkittavat eivät ole tunnistettavissa aineistosta tai tuloksista.

Tutkittavat eivät saaneet korvauksia osallistumisesta. Mobiilir ryhmäläiset saivat halutessaan käyttää intervention ajaksi heille lainattua matkapuhelinta omalla puhelinliittymällään jakson ajan. Jyväskylän yliopiston eettinen lautakunta antoi lausunnon tutkimuksen toteuttamiseksi.

6.4 Harjoitusinterventio

Alkumittausten jälkeen ryhmä, johon koehenkilö kuului, selvitettiin suljetussa kirjekuoressa olleesta dokumentista. Fysioterapeutti ohjasi kotiharjoitteluohjelman kaikille osallistujille samalla tavalla ryhmästä riippumatta. Harjoitteluohjelma käytiin läpi katsoen harjoitteet paperiohjeesta. Tämän jälkeen paperiohjeryhmäläiset saivat mukaansa harjoitteluohjelman paperiversiona. Kaikille osallistujille annettiin vastuskuminauha harjoittelun toteuttamiseen.

Mobiiliriryhmään kuuluville järjestettiin viikon sisällä alkumittauksista pienryhmässä tai yksilöllisesti toteutettu laitteen käytön ohjaustilaisuus, joka kesto vaihteli puolesta tunnista tuntiin. Käytön ohjauksen jälkeen osallistujat täyttivät sanalista kyselykaavakkeen (liite 2).

Mobiiliriryhmän osallistujat saivat harjoitusjakson ajaksi käyttöönsä kosketusnäytöllisen Nokia 5800 XpressMusic mallisen älypuhelimien, jolle sovellukset oli ohjelmoitu Symbian S60 käyttäjärjestelmällä. Sovellusten hallinnassa käytettiin kosketusnäyttöä ja Adobe Flash Lite 3.1 ohjelmaa. Sovelluksessa harjoitusohjelman ohjaamisessa käytetyt Physiotools Ltd:n harjoitusvideot oli muunnettu mobiililaitteelle soveltuvaan muotoon ja ääniohjeet puheena tallennettu mp3-muotoon. Intervention aikana osallistuja kirjasi ylös toteutuneen harjoittelun määrän, psyykkisen vireen, koetun kivun sekä harjoituksen rasittavuuden. Osallistujilla oli mahdollisuus asettaa yksilölliset fyysisen aktiivisuuden tavoitteensa ohjelmaan, minkä jälkeen tavoitteeseen pääsyä pystyi seuraamaan. Kevään 2011 intervention aikana harjoittelun progressio näkyi käyttäjälle graafisessa muodossa (Kuva 4).



Kuva 4. Esimerkkejä mobiilisovelluksen näkymästä harjoituksen opastamisesta, harjoitteen kirjaamisesta, liikuntapäiväkirjasta sekä oman harjoittelun toteutumisen grafiikasta.

Ensimmäisen intervention jälkeen mobiilisovelluksen kehittämistä jatkettiin. Mobiiliohjelmistoon lisättiin uusia ominaisuuksia, jotka olivat tiedonsiirto etäyhteyden kautta sekä sovellukseen lisätyt harjoittelun edistymistä kuvaavat grafiikat. Harjoitusohjelma pysyi samanlaisena molempien interventioiden ajan. Tutkimuksen toteutettiin myös muilta osin identtisesti. Tutkimuksen kulku on nähtävissä kuvassa 3.

Harjoitteluinterventio kesti kahdeksan viikkoa. Harjoitusohjelma (liite) oli molemmille ryhmille saman sisältöinen ja noudatti Suomen Fysioterapeuttien suositusta polven nivelrikkopotilaan harjoittelusta (Suomen Fysioterapeutit 2008). Ohjelma eteni progressiivisesti, muuttuen kahden viikon välein haastavammaksi. Osallistujat toteuttivat intervention aikana ohjelmaa kolme kertaa viikossa. He pitivät ajalta harjoituspäiväkirjaa (liite) toteutuneista harjoituksista sekä niiden koetusta rasittavuudesta, psyykkisestä vireestään ja kokemastaan kivusta. Lisäksi he kirjasivat erilliseen lomakkeeseen (liite) muun toteutuneen fyysisen aktiivisuuden. Mobiiliryhmässä kaikki kirjaukset tehtiin mobiilisovellukseen, paperiryhmäläisten tehdessä kirjauset paperilomakkeisiin. Ensimmäisen intervention aikana mobiiliryhmän osallistujat kirjasivat samat tiedot myös paperille tietojen säilymistä varmistamiseksi mahdollisten teknisten ongelmien sattuessa.

Ensimmäisen interventiojakson osallistujille soitettiin kerran, noin viikon kuluttua harjoittelun alkamisesta, ja kysyttiin mahdollisista ongelmista harjoittelun toteuttamisessa. Kaikilla tutkimuksen osallistujilla oli myös lupa ottaa tarvittaessa yhteyttä projektiryhmään ja fysioterapeuttiin harjoitteluun liittyvissä ongelmissa tai mobiililaitteen toimintaan liittyen teknisistä ongelmista vastaavaan henkilöön.

6.5 Mittausmenetelmät

Polvikuntoutus-projektin alku- ja loppumittaukset toteutettiin Jyväskylän yliopiston liikuntalaboratorion tiloissa ennen interventiota ja sen jälkeen.

6.5.1 Taustamuuttujat

Antropometriset mittaukset

Koehenkilön paino mitattiin kalibroituilla Seca -siirtopainovaa'alla ja pituus mitattiin seinään kiinnitetyllä manuaalisella pituusmitalla. Kehon koostumuksen arviointiin käytettiin Tanita co:n valmistamalla BC 418 MA Body Composition Analyzer –laitetta, jonka toimintaperiaate perustuu biosähköiseen impedanssiin.

RAND-36

Koeryhmien samankaltaisuutta terveyteen liittyvässä elämänlaadussa tarkasteltiin suomennetulla RAND-36 mittarilla (Hays 1993) (liite 5). RAND-36 -mittari on suomennos yhdysvaltalaisesta "RAND 36-item Health Survey:stä ja se tarkastelee elämänlaatua kahdeksalla ulottuvuudella: fyysinen toimintakyky, fyysisen terveydentilan asettamat rajoitukset roolitoiminnalle, kipu, sosiaalinen toimintakyky, yleinen psyykinen hyvinvointi, emotionaalisten ongelmien asettamat rajoitukset roolitoiminnalle, tarmokkuus ja yleinen koettu terveys. RAND-36 on todettu soveltuvan käytettäväksi yhdessä sairausspesifin elämänlaatumittarin kanssa terveyteen liittyvän elämänlaadun kattavaksi kartoitukseksi (Aalto 1999; 58).

KOOS

Koehenkilöiden polveen liittyvää toimintakyvyn haittaa arvioitiin KOOS (Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score) – kyselylomakkeella (liite 7). Lomakkeella toimintakyvyn haittaa tarkastellaan viiden osa-alueen kautta: kipu, oireet, päivittäiset toiminnot, liikunta ja vapaa-aika sekä elämänlaatu. Lomakkeessa haittaa arvioidaan 5-luokkaisella likert-asteikolla, jossa 0 = ”ei lainkaan” ja 5 = ”erittäin paljon”. Testin tulos laskettiin kaavalla

$$100 - \frac{(\text{vastausten pistemäärä} \times 100)}{\text{suurin mahdollinen pistemäärä}}$$

Kyselyn suurempi tulos viittaa vähäisempään toimintakyvyn haittaan (Roos 1998, Koos Users guide 2012; Koos Scoring 2012). Lomakkeen suomenkielisen version (liite) toistettavuus on todettu hyväksi (sisäinen korrelaatiokerroin 0.83-0.90) kaikkien osa-alueiden osalta postmenopausaalisilla polven lievää nivelrikkoa sairastavilla naisilla (Koli 2010).

6.5.2 Tulosuuttajat

Harjoitteluintervention toteutuminen

Intervention toteutumisen arviointiin käytettiin koehenkilöiden intervention aikana täyttämiä harjoittelupäiväkirjoja (liite 8). He kirjasivat päiväkirjaan toteutuneet harjoittelukerrat, koetun rasittavuuden sekä harjoituksen aikaisen kivun ja psyykkisen vireen. Paperiryhmäläisillä päiväkirja oli paperimuodossa ja mobiiliryhmäiset kirjasivat toteutuneet harjoittelut mobiilisovellukseen. Tulosten analysoinnissa mobiili- ja paperiohjeryhmien tuloksia verrattiin toisiinsa.

Ensimmäisen intervention aikana mobiilir ryhmän tietojen tallentaminen varmistettiin niin, että koehenkilöt täyttivät mobiilisovelluksen rinnalla päiväkirjan paperiversiota. Tulosten analysoinnin yhteydessä päiväkirjoja verrattiin ja mahdollisesti mobiilisovelluksesta puuttuvat tiedot täydennettiin paperipäiväkirjan tiedoilla. Toisen intervention tiedonsiirto suoritettiin etäyhteyden kautta ja koehenkilöt käyttivät vain mobiilisovelluksessa olevaa päiväkirjaa.

Käyttäjäkokeemukset: System Usability Scale

Brooken (1986) Digital Equipment Corporationille kehittämä System Usability Scale (SUS) on laajasti käytetty käytettävyyden mittari, joka soveltuu niin internet-pohjaisten sovellusten kuin uusien laitteiden ja mobiilisovellusten arvioimiseen. Mittarin osa-alueet on valittu huomioiden ISO-9241 -11 laatustandardin kolme käytettävyyden vaatimusta: vaikuttavuus, tehokkuus ja käyttäjän tyytyväisyys (Brooke 1986; Bangor 2008).

SUS-kyselylomake sisältää 10 väittämää, joiden oikeellisuutta osallistuja arvioi viisiportaisella likert-asteikolla. Vastaukset muutetaan pisteiksi vähentämällä vastauksesta -1 positiivisten väittämien kohdalla ja vähentämällä luvusta viisi negatiivisten väittämien valitun numeron. Lopullinen pisteytys saadaan kertomalla tulos luvulla 2,5, pisteytyksen ollessa 0-100 (Brooke 1986). Keskimääräinen pistemäärä mobiilisovelluksen käytettävyydessä on 68 ja hyvänä käytettävyyttä voidaan pitää yli 75 pistemäärää (Bangor ym. 2008; Sauro 2011). SUS-mittarin tulosten ilmaisussa on käytetty myös jakoa A-F-luokkiin pistemäärän mukaan. Erinomaista luokkaa A vastaa 80,3-100 pistettä, jonka saavuttaa noin kymmenesosa testatuista tuotteista. Keskimääräisellä tuloksella (68) saavutetaan C-luokka ja kaikki alle 51-pisteen olevat tulokset kuuluvat luokkaan F (Sauro 2011). Bangor ym. (2008) mukaan SUS mittarin reliabiliteetti on todettu hyväksi, 0,91.

SUS mittarin on jaettavissa kahteen toisistaan riippumattomaan faktoriin, joita voidaan käyttää käytettävyyden arviointiin kokonaispistemäärän lisäksi (Sauro ym. 2006; Borsci 2009; Lewis & Sauro 2009). Tässä tutkimuksessa, faktorianalyysin perusteella, jakoa kahteen faktoriin ei ilmennyt, joten tuloksena käytettiin testin kokonaispistemäärää.

Käytettävyyskyselyt ja laadullisen aineiston analyysi

Käyttäjäkokenuksia kerättiin kyselylomakkeiden vastauksista sekä koehenkilöiden suullisista harjoitusjaksoon liittyvistä kommentteista, jotka kirjattiin tilanteessa ylös.

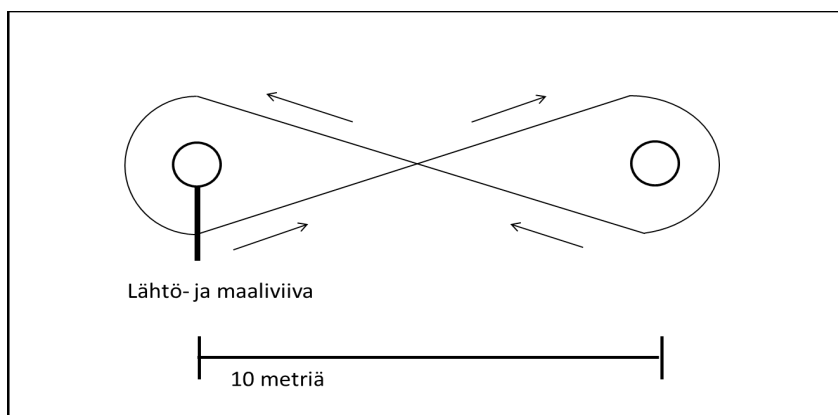
Tutkimuksessa käytetty sanalista-kysely (Wordchoise) on Microsoft Corporationin (2002) luoma käytettävyyskysely, jossa koehenkilö valitsee annetusta 118 sanan sanalistasta kymmenen sovellusta eniten kuvaavaa sanaa (liite 9). Tätä tutkimusta varten sanalista suomennettiin Jyväskylän yliopiston informaatiotekniikan laitoksen toimesta. Sanalistat interventiota ennen ja sen jälkeen olivat samanlaisia.

Analyysin ensimmäisessä vaiheessa aineistoon perehdyttiin huolellisesti. Aineistosta tehtiin aineistolähtöinen sisällönlukittelu Tuomen ja Sarajärven (2002,107–113) mukaan. Aineiston analyysimenetelmänä käytettiin sisällön erittelyä ja se kvantifioitiin yhdysvaltalaisen tutkimusperinteen mukaisesti. Sisällön erittelystä puhuttaessa tarkoitetaan kvantitatiivista dokumenttien analyysia, jossa kuvataan määrällisesti jotakin tekstin tai dokumentin sisältöä (Tuomi & Sarajärvi 2002, 107-110; Latvala & Vanhanen-Nuutinen 2003, 21-43), Aineistolta kysyttiin tutkimustehtävän mukaisia kysymyksiä. Aineiston vastaukset eli pelkistetyt ilmaisut kirjattiin aineiston termein. Pelkistysten jälkeen aineisto ryhmiteltiin yläluokkiin pelkistettyjen ilmauksien yhtäläisyyksien mukaan, minkä jälkeen luokat nimettiin. Lopuksi yläluokista muodostettiin pääluokat yhdistävän teeman mukaisesti.

