

Niklas Seppälä

Jobergo hyvinvointisovellus: Motorisen kontrollin harjoitteiden  
käytettävyydestä

Fysioterapian koulutusohjelma  
2016

## Jobergo hyvinvointisovellus: Motorisen kontrollin harjoitteiden käytettävyydestä

Seppälä, Niklas  
Satakunnan ammattikorkeakoulu  
Fysioterapiann koulutusohjelma  
Marraskuu 2016  
Ohjaaja: Tuominen, Hanna  
Sivumäärä: 33  
Liitteitä: 2

Asiasanat: motorinen, kontrolli, hyvinvointi, sovellus, fysioterapia

---

Tuki- ja liikuntaelämistön ongelmat ovat edelleen yksi suurimmista yhteiskuntamme terveyden- ja sairaanhoidon kulueristä. Yleisesti tiedossa on myös se, että liikunta ja kuntoutus ovat merkittävässä roolissa sekä tuki- ja liikuntaelinongelmien ehkäisyssä kuin myös kuntoutuksessakin. Tämän vuoksi tarvitsemme uusia ratkaisuja, joilla voi motivoida säännölliseen harjoitteluun.

Opinnäytetyöni tarkoituksena oli kehittää motorisen kontrollin harjoitteita Jobergo solution-hyvinvointisovellukseen sekä toteuttaa harjoitteille käytettävyydestä.

Tutkimusmenetelmänä käytin käytettävyydestä, jossa kohderyhmänä oli kirjanpito toimisto Markku Huhdanmäki Ky:n toimistoyöntekijät. Käytettävyydestä tutkimuksessa kohderyhmän jäsenet kokeilivat sovelluksen harjoitteita, jonka aikana havainnoin heidän suoriutumistaan harjoitteista. Käytin myös palautelomaketta (liite 2), jossa keräsin heidän ajatuksiaan harjoitteiden käytettävyydestä. Analysoin saamaani tietoa ja tein sen pohjalta johtopäätöksen harjoitteiden käytettävyydestä.

Tutkimustulosten perusteella kohderyhmän jäsenet eivät pystyneet suorittamaan kaikkia harjoitteita annetuin kriteerein. Harjoitteet siis vaativat mahdollisesti ulkopuolisen ohjaajan sekä verbaalista että manuaalista ohjausta.

Jobergo welfare software: Validity study for motor control exercises  
Seppälä, Niklas  
Satakunnan ammattikorkeakoulu, Satakunta University of Applied Sciences  
Degree Programme in Physiotherapy  
Month 2016  
Supervisor: Tuominen, Hanna  
Number of pages: 33  
Appendices: 2

Keywords: motor, control, welfare, software, physiotherapy

---

The musculoskeletal conditions are still one of the most expensive costs for our society. It is also widely known that exercise and rehabilitation has a major role in prevention of different musculoskeletal problems. This why we need new solutions, that can motivate people to regular exercise.

The aim of my thesis was to develop motor control exercises for Jobergo welfare software and also a validity study for the exercises.

As a research method I used validity study, where I had a group of office workers from a local accounting firm. The subjects of my study tested the exercises of this software and I observed their how they would perform. I also used a feedback form, which purpose was to collect their thoughts of validity of these exercises. I analyzed the information I collected and then I did the conclusions of validity of these exercises based on their thoughts.

The data showed that they weren't able to perform these exercises with criterion's I had settled for the exercises. By other words these exercises probably might be too hard to perform without outer verbal nor manual guidance.

# SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	6
2	OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS .....	7
3	NÄYTTÖPÄÄTETYÖSKENTELY .....	7
3.1	Toimistotyön vaatimukset tuki- ja liikuntaelimitylle.....	7
3.2	Istumisen vaikutus tuki- ja liikuntaelimityöön.....	8
3.3	Istumaryhdin vaikutus tuki- ja liikuntaelimityöön.....	8
3.4	Istumisen vaikutus terveyteen.....	9
4	TAUKOVOIMISTELUN VAIKUTUS TUKI- JA LIIKUNTAELIMISTÖN VAIVOIHIN.....	9
5	SENSOMOTORINEN KONTROLLI JA KIPU.....	10
5.1	Motorisen kontrollin teorat .....	10
5.2	Motorinen kontrolli ja sensomotorinen kontrolli.....	11
5.3	Kivun tai vamman vaikutus sensomotoriseen kontrolliin.....	11
5.4	Sensomotorisen kontrollin muutoksien vaikutus pitkäaikaisissa tuki- ja liikuntaelimityön kiputiloissa.....	12
5.5	Motorinen oppiminen.....	12
5.6	Sensomotorisen kontrollin harjoittaminen.....	13
5.7	Sensomotoristen kontrollin harjoitteiden vaikuttavuus tuki- ja liikuntaelimityöperäisissä kivuissa. ....	14
6	OPINNÄYTETYÖN MENETELMÄT .....	15
6.1	Menetelmät .....	15
6.2	Taukoliikuntaharjoitteiden valinta hyvinvointisovellusta varten.....	15
6.2.1	Harjoitteiden tavoite .....	16
6.2.2	Kriteerit 16	
6.3	Harjoitteiden videointi ja editointi.....	16
6.4	Käytettävyydestauksen menetelmät .....	16
6.4.1	Koeryhmä 17	
6.4.2	Aineiston analysointi.....	17
6.4.3	Käytettävyydestauksen tuloksien luotettavuuden kriteereitä.....	18
6.4.4	Itsearviointisuunnitelma .....	18
7	JOBERGO-HYVINVOINTISOVELLUS.....	19
7.1	Jobergon esittely .....	19
7.2	Havainnoinnin tulokset.....	21
7.2.1	Käytettävyydestauksen tulokset.....	22
8	JOHTOPÄÄTÖKSET .....	23

9 ARVIOINTI .....	23
9.1 Rajaus ja riskit.....	23
9.2 Aikataulussa pysyminen .....	23
9.3 Arviointi opinnäytetyön tekemisen vaiheista.....	24
9.4 Opinnäytetyön tuloksen hyödyntäminen ja arviointi.....	24
9.5 Opinnäytetyön jatkuminen ja keskeiset uudet ideat.....	24
10 POHDINTA.....	25
10.1 Tutkimustulosten ristiriitaisuus.....	25
10.2 Pohdinta Jobergo-hyvinvointisovelluksesta.....	25
LÄHTEET.....	27
LIITTEET	

## 1 JOHDANTO

Kelan vuoden 2014 tilastojen mukaan sairauspäivärahaa saivat 18 266 toimisto- ja asiakaspalvelutyöntekijää. Suurin sairauspäivien aiheuttaja on ollut tuki- ja liikuntaelinongelmat 31,9% osuudella. (Kelan sairausvakuutusilasto 2014, 86-87.)

Suomen tuki- ja liikuntaelinliiton mukaan tuki- ja liikuntaelinten pitkäaikaisista sairauksista kärsii yli miljoona suomalaista. Sekä yhteiskunnan että yksilön elämänlaadun kannalta tule-sairaudet ovat kaikista sairausryhmistä yksi merkityksellisimpiä ja suurimpia sairausryhmiä. (Suomen tuki- ja liikuntaelinliitto 2016.)

Nämä aiheuttavat paljon sairaanhoitokuluja, työkyvyttömyyttä sekä poissaoloja ja täten tulevat myös kalliiksi yhteiskunnallemme. Toisaalta tiedetään, että hoidolla ja kuntoutuksella voidaan vähentää yhteiskunnalle aiheutuvia kustannuksia ihmisten pysyessä toimintakykyisinä. (Suomen tuki- ja liikuntaelinliitto 2016.)

Suomessa on kehitetty tietokonesovelluksia, joiden tarkoitus on ollut ohjata virtuaalisesti taukojumppia toimistotyöläisille. Näiden taukojumppien tarkoitus on ollut vähentää tuki- ja liikuntaelimestön vaivoja toimistotyöläisillä. Kyseisiä ohjelmia ovat mm. Petra trainer ja Ergo pro.

Lähdimme kehittämään hyvinvointisovellusta, johon tulisi näyttöön perustuvia harjoitteita, joilla pyrittäisiin parantamaan käyttäjien selkärangan liikekontrollia ja täten joko ennaltaehkäisemään tai vähentämään koettua selkäkipua.

## 2 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS

Tämän projektin tarkoituksena on tuottaa tietokoneella käytettävä hyvinvointisovellus toimistotyöntekijöille, joka ohjaa fysioterapeuttisia harjoitteita selkärangan tuki- ja liikuntaelinvaivojen ennaltaehkäisyksi. Projektin tarkoituksena on myös testata sovelluksen käytettävyyttä. Tietojenkäsittelyn opiskelija vastaa sovelluksen tekemisestä. Hyvinvointisovellus sisältää kehonhahmotus- ja motorisen kontrollin harjoitteita kaula-, rinta- ja lannerangan tuki- ja liikuntaelimistön vaivojen ennaltaehkäisyksi. Nämä harjoitteet suunnittelee fysioterapeuttiopiskelija.

## 3 NÄYTTÖPÄÄTETYÖSKENTELY

### 3.1 Toimistotyön vaatimukset tuki- ja liikuntaelimistölle.

Jatkuvan näyttöpäätetyöskentelyn tiedetään rasittavan tuki- ja liikuntaelimistöä. Toimistotyössä haitallisia työskentelytapoja on pitkäkestoinen istuminen paikallaan, vääränlaiset niskan asennot, kumara selän asento ja tukemattomat käden asennot. (Työterveyslaitos 2006, 3; Uitti & Taskinen 2011, 306.)

