

## Spontaanisti voimaa lantionpohjaan!

Lantionpohjan spontaanin aktivaation hyödyntäminen lantionpohjan lihaksien maksimaalisen supistusvoimakkuuden kehittymisessä

Niiranen Jenni

Opinnäytetyö  
Sosiaali- terveys ja liikunta-ala  
Fysioterapeutti (AMK)

2017

Sosiaali- terveys ja liikunta-ala  
Fysioterapian koulutusohjelma  
Fysioterapeutti AMK

---

<b>Tekijä</b>	Jenni Niiranen	Vuosi	2017
<b>Ohjaaja(t)</b>	Erja Rahkola Mika Rahkola Raija Seppänen		
<b>Toimeksiantaja</b>	Lapin Lääkärikeskus		
<b>Työn nimi</b>	Spontaanisti voimaa lantionpohjaan! - Lantionpohjan spontaanin aktivaation hyödyntäminen lantionpohjan lihaksien maksimaalisen supistusvoimakkuuden kehittämisessä		
<b>Sivu- ja liitesivumäärä</b>	61 + 29		

---

Opinnäytetyöni tarkoituksena oli kartoittaa kahden eri metodin vaikuttavuutta lantionpohjan maksimaalisen supistusvoimakkuuden kehittämisessä. Opinnäytetyöni tavoitteena oli tuottaa tietoa toimeksiantajalleni, fysioterapia-alalle sekä lantionpohjan fysioterapian naisasiakkaille vaihtoehtoisesta lantionpohjan spontaania aktivaatiota hyödyntävästä liikeharjoittelusta. Opinnäytetyössä vastataan tutkimusongelmiin ”Millaisia vaikutuksia lantionpohjan aktiivisella supistusharjoittelulla on lantionpohjan lihaksien maksimaaliseen supistusvoimakkuuteen?”, ”Millaisia vaikutuksia lantionpohjan aktiiviseen supistusharjoitteluun liitettyillä spontaania aktivaatiota tuottavilla liikeharjoitteilla on lantionpohjan maksimaaliseen supistusvoimakkuuteen?” sekä ”Miten näiden kahden metodin tulokset eroavat toisistaan?”

Tutkimus toteutettiin määrällisenä tutkimuksena kahden kuukauden harjoittelujaksona keväällä 2017. Tutkimushenkilöiden taustoja kartoitettiin esitietolomakkeella. Mittareina aineiston kokoamisessa toimivat tutkimuksen alussa sekä lopussa EMG-mittari ja siihen liitetyt elektrodit. Tutkimusryhmä koostui kahdeksasta 20–30 –vuotiaasta synnyttämättömästä naisesta, joista lopulta seitsemän osallistui loppumittauksiin ja kuuden tutkimushenkilön mittaustuloksia käytettiin tulosten analysoinnissa. Tulokset analysointiin Excel-ohjelmassa muutosprosenttilaskennan avulla.

Tulosten perusteella kumpikin harjoittelumetodi lisäsi lantionpohjan maksimaalista supistusvoimakkuutta, mutta spesifien liikkeiden yhdistämisestä perinteiseen supistus-rentoutusharjoitteluun näyttäisi olevan enemmän hyötyä supistusvoimakkuuden kehittämisessä. Tämä hyöty ilmeni lantionpohjan lihaksien lepoarvojen laskuna ja maksimiarvojen nousuna. Toimeksiantajani voi hyödyntää tutkimustuloksiani lantionpohjan lihaksien voima – ja tunnistamisharjoitusten sekä lantionpohjan vahvistamiseen keskittyvien ryhmäliikuntatuntien, kuten Bailamama, sisällön kehittämiseen.

Avainsanat: Lantionpohjan lihakset, voimaharjoittelu, ennaltaehkäisy, terapeutin harjoittelu, spontaani aktivaatio

School of Social Services, Health  
and Sports  
Degree Programme in Physiotherapy  
Physiotherapist AMK

---

<b>Author</b>	Jenni Niiranen	Year	2017
<b>Supervisor</b>	Erja Rahkola Mika Rahkola Raija Seppänen		
<b>Commissioned by</b>	Lapin Lääkärikeskus		
<b>Subject of thesis</b>	The Usage of Pelvic Floor's Spontaneous Activation in Strengthening the Maximal Contraction of The Pel- vic Floor Muscles		
<b>Number of pages</b>	61 + 29		

---

The purpose of this thesis was to survey the effectiveness of two different methods in increasing the power of maximal voluntary contraction of the pelvic floor muscles. The aim of this thesis was to provide information to the commissioner, the physiotherapy field and to the pelvic floor physiotherapy using lady customers about an alternative movement therapy utilizing the spontaneous activation of the pelvic floor muscles. The following research questions were answered in this thesis: "What kind of effects does the first method has to the power of maximal voluntary contraction of the pelvic floor muscles?", "What kind of effects does the second method has to the power of maximal voluntary contraction of the pelvic floor muscles?" and "How do the results of these two methods differ?".

The research was executed as a quantitative research. The intervention time was 8 weeks and it was performed in the spring 2017. The preliminary knowledge of the research participants was collected by a short questionnaire. The EMG meter and the attached electrodes were the used meters at the beginning and at the end of the intervention period. The research group consisted of eight 20-30-year-old nulliparous women who were divided into two research group. Seven persons participated in the final measurements and the results of six of these participants were analysed. The used analysing method was the percent change calculation in the Excel programme.

Based on the results, both training methods increased the power of maximal voluntary contraction of the pelvic floor muscles but the adding of specific movements into the traditional contraction-relaxation exercise seems to be more effective. This difference appeared in the results where the maximum values increased and the resting values decreased. The commissioner can utilize the results in developing the strengthening and recognition exercises of the pelvic floor muscles and in developing gymnastic exercise groups e.g. Bailamama.

Keywords: pelvic floor muscles, strength training, prevention, therapeutic exercise, spontaneous activation.

## Sisällys

SISÄLLYS .....	4
1 JOHDANTO .....	6
2 NAISEN LANTIONPOHJAN ANATOMIA JA FYSIOLOGIA.....	8
2.1    Lantion luinen rakenne.....	8
2.2    Lantionpohjan lihakset .....	9
2.2.1    Lantion välipohja (diaphragma pelvis).....	10
2.2.2    Lantion alapohja, "välikerros" (diaphragma urogenitale).....	12
2.2.3    Suolen ja sukuelinten sulkijalihakset (sulkijalihaskerros) .....	12
2.3    Lantionpohjan hermotus.....	14
3 LANTIONPOHJAN SPONTAANIN AKTIVAATION JA LONKAN SYVIEN ULKOKIERTÄJÄLIHAKSIEN YHTEYS .....	15
3.1    Tutkimuksia lantionpohjan spontaanin aktivaation ja syvien lonkan ulkokiertäjälihakseen yhteydestä.....	15
3.2    Lonkan syvät ulkokiertäjälihakset ja hermotus .....	16
3.3    Lonkan syvät ulkokiertäjälihakset ja faskiat.....	17
4 LANTIONPOHJAN LIHAKSIEN MOTORINEN OPPIMINEN .....	19
4.1    Lantionpohjan lihaksien motorisen oppimisen vaiheet.....	19
4.2    Lantionpohjan lihaksien taitojen oppimisen alkuvaihe.....	19
4.2.1    Lantionpohjan lihaksien tunnistaminen .....	19
4.2.2    Lantionpohjan lihaksien oikeaoppinen supistaminen ja sen oppimisen haasteet .....	20
4.3    Lantionpohjan lihaksien harjoitteluvaihe; Kegel -harjoitteet.....	22
5 ENNALTAEHKÄISEVÄNÄ TERAPEUTTISENA HARJOITTELUNA LANTIONPOHJAN LIHAKSIEN MAKSIMIVOIMAHARJOITTELU .....	23
5.1    Ennaltaehkäisevä terapeuttinen harjoittelu .....	23
5.2    Lantionpohjan lihaksien voimaharjoittelun periaatteet.....	24
5.3    Lantionpohjan lihaksien maksimivoimaharjoittelu .....	25
6 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS, TAVOITTEET JA TUTKIMUSONGELMAT .....	27
7 TUTKIMUKSEN TOTEUTUS.....	28

7.1	Tutkimuksen taustalähtökohdat.....	28
7.2	Tutkimusmenetelmä.....	28
7.3	Tutkimusjoukko .....	29
7.4	Harjoitteet ja interventioaika.....	30
7.5	Tutkimusprosessin eteneminen.....	31
7.5.1	Tutkimuksen mainostus ja tutkimushenkilöiden hankinta.....	32
7.5.2	Alkumittaukset, väliohjaus ja loppumittaukset.....	32
7.5.3	Alku- ja loppumittauksissa käytetyt mittarit .....	35
7.5.4	EMG-mittariin kytkettävät elektrodit .....	36
7.5.5	Tulosten analysointi .....	37
8	TULOKSET.....	40
8.1	Tutkimusryhmien harjoittelumetodien vaikutukset lantionpohjan maksimaaliseen supistusvoimakkuuteen .....	40
8.2	Tutkimusryhmien tuloksien väliset erot .....	42
9	POHDINTA .....	44
9.1	Tutkimustulosten arviointi ja pohdinta .....	44
9.2	Tutkimuksen luotettavuus ja eettisyys.....	47
9.3	Tutkimusprosessin arviointi.....	50
9.4	Hyöty toimeksiantajalle ja fysioterapia-alalle.....	52
9.5	Jatkotutkimusaiheita.....	53
	LÄHTEET.....	55
	LIITTEET .....	62

## 1 JOHDANTO

Opinnäytetyöni on jatkotutkimus Huhtalan ja Pitkäsen opinnäytetyöstä (2010) ”Lantionpohjan lihasten spontaanin aktivaation hyödyntäminen lantionpohjan lihasten harjoittelussa”. Halusin omassa työssäni selvittää, voivatko heidän opinnäytetyössään kehitetyt lonkan loitonnuista ja ulkokiertoa sisältävät lantionpohjaan spontaania aktivaatiota aiheuttavat liikkeet tehostaa Arnold Kegelin (1952) kehittämän ja yleisesti lantionpohjan fysioterapiassa käytetyn lantionpohjan tiedostetun supistus-rentoutusharjoittelun vaikutuksia lantionpohjan lihaksien maksimaalisen supistusvoimakkuuden kehittymisessä. Opinnäytetyö ja siihen liittyvät mittaukset tehtiin yhteistyössä opinnäytetyön toimeksiantajan Lapin Lääkärikeskuksen (ks. LIITE 1) ja lantionpohjaan erikoistuneen fysioterapeutti Linda Niemisen kanssa. Työn teoreettisessa viitekehyksessä kuvataan lantionpohjan lihaksien anatomiaa, lantionpohjan lihaksien spontaania aktivaatiota ja anatomista yhteyttä lonkan syvien ulkokiertäjälihaksien kanssa, lantionpohjan lihaksien motorista oppimista kuvaten, miten lantionpohjan lihaksia opitaan käyttämään ja harjoituttamaan oikein vaihe vaiheelta sekä maksimivoimaharjoittelua ennaltaehkäisevänä terapeuttisena harjoittelumuotona.

Opinnäytetyöni fysioterapeuttinen näkökulma perustuu lantionpohjan lihaksien normaalin toimintakyvyn ylläpitämiseen ja erilaisten lantionpohjan lihaksien heikkoudesta johtuvien toimintahäiriöiden ehkäisemiseen ennen ongelmien syntyä. Tähän pyritään lantionpohjan lihaksien supistusvoiman kehittymistä tutkimalla nuorilla ja synnyttämättömillä naisilla sekä löytämällä mahdollisesti uusia lantionpohjan lihaksien voiman kehittymisen keinoja.

Lantionpohjan harjoittelu olisi syytä aloittaa jo nuorella iällä, sillä näin voitaisiin tehokkaammin ennaltaehkäistä lantionpohjan lihasten toimintahäiriöiden syntymistä myöhemmällä iällä, ja jotta lantionpohjan normaali toiminta säilyisi koko elämän ajan (Heittola 1996, 97–99; Höfler 2001, 15). Tämä on tärkeää, sillä lantionpohjan toimintahäiriöitä esiintyy myös nuoremmalla väestöllä. Jo 25 -vuotiailla on tutkittu esiintyvän pidätyskyvyttömyyden oireita (Virtsankarkailu (naiset) 2011a).

Lantionpohjan lihaksien heikkoudesta johtuvia toimintahäiriöitä ovat muun muassa lantionpohjan elimien prolapsi eli laskeumat, inkontinenssi eli virtsan- tai ulosteenpidätyskyvyttömyys ja erilaiset seksuaaliset toimintahäiriöt (Stein 2009, 174-175). Lantionpohjan toimintahäiriöillä on merkittävä negatiivinen ja kuormittava vaikutus naisten elämänlaatuun (Jelovsek, Walters & Barber 2008, 75–82). Erityisesti virtsan pidätyskyvyttömyys voi muuttaa henkilön liike- ja liikuntatottumuksia (Bø 2007, 3), jotka voivat puolestaan altistaa henkilön muille vaivoille, kuten tuki- ja liikuntaelimestön ongelmille ja ylipainolle. Brennandin, Ruiz-Mirazon, Tangin ja Kim-Finen tekemän tuoreen (2017) kyselytutkimuksen tulokset tukevat tätä väitettä, että pidätyskyvyttömyys voi muuttaa liikuntatottumuksia, sillä jopa 50:llä prosentilla kyselyyn vastanneista naisista virtsanvuoto urheilusuorituksen aikana vaikutti urheilusuorituksen tasoon. Yli 90:llä prosentilla urheilusuorituksen teho laski ja yli 80 % vastanneista välttivät tiettyjä toimintoja välttääkseen vuotoja. Positiivisena löytönä oli, että jopa 84,6 % vastanneista naisista olivat kiinnostuneet lantionpohjan fysioterapiasta. (Brennand, Ruiz-Mirazo, Tang, & Kim-Fine 2017, 1-7.)

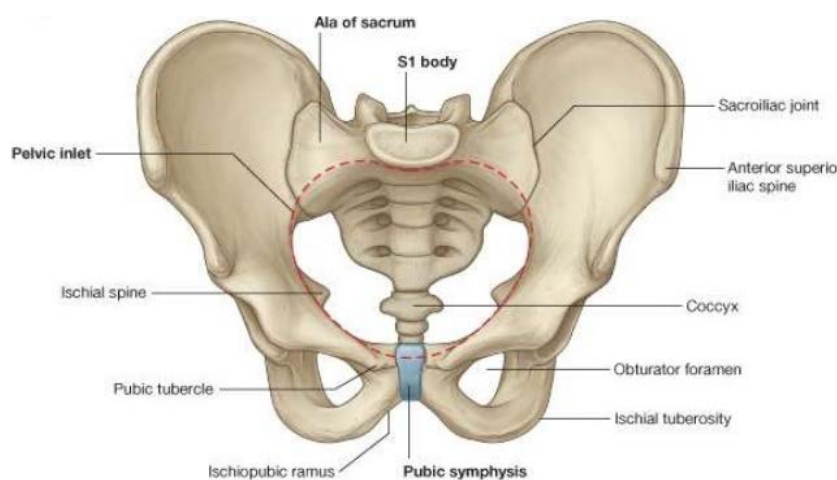
Lantionpohjan toimintahäiriöt voivat johtaa pahimmillaan psykologisiin ongelmiin ja sairauksiin (Jamison, Weidner, Romero & Amundsen 2007, 1127–1132) sekä ne aiheuttavat yhteiskunnallisella tasolla suuriakin kustannuksia (Aukee, Stach-Lempinen & Hainari 2007). Vuonna 2008 tehdyn Nordic Healthcare Groupin raportin mukaan virtsan pidätyskyvyttömyyden hoitoon liittyvät kulut ovat vuosittain lähes miljardi euroa Suomessa. Yleensä lantionpohjan olemassaolo havaitaan vasta sitten, kun toimintahäiriöitä tai muita ongelmia on jo ilmennyt (Höfler 2001, 9).

## 2 NAISEN LANTIONPOHJAN ANATOMIA JA FYSIOLOGIA

### 2.1 Lantion luinen rakenne

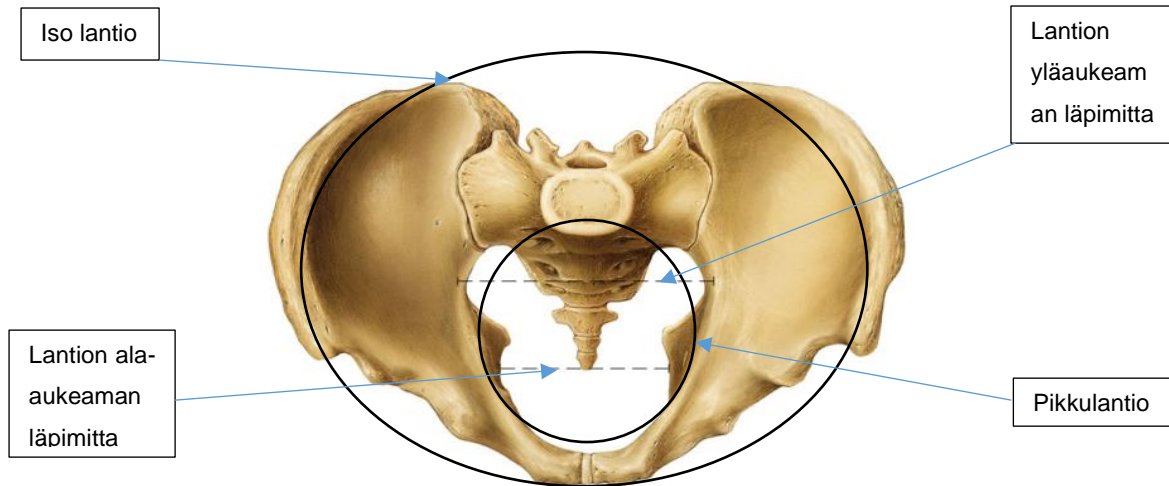
Lantionpohjan lihakset kiinnittyvät lantion luisiin rakenteisiin. Lantion luinen rakenne muodostuu kahdesta lonkkaluusta (os coxae) ja ristiluusta (os sacrum). Kumpikin lonkkaluu koostuu kolmesta eri luusta, jotka kohtaavat lonkkamaljassa (acetabulum). Nämä luunosat ovat suoliluu (os ilium), istuinluu (os ischium) ja häpyluu (os pubis). (Drake, Vogl, Mitchell & Gray 2005, 381.) Lonkkaluut yhdistyvät ristiluuhun takana risti-suoliluu nivelen (articulatio sacroiliaca) välityksellä ja edessä toisiinsa rustoisen häpyliitoksen (symphysis pubica) kautta (ks. kuva 1) (Gilroy, Ross & MacPherson 2013, 216; Moore, Agur, Dalley & Dalley 2010, 328–330).

Lantio voidaan jakaa pikkulantioon (pelvis minor) ja isoon lantioon (pelvis major). Iso lantio on suoliluun siipien välissä oleva edestä avoin lantion osa. (Paananen, Pietiläinen, Raussi-Lehto & Äimälä 2015, 90.) Iso lantio muodostaa luisen suojan vatsanalueen sisäelimille ja pikkulantio on kapeampi jatkumo isolle lantiolle heti sen alapuolella (Herschorn 2004). Lonkkaluun, häpyluun ja ristiluun sisempi rajareuna (linea terminalis) muodostaa pikkulantion yläaukeaman (apertura superior pelvis minor; pelvic inlet) rajareunat, joka toimii samalla synnytyskanavan alkukohtana. Synnytyskanava päättyy pikkulantion alaukeamaan (apertura inferior pelvis minor; pelvic outlet), jonka aukon peittävät lantionpohjan lihakset (ks. kuva 2). (Gilroy ym. 2013, 220.)



Kuva 1. Lantion luinen rakenne. (Tibbitts & Richardson 2005, 366)





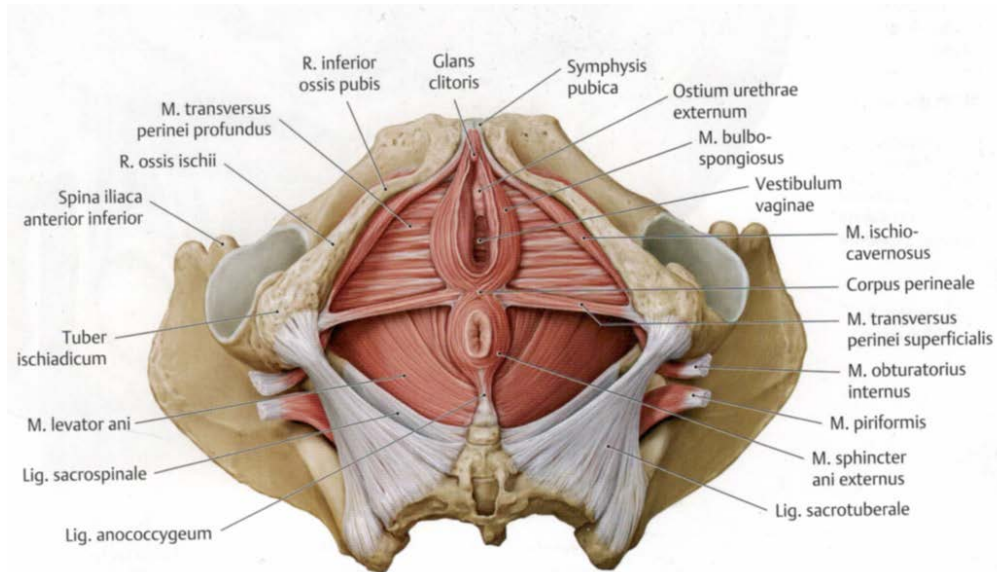
Kuva 2. Lantion luinen rakenne (Pabst & Putz 2009, 522), merkinnät muokannut Jenni Niiranen 20.1.2017

## 2.2 Lantionpohjan lihakset

Lantion luinen rakenne tukee vatsan ja lantion alueen elimiä sivuilta ja takaa, mutta alhaalta vahvaa tukea antaa lihaskerroksista ja sidekudoksista muodostuva lantionpohja. (Paananen ym. 2015, 86.) Lantionpohjan lihakset ulottuvat istuinkyhmyistä ja häntäluusta lähtien häpyluuhun ja häpyliitokseen asti (Höfler 2001, 11). Näihin luisiin rakenteisiin kiinnittyen lantionpohjan lihakset muistuttavat vinoneliön muotoista aluetta. Jaettaessa tämä alue kahteen päällekkäiseen kolmioon muodostuu niistä ylempi virtsasukupuoli – eli urogenitaalikolmio (anteriorinen kolmio) ja alempi peräaukko- eli anaalikolmio (posteriorinen kolmio). Yläkolmion alue sisältää virtsaputken ja emättimen aukon ja tämän alueen lihakset säätelevät virtsateiden ja emättimen aukon tahdonalaisia sulkemistoiminoja. Alakolmion alueella sijaitsee peräaukko, peräaukon kohottajalihaksisto ja peräaukon vahvat sulkijalihakset. (Paananen ym. 2015, 86.) Lantionpohjan lihassäikeet kulkevat ristikkomaisesti osaksi toistensa yli ja ne kohtaavat ja ovat paksuimmillaan välilihassa (perineum) sekä peräaukon ja emättimen välisellä alueella luoden näille paljon kuormitetuille alueille voimakkaan tuen (Höfler, 2001, 11). Kaikki lantionpohjan lihakset kiinnittyvät osittain välilihan jännekeskukseen (centrum tendineum perinei) (ks. kuva 3) (Paananen ym. 2015, 89).

Anatomisesti lantionpohja lihakset voidaan jakaa kolmeen lihaskerrokseen: lantion välipohjaan (diaphragma pelvis), lantion alapohjaan (diaphragma urogenitale) ja suolen ja sukuelinten sulkijalihaksiin (sulkijalihaskerros) (ks. kuva

3) (Paananen ym. 2015, 86–89; Gilroy ym. 2013, 226–227; Fritsch 2006, 3–7). Moore ym. (2010, 405) kutsuvat tätä jaottelua välilihan lihaskerroksien jaotteluksi.



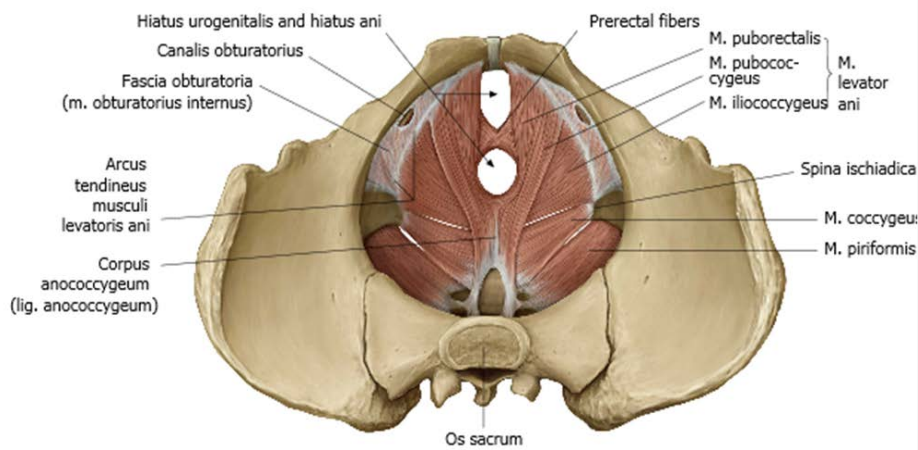
Kuva 3. Kaikki lantionpohjan lihakset ja lihaskerrokset (Wesker & Voll 2013, 227)

### 2.2.1 Lantion välipohja (diaphragma pelvis)

Lantion syvintä lihaskerrosta (Höfler 2001, 12) kutsutaan lantion välipohjaksi ja se koostuu suppilomaisesta lihasryhmäkokonaisuudesta, johon kuuluvat suuri ja vahva peräaukon kohottajalihaksisto (m. levator ani) ja häntäluulihäs (m. coccygeus, m. ischiococcygeus) (ks. kuvat 4 ja 5) (Paananen ym. 2015, 86; Moore ym. 2010, 339). Lantion jäntevyys eli tonus on riippuvainen tästä tukevasta lihasryhmäkokonaisuudesta (Höfler 2001, 12).