Sanalistoista saatu aineisto käsiteltiin omana kokonaisuutena verraten alku- ja loppumittauksien tuloksia. Kyselylomakkeiden avoimet vastaukset ja osallistujien suulliset kommentit yhdistettiin yhdeksi käsiteltäväksi aineistoksi. Harjoitusohjelman sisältöä ja mobiililaitteen teknisiä ominaisuuksia koskevat kokemukset jätettiin tutkimuksen ulkopuolelle. Mobiili- ja paperiohjeet saaneiden ryhmien vastaukset käsiteltiin erikseen.

Dynaaminen tasapaino: 8-juoksu

Dynaamisen tasapainon mittaamiseen käytettiin 8-juokсутestiä, joka on osa Linköpingin yliopistossa kehitettyä ACL-potilaan toimintakyvyn testipatteria (Tegner ym. 1986). Testissä koehenkilö kävelee tai juoksee mahdollisimman nopeasti kymmenen metrin etäisyydessä toisistaan olevien kartioiden ympäri kahdeksikon muotoista rataa (kuva 5) kahdesti. Testin kokonaisjuoksumatka on 40 metriä. Ennen testiä koehenkilö sai harjoitella testisuoritusta kerran. Testattava lähti liikkeelle lähtökäskystä ja ajanotto tapahtui manuaalisesti digitaalisella sekuntikellolla. Testi suoritettiin kahdesti ja parempi tulos valittiin analysoitavaksi. Mittausten tarkka kulku ja koehenkilöille annettu ohjeistus on nähtävissä liitteessä XXXX. 8-juokсутestin luotettavuus osoitettu olevan hyvä (ICC 0,70- 0,97)ja testin soveltuvan dynaamisen tasapainon ja ketteryyden arviointimenetelmäksi (Vartiainen ym. 2006). Kahdeksikkojuoksun tuloksen on todettu olevan myös ennustava tekijä koetun elämänlaadun vaihtelua iäkkäillä naisilla (Karinkanta ym. 2005).



Kuva 5. Kahdeksikkojuoksun rata

Alaraajojen voimantuottoteho: Nottingham Power Rig

Alaraajojen maksimaalista ojennuksen voimantuottotehoa mitattiin Nottingham Power Rig –laitteella (Kuva 6). Power Rig laitteessa koehenkilön tuottama voima aiheuttaa voimapyörän

liikkeen, jonka nopeus tallennettiin ja muutettiin The Leg Rig ohjelmistoa (the PC214E) käyttäen tehoksi (W) (Bassey & Short 1990). Tulokset suhteutettiin koehenkilön massaan W/kg.

Istuimen etäisyys polkimesta mitattiin ja kirjattiin ennen testiä. Polkimen ollessa ääriasennossa koehenkilön polven tuli olla lähes suorana ilman että ylijennuksen vaaraa oli. Testisuoritus ohjeistettiin (liite) koehenkilölle ja hän sai harjoitella muutamia toistoja ennen varsinaista testiä. Testi suoritettiin yksi alaraaja kerrallaan ja aloittava puoli arvottiin. Testisuorituksia oli kuusi, mutta mikäli viimeinen suoritus oli selkeästi aiempia parempi, jatkettiin suorituksia niin kauan kuin tulos parani, maksimitoistomäärän ollessa kymmenen. Parhaan suorituksen tulos valittiin kuvaamaan alaraajan räjähtävän voimantuoton maksimaalista tehoa.

Testi korreloi hyvin toisen yleisesti räjähtävää voimantuottoa kuvaamaan käytetyn voimalevyllä mitatun tasahypyn kanssa ($0.86 \text{ } p < 0.001$) (Bassey & Short 1990). Mittausmenetelmän toistettavuus on hyvä, toistomittausmenetelmällä virheeksi on todettu 6-8% (Bassey & Short 1990; Tiainen ym. 2005). Menetelmää on käytetty aiemmin muun muassa Portegijs ym. (2008) ikääntyneiden naisten alaraajojen voimantuottotehon mittaamiseen.

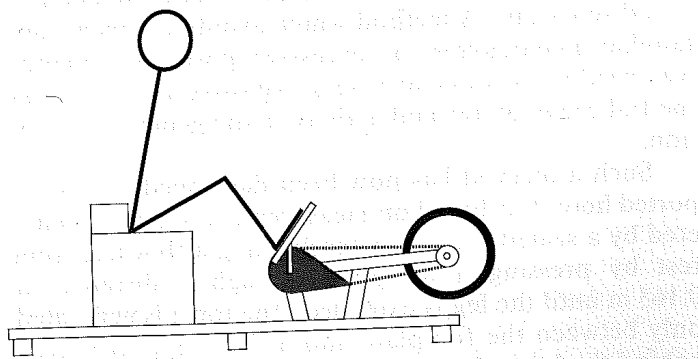


Fig. 1. Diagrammatic representation of the body seated in the leg extensor power (LEP) rig showing the leg position at the start of the push

KUVA 6. Koehenkilön asento testisuorituksen alkuasennossa Power Rig laitteella (Kuva Bassey & Short 1990).

Tilastolliset analyysit

Tässä tutkimuksessa tilastollisessa analyysissä käytettiin IBM PASW Statistics 18 ohjelmistoa sekä Microsoft Excel 2010 taulukkolaskenta ohjelmaa. Ryhmien välisiä eroja alkutilanteessa tutkittiin riippumattomien ryhmien t-testillä. Harjoittelun toteutumisen vertailussa käytettiin ryhmien tulosten keskiarvoja sekä keskihajontaa, jolloin tilastollista merkitsevyyttä tulkittiin p-arvolla.

Fyysisen suorituskyvyn tuloksissa ryhmien sisäisen muutoksen tilastollinen merkitsevyys analysoitiin verrannollisten parien t-testillä. Tässä tutkimuksessa tuloksen tilastollisen merkitsevyyden raja-arvona käytettiin alle 0,05 p-arvoa ($p \leq 0,05$).

7 TULOKSET

7.1 Taustamuuttujat / Ryhmien samankaltaisuus

Alkutilanteessa mobiili- ja paperiryhmien välillä ei ollut tilastollisesti merkitsevää eroa antropometrisissä muuttujissa, koetussa kivussa tai elämänlaadun eri osa-alueilla (Taulukko 1).

TAULUKKO 1. Mobiili- ja paperiryhmien antropometriset mittaustulokset, itse arvioitu kipu (KOOS) sekä elämänlaatu (RAND-36) ryhmittäin alkutilanteessa.

	<u>Mobiilir ryhmä</u> (n=13)	<u>Paperiryhmä</u> (n=10)		
	Ka (SD)	Ka (SD)	MD	p-arvo
ikä (v)	58,7 (4,4)	60,5 (4,8)	-1,7	0,38
Paino (kg)	69,1 (11,0)	69,0 (9,0)	0,1	0,98
Pituus (cm)	1,6 (0,0)	1,6 (0,6)	0	0,92
painoindeksi	26,2 (4,0)	26,0 (2,5)	0,2	0,90
KOOS				
Kivuttomuus	90,4 (10,7)	95,3 (4,6)	-4,9	0,19
Oireettomuus	63,5 (8,0)	63,2 (7,7)	0,25	0,94
Päivittäiset toiminnot	93,8 (6,5)	95,3 (6,5)	-1,51	0,59
Liikunta ja vapaa-ajan harrastukset	81,5 (16,0)	84,5 (8,3)	-2,96	0,60
Elämänlaatu	86,1 (17,0)	89,4 (9,8)	-3,32	0,59
RAND-36				
Fyysinen toimintakyky	88,4 (10,0)	92,0 (8,9)	-3,6	0,38
Roolitoiminta fyysinen	96,2 (13,9)	95,0 (10,5)	1,2	0,83
Roolitoiminta psyykinen	84,6 (37,6)	100,0 (0)	-15,4	0,21
Tarmokkuus	80,8 (13,4)	82,0 (13,8)	-1,2	0,83
Psyykinen hyvinvointi	83,9 (14,2)	87,00 (11,4)	-3,1	0,58
Sosiaalinen toimintakyky	93,3 (13,1)	96,3 (11,9)	-3,0	0,58
Kivuttomuus	84,0 (16,6)	87,5 (12,3)	-3,5	0,59
Koettu terveys	75,0 (14,9)	78,0 (16,9)	-3	0,66

Ka = keskiarvo, SD = keskihajonta, MD=keskivirhe

7.2 Tulosuuttajat

7.2.1 Intervention toteutuminen

Molemmissa ryhmissä harjoittelun toteutuminen oli korkea, paperiryhmässä toteutuminen oli keskimäärin (97,5% (sd 4,5) ja mobiiliryhmässä 91,3% (sd 13,8). Ero ryhmien välillä ei ollut tilastollisesti merkitsevä ($p=0,18$). Mobiiliryhmässä yhden henkilön tulokset eivät tallentuneet laitteelle, minkä vuoksi niitä ei voitu käyttää analyysissä. Yksi koehenkilö jäi pois tutkimuksesta ennen alkumittauksia ja alkumittausten jälkeen tutkimuksen keskeytti 1 osallistuja sekä harjoittelujakson aikana kaksi. Tutkimuksen kesken jättäneet henkilöt eivät poikenneet tilastollisesti merkitsevästi alkumittausten osalta. Syitä poisjäänteihin olivat kahdella koehenkilöllä kiireinen elämäntilanne ja yhdellä sairastuminen.

7.2.2 SUS käytettävyysskysely

Kyselyn tulos, 87,3 pistettä, kuvaa sovelluksen hyvää käytettävyyttä, tuloksen ollessa selvästi korkeampi kuin hyvän käytettävyyden rajana pidetty 75 pistettä (Bangor ym. 2008). Parhaan keskimääräisen arvosana (3,9) testissä sai sovelluksen yksinkertaisuus. Sovelluksen osien kokonaisuudeksi muodostaminen sai keskimäärin heikoimman arvosanan (2,9).

TAULUKKO 2. Mobiiliryhmän kokemus sovelluksen käytettävyydestä, mitattuna SUS-käytettävyysskyselyllä.

Väittämä	n	min	max	ka (sd)
luulen että haluaisin käyttää tätä sovellusta usein	13	3	4	3,5 (0,5)
minusta sovellus ei ollut turhan monimutkainen	13	3	4	3,9 (0,4)
sovellusta oli mielestäni helppo käyttää	13	3	4	3,7 (0,5)
luulen että en tarvitsi teknistä tukea sovelluksen käytössä	13	2	4	3,7 (0,6)
sovelluksen eri toiminnot oli yhdistetty hyväksi kokonaisuudeksi	13	1	4	2,9 (1,0)
sovelluksessa oli liikaa epäjohdonmukaisuuksia	13	2	4	3,4 (0,7)
useimmat oppisivat nopeasti käyttämään tätä sovellusta	13	3	4	3,5 (0,5)
sovelluksen käyttäminen ei tuntunut vaivalloiselta	13	3	4	3,7 (0,5)
tunsin itseni varmaksi käyttäessäni sovellusta	13	1	4	3,1 (1,0)
Minun ei täytynyt oppia monia asioita ennen käyttöä	13	3	4	3,7 (0,5)
SUS score yhteensä	13			87,3 (7,9)

min=pienin annettu pistemäärä, max= suurin annettu pistemäärä, ka= keskiarvo, sd= keskihajonta.

Suurin pistemäärä väittämästä on 4 ja huonoin 0. Maksimaalinen kokonaispistemäärän ollessa 100.

Taulukossa vastaukset on käännetty samansuuntaisiksi, jolloin 5 vastaa täysin samaa mieltä ja 1 täysin eri mieltä.

7.2.3 Käytettävyysskyselyt

Mobiiliryhmään osallistuneista suurimmalle osalle kosketusnäytöllisen matkapuhelimen käyttö sekä hyvinvoinnin seuranta matkapuhelimen tai tietokoneen avulla (taulukko 3) oli vierasta. Ainoastaan kolme oli kokeillut aiemmin kosketusnäytöllistä matkapuhelinta ja kaksi käyttänyt tietokonetta tai matkapuhelinta hyvinvoinnin seurantaan.

Taulukko 3. Mobiiliryhmään osallistuneiden ennen interventiota ollut kosketusnäytöllisen puhelimen käyttöhistoria ja käyttökokemus hyvinvoinnin seurannasta matkapuhelimen tai tietokoneen avulla.

Käyttökokemus ja käyttöhistoria	n	%
omassa puhelimessa kosketusnäyttö	0	0
On kokeillut kosketusnäytöllistä puhelinta	3	23,1
Ei ole käyttänyt kosketusnäytöllistä puhelinta	10	76,9
on käyttänyt puhelinta tai tietokonetta hyvinvoinnin seurantaan	2	15,4
ei ole käyttänyt puhelinta tai tietokonetta hyvinvoinnin seurantaan, mutta voisi käyttää	7	53,8
ei ole käyttänyt puhelinta tai tietokonetta hyvinvoinnin seurantaan eikä usko että tulee käyttämään	4	30,8

Taulukko 4. Mobiili- ja paperiryhmän asennoituminen mobiilisovellusten käyttöön harjoitusohjelman toteuttamisessa ja liikuntasuoritusten seuraamisessa intervention jälkeen.

	mobiiliryhmä (n=13)		paperiryhmä (n=10)		ryhmien välinen ero %-yksikköä
	n	%	n	%	
voisin ajatella tulevaisuudessa toteuttavani harjoitusohjelmia kännykän avulla	12	92,3	8	80	12,3
voisin ajatella tulevaisuudessa kirjaavani liikuntasuorituksia kännykän avulla	11	84,6	6	60	24,6
en usko että haluaisin tulevaisuudessa käyttää kännykkää harjoittelun tai liikuntasuoritusten toteuttamisessa	0	0	2	20	20,0

Harjoitusintervention jälkeen mobiiliryhmään osallistuneista selvästi useampi suhtautui myönteisesti harjoitusohjelmien toteuttamiseen ja liikuntasuoritusten kirjaamiseen mobiililaitteella. Ryhmien välinen ero myönteisyydessä matkapuhelimen avulla harjoitusohjelman toteuttamiseen oli 12,3% sekä liikuntasuoritusten kirjaamiseen 24,6% (taulukko 4). Mobiiliryhmän asennoituminen mobiilisovelluksen käyttöön muuttui huomattavasti alkutilanteesta, jolloin 30,8% koki ettei tule tulevaisuudessakaan käyttämään matkapuhelinta tai tietokonetta hyvinvoinnin seurantaan (taulukko 3).