Toimistotyö on tyypillisesti staattista eli tällöin lihakset tekevät isometristä työtä. Isometrisellä työskentelytavalla tarkoitetaan sitä, että lihaksen pituus ei muutu siitä huolimatta vaikka lihaksen jännitys vaihtelisi. Staattisen lihastyön oletetaan aiheuttavan pidemmällä aikavälillä lihasvaivoja. Tämä johtuu siitä, että selkärangan posturaalisten lihasten tehdessä isometristä työtä työpäivän aikana, niiden hapen saanti vähenee. Pitkäaikainen hapensaannin puute lihaksissa näyttäisi olevan yhteydessä tuki- ja liikuntaelimistön kipuiluun. (Launis & Lehtelä 2011, 76; Kauranen 2014, 219; McGill 2010.)

Näyttöpäätetyöskentely vaatii kestävyyttä selän posturaalisilta lihaksilta, joiden tehtävänä on ylläpitää selkärangan asentoa pitkin päivää (Sandström & Ahonen 2013, 197-198). Tällöin selkärangan posturaalisten lihasten tehtävänä on avustaa

ryhdin ylläpitämisessä. Tämä vaatii kyseisiltä lihaksilta isometristä lihastyötä. (Comerford & Mottram 2012, 23-24.)

### 3.2 Istumisen vaikutus tuki- ja liikuntaelimityöhön

Terveyden ja hyvinvoinnin laitoksen vuonna 2013 julkaisemassa tutkimuksessa todettiin, että suomalaiset istuvat runsaasti. Monella alle 55-vuotiaalla (23%) työajasta kului noin 7 tuntia istuen. (Husu, Tokola, Kari 2013, 4.) Jatkuvan näyttöpäätetyön tiedetään rasittavan tuki- ja liikuntaelimityön rakenteita. Varsinkin pitkään kestävä huonoryhtinen asento aiheuttaa mikrotraumoja selkärangan pieniin niveliin sekä tukirakenteisiin, joka Sahrmannin mukaan johtuu liiallisen yksipuolisesta kehon kuormituksesta. Toisaalta myös pitkän aikaa hyvällä ryhdillä työskentely johtaa samaan lopputulokseen. Ajan myötä tästä syntyy erilaisia kiputiloja sekä liikehäiriöitä tietyissä liikesuunnissa. (Sahrmann 2002, 3-4.)

### 3.3 Istumaryhdin vaikutus tuki- ja liikuntaelimityöhön

Tutkimusnäyttö pitkäaikaisen istumisen yhteydestä tuki- ja liikuntaelimityön vaivoihin on vähäistä. Ryhdin vaikutus koettuun kipuun väestötasolla on myös epäselvä, mutta yksilötasolla istumaryhti saattaa olla kuitenkin yhteydessä koettuun kipuun tai mahdollisena uhkatekijänä selkäkivun syntyyn. Varsinkin yksilötasolla huono ryhti saattaa olla kipua aiheuttava tekijä. Jatkuva istuminen samassa asennossa mahdollisesti kuormittaa myös tuki- ja liikuntaelimityön rakenteita yksipuolisesti ja myös tällä on yhteys sekä niska- että alaselkäkipuihin. (Griffith 2012, 309; Hodges, Cholewicki & Diëen 2013, 270; UKK-instituutti, 2016.)

Yleisin ryhtivirhe kaularangassa on eteenpäin työntynyt pään asento. Tällöin tyypillisesti myös rintarangan kyfoosi on suurentunut (Sahrmann 2011, 53). Rintarangan ryhtivirheitä ovat kiertynyt tai yliojentunut rintaranka riippuen yksilön tavoista ja linjauksesta (Sahrmann 2011, 111). Sahrmannin mukaan lannerangan ryhtivirheitä ovat pyöristynyt alaselkä sekä pitkään kestävä lannerangan sivutaivutus, jota näkee tapahtuvan esimerkiksi ihmisen tukeutuessa tuolin käsinojaan. (Sahrmann 2002, 56-57).



Vuonna 2012 fysioterapeutille tehdyssä laadullisessa tutkimuksessa pyrittiin selvittämään, mikä on fysioterapeuttien mielestä alaselän kivusta kärsiville suotuisin tapa istua. Tutkimuksessa todettiin fysioterapeuttien olevan samaa mieltä siitä, että asento, jossa selkärangan luonnolliset kaaret säilyvät ja lihasjännitys istuma-asennon ylläpitämiseksi on vähäistä, olisi paras mahdollinen istumaryhti. Kuitenkaan mitään selvää yhteistä näkemystä fysioterapeuteilla ei ollut siitä, mikä olisi optimaalisin istuma-asento. (O'Sullivan & O'Sullivan 2012, 432.)

### 3.4 Istumisen vaikutus terveyteen

Pitkäaikainen istuminen on yhteydessä suurentuneeseen kuolleisuusriskiin, huolimatta siitä kuinka aktiivinen elämäntyyli yksilöllä muuten on (Van der Ploeg 2012, 494; UKK-instituutti, 2016). Vuonna 2015 julkaistussa meta-analyysissä todettiin pidentyneen istuma-ajan olevan yhteydessä sydän- ja verisuonitauteihin, syöpään sekä tyyppin 2 diabetekseen. Lähes kaikissa meta-analyysissä sisältäneissä tutkimuksissa oli käytetty kohorttitutkimusta, joissa oli pystytty selvästi osoittamaan, että pitkäaikainen istuminen ja vähäinen fyysinen aktiivisuus lisää selvästi riskiä edellä mainittuihin sairauksiin. (Biswas 2015, 123.) Ne, jotka istuvat työssään enemmän kokevat myös enemmän henkistä kuormitusta jolla on vaikutusta henkiseen hyvinvointiin (Kilpatrick 2013, 103).

## 4 TAUKOVOIMISTELUN VAIKUTUS TUKI- JA LIKUNTAELIMISTÖN VAIVOIHIIN

Työterveyden edistämisen avulla on vaikuttavuutta. Kuoppalan, Lamminpään ja Husmanin (2008) julkaisemassa meta-analyysissä todettiin tiedon antamisella ja harjoittelulla olevan vaikutusta työntekijöiden koettuun hyvinvointiin ja työkykyyn. Pelkällä tiedon antamisella istumisen terveysriskeistä ei näyttäisi olevan vaikutusta istumiskäyttäytymiseen (Green 2016, 717).

Passiiviseen taukoon verrattuna aktiivisella tauolla on todettu olevan vähentävä vaikutus epämukavuuden tunteeseen lihaksissa. Vaikka optimaalisen työtauon pituutta ei tiedetä eikä taukovoimisteluliikkeiden tehosta ole vahvaa näyttöä, tiedetään kuitenkin kaikenlaisen istumisen keskeyttävän liikkumisen olevan hyväksi työntekijöille. (UKK-instituutti, 2016.)

Taukoliikunnalla on todettu mm. olevan positiivisia vaikutuksia koettuihin niska ja – päänsärkykipuihin (Sjögren 2005). Päivittäin tehtynä kevyt toimistotyöntekijöiden tekemä vastusharjoittelu tuotti myös positiivisia tuloksia koetussa hyvinvoinnissa 15 viikon intervention jälkeen (Sjögren 2006). Harjoitteluohjelma, joka sisältää venyttelyitä sekä kestävyysharjoittelua selän lihaksille on tehokas tapa ennaltaehkäistä alaselkäkkipuja toimistotyöntekijöillä, joilla selkähästen kestävyysvoima on alentunut (Sihawong 2014, 786).

Tietokoneelle asennetulla harjoittelusta muistuttavalla sovelluksella saattaa olla positiivisia vaikutuksia koetussa kivussa toimistotyöläisten keskuudessa (Irmak 2012, 5692). Tosin tuki- ja liikuntaelämistön särkyjen välttämiseksi on suositeltavaa pitää myös taukoja työstä, eli pelkkä harjoittelu työpäivän aikana ei riitä (De Vera Barredo 2007, 151).

## 5 SENSOMOTORINEN KONTROLLI JA KIPU

### 5.1 Motorisen kontrollin teorit

Motorisen kontrollin teorioita on useampia: refleksiteoria, hierarkiateoria, motorisen ohjelmoinnin teoria ja dynaamisten systeemien teoria. Eri teorioista kuitenkin motorisen ohjelmoinnin teoriaa pidetään vallitsevana motorisen kontrollin teoriana. (Li, K 2012, 138; Jull, Moore & Falla 2015, 42-43.) Kyseisen teorian mukaan motorinen vaste pystytään tuottamaan sensorisen stimuluksen kautta myös lisäksi itsenäisesti keskushermoston toimesta ilman sensorista stimulusta (Shumway-Cook & Woollacott 2012, 11).

## 5.2 Motorinen kontrolli ja sensomotorinen kontrolli

Motorinen kontrolli terminä liitetään ihmisen kykyyn vaikuttaa kehonsa liikkeiden hallintaan. Motorinen kontrolli on monimutkainen kokonaisuus, jossa keskushermosto säätelee yhtäaikaaisesti useiden yksittäisten nivelten ja lihasten toimintaa, jotta liikkuminen olisi koordinoitua ja hallittua. (Shumway-Cook & Woollacott 2012, 3.)

Termi sensomotorinen kontrolli viittaa sensoriseen ja motoriseen hermostoon, joka vaikuttaa ihmisen kykyyn liikkua ja tulkita ympäristöstä tulevia ärsyksiä. Sensomotorinen kontrolli käsittää kaiken keskushermostosta kulkeutuvan viestinnän, joka vaikuttaa motoriseen toimintaan. Sensomotorinen kontrolli käsittää myös kaiken perifeerisestä hermostosta tulevan sensorisen informaation, joka vaikuttaa kehon asentoon, liikkeeseen ja keskushermoston tulkintaan ympäristöstä tulevista ärsyksistä. (Jull ym. 2015, 53.)