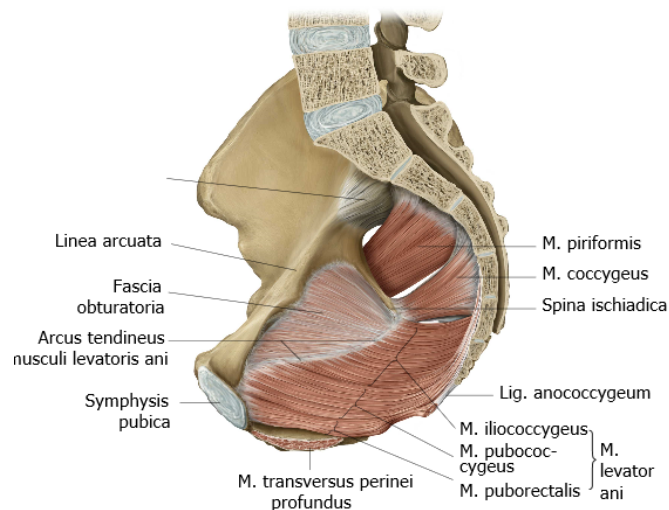
Peräaukon kohottajalihaksisto muodostaa lantion välipohjan etummaisena osan ja se koostuu kolmesta lantion luisen rakenteen keskilinjalla molemmilla puolilla symmetrisesti sijaitsevasta lihaksesta; häpyluu-peräsuolilihaksesta (m. puborectalis), häpyluu-häntäluulihaksesta (m. pupococcygeus) sekä suoliluu-häntäluulihaksesta (m. iliococcygeus) (Paananen ym. 2015, 86–87). Nämä lihakset lähtevät häpyluusta ja suoliluu-häntäluulihäs peräaukon kohottajalihaksen jännekaaresta (arcus tendineus m. levatoris ani) ja kiinnittyvät kaikki häntäluuhun (ks. kuva 4) (Gilroy ym. 2013, 226). Höfler (2001, 12) sekä Paananen ym. (2015, 86) lisäävät vielä näiden lihaksien joukkoon häpyluu-emätinlihaksen (m. pubovaginalis), joka ympäröi virtsaputken ja emättimen aukkoa. Näiden lihaksien tärkeimpänä tehtävänä on kannatella ja tukea lantion

sisäelimiä, kuten virtsarakkoa sekä osallistua vatsaontelon sisäiseen paineen säätelyyn. Santoron ja Dietzin tekemässä ultraäänitutkimuksessa (2010) todettiin, että peräaukon kohottajalihaksiston supistus sai aikaan virtsaputken, emättimen ja peräsuolen ja peräaukkokanavan liittymäkohdan supistumisen, mikä selittää peräaukon kohottajalihaksiston tärkeyden virtsan- ja ulosteenpidätys- sekä seksuaalitoiminnoissa (Santoro & Dietz 2010). Häntäluulihakas muodostaa lantion välipohjan takimmaisesta osion (ks. kuvat 4 ja 5) ja se osallistuu myös lantion sisäelinten kannateluun. Lisäksi se koukistaa häntäluuta lisäten omalta osaltaan lantionpohjan jäntelevyyttä. Se lähtee risti- ja häntäluusta ja kiinnittyy istuinluun kärkeen (spina ischiadica). (Moore ym. 2010, 341.)



Kuva 4.

Lantion välipohjan lihakset ylhäältäpäin katsottuna (Wesker 2013, 224)

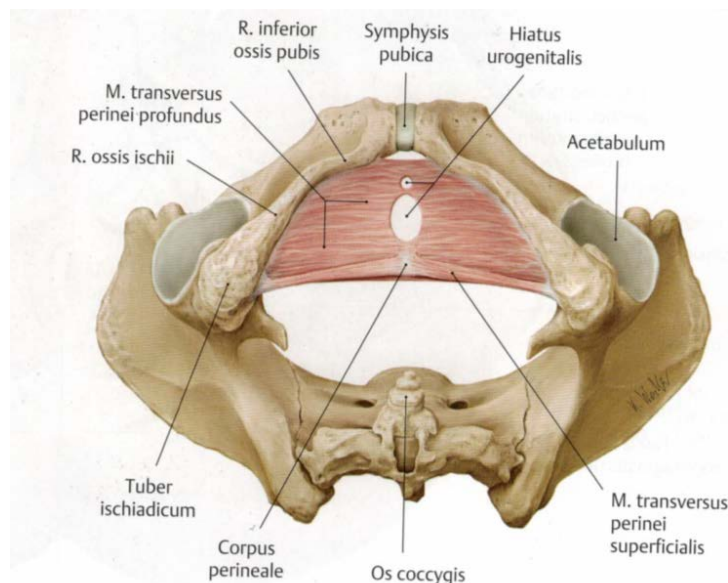


Kuva 5. Lantion välipohjan lihakset sivultapäin katsottuna (Wesker 2013, 224)

## 2.2.2 Lantion alapohja, ”välikerros” (diaphragma urogenitale)

Lantion alapohja on keskimmäinen lantionpohjan lihaskerros. Se sijaitsee häpyliitoksen ja istuinluun kyhmyjen välissä lantion ala-aukeaman etuosissa muodostaen kolmionmuotoisen alueen, joka vahvistaa lantionpohjan etuosaa. (Paananen ym. 2015, 86–88.)

Virtsaputki ja emätin kulkevat lantion alapohjan läpi virtsa- ja sukupuolielinten käyttämän lantion välipohjan suuren aukon (hiatus urogenitale) läpi (ks. Kuva 6) Tätä aukkoa kutsutaan myös levator-aukoksi (Fritsch 2006, 6; Herschorn 2004). Levator-aukon päältä kulkee syvä poikittainen välilihalihäs (m. transversus perinei profundus), joka samalla sulkee sen. Tämä lihas lähtee molemmin puolin istuinkyhmyjen ja häpyluun haaroista kiinnittyen välilihaan. (Paananen ym. 2015, 89.) Syvä poikittainen välilihalihäs stabiloi välilihan jännekeskuksen asentoa tuoden samalla koko lantionpohjan alueelle tukea (Drake ym. 2005, 395).



Kuva 6. Lantion alapohjan lihakset (Wesker & Voll 2013, 226)

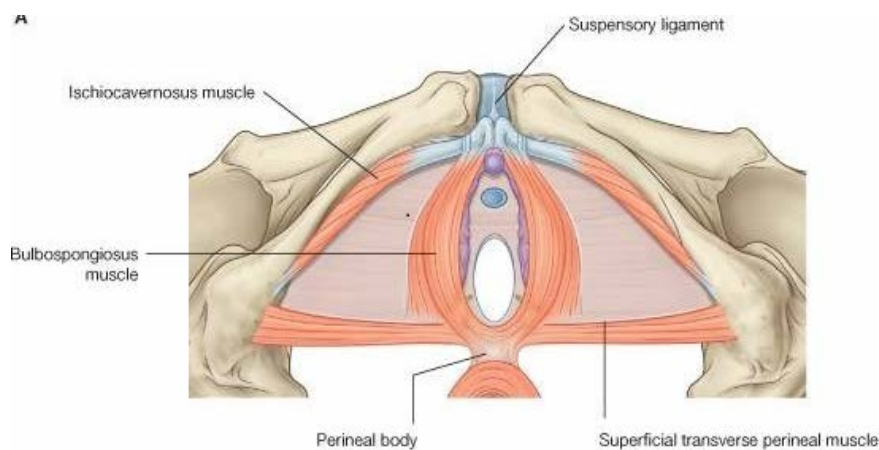
## 2.2.3 Suolen ja sukuelinten sulkijalihakset (sulkijalihaskerros)

Pinnallisimpaan lantionpohjan lihaskerrostukseen kuuluvat heti ihon alapuolelta löydettävät suolen ja ulkoisten sukuelinten sulkijalihakset, jotka muodostavat lantionpohjan sulkijalihaskerroksen. Nämä lihakset sijaitsevat välilihaskalvon (fascia perinei) sisällä (syvän välilihatilan lihakset) ja heti sen ulkopuolella (pinnalliset välilihatilan lihakset). (Moore ym. 2010, 404–406; Drake ym. 2005,

394–396.) Näiden lihaksien funktiona on antaa alhaaltapäin tukea lantionpohja lihaksille ja vastata virtsaputken, suolen ja emättimen sulku-rentoutus -toiminnoista (Höfler 2001, 14).

Syvän välilihatilan lihaksiin kuuluvat virtsaputken ulompi sulkijalihas (m. sphincter urethrae externus), myös lantion alapohjaan kuuluva syvä poikittainen välilihalihaks (m. transversus perinei profundus), virtsaputken puristajalihas (m. compressor urethrae) sekä virtsaputken ulomman sulkijalihaksen osa, joka supistaa myös emätintä (m. sphincter urethrovaginalis). Pinnallisen välilihatilan lihaksiin (ks. kuva 7) puolestaan kuuluvat välilihan pinnallinen poikittaislihas (m. transversus perinei superficialis), etummainen osa kahdeksikon mallisesta peräaukon ulommasta sulkijalihaksesta (m. sphincter ani externus) sekä istuinluu-paisuvaslihas (m. ischiocavernosus) ja paisuvaslihas (m. bulbospongiosus). (Paananen ym. 2015, 89; Moore ym. 2010, 404–406.)

Peräaukon ulomman sulkijalihaksen takaosa ja sisempi sulkijalihas sijaitsevat muista sulkijakerroksen lihaksista eroten anaalikulmion eli alakulmion alueella heti peräaukon kohottajalihaksiston alapuolella. Ne ympäröivät suolen pään kalvosimen tavoin, sillä niiden lihassyt muodostavat rengaslihaksia. Lihassyt kiertävät suolikanavan sen edestä ja takaa, menevät ristiin välilihan kohdalla ja päätyvät osittain paisuvaslihaksen liitoskohtaan muodostaen kahdeksikon (ks. kuva 3). (Höfler 2001, 14.)



Kuva 7. Pinnallisen välilihatilan lihakset (Tibbitts & Richardson 2005, 442)

### 2.3 Lantionpohjan hermotus

Tahdonalaisesti supistuvat lihakset eli luurankolihakset, joihin lantionpohjan lihakset luetaan, koostuvat poikkijuovaisista lihassäikeistä ja näitä lihassäikeitä hermottavat somaattiset eli motoriset hermot (motoneuronit) (Leppäluoto, Kettunen, Rintamäki, Vakkuri, Vierimaa & Lätti 2015, 93–94). Täten hermosto säätelee kaikkea lantionpohjan lihaksien aktivaatiota (Vodušek 2007, 35). Käsittelen tässä tutkimuksessa lantionpohjan hermotusta, koska sillä on merkitystä tutkimusongelmieni kannalta; lihasten voimatuoton suuruus riippuu hermotuksen tehokkuudesta aktivoida lihasten motorisia yksioita (Suni & Vasankari 2011, 40).

Lantionpohjaa ja välilihan alueen lihaksia hermottavat ristipunos (plexus sacralis) ja häntäpunos (plexus coccygeus), jotka koostuvat pääosin somaattisista hermoista (Drake ym. 2005, 420). Tärkein lantionpohjaa hermottavista hermoista on pudendal hermo, joka hermottaa kaikkia tahdonalaisesti supistettavia lihaksia välilihan ja koko lantionpohjan alueella. Pudendal hermo lähtee selkärangan juuriaukoista S2–S4 ja on osa ristipunosta. (Moore ym. 2010, 359.) Etuliite S tarkoittaa ristiluun nikamia ja numero sen jälkeen ristiluun nikamien juuriaukkosegmenttiä (Leppäluoto ym. 2015, 74). Pudendal hermon lisäksi peräaukon kohottajalihaksistoa ja häntäluulihasta hermottavat selkärangan S3–S4 tasolta lähtevät hermot, jotka kuuluvat häntäpunokseen (Moore ym. 2010, 358).

### 3 LANTIONPOHJAN SPONTAANIN AKTIVAATION JA LONKAN SYVIEN ULKOKIERTÄJÄLIHAKSIEN YHTEYS

#### 3.1 Tutkimuksia lantionpohjan spontaanin aktivaation ja syvien lonkan ulkokiertäjälihaksien yhteydestä

Lantionpohjan spontaani aktivaatio tarkoittaa tutkimuksessani lantionpohjan aktivaatiota, joka saadaan aikaan lantionpohjan lihaksissa ilman sen tahdonalaista supistamista muiden lihaksien aktivoitumisen myötä. Crawfordin (2016) tuore tutkimus tukee teoriaa, että kehon eri liikkeet aiheuttavat spontaania aktivaatiota lantionpohjan lihaksissa. Tässä tutkimuksessa 10 eri kehon spesifiä liikettä saivat aikaan lantionpohjan lihaksissa tilastollisesti merkittävän lisäyksen sen aktivaatiossa verrattuna perinteisiin, paikaltaan tehtäviin, supistus-*rentoutusharjoituksiin* eli Kegel -harjoitteisiin (ks. kappale 4.3). (Crawford 2016, 468.)

Huhtalan ja Pitkäsen (2010) tutkimustuloksissa lonkan loitonuus ja ulkokierto saivat kehon liikkeistä keskimääräisesti eniten spontaania aktivaatiota aikaan lantionpohjan lihaksissa, joita myös työni tutkimusosion liikkeet ”*plie seisten*”, ”*chaplin seisten*” ja ”*twisti istuen*” (ks. LIITE 9) sisälsivät. Huhtalan ja Pitkäsen opinnäytetyön tutkimustuloksia tukevat useat eri aikaisemmin tehdyt tutkimukset; Bøn ja Sherburnin mukaan (2007, 66) Bø ym. (1990) sekä Peschers ym. (2001) havaitsivat tutkimuksissaan, että lonkan ulkokiertäjien aktivoituminen muutti emättimensisäisen paineen mittaustuloksia aiheuttaen täten spontaania aktivaatiota lantionpohjaan. Bøn ja Sherburnin mukaan (2007, 66) myös Bø ja Stienin (1994) tutkimustulokset tukevat näitä havaintoja, sillä myös heidän tutkimuksensa osoitti, että lonkan ulkokiertäjälihaksien supistuminen lisäsi sekä virtsaputken seinämien poikkijuovaisten lihassolujen ja lantionpohjan spontaania lihasaktivaatiota, kun mittaukset tehtiin pidätyskykyisille naisille. Näiden tutkimusten lisäksi lantionpohjan lihasten yhteistoimintaan muiden lihasten kanssa perehtyneet tutkijat Junginger, Baessler, Sapsford ja Hodges (2010, 74–75) keskustelivat tutkimuksessaan, että lantionpohjan lihasten voimakkaaseen supistumiseen voisi vaikuttaa lonkan ulkokiertäjälihaksien aktivoituminen. Tämän lonkan ulkokiertäjälihaksien ja lantionpohjan lihaksien välinen yhteys voidaan

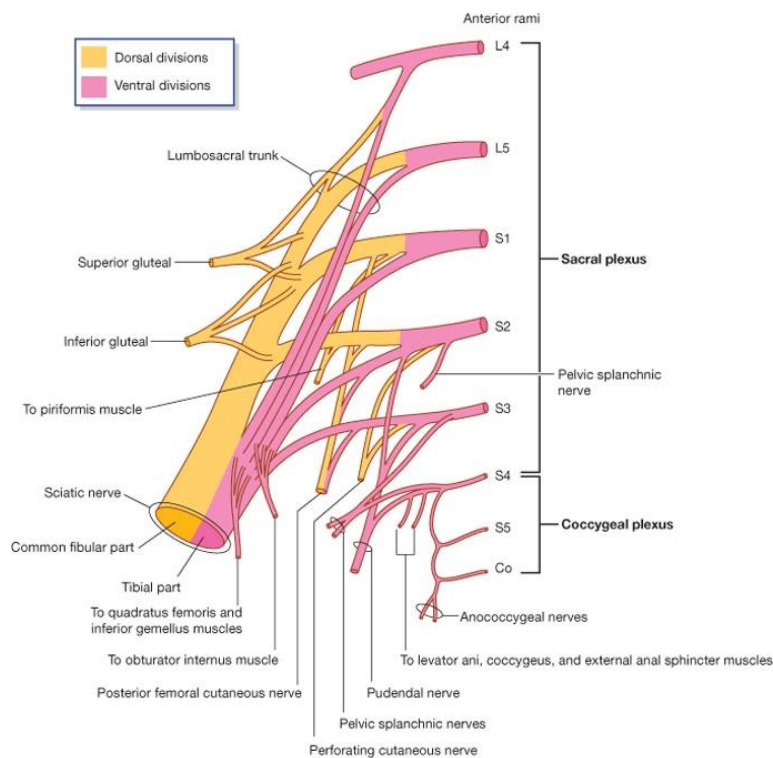
mahdollisesti selittää niiden anatomisten sijainnin, hermotuksen ja faskiaalisen yhteyden kautta.

### 3.2 Lonkan syvät ulkokiertäjälihakset ja hermotus

Lonkan syvät ulkokiertäjälihakset muodostuvat viidestä eri lihaksesta, joita ovat: sisempi peittäjälihas (m. obturatorius internus), ylempi kaksoslihas (m. gemellus superior), alempi kaksoslihas (m. gemellus inferior), päärynänmuotoinen lihas (m. piriformis) ja nelikulmainen reisilihas (m. quadratus femoris) (Drake ym. 2005, 505). Nämä lihakset lähtevät pikkulantion luisista maamerkeistä (ristiluu, istuinkärki, istuinkyhmy) ja kiinnittyvät kaikki reisiluun isoon sarvennoiseen (trochanter major). Niiden tehtävinä ovat lonkan ulkokiertäminen ja loitonnuks. (Moore ym. 2010, 564.) Tärkeimpänä lonkan syvistä ulkokiertäjälihaksista pidän työni kannalta sisempää peittäjälihasta ja päärynänmuotoista lihasta niiden anatomisen sijainnin vuoksi. Nämä lihakset muodostavat lantion sivuseinämän ja takasivuseinämän (ks. kuvat 4 ja 5) (Borley ym. 2008, 1083).

Sisempää peittäjälihasta ja päärynänmuotoista lihasta hermottavat obturator internuksen hermo ja piriformiksen hermo. Sisemmän peittäjälihaksen hermo lähtee selkärangan juuriaukoista L5–S2 ja päärynänmuotoisen lihaksen juuriaukoista (S1) –S2. Nämä hermot ovat osa ristipunosta, johon sisältyy myös kaikkia lantionpohjan lihaksia ja välilihan aluetta hermottava pudendal hermo. (Drake ym. 2005, 422–423.) Varsinkin juuriaukosta S2 lähtevät hermohaarat ovat yhteyksissä toisiinsa lukuisilla pienemmillä hermohaaroilla (ks. kuva 8).





Kuva 8. Risti- ja häntäpunokset (plexus sacralis & coccygeus) (Tibbitts & Richardson 2005, 421)

### 3.3 Lonkan syvät ulkokiertäjälihakset ja faskiat

Lonkan syvät ulkokiertäjälihakset ovat yhteydessä lantionpohjan lihaksiin faskioiden eli lihaskalvojen välityksellä. Faskiaalisen teorian mukaan kaikki lihakset ovat yhteydessä toisiinsa faskioiden kautta. Pinnallisista lihaksista syvempiin lihaksiin ja rakenteisiin kaikki on kaikessa kiinni. (Philman & Luomala 2016, 20.) Täten myös erityisesti lonkan syvistä ulkokiertäjälihaksista sisempi peittäjälihas on yhteydessä lantionpohjan lihaksiin. Sisempi peittäjälihas ja peittäjäkalvo (membrana obturatoria) peittävät allensa istuinluun ja häpyluun välissä lonkkamaljan alapuolella sijaitsevan suuren aukon (foramen obturatorius) ja muodostavat lantion sivuseinän (ks. kuvat 4, 5 ja 1). (Moore ym. 2010, 338; Borley ym. 2008, 1083.) Sisemmän peittäjälihaksen lihassäikeet sulautuvat peittäjäfaskiaan (fascia obturatoria), johon puolestaan liittyy peräaukon kohottajalihaksiston jännekaaren (arcus tendineus mm. levatoris ani) kautta osin peräaukon kohottajalihaksiston lihassäikeitä ja tätä lihasryhmää ympäröivää faskiaa (fascia levator ani) (ks. kuva 4 ja 5). Peräaukon kohottajalihaksiston faskia puolestaan sulautuu peräaukon kohottajalihaksiston alapuolella olevaan

faskiaan, joka ympäröi virtsaputken sulkijalihaksen ja pinnallisen peräaukon sulkijalihaksen (Borley ym. 2008, 1083–1086).

Faskiaalisen teorian mukaisesti lonkan ulkokiertäjälihaksien, erityisesti sisemmän peittäjälihaksen, aktivoituminen saisi täten aikaan peittäjäfaskian välityksellä aktivoitumisen lantion välipohjan lihaksissa, joka taas saa aikaan aktivoitumisen lantion alapohjan lihaksissa ja mahdollistaa esimerkiksi virtsan ja ulosteen pidätystoiminnot (Borley ym. 2008, 1083–1086). Tämä faskiaalinen yhteys luo anatomian näkökulmasta uuden ajattelutavan lantionpohjan aktivoitumiseen ja sitä kautta sen harjoittamiseen lonkan ulkokiertäjälihaksien liikettä ja aktivaatiota hyödyntäen.

## 4 LANTIONPOHJAN LIHAKSIEN MOTORINEN OPPIMINEN

### 4.1 Lantionpohjan lihaksien motorisen oppimisen vaiheet

Motorinen oppiminen tarkoittaa keskushermoston kykyä säilyttää opittuja liikkeitä ja mukauttaa niitä muuttuvien ympäristöjen vaatimukseen (Umphred 2006, 21). Motorisessa oppimisessa on kolme vaihetta: taitojen oppimisen alkuvaihe, harjoitteluvaihe ja lopullinen taitojen oppimisen vaihe (Yoshida, Murayama, Hotta, Higuchi, & Sanada 2015, 99–100; Kauranen 2011, 356).

Taitojen oppimisen alkuvaiheessa harjoittelija pohtii, miten harjoittelu suoritetaan tavoitteen saavuttamiseksi (Yoshida ym. 2015, 99–100; Kauranen 2011, 356–358). Lantionpohjan harjoittelussa tämä tarkoittaa lantionpohjan lihaksien tunnistamista ja oikean supistustekniikan ja rentouttamisen harjoittelu (Gödl-Purrer 2006, 253–257). Motorisen oppimisen harjoitteluvaiheessa eli toisessa vaiheessa harjoittelija on jo ratkaissut, miten hän harjoittelee tavoitteen saavuttamiseksi (Yoshida ym. 2015, 99–100; Kauranen 2011, 356–358), eli hän tunnistaa ja osaa supistaa oikeaoppisesti ja tahdonalaisesti lantionpohjan lihaksia sekä osaa tehdä voimaharjoitteet. Kolmannessa vaiheessa eli lopullisessa taitojen oppimisen vaiheessa lantionpohjan lihaksien supistaminen liitettäisiin arkipäiväntoimintoihin pyrkimyksenä saada harjoittelusta ja lantionpohjan lihaksien aktivoinnista mahdollisimman automaattista (Gödl-Purrer 2006, 253–257), mutta tätä en käsittele, sillä se ei ole olennaista työni kannalta.

### 4.2 Lantionpohjan lihaksien taitojen oppimisen alkuvaihe

#### 4.2.1 Lantionpohjan lihaksien tunnistaminen

Ennen lantionpohja lihaksien harjoittelun aloittamista on hyvä varmistaa, että henkilö tiedostaa lantionpohjan lihaksien sijainnin ja pystyy suorittamaan oikeaoppisen supistuksen (Bø & Mørkved 2007, 113). Tämä on erityisen tärkeää, sillä lantionpohjan lihasten harjoittelun vaikeatajuinen luonne ja monien naisten kokema vaikeus supistaa oikeaa lihasryhmää voivat olla esteinä jopa koko harjoittelulle (Milne & Moore 2006, 46–47). Lisäksi, jos lantionpohjan lihaksia ei tunnisteta ja niiden sijasta supistetaan liikaa lantionpohja ympäröiviä lihaksia, (reiden lähentäjiä ja pakaralihaksia), voi se muodostaa trigger-pisteitä

lantionpohjan alueelle. Trigger-pisteet ovat yliärtyneitä ja koskettaessa kipeitä kohtia lihaksissa. (Stein 2009, 74.)

Lantionpohjan lihaksien tunnistamisen harjoittelun tukena voidaan käyttää biofeedback eli biopalaute -laitetta, joka näyttää henkilölle reaaliajassa lantionpohjan lihassupistuksen intensiteetin ja nopeuden tietokoneen tai EMG-laitteen ruudulla sekä antaa palautetta henkilölle lantionpohjan lihaksien toiminnan laadusta. (Bø & Mørkved 2007, 115; Stenman 2016, 80). Myös verbaalinen ja visuaalinen opetus lantionpohjan lihaksien anatomiasta ja niiden sijainnista sekä erilaisten mielikuvien käyttö ovat hyviä keinoja helpottaa lantionpohjan lihaksien tunnistamista (Bø & Mørkved 2007, 115; Bø 2007, 179; Tuokko 2016, 42). Näitä keinoja käytimme fysioterapeutti Linda Niemisen kanssa tutkimuksen alkumittauksissa (ks. kappale 7.5.2). Stein (2009) kuvailee lantionpohjan lihaksien tunnistamiseen helpon testin: "Virtsan aikana jännitä tai supista lantionpohjan lihaksia siten, että virtsa lopettaa valumisen. Jos virtsanvuoto loppuu nopeasti, olet löytänyt oikeat lihakset ja ne ovat kunnossa. Jos virtsanvuoto vähenee, muttei lopu kokonaan, tarvitsevat lantionpohjan lihakset harjoitusta" (Stein 2009, 74-75).

#### 4.2.2 Lantionpohjan lihaksien oikeaoppinen supistaminen ja sen oppimisen haasteet

Lantionpohjan lihaksien tahdonalainen supistaminen tarkoittaa, että henkilö pystyy supistamaan lantionpohjan lihaksiansa pyynnöstä. Oikeanlainen supistustekniikan voi testata itse sormellansa viemällä se emättimeen. Supistus tuntuu sormessa kiristyksen, puristuksen ja ylöspäin vetävänä noston tunteena. (Messelink ym. 2005, 377; Kegel 1952.) Lantionpohjan lihakset ovat tahdonalainen lihasryhmä, joten jokainen nainen voi itse vaikuttaa niiden toimintaan ja tahdonalaiseen supistamiseen (Vodušek 2007, 41).

Bøn & Aschehugin mukaan (2007, 121) Knuttgen ja Creamer (1987) kuvailivat maksimaalista tahdonalaista supistamista (Maximal Voluntary Contraction, MVC)" tilaksi, jossa henkilö yrittää aktivoida niin paljon lihassyitä kuin mahdollista tarkoituksenaan synnyttää voimaa". Lihassyiden aktivoimisella tässä tarkoitetaan lihasten motoristen yksiköiden aktivoitumista. Motorinen yksikkö koostuu selkäytimen etusarvesta tai aivorungosta (keskushermostosta) lähtevästä

motoneuronista eli liikettä säätelevästä hermosolusta ja kaikista sen hermottamista lihassoluista. (Kauranen 2014, 87; Kamen & Gabriel 2010, 9.) Mitä suuremman määrää keskushermosto pystyy aktivoimaan lantionpohjan lihaksien motorisia yksiköitä tahdonalaisen supistuksen aikana, sen suurempi supistusvoimakkuus on (Bø & Aschehoug 2007, 123).

Lantionpohjan lihaksia on haasteellista supistaa oikealla tekniikalla monesta syystä. Lantionpohjan lihakset sijaitsevat näkymättömissä lantion sisäpuolella, jolloin niitä voi olla vaikea sijoittaa kehoon ja supistaa tahdonalaisesti. Ne ovat lisäksi anatomisesti pienikokoisia ja täten vaikeasti supistettavissa. Haasteelliseksi tahdonalaisen supistamisen tekee myös yleinen tietämättömyys lantionpohjan lihaksien olemassaolosta, epätietoisuus oikeasta supistustekniikasta ja heikko tai olematon proprioseptinen eli lihasten tuntoaistitoimintojen kautta tuleva palaute keskushermostolle johtuen lantionpohjan lihaksien heikosta kunnosta. Tällöin myös lantionpohjan lihaksien supistusvoima tai tunto voi olla alentunut. (Bø & Mørkved 2007, 113–114.) Bøn & Sherburnin mukaan (2007, 47) useat tutkimusryhmät (Richard ym. 1991; Bø ym. 1988; Benvenuti ym. 1987; Kegel 1952) ovat osoittaneet, että yli 30 % naisista eivät pysty tahdonalaisesti supistamaan lantionpohjan lihaksia heidän ensimmäisellä konsultaatiokerralla, vaikka heille on annettu yksilöllinen verbaalinen ohjaus.