Kokemukset harjoitusohjelman toteuttamisesta ryhmittäin.

	mobiiliryhmä (n=13) ka (sd)	paperiryhmä (n=10) ka (sd)	p-arvo
harjoitusohjelman noudattaminen ei tuntunut vaivalloiselta	4,5 (0,9)	4,4 (1,0)	0,88
liikuntatietojen kirjaaminen oli riittävän helppoa	3,9 (1,4)	3,7 (1,5)	0,72
harjoitusohjelma motivoi harjoittelemaan	4,6 (0,7)	4,3 (1,3)	0,44
vapaa-ajan seuraaminen tuntui hyödylliseltä	4,6 (1,0)	4,1 (1,3)	0,28
halusin saada ohjelman juuri tässä muodossa	4,7 (0,9)	4,2 (1,4)	0,36

ka=keskiarvo, SD= keskihajonta. Taulukossa vastaukset on käännetty samansuuntaisiksi.

Kokemukset harjoitteluinterventiosta (taulukko 5) olivat mobiiliohjeryhmällä jokaisessa kysymyksessä vähän positiivisemmat kuin paperiohjeryhmällä, mutta tilastollisesti merkitsevää eroa ryhmien välillä ei ollut. Mobiiliryhmän vastaukset vaihtelivat 3,9-4,7 ja paperiohjeryhmällä 3,7-4,4 välillä.

7.2.4 Laadullinen aineisto

Osallistujien sanalista-lomakkeen vastauksissa painottui 3 pääluokkaa, toimivuus, käytettävyys ja innovatiivisuus (Liite 7). Toimivuuden yläluokat kuvasivat sovelluksen ja laitteen käytön helppoutta/vaikeutta sekä luotettavuutta. Sekä sovellus että laite koettiin pääasiassa helppokäyttöisiksi. Käytön vaikeudet koettiin liittyvän teknisiin ominaisuuksiin. Sovellus koettiin luottamusta herättäväksi. Käytettävyyden pääluokassa painottui sovelluksen mielenkiintoisuus sekä laitteen ulkonäköön liittyvät positiiviset vastaukset. Sovelluksen motivoiva vaikutus nousi myös selvästi esiin. Kolmantena pääluokkana vastauksista nousi esiin sovelluksen uutuusarvo ja innovatiivisuus.

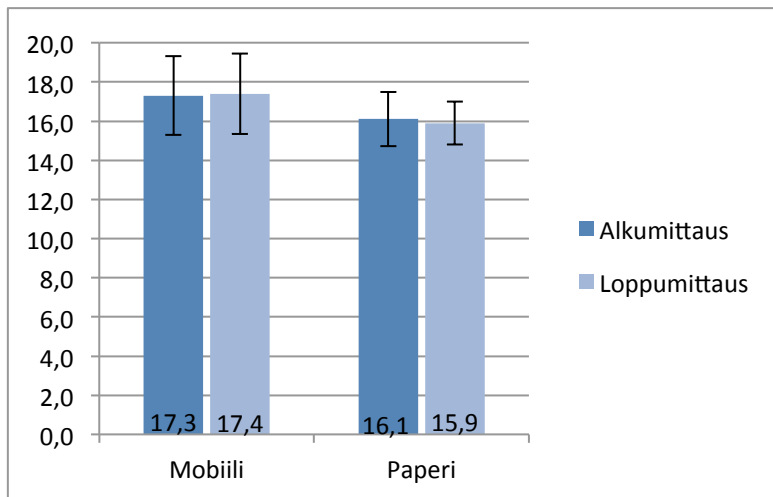
Loppukyselyn vastaukset ryhmittivät samoihin ylä- ja pääluokkiin kuin ennen harjoittelua annetut. Lopputilanteen vastauksissa painottui toimivuuden pääluokka. Yli puolet kaikista valituista sanoista kuvasi sovelluksen ja laitteen käytön helppoutta. Sovellus koettiin edelleen luottamusta herättäväksi.

Sovelluksen harjoitteluun motivoiva vaikutus näkyi käytettävyyden pääryhmässä suurimpana ryhmänä. Motivoivan vaikutuksen kokeminen oli lisääntynyt huomattavasti alkutilanteesta. Sovellus koettiin mielenkiintoa herättäväksi ja ammattimaiseksi. Laitteen ulkonäköä kuvattiin positiivisin sanoin, mm. asialliseksi. Ennen harjoitusjaksoa vastauksissa näkyntä käytön epävarmuutta ei lopputilanteen tuloksissa ollut. Innovatiivisuuden ja uutuuden kokeminen näkyi edelleen vastauksissa.

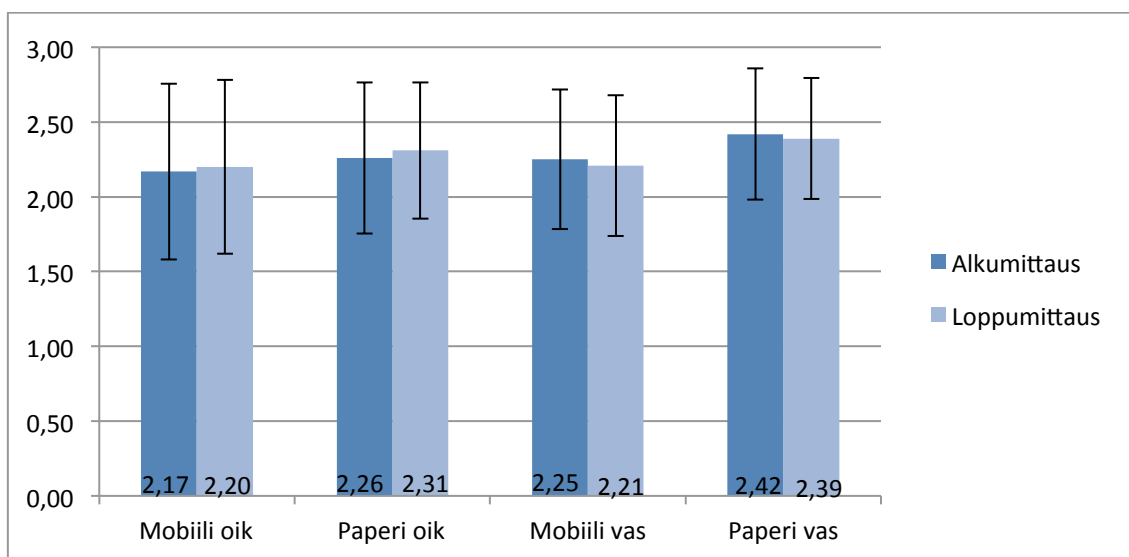
Käytettävyyškyselylomakkeen avoimissa vastauksissa sekä koehenkilöiden suullisissa kommentteissa painottui neljän pääaihetta: harjoitteluun sitoutumista lisäävä vaikutus, motivoiva vaikutus, uuden oppiminen ja käyttömukavuus. Erityisesti harjoittelun ja liikunnan määrän kirjaaminen ja mittaukset koettiin mielekkäiksi ja hyödylliseksi. Selkeä ohjeistus koettiin harjoitteluun motivoivana tekijänä. Haasteiksi koettiin ajan ja rauhallisen harjoitusympäristön järjestäminen. Ryhmien vastaukset eivät poikenneet toisistaan. Suurin osa lomakkeiden vastauksista liittyi harjoitusohjelman sisältöön, laitteen käyttöön ja teknisiin ongelmiin sekä paperilomakkeen täyttöön. Nämä aiheet jätettiin tutkimuksen ulkopuolelle.

7.2.5 8-juoksu

Mobiiliryhmän sisäinen keskimääräinen juoksu-aika heikkeni 0,1s, ja paperiryhmän tulos parani 0,2s (kuva 7). Muutokset ovat hyvin pieniä, eivätkä tilastollisesti merkitseviä (mobiiliryhmä $p=0.98$ ja paperiryhmä $p=0.38$). Muutosten suuruudessa ei ollut merkitsevää ryhmien välistä eroa ($p=0.37$).



Kuva 7. Dynaaminen tasapaino. 8-juoksun aika (s) ja keskihajonta ryhmittäin alku- ja loppumittauksissa.



KUVA 8. Koehenkilön massa suhteutettu alaraajojen voimantuoton teho (N/kg) ja keskihajonta ryhmittäin. N=newton, kg=koehenkilön massa

Ryhmän sisäinen muutos voimantuototehossa ei ollut tilastollisesti merkitsevää eroa kummallakaan ryhmällä, sen ollessa mobiiliryhmällä (oik. $p=0.63$, vas. $p=0.63$), ja paperiryhmällä (oik. $p=0.58$ ja vasen $p=0.78$). Myöskään ryhmien välillä ei havaittu tilastollisesti merkitsevää eroa voimantuoton muutoksissa (oik. $p=0.86$ ja vas. $P=0.43$) (Kuva 8).

8 POHDINTA

Tässä tutkimuksessa harjoittelun toteutumisaste oli korkea molemmissa ryhmissä. Myös käytettävyys eri mittareilla mitattuna osoittautui hyväksi. Keskimääräisesti lyhytkestoisen harjoitusintervention toteutuminen vaihtelee nivelrikkoa sairastavilla ollen yleisesti 50-95% välillä (Lin ym. 2004). Pisters ym. (2010) ovat mukaan kotiharjoitteluun osallistuvilla keskimäärin harjoittelun toteutuminen oli 3kk seurannassa 58% (Pisters ym. 2010), johon verrattuna tämän tutkimuksen toteutuminen oli huomattavasti parempi. Harjoittelun toteutumista on voinut edistää harjoituspäiväkirjan pitäminen. Itse seurannan (Aittasalo 2006; Mazieres 2008), kuten elektronisten päiväkirjojen (Aittasalo 2006) on todettu lisäävän harjoitteluun sitoutumista. Eroja tuloksissa voidaan myös selittää vaihtelevilla mittausmenetelmillä (Carr 2001).

Tutkimuksen laadullisen aineiston vastauksissa korostui sovelluksen harjoitteluun innostava ja motivoiva vaikutus. Pistersin ym. (2010) mukaan intervention aikainen ja sen jälkeinen sitoutuminen harjoitteluun on merkittävästi yhteydessä parempiin tuloksiin kivussa, fyysisessä toimintakyvyssä sekä itse arvioidussa tehossa (Pisters ym. 2010). Kuten aiemmissa tutkimuksissakin (Marks & Allegrante 2005), tämän tutkimuksen intervention kesto oli verrattain lyhyt, kertoen vain lyhyen aikavälin harjoitteluun sitoutumisesta. Olisi tärkeää tietää, säilyisivätkö harjoitusmäärät ryhmissä yhtä korkeina pitkällä aikavälillä.

SUS-kyselyn perusteella tutkimuksessa käytetyn mobiilisovelluksen käytettävyys oli erinomainen. Asennoituminen mobiililaitteen käyttöön vaihteli ennen interventiota. Ennen interventiota 15% mobiiliryhmäläisistä oli käyttänyt puhelinta tai tietokonetta hyvinvoinnin seurannassa ja 54% arveli voivansa tulevaisuudessa käyttää vaikkei aiempaa kokemusta ole. Intervention jälkeen mobiiliryhmäläisistä 92% arveli voivansa käyttää mobiilisovellusta harjoitusohjelman toteuttamiseen ja 85% liikuntasuoritusten kirjaamiseen. Käyttökokemukset olivat näin yhteydessä myönteisen suhtautumisen lisääntymiseen terveysteknologian käyttöä kohtaan. Myös Marshall ym. ovat päätyneet samansuuntaiseen tulokseen (2003) tutkimuksessaan. Intervention jälkeen mobiilisovellusta käyttäneellä ryhmällä asennoituminen sekä harjoittelun toteuttamiseen että liikunnan kirjaamiseen matkapuhelinta tai tietokonetta

käyttäen oli kontrolliryhmää positiivisempaa. Laadullisen aineiston tulokset tukivat SUS- ja käytettävyysskyselyiden tuloksia. Käytön epävarmuus, joka oli nähtävissä vastauksissa ennen interventiota, ei esiintynyt enää intervention jälkeisessä sanalista-kyselyssä. On kuitenkin muistettava, että tähän tutkimukseen osallistuneet saattavat olla vastaavaa ikäryhmää positiivisemmin suhtautuvia, koska olivat suostuneet koehenkilöiksi ja osallistuneet aiempaan tutkimukseen koehenkilöinä. Tulevaisuudessa myös käytännön työssä mobiilisovellusten käytön riittävään perehdyttämiseen tulisi panostaa käyttövarmuuden lisäämiseksi.