## 5.3 Kivun tai vamman vaikutus sensomotoriseen kontrolliin

Sahrmannin mukaan suurimmaksi osaksi tuki- ja liikuntaelimestön kiputilat johtuvat kumulatiivisesti kerääntyvistä lihaskudoksessa tapahtuvista mikrotraumoista, jotka syntyvät toistuvista liikkeistä tietyissä liikesuunnissa tai pitkään kestävässä epäedullisissa asennoissa. Kipua siis tuottavat kudokset, jotka ovat jatkuvasti kuormitettuna kehon epäedullisten asentojen vuoksi. (Sahrmann 2011, 1-2.) Kipua saattaa aiheuttaa myös yksittäinen tapahtuma, joka ylikuormittaa kudoksia kuten whiplash-vamma (Shigeki, I, 2004; Jull ym. 2015, 55).

Kipuärsyksen tai mahdollisen vamman tapahtuessa sensomotorisessa järjestelmässä tapahtuvia muutoksia tiedetään olevan laaja määrä biomekaanisista muutoksista jopa liikkumisen välttelyyn ja sensorisen informaation käsittelyyn keskushermostossa. Pahimmillaan kipu voi johtaa jopa täydelliseen liikkumisen ja vapaa-ajan harrastusten välttelyyn. (Vlaeyen, J 1999, 317; Jull ym. 2015, 56.) Tiedetään tosin että liikkumisen välttely on suojausmekanismi välttää kipua yhtäläillä kuin vaurioutuneen tai kipeytyneen alueen kuormitusta vähentävä liikkuminen. Tähän

liittyy myös psykososiaaliset tekijät kuten kivun katastrofointi ja pelkokäyttäytyminen. (Vlaeyen, J 1999, 317; Watson, P, 1997; Jull ym. 2015, 56.)

Jotkut tutkimukset viittaavat siihen että, kun ihminen ei kärsi kivusta, pystyy hän suorittamaan erilaisia toiminnallisia tehtäviä halliten kehonsa liikkeitä. Tämä on mahdollista koska tällöin keskushermosto pystyy hyödyntämään tehokkaasti erilaisia liikestrategioita. (Comerford & Mottram 2012, 36; Hodges & Moseley 2003, 361; Moseley, L. 2005, 323.) Kun ihminen kokee kipua, keskushermoston mahdollisuudet käyttää erilaisia liikestrategioita vähenee. Tällöin pääasiallisesti liikkeen tuottamisesta vastuussa olevien globaalien lihasten työskentely kehon hallinnassa lisääntyy, ja stabiliteettia tuottavien paikallisten lihasten työskentely vähentyy. (Comerford & Mottram 2012, 36; Falla, D, 2004a, b; Hodges ym. 2003, 361.)

#### 5.4 Sensomotorisen kontrollin muutoksien vaikutus pitkäaikaisissa tuki- ja liikuntaelimestön kiputiloissa.

Viime aikoina tutkimusnäyttöä on tullut myös lisää siitä että, selkärangan kontrollin muutokset saattavat olla myös yksi mahdollinen syy alaselkäkipujen syntymiselle (MacDonald, D 2008, 183; Hodges 2013, 2). Luomajoen tekemässä tutkimuksessa pystyttiin esimerkiksi osoittamaan selvä ero alaselän liikekontrollissa terveiden ja alaselkäkipuisten välillä (Luomajoki, H 2008, 1). Jotkut tutkimukset osoittavat myös, että niskakivusta kärsivillä on todettu kaulan etupuolen syvien koukistajalihaksien alentunut aktiivisuus verrattuna niihin, joilla niskakipua ei ole (Falla, D, 2004a, b). Eli sekä niska- että alaselkäkipuista kärsivillä on näissä tutkimuksissa todettu heikentynyt liikekontrolli.

#### 5.5 Motorinen oppiminen

Motorisella oppimisella tarkoitetaan harjoittelun aikaansaamia sisäisiä prosesseja, joiden myötä tapahtuu muutoksia ihmisen motorisessa kyvykkyydessä. Motorinen oppiminen luo pysyviä rakenteellisia muutoksia keskushermoston hermoyhteyksissä muuttaen nimenomaan ihmisen motoriikkaa ja motorista suorituskykyä paremmaksi.

Näin yksilö pystyy sopeutumaan ympäristönsä asettamiin haasteisiin. (Kauranen 2011, 291.)

Fitts ja Posnerin mallin mukaan harjoittelu jaetaan kolmeen osaan: kognitiiviseen vaiheeseen, assosiativiseen vaiheeseen sekä autonomiseen vaiheeseen. Ensimmäisessä vaiheessa asiakkaalle ohjataan oikea liikemalli sekä annetaan palautetta liikkeen suorittamisesta. Tässä vaiheessa ilmenee vielä runsaasti virheitä sekä varieteettia liikkeen suorittamisessa. Toisessa vaiheessa asiakkaan kuului osata jo korjata virheitä tietoisesti ja tarkoituksena olisikin käyttää uutta taitoa vaativimmissa tilanteissa. Kolmannessa vaiheessa asiakas osaa jo itsenäisesti korjata virheellisiä liikemalleja erilaisissa tilanteissa ja ympäristöissä automaattisesti. (Hodges ym. 2013, 256-259; Shumway-Cook & Woollacott 2012, 30.)

#### 5.6 Sensomotorisen kontrollin harjoittaminen

Sensomotorisen kontrollin harjoittaminen perustuu plastisiteettiin. Plastisiteetti terminä tarkoittaa synapsien välisten yhteyksien vahventumista ja pitkällä aikavälillä hermosolujen välisten yhteyksien lisääntymisenä. (Shumway-Cook & Woollacott 2012, 84-85.) Yksi kliinikoiden kohtaamista ongelmista kuitenkin on se että mikä olisi hoitajakson aikana tehokkain tapa lisätä neuraalista plastisiteettia, joka on edellytyksenä liiketaidoille (Shumway-Cook & Woollacott 2012, 22). Tähän siis ei ole yhtä ja oikeaa vastausta.

Motorisen kontrollin harjoitteita varten Comerfordin ohjeistuksena on tehdä joko 20-30 hidasta toistoa tai 2 minuutin ajan hitaita toistoja. Aluksi harjoitteet suositellaan tehtäväksi tuen kanssa, motorisen kontrollin kehittyessä tuki otetaan pois ja harjoitteet tehdään ilman tukea. (Comerford & Mottram 2012, 68.) Suosituksena on tehdä harjoituksia 8-20 viikkoa jotta saataisiin haluttuja tuloksia (Comerford & Mottram 2012, 77).

Hodgesin mukaan voidaan käyttää myös isometristä lihastyötä yhtenä harjoitusmuotona. Hodges luettelee myös muita tekijöitä, joilla voidaan vaikuttaa harjoittelun progressioon, kuten esimerkiksi hengityksen normalisointi harjoittelun

aikana tai isometrisen lihasjännityksen lisääminen ajallisesti työsarjojen aikana. (Hodges ym. 2013, 283.)

#### 5.7 Sensomotoristen kontrollin harjoitteiden vaikuttavuus tuki- ja liikuntaelimestöperäisissä kivuissa.

Eräässä systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessa todettiin motorisen kontrollin harjoitteista saattavan olla hyötyä kroonisen alaselkävun hoidossa. Taas toisen systemaattisen kirjallisuuskatsauksen mukaan motorisen kontrollin harjoitteet eivät ole parempia verrattuna muihin harjoitusmenetelmiin. Tässä kirjallisuuskatsauksessa todettiin, että motorisen kontrollin harjoitteet ovat kuitenkin vaihtoehtona parempi kuin minimaalinen fysioterapiainterventio. (Ferreira 2006, 79; Macedo 2008, 9.) Yksittäiset tutkimukset myös osoittavat liikekontrolliharjoitteista olevan hyötyä alaselkäkipuun, mutta ei kuitenkaan pakosti sen suuremmin kuin tavallisesta voima-, kestävyys-, ja venyttelyharjoittelusta (Luomajoki, 2010; Ferreira 2007, 31).

Myös niskakipuun voidaan suositella harjoittelua joidenkin tutkimusten pohjalta (Gross, A 2007, 1; Jull ym. 2015, 413). Varsinkin kaulan syvien koukistajalihasten kestävyystyyppinen harjoittelu näyttäisi tehoavan kroonisilla niskakipupotilailla (Gross, A 2007, 1). Sen sijaan motorisen kontrollin harjoitteet saattavat olla vain osittain selittävä tekijä, miksi ne vaikuttavat positiivisesti vähentyneeseen niskakipuun (Jull, G 2009, 696). Taas toisen kirjallisuuskatsauksen mukaan spesifit voimaharjoitteluliikkeet näyttäisi olevan parempi vaihtoehto, kuin kestävyystyyppinen harjoittelu (Gross, A 2015, 3).

## 6 OPINNÄYTETYÖN MENETELMÄT

### 6.1 Menetelmät

Toiminnallinen opinnäytetyö kuvaillaan käytännön toiminnan ohjeistamisena, esimerkkinä erilaiset kirjalliset ohjeistukset sekä keinoja, jolla ohjeistuksen valmistus toteutetaan (Vilka & Airaksinen 2004, 9, 56). Opinnäytetyöni on toiminnallinen eli tietokonesovelluksen sisällä toimivien harjoitteiden suunnittelu, jonka tarkoitus on parantaa harjoitteiden käyttäjän keuhkokuivumista. Tutkimuksellista selvitystä voidaan pitää toteutustapana toiminnallisessa opinnäytetyössä. Tässä opinnäytetyössä toteutustavalla tarkoitetaan keinoja, joilla harjoitteiden sisältö on kerätty (Vilka & Airaksinen 2004, 56).