Yleisimmät virheet, jotka naiset tekevät yrittäessään supistaa tahdonalaisesti lantionpohjan lihaksiansa ovat muiden lihasryhmien, kuten pakaralihasten, reiden lähentäjien ja vatsalihasten jännitys lantionpohjan lihaksien jännittämisen sijaan sekä hengityksen pidättäminen ja sisäänhengityksen liioittelu supistuksen aikana (Bø & Sherburn 2007, 47). Bøn ja Mørkvedin (2007, 114) mukaan lantionelinten toiminnot yhdistetään myös usein virtsaamis- ja ulostustoimintoihin, jolloin lantionelimiä työnnetään alaspäin, vaikka niitä pitäisi pyrkiä supistamaan ja nostamaan ylöspäin. Näin lantionpohjan lihakset ja niihin liittyvät muut rakenteet joutuvat virheellisesti venytyksen ja ylimääräisen rasituksen alaisiksi ja voivat vahingoittua. (Bø & Mørkved 2007, 114.)

### 4.3 Lantionpohjan lihaksien harjoitteluvaihe; Kegel -harjoitteet

Tutkimuksessani lantionpohjan maksimivoimaharjoittelulla tarkoitetaan Kegel –harjoitteita, joita kutsutaan myös lantionpohjan harjoitteiksi (Abrams ym. 2003, 48). Kegel -harjoitteet kattavat kaikki lantionpohjan lihasvoimien muodot, jotka ovat kesto-, nopeus- ja maksimivoima. Työssäni keskityn vain maksimivoiman kehittämiseen. Kegel –nimitys tulee Arnold Kegelin nimestä, jonka uskotaan olevan ensimmäisiä tutkijoita, joka sai positiivisia tuloksia konservatiiviseen virtsainkontinenssin hoitoon ja synnytyksestä palautumiseen tarkoitetuista aktiivisista ja isometrisistä harjoitteista lantionpohjan lihaksiin. (Kegel 1951, 915–917; Kegel 1948, 238–249.)

Kegel -harjoitteissa lantionpohjan lihaksia supistetaan ja rentoutetaan tiedostetusti ja näillä harjoitteilla pyritään jäntevöittämään ja vahvistamaan lantionpohjan lihaksia (Päivänsara 2010, 110). Tiedostettu lantionpohjan lihaksien rentouttaminen tarkoittaa, että henkilö pystyy rentouttamaan lantionpohjan lihaksensa pyynnöstä kyseisten lihaksien supistamisen jälkeen. Rentoutuminen tuntuu sormeen supistumisen loppumisena. Lantionpohjan lihaksien tulisi palautua niiden lepotilaan supistuksen jälkeen. (Messelink ym. 2005, 377.) Työni tutkimusosiossa kaikki tutkimushenkilöt tekivät Kegel -harjoitteita (ks. LIITEET 8-10). Tutkimusryhmä teki näiden lisäksi lantionpohjan spontaania aktivaatiota aiheuttavia liikkeitä (ks. LIITE 10).

## 5 ENNALTAEHKÄISEVÄNÄ TERAPEUTTISENA HARJOITTELUNA LANTIONPOHJAN LIHAKSIEN MAKSIMIVOIMAHARJOITTELU

### 5.1 Ennaltaehkäisevä terapeuttinen harjoittelu

Ennaltaehkäisevässä terapeuttisessa harjoittelussa pyritään primaariseen ehkäisyyn, mikä tarkoittaa sairauksien torjuntatoimia ennen taudin tai oireiden ilmenemistä tai terveyden lisäämiseen yleisesti tähtääviä toimia (Kustannus Oy Duodecim 2016). Naisten virtsankarkailun Käypä hoito -suositus (2011) suosittelee lantionpohjan lihaksien säännöllistä harjoittamista virtsankarkailun ja muiden lantionpohjan toimintahäiriöiden ennaltaehkäisyyn (Virtsankarkailu (naiset) 2011b.) Myös Ala-Nissilä ja Kiilholma (2008) sekä Nieminen (1998, 51) katsovat, että virtsankarkailun ensisijainen ennaltaehkäisymuoto on lantionpohjan lihasvoimaharjoittelu. Tutkimuksessani lantionpohjan maksimivoimaharjoittelulla pyritään ennaltaehkäisevään terapeuttiseen harjoitteluun lantionpohjan lihaksien progressiivisen voimaharjoittelun myötä. Bazi ym. (2016, 1785–1795) mukaan lantionpohjan toimintahäiriöiden ehkäisy on terveydenhuollossa ensimmäinen tavoite, sillä lantionpohjan toimintahäiriöt voivat olla pitkään oireettomia ja oireet voivat lieventyä joksikin aikaa ja palata sitten takaisin. Tämän takia Bazin ym. (2016) mukaan niiden syy-seuraussuhdetta on hankala varmistaa.

Terapeuttisesta harjoittelua kutsutaan myös harjoitteluterapiaksi. Fysioterapiassa se on yleisimmin käytetty menetelmä, jossa pyritään muuttamaan ihmisen fyysistä suoriutumista progressiivisesti vaihe vaiheelta. (Talvitie, Karppi & Mansikkamäki 2006, 173, 176.) Arokosken, Heinonen ja Ylisen mukaan (2015, 390–391) terapeuttisella harjoittelulla (therapeutic exercise) tarkoitetaan spesifisten liikkeiden ja/ tai fyysisten toiminnallisten harjoitusten käyttöä, joiden avulla pyritään vaikuttamaan ihmisen fyysiseen ja kognitiiviseen toimintakykyyn ehkäisemällä kehon toimintojen ja rakenteiden heikentymistä. Terapeuttinen harjoittelu on täten muun muassa systemaattista toimintaa vammojen ehkäisemiseksi. Se on myös tärkeä osa kansanterveysongelmien kuten lihavuuden ennaltaehkäisyä, mikä on yksi lantionpohjan toimintahäiriöiden riskitekijöistä. (Arokoski, Heinonen & Ylinen 2015, 390–391.)

Terapeuttisen harjoittelun vaikuttavuudesta vahvinta tieteellistä näyttöä on erityisesti fyysisestä harjoittelusta (Arokoski ym. 2015, 390–391). Fyysinen harjoittelu tarkoittaa fyysistä aktiivisuutta, joka on suunniteltua, jäsentyvää ja toistuvaa. Siinä pyritään parantamaan henkilön suorituskykyä sekä ehkäisemään suorituskyvyn hyvien osa-alueiden heikkenemistä, esimerkiksi lihasvoiman heikkenemistä. (Talvitie ym. 2006, 194.) Täten lantionpohjan maksimaalinen voimaharjoittelu voidaan nähdä terapeuttisen harjoitteluna. Holman, Partian Norosen ja Rautamäen (2007, 26) mukaan lihasvoiman harjoittamisen apuna voidaan käyttää erilaisia laitteita ja välineitä niin kuin tässä työssä apuna on käytetty biopalaute-laitteena toimivaa EMG-mittaria ja emättimensisäisiä elektrodeja.

## 5.2 Lantionpohjan lihaksien voimaharjoittelun periaatteet

Lantionpohjan lihakset kuuluvat luurankolihaasiin eli poikkijuovaisiin lihaksiin, joten ne mukautuvat harjoitteluun samalla tavalla kuin muut luurankolihakset. Täten niiden voimaharjoittelussa voidaan soveltaa lihasvoimaharjoittelun yleisiä periaatteita. (Bø & Aschehoug 2007, 119). Nämä periaatteet ovat ylikuormitus-, spesifisyys-, progressiivisuus-, palautuvuus-, yksilöllisyys-, monipuolisuus-, aktiivisuus-, adaptaatio- ja keskittymisperiaate sekä levon ja kuormituksen suhde (Kauranen 2014, 382–386).

Tärkeimmät lantionpohjan voimaharjoittelun periaatteet ovat spesifisyys, ylikuormitus, progressiivisuus ja ylläpito. Spesifisyys tarkoittaa, että vain se lihasominaisuus ja lihas kehittyvät, mitä harjoitetaan. Harjoittelun ylikuormituksella ja progressiivisuudella eli nousujohteisuudella tarkoitetaan, että harjoittelutehoa tai kuormitusta lisätään jatkuvasti lihaksen suuremman voimantuoton kehityksen mukaan, jota tapahtuu hermostollisen adaptaation myötä. Hermostollinen adaptaatio tarkoittaa lihaksen sopeutumista lihasvoimaharjoitteluun ja sen aiheuttamaan stressireaktioon, eikä sama kuormitus enää aiheuta lihaksessa samaa harjoitusvastetta. Harjoittelun ylläpidolla tarkoitetaan, että harjoittelu on säännöllistä ja jatkuvaa. (Kauranen 2014, 382–385; Bø & Aschehoug 2007, 126–129.)

Näiden voimaharjoittelun periaatteiden kautta toteutetaan tutkimuksessani lantionpohjan lihaksien terapeuttista harjoittelua, sillä pyrkimyksenä on



lantionpohjan lihaksien maksimaalisen supistusvoimakkuuden lisääntyminen. Harjoittelun spesifisyysperiaate toteutuu tutkimuksessani siten, että keskitytään harjoittamaan vain lantionpohjan lihaksia ja voimaominaisuudesta maksimaalista voimaa. Harjoittelun progressiivisuus toteutuu puolestaan hyödyntämällä painovoiman tuomaa vastusta harjoittelun edetessä harjoitteluasentoa vaihtamalla sekä harjoittelun säännöllisyys ja jatkuvuus toteutuvat päivittäisenä harjoitteluna (ks. kappale 7.5.2).

### 5.3 Lantionpohjan lihaksien maksimivoimaharjoittelu

Maksimivoimalla tarkoitetaan suurinta mahdollista voimaa, jonka lihas voi tuottaa yhden supistuksen aikana. Maksimaalista voimaa harjoitettaessa suoritettavien toistojen määrä on vähäinen (1–3) ja tavoitteena on, että mahdollisimman suuri määrä lihassoluja supistuu mahdollisimman suurella teholla lihastyön aikana. (Bø & Aschehoug 2007, 119–121.) Toistolla tarkoitetaan yhtä liikettä, joka suoritetaan harjoitteen aikana eli lantionpohjan lihaksien tapauksessa tämä tarkoittaa yhtä supistusta (Bø & Aschehoug 2007, 121). Jokaisen supistuksen jälkeen on tärkeää rentouttaa lantionpohjan lihakset täydellisesti, sillä mahdollisesti heikot lantionpohjan lihakset eivät jaksaa työskennellä kauan (Heittola 1998, 53). Rentoutus ehkäisee lantionpohjan ylikireyttä, mitä voi esiintyä jo hyvässä kunnossa olevien lantionpohjan lihaksien harjoittamisesta (Päivänsara 2013, 110). Lantionpohjan lihaksien maksimivoiman harjoittelussa yksi toisto eli supistus koostuu konsentrisesta ja isometrisestä lihastyöstä (Bø & Aschehoug 2007, 124). Tämä perustuu siihen, että Bøn ja Aschehougin mukaan (2007, 124) Bø ym. (2001) havaitsivat magneettikuvatutkimuksissa häntäluun liikettä lantionpohjan lihaksien supistuksen aikana eli lihastyö oli konsentrisen. Liike oli kuitenkin niin pieni, että he uskovat lantionpohjan lihaksien harjoittelun koostuvan myös isometrisistä komponenteista. Konsentrisessä lihastyössä aktivoitunut lihas lyhenee ja isometrisessä lihastyössä lihaksen ulkoinen muoto pysyy muuttumattomana ja lihastyö tehdään staattisesti. Sarjoja eli toistoista koostuvaa kokonaisuutta tehdään maksimivoimaharjoittelussa suuresta supistuksen voimasta johtuen 1–3. (Kauranen 2014, 440, 443–444.)

Terveyskirjaston virtsankarkailun itsehoito-ohjeen sekä Bøn ja Mørkvedin (2007, 113) mukaan lantionpohjan lihaksien maksimivoimaa harjoitetaan siten, että

lantionpohjan lihaksia supistetaan ja nostetaan ylöspäin mahdollisimman voimakkaasti ja pidetään supistus 5–10 sekuntia. Kaurasen (2014, 440) mukaan lihaskudos ei jaksaa ylläpitää iskeemisen eli hapettoman tilan vuoksi kuin noin viisi sekuntia maksimaalista supistusta. Supistuksen jälkeen rentoutetaan lantionpohjan lihakset kaksinkertaisen ajan supistusaikaan nähden eli 10–20 sekuntia. Supistus-rentoutus harjoitteen toistoja tehdään viisi kertaa samalla pitäen muut lihakset (vatsa, pakarat, reidet) mahdollisimman rentoina. Harjoitteet tehdään 1–2 kertaa päivässä. (Stach-Lempinen & Alenius 2016).

Kaurasen (2014), Bøn ja Mørkvedin (2007) sekä Stach-Lempinen ja Aleniuksen (2016) ohjeita mukaillen työn tutkimushenkilöitä ohjeistettiin supistamaan lantionpohjan lihaksiansa 5 sekuntia ja rentouttamaan ne täydellisesti 10 sekunnin ajaksi sekä harjoitteiden toistomääriin 6–8 toistoa kerran päivässä jokaisena viikonpäivänä (ks. LIITTEET 8-10).

## 6 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS, TAVOITTEET JA TUTKIMUSONGELMAT

Opinnäytetyöni tarkoituksena oli kartoittaa kahden eri metodin vaikuttavuutta lantionpohjan maksimaalisen supistusvoimakkuuden kehittymisessä. Tarkoituksena oli selvittää, kehittääkö spontaania aktivaatiota hyödyntävä liikeharjoittelu yhdistettynä aktiiviseen supistusharjoitteluun enemmän lantionpohjan lihaksien maksimaalista supistusvoimakkuutta kuin aktiivinen supistusharjoittelu yksistään.

Opinnäytetyöni tavoitteena oli tuottaa tietoa toimeksiantajalleni, fysioterapiialalle sekä lantionpohjan fysioterapiapalveluita käyttäville naisiasiakkaille vaihtoehtoisesta lantionpohjan spontaania aktivaatiota hyödyntävästä liikeharjoittelusta. Tätä liikeharjoittelua oli tarkoituksena hyödyntää lantionpohjan lihaksien maksimaalisen supistusvoimakkuuden kehittymisessä ja täten lantionpohjan lihaksien heikkoudesta johtuvien toimintahäiriöiden ennaltaehkäisyssä. Toisena henkilökohtaisena tavoitteenani oli kerryttää itselleni tietoa lantionpohjasta, sen rakenteesta, toiminnasta sekä tutkimisesta ja lisäksi kvantitatiivisen opinnäytetyön tekemisprosessista kaikkine vaiheineen.

Tutkimuskysymyksiä muodostui kolme:

1. Millaisia vaikutuksia lantionpohjan aktiivisella supistusharjoittelulla on lantionpohjan lihaksien maksimaaliseen supistusvoimakkuuteen?
2. Millaisia vaikutuksia lantionpohjan aktiiviseen supistusharjoitteluun liitetyillä spontaania aktivaatiota tuottavilla liikeharjoitteilla on lantionpohjan maksimaaliseen supistusvoimakkuuteen?
3. Miten näiden kahden metodin tulokset eroavat toisistaan?

## 7 TUTKIMUKSEN TOTEUTUS

### 7.1 Tutkimuksen taustalähtökohdat

Opinnäytetyöprosessini alkoi siitä, kun löysin 2016 heinäkuun loppupuolella vuonna 2010 valmistuneen Pitkäsen ja Huhtalan opinnäytetyön, joka koski lantionpohjan spontaania aktivoimista lantionpohjan lihaksiin yhteydessä olevien lihasten liikkeiden avulla. Opinnäytetyö koostui kahdesta osiosta; kirjallisuuskatsauksesta ja tutkimusosiosta. Tutkimusosio jaettiin kahteen osaan. Ensimmäisessä osiossa he tutkivat vartalon ja raajojen eri liikesuuntien sekä aiemmissa tutkimuksissa ilmenneiden kehon toimintojen yhteyttä lantionpohjan lihasten spontaaniin aktivaatioon. Tämän alkututkimuksen perusteella Huhtala ja Pitkänen kehittivät kymmenen harjoitusta lantionpohjan lihaksille hyödyntäen niiden kanssa yhteistoiminnallisia lihaksia. Tutkimuksen toisessa vaiheessa he testasivat harjoitukset yhdeksällä tutkimushenkilöllä EMG -laitetta ja emättimensisäisiä pintaelektrodeja käyttäen. Tutkimustuloksenaan he totesivat, että eniten kehon liikkeistä lantionpohjan spontaania aktivaatiota esiintyi lonkan loitonnuksen ja ulkokierron aikana. Huhtalan ja Pitkäsen kehitellyistä 10 harjoitusliikkeestä ”chaplin seisten”, ”plie seisten” ja ”twisti istuen” tuottivat keskimääräisesti tutkimushenkilöillä suurimpia EMG-arvoja.

Jatkotutkimusaiheena tästä opinnäytetyöstä halusin tutkia, millaisia vaikutuksia näillä kolmella eniten spontaania aktivaatiota aiheuttavilla liikkeillä oli lantionpohjan maksimaaliseen supistusvoimakkuuden kehittymiseen. Lisäksi halusin tutkia, voiko näitä liikkeitä hyödyntää lantionpohjan lihasvoimaharjoitteiden kehittämiseen, kun ne liitetään perinteisiin Arnold Kegelin kehittämiin (1951 ja 1948), ilman liikettä tapahtuviin, aktiivisiin supistusrentoutusharjoituksiin.

### 7.2 Tutkimusmenetelmä

Opinnäytetyöni tutkimusmetodina käytin kvantitatiivista eli määrällistä tutkimusmenetelmää, jossa tutkittavien kohteiden tulokset pyritään yleistämään ja saamaan objektiiviseen muotoon numeerisesti. (Kananen 2011, 20) Kvantitatiivisen opinnäytetyön vaiheet ovat aiheeseen tutustuminen, tutkimusongelmien kehittäminen, pohdintaa siitä, miten tieto kerätään ja keneltä,

tutkimuksen toteutus eli kenttätyö ja lopuksi tulosten analysointi ja raportointi. (Kananen 2011, 20). Aiheeseen tutustuminen ennen tutkimuksen tekoa kuuluu oleellisena osana kvantitatiivisen tutkimuksen tekoon, sillä kvantitatiivisen tutkimuksen pohjalla on lähes aina tutkittua tietoa ilmiöstä ja sisältää ilmiötä selittäviä malleja sekä teorioita (Kananen 2011, 23; 2010, 74-75). Määrällisessä tutkimuksessa kerätään halutusta ilmiöstä empiirisesti aineistoa, jolla pyritään vastaamaan määriteltyihin tutkimusongelmiin. Aineistoa kerätään kyselyn tai muiden keinojen avulla pieneltä joukolta eli otannalta. Otannan on oltava perusjoukkoa edustava, jotta perusjoukon tuloksia voidaan yleistää koskemaan koko perusjoukkoa. Kerätyn aineiston avulla pyritään löytämään lisäksi vastaus muodostettuihin tutkimusongelmiin. (Kananen 2011, 23; 2010, 74-75, 85, 96).

Määrällisen tutkimuksen analyysimenetelmän valintaan vaikuttavat tutkimuksessa käytetyt mittarit. (Kananen 2011, 85) Mittarina tutkimuksessani käytin EMG-mittaria, jonka mittaustulokset esitettiin mikrovolteina. Kananen mukaan (2011, 85) mikäli tutkimusongelmat rajoittuvat vain tutkittavan ilmiön kuvailuun, riittävät analyysimenetelmiksi aineiston rakennetta kuvaavat tunnusluvut. Tässä tutkimuksessa analysoitavan aineiston rakennetta kuvasivat tunnuslukuina toimivat mikrovoltit. Täten käytin numeeristen alku- ja loppumittauksien tuloksien keskinäistä vertailua tulosten analysointivaiheessa löytääkseni vastaukset tutkimusongelmiini. Määrällisessä tutkimuksessa tutkimustulokset käsitellään ja analysoidaan yleisesti tilastollisin menetelmin tilastotieteen sääntöjä noudattaen (Kananen 2010, 75). Näin tehtiin myös tässä työssä hyödyntäen Excel-ohjelmaa ja muutosprosenttilaskentaa. Valitsin määrällisen tutkimusmenetelmän työlleni, sillä maksimaalisen lihassupistuksen ja -voiman lisääntymistä, on validimpaa tutkia määrällisellä kuin laadullisella tutkimusmenetelmällä, sillä tutkimusten tuloksetkin esitetään numeerisesti.

### 7.3 Tutkimusjoukko

Tutkimusaiheeni siivitti lantionpohjan lihaksien heikkoudesta johtuvien toimintahäiriöiden ennaltaehkäisy, joten päädyin kohdentamaan tutkimuksen nuoriin, ei-synnyttäneisiin naisiin. Tutkimukseen osallistuvat tutkimushenkilöt täyttivät ennen alkumittauksia esitietolomakkeen (ks. LIITE 5), jossa tulee esille opinnäytetyöhön osallistumisen kriteerit. Rajasin tutkimushenkilöni

synnytysikäisiin, mutta ei vielä synnyttäneisiin perusterveisiin naisiin (20–40 v.), joilla ei ollut ollut kroonisia kiputiloja alaselässä (yli 3 kk kestäneet) viimeisen puolen vuoden aikana tai mitään lantionpohjaan liittyviä vaivoja, jotka voisivat vääristää tutkimustuloksia.

Valitsin terveet nuoret naiset tutkimukseeni sopiviksi henkilöiksi, koska tutkimustiedon mukaan nuorilla lihakset kehittyvät ja vahvistuvat nopeammin kuin vanhemmilla. Sunin ja Vasankarin mukaan lihasvoima on huipussaan 20–30 -vuotiailla ja pysyy melko muuttumattomana noin 50 -vuotiaaksi asti (Sunin ja Vasankari, 2011, 38–41). Valintani synnytysikäisiin naisiin perustuu siihen, että varsinkin heidän olisi erittäin tärkeää vahvistaa lantionpohjan lihaksiansa turvallisen synnytyksen ja synnytyksestä aiheutuvien vaivojen ehkäisemiseksi. Tosin lantionpohjan lihaksien vahvistaminen on tärkeää sukupuolesta ja iästä riippumatta kaikille. Tuoreen tutkimuksen mukaan synnyttäneillä on heikommalla lantionpohjan lihakset kuin synnyttämättömällä naisilla (Palmezonin 2017).

#### 7.4 Harjoitteet ja interventioaika

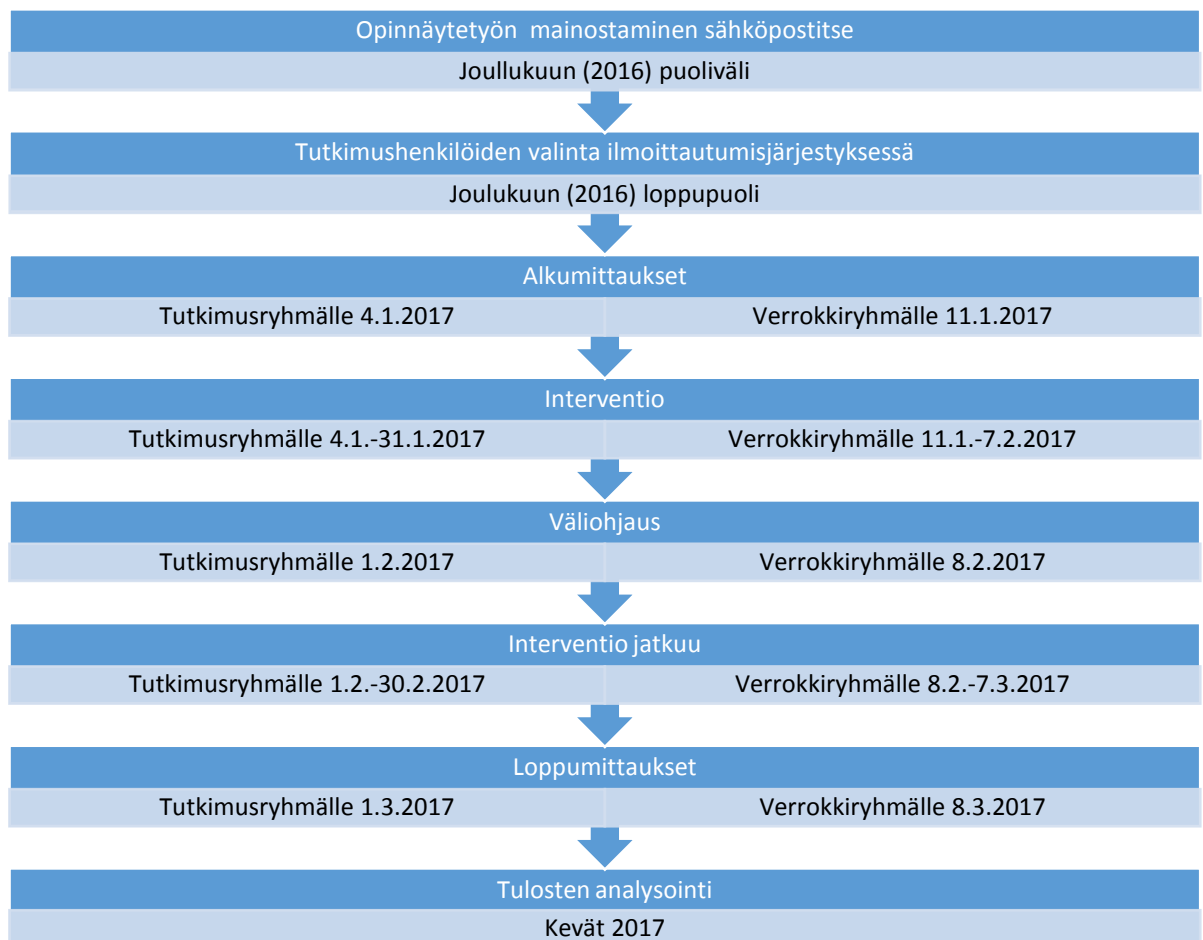
Intervention pituudeksi päätin 8 viikkoa ja harjoitteiden määräksi kolme kappaletta. Päädyin harjoitteiden määrään toimeksiantajan aikaresurssien vuoksi ja tutkimushenkilöiden harjoittelumotivaation säilyttämiseksi. Tutkimusjakson ajallisen pituuden perustelen Pettyn ja Rushtonin tutkimuksella (2011, 159), jonka mukaan 6–8 viikon aikana lihasvoimaharjoittelun aloitettua tapahtuu motorinen oppiminen. Tämä motorinen oppiminen ja neuraalisen kudoksen aktivoitumisen uskotaan lisäävän lihasaktivaatiota sekä lihaskestävyyttä ja -voimaa em. harjoittelujakson aikana (Petty & Rushton 2011, 160). Eli myös 8 viikon harjoittelujakson aikana on mahdollista saada tuloksia lihasvoiman kasvussa. Lantionpohjan maksimivoiman harjoitteet koostuvat isometrisestä ja konsentrisestä lihastyöstä (ks. Kappale 5.3). Kaurasen (2014, 443) mukaan isometrisen lihasvoimaharjoittelun vaikutukset näkyvät selvimmin harjoittelun alkuvaiheessa, joten myös hänen ajatuksensa tukee sitä, että 8 viikon harjoittelujakson jälkeen on mahdollista havaita muutoksia lantionpohjan lihasten aktivaatiossa ja supistusvoimakkuudessa.