Molemmat ryhmät olivat tyytyväisiä muotoon, jossa saivat harjoitusohjelman. Kaikille matkapuhelinsovellus ei liene paras vaihtoehto harjoitteluohjeiden saamiseen. Jordan (2010) mukaan yksikään menetelmä ei ole osoittautunut toisia paremmaksi harjoitusohjelman ohjaamisessa. Erilaisten vaihtoehtojen tarjontamahdollisuus onkin tärkeää, jotta yksilöiden väliset erot voidaan huomioida. Jotta mobiililaitteiden käyttömahdollisuuksia voitaisiin hyödyntää kliinisessä työssä, on myös terveydenhuollon henkilöstön riittävän tietotaidon ja asennoitumisen on oltava positiivista mobiilisoivellusten käyttöönotossa terveydenhuollon eri osa-alueilla (Eysenbach ym. 2008). Jatkossa tarvitaan pitemmän aikavälin seurantatutkimuksia suuremmalla koehenkilöiden määrällä, jotta voidaan saada näyttöä sekä mobiilisovelluksen käytettävyydestä, että harjoittelun vaikuttavuudesta. Sovelluksia kehitettäessä tulisi huomioida käyttäjäryhmä ja käyttäjäkokemukset.

Kansanterveyden kannalta on tärkeää, että kohtuukuormitteinen fyysinen aktiivisuus ja liikunta nivelrikkoa sairastavilla on säännöllistä jo sairauden alkuvaiheessa. Liikuntasuositukseksi polven nivelrikossa Käypähoito (2012) ja Suomen fysioterapeutit (2013) suosittelevat kohtuullisen kuormittavaa liikuntaa 2,5 tuntia viikossa fyysisen toimintakyvyn ylläpitämiseksi ja parantamiseksi. Tutkimuksessa fyysisen suorituskyvyn sekä ryhmien samankaltaisuuden mittaamiseen käytetyt menetelmät ovat toisissa tutkimuksissa todettu reliabiliteetiltaan ja validiteetiltaan hyviksi. Fyysisen suorituskyvyn muuttujissa kummallakaan ryhmällä ei tapahtunut muutosta intervention aikana. Harjoittelujakson kesto, 8 viikkoa, on vaikuttavuuden kannalta lyhyt. Cochrane ym. (2005) ja Jansen ym. (2011) ovat todenneet että tarvitaan pitkäkestoista harjoittelua vaikutusten aikaan saamiseksi ja säilymiseksi. Kaikki koehenkilöt olivat myös jo hyväkuntoisia ja tottuneita liikkumaan.

Harjoitusohjelman sisältöä pohtiessa voimme myös kysyä, saadaanko theraband harjoittelulla riittävää vastusta aikaan alaraajojen maksimaalisen voimantuottotehon lisäämiseksi sekä oliko koehenkilöiden saama ohjeistus riittävän selkeä voimaharjoittelun toteutumiseksi.

Harjoittelusta saadun palautteen saamisen on todettu lisäävän harjoitteluun sitoutumista (Brassington 2002). Myös tiedon saannin sairaudesta on todettu lisäävän harjoitteluun sitoutumisesta (Thomas ym. 2002). Toisen intervention aikana mobiilisovelluksessa oli mukana myös oman harjoittelun kehitystä kuvaava graafinen palaute, joka perustui toteutuneisiin harjoitusmääriin. Kliinisen hyödyn lisäämiseksi palautegrafiikkaa voisikin kehittää edelleen, esimerkiksi lisätä myös koetun kivun seurannan, jotta tiedostus sairauden hallinnassa pysymisestä lisääntyisi. Intervention jälkeen sovelluksen kehittämistä jatkettiin edelleen harjoittelun toteutumisen ja mahdollisten ongelmien aikaisen tunnistamiseksi reaaliaikaisen etäseurannan kautta.

Brown ym. (2013) mukaan yhtenäisiä validoituja käytettävyyden mittausmenetelmiä tarvittaisiin, jotta saataisiin tietoa teknologian vaikuttavuudesta terveyden edistämisessä. Tässä tutkimuksessa käytettävyyttä arvioitiin laajasti eri näkökulmista. Luotettavuutta lisäsi eri mittareilla saadut yhdenmukaiset tulokset käytettävyyden eri osa-alueilla. Tutkimuksen luotettavuutta arvioidessa tulee kuitenkin huomioida, että tutkimuksessa käytetyt käytettävyyden mittausmenetelmät ovat yleisesti käytettyjä sovelluskehityksessä, mutta tieto niiden reliabiliteetista ja validiteetista puuttuu. Mittareiden suomennoksia ei oltu testattu ennen käyttöä tutkimuksessa.

Sovelluksen lisäksi laite, jolla sitä käytetään, vaikuttaa käytettävyyteen (Brown ym. 2013). Tutkimuslomakkeiden avoimien kysymysten vastaukset koskivat lähinnä laitteen teknisiä ominaisuuksia, joita ei analysoitu tässä tutkimuksessa. Teknisiä laitteita käyttäessä on olemassa riski toimintahäiriöistä ja tietojen katoamisesta. Tutkimuksen aikana yhden mobiiliryhmäläisen tiedot eivät tallentuneet ja toisen tallentuivat vain osittain.

Objektiivista näkökulmaa mobiilisovelluksen käyttöön soveltuvuudesta edustaa harjoittelun toteutuminen. SUS mittarin väittämiä ei voi erottaa kokonaisuudesta kuvaamaan

käytettävyyden eri osa-alueita. Mittari on suunniteltu kuvaamaan käytettävyyttä vaikuttavuuden, tehokkuuden ja käyttäjätyytyväisyyden alueilla. Laadullisesta aineistosta, käytettävyysskyselyistä saadut tulokset kertovat sovelluksen opittavuudesta ja käytön helppoudesta.

Mobiilisovellusten kustannustehokkuudesta ei ole vielä riittävästi näyttöä perustelemaan niiden laajempaa käyttöönottoa terveyden edistämiseksi. Aiheen tutkiminen on vaikeaa, koska teknologia kehittyy nopeammin kuin siitä ehditään saamaan pitkäaikaista tietoa tai pystytään hyödyntämään terveydenhuollon alueella (Kairy ym. 2009). Merkityksellistä lienee kysyä, kuka mobiilisovellusten käytön kustannukset maksaa ja voidaanko hyödyntää asiakkailta jo olemassa olevia laitteita. Tässä tutkimuksessa ei huomioitu menetelmien aiheuttamia kustannuksia. Mobiilisovellusten käytössä kliinisessä työssä on keskeistä pohtia onko hyöty tavallisiin ohjeiden paperiversioihin verrattuna riittävä kustannuksiin verrattuna. Aiemmin etäkuntoutuksen ohjausinterventiot on toteutettu videoneuvotteluyhteyden kautta (Fordeucey 2003; Wong 2005), mikä vaatii henkilöresurssin paikalle ja sitoo aikaa, tekniikasta riippuen myös paikkaan. Mobiilisovelluksella ohjaaminen vähentää henkilöresurssien käyttöä ohjaamisessa (Aanesen ym. 2011).

Ulkopuolinen henkilö jakoi koehenkilöt satunnaisesti tutkimus- ja koeryhmään. Ryhmät olivat taustatiedoiltaan samankaltaiset. Tutkimukseen osallistuneet olivat motivoituneita koehenkilöiksi ja puolet heistä oli jo aiemmin ollut koehenkilöinä toisessa tutkimisprojektissa. On aiheellista pohtia edustaako ryhmä tavallisia lievää polven nivelrikkoa sairastavia naisia. Tutkimukseen osallistuneet ryhmät olivat myös pieniä. On syytä pohtia vastasivatko koehenkilöt kyselyihin positiivisemmin, koska ovat kohdanneet tutkijat henkilökohtaisesti. Mittaukset suorittaneet henkilöt toimivat myös harjoitteluohjelman ohjaajina sekä tutkimusryhmän jäseninä, joten heidän sokkouttamisensa interventiolle ei ollut mahdollista alkumittauksia lukuun ottamatta.

9 JOHTOPÄÄTÖKSET

Mobiilisovelluksen käytettävyys mitattuna intervention toteutumisena ja käyttäjäkokemuksina osoittautui hyväksi. Mobiilisovelluksella annettu ohjaus soveltuu kotiharjoitteluun yhtä hyvin kuin paperiohje.

LÄHTEET

Aalto, A-M., Aro, A., R., Teperi, J. 1999. RAND-36 terveyteen liittyvän elämänlaadun mittarina – Mittarin luotettavuus ja suomalaiset väestöarvot. Helsinki: Stakes, Tutkimuksia 101.

Aanesen, M., Lotherington, A. T., Olsen, F. 2011. Smarter older care? A cost effectiveness analysis of implementing technology in elder care. *Health informatics Journal* 17, 161-172. DOI: 10.1177/1460458211409716.

Aas, I.H. 2002. Changes in the job situation due to telemedicine. *Journal of Telemedicine and Telecare* 8, 41–47.

Ahern, D. K. 2007. Challenges and Opportunities of eHealth Research. *American Journal of Preventive Medicine* 32, 75-82.

Aittasalo, M., Miilunpalo, S., Kukkonen-Harjula, K., Pasanen, M. 2006. A randomized intervention of physical activity promotion and patient self-monitoring in primary health care. *Preventive Medicine* 42, 40-46.

Altman, R., Asch, E., Bloch, D., Bole, G., Borenstein, D., Brandt, K., Christy, W., Cooke, T., Greenwald, R., Hochberg, M., Howell, D., Kaplan, D., Koopman, W., Longley, S., Mankin, H., McShane, D., Medsger, T., Meenan, R., Mikkelsen, W., Moskowitz, R., Murphy, W., Rothschild, B., Segal, M., Sokoloff, L., Wolfe, F. 1986. Development of criteria for the classification and reporting of osteoarthritis of the knee. *Arthritis and Rheumatism* 29, 1039-1049.

Arokoski, J. P. A., Jurvelin, J. S., Väätäinen, U., Helminen, H. J. 2000. Normal and pathological adaptation of articular cartilage to joint loading. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports* 10, 186-198.

Arokoski, J. P. A., Lammi, J., Hyttinen, M. M., Kiviranta, I., Parkkinen, J. J., Jurvelin, J. S., Tammi, M. I., Helminen, H. J. 2001. *Duodecim* 117, 1617-26.

Bangor, A., Kortum, P.T., Miller, J.T. 2008. An Empirical Evaluation of the System Usability Scale. *International Journal of Human-Computer Interaction* 24, 574-594.

Bashur, R. L., Reardon, T. G., Shannon, G. W. 2000. Telemedicine: a new health care delivery system. *The Annual Review of Public Health* 21, 613–637.

Bassey, E. J., Short, A. H. 1990. A new method for measuring power output in a single leg extension: reasibility, reliavility and validity. *European Journal of Applied Physiology* 60, 385-390.

Bellamy, N., Wilsona, C., Hendrikza, J., Whitehouse, S. L., Patelf, B., Dennisonf. S., Davis, T. 2011. Osteoarthritis Index delivered by mobile phone (m-WOMAC) is valid, reliable, and responsive. *Journal of Clinical Epidemiology* 64, 182-190.

Bellazzi, R. 2008. Telemedicine and diabetes management: current challenges and future research directions. *Journal of Diabetes Science and Technology* 2, 98–104.

Bennell, K.L., Hinman R.S. 2011. A review of the clinical evidence for exercise in osteoarthritis of the hip and knee. *Journal of Science and Medicine in Sport* 14, 4–9.

Borsci, S., Federici. S., Lauriola, M. 2009. On the dimensionality of the System Usability Scale: a test of alternative measurement models. *Cognitive Processing* 10, 193–197. DOI 10.1007/s10339-009-0268-9.

Brandt, K., Radin, E., Dieppe, P., van de Putte, L. 2006. Osteoarthritis is not a cartilage disease. Yet more evidence that osteoarthritis is not a cartilage disease. *Annals of Rheumatic Diseases* 65, 1261- 1264.

Brassington, W.B., Atenca, A.A. Perczek, R.E., DiLorenzo, T.M., King, A.C. 2002. Intervention related cognitive versus social mediators of exercise adherence in the elderly. *American Journal of Preventive Medicine* 23, 80-86.

Brown, W., Yen, P.-Y., Rojas, M. Schnall, R. 2013. Assessment of the Health IT Usability Evaluation Model (Health-ITUEM) for evaluating mobile healthn (mHealth) technology. *Journal of Biomedical Informatics* 46, 1080-1087.

Brooke, J. 1986. SUS - A quick and dirty usability scale. Teoksessa Jordan PW, Thomas B, Weerdmeester BA, McClelland IL (toim.) *Usability evaluation in industry*. Taylor & Francis, London, 189–194.

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

Buckwalter, J., Lotz, M., Stoltz J. F. 2007. Osteoarthritis, inflammation and degeneration: a continuum. IOS Press. Amsterdam.

Busija, L., Bridgett, L., Williams, S., Osborne, R., Buchbinder, R., March, L., Fransen, M. 2010. Osteoarthritis. *Best Practice and Research Clinical Rheumatology* 24, 757-768.

Campbell, R., Evans, M., Tucker, M., Quilty, B., Dieppe, P., Donovan, J. L. 2001. 2001. Why don't patients do their exercises? Understanding non-compliance with physiotherapy in patients with osteoarthritis of the knee. *J Epidemiology and Community Health* 55,132–138.

Carr, A. 2001. Barriers to the effectiveness of any intervention in OA. *Best Practice & Research Clinical Rheumatology* 15, 645–656.

Carter, N. D., Khan, K. M., Petit, M. A., Heinonen, A., Waterman, C., Donaldson, M. G., Janssen, P. A., Mallinson, A., Riddell, L., Kruse, K., Prior, J. C., Flicker, L., McKay, H. A. 2001. Results of a 10 week community based strength and balance training program to reduce fall risk factors: A randomized controlled trial in 65-75 year old women with osteoporosis. *British Journal of Sports Medicine* 35, 348-351. doi:10.1136/bjism.35.5.348.

Chen, H., Jia, X. 2012. New requirements and trends of mHealth. *IEEE 14th International Conference on e-Health Networking, Applications and Services*, 27-31.