### 6.2 Taukoliikuntaharjoitteiden valinta hyvinvointisovellusta varten

Hodgesin, Comerfordin, Sahrmanin, Jullin ja Jallan kirjoittamista kirjoista löytyivät ne työkalut, joista harjoitteet kehitettiin opinnäytetyöhön. Kyseisten henkilöiden kirjoittamista kirjoista löydetty tieto vaikutti varsinkin harjoitteiden annostelun määrittelyyn, harjoitteiden kriteereihin sekä tavoitteisiin. (Jull ym. 2015, 42-43, 53, 55-56, 413; Hodges ym. 2013, 2, 256-259, 270-272, 283, 361; Sahrman 2011, 1-2, 53, 111; Comerford & Mottram 2012, 23-24, 36, 68, 72-77.)

Harjoitteita sovellukseen valittiin 3 kappaletta, niin että kaula-, rinta-, ja lannerangalle on omat harjoitteensa. Jokaisessa harjoitteessa haetaan yhden kerran kunkin rangan osan molemmat ääriasennot, josta palataan neutraaliin keskiasentoon. Tämä keskiasento on tarkoitus pitää 1 minuutin ajan, jonka jälkeen harjoitus loppuu. Harjoituksen osoittama keskiasento on tarkoitus ylläpitää rennosti hengittäen. Harjoite toistetaan kerran päivässä, 5 arkipäivänä viikossa ainakin 12 viikon ajan.

### 6.2.1 Harjoitteiden tavoite

Harjoitteiden tarkoitus on olla sellaisia jotka kehittävät tutkittavien motorista kontrollia sekä tietenkin taukoliikuntaa työpaikoilla. Kehonhallintaa pystytään parantamaan motorisen kontrollin harjoitteilla ja tutkimusnäyttö uusien taitojen siirtymisestä päivittäisiin toimiin kasvaa jatkuvasti. (Hodges ym. 2013, 234.) Ryhtiä parantavien sensomotorisen kontrollin harjoitteiden tavoitteena on välttää asentoja, jotka provosoivat kipua, edistää ylävartalon symmetriaa, vähentää yliaktiivisten lihasten toimintaa ja edistää stabiloivien lihasten toimintaa sekä välttää istumista samassa asennossa pitkiä aikoja (Hodges ym. 2013, 272).

### 6.2.2 Kriteerit

Harjoitteet eivät saa tuottaa kipua eikä asennon ylläpitäminen saa olla liian vaikeaa, joka johtuu pääosin liiallisesta lihasten jännittämisestä (Hodges ym. 2013, 272). Harjoitteiden on hyvä olla aluksi suljetun ketjun harjoitteita, jolloin harjoitteet on tarpeeksi kevyitä, joka itsessään edistää motorisen kontrollin kehittymistä. Motorisen kontrollin kehittyessä harjoitteet voivat olla avoimen ketjun harjoitteita, jolloin painovoima toimii vastuksena. (Comerford & Mottram 2012, 72, 76.)

### 6.3 Harjoitteiden videointi ja editointi

Olen kuvannut harjoitteet itse Sonyn Xperia Z3-puhelimella. Olen myös editoinut videot Microsoftin elokuvatyökalu-sovelluksella. Harjoitteet osaksi sovellusta on asentanut opinnäytetyöni yhteistyökumppani.

### 6.4 Käytettävyydestäuksen menetelmät

Jotta saataisiin selville mitä koeryhmä ajattelee ohjelmassa olevien harjoitteiden toimivuudesta, keinona voidaan käyttää tällöin kyselylomaketta (liite 1) koeryhmän haastatteluun (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2009, 185). Koska opinnäytetyön



tarkoituksena on tutkia sovelluksen käytettävyyttä asiakkaiden näkökulmasta, olen tämän vuoksi valinnut kyselylomakkeen tutkimusmenetelmäksi.

Kyselyn avulla voi selvittää tutkittavien kokemuksia harjoitteiden käytettävyydestä mutta havainnoimalla tutkittavia voidaan saada myös tietoa siitä toimivatko tutkittavat niin kuin sanovat (Hirsjärvi ym. 2009, 212). Tämän vuoksi aion käyttää myös havainnointia selvittääkseni osaavatko tutkittavat tehdä harjoitteet oikein videoilla näkyvien ohjeiden avulla. Kysely tuotetaan e-lomakemuotoon, joka lähetetään koeryhmän jäsenille. Lomakkeessa olevilla kysymyksillä pyritään selvittämään ohjelman käyttäjien kokemuksia harjoitteiden käytettävyydestä.

Havainnoidessa arvioin sitä, vastaavatko tutkittavien suoritteet videolla näkyvää suoritusta. Koska jokaisen harjoitteen kuuluisi harjoittaa tietyn rangan alueen motorista kontrollia, on tutkittavan kyettävä hallitsemaan selkärangan harjoitettavaa osaa ilman rangan muiden osien kompensoivia liikkeitä. Harjoitteita tehdessä koeryhmän jäsenten on pystyttävä tekemään pieniä ryhdin korjausliikkeitä isojen korjausten sijaan, jotta harjoitteet harjoittaisivat haluttuja ominaisuuksia. Harjoitteet tulisi suorittaa ilman liiallista ylävartalon lihasten jännittämistä. Havainnoinnissa käytän apuna luomaani lomaketta (liite 2), jossa on lista kriteereistä, jotka täytyy harjoittelussa täyttyä.

#### 6.4.1 Koeryhmä

Toiminnallisessa opinnäytetyössä on aina koeryhmä, jolle esimerkiksi tuote annetaan käyttöön. Koska tämä sovellus on suunniteltu toimistotyöläiselle, kyseinen ammattiryhmä tulee olemaan koeryhmänä tässä opinnäytetyössä (Vilkkä & Airaksinen 2004, 38-39). Koeryhmänä tulee olemaan kirjanpitoimisto Markku Huhdanmäki Ky:n 6 työntekijää.

#### 6.4.2 Aineiston analysointi

Aineisto kerääntyy minun tekemiäni havaintojen sekä koeryhmälle lähetetyn e-lomakkeella olevien tietojen pohjalta. Vilkkä ja Airaksinen (2004) toteavat kirjassaan

aineiston analysoinnin olevan tarpeellista toteuttaa silloin, kun selvitystä halutaan käyttää tutkimustietona sisällöllisten valintojen perusteluun. Tutkimuslomakkeiden analysointimenetelmänä käytän teemoittelua.

Eskola ja Suoranta (1998) toteavat kirjassaan teemoittelun olevan suositeltava aineiston analysointitapa, kun pyritään ratkaisemaan käytännöllistä ongelmaa. Tällöin voin helposti siteerata tutkimuslomakkeissa olevaa tekstiä perustellessani tulkintaani lomakkeessa olevasta aineistosta (Eskola & Suoranta, 176).

#### 6.4.3 Käytettävyydestä tulosten luotettavuuden kriteereitä

Laadullisessa tutkimuksessa tutkijan avoin subjektiviteetti ja tutkijan rooli keskeisenä tutkimusvälineenä ovat lähtökohtana. Tutkija itse onkin pääasiallinen luotettavuuden kriteeri tutkimuksessa (Eskola & Suoranta, 211). Ulkoinen validiteetti on tärkeässä osassa käytettävyydestä tulosten analysoinnissa.

Ulkoinen validiteetti tarkoittaa Eskolan ja Suorannan (Eskola & Suoranta, 214) mukaan sitä, kun tehdyt tulkinnat ja johtopäätökset ovat päteviä suhteessa kerättyyn aineistoon. Reliaabilisuus on keskeinen käsite myös laadullisessa tutkimuksessa. Aineiston tulkinta on reliaabeli kun aineistoissa ei ole ristiriitaisuuksia (Eskola & Suoranta, 214).

#### 6.4.4 Itsearviointisuunnitelma

Teoriatieto antoi minulle työkalut, joilla voisin kriittisesti arvioida antamieni harjoitteiden toimivuutta. Kuten Eskola & Suoranta (1998) mainitsevat, olen minä itse tärkein tutkimusväline sekä pääasiallinen luotettavuuden kriteeri tutkimuksessani. Sen vuoksi sekä tutkimustilanteessa että tietoa analysoidessani joudun jatkuvasti pohtimaan sitä, ettei tulokset olisivat pahasti ristiriidassa toistensa kanssa.

## 7 JOBERGO-HYVINVOINTISOVELLUS

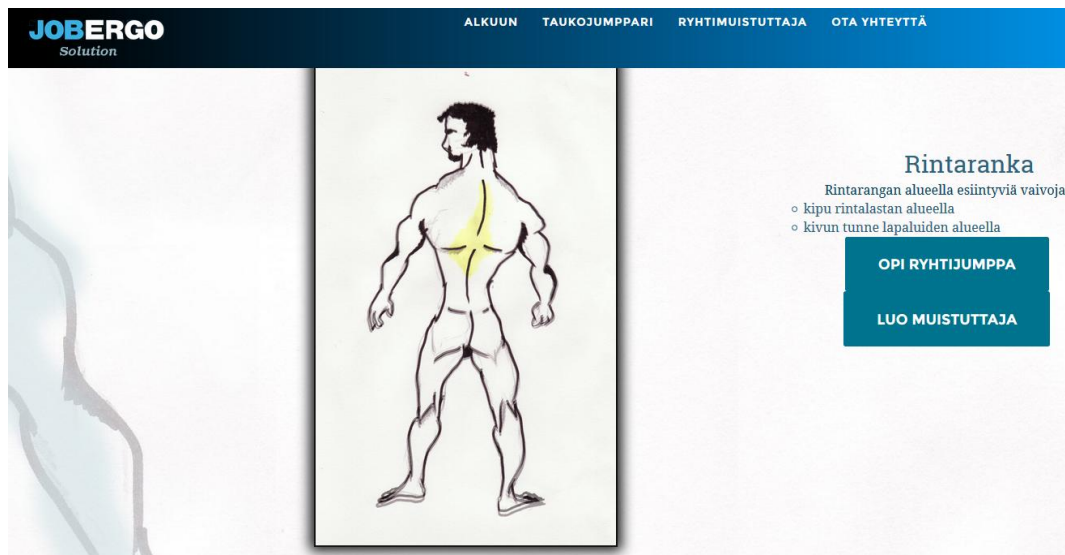
### 7.1 Jobergon esittely

Jobergo-hyvinvointisovellus on selainpohjainen sovellus. Täten sovelluksen löytäminen on helppoa sillä kun se löytyy yhden internetsivun takaa (Kuva 1).