Tutkimusryhmän tutkimushenkilöiden harjoitteiksi muodostuivat kolme Huhtalan ja Pitkäsen opinnäytetyön harjoitetta ”chaplin seisten”, ”plie seisten” ja ”twisti

istuen”. Verrokkiryhmän tutkimushenkilöt suorittivat koko harjoitteluinterventio ajan vain aktiivisia supistus-rentoutusharjoituksia.

Kaurasen (2014), Bøn ja Mørkvedin (2007) sekä Stach-Lempinen ja Aleniuksen (2016) ohjeita (ks. kappale 4.3) mukaillen tutkimushenkilöitä ohjeistettiin supistamaan lantionpohjan lihaksiansa 5 sekuntia ja rentouttamaan ne täydellisesti 10 sekunnin ajaksi ja päädyimme toimeksiantajan kanssa harjoitteiden toistomääriin 6–8 toistoa kerran päivässä jokaisena viikonpäivänä. Tutkimushenkilöille ohjeistettiin harjoittelemaan suunnilleen samaan aikaan päivästä, jotta harjoitusten väliin jäisi noin 24 h palautusaika lihaksille, minä aikana lihakset ehtivät palautua ennaltaehkäisten lihaksien ylikiristymistä.

## 7.5 Tutkimusprosessin eteneminen



Kaavio 1. Tutkimusprosessin eteneminen

### 7.5.1 Tutkimuksen mainostus ja tutkimushenkilöiden hankinta

Opinnäytetyön tutkimusprosessi alkoi tutkimuksen mainonnasta ja loppui tulosten analysointiin (ks. kaavio 1). Tutkimuksestani tiedotin mainoksen ja tutkimuksen infokirjeen muodossa. Mainoksessa esittelin itseni ja tutkimukseni sekä luetteloin tutkimukseen liittyvät sisäänottokriteerit. Mainokseen olin liittänyt myös yhteystietoni (ks. LIITE 2). Opinnäytetyön infokirjeessä kerroin tarkemmin tutkimuksen tarkoituksesta, tulevista alku- ja loppumittauksista sekä kotiharjoitteista. Ilmoitin myös alku- ja loppumittausten sekä väliohjausten aikataulut. Perustelin myös, miksi lantionpohjan lihakset ovat erityisesti naisille tärkeitä lihaksia ja miksi niiden lihaskunnosta huolta pitämällä ehkäistään monia lantionpohjaan liittyviä vaivoja (ks. LIITE 3). Mainonnassani tuli ilmi myös tutkimukseen osallistumisen vapaaehtoisuus ja tutkimushenkilöiden anonymisyys.

Toimeksiantajani kanssa päädyimme ottamaan tutkimukseen yhteensä kahdeksan tutkimushenkilöä toimeksiantajan ja opinnäytetyön teon rajallisten aikaresurssien vuoksi. Totesimme kahdeksan henkilön määrän hyväksi myös sen takia, että sekä tutkimusryhmään, että verrokkiryhmään tulisi saman verran tutkimushenkilöitä. Mainontakohteeni olivat alun perin naisten hyvinvointi- ja liikuntakeskus Lady Linen Rovaniemen toimipiste, Lapin Ammattikorkean ja Lapin yliopiston opiskelijat sekä henkilökunta. Sain kuitenkin tutkimushenkilöryhmäni kokoon jo Lapin Ammattikorkeakoulun oppilaista. Tutkimushenkilöiden hakemisen aloitin joulukuun (2016) puolivälissä ja laitoin opinnäytetyön mainoksen ja infokirjeen kaikille Lapin Ammattikorkeakoulun opiskelijoille ja henkilökunnalle sähköpostiin liitteenä. Kaikki paikat täyttyivät kahdessa viikossa. Kiinnostus opinnäytetyöni aihetta kohtaan oli positiivista ja yllättävän suuri. Tutkimukseen halukkaita oli enemmän, kuin pystyin ottamaan mukaan.

### 7.5.2 Alkumittaukset, väliohjaus ja loppumittaukset

Ennen alkumittauksia jaoin tutkimukseen osallistuvat kahdeksan tutkimushenkilöäni kahteen ryhmään tutkimukseen ilmoittautumisjärjestyksessä; tutkimusryhmään ja verrokkiryhmään. Kaikille tutkimushenkilöille ohjattiin samat aktiiviset ja maksimaaliset supistus-rentoutusharjoitteet, mutta tutkittavan ryhmän



tutkimushenkilöiden harjoituksiin lisättiin vielä spontaania aktivaatiota aiheuttavat liikkeet ("plie", "chaplin" ja "twisti"). Näin pystyin analysointivaiheessa erottamaan selvästi tuloksista aktiivisen supistusharjoittelun ja spontaania aktivaatiota hyödyntävän harjoittelun erot lantionpohjan maksimaalisessa supistusvoimakkuudessa.

Tutkimuksen ensimmäisissä alkumittauksissa (4.1) Linda Nieminen toteutti kaikille neljälle tutkimusryhmän tutkimushenkilöille lantionpohjan lihaksien tunnistamisen ohjauksen ja opetuksen. Lihasten tunnistamisessa Nieminen käytti apunaan lantion anatomista muovimallia, joka oli naisen luonnollisen lantionpohjan kokoinen. Hän ohjasi myös lantionpohjan tunnistamisharjoitteen aktiivisen supistamisen avulla istuma-asennossa.

Lihasten tunnistamisen harjoittelun jälkeen tutkimushenkilö sai henkilökohtaisen emättimensisäisen elektrodin, jonka hän kävi itse asentamassa vessassa. Sähköimpulssien hyvän johtumisen edistämiseksi elektrodin kautta käytettiin limakalvoille ystävällistä Femisan geeliä elektrodin metallisille pinnoille. Elektrodin asettamisen jälkeen lantionpohjaan erikoistunut fysioterapeutti mittasi tutkimushenkilöltä lantionpohjan lepo-, maksimi- ja keskiarvon tutkimushenkilön ollessa koukkuselinmakuulla plintillä. Mittauksien jälkeen ohjasin tutkimushenkilöille kolme maksimivoimaharjoitetta, joihin liitettiin lantionpohjan spontaania aktivaatiota tuottavat liikkeet 1."plie", 2."chaplin" ja 3. "twisti". Linda Nieminen mittasi myös näiden liikkeiden aikaiset lantionpohjan EMG-arvot, jotka on esitetty liitteessä 12. Liikkeet tehtiin selinmakuulla. Lihasten supistusjärjestyksellä on merkitystä. Lantionpohjan tulisi supistua aina ennen muita harjoituksia kuten myös ennen yskimistä, nostoja jne., ettei lantionpohjalle tule liian suurta venytystä ja rasitusta vatsaontelon sisäisen paineen noustessa, mikä voisi vahingoittaa sen rakenteita (Höfler 2001, 9). Siksi myös tutkimusryhmän kaikkia tutkimushenkilöitä ohjattiin supistamaan ensin maksimaalisesti lantionpohjan lihaksiansa ja sitten vasta tekemään liikkeet. Maksimaalisen supistuksen pidettiin 5 sekuntia ja tämän viiden sekunnin aikana tehtiin myös liikkeet. Tätä seurasi 10 sekunnin täydellinen lantionpohjan lihaksien rentoutus. Alkumittaustilaisuus loppui Niemisen ohjeistamaan lantionpohjan rentoutusharjoitukseen ja tekemäni kotiharjoitusohjelman ja harjoituspäiväkirjan läpikäymiseen.

Niemisen (1998, 83) mukaan lantionpohjan lihasten harjoitusten vaikutukset riippuvat siitä, kuinka huolellisesti henkilö opettelee harjoitukset ja kuinka säännöllisesti hän niitä toistaa. Alkumittaustilanteessa harjoitteet käytiin läpi huolellisesti verbaalisella ohjeistuksella ja niitä harjoiteltiin myös yhdessä. Tutkimushenkilöt saivat myös harjoitteista tarkat, etukäteen suunnitellut ja kuvitetut, kirjalliset ohjeet (ks. LIITTEET 8-10) kotiin harjoitteiden oikeaoppisesta suorituksesta ja näitä kävimme myös läpi alkumittauksissa. Tutkimushenkilöille annettiin myös harjoittelupäiväkirja harjoittelun etenemisen seuraamiseksi (ks. LIITTEET 6 ja 7) sekä tutkimuksen tekijän yhteystiedot, joihin he voisivat tarvittaessa ottaa yhteyttä harjoituksiin tai opinnäytetyöprosessiin liittyen. Näillä mahdollisimman selkeillä ohjeistuksilla ja toimenpiteillä pyrittiin vaikuttamaan tutkimushenkilöiden motivaatioon harjoitteluun sekä mittauksien luotettavuuteen ja toistettavuuteen. Rentoutusharjoituksia kehoitettiin tekemään jokaisen harjoittelusession jälkeen harjoittelusta aiheutuvan mahdollisen lantionpohjan lihaksien ylikireyden ehkäisemiseksi.

Verrokkiryhmän alkumittaussessio (11.1) toteutui samalla kaavalla kuin tutkimusryhmän alkumittaussessio. Perinteiset supistus-jännitysharjoitteet ohjeistettiin siten, että tutkimushenkilöä pyydettiin supistamaan istuinkyhmyjen välistä, peräaukon ja emättimen, aluetta ja nostamaan niitä ylöspäin niin voimakkaasti kuin mahdollista sekä pitämään maksimaalisen jännityksen 5 sekuntia ja rentoutumaan 10 sekunniksi. Harjoite suoritettiin ilman spontaania aktivaatiota tuottavia liikkeitä.

Tutkimusryhmän ensimmäisten 4 viikkojen liikkeet olivat opinnäytetyön tekijän muunnettuja sovelluksia Huhtalan ja Pitkäsen opinnäytetyössä käytetyistä ”plie”, ”chaplin” ja ”twisti” liikkeistä. Seuraavat neljä viikkoa tutkimusryhmäläiset tekivät Huhtalan ja Pitkäsen opinnäytetyössä esitetyt kyseiset eniten spontaania aktivaatiota lantionpohjaan aiheuttavat liikkeet seisoma- ja istuma-asennossa. Tutkimusryhmän harjoitteet suoritettiin ensimmäiset neljä viikkoa selinmakuulla ja neljän viikon harjoittelun jälkeen opinnäytetyön tekijä ohjasi väliohjauksessa liikkeet seisoma- ja istuma-asennossa, jolloin harjoitteluun saatiin liitettyä progressiivisuus, kun painovoima tuli lisävastuksena harjoituksiin. Verrokkiryhmä teki perinteistä maksimaalista supistus-rentoutus harjoitetta ensimmäiset 4 viikkoa selinmakuulla ja seuraavat 4 viikkoa seisoma-asennossa.

Loppumittaukset suoritettiin 8 viikon interventiojakson päätteeksi, joissa mitattiin uudelleen tutkimushenkilöiden lantionpohjan lepo-, maksimi- ja keskiarvot samassa asennossa kuin alkumittauksissa eli koukkuselinmakuulla. Loppumittauksiin osallistui seitsemän tutkimushenkilöä, joista kuuden henkilöt mittauksia käyttin tulosten analysoinnissa. Seitsemännelle henkilölle suoritettiin loppumittaukset myöhemmin, koska hän ei päässyt paikalle sovittuna päivänä.

### 7.5.3 Alku- ja loppumittauksissa käytetyt mittarit

Opinnäytetyön tutkimusaineiston keruu tapahtui alku- ja loppumittauksissa EMG-laitteen ja siihen liitettyjen elektrodien avulla. Mittausosiossa käytin EMG-laitetta (Nu-Tek Levator Elite LE9011), johon oli liitetty johdoilla emättimensisäinen pintaelektrodi ja alavatsan päällä oleva pintaelektrodi (ks. kuva 9). EMG-laitte mittasi lantionpohjan lihaksien lepo-, maksimi- ja keskiarvot viiden maksimaalisen supistuksen sarjasta. Lepoarvo tarkoittaa lantionpohjan lihaksien lepotonusta eli niiden aktiivista toimintaa levossa, jota ilmeni supistusten välissä rentoutusvaiheessa. Maksimiarvo tarkoittaa lantionpohjan lihaksien huippusupistusarvoa eli suurinta arvoa näistä viidestä supistuksesta. Keskiarvo puolestaan tarkoittaa näiden viiden maksimaalisen supistuksen keskiarvoa. (Nu-Tek Levator Elite user manual 2014, 31.) Kaikki mittaukset tehtiin tutkimushenkilöiden ollessa koukkuselinmakuulla. EMG-mittaria käytetään yleisesti lantionpohjan lihasaktiivisuuden mittaamisessa, biopalautelaitteena tai lantionpohjan lihaksien harjoittelun tukena.

EMG (elektromyografia) –mittarissa käytetään hyväksi lihasten sähköisen toiminnan ominaisuuksia hyödyntävää teknologiaa eli se on tutkimusta poikkijuovaisten lihasten bioelektronisesta aktiivisuudesta. Sen mittaussyksikkönä käytetään mikrovoltteja ( $\mu\text{V}$ ). (Vignoli 2017, 129.) Myoelektroniset eli lihaksien sähköiset signaalit syntyvät lihassyiden kalvojen pintajännitteen fysiologisten muutosten kautta. Tätä lihassolukalvojen pintajännitteen muutosta kutsutaan depolarisaatioksi ja siinä ioneja kulkeutuu edestakaisin lihassolukalvolla, joka synnyttää elektromagneettisen kentän lihassolujen läheisyyteen eli aktiopotentiaalin. (Kauranen 2014, 153–155; Kamen & Gabriel 2010, 5.) EMG-mittariin liitetyt elektrodit johtavat nämä elektromagneettiset signaalit lihaksen

päältä EMG-laitteeseen, joka muuttaa signaalit mitattavaan ja analysoitavaan muotoon. Tämä signaalien analysoitava muoto muodostuu usein EMG-laitteen yhteyteen liitettyyn tietokoneen näytölle elektromyogrammiksi. (Kamen & Gabriel 2010, 56.) EMG-mittari mittaa siis lihasten sähköistä toimintaa (Konrad 2005, 3). Tutkimukseeni en saanut elektromyogrammia analysoitavaksi, vaan EMG-mittauksista huolehtiva Linda Nieminen ilmoitti minulle lantionpohjan lepotonuksen sekä supistuksien maksimi- ja keskiarvot suoraan mikrovoltteina EMG-laitteen näytöltä.

Mittauksiin käytettiin visuaalista ja auditorista biopalautetta, jota mittauksiin käytetty Nu-Tek Levator Elite EMG-laite tarjosi. Käytimme biopalautetta kirjallisten ja verbaalisen ohjeistusten lisäksi, sillä Workmanin, Cassisin, Doughertyn tutkimuksessa (1993) tuli ilmi, että visuaalinen ja auditorinen EMG-laitteen biopalaute lantionpohjan supistusten aikana lisäsi intravaginaalista eli emättimen sisäistä painetta verrattuna koeryhmiin, jotka eivät saaneet biopalautetta harjoittelun aikana.

#### 7.5.4 EMG-mittariin kytkettävät elektrodit

EMG:tä käytettäessä lihaksiin kiinnitetään elektrodeja useimmiten suoraan niiden yläpuolelle ihon päälle eli puhutaan pintaelektrodeista. Lantionpohjan lihaksien supistusvoimakkuuden mittaamiseen on kehitelty erityisiä intravaginaalisia antureita eli emättimen sisäisiä pintaelektrodeja. (Messelink ym. 2005, 378; Konrad 2005, 14.) Nämä pintaelektrodit ovat itse asiassa painemittareita ja niitä kutsutaan perineometreiksi. Niitä on useita erilaisia koon ja teknisten muuttujien suhteen. (Drew & Croft 2012; Sawchuck & Pinder 1998; Bø & Sherburn 2007, 63.) Bøn ja Sherburnin mukaan (2007, 52) Kegel (1948) kehitti nämä painemanometrit mittaamaan lantionpohjan lihaksien supistusvoimakkuutta emättimensisäisen paineen muutoksen kautta. Käsite ”perineometri” viittaa välilihan (perineum) alueelle sijoitettavaa painemittaria ja voi tästä syystä olla harhaanjohtava ilmaisu näistä painemittareista. Elektrodin paineherkkää aluetta ei nimittäin sijoiteta välilihan alueelle, vaan emättimen sisälle peräaukon kohottajalihaksiston tasolle. (Bø & Sherburn 2007, 63.) Rahmanin ja Mohseni-Bandpein tutkimuksessa (2011) osoitettiin, että perineometrin käyttö lantionpohjan lihaksien voiman ja kestävyuden mittaamisessa on toistettavissa

oleva metodi, kun mittaukset otetaan terveiltä tutkimushenkilöiltä ja mittaja on sama.

Elektrodin metallinen pinta on valmistettu sähköä johtavasta metallista ja se havaitsee lihasten tuottaman sähköisen aktiivisuuden sekä muuntaa sen sähköiseksi signaaliksi, joka johdetaan johtoja pitkin vahvistimelle eli EMG-laitteeseen. Tätä prosessia kutsutaan signaalinvälitykseksi. Signaalin välitystä tehostetaan elektrodin ja ihon pinnalle lisättyllä niin sanotulla elektrolyyttigeelillä ja sitä kutsutaan elektrodi-elektrolyytti liitännäksi. (Kamen & Gabriel 2010, 56–57.) Opinnäytetyön mittauksiin käytettiin Femisan geeliä elektrolyyttigeelinä ja sitä lisättiin emättimensisäisen elektrodin metallisille pinnoille molemmille puolille (ks. kuva 9).

#### Nu-Tek® Levator Elite LE9011



Kuva 9. EMG-laitte, emättimensisäinen elektrodi ja pintaelektrodit (Shenzhen Dongdixin Technology Co. 2012)

#### 7.5.5 Tulosten analysointi

Käytin tulosten analyysimenetelmänä matemaattista tulkintaa prosenttiluvuista ja keskiarvoista. Matemaattisessa tulkinnassa on tehtävä oikeita päätelmiä tekstisuureen arvosta, jotta lukijoille välittyy tutkimuksen tekijän varmuus käytetyssä menetelmässä sekä mahdollisimman oikeat tulokset. Tutkimuksen taulukoista pitäisi heijastua niiden tekijän ammatillisuus sekä tutkimuseettisesti tutkijan rehellisyys itseään ja tutkimustaan kohtaan. (Metsämuuronen 2006, 74–75.)

Tutkimushenkilöt esitetään pylväsdiagrammeissa henkilöinä ja heidän lantionpohjansa lihasaktivaation mittausravot eli lepo-, maksimi- ja keskiarvot on

esitetty mikrovoltteina ( $\mu\text{V}$ ), mikä on jännitteen perusyksikkö (Young, Freedman, Sears, Zemansky, & Ford. 2004, 878). Henkilöt 1–3 kuvaavat tutkimusryhmän tutkimushenkilöitä ja henkilöt 4–6 kuvaavat verrokkiryhmän tutkimushenkilöitä. Henkilöiden alku- ja loppumittausarvot taulukoitiin pylväsdiagrammeiksi ja heidän tuloksensa pyöristettiin kokonaisluvuiksi (ks. taulukot 1, 3 ja 5).

Tulokset analysointiin ja muunnettiin graafiseen muotoon Microsoft Office Excel -ohjelman avulla. Tulosten analyysimenetelmänä käytin muutosprosenttilaskentaa. Sanallisesti muutosprosentti tarkoittaa sitä, että kun jokin arvo muuttuu yhdestä luvusta x toiseen y, voidaan tutkia, montako prosenttia muutos on ja mihin suuntaan. Tulos on positiivinen, jos muutos on kasvattanut arvoa, ja negatiivinen, jos arvo on pienentynyt. Alku- ja loppumittauksien maksimi- ja keskiarvojen prosentuaalisessa muutoksessa laskettiin tuloksien prosentuaalista nousua eli kuinka monta prosenttia tulokset nousivat harjoittelun myötä (taulukot 2 ja 4). Matemaattisena laskukaavana käytin prosentuaalisen nousun laskukaavaa:  $(\text{loppuarvo} - \text{alkuarvo}) / \text{alkuarvo} \times 100$ . Esimerkiksi Henkilön 1 alku- ja loppumaksimiarvojen prosentuaalisen nousun kaava oli  $(123 - 106) / 106 \times 100$ . Lepoarvojen prosentuaalisessa erotuksessa laskin tuloksien prosentuaalista laskua (taulukko 6), sillä lantionpohjan harjoittelussa pyritään siihen, että maksimi- ja keskiarvot nousevat, ja että lepoarvot laskevat. Prosentuaalisen laskun matemaattinen kaava oli  $(\text{alkuarvo} - \text{loppuarvo}) / \text{alkuarvo} \times 100$ . Esimerkiksi henkilön 1 alku- ja loppulepoarvojen prosentuaalisen laskun kaava oli  $(18 - 13) / 18 \times 100$ .

Tulosten prosentuaalinen lasku tai nousu kuvaa taulukoissa tutkimushenkilöiden henkilökohtaisten mittaustulosten prosentuaalista nousua tai laskua, joten taulukoista voidaan suoraan päätellä, kenelle ja millä harjoittelumuodolla oli eniten vaikutusta tutkimushenkilöiden henkilökohtaiseen lantionpohjan lihaksien supistusvoimakkuuteen. Tulokset kirjattiin tulososioon ja tulkinnat näistä kirjoitettiin sanallisesti auki pohdinnassa kiinnittäen huomiota opinnäytetyön tutkimusongelmiin. Lisäksi ryhmien välisiä eroja tulkittiin laskemalla alku- ja loppumittaustuloksien erotusten keskiarvot. Lopuksi saaduista prosentuaalisista muutoksista sekä alku- ja loppumittauksien erotusten keskiarvosta tulkitsin, miten harjoittelu vaikutti kummankin ryhmän lantionpohjan supistusvoimakkuuteen ja miten ryhmien väliset tulokset eroavat toisistaan silmällä pitäen tutkimusongelmiani Tutkimuksen tuloksissa käsittelen vain alku- ja

loppumittausten maksimi- ja keskiarvojen muutosta. Lepoarvojen tuloksia ja eroja käsittelen pohdinnassa, sillä niiden muutosta en suoranaisesti tutkimuksessani tutkinut.

## 8 TULOKSET

### 8.1 Tutkimusryhmien harjoittelumetodien vaikutukset lantionpohjan maksimaaliseen supistusvoimakkuuteen

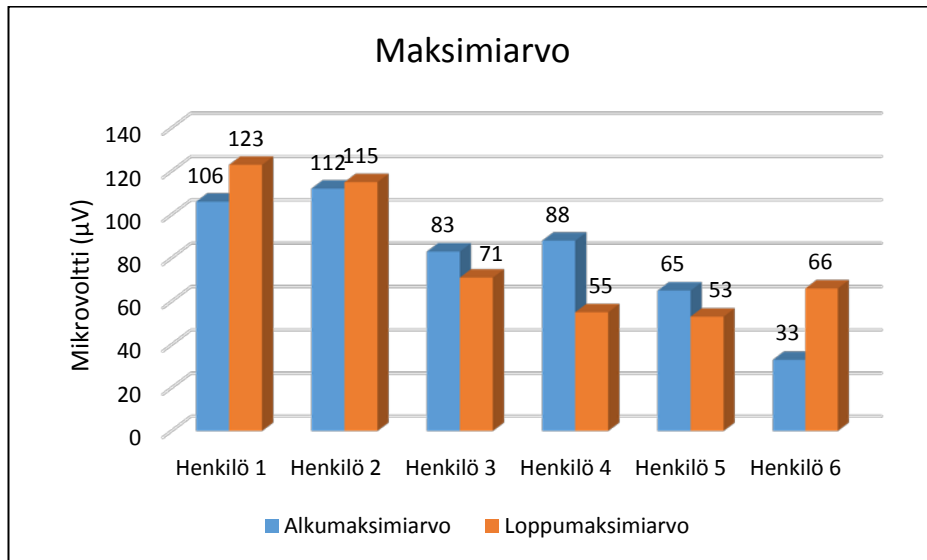
Tutkimushenkilöiden tietoja kartoitettiin ennen mittauksia esitietolomakkeella (LIITE 5) ja harjoittelupäiväkirjan (LIITTEET 6 ja 7) avulla he pystyivät helposti seuraamaan harjoittelun etenemistä. Esitietolomakkeiden mukaan tutkimushenkilöiden keski-ikä oli 25 vuotta ja harjoittelupäiväkirjojen mukaan tutkimushenkilöt tekivät keskiarvoisesti 3 X 7 toistoa päivässä harjoitteita ja ajallisesti he käyttivät keskiarvoisesti aikaa harjoitukseen 7 minuuttia päivässä.

Maksimiarvot tarkoittivat työssäni 5 maksimaalisen supistuksen huippuarvoa, jotka mitattiin EMG-mittauksissa intervention alussa ja lopussa alku- ja loppumittauksissa. Tutkimusryhmässä, jossa tutkimushenkilöt tekivät spesifejä liikkeitä aktiivisen supistus-rentoutusharjoittelun lisäksi, henkilöllä 1 nousi maksimaalinen supistusvoimakkuus 16 %:lla ja henkilöllä 2 nousi 3 %:lla sekä henkilöllä 3 laski maksimaalinen supistusvoimakkuus 14 %:lla henkilökohtaisista tuloksista prosentuaalisesti laskettuna. Verrokkiryhmässä, jossa tutkimushenkilöt tekivät ainoastaan aktiivisia supistus-rentoutusharjoituksia, henkilöllä 4 laski maksimaalinen supistusvoimakkuus 38 %:lla ja henkilöllä 5 laski 18 %:lla, mutta henkilöllä 6 nousi maksimaalinen supistusvoimakkuus jopa 100 %lla henkilökohtaisista tuloksista prosentuaalisesti laskettuna (taulukko 2).

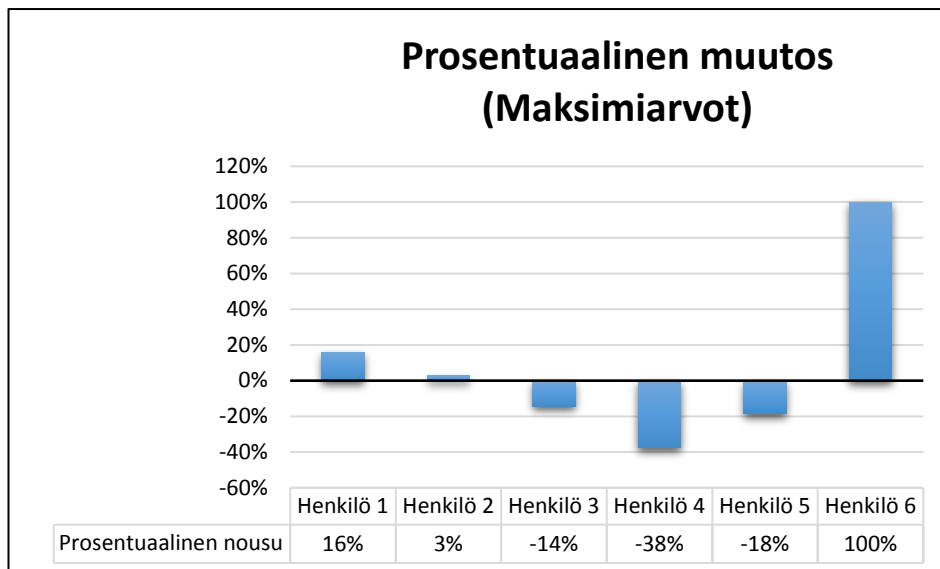
Tutkimustulosten keskiarvot tarkoittivat viiden maksimaalisen supistuksen keskiarvoa, jotka tutkimushenkilöt suorittivat EMG-mittauksissa intervention alussa ja lopussa huippuarvojen mittauksen yhteydessä. Tutkimusryhmässä henkilöllä 1 lantionpohjan lihaksien viiden maksimaalisen supistuksen voimakkuuksien keskiarvo nousi 53 %:lla ja henkilöllä 2 nousi 40 %:lla, kun taas henkilöllä 3 keskiarvo laski 41 %:lla henkilökohtaisista tuloksista prosentuaalisesti laskettuna. Verrokkiryhmässä henkilöllä 4 lantionpohjan lihaksien viiden maksimaalisen supistuksen voimakkuuksien keskiarvo laski 32 %:lla, kun taas henkilöllä 5 keskiarvo nousi 20 %:lla ja henkilöllä 6 nousi 58%lla henkilökohtaisista tuloksista prosentuaalisesti laskettuna (taulukko 4).