Clark, R. A., Inglis, S. C., McAlister, F. A., Cleland, J. G. F. & Stewart, S. 2007. Telemonitoring or structured telephone support programmes for patients with chronic heart failure: systematic review and meta-analysis. *British Journal of Medicine*, doi:10.1136/bmj.39156.536968.55.

Cochrane, T., Davey, R.C. Matthes Edwards, S.M. 2005. Randomised controlled trial of the cost-effectiveness of water-based therapy for lower limb osteoarthritis. *Health Technology Assessment* 9.

Conn J. 2013 No longer novelty, medical apps are increasingly valuable to clinicians and patients. *Modern Healthcare* 43, 16-20.

- Demiris, G., Doorenbos, Z., Towle, C. 2009. Ethical Considerations Regarding the Use of Technology for Older Adults. The Case of Telehealth. *Research Gerontology Nursing* 2, 128-36. doi: 10.3928/19404921-20090401-02.
- Dennison, L., Morrison, L., Conway, G., Yardley, L. 2013. Opportunities and Challenges for Smartphone Applications in Supporting Health Behavior Change: Qualitative Study. *Journal of Medical Internet Research* 15, e86. doi: 10.2196/jmir.2583
- Dieppe, P., Kirwan, J. 1994. The localisation of osteoarthritis. *British Journal of Rheumatology* 33, 201-204.
- Dieppe, P., Lohmander, S. 2005. Pathogenesis and management of pain in osteoarthritis. *Lancet* 365, 965-973.
- Eisermann, U., Haase, I., Kladny, B. 2004. Computer-aided multimedia training in orthopedic rehabilitation. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation* 83, 670–680.
- Ettinger Jr, W. H., Burns, R., Messier, S.P. 1997. A randomized trial comparing aerobic exercise and resistance exercise with a health education program in older adults with knee osteoarthritis. The Fitness Arthritis and Seniors Trial (FAST). *Journal of American Medicine Association* 277, 25-31.
- Eysenbach, G., Tella, R. L.A., Lewis, M., Fox. 2008. The Use of the Personal Digital Assistant (PDA) Among Personnel and Students in Health Care: A Review. *C. Journal of Medical Internet Research*. 10, 31. doi: 10.2196/jmir.1038.
- Eysenbach, G., Afari-kumah, E., Fuad, A., Källander, K., Tibenderana, J.K., Akpogheneta O.J., Strachan, D.L., Hill, Z., Asbroek, A., Conteh L., Kirkwood B.R. 2013. Mobile Health (mHealth) Approaches and Lessons for Increased Performance and Retention of Community Health Workers in Low- and Middle-Income Countries: A Review. *Journal of Medical Internet Research*. 15, 17. doi: 10.2196/jmir.2130
- Farr, J.N., Going, S.B., Lohman, T.G. 2008. Physical activity levels in patients with early knee osteoarthritis measured by accelerometry. *Arthritis & Rheumatism* 59, 1229–36.
- Flores, R., Hochberg, M.. 2006. Definiton and classification of osteoarthritis. *Teoksessa: Brandt K, Doherty M, Lohmander L. (toim.) Osteoarthritis. 2. painos. Oxford; New York: Oxford Univerity Press, 1-8.*

Forducey, P.G., Ruwe, W.D., Dawson, S.J., Scheideman-Miller, C., McDonald, N.B., Hantla, M.R. 2003. Using telerehabilitation to promote TBI recovery and transfer of knowledge. *Neuro Rehabilitation* 18), 103–11.

Felson, D. 2006. Epidemiology of osteoarthritis. Teoksessa: Brandt K, Doherty M, Lohmander L. (toim.) *Osteoarthritis. 2. painos*. New York: Oxford University Press, 9-16.

Fransen, M. 2006. Physical therapy. Teoksessa: Brandt K ym. (toim.) *Osteoarthritis*. Oxford University Press, Oxford, 2. Painos, 299-310.

Fransen, M., McConnell, S. 2008. Exercise for osteoarthritis of the knee. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 4. Art. No.: CD004376. DOI: 10.1002/14651858.CD004376.pub2.

Free, C., Phillips, G., Felix, L., Galli, L., Patel, V., Edwards, P. 2010. The effectiveness of M-health technologies for improving health and health services: a systematic review protocol. *BMC Research Notes* 2010, 3:250. <http://www.biomedcentral.com/1756-0500/3/250>.

Fukuoka, Y., Vittinghoff, E., Jong, S. S., Haskell, W. 2010. Innovation to motivation—pilot study of a mobile phone intervention to increase physical activity among sedentary women. *Preventive Medicine* 51, 287-289.

Fukuoka, Y., Kamitani, E., Dracup, K., Jong, S. S. 2011. New insights into compliance with a mobile phone diary and pedometer use in sedentary women. *Journal of Physical Activity and Health* 8, 398-403.

Glinkowski W., Cabaj, D., Kostrubala, A., Krawczak, K., Gorecki, A. 2010. Pre-surgery an Post-surgery Telerehabilitation for Hip and Knee Replacement – Treatment Options Reviw and patient´sAttitues towards Telerehabilitation. *eChallenges*.

Guillen, S., Arredondo, M.T., Traver, V., Valero, M.A., Martin, S., Traganitis, A., Mantzourani, E., Totter, A., Karefilaki, K., Paramythis, A., Stephanidis, C., Robinson, S. 2002. User satisfaction with home telecare based on broadband communication. *Journal of Telemedicine & Telecare* 8, 81–90.

- Harada, N.D., Dhanani, S., Elrod, M., Hahn, T., Kleinman, L., Fang, M. 2010. Feasibility study of home telerehabilitation for physically inactive veterans. *Journal of Rehabilitation Research & Development* 47, 465-476.
- Hardt, D. J., Spector, T. D. 1995. The classification and assessment of osteoarthritis. *Bailliere's Clinical Rheumatology* 9, 407-432.
- Hawker, G.A., Mian, S., Bednis, K. & Stanaitis, I. 2011. Osteoarthritis year 2010 in review: non-pharmacologic therapy. *Osteoarthritis and Cartilage* 19, 366-374. doi:10.1016/j.joca.2011.01.021.
- Hays, R. D., Sherbourne, C. D., Mazel, R. M. 1993. The RAND 36-Item Health Survey 1.0. *Health Economics* 2, 217-227.
- Heliövaara, M., Slätis, P., Paavolainen P. 2008. Nivelriikon esiintyvyys ja kustannukset. *Duodecim* 124, 1869-74.
- Hämäläinen, P., Reponen, J., Winblad, I. 2009. eHealth of Finland, Check point 2008. National institute for Health and Welfare. Report 2009, 1.
- Jamtvedt, G., Dahm, C.T., Christie, A., Moe, R.H., Haavardsholm, E., Holm, I., Hagen, K.B. 2008. Physical Therapy Interventions for Patients With Osteoarthritis of the Knee: An Overview of Systematic Reviews. *Physical Therapy* 1, 123-136.
- Jansen, M.J., Viechtbauer, W., Lenssen, A. F., Hendriks, E. J. M., de Bie, R. A. 2011. Strength training alone, exercise therapy alone, and exercise therapy with passive manual mobilization each reduce pain and disability in people with knee osteoarthritis: a systematic review. *Journal of Physiotherapy* 57, 11-20.
- Jarvis-Selinger, S., Chan, E., Payne, R., Plohman, K., Ho, K. 2008. Clinical telehealth across the disciplines: lessons learned. *Telemedicine Journal and E-Health* 14, 720-725.
- Jokela T. 2010. Navigoi oikein käytettävyyden vesillä. Opas käytettävyysohjattuun vuorovaikutussuunnitteluun. Väylä-yhtiöt Oy.
- Jordan, K.M. 2003. Recommendations for the medical management of osteoarthritis of the hip and knee: 2000 update. *Annals of Rheumatic Diseases* 62, 1145-55.

Jordan, J.L., Holden, M.A., Mason, E.E.J., Foster, N.E. 2010. Interventions to improve adherence to exercise for chronic musculoskeletal pain in adults (Review). The Cochrane Library 1.

Kaila-Kangas L. 2007. Musculoskeletal disorders and diseases in Finland. Results of the Health 2000 Survey. Helsinki: Kansanterveyslaitoksen julkaisuja B25/2007.

Kairy, D., Lehoux, P., Vincent, C., Visintin, M.A. 2009. Systematic review of clinical outcomes, clinical process, healthcare utilization and costs associated with telerehabilitation. *Disability and Rehabilitation* 31, 427-447.

Karinkanta, S., Heinonen, A., Sievänen, H., Uusi-Rasi, K., Kannus, P. 2005. Factors predicting dynamic balance and quality of life in home-dwelling elderly women. *Gerontology* 51, 116-121.

Keele-Smith, R., Leon. T. 2003. Evaluation of individually tailored interventions on exercise adherence. *Western Journal of Nursing Research*. 25, 623-40.

Kellgren, J., Lawrence, J. 1952. Rheumatism in miners. Part II: X-ray study. *British Journal of Industrial Medicine* 9, 197-207.

Kellgren, J., Lawrence, J. 1957. Radiological assessment of osteo-arthritis. *Annals of Rheumatic Diseases* 16, 494-502.

Klasnja, P., Pratt, W. 2011 Healthcare in the pocket: mapping the space of mobile phone health interventions. *Journal of Biomedicine and Informatics*. doi: 10.1016/j.bi.2011.08.017

Koli, J., Multanen, J., Häkkinen, A., Kiviranta, I., Kujala U., Heinonen, A. 2010. Reliability of the Finnish versions of WOMAC and KOOS Forms for Knee Osteoarthritis. Department of Health Sciences, University of Jyväskylä.

Kolehmainen, S. 1998. Manuaalinen terapia ja terapeuttinen harjoittelu. käsitteet fysioterapiassa. pro gradu tutkielma. Jyväskylän yliopisto.

Koos Scoring 2012 Viitattu 2.9.2013. <http://www.koos.nu/KOOSscoring2012.pdf>

Koos Users guide 2012 1.1. Viitattu 2.9.2013. <http://www.koos.nu/>

Lafortuna, C.L, Resnik, M., Galvani, C., Sartorio, A. 2003. Effects of non-specific vs individualized exercise training protocols on aerobic, anaerobic and strength performance in

severely obese subjects during a short-term body mass reduction program. *Journal of Endocrinological Investigation* 26, 197-205.

Lammi, M.,J., Arokoski, J., Vuolteenahoja, K., Moilanen, E. 2008. Nivelrikon välittäjäaineet. *Duodecim* 124, 1876-84.

Lange, A. K., Vanwanseele, B., Fiatarone Singh, M.A. 2008. Strength Training for Treatment of Osteoarthritis of the Knee: A Systematic Review. *Journal of Arthritis & Rheumatism* 59, 1488–1494. DOI 10.1002/art.24118.

Latvala, E., Vanhanen-Nuutinen, L. 2003. Laadullisen hoitotieteellisen tutkimuksen perusprosessi: sisällönanalyysi. Teoksessa S. Janhonen & M. Nikkonen (toim.): Laadulliset tutkimusmenetelmät hoitotieteessä. Helsinki: WSOY.

Layman, E. 2003. *Health Informatics, Ethical Issues Health Care Manager* 22, 2–15.

Lewis, J.R., Sauro, J. 2009. The Factor Structure of the System Usability Scale. *Human Centered Design Lecture Notes in Computer Science* 5619, 94-103.

Liikavainio T. 2010. Biomechanics of Gait and Physical Function in Patients with Knee Osteoarthritis. Thigh muscle Properties and Joint Loading Assessment. University of Eastern Finland

Linde, K., Witt, C.M., Streng, A., Weidenhammer, W., Wagenpfeil, S., Brinkhaus, B., 2007. The impact of patient expectations on outcomes in four randomized controlled trials of acupuncture in patients with chronic pain. *Pain* 128, 264-71.

Lin, S., Davey, R., Cochrane, T. 2004 Community rehabilitation for older adults with osteoarthritis of the lower limb: a controlled clinical trial. *Clinical Rehabilitation* 18, 92-101. doi: 10.1191/0269215504cr706oa.

Marks, R., Allegrante, J. P. 2005. Chronic osteoarthritis and adherence to exercise: a review of the literature. *Human Kinetics, Inc. Journal of Aging and Physical Activity* 13, 434-460.

Marshall, A. Leslie, E. Bauman, A. Marcus B. & Owen, N. 2003. Print versus website physical activity programs. A randomized controlled trial. *American Journal of Preventive Medicine* 25, 88–9.

- Mazieres, B., Thevenon, A., Coudeyre, E., Chevalier, X., Revel, M., Rannou, F. 2008. Adherence to, and results of, physical therapy programs in patients with hip or knee osteoarthritis. Development on French clinical guidelines. *Joint Bone Spine* 75, 589-596.
- McCarthy, J., Wright, P. 2004. *Technology as Experience*. MIT Press. Cambridge, Massachusetts.
- McGillicuddy, J.W., Weiland, A.K., Frenzel, R.M., Mueller, M., Brunner-Jackson, B.M., Taber, D.J., Baliga, P.K., Treiber, F.A. 2013. Patient Attitudes Toward Mobile Phone-Based Health Monitoring: Questionnaire Study Among Kidney Transplant Recipients. *Journal of Medical Internet Research*. 15, 6.
- Michael, J., Schlüter-Brust, K., Eysel, P. 2010. The Epidemiology, Etiology, Diagnosis, and Treatment of Osteoarthritis of the Knee. *Deutsch Arzteblatt International* 107, 152-162.
- Microsoft Corporation 2002 Word Choise. Viitattu 1.4.2013. [http://msdn.microsoft.com/en-us/library/4xebs4k0\(v=vs.71\).aspx](http://msdn.microsoft.com/en-us/library/4xebs4k0(v=vs.71).aspx).
- Miller, J. S., Litva, A., Gabbay, M. 2009. Motivating patients with shoulder and back pain to self-care: can a videotape of exercise support physiotherapy? *Physiotherapy* 95, 29–35.
- Neittaanmäki P, Kankaanranta M. 2009. Arjen mobiilipalvelut. Hyvinvoinnin ja oppimisen ratkaisut. Personal mobile space. Jyväskylän yliopisto 2009. (Julkaisematon lähde)
- Nielsen, J. 1993. *Usability engineering*. San Diego: Academic Press. Morgan Kaufmann.
- Nielsen, J. 2009. What is Usability. Teoksessa: Chauncey Wilson (edit.). *User Experience Re-Mastered*. Burlington, USA: Morgan Kaufmann, 3-22.
- O'Reilly, G.A. Spruijt-Metz, D. 2013. Current mHealth Technologies for Physical Activity Assessment and Promotion. *American Journal of Preventive Medicine* 45, 501–507.
- Page, C.J., Hinman, R.S., Bennell K.L. 2011. Physiotherapy management of knee osteoarthritis. *International Journal of Rheumatic Diseases* 14, 145–151.
- Petrella, R.J. 2000. Is exercise effective treatment for osteoarthrosis of the knee? *British Journal of Sports Medicine* 234, 326-331.