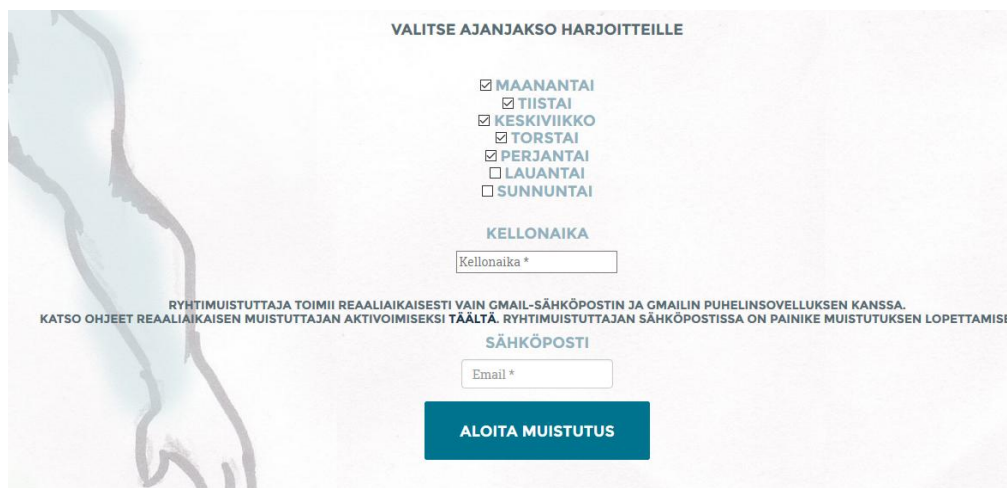
Kuva 1. Kuvankaappaus Jobergo-hyvinvointisovelluksen etusivusta (Niklas Seppälä, 2016).

Internetsivuilla käyttäjä pystyy helposti hiirellä määrittelemään, minkä alueen harjoitteita hän haluaa tehdä, ja kuinka usein hän haluaa harjoitteita tehdä.



Kuva 2. Kuvankaappaus Jobergo-hyvinvointisovelluksessa olevasta "kipukartasta", josta voi valita harjoitteen sen mukaan, missä kipu sijaitsee (Niklas Seppälä, 2016).

Sivustolla on helppo valita minä viikonpäivinä harjoitteet ilmestyvät ja mihin kellonaikaan. Sivustolla pystyy myös syöttämään oman sähköpostinsa, mihin harjoitteet tulevat.



Kuva 3. Kuvankaappaus ajanjaksovalikosta sekä sähköposti-ikkunasta (Niklas Seppälä, 2016).

Tämän jälkeen harjoitteet tulevat videomuodossa sähköpostiin, jonka myötä harjoitteita on helppo tehdä. Kaikki 3 harjoitetta on istuen, omaa kehonpainoa ja painovoimaa hyväksikäyttäen, tehtäviä harjoitteita.



Kuva 4. Jobergo-sovelluksessa oleva harjoite kuvallisen ohjeistuksen kanssa. (Niklas Seppälä, 2016)

## 7.2 Havainnoinnin tulokset

Lannerangan motorisen kontrollin harjoitteita testasi 3 työntekijää. Kaksi heistä pystyi hallitsemaan selkärangan muita osia, kun taas yksi heistä lähti ojentamaan myös rintarankaa samaan aikaan, joka viittaa lannerangan heikentyneeseen ekstensiosuunnan asentokontrollin hallintaan (Sahrmann 2002, 56-57). Rintarangan motorisen kontrollin harjoitteita testasi 2 työntekijää. Molemmilla oli hankaluuksia hahmottaa oikeaa liikemallia, mikä ilmeni heidän vetäessään olkapäitä liioitellusti taaksepäin, kun harjoite olisi kuulunut suorittaa siten, että he olisivat pyrkineet lähentämään lapaluitaan toisiaan kohti. Kaularangan motorisen kontrollin harjoitteen teki 1 työntekijä. Hän pystyi suorittamaan harjoitteen täytäten onnistuneen suorituksen kriteerit. Jokainen koeryhmän jäsen pystyi suorittamaan harjoitteet ilman huomattavaa ylävartalon jännittämistä.

### 7.2.1 Käytettävyydestäuksen tulokset

Lähes kaikki koeryhmän jäsenet kokivat harjoitteiden kirjallisen ohjeistuksen selväksi. Osalle ongelmia tuotti sekä se että teksti katosi näytöltä liian nopeasti kuin myös puutteellinen kirjallinen ohjeistus. He kokivat kuvallisen ohjeistuksen olevan selkeää. Yksi jäsenistä tosin pohti, että harjoitteet olisi voitu videolla toistaa useammin, koska harjoitteet olivat niin pieniä ja tarkkoja suoritusvaatimuksiltaan.

*Kuvallisessa ohjeistuksessa olisi liikkeit voitu havainnollistaa muutamana kertaan koska liikkeit olivat ajottain hyvin pieniä.*

Koeryhmän jäsenet kuitenkin kokivat kokonaisuudessaan kuvallisen ja kirjallisen ohjeistuksen tukevan hyvin toisiaan. Koeryhmän kaikki jäsenet myös kokivat harjoitteiden olevan tärkeä muistutus siitä, millainen ryhdin kuuluisi olla työpäivän aikana. Yksi jäsenistä kuitenkin koki harjoitteen vaativan keskittymistä ja oman kehon tarkkailua harjoitteen aikana.

*Harjoitteet olivat aika simppelellä tuntuiset, mutta käytännössä kuitenkin vaativat keskittymistä ja oman asennon tarkkailua. Antoivat hyvin ohjeita, miten omaa asentoa tulisi parantaa ja mihin kiinnittää huomiota.*

Koeryhmän jäsenet antoivat hyvin myös kehittämisideoita. Osa jäsenistä haluaisi kirjallisiin ohjeisiin vielä tarkempia ohjeistuksia.

*Ehkä ohjeissa olisi hyvä lukea, kuinka monta kertaa harjoite pitää toistaa ja mihin asentoon lopuksi jäädään (nyt tuntui hiukan videon jälkeen että siinäkö se oli). Ja kirjallinen ohjeistus voisi olla hiukan pidemmän aikaa näytössä niin ehtii rauhassa lukea ja sisäistää ohjeistuksen.*

*Kirjallinen ohjeistus voisi olla vielä hieman selkeämpi. Kuvallisissa ohjeissa toistoa ja esim. nuolia havainnollistamaan pieniä liikkeitä ja osa-alueita joihin tulee kiinnittää huomioita harjoitteita tehdessä.*

## 8 JOHTOPÄÄTÖKSET

Käytettävyydestäuksen perusteella koeryhmän jäsenet suorittivat sekä rinta- että lannerangan harjoitteita, tarvitsisivat he videolla nähtävien harjoitteiden lisäksi vielä mahdollisesti sekä verbaalista että manuaalista ohjausta, jotta harjoitteet saavuttaisivat tarkoituksensa. Koeryhmän jäsenten mielipiteiden perusteella on selvää, että kirjallisten ohjeiden täytyy olla myös vielä selkeämmät. Ohjeiden täytyisi myös säilyä ruudulla kauemmin, jotta lukija ehtisi ne lukea.

## 9 ARVIOINTI

### 9.1 Rajaus ja riskit

Opinnäytetyön rajaus oli lopulta kohtuullisen yksinkertaista. Idea näyttöön perustuvista harjoitteista ohjasi minua motorisen kontrollin teorian lukemiseen ja sen soveltamiseen tässä opinnäytetyössä. Tämän opinnäytetyön riskit olivat selvät jo alussa. Kahden eri alan opiskelijan aikataulun yhteensovittaminen on vaikeaa ja se saattaa olla yksi varsinaisista syistä, mikä olisi voinut johtaa tämän opinnäytetyön epäonnistumiseen.

### 9.2 Aikataulussa pysyminen

Kuten yhteistyökumppanini projektin aikana totesi, poikkitieteellinen opinnäytetyö on aina haastava ajankäytön suhteen. Sen huomasi myös monesti tämän opinnäytetyön aikana koska molemmilla meistä oli kiireiset aikataulut, joka vaati molemmilta joustavuutta sekä pitkäjänteisyyttä projektin aikana. Molemmilla meistä oli tavoitteena saada opinnäytetyö jo kesäksi valmiiksi, mutta halusimme molemmat panostaa opinäyte-töihimme, jonka vuoksi opinnäytetyö venyi syksyn loppupuoliskolle asti.

### 9.3 Arviointi opinnäytetyön tekemisen vaiheista

Teoriaosuuden kirjoittaminen oli erittäin työlästä, varsinkin tiedon luotettavuuden arviointi sekä tarpeeksi tiiviin mutta riittävän tiedon kerääminen on ollut raskas projekti. Myös englanninkielisen kirjallisuuden kääntäminen on ajoittanut rasittanut omaa jaksamista. Kuitenkin runsas teoriatieto tarjosi työkalut sekä harjoitteiden luomiseen että toteuttamiseen, joka helpotti käytännön osan toteuttamista huomattavan paljon.