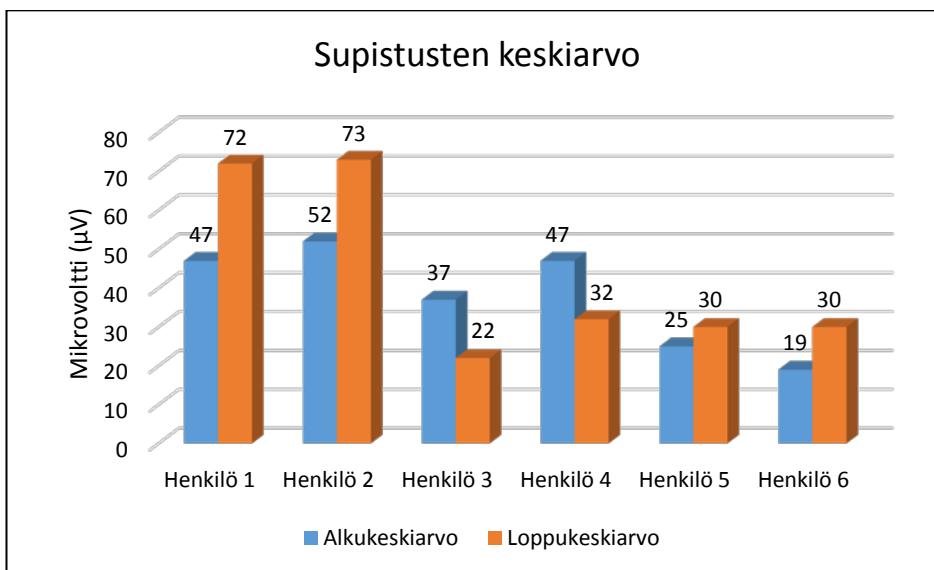
Taulukko 1. Tutkimusryhmän (henkilöt 1–3) ja verrokkiryhmän (henkilöt 4–6) alku- ja loppumittauksien maksimi-arvot



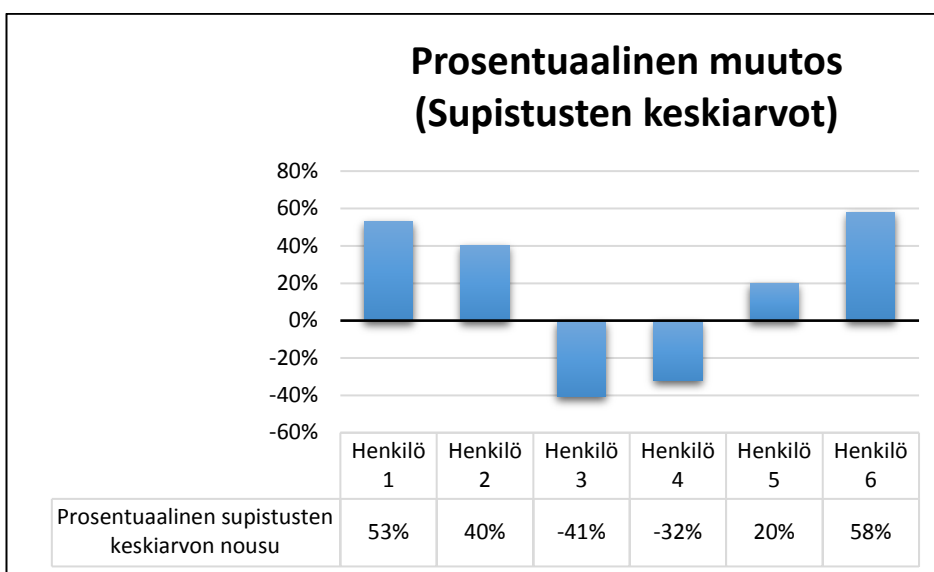
Taulukko 2. Tutkimusryhmän (henkilöt 1–3) ja verrokkiryhmän (henkilöt 4–6) alku- ja loppumittauksien maksimi-arvojen prosentuaalinen muutos



Taulukko 3. Tutkimusryhmän (henkilöt 1–3) ja verrokkiryhmän (henkilöt 4–6) alku- ja loppumittausten supistusten keskiarvot



Taulukko 4. Tutkimusryhmän (henkilöt 1–3) ja verrokkiryhmän (henkilöt 4–6) alku- ja loppumittausten supistusten keskiarvojen prosentuaalinen muutos



## 8.2 Tutkimusryhmien tuloksien väliset erot

Tutkimusryhmien prosentuaalisten tulosten välisessä vertailussa tutkimusryhmällä nousi sekä maksimi- että keskiarvotulokset kahdella henkilöllä kolmesta (2/3). Puolestaan verrokkiryhmällä nousi maksimiarvotulokset vain yhdellä henkilöllä kolmesta (1/3) ja keskiarvotulokset kahdella henkilöllä kolmesta (2/3). Nämä mittaus- ja laskutulokset antavat viitteitä siitä, että lantionpohjan

aktiivinen supistusharjoittelu liitettynä lantionpohjaan spontaania aktivaatiota aiheuttaviin liikkeisiin voisi vaikuttaa tehokkaammin lantionpohjan maksimaaliseen supistusvoimakkuuteen, kuin pelkkä aktiivinen supistus-rentoutusharjoittelu 8 viikon harjoittelujakson jälkeen.

Halusin kuitenkin vielä selventää tutkimusryhmän ja verrokkiryhmän välisiä tuloseroja myös ryhmämuotoisessa tuloserottelussa kolmannen tutkimusongelmani kannalta. Ryhmien väliset tuloserot korostuivat erityisesti keskiarvoissa, vaikka eroa tuloksissa ryhmien välillä oli myös maksimiarvoissa. Ryhmämuotoiset keskiarvoiset erot laskettiin alku- ja loppumittaustuloksien erotuksista. Tutkimusryhmän maksimiarvojen tulokset (18, 3,-12) nousivat keskiarvoisesti 2,6 mikrovoltia ja verrokkiryhmän tulokset (-33,-12,33) vuorostaan laskivat keskiarvoisesti 4 mikrovoltia (ks. taulukko 1). Tutkimusryhmän keskiarvojen tulokset (25,21,-15) puolestaan nousivat keskiarvoisesti 10,3 mikrovoltia ja verrokkiryhmän tulokset (-15,5,11) nousivat keskiarvoisesti 0,3 mikrovoltia (taulukko 3). Nämä tulokset antavat myös viitteitä spesifien liikkeiden lisäämisen tehokkuudesta aktiiviseen lantionpohjan lihaksien supistus-rentoutusharjoitteluun.

## 9 POHDINTA

### 9.1 Tutkimustulosten arviointi ja pohdinta

Tuloksista päätellen molemmat harjoittelumuodot lisäsivät lantionpohjan lihaksien maksimaalista supistusvoimakkuutta suurimmalla osalla tutkimushenkilöistä ko. harjoittelujakson jälkeen. Oli myös todettavissa, että spesifien liikkeiden yhdistämisestä perinteiseen lantionpohjan maksimivoiman harjoitteluun näyttäisi olevan enemmän hyötyä lantionpohjan supistusvoimakkuuden kehittämisessä. Sekä supistusten huippuarvot ja keskiarvot nousivat tutkimusryhmäläisillä enemmän kuin verrokkiryhmällä. Nämä ovat suuntaan antavia positiivisia tuloksia aktiiviseen supistusharjoitteluun liitetyillä spontaania aktivaatiota tuottavien liikeharjoitteiden vaikuttavuudesta lantionpohjan maksimaalisen supistusvoimakkuuden kehittämisessä.

Lyhyt interventioaika ja maksimaalisten supistusarvojen lasku harjoittelun myötä vaikeuttivat kuitenkin näiden kahden eri harjoittelumetodin vaikuttavuuden arviota. Lantionpohjan voimaharjoittelussa on yleistä, että harjoittelun edetessä supistusarvot laskevat hetkellisesti. Tämä johtuu siitä, että alkumittauksissa tutkimushenkilöt eivät välttämättä osaa rentouttaa muita lihaksia, kuten vatsa-, reisi- ja pakaralihaksiansa ja siksi alkumittausarvot ovat suuret. Harjoittelun myötä tutkimushenkilöt mahdollisesti oppivat rentouttamaan muut lihaksensa ja harjoittamaan pelkästään lantionpohjan lihaksia. Arvojen laskun ei näyttäisi täten olevan huono asia. Se kuitenkin vaikeuttaa hieman harjoittelumetodin vaikuttavuuden arviota lantionpohjan lihaksien maksimaalisen supistusvoimakkuuden kehittämisessä. Pidemmällä interventioajalla olisivat myös tutkimustulokset saattaneet olla enemmän suuntaa-antavia siitä, kumpi harjoittelumetodi on tehokkaampi lantionpohjan maksimaalisen supistusvoimakkuuden kehittämisessä.

On olemassa lisäksi mahdollisuus, että korkeampiin supistusarvoihin vaikuttavat muista lantionpohjan lähellä olevien lihaksien aktivaatio. Sinänsä tämä olisi hyvä asia, mikäli tämä lihasten välinen yhteissynergia rajoittuisi vain lonkan syviin ulkokiertäjiin. Kuitenkin arvoihin ovat voineet vaikuttaa myös vatsalihasten, reiden lähentäjien tai yhtä lailla pakaralihasten aktivaatio. Tämän vuoksi tutkimustuloksista on hankala päätellä ja erotella, saiko pelkkien lonkkien syvät

ulkokiertäjät aikaan tutkimustuloksissa nähtävät paremmat arvot verrokkiryhmään nähden vai olivatko myös muut lihakset mukana loppuarvoissa. Tästä johtuen on tutkimustuloksiani syytä arvioida kriittisesti. Myös tutkimusryhmien välisien tuloserojen vertailu keskiarvojen avulla voi olla hieman kyseenalainen, sillä tutkimushenkilöitä oli kummassakin ryhmässä vähän.

Tutkimusryhmien tulokset olivat siis hieman ristiriitaisia eikä niitä voida yleistää suurempaan joukkoon, sillä jokaisella tutkimushenkilöllä on oma yksilöllinen lähtötaso ja harjoittelu voi vaikuttaa kaikkiin tutkimushenkilöihin yksilöllisesti eri tavalla. Lisäksi tutkimustuloksien huonoon yleistettävyyteen vaikuttaa pieni tutkimusjoukko ja lyhyt interventioaika. Jotta tuloksia voitaisiin yleistää suurempaan joukkoon eli perusjoukkoon, josta olen otantani ottanut, tulisi harjoittelujakson pituutta lisätä vähintään kolmeen kuukauteen ja lisäksi tutkimusjoukon tulisi olla määrältään suurempi.

Pohdin lisäksi tutkimushenkilöiden rentoutusharjoitusten merkitystä tutkimustuloksissa. Voimaharjoittelun lisäksi fysioterapeutti Linda Nieminen ohjasi tutkimushenkilöille lantionpohjan rentoutusharjoituksia ja opinnäytetyön tekijä ohjasi heitä tekemään näitä harjoituksia voimaharjoittelun jälkeen. Lantionpohjan fysioterapiassa on suositeltavaa, että lantionpohjan lihaksien lepoarvot laskevat ja maksimi-arvot nousevat voimaharjoittelulla. Positiivisena yllätyksenä tutkimustuloksista ilmeni, että kaikkien tutkimushenkilöiden lepoarvot laskivat harjoittelujakson aikana, paitsi tutkimushenkilöllä 6 (ks. LIITE 11). Tiedustelin kaikilta tutkimushenkilöiltä loppumittauksissa, olivatko he tehneet lantionpohjan lihaksien rentoutusharjoitukset. Kaikki muut henkilöt olivat tehneet aktiivisesti lantionpohjan rentoutusharjoituksia, paitsi henkilö 6. Tämä henkilö oli myös ainoa, jolla lantionpohjan lepoarvot olivat nousseet loppumittauksissa, kun muilla oli laskenut. Kyseisellä henkilöllä oli myös prosentuaalisesti eniten nousut maksimi- ja keskiarvot loppumittauksissa muihin tutkimushenkilöillä nähden (ks. taulukot 2 ja 4). Tästäkin mielenkiintoisesta tuloksesta voitaisiin tehdä johtopäätöksiä. Oliko muilla tutkimushenkilöillä matalammat maksimaaliset ja keskimääräiset supistusarvot, koska he tekivät rentoutusharjoituksia vai olisiko tutkimushenkilö x:llä ollut enemmän samansuuntaisia loppuarvoja muihin tutkimushenkilöihin nähden, jos hän olisi suorittanut aktiivisesti rentoutusharjoituksia? Rentoutusharjoitusten määrää olisi hyvä ollut seurata

tutkimusjakson aikana, niin näidenkin vaikutusta lopputuloksiin olisi voinut arvioida tarkemmin.

Mielenkiintoisena lisätutkimuksena halusin selvittää, vaikuttaisiko tutkimushenkilön fyysinen aktiivisuus jotenkin heidän tutkimustuloksiinsa. Täten kysyin heiltä esitietolomakkeessa heidän yleistä fyysistä aktiivisuuttaan liikunnan muodossa (ks. LIITE 5). Eniten prosentuaaliset henkilökohtaiset maksimi- ja keskiarvot nousivat henkilöllä 6 ja henkilöllä 1. Esitietolomakkeen mukaan henkilö 6 harrasti liikuntaa 1–3 h viikossa esitietolomakkeen mukaan ja henkilö 1 enemmän kuin 6 h viikossa. Päätelmänäni on, ettei fyysisen aktiivisuuden määrällä viikossa ollut merkittävää vaikutusta tämän otosryhmän tutkimustuloksiin merkittävästi. Tästäkin aihepiiristä voisi hyvin saada seuraavan jatkotutkimusaiheen.

Harjoittelupäiväkirjan otin tutkimushenkilöille käyttöön osittain harjoittelun seurannan helpottamiseksi ja harjoittelumotivaation säilyttämiseksi ja osittain siksi, että halusin selvittää, onko harjoitteluajan määrällä vaikutusta tutkimustuloksiin. Harjoittelupäiväkirjaan pyysin tutkimushenkilöitä kirjaamaan päivittäisen harjoitteluun käytetyn ajan. Sarjojen välisiä lepotaukoja (1,5–2 min) ei laskettu tähän aikaan mukaan, vain työhön menevä aika (ks. LIITTEET 6 ja 7). Käytän jälleen esimerkkeinä henkilöitä 1 ja 6, joilla sekä henkilökohtaiset, että prosentuaaliset maksimi- ja keskiarvot nousivat eniten. Henkilöllä 1 harjoitteluun meni 10 minuuttia päivittäin, kun taas henkilöllä 6 harjoitteluun kului aikaa 5–6 minuuttia päivittäin. Johtopäätöksenäni totean, ettei harjoitteluun käytetyllä ajalla ollut tämän otosryhmän tuloksissa merkittävää vaikutusta. Kuitenkin tämä tulos herättää uusia kysymyksiä myös tutkimusongelmiini liittyen, mikäli harjoitteluajan pituuteen vaikutti se, kuinka huolellisesti harjoitukset tehtiin. Tekivätkö molemmat tutkimushenkilöt harjoitteet yhtä huolellisesti? Mikä oli lepoaika liikkeiden välillä ja oliko tällä merkitystä tuloksiin? Harjoitteluajan pituuden vaihteluun ovat saattaneet vaikuttaa harjoitusten suorittamiseen käytetty huolellisuus, pidemmät tauot toistojen välillä sekä ajan otossa tai ajan kirjaamisen yhteydessä tapahtuva huolimattomuus.

## 9.2 Tutkimuksen luotettavuus ja eettisyys

Pyrin toteuttamaan tutkimukseni hyvien tieteellisten käytäntöjen periaatteiden mukaisesti. Tämä tarkoittaa sitä, että jokaisessa opinnäytetyön vaiheessa viitoittavina periaatteina olivat rehellisyys ja huolellisuus dokumentoinnissa sekä tarkkuus ja eettisyys tutkimustyössä, tulosten tallentamisessa, analysoinnissa, arvioinnissa ja esittämisessä. (Kuula 2011, 34–35.) Käytin lisäksi tutkimuksen teoreettista viitekehystä kootessani eettisesti kestäviä tiedonhankintamenetelmiä. Plagiointia eli tekstien suoraa lainaamista vältin kokonaan. Lähteet valitsin huolella ja merkitsin ne lähdeluetteloon sekä lähdeviitteisiin niihin vaadittavalla tarkkuudella tekijänoikeuksia kunnioittaen. Tutkimuksen ja tutkimustuloksen raportoinnissa ja julkaisussa ilmoitin myös, kenen kanssa työ on tehty yhteistyössä. Hyvän tieteellisen käytännön mukaan muiden työhön osallistuneiden työ ja saavutukset ilmoitetaan ja otetaan huomioon heidän työpanostaan arvostaen tutkimustuloksia julkaistaessa (Kuula 2011, 35).

Määrällisen tutkimuksen luotettavuuden arvioinnissa käytetään validiteetti- ja reliabiliteetikäsitteitä. Reliabiliteetti tarkoittaa tutkimuksen ja mittareiden pysyvyyttä, eli toistettaessa tutkimuksen mittaukset saadaan samat tulokset mittaajasta riippumatta. Validiteetti tarkoittaa puolestaan tutkimuksen ja mittareiden pätevyyttä, eli onko tutkittu ja mitattu oikeaa asiaa. Validiteetti - käsitteen voi vielä jakaa ulkoiseen ja sisäiseen validiteettiin, joista yhdessä muodostuu kokonaisvaliditeetti. Sisäinen validiteetti tarkoittaa tutkimusprosessin systemaattista luotettavuutta ja ulkoinen validiteetti tutkimustulosten yleistettävyyttä. Määrällinen tutkimus on pysyvä, mikäli tutkimuksen vaiheet voidaan toistaa. (Kananen 2011, 118–119, 123–124.) Kananen mukaan (2010, 129) kvantitatiivisen tutkimuksen reliabiliteetin varmistamisen ainoana keinona ovat uusintamittaukset. Tämä ei kuitenkaan valitettavasti onnistunut opinnäytetyössäni rajallisten aika- ja talousresurssien vuoksi. Toteutin tutkimuksen reliabiliteetin dokumentoimalla jokaisen tutkimuksen vaiheen mahdollisimman tarkasti. Tarkka dokumentointi ja käsitteiden määrittäminen teoriaan pohjautuen lisää myös työni sisäistä validiteettia. Työni ulkoinen validiteetti eli yleistettävyyys suurempaan perusjoukkoon jäi suhteellisen ohueksi, sillä loppumittauksiin osallistui vain kuusi tutkimushenkilöä, mikä on

suhteellisen pieni otos perusjoukosta eli terveistä, nuorista, synnyttämättömistä naisista. Lisäksi työni ulkoista validiteettiä heikentää suhteellisen lyhyt interventioaika lantionpohjan lihaksien tutkimisen kannalta.

Kvantitatiivisen tutkimuksen luotettavuuden käsite sisäinen validiteetti sisältää lisäksi alakäsitteet sisältövaliditeetti, rakennevaliditeetti ja kriteerivaliditeetti. Kvantitatiivisessa työssä sisältövaliditeetti tarkoittaa oikeiden mittarien käyttöä (Kananen 2010, 128-130), kun taas mittarin validiteetti tarkoittaa oikeaa mittaria eli mittaako mittari, mitä sen pitääkin mitata (Kananen 2011, 54). Mittaukset tein näyttöön perustuvien ja luotettavien mittareiden avulla. Mittaukset tehtiin EMG-laitteeseen yhteydessä olevien vaginansisäisten elektrodien avulla. Valitsin EMG-laitteen ja vaginan sisäiset elektrodit mittausvälineiksi, sillä mm. Grape ym. vuonna 2009 totesivat tutkimuksessaan niiden olevan luotettavia ja toistettavissa olevia välineitä lantionpohjan lihasten aktiviteetin mittaamisessa. Myös monet muut tutkijat, kuten Glazer, Romanzi ja Polaneczky (1999) sekä Vodusek (2007) ovat todenneet, että EMG-laitte ja vaginansisäiset elektrodit ovat valideja ja reaabeleja mittareita lantionpohjan lihaksien toiminnan ja supistusvoimakkuuden digitaaliseen arviointiin. Glazer ym. (1999, 779–782) totesivat lisäksi, että tämä pinta-elektromyografia teknologia on kustannustehokas, käytännöllinen, noninvasiivinen eli elimistöön kajoamaton ja helppo opetella käyttämään.

EMG-laitteen käyttö tutkimuksen mittausosiossa oli luonnollinen valinta, sillä se on lisäksi ainoa mittaustapa, jolla saadaan tietoa lantionpohjan neuromuskulaarisesta aktivaatiosta ja supistusvoimakkuudesta manuaalisen tutkimisen lisäksi. Minulla ei ole kumpaankaan mittaustapaan vaadittavaa ammattitaitoa. Tutkimuksessa käytettäviä mittauksia voidaan kuitenkin pitää luotettavina, koska alku- ja loppumittaukset on suorittanut ammattilainen ja kokenut lantionpohjan fysioterapeutti Linda Nieminen. Molemmissa mittauksissa mittarina on toiminut sama mittari (Nu-Tek Levator Elite) ja tutkimustilanne on suoritettu samalla tavalla molemmilla kerroilla, jotta mittaukset ovat mahdollisimman valideja ja reaabeleja keskenään. Mittauksen luotettavuutta lisäsi se, että mittarin palaute lihastoiminnan määrästä on täsmällistä ja jatkuvaa.

Mittaustilanteessa tutkimuksen luotettavuuteen vaikuttavia tekijöitä voivat olla EMG-laitteeseen liittyvät tai muihin tekijöihin liittyvät mittausvirheet. Muihin tekijöihin liittyviä mittausvirheitä on voinut tulla esimerkiksi tutkimushenkilöiden



ymmärtäessä mittaajan ohjeet väärin tai mahdolliset tulkintavirheet annetuista ohjeista mittaustilanteen jännittävyuden vuoksi, väärin lihasryhmien aktivointi tai hengityksen pidättäminen harjoitusten aikana, vääränlainen lantionpohjan supistamistekniikka sekä epätarkka mittausten raportointi. Koska EMG-signaalit ovat heikkoja, ovat mittaukset erittäin herkkiä myös häiriöille. Yleisimmät häiriötekijät mittauksissa, jotka voivat vaikuttaa EMG-mittaustuloksiin ovat tutkimushenkilön kudostyyppi (kudoksen sähköinen johdannaisuuskyky riippuu kudoksen paksuudesta, fysiologisista muutoksista ja lämpötilasta), muista lihaksista tulevat signaalit, lihaksen ja sitä mittaavan elektrodin välimatkan muutokset sekä ulkoinen ääni/kohina (Konrad 2005, 10). Tutkimuksen mittaustuloksista olisi saattanut tulla vielä luotettavimpia, mikäli mittauksiin olisi lisätty manuaalinen lantionpohjan lihaksien supistusvoimakkuuden arviointi, sillä pelkkä EMG-laitteen arvot eivät välttämättä anna täydellistä kuvaa lantionpohjan lihaksien supistuksen voimakkuudesta ja oikeaoppisuudesta.

Kvantitatiivisen tutkimuksen rakennevaliditeetti tarkoittaa käsitteiden johdonmukaisuutta teorioista (Kananen 2010, 131). Olen toteuttanut tätä validiteettiä käyttämällä ja selittämällä muualla kirjallisuudessa esiintyviä mm. lantionpohjan lihaksiin ja sen voimaharjoitteluun liittyviä käsitteitä. Kriteerivaliditeetti tarkoittaa muiden tutkimuksien käyttöä omien tutkimustuloksien tukena. (Kananen 2010, 131). Kappaleessa 3.1 kirjattiin useamman tutkimuksen tuloksia lantionpohjan spontaaniin aktivaatioon liittyen todisteeksi siitä, että kehon eri liikkeiden avulla voidaan spontaanisti aktivoida lantionpohjan lihakset ja aiheuttaa niihin jopa vahvemman aktivaation kuin pelkkä aktiivinen supistaminen yksistään (Crawford 2017). Kuitenkaan en todennut tehdyn vielä aikaisempia tutkimuksia siitä, voiko tätä spontaania aktivaatiota hyödyntää lantionpohjan lihaksien voimaharjoittelussa. Mahdollisesti väärin hakusanojen ja -lausekkeiden käyttö on voinut olla esteenä näiden löytymiseksi.

Tutkimushenkilöille tutkimuskohde oli henkilökohtainen ja mahdollisesti hyvinkin intiimi. Työn arkaluonteisuuden takia pidin huolta työn luottamuksellisuudesta ja eettisyydestä. Tutkimuksestani teki eettisen tutkimushenkilöiden anonymiys eli heillä oli mahdollisuus osallistua tutkimukseen nimettöminä eikä heidän henkilökohtaisia tietojansa levitetty eteenpäin tai käytetty muuhun kuin tutkimuksen tekoon. Tämä on myös oleellinen osa fysioterapeutin

ammattietiikkaa. Tutkimukseen osallistuminen oli lisäksi vapaaehtoista eikä se sitonut tutkimushenkilöitä mihinkään. Tutkimushenkilöillä oli oikeus ja mahdollisuus keskeyttää tutkimukseen osallistuminen missä prosessin vaiheessa tahansa ja tämä ilmoitettiin tutkimushenkilöille tutkimuksen mainonnassa ja tutkimukseen osallistumislomakkeessa, jonka tutkimushenkilöt allekirjoittivat ennen mittauksiin osallistumista (ks. LIITE 4). Tutkimuseni eettisyyttä lisäsi myös se, että opinnäytetyön valmistuttua tutkimushenkilöiden kaikki henkilökohtaiset tiedot hävitettiin. Ennen tutkimuksien aloittamista kerroin tutkimushenkilöille tutkimuksesta, miksi ja millä kriteerein tutkimusjoukko valittiin, mitä tutkimukseen osallistuminen heiltä edellytti ja mitä mahdollisia riskejä osallistumiseen voi liittyä. Esimerkkinä oli lantionpohjan liiallinen harjoittaminen ilman rentoutumista, joka voi kiristää lantionpohjan lihaksia ja aiheuttaa samankaltaisia vaivoja kuin lantionpohjan harjoittamattomuus.