Pinto, B., Goldstein, M., DePue, J, Milan, F. 1998. Acceptability and feasibility of physican-based activity counseling. The PAL Project. *American Journal of Preventive Medicine* 15, 95-102.

Piotrowicz, E., Piotrowicz, R. 2013. Cardiac telerehabilitation: current situation and future challenges. *European Journal of Preventive Cardiology*. 20 ,12-6. doi: 10.1177/2047487313487483c.

Pisters, M., Veenhof, C., van Meeteren, N., Ostelo, R., de Bakker, D., Schellevis, F., Dekker J. 2007. Long- term Effectiveness of Exercise Therapy in Patients With Osteoarthritis of the Hip or Knee: A Systematic Review. *Arthritis & Rheumatism* 57, 1245-1253.

Pisters, M.F., Veenhof, C., de Bakker, D.H., Schellevis, F.G., Dekker, J. 2010. Exercise adherence and physical activity in patients with osteoarthritis of hip or knee: a randomized clinical trial comparing behavioral graded activity and usual exercise therapy. *Journal of Physiotherapy* 56,41–7.

Polven ja lonkan nivelrikko 2014. Käypä hoito -suositus. Suomalaisen Lääkäriseura Duodecim ja Käypä hoito -johtoryhmän asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim. Viitattu 27.5.2014. www.kaypahoito.fi.

Portegijs, E. 2008. Asummetrical Lower-Limb Muscle Strenght Deficit in Older people. University of Jyväskylä.

Price, M., Williamson, D., McCandless, R., Mueller, M., Gregoski, M., Brunner-Jackson, B., Treiber, E., Davidson, L., Treiber, F. 2013. Hispanic migrant farm workers' attitudes toward mobile phone-based telehealth for management of chronic health conditions. *Journal of Medical Internet Reseach* 30, 6. <http://www.jmir.org/2013/4/e76/>

Proudfoot, J., Parker, G., Pavlovic, D. H., Manicavasagar, V., Adler, E., Whitton, A. 2010. Community Attitudes to the Appropriation of Mobile Phones for Monitoring and Managing Depression, Anxiety, and Stress. *Journal of Medical Internet Research*. 12), 64. doi: 10.2196/jmir.1475.

Pöyhönen, T., Heinonen, A. 2011. Terapeuttinen harjoittelu. *Fysioterapia* 58, 42-46.

Qiang, C.Z., Yamamichi, M., Hausman, V., Altman, D. 2011. Mobile applications for the health sector. Washington: World Bank.

Raappana, A., Melkas, H. 2009. Teknologian hallittu käyttö vanhuspalveluissa. Opas teknologiapäätösten ja teknologian käytön tueksi. Viitattu 26.10.2013. <http://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/59191/isbn%209789522148650.pdf?sequence=5>

Roddy, E., Zhang, W., Doherty, M., Arden, N. K., Barlow, Birrell, J., F., Carr. A., Chakravarty, K., Dickson, J., Hay, E., Hosie, G., Hurley, M., Jordan, K. M., McCarthy. C., McMurdo, M., Mockett, S., O'Reilly, S., Peat, G., Pendleton, A., Richards. S. 2005 Evidence-based recommendations for the role of exercise in the management of osteoarthritis of the hip or knee—the MOVE consensus. *Rheumatology* 44, 67–73.

Roos, E.M., Roos, P.H., Lohmander, L.S. 1998. Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS): Development of a self-administered outcome measure. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy* 78, 88-96.

Ruotsalainen, K. 2013. Väestö ikääntyy, heikkeneekö huoltosuhde? Viitattu: 2.12.2013. http://www.tilastokeskus.fi/tup/vl2010/art_2013-02-21_001.html .

Russell, T.G., Buttrum, P., Wootton, R., Jull, G.A. 2004. Rehabilitation after total knee replacement via low-bandwidth telemedicine: the patient and therapist experience. *Journal of Telemedicine & Telecare*. 10, 85-7.

Russell, T. G., Buttrum, P., Wootton, R., & Jull, G. A. 2011. Internet-based outpatient telerehabilitation for patients following total knee arthroplasty: A randomized controlled trial. *The Journal of Bone and Joint Surgery American*, 93, 113-120.

Sauro J. 2011. Measuring Usability with the System Usability Scale (SUS). Viitattu 19.11.2013. <http://www.measuringusability.com/sus.php>.

Sharma L. 2001. Local factors in osteoarthritis. *Current Opinion in Rheumatology* 13, 221-226.

Sowers, M.F. 2001. Epidemiology of risk factors for osteoarthritis: systemic factors. *Current Opinion in Rheumatology* 13, 447-451.

Spector T D, Cicuttini F, Baker J, Loughlin J, Hart D. 1996. Genetic influences on osteoarthritis in women: a twin study. *British Journal of Medicine* 312, 940-943.

Suomen fysioterapeutit. Finlands Fysioterapeuter ry:n asettama työryhmä Kettunen J, Salo P, Ulaska M, Kangas H, Ahtola S. Polven ja lonkan nivelrikon fysioterapia 2008. Hyvä fysioterapia käytäntö -suositus. Viitattu 13.2.2013.

Suomen virallinen tilasto (SVT): Kuluttajabarometri kesäkuu 2013. Puhelimet ja auto kotitalouksissa 2/2000-5/2013 (15-74-vuotiaiden kohdehenkilöiden taloudet) . Helsinki: Tilastokeskus Viitattu 3.10.2013. http://www.stat.fi/til/kbar/2013/06/kbar_2013_06_2013-06-27_kuv_015_fi.html.

Sauro J. 2011. Measuring Usability. Viitattu 20.12.2013. <http://www.measuringusability.com/sus.php>.

Sjögren, T., Haapakoski, M., Kosonen, S., Heinonen, A. 2013. Teknologian käyttö ja vaikuttavuus liikuntaan liittyvissä interventiotutkimuksissa – Järjestelmällinen katsaus. Liikunta & tiede 50, 75-85.

Tegner, Y., Lysholm, J., Lysholm, M., Gillquist, J. 1986. A performance test to monitor rehabilitation and evaluate anterior cruciate ligament injuries. Am J Sports Med 14(2), 156-9.

Theodoros, D., Russell, T. 2008 Telerehabilitation: current perspectives. Studies of Health Technology and Information 131, 191–209.

Thomas, K.S., Muir, K.R., Doherty, M. 2002. Home based exercise programme for knee pain and knee osteoarthritis: randomised controlled trial. British Medical Journal 325, 752-757.

Tiainen, K., Sipilä, S., Alén, M., Heikkinen, E., Kaprio, J., Koskenvuo, M., Tolvanen, A., Pajala, S., Rantanen, T. 2005. Shared genetic and environmental effects on strength and power in older twins. Medicine & Science in Sports & Exercise 37, 72-8.

Tunay, V. B., Baltacı, G., Atay, A. 2010 Hospital-based versus home-based proprioceptive and strengthening exercise programs in knee osteoarthritis. Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica 44, 270-277.

Tuomi, J., Sarajärvi, A. 2002. Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi. Helsinki: Tammi.

Törmä A, Nieminen J, Hietikko M. 2001. Ikääntyneiden itsenäistä suoriutumista tukevan teknologian arviointi käyttäjänäkökulmasta. Turvahälytysjärjestelmät. Geroteknologia – arvioinnin osaraportti. Eduskunnan kanslian julkaisu 4/2001.

van Gool, C.H., Penninx, B.W., Kempen, G.I., Rejeski, W.J., Miller, G.D., van Eijk, J.T., Pahor, M., Messier, S.P. 2005. Effects of exercise adherence on physical function among overweight older adults with knee osteoarthritis. *Arthritis & Rheumatism* 53, 24-32.

Vartiainen, M., Rinne, M., Lehto, T., Pasanen, M., Sarajuuri, J., Alaranta, H. 2006. The test-retest reliability of motor performance measures after traumatic brain injury. *Advances in Physiotherapy* 8, 50-59.

Ventä, L., Isomursu, M., Ahtinen, A., Ramiah, S. 2008. "My phone is my soul" – How people bond with their mobile phones. The second international conference on mobile ubiquitous systems, services and technologies. DOI: 10.1109/UBICOMM.2008.48.

Verhoeven, F., Tanja-Dijkstra, K., Nijland, N., Eysenbach, G. & van Gemert-Pijnen, L. (2010) Asynchronous and Synchronous Teleconsultation for Diabetes Care: A Systematic Literature Review. *Journal of Diabetes Science and Technology* 4, 666–684.

Vuononvirta, T. 2011. Etäterveydenhuollon käyttöönotto terveydenhuollon verkostoissa. Oulun yliopisto. *Acta Universitatis Ouluensis D Medica* 1145.

Väestörekisterikeskus. Väestötiheys alueittain. Viitattu 15.11.2013. http://tilastokeskus.fi/til/vaerak/2012/vaerak_2012_2013-03-22_tie_001_fi.html?ad=notify_

Wade, V., Jonathan, E., Karnon, J., Elshaug, A.G., Hiller, J.E. 2010. A systematic review of economic analyses of telehealth services using real time video communication. *BMC Health Services Research* 10: 233.

Wang S, Moss J, Hiller J 2006. Applicability and transferability of interventions in evidence-based public health. *Health Promotion International* 21, 76-83.

WHO 1997. World Health Report. Viitattu 1.2.2013. http://www.who.int/whr/1997/media_centre/50facts/en/.

WHO 2011. mHealth - New horizons for health through mobile technologies. Global Observatory for eHealth series – Volume 3.

Wong, Y.K., Hui, E., Woo, J. 2005. A community-based exercise programme for older persons with knee pain using telemedicine. *Journal of Telemedicine and Telecare* 11, 310-5.

Zhang, W., Moskowitz, W., Nuki, G., Abramson, Altman R.D., Arden, N., Bierma-Zeinstra, S., Brandt K.D., Croft, P., Doherty, M., Dougados, Hochberg, M., Hunter, D. J., Kwok, K., Lohmander L.S., Tugwell, P. 2008. OARSI recommendations for the management of hip and knee osteoarthritis, Part II: OARSI evidence-based, expert consensus guidelines. *Osteoarthritis and Cartilage* 16, 137-162.

LIITE 1. Harjoituspäiväkirja

ARJEN MOBILIPALVELUT - POLVIKUNTOUTUS JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO



Pyydämme Teitä täyttämään harjoituspäiväkirjaa jokaisen harjoitusohjelman suorittamiskerran jälkeen.

Borgin (1970) 15-luokkainen RPE-asteikko

Arvioikaa miltä rasitus tuntui keskimäärin harjoittelun aikana.
Lisätäkää numero taulukkoon.

Numero Koettu kuormitus

6	
7	Erittäin kevyt
8	
9	Hyvin kevyt
10	
11	Kevyt
12	
13	Hieman rasittava
14	
15	Rasittava
16	
17	Hyvin rasittava
18	
19	Erittäin rasittava
20	

Psyykinen vire

Arvioikaa mikä psyykinen vireenne oli harjoittelun aikana.
Lisätäkää numero taulukkoon.

1	huono
2	välttävä
3	tydyttävä
4	hyvä
5	erinomainen

HARJOITUSPÄIVÄKIRJA: MERKITSE JOKAISEN HARJOITUSKERRAN JÄLKEEN TUNTEMUKSESI!

ARJEN MOBILIPALVELUT - POLVIKUNTOUTUS JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO



Henkilötunniste

____/____/____/____/____/____

Viikko	Pvm	Fyysinen kuormitus (Borg 6-20)	Psyykinen vire (1-5)	Kommentit, tuntemukset	Kipujana 10 cm (Polven harjoituskipu 0= ei kipua, 10= erittäin suuri kipu) 0 cm 10 c

Jos kipu tuntemus on noin 3 cm janalla tai enemmän, ota yhteyttä tutkimusryhmään:

LIITE 2. System Usability Scale lomake

Tunniste: __ / __ / __ / __ / __ / __ / __ / __

Arjen mobiilipalvelut –hanke
Jyväskylän yliopisto



Kysely sovelluksen käytettävyydestä

	Vahvasti eri mieltä				Vahvasti samaa mieltä
1. Luulen, että haluaisin käyttää tätä sovellusta usein.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	1	2	3	4	5
2. Minusta sovellus oli turhan monimutkainen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	1	2	3	4	5
3. Sovellusta oli mielestäni helppo käyttää.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	1	2	3	4	5
4. Luulen, että tarvitsisin teknistä tukea sovelluksen käytössä.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	1	2	3	4	5
5. Sovelluksen eri toiminnot oli mielestäni yhdistetty hyväksi kokonaisuudeksi.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	1	2	3	4	5
6. Sovelluksessa oli mielestäni liikaa epäjohdonmukaisuutta.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	1	2	3	4	5
7. Uskoisin, että useimmat ihmiset oppisivat nopeasti käyttämään tätä sovellusta.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	1	2	3	4	5
8. Sovelluksen käyttäminen tuntui minusta vaivalloiselta.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	1	2	3	4	5
9. Tunsin itseni todella varmaksi käyttäessäni sovellusta.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	1	2	3	4	5
10. Minun täytyi oppia monia asioita ennen kuin pääsin alkuun sovelluksen käytössä.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	1	2	3	4	5

LIITE 3. Word Choise, sanalista lomake suomeksi

Tunniste: __/__/__/__/__/__/__/__

Käyttökokemuskysely

Jyväskylän yliopisto

Vaihe 1: Lue läpi seuraava sanalista. Rastita ne sanat, jotka parhaiten kuvaavat omaa kokemustasi käyttämästäsi sovelluksesta. Voit valita niin monta sanaa kuin haluat.