### 9.4 Opinnäytetyön tuloksen hyödyntäminen ja arviointi

Opinnäytetyöstä saadut tulokset ovat olleet hyödyllisiä sovelluksen kehittämisen näkökulmasta, tämä on selkeyttänyt sitä, millaiseksi harjoitteita täytyy muokata, jotta ne olisivat käyttäjäystävällisempiä. Arvioinnin olen pyrkinyt tekemään niin kriittisesti kuin nykyisellä osaamisellani pystyn, jotta sovelluksesta voitaisiin lähteä tekemään vieläkin parempaa.

### 9.5 Opinnäytetyön jatkuminen ja keskeiset uudet ideat

Opinnäytetyötä aion jatkaa seuraavaksi miettimällä ja kehittämällä vielä yksinkertaisempia ohjeistuksia harjoitteille, jotta ne palvelisivat käyttäjiään paremmin. Myös sekä opiskelijaystävien että koeryhmän jäsenten kanssa keskustellessa on herännyt ideoita uudenlaisten harjoitusten suhteen. Varsinkin rentoutusharjoitukset olivat sellaisia, joka herätti kiinnostusta ja ne olisivat myös ajankohtaisia nykyisessä kiireisessä työelämässä.



## 10 POHDINTA

### 10.1 Tutkimustulosten ristiriitaisuus

Sikäli kun motorinen kontrolli on tärkeässä roolissa fysioterapiassa, on siitä julkaistu runsaasti tietoa oppikirjojen muodossa. Motorisen kontrollin harjoitteiden paremmuus fysioterapiassa kuitenkin vaikuttaa olevan ristiriitaista verrattuna muihin terapiamenetelmiin (Farreira 2007, 31). Miksi kuitenkin motorisen kontrollin harjoitteet kuitenkin joissakin yksittäisissä tutkimuksissa ovat tuoneet positiivisia tuloksia?

Harjoitteet mahdollisesti saattavat kuitenkin parantavat ihmisten kehonhallintaa ja täten myös ohjaavat harjoittelijaa O'Sullivanin luokittelumallin mukaan niin sanotusti adaptiiviseen toiminnalliseen käyttäytymiseen (O'Sullivan 2005, 242). Toki harjoitteiden tehokkuus saattaa johtua yksinkertaisesti siitä, että kipu yksinkertaisesti katoaa spontaanisti ja harjoitteet ohjaavat suorittajan kipukäyttäytymistä positiiviseen suuntaan, tähän toki vaikuttaa myös neuvonta ja ohjaus millä näyttäisi olevan vaikutusta varsinkin kivun kroonistumisen ehkäisemisellä (Bunzli 2011, 4). Tulevaisuudessa tutkimusmenetelmien ja ihmisen aivotoiminnan tutkimuksen kehittyessä saamme kuitenkin varmasti parempia vastauksia näihin kysymyksiin.

### 10.2 Pohdinta Jobergo-hyvinvointisovelluksesta

Minun tekemäni havainnot sekä koeryhmän jäsenten ajatukset antavat viitteitä siitä, että sovelluksessa olevat harjoitteet vaativat vieläkin tarkempaa ohjeistusta sekä visuaalisesti että sanallisesti, jotta ne saavuttaisivat harjoitteiden tavoitteet. Myös liikekontrollin häiriöihin liittyvissä tutkimuksissa on painotettu sekä terapeutin ohjausta, että riittävän montaa ohjauskertaa harjoitteiden oikeanlaisen suoritustavan oppimiseksi (Lehtola 2012, 1).

Liikekontrollin häiriön omaava asiakas vaatii yksilöllisen tutkimisen ja sen perusteella tehtävän yksilöllisen kuntoutussuunnitelman. Tämän vuoksi spesifit liikekontrollin harjoitteet eivät pakosti ole siinä mielessä paras vaihtoehto

sellaisenaan alaselkä- tai niskakipujen ennaltaehkäisyssä jos ei suoriteta yksilöllistä tutkimista. (Luomajoki, H, 2008, 1; Luomajoki, H 2010, 1.)

Kuitenkin tiedetään, että kaikenlaiset tauot työpäivän aikana on hyväksi (UKK-instituutti, 2016; De Vera Barredo 2007, 151). Tauoilla saattaa olla myös positiivinen vaikutus psyykkiseen hyvinvointiin (Kilpatrick 2013, 103). Työterveydenedistäminen vaikuttaa myös positiivisesti työntekijöiden hyvinvointiin (De Vera Barredo 2007, v). Myös harjoittelulla tiedetään olevan suotuisia vaikutuksia tuki- ja liikuntaelimestön hyvinvoinnille toimistotyöläisillä (De Vera Barredo 2007, 151; Sjögren, 2005; Sjögren, 2006).

Siksipä voikin todeta, että Jobergon kaltaiselle hyvinvointisovellukselle olisi varmasti tarvetta. Jotta Jobergo erottuisi edukseen tulevaisuudessa, täytyy harjoitteet olla yksilöityjä ja tutkimusnäyttöön perustuvia. Jobergo saattaisikin toimia paremmin niin, että se olisi osana fysioterapeutin interventiota. Ikäänkuin motivoimassa harjoitteluun silloin kun fysioterapeutti ei itse voi olla fyysisesti läsnä ohjaamassa harjoitteita.

## LÄHTEET

Biswas, A. 2015. Sedentary Time and Its Association With Risk for Disease Incidence, Mortality, and Hospitalization in Adults: A Systematic Review and Meta-analysis. *Annals of Internal Medicine* 162, 123. Viitattu 23.6.2016.  
<http://dssimon.com/MM/ACP-sedentary/Sedentarytime.pdf>

Bunzli, S. 2011. Physiotherapy-provided operant conditioning in the management of low back pain disability: A systematic review. *Physiotherapy Research International* 16, 4. Viitattu 14.11.2016.  
[http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/pri.465/epdf?r3\\_referer=wol&tracking\\_action=preview\\_click&show\\_checkout=1&purchase\\_referrer=europepmc.org&purchase\\_site\\_license=LICENSE\\_DENIED\\_NO\\_CUSTOMER](http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/pri.465/epdf?r3_referer=wol&tracking_action=preview_click&show_checkout=1&purchase_referrer=europepmc.org&purchase_site_license=LICENSE_DENIED_NO_CUSTOMER)

Comerford, M & Mottram. 2012. *Kinetic Control – The Management of Uncontrolled Movement*. Australia: Elsevier.

De Vera Barredo, R., Mahon, K. 2007. The Effects of Exercise and Rest Breaks on Musculoskeletal Discomfort during Computer Tasks: An Evidence-Based Perspective. *Journal of Physical Therapy Science* 19, 151. Viitattu 23.6.2016.  
<http://www.efficiencysoftware.com/uploads/nieuws/the-effects-of-exercise-and-rest-breaks-on-musculoskeletal-discomfort-1408095660.pdf>

Eskola, J. & Suoranta, J. 1998. *Johdatus laadulliseen tutkimukseen*. Tampere: Vastapaino.

Falla, D., Jull, G. 2004. Patients With Neck Pain Demonstrate Reduced Electromyographic Activity of the Deep Cervical Flexor Muscles During Performance of the Craniocervical Flexion Test. *Spine* 29, 2108. Viitattu 14.11.2016.  
[https://www.researchgate.net/profile/Deborah\\_Falla/publication/8260194\\_Patients\\_With\\_Neck\\_Pain\\_Demonstrate\\_Reduced\\_Electromyographic\\_Activity\\_of\\_the\\_Deep\\_Cervical\\_Flexor\\_Muscles\\_During\\_Performance\\_of\\_the\\_Craniocervical\\_Flexion\\_Test/links/558bdbb908ae591c19d8d3c1.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Deborah_Falla/publication/8260194_Patients_With_Neck_Pain_Demonstrate_Reduced_Electromyographic_Activity_of_the_Deep_Cervical_Flexor_Muscles_During_Performance_of_the_Craniocervical_Flexion_Test/links/558bdbb908ae591c19d8d3c1.pdf)

Falla, D., Bilenkij, G. 2004. Patients With Chronic Neck Pain Demonstrate Altered Patterns of Muscle Activation During Performance of a Functional Upper Limb Task. *Spine* 29, 1436. Viitattu 14.11.2016.  
[http://journals.lww.com/spinejournal/Abstract/2004/07010/Patients\\_With\\_Chronic\\_Neck\\_Pain\\_Demonstrate.11.aspx](http://journals.lww.com/spinejournal/Abstract/2004/07010/Patients_With_Chronic_Neck_Pain_Demonstrate.11.aspx)

Ferreira, P., Ferreira, M., Maher, C. 2006. Specific stabilisation exercise for spinal and pelvic pain: A systematic review. *Australian Journal of Physiotherapy* 52, 79. Viitattu 11.9.2016.  
<http://www.akot.com.ar/cokiba/talleres/2015/core/files/3%20para%20cr%C3%B3nico,%20no%20agudo.pdf>

Farreira, P., Farreira, P., Latimer, J. 2007. Comparison of general exercise, motor control exercise and spinal manipulative therapy for chronic low back pain: A randomized trial. *Pain* 131, 31. Viitattu 11.9.2016  
[https://www.researchgate.net/profile/Chris\\_Maher2/publication/6552641\\_Comparison\\_of\\_general\\_exercise\\_motor\\_control\\_exercise\\_and\\_spinal\\_manipulative\\_therapy\\_for\\_chronic\\_low\\_back\\_pain\\_A\\_randomized\\_trial/links/02e7e515e667a85543000000.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Chris_Maher2/publication/6552641_Comparison_of_general_exercise_motor_control_exercise_and_spinal_manipulative_therapy_for_chronic_low_back_pain_A_randomized_trial/links/02e7e515e667a85543000000.pdf)

Green, N. 2016. Decreasing bouts of prolonged sitting among office workers. *Journal of Applied Behavior Journal* 49, 717. Viitattu 23.6.2016.  
<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/jaba.309/full>

Griffith, L., Shannon, H., Wells, R. Individual Participant Data Meta-Analysis of Mechanical Workplace Risk Factors and Low Back Pain. *American Journal of Public Health* 102, 309. Viitattu. 23.6.2016.  
<http://ajph.aphapublications.org/doi/abs/10.2105/AJPH.2011.300343?journalCode=ajph>

Gross, A., Goldsmith, C., Hoving, J. 2007. Conservative management of mechanical neck disorders: a systematic review. *The Journal of Rheumatology* 34, 1. Viitattu 14.11.2016.  
[https://www.researchgate.net/profile/Ted\\_Haines/publication/6510736\\_Conservative\\_management\\_of\\_mechanical\\_neck\\_disorders\\_a\\_systematic\\_review/links/0c960517e9c8e57ff9000000.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Ted_Haines/publication/6510736_Conservative_management_of_mechanical_neck_disorders_a_systematic_review/links/0c960517e9c8e57ff9000000.pdf)

Gross, A., Kay TM., Paquin, JP. 2015. Exercises for mechanical neck disorders (Review). *The Cochrane Library* 1, 1. Viitattu 16.11.2016  
<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/14651858.CD004250.pub5/pdf>

Hodges, P., Cholewicki, J., Diëen. *Spine control: the rehabilitation of back pain*. 2013. Kiina: Elsevier.