### 9.3 Tutkimusprosessin arviointi

Koko tutkimusprosessi itsessään kaikkine vaiheineen opetti minua hyvin ajattelemaan enemmän tutkimuskeskeisesti. Opinnäytetyön tekeminen opetti tekijäänsä, jos näin voisi sanoa. Prosessin aloittaminen tuntui työläältä, samoin alkuvaiheen raportointi. Kuitenkin erityisesti teoreettisen viitekehyksen kirjoittamisen, muokkaamisen ja tiedonhaun aikana huomasin ajatusmaailmani kehittyvän sen myötä. Varsinkin lähdekriittisyyteni on kehittynyt huomattavasti. Teoreettinen viitekehys sai uusia muotoja ja opinnäytetyön punainen lanka alkoi hahmottua vasta prosessiin loppuvaiheilla, vaikka yleensä se on selvillä jo prosessin alkuvaiheessa. Minulla oli alustava ajatus työni punaisesta langasta tietenkin jo alussa, mutta se sai uusia muotoja ja hahmottui lopulta ahaa – elämyksenä vasta työn loppupuolella. Ajatusmaailmani tieteellisen puolen kehittymisen lisäksi koin, että kehityin myös tiedonhaussa ja aivan erityisesti tieteellisten artikkelien tiedonhaussa.

Tietämykseni lantionpohjan lihaksien anatomiasta, niiden toiminnasta ja vahvistamisesta lisääntyi merkittävästi. Peruskoulutuksen sisältöön eivät lantionpohjan lihakset kuulu, joten olen joutunut tutustumaan entuudestaan tuntemattomaan fysioterapian osa-alueeseen ja olen tehnyt paljon tutkimustyötä ymmärtääkseni lantionpohjan lihaksia ja niiden toimintaa. Opinnäytetyöprosessini on tutustuttanut minut hienoon fysioterapian osa-alueeseen eli lantionpohjan

fysioterapiaan ja koen lisääntyneen tietämykseni olevan itselleni hyödyksi tulevaisuuden työuralleni. Opinnäytetyön kautta havahtuin, että haluan jatkossa kehittää itseäni edelleen lantionpohjan ja äitiysfysioterapian osaamisalueella.

Tutkimusprosessi oli yksin tehtäväksi haastava, mutta olen tyytyväinen, että valitsin tutkimusmenetelmäksi määrällisen tutkimusmenetelmän. Näin pääsin tutustumaan tarkemmin kvantitatiivisen opinnäytetyön tekemiseen ja sen vaiheittaiseen toteuttamiseen. Haastavaksi työssäni koin lisäksi löytää oikeat termit lantionpohjan lihaksien anatomiasa, sillä monissa vieraskielisissä ja kotimaisissa lähteissä tiedot ja termit olivat keskenään ristiriitaisia tai samoista asioista käytettiin useita eri termejä. Varsinkin minulla oli vaikeuksia selvittää, onko lantionpohjan lihaksia kahdessa vai kolmessa lihaskerroksessa. Päädyin lopulta kolmeen lihaskerrokseen, sillä se oli omasta mielestäni kaikkein selkein tapa ymmärtää lantionpohjan lihaksien järjestymistä anatomisesti. Haastavaksi tutkimusprosessin aikana koin myös tutkimustulosten analysointimenetelmän valinnan. Lopulta päädyin muutosprosenttilaskentaan, jota käytin Excel-ohjelman avulla tulosten matemaattiseen analysointiin.

Tutkimuksen kenttätyö, eli alku- ja loppumittaukset, sujuivat joutuisasti ja onnistuivat mielestäni hyvin, koska sekä mittauksen suorittajalla, että ohjeiden antajalla oli selvä työnjako. Tämä lisäsi samalla tutkimuksen reliabiliteettia. Mittauksien validiteettia lisää se, että mittaajalla on aikaisempaa kokemusta ohjauksesta ja mittauksista. Kaikille tutkimushenkilöille annettiin samat etukäteen suunnitellut kirjalliset ja suulliset ohjeet, joten mittauksien aikana ei esiintynyt epävarmuutta, vaan alku- ja loppumittaukset suoritettiin ammattitaidolla ja varmuudella. Tutkimuksen validiteettia ja reliabiliteettiä on saattanut kuitenkin horjuttaa se, että jokainen tutkimushenkilö ymmärtää annetut ohjeet omalla tavallaan, ja tulkintavirheitä on saattanut esiintyä. Tutkimusintervention aikana tehdyt henkilökohtaiset kyselyt harjoitusten etenemisestä on kuitenkin auttanut siinä, mikäli tulkintavirheitä on sattunut. Tutkimuksen alku- ja loppumittaukset, välitarkastukset sekä interventiot sujuivat kuitenkin suunnitellusti, sujuvasti sekä alkuperäisessä aikataulussa pysyen.

Tutkimukseni aihe on mielenkiintoinen sekä omasta mielestäni, että myös tutkimushenkilöiden eli nuorten naisten mielestä. On ilahduttavaa huomata, että yhä useammat naiset ovat kiinnostuneet lantionpohjansa hyvinvoinnista jo ennen

kuin mahdollisia toimintahäiriöitä on ehtinyt syntyä. Tästä todisteena on heidän motivaationsa osallistua lantionpohjan lihaksien harjoitusohjelmaan ja opinnäytetyön tutkimusosioon, vaikka heillä ei vielä ole ollut lantionpohjan toimintahäiriöihin viittaavia oireita. Tutkimus toi heille myös hieman taloudellisia kuluja, kun he maksoivat omat henkilökohtaiset emättimensisäiset elektrodinsa. Lisäksi tutkimukseen olisi ollut halukkaita osallistujia enemmän kuin pystyin tutkimukseen ottamaan. Tutkimusryhmä koostui vain Lapin Ammattikorkeakoulun opiskelijoista.

Tavoitteenani oli tämän opinnäytetyön prosessin aikana tuottaa tietoa toimeksiantajalleni, fysioterapia-alalle sekä nuorille lantionpohjan fysioterapiapalveluita käyttäville asiakkaille vaihtoehtoisesta lantionpohjan spontaania aktivaatiota hyödyntävästä liikeharjoittelun mahdollisuudesta liitettynä perinteiseen lantionpohjan maksimivoimaharjoitteluun lantionpohjan lihaksien supistusvoimakkuuden kehittämisessä ja muun muassa virtsainkontinenssin ja muiden lantionpohjan lihaksien heikkoudesta johtuvien toimintahäiriöiden ehkäisyssä. Opinnäytetyöni toissijaisena tavoitteena oli etsiä uusia tehokkaita keinoja lantionpohjan toimintahäiriöiden ennaltaehkäisyyn ja mahdollisesti heikkojen tai heikentyvien lantionpohjan lihaksien vahvistamiseen. Tutkimustuloksieni perusteella lantionpohjaan spontaania aktivaatiota toteuttavaa liikeharjoittelua voitaisiin mahdollisesti hyödyntää yhtenä keinona lantionpohjan toimintahäiriöiden ennaltaehkäisyyn ja heikkojen tai heikentyvien lantionpohjan lihaksien vahvistamiseen. Toisena tavoitteenani on kerryttää itselleni tietoa lantionpohjasta, sen rakenteesta, toiminnasta sekä tutkimisesta ja lisäksi kvantitatiivisen opinnäytetyön tekemisprosessista kaikkine vaiheineen. Mielestäni saavutin kaikki itselleni asetetut tavoitteet hyvin.

#### 9.4 Hyöty toimeksiantajalle ja fysioterapia-alalle

Opinnäytetyön tutkimustuloksia voidaan hyödyntää mahdollisesti lantionpohjan lihaksien tunnistamisen ja oikeanlaisen supistustekniikan vaativampaan harjoitteluun, kun vartalon liikkeet tuovat lisähaastetta pelkkien lantionpohjan lihaksien supistamissuoritukseen. Täten kaikki keskittyminen on käytettävä vain lantionpohjaan. Lisäksi harjoitteita voi mahdollisesti hyödyntää lantionpohjan voimaharjoitteluun ennaltaehkäisevässä mielessä mm. lantionpohjaan suuntautuvalla jumppatunnilla, kuten bailamama, squeeze 4 venus jne. Näiden

liikkeiden vaikuttavuudesta lantionpohjan lihaksien supistusvoimakkuuden kehittymisessä on suuntaan antavaa tieteellistä näyttöä. Toimeksiantajani voi näin hyödyntää tutkimustuloksiani lantionpohjan lihaksien harjoitusten kehittämiseen ja hyödyntää tätä tietoa oman toimintansa sekä erilaisten jumppatuntien markkinoinnissa.

Fysioterapia-ala saa uutta tietoa lantionpohjan spontaanin aktivaation hyödyntämisestä lantionpohjan voimaharjoittelussa, saa uusia jatkotutkimusaiheita työni pohjalta, sekä uutta näkökulmaa lantionpohjan toimintahäiriöiden ennaltaehkäisystä. Tutkimustuloksiani voi mahdollisesti hyödyntää myös erilaisten lantionpohjaan liittyvien, valistavien, luentojen pohjana esimerkiksi jo peruskouluikäisille tytöille.

## 9.5 Jatkotutkimusaiheita

Tutkimustuloksien antaessa suuntaa antavaa tietoa lantionpohjan spontaania aktivaatiota hyödyntävästä harjoittelusta, voitaisiin vielä kattavampiin tuloksiin päästä interventionaikaa pidentämällä. Jo kolmessa kuukaudessa olisi mahdollisesti saatu vielä selvemmat tulokset tämän harjoittelumuodon tehokkuudesta. Yleisesti lantionpohjan harjoitteluohjelmia tehdään vähintään kolmeksi kuukaudeksi, jotta saataisiin parhaimmat tulokset harjoittelun vaikuttavuudesta. Uudessa tutkimuksessa voitaisiin suorittaa lisäksi parempaa seuranta pidemmän harjoittelujakson lisäksi, mm. suorittamalla välimittauksia harjoittelujakson aikana. Tutkimushenkilöiden määrä voisi myös olla suurempi tutkimustulosten paremman yleistettävyyden, käytännön hyödynnettävyyden sekä tutkimuksen reliabiliteetin vuoksi. Tulevissa tutkimuksissa voitaisiin kokeilla myös ottaa laajempi näkökulma harjoitteisiin ja harjoituttaa lantionpohjan kaikkia voimantuottomuotoja eli maksimi-, nopeus- ja kestovoimaa, joita yleensä lantionpohjan voimaharjoittelussa harjoitellaan. Lisäksi olisi mielenkiintoista nähdä, millaisia tutkimustuloksia saataisiin aikaan, mikäli hengitysharjoituksia otettaisiin mukaan, sillä tutkimustiedon valossa tiedetään, että pallea sekä vatsalihakset ovat yhteydessä lantionpohjan lihaksiin.

Harjoitteluohjelma soveltuvuutta olisi mielenkiintoista testata esimerkiksi raskaana olevilla naisilla. Tutkimuksen voisi esimerkiksi toteuttaa siten, että

tutkimushenkilöt jaettaisiin koeryhmään ja verrokkiryhmään. Alkumittaukset suoritettaisiin raskauden alkuvaiheessa. Koeryhmäläiset tekisivät harjoitusohjelman supistus-rentoutus harjoitteita ja lisäksi rentoutusharjoituksia raskauden aikana, kun taas verrokkiryhmä ei. Välimittaukset suoritettaisiin raskauden keskivaiheilla ja loppumittaukset joko raskauden loppuvaiheilla tai synnytyksen jälkeen, jotta voitaisiin verrata harjoitusohjelman vaikuttavuutta raskauden aikaiseen lantionpohjan lihaksien kuntoon tai oliko harjoitusohjelmalla vaikutusta synnytyksen kulkuun (esim. kipuun).

Jatkotutkimusaiheena voitaisiin tutkia myös harjoitteluohjelman soveltuvuutta nuorille miehille, joilla ei ole diagnosoitu lantionpohjan toimintahäiriöitä ja mm. maratoonareille ja painonnostajille, joilla lantionpohjan lihakset rasittuvat juoksusta ja sen aiheuttamasta vatsaontelon sisäisen paineen jatkuvasta noususta. Myös kroonista yskää sairastaville henkilöille voitaisiin testata lantionpohjan harjoitusohjelman vaikuttavuutta, sillä myös heillä on aktiiviurheilijoiden lisäksi lantionpohja jatkuvassa rasitustilassa. Harjoitusliikkeet ovat helpot ja vievät vain vähän aikaa päivästä harjoitteluun, joten ne olisi suhteellisen helppo integroida urheilijoiden harjoitusohjelmaan tai kroonista yskää kärsivien päivittäiseen rutiiniin.

Opinnäytetyöni ja harjoitusohjelmani on tarkoitettu lantionpohjan toimintahäiriöiden ennaltaehkäisyyn. Siitä huolimatta olisi mielenkiintoista nähdä, miten lantionpohjan toimintahäiriöistä jo kärsivät henkilöt hyötyisivät näistä harjoitteista. Tutkimustuloksiani ja kehittämiäni selinmakuulla tehtäviä harjoitteita voi käyttää jatkotutkimuksissa.

## LÄHTEET

Abrams, P., Cardozo, L., Fall, M., Griffiths, D., Rosier, P., Ulmsten, U. & Wein, A. 2003. The standardization of terminology of lower urinary tract function: report from the Standardization Sub-committee of the International Continence Society. *Urology* Vol. 61, 37–49. Viitattu 24.3.2017. Doi: 10.1016/S0090-4295(02)02243-4.

Ala-Nissilä, S. & Kiilholma, P. 2008. Mikä avuksi naisen virtsankarkailuun? *Suomen Lääkärilehti* Vol. 63, No 44, 3769–3774. Viitattu 20.1.2017. <http://www.laakarilehti.fi/tieteessa/katsausartikkeli/mika-avuksi-naisen-virtsankarkailuun/#reference-7>.

Arokoski, J., Heinonen, A. & Ylinen, J. *Terapeuttinen harjoittelu*. Teoksessa: Ahoniemi, E., Viikari-Juntura, E., Salminen, J., Pohjolainen, T., Mikkelsen, M., Arokoski, J., & Alaranta, H. 2015. *Fysiatría*. 5. uudistettu painos. Helsinki: Duodecim.

Aukee P, Stach-Lempinen B, Hainari S. 2007. Virtsankarkailu aiheuttaa häpeää ja kustannuksia. *Suomalainen Lääkärilehti* Vol. 62, 1529–1532. <http://www.laakarilehti.fi/tieteessa/terveydenhuoltoartikkelit/virtsankarkailu-aiheuttaa-hapeaa-ja-kustannuksia/>.

Bazi, T., Takahashi, S., Ismail, S., Bø, K., Ruiz-Zapata, A. M., Duckett, J., & Kammerer-Doak, D. 2016. Prevention of pelvic floor disorders: international urogynecological association research and development committee opinion. *International urogynecology journal* Vol. 27, No 12, 1785–1795. Viitattu 4.4.2017. 10.1007/s00192-016-2993-9.

Borley, N. R., Collins, P., Crossman, A. R., Gatzoulis, M. A., Healy, J. C., Johnson, D., Mahadean, V., Newell, R. L. M., Wigley, C. B. & Standring, S. 2008. *Gray's Anatomy*. 14th edition. Spain: Churchill Livingstone Elsevier.

Brennand, E., Ruiz-Mirazo, E., Tang, S., & Kim-Fine, S. 2017. Urinary leakage during exercise: problematic activities, adaptive behaviors, and interest in treatment for physically active Canadian women. *International Urogynecology Journal* Vol. 28, 1-7. Viitattu 5.8.2017.

Bø, K. & Aschehoug, A. 2007. Strength training. Teoksessa: Bø, K., Berghmans, B., Mørkved, S. & Van Kampen, M (toim.) *Evidence-Based Physical Therapy for the Pelvic Floor – Bridging Science and Clinical Practice*. Elsevier, 119–132.

Bø, K. 2007. Overview of physical therapy for pelvic floor dysfunction. Teoksessa: Bø, K., Berghmans, B., Mørkved, S. & Van Kampen, M (toim.) *Evidence-Based Physical Therapy for the Pelvic Floor – Bridging Science and Clinical Practice*. Elsevier, 1–7.

Bø, K. & Mørkved, S. 2007. Pelvic floor and exercise science – Motor Learning. Teoksessa: Bø, K., Berghmans, B., Mørkved, S. & Van Kampen, M (toim.) *Evidence-Based Physical Therapy for the Pelvic Floor – Bridging Science and Clinical Practice*. Elsevier, 113–119.

Bø, K. & Sherburn, M. 2007. Vaginal squeeze pressure measurement. Teoksessa: Bø, K., Berghmans, B., Mørkved, S. & Van Kampen, M (toim.) Evidence-Based Physical Therapy for the Pelvic Floor – Bridging Science and Clinical Practice. Elsevier, 63–75.

Crawford, B. 2016. 3: Pelvic floor muscle motor unit recruitment: Kegels vs specialized movement. American Journal of Obstetrics & Gynecology Vol. 214, No 4, 468. Viitattu 24.3.2017. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajog.2016.01.033>.

Drake, R. L., Vogl, W., Mitchell, A. W. M., & Gray, H. 2005. Gray's Anatomy for students. Philadelphia: Elsevier Churchill Livingstone.

Drew, D. & Croft, I. 2011. Patent no. 2012079127. An apparatus for pelvic floor management. Viitattu 5.4.2017. <https://www.google.ch/patents/WO2012079127A1?cl=en>.

Fritsch, H. 2006. Anatomy and Physiology of the Pelvic Floor. Teoksessa: Carrière, B. & Markel Feldt, C. (toim.) The Pelvic Floor. Stuttgart: Georg Thieme Verlag, 1–20.

Gilroy, A. M., Ross, L. M., & MacPherson, B. R. 2008. Atlas of anatomy. Stuttgart; New York: Thieme.

Glazer, H. I., Romanzi, L., & Polaneczky, M. 1999. Pelvic floor muscle surface electromyography. Journal of Reproductive Medicine, Vol 44, 779-782.

Grape, H. H., Dederling, Å. and Jonasson, A. F. 2009. Retest reliability of surface electromyography on the pelvic floor muscles. Neurourology and Urodynamics Vol: 28, 395–399. Viitattu 20.3.2017. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/nau.20648/abstract>.

Gödl-Purrer, B. 2006. Training and functional exercises for the muscles of the pelvic floor. Teoksessa: Carrière, B. & Markel Feldt, C. (toim.) The Pelvic Floor. Stuttgart: Georg Thieme Verlag, 252–266.

Heittola, S. 1996. Lantionpohjan lihaksilla laatua naisen elämään. Helsinki: Kirjayhtymä.

Herschorn, S. 2004. Female Pelvic Floor Anatomy: The Pelvic Floor, Supporting Structures, and Pelvic Organs. Reviews in Urology Vol. 6, No 5, 2–10. Viitattu 3.2.2017. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1472875/>.

Holma, T., Partia, R., Noronen, L. & Hautamäki, L. 2007. Fysioterapianimikkeistö 2007: Opas sisältöön ja käyttöön. 1. Painos. Helsinki: Suomen kuntaliitto.

Höfler, H. 2001. Lantionpohjan jumppaa. Keuruu: Otavan kirjapaino Oy.

Jamison, M.G., Weidner, A.C., Romero, A.A. & Amundsen, C.L. 2007. Lack of psychological resilience: an important correlate for urinary incontinence. International Journal of Urogynecology Vol. 18, 1127–1132. Viitattu 6.4.2017. Doi: 10.1007/s00192-007-0315-y.



Jelovsek, J.E, Walters, M.D. & Barber, M.D. 2008. Psychosocial impact of chronic vulvovaginal conditions. *Journal of Reproductive Medicine* Vol. 53, 75–82. Viitattu 6.4.2017. <http://www.reproductivemedicine.com/feature/2008/feature022008.php>

Junginger B., Baessler, K., Sapsford, R. & Hodges, P. 2010: Effect of abdominal and pelvic floor tasks on muscle activity, abdominal pressure and bladder Neck. *International Urogynecology Journal* Vol. 21, 69–77. Viitattu 15.3.2017. DOI: 10.1007/s00192-009-0981-z

Kamen, G. & Gabriel, D. 2010. *Essentials of Electromyography*. Human Kinetics. USA.

Kananen, J. 2011. *Kvantti: Kvantitatiivisen opinnäytetyön kirjoittamisen käytännön opas*. Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu.

Kananen, J. 2010. *Opinnäytetyön kirjoittamisen käytännön opas*. Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu.

Kegel, A.H. 1951. Physiologic therapy for urinary stress incontinence. *Journal of the American Medical Association* Vol. 146, No 10, 915–917. Viitattu 24.3.2017. Doi: 10.1001/jama.1951.03670100035008.

Kegel, A.H. 1948 Progressive resistance exercise in the functional restoration of the perineal muscles. *American Journal of Obstetrics and Gynecology* Vol. 56, No 2, 238–249. Viitattu 27.3.2017. <http://www.ajog.org/action/doSearch?searchType=quick&searchText=Arnold+Kegel&occurrences=all&journalCode=ymob&searchScope=fullSite>.

Konrad, P. 2005. *ABC of EMG - A Practical Introduction to Kinesiological Electromyography*. USA: Noraxon INC. Viitattu 10.4.2017. [https://www.researchgate.net/publication/270895853\\_The\\_abc\\_of\\_emg](https://www.researchgate.net/publication/270895853_The_abc_of_emg)

Kustannus Oy Duodecim. 2016. Primaarinen ehkäisy. Artikkelin tunnus: ltt02724 (02724). Viitattu 6.4.2017. [http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p\\_artikkeli=ltt02724](http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=ltt02724).

Kuula, A. 2011. *Tutkimusetiikka: Aineistojen hankinta, käyttö ja säilytys*. 2. uudistettu painos. Tampere: Vastapaino.

Leppäluoto, J., Kettunen, R., Rintamäki, H., Vakkuri, O., Vierimaa, H. & Lätti, S. 2015. *Anatomia ja fysiologia – rakenteesta toimintaan*. 3.-5. Painos. Helsinki: Sanoma Pro.

Messelink, B., Benson, T., Berghmans, B., Bo, K., Carcos, J., Fowler, C., Laycock, J., Huat-Chye, P., Lunsen, R., Lycklama, G., Pemberton, J., Wang, A., Watier, A. & Kerrebroeck, P. 2005. Standardization of terminology on pelvic floor muscle function and dysfunction: Report from the pelvic floor clinical assessment group of the international continence. *Neurourology and Urodynamics* Vol. 24, 374–380. Viitattu 5.4.2017. [https://scholar.google.fi/scholar?q=standardization+of+terminology+of+pelvic+floor&btnG=&hl=fi&as\\_sdt=0%2C5](https://scholar.google.fi/scholar?q=standardization+of+terminology+of+pelvic+floor&btnG=&hl=fi&as_sdt=0%2C5).

Metsämuuronen, J. 2006. Tutkimuksen tekemisen perusteet ihmistieteissä. 3. Uudistettu painos. Vaajakoski: International Methelp Ky.

Milne, J.L. & Moore, K.N. 2006. Factors impacting self-care for urinary incontinence. *Urologic Nursing* Vol. 26, No 1, 41–51. Viitattu 13.4.2017. <http://ez.lapinamk.fi:2080/ehost/detail/detail?vid=3&sid=38fdb86b-85db-4ffa-9b40-e1a233117771%40sessionmgr103&hid=124&bdata=JnNpdGU9ZWlhvc3QtbGl2ZQ%3d%3d#db=afh&AN=20280877>

Moore, K. L., Agur, A. M. R., Dalley, A. F., & Dalley, A. F., II. 2010. Clinically oriented anatomy. 6th edition. Philadelphia: Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins.

Nieminen, R. 1998. Virtsankarkailu - Therapia Urologica. Jyväskylä: Pharmacia & Upjohn Oy.

Nordic Healthcare Group. 2008. Inkontinenssin hoidon kokonaiskustannukset. Teoksessa: Räsänen, P. 2015. Taloudellinen arviointi ja virtsankarkailu. Artikkelin tunnus: nix01799 (000.000). Suomalainen Lääkäriseura Duodecim. Viitattu 4.10.2015. <http://www.kaypahoito.fi/web/kh/suosituksset/suositus?id=nix01799&suositusid=hoi50050#R1>.

Nu-Tek Levator Elite user manual. 2014. Shenzhen Dongdixin Technology Co.

Paananen, U-K., Pietiläinen, S., Raussi-Lehto, E., Äimälä, A-M. 2015. Kättilötyö. 6. uudistettu painos. Keuruu: Otava Oy.

Palmezoni, V.P., Santos, M.D., Pereira, J.M. et al. 2017. Pelvic floor muscle strength in primigravidae and non-pregnant nulliparous women: a comparative study. *International Urogynecology Journal* Vol. 28, 131. Viitattu 20.3.2017 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27465305>.

Petty, N. J., & Rushton, A. 2011. Principles of Neuromusculoskeletal Treatment and Management: A guide for therapists. 2nd edition. Edinburgh; New York: Churchill Livingstone Elsevier.

Pihlman, M. & Luomala, T. 2016. Faskia: Terapian ja liikkeen näkökulmasta 1. painos. Lahti: VK-Kustannus Oy.

Pitkälä, S. & Huhtala, H. 2010. Lantionpohjan lihasten spontaanin aktivaation hyödyntäminen lantionpohjan lihasten harjoittelussa. Metropolia Ammattikorkeakoulu. Fysioterapian koulutusohjelma (AMK). Opinnäytetyö.

Päivänsara, A. 2013. Liikunnallisen äidin käsikirja. Helsinki/Tallinna: Art house Oy.

Rahmani, N., & Mohseni-Bandpei, M. A. 2011. Application of perineometer in the assessment of pelvic floor muscle strength and endurance: a reliability study. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* Vol. 15, No 2, 209–214. Viitattu 15.3.2017. <http://doi.org/10.1016/j.jbmt.2009.07.007>.

Rautaparta, M. 2010. Raskaus, synnytys, äitiys – äidiksi omaa kehoa kuunnellen. Porvoo: WSOY.

Richard, C., Bump, W., Glenn Hurt, J. & Wyman, J.F. 1991. Assessment of Kegel pelvic muscle exercise performance after brief verbal instruction. *American Journal of Obstetrics and Gynecology* Vol. 165, No 2, 322–329. Viitattu 1.4.2017. [https://doi.org/10.1016/0002-9378\(91\)90085-6](https://doi.org/10.1016/0002-9378(91)90085-6).

Santoro, G. A. & Dietz, H.P. 2010. Ultrasonographic Evaluation of Outlet Obstruction and the Female Pelvic Floor. *Seminars in Colon and Rectal Surgery* Vol. 21, No 4, 225–237. Viitattu 20.3.2017. <http://ez.lapinamk.fi:2448/10.1053/j.scrs.2010.09.007>.

Sawchuck, D. J., & Pinder, K. L. 1998. U.S. Patent No. 5,733,230. Perineometer for domestic use in prevention of urinary incontinence and method of using the same. Washington, DC: U.S. Patent and Trademark Office. Viitattu 4.4.2017. <https://www.google.com/patents/US5733230>.

Stach-Lempinen, B. & Alenius, H. 2016. Virtsankarkailu – harjoitteluohje. Lääkärikirja Duodecim. Artikkelin tunnus: dlk01184 (017.014) Suomalainen Lääkäriseura Duodecim. Viitattu 27.3.2017 [http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p\\_artikkeli=dlk01184](http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk01184).