- | | | |
|--|--|--|
| <input type="checkbox"/> Vanhanaikainen | <input type="checkbox"/> Intuitiivinen | <input type="checkbox"/> Epätavanomainen |
| <input type="checkbox"/> Ammattimainen | <input type="checkbox"/> Aikaasäästävä | <input type="checkbox"/> Relevantti |
| <input type="checkbox"/> Joustamaton | <input type="checkbox"/> Normaalista poikkeava | <input type="checkbox"/> Varma |
| <input type="checkbox"/> Uskottava | <input type="checkbox"/> Raikas | <input type="checkbox"/> Tavallinen |
| <input type="checkbox"/> Pitkästyttävä | <input type="checkbox"/> Vaikeaselkoinen | <input type="checkbox"/> Hauska |
| <input type="checkbox"/> Kiehtova | <input type="checkbox"/> Tuttu | <input type="checkbox"/> Vaikea |
| <input type="checkbox"/> Tylsä | <input type="checkbox"/> Odotettu | <input type="checkbox"/> Motivoiva |
| <input type="checkbox"/> Merkityksellinen | <input type="checkbox"/> Aikaavievä | <input type="checkbox"/> Johdonmukainen |
| <input type="checkbox"/> Luotettava | <input type="checkbox"/> Vaivaton | <input type="checkbox"/> Tehoton |
| <input type="checkbox"/> Reagoiva | <input type="checkbox"/> Pelkistetty | <input type="checkbox"/> Energinen |
| <input type="checkbox"/> Ymmärrettävä | <input type="checkbox"/> Ei-houkutteleva | <input type="checkbox"/> Arvaamaton |
| <input type="checkbox"/> Käytettävä | <input type="checkbox"/> Ystävällinen | <input type="checkbox"/> Mukaansatempaava |
| <input type="checkbox"/> Levoton | <input type="checkbox"/> Liian tekninen | <input type="checkbox"/> Saavutettava |
| <input type="checkbox"/> Vaivalloinen | <input type="checkbox"/> Turhauttava | <input type="checkbox"/> Ärsyttävä |
| <input type="checkbox"/> Viihdyttävä | <input type="checkbox"/> Epärelevantti | <input type="checkbox"/> Lisääarvoa tuova |
| <input type="checkbox"/> Sotkuinen | <input type="checkbox"/> Epäintuitiivinen | <input type="checkbox"/> Kömpelö |
| <input type="checkbox"/> Uusi | <input type="checkbox"/> Nopea | <input type="checkbox"/> Luova |
| <input type="checkbox"/> Holhoava | <input type="checkbox"/> Jännittävä | <input type="checkbox"/> Kattava |
| <input type="checkbox"/> Suoraviivainen | <input type="checkbox"/> Kannustava | <input type="checkbox"/> Stimuloiva |
| <input type="checkbox"/> Monimutkainen | <input type="checkbox"/> Viimeistelemätön | <input type="checkbox"/> Vanha |
| <input type="checkbox"/> Vetoava | <input type="checkbox"/> Epämääräinen | <input type="checkbox"/> Epävarma |
| <input type="checkbox"/> Viallinen | <input type="checkbox"/> Korkealaatuinen | <input type="checkbox"/> Järjestelmällinen |
| <input type="checkbox"/> Hankala käyttää | <input type="checkbox"/> Kehityksen kärjessä | <input type="checkbox"/> Helposti lähestyttävä |
| <input type="checkbox"/> Vakaa | <input type="checkbox"/> Tehokas | <input type="checkbox"/> Epäkiinnostava |
| <input type="checkbox"/> Mahdoton ymmärtää | <input type="checkbox"/> Voimaannuttava | <input type="checkbox"/> Houkutteleva |
| <input type="checkbox"/> Turvallinen | <input type="checkbox"/> Epälooginen | <input type="checkbox"/> Fiksu |
| <input type="checkbox"/> Asiallinen | <input type="checkbox"/> Hämmentävä | <input type="checkbox"/> Ristiriitainen |
| <input type="checkbox"/> Näyttävä | <input type="checkbox"/> Haluttava | <input type="checkbox"/> Siisti |
| <input type="checkbox"/> Helppo käyttää | <input type="checkbox"/> Yksinkertainen | <input type="checkbox"/> Joustava |
| <input type="checkbox"/> Riittämätön | <input type="checkbox"/> Hidas | <input type="checkbox"/> Ennalta-arvattava |
| <input type="checkbox"/> Voimakas | <input type="checkbox"/> Edistynyt | <input type="checkbox"/> Häiritsevä |
| <input type="checkbox"/> Innovatiivinen | <input type="checkbox"/> Hallittava | <input type="checkbox"/> Hyödyllinen |
| <input type="checkbox"/> Stressaava | <input type="checkbox"/> Pelottava | <input type="checkbox"/> Selkeä |
| <input type="checkbox"/> Heikkolaatuinen | <input type="checkbox"/> Tyydyttävä | <input type="checkbox"/> Harhaanjohtava |
| <input type="checkbox"/> Epäjohdonmukainen | <input type="checkbox"/> Sekava | <input type="checkbox"/> Kätevä |

Vaihe 2: Katso rastiittamiasi sanoja. Ympyröi niistä viisi, jotka mielestäsi kuvailevat sovellusta kaikkein parhaiten.

LIITE 4. Harjoittelun toteutuminen

Tunniste: __/__/__/__/__/__/__/__

Jyväskylän yliopisto
Arjen mobiilipalvelut - Polvikuntoutus



Loppukysely harjoitusjakson jälkeen

1. Millaiseksi koitte harjoittelujakson? Rastittakaa sopivin vaihtoehto.

	Täysin samaa mieltä	Jonkin verran samaa mieltä	Ei eri eikä samaa mieltä	Jonkin verran eri mieltä	Täysin eri mieltä
1. Harjoitusohjelman noudattaminen tuntui vaivalloiselta.					
2. Olisin mieluummin halunnut saada harjoitusohjelman juuri toisessa muodossa kuin millä nyt sain (mobiili / paperi).					
3. Vapaa-ajan liikunnan seuraaminen tuntui hyödylliseltä.					
4. Harjoitusohjelma motivoi minua harjoittelemaan.					
5. Olisin toivonut, että vapaa-ajan liikuntatietojen kirjaaminen olisi ollut helpompaa.					

2. Mitä ajattelette *harjoitusohjelman* ja *vapaa-ajan liikunnan* seuraamisesta kännykän avulla? (Voitte rastittaa yhden tai useampia vaihtoehtoja.)

___ Voisin ajatella tulevaisuudessa toteuttavani *harjoitusohjelmia* kännykän avulla.

___ Voisin ajatella tulevaisuudessa kirjaavani *liikuntasuorituksia* kännykän avulla.

___ En usko, että haluaisin tulevaisuudessa käyttää kännykkää harjoitteluohjelman toteutuksessa tai liikuntasuoritusten kirjaamisessa.

3. Mitkä olivat mielestänne kuluneen harjoittelujakson parhaita puolia?

ARJEN MOBIILIPALVELUT - POLVIKUNTOUTUS JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO



RAND SF-36 ELÄMÄNLAATUKYSELY

Päivämäärä: _____

Mittauskerta: _____ **Mittaaja:** _____

Henkilötunniste: _/_/_/_/_/_/_/_

Randomointinro: _____

1. Onko terveytenne yleisesti ottaen...

(ympyröikää yksi numero)

- 1 erinomainen
- 2 varsin hyvä
- 3 hyvä
- 4 tyydyttävä
- 5 huono

2. Jos vertaatte nykyistä terveydentilaanne vuoden takaiseen, onko terveytenne yleisesti ottaen...

(ympyröikää yksi numero)

- 1 tällä hetkellä paljon parempi kuin vuosi sitten
- 2 tällä hetkellä jonkin verran parempi kuin vuosi sitten
- 3 suunnilleen samanlainen
- 4 tällä hetkellä jonkin verran huonompi kuin vuosi sitten
- 5 tällä hetkellä paljon huonompi kuin vuosi sitten

Seuraavassa luetellaan erilaisia päivittäisiä toimintoja. Rajoittaako terveydentilanne nykyisin suoritutumistanne seuraavista päivittäisistä toiminnoista?

(ympyröikää yksi numero joka riviltä)

	kyllä, rajoittaa paljon	kyllä, rajoittaa hiukan	ei rajoita lainkaan
3. huomattavia ponnistuksia vaativat toiminnot (esimerkiksi juokseminen, raskaiden tavaroiden nostelu, rasittava urheilu)	1	2	3
4. kohtuullisia ponnistuksia vaativat toiminnot, kuten pöydän siirtäminen, imurointi, keilailu	1	2	3
5. ruokakassien nostaminen tai kantaminen	1	2	3
6. nouseminen portaita useita kerroksia	1	2	3
7. nouseminen portaita yhden kerroksen	1	2	3
8. vartalon taivuttaminen, polvistuminen, kumartaminen	1	2	3
9. noin 2 kilometrin matkan kävely	1	2	3
10. noin puolen kilometrin matkan kävely	1	2	3
11. noin 100 metrin matkan kävely	1	2	3
12. kylpeminen tai pukeutuminen	1	2	3

Onko teillä viimeisen neljän viikon aikana ollut RUUMIILLISEN TERVEYDENTILANNE TAKIA alla mainittuja ongelmia tavanomaisissa päivittäisissä tehtävissänne?
(ympyröikää yksi numero joka riviltä)

	kyllä	ei
13. Vähensitte päivittäisiin toimiinne käyttämäänne aikaa	1	2
14. Saitte aikaan vähemmän kuin halusitte	1	2
15. Terveystilanne asetti teille rajoituksia joissakin työ- tai muissa tehtävissä	1	2
16. Töistänne tai tehtävistänne suoriutuminen tuotti teille vaikeuksia (olette joutuneet ponnistelemaan tavallista enemmän)	1	2

Onko teillä viimeisen neljän viikon aikana ollut TUNNE-ELÄMÄÄN LIITTYVIEN vaikeuksien (esim. masentuneisuus tai ahdistuneisuus) takia alla mainittuja ongelmia päivittäisissä toimissanne?
(ympyröikää yksi numero joka riviltä)

	kyllä	ei
17. Vähensitte päivittäisiin tehtäviinne käyttämäänne aikaa	1	2
18. Saitte aikaan vähemmän kuin halusitte	1	2
19. Ette suorittanut töistänne tai muista tehtävistä yhtä huolellisesti kuin tavallisesti	1	2

20. MISSÄ MÄÄRIN ruumiillinen terveydentilanne tai tunne-elämän vaikeudet ovat viimeisen neljän viikon aikana häirinneet tavanomaista (sosiaalista) toimintaanne perheen, ystävien, naapureiden tai muiden ihmisten parissa?
(ympyröikää yksi numero)

- 1 ei lainkaan
- 2 hieman
- 3 kohtalaisesti
- 4 melko paljon
- 5 erittäin paljon

21. Kuinka voimakkaita ruumiillisia kipuja teillä on ollut viimeisen neljän viikon aikana?
(ympyröikää yksi numero)

- 1 ei lainkaan
- 2 hyvin lieviä
- 3 lieviä
- 4 kohtalaisia
- 5 voimakkaita
- 6 erittäin voimakkaita

22. Kuinka paljon kipu on häirinnyt tavanomaisia toimianne (kotona tai kodin ulkopuolella) viimeisen neljän viikon aikana?
(ympyröikää yksi numero)

- 1 ei lainkaan
- 2 hieman
- 3 kohtalaisesti
- 4 melko paljon
- 5 erittäin paljon

Seuraavat kysymykset koskevat sitä, miltä teistä on tuntunut viimeisen neljän viikon aikana. Merkitkää kunkin kysymyksen kohdalla se numero, joka parhaiten kuvaa tuntemuksianne.
(ympyröikää yksi numero joka riviltä)

	koko ajan	suurimman osan aikaa	huomattavan osan aikaa	jonkin aikaa	vähän aikaa	en lainkaan
Kuinka suuren osan ajasta olette viimeisen neljän viikon aikana...						
23. tuntenut olevanne täynnä elinvoimaa	1	2	3	4	5	6
24. ollut hyvin hermostunut	1	2	3	4	5	6
25. tuntenut mielialanne niin matalaksi, ettei mikään ole voinut teitä piristää	1	2	3	4	5	6
26. tuntenut itsenne tyyneksi ja rauhalliseksi	1	2	3	4	5	6
27. ollut täynnä tarmoa	1	2	3	4	5	6

28. tuntenut itsenne alakuloiseksi ja apeaksi	1	2	3	4	5	6
29. tuntenut itsenne ”loppuunkuluneeksi”	1	2	3	4	5	6
30. ollut onnellinen	1	2	3	4	5	6
31. tuntenut itsenne väsyneeksi	1	2	3	4	5	6

32. KUINKA SUUREN OSAN AJASTA ruumiillinen terveydentilanne tai tunne-elämän vaikeudet ovat viimeisen neljän viikon aikana häirinneet tavanomaista sosiaalista toimintaanne (ystävien, sukulaisten, muiden ihmisten tapaaminen)?
(ympyröikää yksi numero)

- 1 koko ajan
- 2 suurimman osan aikaa
- 3 jonkin aikaa
- 4 vähän aikaa
- 5 ei lainkaan

Kuinka hyvin seuraavat väittämät pitävät paikkansa teidän kohdallanne?
(ympyröikää yksi numero joka riviltä)

	pitää ehdottomasti paikkansa	pitää enimmäkseen paikkansa	en osaa sanoa	enimmäkseen ei pidä paikkansa	ehdottomasti ei pidä paikkansa
33. Minusta tuntuu, että sairastun jonkin verran helpommin kuin muut ihmiset	1	2	3	4	5
34. Olen vähintään yhtä terve kuin muutkin tuntemani ihmiset	1	2	3	4	5
35. Uskon, että terveyteni tulee heikkenemään	1	2	3	4	5
36. Terveyteni on erinomainen	1	2	3	4	5

KIITOS VASTAUKSESTANNE!