Hodges, P., Moseley, L. 2003. Pain and motor control of the lumbopelvic region: effect and possible mechanisms. *Journal of Electromyography and Kinesiology* 13, 361. Viitattu 11.9.2016.

<http://www.kinex.cl/papers/Lumbar/PARTE%202%20Pain%20and%20motor%20control%20of%20the%20lumbopelvic%20region%20effect%20and%20possible%20mechanism.pdf>

Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2009. Tutki ja kirjoita. 15. uud. p. Helsinki: Tammi.

Husu, P., Tokola, K., Suni, J., Luoto, R. 2013. Istuminen ja terveystuokuntasuositusten toteutuminen suomalaisilla aikuisilla vuonna 2013: ATH-tutkimuksen tuloksia. Helsinki: Terveystuuden ja hyvinvoinnin laitos. Viitattu 22.3.2016. [http://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/116070/URN\\_ISBN\\_978-952-302-201-0.pdf?sequence=1](http://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/116070/URN_ISBN_978-952-302-201-0.pdf?sequence=1)

Irmak, A. 2012. The effects of exercise reminder software program on office workers' perceived pain level, work performance and quality of life 41, 5692. IOS Press. Viitattu 23.6.2016.

<http://content.iospress.com/download/work/wor0922?id=work%2Fwor0922>

Jull, G., Falla, D. 2009. The effect of therapeutic exercise on activation of the deep cervical flexor muscles in people with chronic neck pain. *Manual Therapy* 14, 696. Viitattu 14.11.2016.

[https://www.researchgate.net/profile/Paul\\_Hodges/publication/26695995\\_The\\_effect\\_of\\_therapeutic\\_exercise\\_on\\_activation\\_of\\_the\\_deep\\_cervical\\_flexor\\_muscles\\_in\\_people\\_with\\_chronic\\_neck\\_pain/links/0c960517075dac50b9000000.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Paul_Hodges/publication/26695995_The_effect_of_therapeutic_exercise_on_activation_of_the_deep_cervical_flexor_muscles_in_people_with_chronic_neck_pain/links/0c960517075dac50b9000000.pdf)

Jull, G., Moore, A., Falla, D. 2015. *Grievous modern musculoskeletal physiotherapy*. Englanti: Elsevier.

Kauranen, K. 2011. *Motoriikan säätely ja motorinen oppiminen*. Tampere: Tammerprint Oy.

Kauranen, K. 2014. *Lihask – rakenne, toiminta ja voimaharjoittelu*. Tampere: Tammerprint Oy.

Kelan sairausvakuutuslilasto 2014. Helsinki. Viitattu: 22.10.2015.

[http://www.kela.fi/documents/10180/1630858/Kelan\\_sairausvakuutuslilasto\\_2014.pdf/43fa1098-54cb-4d2e-96de-a95748e2e3e4](http://www.kela.fi/documents/10180/1630858/Kelan_sairausvakuutuslilasto_2014.pdf/43fa1098-54cb-4d2e-96de-a95748e2e3e4)

Kilpatrick, M. 2013. Cross-sectional associations between sitting at work and psychological distress: Reducing sitting time may benefit mental health. *Mental Health and Physical Activity* 6, 103. Viitattu 23.6.2016.

<http://fulltext.study/download/913575.pdf>

Kuoppala, J. 2008. Work Health Promotion, Job Well-Being, and Sickness Absences—A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Occupational and Environmental Medicine* 50, 1216. Viitattu 12.5.2016.  
[http://journals.lww.com/joem/Abstract/2008/11000/Work\\_Health\\_Promotion,\\_Job\\_Well\\_Being,\\_and.3.aspx](http://journals.lww.com/joem/Abstract/2008/11000/Work_Health_Promotion,_Job_Well_Being,_and.3.aspx)

Launis, M & Lehtelä, J. 2011. *Ergonomia*. Helsinki: Työterveyslaitos.

Lehtola, V., Luomajoki, H. 2012 Efficacy of movement control exercises versus general exercises on recurrent sub-acute nonspecific low back pain in a sub-group of patients with movement control dysfunction. protocol of a randomized controlled trial. *Biomed Central*. 13, 1. Viitattu 14.11.2016.  
[http://download.springer.com/static/pdf/102/art%253A10.1186%252F1471-2474-13-55.pdf?originUrl=http%3A%2F%2Fbmcmusculoskeletdisord.biomedcentral.com%2Farticle%2F10.1186%2F1471-2474-13-55&token2=exp=1479669096~acl=%2Fstatic%2Fpdf%2F102%2Fart%25253A10.1186%25252F1471-2474-13-55.pdf\\*~hmac=ed22adc9d68602dbb2885dae2345b0b4eb09ebb8ddf2e8772441a0e8b9fa6069](http://download.springer.com/static/pdf/102/art%253A10.1186%252F1471-2474-13-55.pdf?originUrl=http%3A%2F%2Fbmcmusculoskeletdisord.biomedcentral.com%2Farticle%2F10.1186%2F1471-2474-13-55&token2=exp=1479669096~acl=%2Fstatic%2Fpdf%2F102%2Fart%25253A10.1186%25252F1471-2474-13-55.pdf*~hmac=ed22adc9d68602dbb2885dae2345b0b4eb09ebb8ddf2e8772441a0e8b9fa6069)

Li, K. 2013. Examining contemporary motor control theories from the perspective of degrees of freedom. *Australian Occupational Therapy Journal* 60, 138. Viitattu 11.9.2016.  
[http://www.oturoc.org.tw/download/Examining%20contemporary\\_review\\_AOT.pdf](http://www.oturoc.org.tw/download/Examining%20contemporary_review_AOT.pdf)

Luomajoki, H. 2008. Movement control tests of the low back; evaluation of the difference between patients with low back pain and healthy controls. *Biomed Central* 9, 1. Viitattu 14.11.2016.  
[http://download.springer.com/static/pdf/425/art%253A10.1186%252F1471-2474-9-170.pdf?originUrl=http%3A%2F%2Fbmcmusculoskeletdisord.biomedcentral.com%2Farticle%2F10.1186%2F1471-2474-9-170&token2=exp=1479667738~acl=%2Fstatic%2Fpdf%2F425%2Fart%25253A10.1186%25252F1471-2474-9-170.pdf\\*~hmac=94cefb304f83f3749b97705121e6875e22ac8668080ec11e224e43442e7b169a](http://download.springer.com/static/pdf/425/art%253A10.1186%252F1471-2474-9-170.pdf?originUrl=http%3A%2F%2Fbmcmusculoskeletdisord.biomedcentral.com%2Farticle%2F10.1186%2F1471-2474-9-170&token2=exp=1479667738~acl=%2Fstatic%2Fpdf%2F425%2Fart%25253A10.1186%25252F1471-2474-9-170.pdf*~hmac=94cefb304f83f3749b97705121e6875e22ac8668080ec11e224e43442e7b169a)

Luomajoki, H. 2010. Improvement in low back movement control, decreased pain and disability, resulting from specific exercise intervention. *Biomed Central* 2, 1. Viitattu 14.11.2016.  
<http://bmcsportsscimedrehabil.biomedcentral.com/articles/10.1186/1758-2555-2-11>

Macdonald, M. 2008. Why do some patients keep hurting their back? Evidence of ongoing back muscle dysfunction during remission from recurrent back pain. *Pain* 142, 183. Viitattu 11.9.2016.

[https://www.researchgate.net/profile/Paul\\_Hodges/publication/23967706\\_Why\\_do\\_s  
ome\\_patients\\_keep\\_hurting\\_their\\_back\\_Evidence\\_of\\_ongoing\\_back\\_muscle\\_dysfun  
ction\\_during\\_remission\\_from\\_recurrent\\_back\\_pain/links/0c960517075ddc54d00000  
00.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Paul_Hodges/publication/23967706_Why_do_some_patients_keep_hurting_their_back_Evidence_of_ongoing_back_muscle_dysfunction_during_remission_from_recurrent_back_pain/links/0c960517075ddc54d0000000.pdf)

Macedo, L., Maher, C., Latimer, J. 2008. Motor Control Exercise for Persistent, Nonspecific Low Back Pain: A Systematic Review. *Journal of the American Physical Therapy Association* 89, 9. Viitattu 11.9.2016.