Stein, A. 2009. Heal Pelvic Pain – the proven stretching, strengthening, and nutrition program for relieving pain, incontinence, IBS, and other symptoms without surgery. USA: The McGraw Hill

Stenman, M. 2016. Liikkuvan äidin hyvinvointi – raskausaika ja äitiys. EU: Fitra

Suni, J. & Vasankari, T. 2011. Terveyskunto ja fyysinen toimintakyky. Teoksessa: Fogelholm, M.; Vuori, I. & Vasankari, T. (toim.) Terveysliikunta. Keuruu: Duodecim, 32–42.

Talvitie, U., Karppi, S., & Mansikkamäki, T. 2006. Fysioterapia 2. uudistettu painos. Helsinki: Edita.

Tuokko, J. 2016. Liiku läpi raskauden. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Nemo

Umphred, D. 2006. The Nervous system and motor learning. Teoksessa: Carrière, B. & Feldt, C.M. (toim.) The Pelvic Floor. Stuttgart: Georg Thieme Verlag, 21–33.

Vignoli, G. 2017. Urodynamics – a quick pocket guide. Electromyography of Pelvic Floor Muscles, 129–141. Singer International Publishing Doi: 10.1007/978-3-319-33760-9\_8.

Virtsankarkailu (naiset) (online). 2011a. Esiintyvyys ja ilmaantuvuus. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Gynekologiyhdistyksen asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim. Viitattu 3.4.2017. Saatavilla internetissä: [www.kaypahoito.fi](http://www.kaypahoito.fi).

Virtsankarkailu (naiset) (online). 2011b. Ehkäisy. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Gynekologiyhdistyksen asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim, 2011. Viitattu 7.4.2016. Saatavilla internetissä: [www.kaypahoito.fi](http://www.kaypahoito.fi).

Vodušek, B. 2007. Neuroanatomy and neurophysiology of pelvic floor. Teoksessa: Bø, K., Berghmans, B., Mørkved, S. & Van Kampen, M. (toim.) Evidence-Based Physical Therapy for the Pelvic Floor – Bridging Science and Clinical Practice. Elsevier, 35–43.

Workman, D.E., Cassisi, J.E., Dougherty, M.C. 1993. Validation of surface EMG as a measure of intravaginal and intra-abdominal activity: implications for biofeedback-assisted Kegel exercises. *Psychophysiology* Vol. 30, No 1, 120–125. Viitattu 3.4.2017. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8416056>.

Yoshida, M., Murayama, R., Hotta, K., Higuchi, Y. and Sanada, H. 2017. Differences in motor learning of pelvic floor muscle contraction between women with and without stress urinary incontinence: Evaluation by transabdominal ultrasonography. *Neurology and Urodynamics* Vol 36, No 1, 98–103. Viitattu 1.4.2017. Doi:10.1002/nau.22867.

Young, H.D., Freedman, R., Sears, F.W., Zemansky, M.W. & Ford, A.L. 2004. Sears and Zemansky's University Physics: With Modern Physics: Instructor Solutions Manual / Volumes 2 & 3. 11th edition. San Francisco, CA: Pearson, Addison Wesley.

### Kuvalähteet

Kuva 1. Tibbitts, R. & Richardson, P. 2005 Fig. 5.4 Pelvic inlet. Teoksessa: Drake, R. L., Vogl, W., Mitchell, A. W. M., & Gray, H. 2005. *Gray's Anatomy for students*. Philadelphia: Elsevier Churchill Livingstone

Kuva 2. Pabst, R. & Putz, R. 2009. Fig. 950 Sacrum, Os sacrum and pelvic girdle, cingulum pelvicum. Sobotta, *Atlas of Human Anatomy*. 14. painos. Saksa: Elsevier Urban & Fischer

Kuva 3. Wesker, K. & Voll, M. 2013 Fig. 16.16 Muscles of the perineum (D) Sphincter and erector muscles. Teoksessa Gilroy, A.M., MacPherson, B.R. & Ross, L.M. 2013. *Atlas of Anatomy*, 2nd edition. Thieme Medical Publishers

Kuva 4. Wesker, K. 2013 Fig. 16.13 A Muscles of the pelvic floor, Superior view. Teoksessa Gilroy, A.M., MacPherson, B.R. & Ross, L.M. 2013. *Atlas of Anatomy*, 2nd edition. Thieme Medical Publishers.

Kuva 5. Wesker, K. 2013. Fig. 16.13 C Muscles of the pelvic floor Medial view of right hemipelvis. Teoksessa Gilroy, A.M., MacPherson, B.R. & Ross, L.M. 2013. *Atlas of Anatomy*, 2nd edition. Thieme Medical Publishers

Kuva 6. Wesker, K. & Voll, M. 2013 Fig. 16.16 Muscles of the perineum (B) Mm. transversi perinei profundus and superficialis. Teoksessa Gilroy, A.M., MacPherson, B.R. & Ross, L.M. 2013. *Atlas of Anatomy*, 2nd edition. Thieme Medical Publishers

Kuva 7. Tibbitts, R. & Richardson, P. 2005 Fig. 5.72 Muscles in the superficial perineal pouch in women (A). Teoksessa: Drake, R. L., Vogl, W., Mitchell, A. W. M., & Gray, H. 2005. Gray's Anatomy for students. Philadelphia: Elsevier Churchill Livingstone

Kuva 8. Tibbitts, R. & Richardson, P. 2005 Fig. 5.60. Components and branches of the sacral and coccygeal plexuses. Teoksessa: Drake, R. L., Vogl, W., Mitchell, A. W. M., & Gray, H. 2005. Gray's Anatomy for students. Philadelphia: Elsevier Churchill Livingstone

Kuva 9. Shenzhen Dongdixin Technology Co. 2012. Nu-Tek specifications. <http://www.nutek-emg.com/en/product1a.asp>

## LIITTEET

LIITE 1. Toimeksiantosopimus

LIITE 2. Opinnäytetyön mainos

LIITE 3. Opinnäytetyön infokirje

LIITE 4. Tutkimukseen osallistumislomake

LIITE 5. Esitietolomake

LIITE 6. Harjoituspäiväkirja 1 (Tutkimusryhmä)

LIITE 7. Harjoituspäiväkirja 2 (Verrokkiryhmä)

LIITE 8. Harjoitusohjelma 1 (Tutkimusryhmä, ensimmäiset 4 viikkoa)

LIITE 9. Harjoitusohjelma 2 (Tutkimusryhmä, seuraavat 4 viikkoa)

LIITE 10. Harjoitusohjelma 3 (Verrokkiryhmä, koko 8 viikon ohjelma)

LIITE 11. Lepoarvot

LIITE 12. Lantionpohjan lihaksiin spontaania aktivaatiota aiheuttavien liikkeiden mittausarvot

## LIITE 1 Toimeksiantosopimus

# LAPIN AMK OPINNÄYTETYÖN TOIMEKSIANTOSOPIMUS

Lapland University of Applied Sciences

Tämä sopimus on voimassa, jos se on allekirjoitettu molempien osapuolien edustajien läsnäollessa, jotta ei toteuteta ammattikorkeakoulun ulkopuolisen rahoituksen hankkeessa.

OPINNÄYTETYÖN TOIMEKSIANTOSOPIMUS													
<b>Toimeksiantaja</b>	<p>Nimi (esim. yritys) Lapin Lääkärikeskus Yhteystiedot (yhteyshenkilö, puhelin, sähköposti) Palvelujohtaja Anne Kolehmainen, 040 574 1844, anne.kolehmainen@lapinlaakarikeskus.fi</p> <p>Työn aihe Opinnäytetyö, lantionpohjan spontaanin aktivaation hyödyntäminen lantionpohjan maksimaalisen supistusvoimakkuuden kehittymisessä</p>												
<b>Tekijä</b>	<table border="1"> <tr> <td>Nimi Jenni Niiranen</td> <td colspan="2">Opiskelijanumero</td> </tr> <tr> <td>Katuosoite</td> <td>Postinumero</td> <td>Postitoimipaikka</td> </tr> <tr> <td>Puhelin</td> <td colspan="2">Sähköpostiosoite jenni.niiranen at edu.lapinamk.fi</td> </tr> <tr> <td>Suoritettava tutkinto Fysioterapeutti alempi amk</td> <td colspan="2">Ryhmätunnus R705F14SB</td> </tr> </table>	Nimi Jenni Niiranen	Opiskelijanumero		Katuosoite	Postinumero	Postitoimipaikka	Puhelin	Sähköpostiosoite jenni.niiranen at edu.lapinamk.fi		Suoritettava tutkinto Fysioterapeutti alempi amk	Ryhmätunnus R705F14SB	
Nimi Jenni Niiranen	Opiskelijanumero												
Katuosoite	Postinumero	Postitoimipaikka											
Puhelin	Sähköpostiosoite jenni.niiranen at edu.lapinamk.fi												
Suoritettava tutkinto Fysioterapeutti alempi amk	Ryhmätunnus R705F14SB												
<b>Lapin AMK</b>	<table border="1"> <tr> <td>Yhteyshenkilön nimi (ohjaaja) Erja Rahkola</td> <td>Tehtävänimike Fysioterapian lehtori</td> </tr> <tr> <td>Toimipaikka ja osoite Rovaniemi, Jokiväylä 11</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Puhelin +358407316055</td> <td>Sähköpostiosoite erja.rahkola at lapinamk.fi</td> </tr> </table> <p>Toimeksiantosopimuksen ehdot</p>	Yhteyshenkilön nimi (ohjaaja) Erja Rahkola	Tehtävänimike Fysioterapian lehtori	Toimipaikka ja osoite Rovaniemi, Jokiväylä 11		Puhelin +358407316055	Sähköpostiosoite erja.rahkola at lapinamk.fi						
Yhteyshenkilön nimi (ohjaaja) Erja Rahkola	Tehtävänimike Fysioterapian lehtori												
Toimipaikka ja osoite Rovaniemi, Jokiväylä 11													
Puhelin +358407316055	Sähköpostiosoite erja.rahkola at lapinamk.fi												
<b>Ohjaus</b>	Ohjaava opettaja valvoo työtä ammattikorkeakoulun puolesta ja antaa työn edellyttämiä ohjeita ja neuvoja. Ammattikorkeakoulu ja opettaja eivät ole konsulttivastuussa työstä.												
<b>Dokumentointi</b>	Ammattikorkeakoulun opinnäytetyöt ovat julkisia. Työstä laaditaan ammattikorkeakoulun opinnäyteohjeen mukainen kirjallinen esitys, josta toimitetaan yksi kansitettu kappale ammattikorkeakoulun kirjastoon tai julkaistaan sähköisessä muodossa Theseus-verkkokirjastossa. Työ arkistoidaan oppilaitoksella sekä tulostettuna että sähköisessä muodossa.												
<b>Oikeudet</b>	Opinnäytetyön tekijänoikeudet kuuluvat tekijälle. Toimeksiantaja saa rinnakkaisen käyttöoikeuden opinnäytetyön tuloksiin opinnäytetyön valmistuttua. Ammattikorkeakoululla on jatkuvasti voimassa oleva oikeus käyttää tuloksia omassa opetus- ja TKI-toiminnassaan. Sopijapuolella on mahdollisuus sopia muista opinnäytetyön tuloksia koskevista oikeuksista kuitenkin niin, että tämän sopimuskohtaan nojalla ammattikorkeakoulun saamat oikeudet säilyvät voimassa.												
<b>Keksinnöt</b>	Jos tekijä on osallisena keksintöön, joka patentoidaan, mainitaan hänet yhtenä keksijöistä. Mahdollisesta keksintökorvauksesta sovitaan erikseen noudattaen ammattikorkeakoulun tai toimeksiantajan keksintöohjeen linjauksia. Opinnäytetyön tai sen osan julkaiseminen tai hyödyntäminen ei saa vaarantaa sen tai sen osan suojaamista patentilla tai hyödyllisyysmallilla.												
<b>Vastuut</b>	Opinnäytetyön tulos toimitetaan sellaisena kuin se on. Tekijä tai ammattikorkeakoulu eivät anna tulokselle takuuta eivätkä vastaa sen soveltuvuudesta toimeksiantajan tarpeisiin. Sopijapuolet ovat vastuussa toisilleen sopimusrikkomuksen aiheuttamista välittömistä vahingoista. Vastuun syntyminen edellyttää tahallaan tai törkeällä huolimattomuudella aiheutettua sopimusrikkomusta.												
<b>Lisäksi sovitaan</b>	Toimeksiantosopimuksen allekirjoittaminen ei oikeuta palkkioihin tai muihin palkkaan rinnastettaviin korvauksiin.												
<b>Salassapito</b>	Ohjaavilla opettajilla ja opinnäytetyön tekijöillä on salassapitovelvollisuus työn aikana esille tulleisiin luottamuksellisiin asioihin. Toimeksiantajan tulee tarkistaa, että julkaistava opinnäytetyö ei sisällä salassa pidettävää aineistoa. Tarvittaessa käytetään toimeksiantajan erillistä salassapitosopimusta.												
	Tätä sopimusta on laadittu kolme (3) samansisältöistä kappaletta, yksi (1) kullekin sopimuksen osapuolelle. Sopimus perustuu ammattikorkeakoulun hyväksymään opinnäytetyösuunnitelmaan ja se astuu voimaan allekirjoitushetkellä.												
	Paikka ja päivämäärä Rovaniemi 20.12.16												
	Allekirjoitus												
<b>Toimeksiantaja</b>	Anne Kolehmainen												
<b>Tekijä</b>	Jenni Niiranen												
<b>Lapin AMK</b>	Erja Rahkola												

## LIITE 2 Opinnäytetyön mainos

Hei!

Kiinnostaisiko sinua, sisartasi, tyttöystäväsi tai tuttavaasi osallistua opinnäytetyöhöni kuuluvaan tutkimukseen, jossa tutkitaan kahden eri harjoittelumetodin vaikuttavuutta lantionpohjan lihaksien maksimaalisen supistusvoimakkuuden kehittymisessä? Tutkimus suoritetaan yhteistyössä Lapin Lääkärikeskuksen ja lantionpohjaan erikoistuneen fysioterapeutti Linda Niemisen kanssa.

Olen fysioterapeuttiopiskelija Jenni Niiranen Lapin Ammattikorkeakoulusta ja etsin tutkimushenkilöitä ensi vuoden alusta (2017) alkaen tehtäviin mittauksiin ja 8 viikon helppoon lantionpohjan lihaksien harjoitteluun.

Tutkimukseen osallistuminen on vapaaehtoista ja sen voi halutessaan lopettaa missä tutkimusprosessin vaiheessa tahansa. Tutkimukseen osallistuneiden nimiä ei mainita missään kohtaan tutkimusraportissa.

Tutkimukseen osallistumisen edellytyksenä osallistuja on:

\* 20–40 -vuotias

\* ei-synnyttänyt

\* ei ole ollut alaselkäkipuja yhtäkestoisesti yli 3 kk viimeisen puolen vuoden aikana

\* ei ole hallitsematonta virtsan- tai ulosteenkarkailua tai yli 3 kk yhtäjaksoisesti kestävää kipua lantionpohjassa.

Mikäli kiinnostusta löytyy ja ylläolevat kriteerit täyttyivät, pyydän käymään tarkasti läpi liitteenä lähettämäni tutkimuksen infokirje, jossa on tarkemmin kerrottu opinnäytetyöstäni ja muun muassa mittauksien kulusta ja aikatauluista.

Mikäli halua tutkimukseeni osallistumiseen löytyy, pyydän ottamaan yhteyttä minuun sähköpostin tai puhelimen kautta, jolloin vahvistan osallistumisen. Lisäinfoa voi kysyä myös näiden yhteystietojen kautta, mikäli jokin asia tai osio tutkimukseen liittyen jäi epäselväksi. Pyydän ottamaan alkumittauksiin mukaan tämä lomake allekirjoitettuna. Kiitos!

Puh: 040 744 5829 Sähköposti: jenni.niiranen@edu.lapinamk.fi

Olen lukenut liitteenä tulleen infokirjeen ja tiedän mitä opinnäytetyön tutkimukseen osallistuminen minulta vaatii sekä ymmärrän, että minulla on oikeus lopettaa tutkimukseen osallistuminen missä tutkimusprosessin vaiheessa tahansa.

Päivämäärä Allekirjoitus / nimen selvennys

---

Kiitos osallistumisesta!



## LIITE 3 1(4) Opinnäytetyön infokirje

### **Infokirje opinnäytetyön tutkimuksesta**

#### Mistä on kyse?

Olen kolmannen vuoden fysioterapeuttiopiskelija Lapin Ammattikorkeakoulusta. Olen tekemässä opinnäytetyötä, jonka aiheena on tutkia miten perinteinen lantionpohjan maksimivoiman harjoittelu, johon on liitetty lantionpohjaan spontaania aktivaatiota aiheuttavia liikkeitä, eroaa pelkästään perinteisen lantionpohjan lihaksien maksimivoimaharjoittelun vaikutuksista. Lantionpohjan spontaani aktivaatio tarkoittaa tutkimuksessani aktivaatiota, joka saadaan aikaan lihaksissa ilman kyseisten lihaksien aktiivista supistamista. Tätä aktivaatiota saa aikaan eniten lonkan ulkokierto liikkeenä. Tarkoituksena on selvittää, voiko lantionpohjan spontaania aktivaatiota tuottavia liikkeitä hyödyntää lantionpohjan lihaksien maksimivoimaharjoittelussa.

Tutkin siis kahden eri metodin vaikuttavuutta lantionpohjan maksimaalisen supistusvoimakkuuden kehityksessä. Näin ollen myös tutkimukseen ilmoittautuneet tutkimushenkilöt jaetaan kahteen tutkimusryhmään arpomalla. Teen tutkimukseni yhteistyössä lantionpohjaan erikoistuneen fysioterapeutti Linda Niemisen ja Lapin Lääkärikeskuksen kanssa.

#### Mikä lantionpohja?

Lantionpohjalla ja sen normaalilla toiminnalla on erittäin suuri merkitys niin naisen kuin miehenkin kokonaisvaltaiseen hyvinvointiin. Esimerkiksi lantionpohjan lihakset toimivat tukevana pohjana lantion sisäelimille sekä antavat tukea alaselän alueelle yhteistyössä pallean ja syvien vatsa- ja selkälihasten kanssa vaikuttaen ihmisen kokonaisvaltaiseen ryhtiin. Lantionpohjan lihaksia harjoittamalla voi siis parantaa ryhtiä ja litistää vatsaa. Vahvat lantionpohjan lihakset lisäävät myös seksuaalista nautintoa sekä miehelle että naiselle. Lantionpohjan lihaksista huolta pitämällä voidaan lisäksi ehkäistä monia haittaa aiheuttavia lantionpohjan toimintahäiriöitä esimerkiksi virtsa- ja ulostepidätyskyvyttömyyttä, emättimen ja peräsuolen laskeumaa, seksuaalisia häiriöitä kuten yhdyntäkipuja, impotenssia miehillä, kroonisia kipusyndroomeja sekä monia muita vaivoja. Lantionpohjan lihaksien harjoittelulla voidaan ehkäistä myös lantionpohjan mahdollinen vahingoittuminen ja heikkeneminen synnytyksessä. Mitä vahvempi lantionpohja on ennen synnytystä, sitä nopeampaa synnytyksestä toipuminen on.

## LIITE 3 2(4)

### Tutkimuksen hyödyt?

Tutkimus antaa hyvää tietoa lantionpohjan kunnosta. Toivottavaa olisi, että lantionpohjan lihaksien maksimaalinen supistusvoimakkuus kasvaa tutkimuksen myötä. Alkumittaus kestää noin 30–45 min, jonka aikana lantionpohjaan erikoistunut fysioterapeutti Linda Nieminen opettaa oikeanlaisen lantionpohjan lihaksien tunnistamisen ja supistustekniikan sekä tekee mittaukset. Tutkimushenkilöt saavat lisäksi Niemisen ohjaamana lantionpohjan lihaksien rentoutusharjoituksen, minkä avulla voi ehkäistä harjoittelun vaikutuksesta mahdollisesti syntyvää ylikireyttä lantionpohjan lihaksissa. Rentoutusharjoitus on mukava, ja sitä voi tehdä myös tutkimuksen jälkeenkin. Normaalisti kaksi kertaa lantionpohjan fysioterapeutin luona käynti, mittaukset sekä elektrodit maksaisivat yhteensä 160 euroa. Tutkimukseen osallistuminen maksaa nyt tutkimushenkilöille 47,90 e.

### Osallistuminen – mitä se vaatii?

- Olen rajannut tutkimushenkilöt perusterveisiin, synnytysikäisiin (20–40 v.), muttei vielä synnyttäneisiin naisiin, joilla ei ole ollut alaselkäkipuja yli 3 kk viimeisen puolen vuoden aikana. Krooninen alaselkäkipu voi vaikuttaa mittaustuloksiin.
- Osallistuminen tutkimukseen maksaa 47,90 euroa, sillä tutkimuksessa käytettävä emättimensisäinen elektrodi on henkilökohtainen ja tämän vuoksi tutkimushenkilö joutuu itse kustantamaan sen. Elektrodi itsessään maksaa 20-30 e, johon on laskettu mittaustuloksi. Elektrodia voi hyödyntää tulevaisuudessa esim. raskauden jälkeiseen lantionpohjan kunnan tarkkailuun ja arviointiin.
- Tutkimushenkilöitä voidaan ottaa maksimissaan 10 henkilöä rajallisten aikaresurssien vuoksi
- Tutkimukseen osallistuminen on vapaaehtoista ja tutkimukseen osallistumisen on mahdollista keskeyttää missä vaiheessa tahansa. Tutkimukseen osallistuneiden nimiä ei mainita tutkimustuloksissa.
- Mittauksia ei voi suorittaa kuukautisten aikana

### Tutkimuksen mittarit

Mittauksissani käytän EMG-laitetta (Nu-Tek EMG and ETS DEVICE), johon kuuluu vaginan sisäinen elektrodi. EMG eli elektromyografia eli lihassähkökäyrä on tekniikka, joka mittaa lihaksen sähköistä aktiiviteettia. Lääketieteessä sitä käytetään hermovaurioiden havaitsemiseksi elimistössä. Sitä käytetään myös mittaamaan, miten eri lihakset aktivoituvat suoritettaessa erilaisia harjoitteita. Tutkimuksessani käytän

### LIITE 3 3(4)

EMG tekniikkaa juuri tähän tarkoitukseen. EMG:tä käytettäessä, lihaksiin kiinnitetään elektrodeja useimmiten niiden pintaan. Tutkimuksessani käytän vaginan sisäistä elektrodi, jotta saan tietoa lantionpohjan lihasten tonuksesta eli jännittyneisyydestä levossa ja maksimaallisen tahdonalaisen voimantuoton aikana ilman vastusta. Tämä elektrodi mittaa lantionpohjan lihasten sähköistä aktiivisuutta eli niitä signaaleja, joita hermosto lähettää lihaksiin. Näitä signaaleja elektrodeihin kytketty laite eli *EMG -laite* tulkitsee ja muuntaa signaalin analysoitavaksi dataksi eli elektromyogrammiksi EMG-laitteen ruudulle mikrovoltteina. Kaikki mittaukset tapahtuvat alusvaatteet päällä.



EMG-laite ja vaginaalielektrodi

#### Mittaustilanteen kulku:

- 1) Niemisen ohjaama lantionpohjan lihaksien tunnistaminen ja oikeaoppinen supistaminen
- 2) Elektroodin asettaminen: Tutkimushenkilö asettaa itse elektroodin vaginan sisälle ohjeiden mukaisesti vessassa tai sermillä erotetussa tilassa
- 3) Opinnäytetyön tekijä ohjaa kolme helppoa lantionpohjan harjoitetta Niemisen mitatessa supistusarvoja EMG -laitteella
- 4) Elektroodin otetaan pois ja Nieminen ohjaa lantionpohjan rentoutusharjoituksen
- 5) Tutkimushenkilöt saavat selkeät, kirjalliset ohjeet harjoitteista sekä harjoituspäiväkirjan, johon voi merkitä päivittäiset harjoituskerrat.

#### Tutkimusjakso ja väliohjaukset

Tutkimusjakso kestää kokonaisuudessaan 8 viikkoa. Tutkimus aloitetaan alkumittauksista ja lopetetaan 8 viikon harjoittelujakson jälkeen loppumittauksiin. Ensimmäiset 4 viikkoa harjoitteet tehdään makuuasennossa ja seuraavat 4 viikkoa pystyasennossa. Harjoitteluasennon muutoksen ohjaa opinnäytetyön tekijä 4 viikon harjoittelun jälkeen väliohjauksessa. Otathan huomioon, että alku- ja loppumittaukset sekä väliohjaus suoritetaan kahtena päivänä kahden tutkimusryhmän tähden. Alku- ja

### LIITE 3 4(4)

loppumittauksiin on hyvä varata aikaa noin 30–45 min. Väliohjaukseen noin 10 min. Tutkimuksen aloituspäivämäärä voidaan sopia yhdessä aikataulujenne mukaan, mutta paras mahdollinen tilanne olisi, jos teille käy kumpi vaihtoehto vaan aloituspäivämääräksi.

Alku- ja loppumittaukset tehdään Lapin Lääkärikeskuksen toimitiloissa, Vartiokatu 32, 2. kerros. Väliohjaus suoritetaan Lapin Ammattikorkeakoulun tiloissa. Tarkempi tila ilmoitetaan myöhemmin tutkimushenkilölle henkilökohtaisesti.

#### Mittauksien ja väliohjauksen aikataulut:

Alkumittaus	Väliohjaus	Loppumittaus
Keskiviikko 4.1.2017	Keskiviikko 1.2.2017	Keskiviikko 1.3.2017
klo 14.30	aikataulu sovitaan	klo 14.30
klo 15.15	henkilökohtaisesti	klo 15.15
klo 16.00	tutkimushenkilön kanssa	klo 16.00
klo 16.45		klo 16.45
klo 17.30		klo 17.30

TAI

Alkumittaus	Väliohjaus	Loppumittaus
Keskiviikko 11.1.2017	Keskiviikko 8.2.2017	Keskiviikko 8.3.2017
klo 14.30	Aikataulu sovitaan	klo 14.30
klo 15.15	henkilökohtaisesti	klo 15.15
klo 16.00	tutkimushenkilön kanssa	klo 16.00
klo 16.45		klo 16.45
klo 17.30		klo 17.30

**Kiitos mielenkiinnosta ja tervetuloa tutkimukseen!**

## LIITE 4 Tutkimukseen osallistumislomake

## SUOSTUMUS TUTKIMUKSEEN OSALLISTUMISESTA

Olen lukenut opinnäytetyön mainoksen liitteenä tulleen infokirjeen ja tiedän mitä opinnäytetyön tutkimukseen osallistuminen minulta vaatii sekä ymmärrän, että minulla on oikeus lopettaa tutkimukseen osallistuminen missä tutkimusprosessin vaiheessa tahansa.

Otan opinnäytetyön tekijään Jenni Niiraseen yhteyttä, mikäli haluan lopettaa osallistumiseni tutkimuksiin tai minulla ilmenee jotain kysyttävää opinnäytetyöhön tai sen tutkimuksiin liittyen.

Olen vapaaehtoisesti osallistunut opinnäytetyön tutkimuksiin.

Päivämäärä ja paikka Suostumuksen antajan allekirjoitus ja nimen selvennys

---

Päivämäärä ja paikka Suostumuksen vastaanottajan allekirjoitus ja nimen selvennys

---

Opinnäytetyön tekijän yhteystiedot

Jenni Niiranen

jenni.niiranen(at)edu.lapinamk.fi

040 744 5829

Tästä suostumuksesta allekirjoitetaan kaksi kappaletta. Sekä suostumuksen antaja, että suostumuksen vastaanottaja saa oman kopion tästä suostumuslomakkeesta.