LIITE 6 Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS)

ARJEN MOBILIPALVELUT - POLVIKUNTOUTUS JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO



**Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score
(KOOS) KYSELYLOMAKE**

Henkilötunniste: _/_/_/_/_/_/_/_

Randomointinro: _____

Mittaaja: _____

Päivämäärä: _____

KOOS-KYSELYLOMAKE**OHJEITA TUTKITTAVALLE**

Tämä lomake sisältää kysymyksiä siitä, millaiseksi koet polvesi. Vastaa kysymyksiin ympäröimällä vaihtoehto, joka parhaiten vastaa omaa tilannettasi (yksi vaihtoehto joka kysymyksestä). Jos olet tilanteesta epävarma, ympyröi vaihtoehto, mikä mielestäsi tuntuu oikealta.

Kipu

K1. Kuinka usein polvessasi on kipua?

1. Ei koskaan
2. Kuukausittain
3. Viikoittain
4. Päivittäin
5. Jatkuvasti

Missä määrin tunsit kipua viime viikolla, kun...?

K2. Polvi väännyi tai kiertyi

1. Ei kipua
2. Lievää
3. Kohtalaista
4. Kovaa
5. Erittäin kovaa

K3. Oikaisit polven täysin suoraksi

1. Ei kipua
2. Lievää
3. Kohtalaista
4. Kovaa
5. Erittäin kovaa

K4. Koukistit polven täysin koukkuun

1. Ei kipua
2. Lievää
3. Kohtalaista
4. Kovaa
5. Erittäin kovaa

K5. Kävelit tasaisella lattialla

1. Ei kipua
2. Lievää
3. Kohtalaista
4. Kovaa
5. Erittäin kovaa

K6. Kuljit portaita ylös tai alas

1. Ei kipua
2. Lievää
3. Kohtalaista
4. Kovaa
5. Erittäin kovaa

K7. Olit yöllä vuoteessa

1. Ei kipua
2. Lievää
3. Kohtalaista
4. Kovaa
5. Erittäin kovaa

K8. Olit istumassa tai pitkällään

1. Ei kipua
2. Lievää
3. Kohtalaista
4. Kovaa
5. Erittäin kovaa

K9. Seisoit

1. Ei kipua
2. Lievää
3. Kohtalaista
4. Kovaa
5. Erittäin kovaa

Oireet*O1. Kuinka jäykkä polvesi on aamulla herättyäsi?*

1. Ei lainkaan
2. Hieman jäykkä
3. Kohtalaisen jäykkä
4. Hyvin jäykkä
5. Erittäin jäykkä

O2. Kuinka jäykkä polvesi on istuttuasi, oltuasi makuulla tai levätyäsi päivällä?

1. Ei lainkaan
2. Hieman jäykkä
3. Kohtalaisen jäykkä
4. Hyvin jäykkä
5. Erittäin jäykkä

O3. Onko polvessasi turvotusta?

1. Ei koskaan
2. Harvoin
3. Joskus
4. Usein
5. Aina

O4. Tunnetko rahinaa, kuuletko napsumista tai muun tyyppisiä ääniä polven liikkeessä?

1. Ei koskaan
2. Harvoin
3. Joskus
4. Usein
5. Aina

O5. Jumiutuuko tai juuttuuiko polvesi liikuessasi?

1. Ei koskaan
2. Harvoin
3. Joskus
4. Usein
5. Aina

O6. Pystytkö ojentamaan polvesi täysin suoraksi?

1. En koskaan
2. Harvoin
3. Joskus
4. Usein
5. Aina

O7. Pystytkö taivuttamaan polvesi täysin koukkuun?

1. En koskaan
2. Harvoin
3. Joskus
4. Usein
5. Aina

Päivittäiset toiminnot**Onko sinulla ollut vaikeuksia viime viikolla...?***P1. Portaitten kulkemisessa alaspäin*

1. Ei lainkaan
2. Vähän
3. Kohtalaisesti
4. Paljon
5. Hyvin paljon

P2. Portaitten kulkemisessa ylöspäin

1. Ei lainkaan
2. Vähän
3. Kohtalaisesti
4. Paljon
5. Hyvin paljon

P3. Noustessasi tuolista seisomaan

1. Ei lainkaan
2. Vähän
3. Kohtalaisesti
4. Paljon
5. Hyvin paljon

P4. Seistessäsi

1. Ei lainkaan
2. Vähän
3. Kohtalaisesti
4. Paljon
5. Hyvin paljon

P5. Kumartuessasi poimimaan tavaraa lattialta

1. Ei lainkaan
2. Vähän
3. Kohtalaisesti
4. Paljon
5. Hyvin paljon

P6. Kävellessäsi tasaisella alustalla

1. Ei lainkaan
2. Vähän
3. Kohtalaisesti
4. Paljon
5. Hyvin paljon

P7. Mennessäsi autoon / noustessasi autosta

1. Ei lainkaan
2. Vähän
3. Kohtalaisesti
4. Paljon
5. Hyvin paljon

P8. Käydessäsi ostoksilla

1. Ei lainkaan
2. Vähän
3. Kohtalaisesti
4. Paljon
5. Hyvin paljon

P9. Pukiessasi sukkia / sukkahousuja

1. Ei lainkaan
2. Vähän
3. Kohtalaisesti
4. Paljon
5. Hyvin paljon

P10. Noustessasi vuoteesta

1. Ei lainkaan
2. Vähän
3. Kohtalaisesti
4. Paljon
5. Hyvin paljon

P11. Riisuessasi sukkia / sukkahousuja

1. Ei lainkaan
2. Vähän
3. Kohtalaisesti
4. Paljon
5. Hyvin paljon

P12. Maatessasi vuoteessa (kääntyessä, pitäessä polvea paikallaan)

1. Ei lainkaan
2. Vähän
3. Kohtalaisesti
4. Paljon
5. Hyvin paljon

P13. Mennessäsi kylpyammeeseen / suihkuun tai poistuessasi sieltä

1. Ei lainkaan
2. Vähän
3. Kohtalaisesti
4. Paljon
5. Hyvin paljon

P14. Istuessasi

1. Ei lainkaan
2. Vähän
3. Kohtalaisesti
4. Paljon
5. Hyvin paljon

P15. Istuutuessasi WC-istuimelle tai noustessasi siltä pois

1. Ei lainkaan
2. Vähän
3. Kohtalaisesti
4. Paljon
5. Hyvin paljon

P16. Raskaita kotitöitä suorittaessasi (lumenluonti, lattioiden pesu jne.)

1. Ei lainkaan
2. Vähän
3. Kohtalaisesti
4. Paljon
5. Hyvin paljon

P17. Kevyitä kotitöitä suorittaessasi (ruoanlaitto, pölyjen pyyhkiminen jne.)

1. Ei lainkaan
2. Vähän
3. Kohtalaisesti
4. Paljon
5. Hyvin paljon

Liikunta ja vapaa-ajan harrastukset

Onko sinulla ollut vaikeuksia seuraavissa toiminnoissa viime viikolla?

L1. Kyykistyessäsi

1. Ei lainkaan
2. Vähän
3. Kohtalaisesti
4. Paljon
5. Hyvin paljon

L2. Juostessasi

1. Ei lainkaan
2. Vähän
3. Kohtalaisesti
4. Paljon
5. Hyvin paljon

L3. Hyppiessäsi

1. Ei lainkaan
2. Vähän
3. Kohtalaisesti
4. Paljon
5. Hyvin paljon

L4. Kääntyessäsi / kiertyessäsi vammautuneen polven varassa

1. Ei lainkaan
2. Vähän
3. Kohtalaisesti
4. Paljon
5. Hyvin paljon

L5. Polvistuessaasi

1. Ei lainkaan
2. Vähän
3. Kohtalaisesti
4. Paljon
5. Hyvin paljon

Elämänlaatu*E1. Kuinka usein ajattelet polviongelmaasi?*

1. En koskaan
2. Kuukausittain
3. Viikoittain
4. Päivittäin
5. Aina

E2. Oletko muuttanut elämäntyyliäsi välttääksesi mahdollisia polvelle vahingollisia toimintoja?

1. En lainkaan
2. Vähän
3. Kohtalaisesti
4. Paljon
5. Erittäin paljon

E3. Kuinka paljon ongelmia tuottaa se, että et voi täysin luottaa polvesi toimintaan?

1. Ei lainkaan
2. Vähän
3. Kohtalaisesti
4. Paljon
5. Erittäin paljon

E4. Kuinka paljon hankaluutta polvesi aiheuttaa yleisesti ottaen?

1. Ei lainkaan
2. Vähän
3. Kohtalaisesti
4. Paljon
5. Erittäin paljon

(Roos et al. Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS) – Development of a Self-Administered Outcome Score. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 1998;78(2);88-96).

LIITE 7 Luokiteltu laadullinen aineisto

Sanalista alkukyselyssä valitut sanat luokiteltuina ylä- ja pääluokkiin.

VALITUT SANAT		YLÄLUOKKA	PÄÄLUOKKA
helppo käyttää	3	yksinkertainen käyttää (n=35)	toimivuus
käytettävä	3		
helposti lähestyttävä	2		
suoraviivainen	2		
selkeä	3		
ymmärrettävä	7		
hallittava	4		
johdonmukainen	3		
kätevä	5		
reagoiva	3		
vaivaton	1	laitteen helppokäyttöisyys (n=10)	toimivuus
nopea	3		
tehokas	2		
aikaa säästävä	4		
liian tekninen	2	vaikea käytettävä (n=10)	toimivuus
monimutkainen	2		
vaivalloinen	2		
viallinen	1		
vaikea	1		
heikkolaatuinen	1		
viimeistelemätön	1		
uskottava	4	luottamusta herättävä (n=15)	toimivuus
varma	2		
fiksu	1		
korkealaatuinen	2		
luotettava	3		
lisäarvoa tuova	3		

jännittävä	7	mielenkiintoa herättävä	käytettävyys
ystävällinen	2	(n=22)	
vetoava	2		
haluttava	1		
hauska	4		
viihdyttävä	1		
kiehtova	5		
houkutteleva	3	laitteen ulkonäkö	käytettävyys
tydyttävä	1	(n=18)	
tavallinen	1		
siisti	1		
näyttävä	4		
asiallinen	8		
kannustava	6	harjoitteluintoa lisäävä	käytettävyys
mukaansatempaava	3	(n=15)	
motivoiva	4		
stimuloiva	2		
merkityksellinen	2	ammattimaisuus	käytettävyys
hyödyllinen	2	(n=11)	
järjestelmällinen	2		
ammattimainen	5		
stressaava	1	käytön epävarmuus	käytettävyys
ärsyttävä	1	(n=10)	
arvaamaton	2		
hämmentävä	1		
ei-houkutteleva	1		
pelottava	1		
uusi	10	kehityksen kärkeä	innovatiivisuus
odotettu	2	(n=32)	
kehityksen kärjessä	4		
normaalista poikkeava	5		
edistynyt	5		
innovatiivinen	4		
luova	1		
epätavanomainen	1		

Sanalista loppukyselyssä valitut sanat luokiteltuina ylä- ja pääluokkiin.

VALITUT SANAT		YLÄLUOKKA	PÄÄLUOKKA
helppo käyttää	9	yksinkertainen käyttää (n=57)	toimivuus
käytettävä	8		
helposti lähestyttävä	6		
suoraviivainen	4		
selkeä	5		
ymmärrettävä	7		
hallittava	2		
johdonmukainen	5		
kätevä	8		
ennalta-arvattava	1		
yksinkertainen	1		
reagoiva	1		
vaivaton	6	laitteen helppokäyttöisyys (n=22)	toimivuus
nopea	4		
joustava	3		
tehokas	2		
aikaa säästävä	7		
uskottava	5	luottamusta herättävä (n=14)	toimivuus
varma	1		
fiksu	1		
korkealaatuinen	2		
luotettava	2		
lisäarvoa tuova	3		
epälooginen	1	vaikea käytettävä (n=3)	toimivuus
epäjohdonmukainen	1		
viallinen	1		
kannustava	9	harjoitteluintoa lisäävä (n=26)	käytettävyys
mukaansatempaava	5		
motivoiva	10		
stimuloiva	2		

jännittävä	2	mielenkiintoa herättävä	käytettävyys
ystävällinen	2	(n=21)	
vetoava	2		
haluttava	3		
hauska	7		
viihdyttävä	2		
kiehtova	3		

merkityksellinen	5	ammattimaisuus	käytettävyys
hyödyllinen	7	(n=21)	
järjestelmällinen	3		
ammattimainen	6		

houkutteleva	2	laitteen ulkonäkö	käytettävyys
tydyttävä	1	(n=19)	
raikas	1		
siisti	2		
näyttävä	3		
asiallinen	9		
pelkistetty	1		

uusi	6	kehityksen kärkeä	innovatiivisuus
kehityksen kärjessä	4	(n=25)	
normaalista poikkeava	6		
edistynyt	4		
epätavanomainen	2		
innovatiivinen	2		
luova	1		