[https://www.researchgate.net/profile/James\\_Mcauley2/publication/23571798\\_Motor  
\\_control\\_exercise\\_for\\_persistent\\_nonspecific\\_low\\_back\\_pain\\_a\\_systematic\\_review/  
links/0912f50c15387b7bb8000000.pdf](https://www.researchgate.net/profile/James_Mcauley2/publication/23571798_Motor_control_exercise_for_persistent_nonspecific_low_back_pain_a_systematic_review/links/0912f50c15387b7bb8000000.pdf)

McGill, S. 2010. Lumbar erector spinae oxygenation during prolonged contractions: implications for prolonged work. *Taylor & Francis Online* 43, 486. Viitattu.

14.11.2016. <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/001401300184369>

Moseley, L., Hodges, P. 2005. Are the Changes in Postural Control Associated With Low Back Pain Caused by Pain Interference? *The Clinical Journal of Pain* 21, 323.

Viitattu 11.9.2016. [http://www.bodyinmind.org/wp-content/uploads/Moseley-  
Hodges-2005-CLIN-J-PAIN-postural-control-changes-interference.pdf](http://www.bodyinmind.org/wp-content/uploads/Moseley-Hodges-2005-CLIN-J-PAIN-postural-control-changes-interference.pdf)

O'Sullivan, P. 2005. Diagnosis and classification of chronic low back pain disorders: Maladaptive movement and motor control impairments as underlying mechanism. *Manual Therapy* 10, 242. Viitattu 29.11.2016.

[https://www.researchgate.net/profile/Peter\\_OSullivan2/publication/7609154\\_Diagno  
sis\\_and\\_classification\\_of\\_chronic\\_low\\_back\\_pain\\_disorders\\_Maladaptive\\_moveme  
nt\\_and\\_motor\\_control\\_impairments\\_as\\_underlying\\_mechanism/links/0deec5161892  
303f0c000000.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Peter_OSullivan2/publication/7609154_Diagnosis_and_classification_of_chronic_low_back_pain_disorders_Maladaptive_movement_and_motor_control_impairments_as_underlying_mechanism/links/0deec5161892303f0c000000.pdf)

O'Sullivan, K. 2012. What do physiotherapists consider to be the best sitting spinal posture? *Manual Therapy* 17, 432. Viitattu 23.6.2016.

[http://www.salvalaschiena.com/ARTICOLI%20SU%20STAMPA%20NAZIONALE  
/What%20do%20physiotherapists%20consider%20to%20be%20the%20best%20sitti  
ng%20spinal%20posture.pdf](http://www.salvalaschiena.com/ARTICOLI%20SU%20STAMPA%20NAZIONALE/What%20do%20physiotherapists%20consider%20to%20be%20the%20best%20sitting%20spinal%20posture.pdf)

Sahrmann, S. 2002. *Diagnosis and treatment of movement impairment syndromes*. Missouri: Elsevier.

Sahrmann, S. 2011. Movement system impairment syndrome of the Extremities, Cervical and Thoracic Spines. Missouri: Elsevier.

Sandström, M & Ahonen, J. 2013. Liikkuva ihminen – aivot, liikuntafysiologia ja sovellettu biomekaniikka. Lahti: VK-kustannus.

Shigeki, I. 2004. Soft Tissue Injury Threshold During Simulated Whiplash: A Biomechanical Investigation. *Spine* 29, 979. Viitattu 14.11.2016.  
[http://journals.lww.com/spinejournal/Abstract/2004/05010/Soft\\_Tissue\\_Injury\\_Threshold\\_During\\_Simulated.6.aspx](http://journals.lww.com/spinejournal/Abstract/2004/05010/Soft_Tissue_Injury_Threshold_During_Simulated.6.aspx)

Shumway-Cook & Woollacott. 2012. Motor Control – Translating Research into Clinical Practice. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins.

Sihawong, R. 2014. A prospective, cluster-randomized controlled trial of exercise program to prevent low back pain in office workers. *European Spine Journal* 23, 786. Viitattu 23.6.2016.  
<http://europepmc.org/backend/ptpmcrender.fcgi?accid=PMC3960439&blobtype=pdf>

Sjögren, T., Nissinen, K. 2005. Effects of a workplace physical exercise intervention on the intensity of headache and neck and shoulder symptoms and upper extremity muscular strength of office workers: A cluster randomized controlled cross-over trial. *Pain* 116, 119. Viitattu 23.6.2016.  
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304395905001569>

Sjögren, T., Nissinen, K. 2006. Effects of a physical exercise intervention on subjective physical well-being, psychosocial functioning and general well-being among office workers: A cluster randomized-controlled cross-over design. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports* 16, 381. Viitattu 23.6.2016.  
<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1600-0838.2005.00516.x/abstract;jsessionid=8D89479D987F1558E867B151AF164116.f03t03?userIsAuthenticated=false&deniedAccessCustomisedMessage=>

Suomen tuki- ja liikuntaelin liiton internetsivut. Viitattu 22.10.2016.  
<http://tulessa.fi/maaritelma/tuki-ja-liikuntaelinsairaudet/>



Työterveyslaitoksen internet-sivut. Viitattu 26.5.2016.  
[http://www.ttl.fi/fi/ergonomia/erg\\_tiedonlahteet/Documents/nayttopaatetyo.pdf](http://www.ttl.fi/fi/ergonomia/erg_tiedonlahteet/Documents/nayttopaatetyo.pdf)

Uitti, J. & Taskinen, H. 2012. Työperäiset sairaudet. Sastamala: Vammalan kirjapaino Oy.

UKK-instituutti. 2016. Arjen liikkumisesta iloa ja voimaa. Tampere: UKK-instituutti. Viitattu: 23.6.2016. <http://www.ukkinstituutti.fi/filebank/1000-tutkuutiset-web.pdf>

UKK-instituutti. 2016. Terveyshaittoja paikallaanoloista. UKK-instituutin internetsivut. Päivitetty 25.5.2016. Saatavissa:  
[http://www.ukkinstituutti.fi/tietoa\\_terveysliikunnasta/liikkumattomuus/liiallisen-istumisen-haittoja](http://www.ukkinstituutti.fi/tietoa_terveysliikunnasta/liikkumattomuus/liiallisen-istumisen-haittoja)

Watson, P. 1997. Evidence for the Role of Psychological Factors in Abnormal Paraspinal Activity in Patients with Chronic Low Back Pain. *Journal of Musculoskeletal Pain* 5, 41. Viitattu 11.9.2016.  
[http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1300/J094v05n04\\_05](http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1300/J094v05n04_05)

Van der Ploeg, HP. 2012. Sitting time and all-cause mortality risk in 222 497 Australian adults. *The Jama Network* 172, 494. Viitattu 23.6.2016.  
<http://jamanetwork.com/journals/jamainternalmedicine/fullarticle/1108810>

Vlaeyen, J. 1999. Fear-avoidance and its consequences in chronic musculoskeletal pain: a state of the art. *Pain* 85, 317. Viitattu 11.9.2016.  
[https://www.researchgate.net/profile/Johannes\\_Vlaeyen/publication/12534678\\_Fear-avoidance\\_and\\_its\\_consequences\\_in\\_chronic\\_musculoskeletal\\_pain\\_a\\_state\\_of\\_the\\_art/links/0912f505c0d3134f47000000.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Johannes_Vlaeyen/publication/12534678_Fear-avoidance_and_its_consequences_in_chronic_musculoskeletal_pain_a_state_of_the_art/links/0912f505c0d3134f47000000.pdf)

Vilkka, H. & Airaksinen, T. 2004. Toiminnallinen opinnäytetyö. Helsinki: Tammi

## LIITE 1

## KÄYTETTÄVYYSTESTAUKSEN PALAUTE - LOMAKE

Millaiseksi koit harjoitteiden kirjallisen ohjeistuksen?

Millaiseksi koit harjoitteiden kuvallisen ohjeistuksen?

Millaiseksi koit tekemäsi harjoitteet?

Pystyitkö mielestäsi tekemään harjoitteet niin kuin ohjeistuksissa käskettiin tekemään?

Kyllä

Ei

Jos vastasit edeltävään kysymykseen Ei, voit perustella mielipiteesi tähän tarkemmin

Onko sinulla parannusehdotuksia, jotta harjoitteiden ohjeistus olisi selvempää?

**Jotta motorisen kontrollin harjoitteiden vaikutus toteuisi, harjoitteita joutuu tekemään vähintään 12 viikkoa. Harjoitteet tulevat päivittäin sähköpostimuistuttajan muodossa.**

Koetko harjoitteiden noutamisen sähköpostista olevan vaivatonta?

Kyllä

Ei

Miten uskoisit motivaatiosi kestävän 12 viikon ajan, jos noutaisit harjoitteet sähköpostista päivittäin?

Kumpi olisi mielekkäämpää? Harjoitteiden noutaminen sähköpostista päivittäin vai harjoitteiden automaattinen ilmestyminen ruudulle?

Sähköpostiin

Automaattisesti tietokoneen ruudulle

## LIITE 2

### TUTKIMUSLOMAKE

<p>Tehtävä harjoite: Kaularangan motorinen kontrolli / Rintarangan motorinen kontrolli / Lannerangan motorinen kontrolli</p>
--

Pystyykö hallitsemaan muita rangan osia?	Kyllä	Ei
--	-------	----

Kirjoitusalue havaintomerkintöjä varten
---

Onko kompensoivia liikkeitä?	Kyllä	Ei
------------------------------	-------	----

Kirjoitusalue havaintomerkintöjä varten
---

Ovatko motorisen kontrollin korjausliikkeet pieniä vai suuria?	Kyllä	Ei
--	-------	----

Kirjoitusalue havaintomerkintöjä varten
---

Pystyykö suorittamaan harjoitteet rennosti?	Kyllä	Ei
---	-------	----

Kirjoitusalue havaintomerkintöjä varten
---