## LIITE 5 Esitietolomake

Ikä: \_\_\_\_\_

1. Oletko synnyttänyt? Ympyröi oikea vaihtoehto.

a) en ole

b) olen

2. Oletko harjoitellut lantionpohjan lihaksia aikaisemmin? Ympyröi oikea vaihtoehto.

a) en ole

b) olen

3. Onko sinulle tällä hetkellä lantionpohjan (emätin, virtsarakko, peräaukko) alueen toimintoihin liittyviä ongelmia, jotka voivat mielestäsi vaikuttaa tutkimukseen?

a) ei ole

b) \_\_\_\_\_ on,mitä?

4. Onko sinulla ollut alaselkäkipuja yhtäjaksoisesti yli 3 kk viimeisen puolen vuoden aikana? Ympyröi oikea vaihtoehto.

a) on ollut

b) ei ole ollut

Kuinka paljon harrastat liikuntaa yhden (1) viikon aikana keskimäärin? Ympyröi oikea vaihtoehto.

a) en lainkaan

b) 1-3 tuntia viikossa

c) 4-6 tuntia viikossa

d) enemmän kuin 6 tuntia viikossa

## LIITE 6 1(6) Harjoittelupäiväkirja 1 (tutkimusryhmä)

## HARJOITTELUPÄIVÄKIRJA 1 LIIKKEET

- Tämä harjoituspäiväkirja on tarkoitettu harjoittelusi etenemisen seurantaan
- Tutkimustulosten luotettavuuden säilyttämiseksi, pyri olemaan mahdollisimman tarkka ja totuudenmukainen kirjaamisessasi
- Voit olla minuun yhteydessä missä harjoittelujakson vaiheessa tahansa, mikäli sinulle nousee mieleen kysymyksiä harjoitteluun esimerkiksi suoritustekniikkaan liittyen
- Kirjaa toistomäärät ja kuinka kauan kesti (esim. Jos teet päivän aikana jokaista liikettä 8 supistusta ja aikaa menee joka kerta 1 minuutti, käytit sinä päivä harjoitteluun yhteensä 3 minuuttia, tähän ei lasketa sarjojen välistä lepoaikaa)
- Voit kirjata myös halutessasi harjoittelun aikana ilmenneitä tuntemuksia tai muita huomioita
- Lyhenteet harjoitteille P = Plie, C = Chaplin, T= Twisti (P6 + C7 + T8 = Plie liikkeen kanssa 6 supistusta, Chaplin liikkeen kanssa 7 supistusta, Twisti liikkeen kanssa 8 supistusta)

## ESIMERKKIVIIKKO

Päivä	Toistot	Kesto (minuuttia)	Huomioita harjoittelun aikana (vapaaehtoinen)
Maanantai	P6 + C7 + T8	10 min	
Tiistai	P6 + C7 + T8	8 min	
Keskiviikko	P7 + C7 + T7	8 min	
Torstai	P6 + C7 + T7	7 min	
Perjantai	P6 + C8 + T7	9 min	
Lauantai	P8 + C8 + T8	10 min	
Sunnuntai	P8 + C8 + T8	10 min	

Samaa harjoituspäiväkirjaa tulet käyttämään viikolle 9 asti.

LIITE 6 2(6)

VIIKKO 1

Päivä	Toistot	Kesto (minuuttia)	Huomioita harjoittelun aikana (vapaaehtoinen)
Keskiviikko			
Torstai			
Perjantai			
Lauantai			
Sunnuntai			

VIIKKO 2

Päivä	Toistot	Kesto (minuuttia)	Huomioita harjoittelun aikana (vapaaehtoinen)
Maanantai			
Tiistai			
Keskiviikko			
Torstai			
Perjantai			
Lauantai			
Sunnuntai			



## LIITE 6 3(6)

## VIIKKO 3

Päivä	Toistot	Kesto (minuuttia)	Huomioita harjoittelun aikana (vapaaehtoinen)
Maanantai			
Tiistai			
Keskiviikko			
Torstai			
Perjantai			
Lauantai			
Sunnuntai			

## VIIKKO 4

Päivä	Toistot	Kesto (minuuttia)	Huomioita harjoittelun aikana (vapaaehtoinen)
Maanantai			
Tiistai			
Keskiviikko			
Torstai			
Perjantai			
Lauantai			
Sunnuntai			

LIITE 6 4(6)

VIIKKO 5

Päivä	Toistot	Kesto (minuuttia)	Huomioita harjoittelun aikana (vapaaehtoinen)
Maanantai			
Tiistai			
1.2 keskiviikko (Väliohjaus)			
Torstai			
Perjantai			
Lauantai			
Sunnuntai			

VIIKKO 6

Päivä	Toistot	Kesto (minuuttia)	Huomioita harjoittelun aikana (vapaaehtoinen)
Maanantai			
Tiistai			
Keskiviikko			
Torstai			
Perjantai			
Lauantai			
Sunnuntai			

## LIITE 6 5(6)

## VIIKKO 7

Päivä	Toistot	Kesto (minuuttia)	Huomioita harjoittelun aikana (vapaaehtoinen)
Maanantai			
Tiistai			
Keskiviikko			
Torstai			
Perjantai			
Lauantai			
Sunnuntai			

## VIIKKO 8

Päivä	Toistot	Kesto (minuuttia)	Huomioita harjoittelun aikana (vapaaehtoinen)
Maanantai			
Tiistai			
Keskiviikko			
Torstai			
Perjantai			
Lauantai			
Sunnuntai			

LIITE 6 6(6)

VIIKKO 9

Päivä	Toistot	Kesto (minuuttia)	Huomioita harjoittelun aikana (vapaaehtoinen)
Maanantai			
Tiistai			
1.3 Keskiviikko (Loppumittaus)			

Tämän harjoittelupäiväkirjan pohjana on käytetty Jenni Muurisen ja Sirkku Vuollen vuonna 2012 Metropolian Ammattikorkeakoulusta valmistuneen opinnäytetyön harjoittelupäiväkirjan rakennetta. Saatavissa: <https://www.theseus.fi/handle/10024/50708>

## LIITE 7 1(6) Harjoituspäiväkirja 2 (Verrokkiryhmä)

### HARJOITTELUPÄIVÄKIRJA

- Tämä harjoituspäiväkirja on tarkoitettu harjoittelusi etenemisen seurantaan
- Tutkimustulosten luotettavuuden säilyttämiseksi, pyri olemaan mahdollisimman tarkka ja totuudenmukainen kirjaamisessasi
- Voit olla minuun yhteydessä missä harjoittelujakson vaiheessa tahansa, mikäli sinulle nousee mieleen kysymyksiä harjoitteluun esimerkiksi suoritustekniikkaan liittyen
- Kirjaa toistomäärät ja kuinka kauan kesti (esim. Jos teet päivän aikana kolme sarjaa 8 supistusta ja aikaa menee joka sarjan aikana 2 minuutti, käytit sinä päivä harjoitteluun yhteensä 6 minuuttia, tähän ei lasketa sarjojen välistä lepoaikaa)
- Voit kirjata myös halutessasi harjoittelun aikana ilmenneitä tuntemuksia tai muita huomioita
- Lyhenteet harjoitteille (3 X S6 = kolme kuuden supistuksen sarjaa, 2 X S5 + 1 X S8 = kaksi viiden supistuksen sarjaa ja yksi 8 supistuksen sarja)

### ESIMERKKIVIIKKO

Päivä	Toistot	Kesto (minuuttia)	Huomioita harjoittelun aikana (vapaaehtoinen)
Maanantai	3 X S6	6 min	
Tiistai	3 X S7	5 min	
Keskiviikko	3 X S8	6 min	
Torstai	2 X S8 + 1 X S6	7 min	
Perjantai	3 X S8	8 min	
Lauantai	1 X S6 + 1 X S7 + 1 X S8	7 min	
Sunnuntai	3 X S7	8 min	

Samaa harjoituspäiväkirjaa tulet käyttämään viikolle 10 asti.

## LIITE 7 2(6)

### VIIKKO 2

Päivä	Toistot	Kesto (minuuttia)	Huomioita harjoittelun aikana (vapaaehtoinen)
Keskiviikko 11.1.17			
Torstai			
Perjantai			
Lauantai			
Sunnuntai			

### VIIKKO 3

Päivä	Toistot	Kesto (minuuttia)	Huomioita harjoittelun aikana (vapaaehtoinen)
Maanantai			
Tiistai			
Keskiviikko			
Torstai			
Perjantai			
Lauantai			
Sunnuntai			

LIITE 7 3(6)

VIIKKO 4

Päivä	Toistot	Kesto (minuuttia)	Huomioita harjoittelun aikana (vapaaehtoinen)
Maanantai			
Tiistai			
Keskiviikko			
Torstai			
Perjantai			
Lauantai			
Sunnuntai			

VIIKKO 5

Päivä	Toistot	Kesto (minuuttia)	Huomioita harjoittelun aikana (vapaaehtoinen)
Maanantai			
Tiistai			
Keskiviikko			
Torstai			
Perjantai			
Lauantai			
Sunnuntai			

LIITE 7 4(6)

VIIKKO 6

Päivä	Toistot	Kesto (minuuttia)	Huomioita harjoittelun aikana (vapaaehtoinen)
Maanantai			
Tiistai			
8.2.17 keskiviikko (Väliohjaus)			
Torstai			
Perjantai			
Lauantai			
Sunnuntai			

VIIKKO 7

Päivä	Toistot	Kesto (minuuttia)	Huomioita harjoittelun aikana (vapaaehtoinen)
Maanantai			
Tiistai			
Keskiviikko			
Torstai			
Perjantai			
Lauantai			
Sunnuntai			



LIITE 7 5(6)

VIIKKO 8

Päivä	Toistot	Kesto (minuuttia)	Huomioita harjoittelun aikana (vapaaehtoinen)
Maanantai			
Tiistai			
Keskiviikko			
Torstai			
Perjantai			
Lauantai			
Sunnuntai			

VIIKKO 9

Päivä	Toistot	Kesto (minuuttia)	Huomioita harjoittelun aikana (vapaaehtoinen)
Maanantai			
Tiistai			
Keskiviikko			
Torstai			
Perjantai			
Lauantai			
Sunnuntai			

## LIITE 7 6(6)

### VIIKKO 10

Päivä	Toistot	Kesto (minuuttia)	Huomioita harjoittelun aikana (vapaaehtoinen)
Maanantai			
Tiistai			
8.3.17 Keskiviikko (Loppumittaus)			

Tämän harjoittelupäiväkirjan pohjana on käytetty Jenni Muurisen ja Sirkku Vuollen vuonna 2012 Metropolian Ammattikorkeakoulusta valmistuneen opinnäytetyön harjoittelupäiväkirjan rakennetta.

<https://www.theseus.fi/handle/10024/50708>

## LIITE 8 1(2) Harjoitusohjelma 1 (Tutkimusryhmä, ensimmäiset 4 viikkoa)

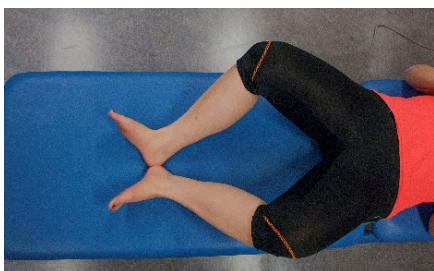
### Lantionpohjan maksimaalisen supistusvoimakkuuden harjoitusohjelma 1

Tässä harjoitusohjelmassa lantionpohjan lihasten harjoittelu pohjautuu lantionpohjan kanssa yhteistoiminnassa olevien lihasten hyödyntämiseen. Näissä harjoituksissa lantionpohjan maksimaalista supistusvoimakkuutta pyritään harjoittamaan hyödyntämällä lonkanivelen ulkokiertoa ja loitonnusta. Tämän harjoitusohjelman harjoitukset tehdään kerran päivässä ensimmäiset 4 viikkoa. Toistoja tehdään 6–8 jokaiselle liikkeelle (Plie, Chaplin, Twisti). Pidä liikkeiden eli ”sarjojen” välissä 1,5–2 min tauko. Supista voimakkaasti lantionpohjan lihaksiasi aina ennen kuin suoritat liikkeen ja pidä jännitys koko liikkeen ajan. Muista hengittää rauhallisesti jokaisen liikkeen aikana ja pidä vatsalihakset mahdollisimman rentoina.

#### 1. Plie

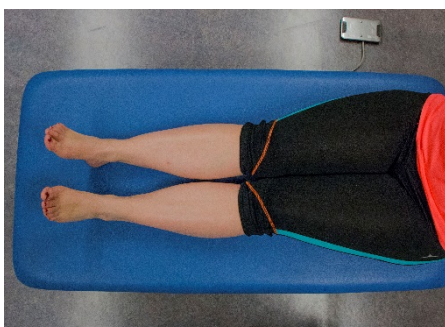


Alkuasento: Asetu selinmakuulle. Laita kantapäät yhteen ja kierrä lonkkia ja sääriä ulkokiertoon siten, että varpaat osoittavat viistoon sivulle.



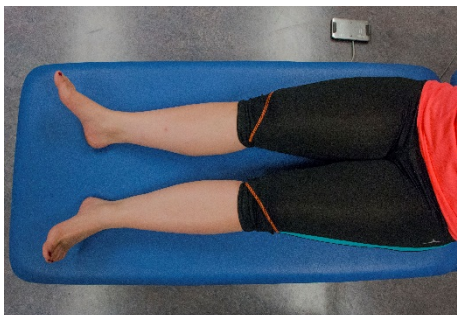
Harjoitus: Supista lantionpohjan lihaksia niin voimakkaasti, kuin pystyt. Pidä jännitys, tuo kantapäitäs lähemmäs keskivartaloasi alustaa vasten liuttaen ja palauta jarruttaen alkuasentoon. Rentouta lantionpohjan lihakset. Toista liike 6–8 kertaa.

#### 2. Chaplin



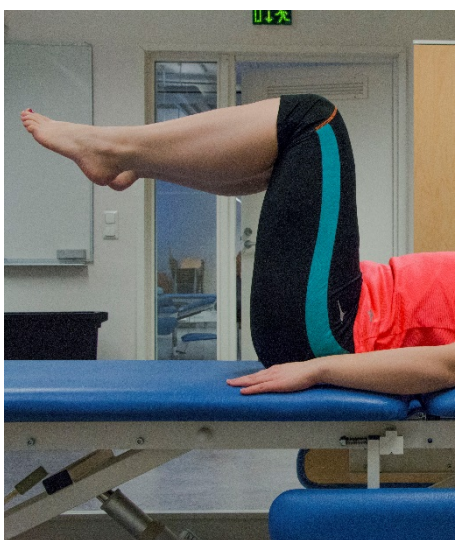
Alkuasento: Asetu selinmakuulle. Pidä jalat lähellä vierekkäin ja jalkaterät suorina siten, että varpaat osoittavat kohti kattoa.

## LIITE 8 2(2)



Harjoitus: Supista lantionpohjan lihaksia niin voimakkaasti kuin pystyt. Pidä jännitys, kierrä jalkateriä ulospäin kohti alustaa ja palauta jarruttaen alkuasentoon. Rentouta lantionpohjan lihakset. Toista liike 6–8 kertaa

### 3. Twisti



Alkuasento: Asetu selinmakuulle. Koukista lonkat ja polvet siten, että ne muodostavat sivulta katsottuna 90 asteen kulmat. Pidä jalat vierekkäin.



Harjoitus: Supista lantionpohjan lihaksia niin voimakkaasti kuin pystyt. Pidä jännitys, Kierrä lonkat ulkokiertoon viemällä jalkapohjien sisäsyrjiä sivuille. Sääret tulevat ristiin. Pidä jännitys hetken ajan ja palaa jarruttaen alkuasentoon. Rentouduta lantionpohjan lihakset. Toista liike 6–8 kertaa

## LIITE 9 1(3) Harjoitusohjelma 2 (Tutkimusryhmä, seuraavat 4 viikkoa)

### Lantionpohjan maksimaalisen supistusvoimakkuuden harjoitusohjelma 2

Tässä harjoitusohjelmassa lantionpohjan lihasten harjoittelu pohjautuu lantionpohjan kanssa yhteistoiminnassa olevien lihasten hyödyntämiseen. Näissä harjoituksissa lantionpohjan maksimaalista supistusvoimakkuutta pyritään harjoittamaan hyödyntämällä lonkkanivelen ulkokiertoa ja loitonusta

Tämän harjoitusohjelman harjoituksia vaikeutetaan hieman ja ne tehdään seisten/istuen harjoitusten nousujohteisuuden säilyttämiseksi. Harjoitusohjelman harjoitteet tehdään kerran päivässä seuraavan 4 viikon ajan. Toistoja tehdään 6–8 jokaiselle liikkeelle (Plie, Chaplin, Twisti). Pidä liikkeiden eli ”sarjojen” välissä 1,5–2 min tauko. Supista voimakkaasti lantionpohjan lihaksiasi aina ennen kuin suoritat liikkeen. Muista hengittää rauhallisesti jokaisen liikkeen aikana ja pidä vatsalihakset mahdollisimman rentoina.



#### 1. Plie

Alkuasento: Seiso ryhdikkäästi kantapäät yhdessä. Kierrä lonkat, polvet ja jalkaterät ulkokiertoon.



Harjoitus: Supista lantionpohjan lihaksia niin voimakkaasti kuin pystyt. Pidä jännitys ja kyykisty alaspäin pitäen selkä suorana, polvet ja varpaat samassa linjassa. Kyykisty vain sen verran, että kantapäät pysyvät alustassa. Palaa rauhallisesti alkuasentoon. Rentouta lantionpohjan lihakset. Toista liike 6–8 kertaa.

## LIITE 9 2(3)



### 2. Chaplin

Alkuasento: Seiso ryhdikkäästi kantapäät yhdessä.



Harjoitus: Supista lantionpohjan lihaksia niin voimakkaasti kuin pystyt. Pidä jännitys ja kierrä lonkat, polvet ja jalkaterät ulkokiertoon. Palauta jalat rauhallisesti alkuasentoon. Rentouta lantionpohjan lihakset. Toista liike 6–8 kertaa.

### LIITE 9 3(3)



### 3. Twisti

Alkuasento: Ota hyvä ryhdikäs istuma-asento ja pidä paino molemmilla istuinkyhmyillä.



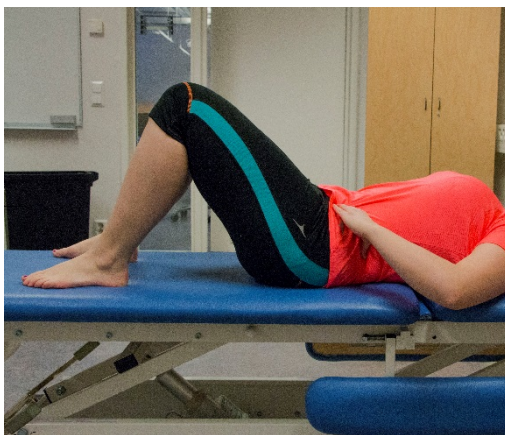
Harjoitus: Supista lantionpohjan lihaksia niin voimakkaasti kuin pystyt. Pidä jännitys ja kierrä lonkat ulkokiertoon nostamalla jalkapohjien sisäsyrjiä ilmaan. Sääret tulevat ristiin. Pidä jännitys hetken ajan ja palaa jarruttaen alkuasentoon. Rentouta lantionpohjan lihakset. Toista liike 6–8 kertaa.

## LIITE 10 Harjoitusohjelma 1 (Verrokkiryhmä, koko 8 viikkoa)

### Lantionpohjan maksimaalisen supistusvoimakkuuden harjoitusohjelma

Tämän harjoitusohjelman harjoitukset tehdään ensimmäiset 4 viikkoa selinmakuulla ja seuraavat 4 viikkoa pystyasennossa. Tee harjoitusohjelman harjoitukset kerran päivässä. Tee toistoja 6–8 ja sarjoja 3, eli yhteensä 18–24 toistoa päivässä. Pidä sarjojen välissä 1,5–2 minuutin tauko. Muista hengittää rauhallisesti harjoitusten aikana ja pidä vatsalihakset mahdollisimman rentoina.

#### VIIKOT 2-6



Aloitusasento: Asetu selinmakuulle polven ja lonkat koukistettuina. Voit asettaa sormet suoliluun harjujesi alapuolelle ja tunnustella lantionpohjan aktivoitumista.

Harjoitus: Supista lantionpohjan lihaksiasi niin voimakkaasti kuin pystyt ja pidä jännitys 5 sekuntia. Rentouta lantionpohjan lihakset 10 sekunniksi ja toista sen jälkeen supistus.

#### VIIKOT 7-10



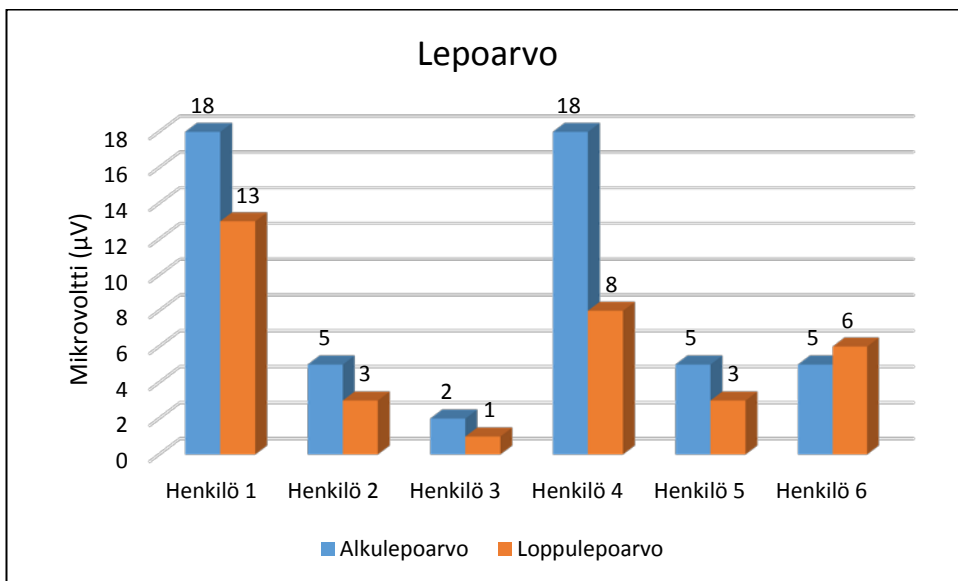
Aloitusasento: Seiso ryhdikkäässä lantionleveyisessä haara-asennossa.

Harjoitus: Supista lantionpohjan lihaksiasi niin voimakkaasti kuin pystyt ja pidä jännitys 5 sekuntia. Rentouta lantionpohjan lihakset 10 sekunniksi ja toista sen jälkeen supistus.

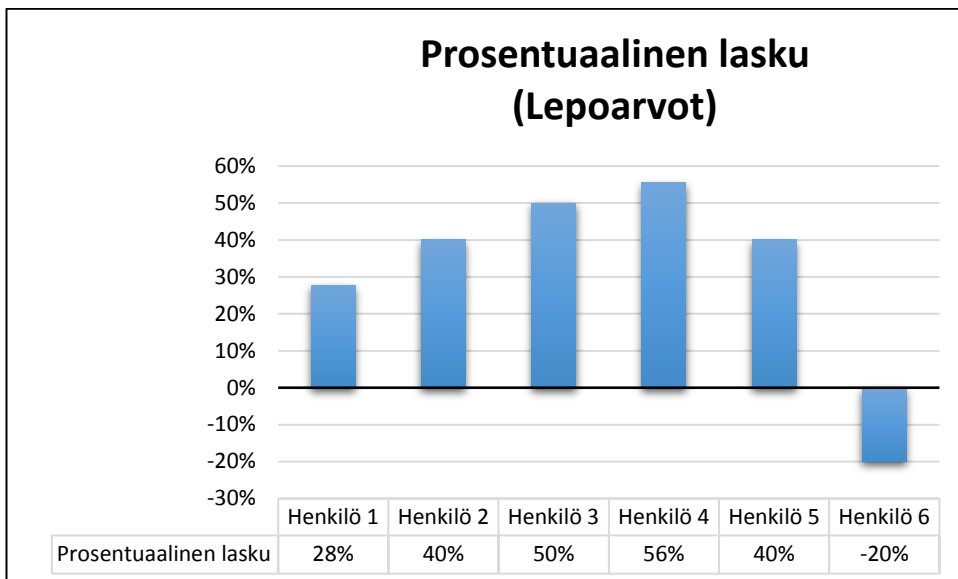


## LIITE 11 Lepoarvot

Taulukko 5. Tutkimusryhmän (henkilöt 1–3) ja verrokkiryhmän (henkilöt 4–6) alku- ja loppumittauksien lepoarvot



Taulukko 6. Tutkimusryhmän (henkilöt 1–3) ja verrokkiryhmän (henkilöt 4–6) alku- ja loppumittauksien lepoarvojen prosentuaalinen lasku



LIITE 12. Lantionpohjan lihaksiin spontaania aktivaatiota aiheuttavien liikkeiden aikaiset mittausarvot

Henkilökohtaisesta ja toimeksiantajan mielenkiinnoista teimme lantionpohjan maksimi-, keskiarvo- ja lepoarvo mittaukset tutkimusryhmäläisille myös liikkeiden aikana sekä alku- että loppumittauksissa. Molemmissa mittauksissa mittaukset tehtiin tutkimushenkilön ollessa koukkuselinmakuulla. Mittaustulokset on esitetty mikrovoltteina ( $\mu\text{V}$ ).

Taulukko 7. Henkilön 1 lantionpohjan lihaksiin spontaania aktivaatiota aiheuttavien liikkeiden aikaisten loppumittausarvojen muutos alkumittausarvoihin nähden.

	Liike 1 (plie)	Liike 2 (chaplin)	Liike 3 (twisti)
Lepoarvo	Nousi 7,4 ( $\mu\text{V}$ )	Nousi 1,3	Nousi 0,1
Keskiarvo	Nousi 63	Laski 19,6	Nousi 23,3
Maksimiarvo	Nousi 22,6	Laski 35,1	Laski 3,6

Taulukko 8. Henkilön 2 lantionpohjan lihaksiin spontaania aktivaatiota aiheuttavien liikkeiden aikaisten loppumittausarvojen muutos alkumittausarvoihin nähden.

	Liike 1 (plie)	Liike 2 (chaplin)	Liike 3 (twisti)
Lepoarvo	Laski 4,5 ( $\mu\text{V}$ )	Laski 2,4	Laski 3,3
Keskiarvo	Laski 4,3	Laski 5,6	Laski 16,5
Maksimiarvo	Laski 8,6	Laski 14,9	Laski 18,0

Taulukko 9. Henkilön 3 lantionpohjan lihaksiin spontaania aktivaatiota aiheuttavien liikkeiden aikaisten loppumittausarvojen muutos alkumittausarvoihin nähden.

	Liike 1 (plie)	Liike 2 (chaplin)	Liike 3 (twisti)
Lepoarvo	Laski 5,4 ( $\mu\text{V}$ )	Laski 2,0	Laski 2,7
Keskiarvo	Nousi 14,4	Laski 3,3	Laski 4,3
Maksimiarvo	Nousi 18,5	Nousi 15,8	Laski 12,0