OPINNÄYTETYÖ

**Huhtanen Riina, Kosonen Laura 2013**

# MITÄ SILMÄT EI NÄÄ, SEN SORMET YMMÄRTÄÄ.

Sonopalpaatio-koulutuksen merkitys keskivartalon syvien tukilihasten palpointituloksiin.

Rovaniemen ammattikorkeakoulu
University of Applied Sciences
LUC

**FYSIOTERAPIAN KOULUTUSOHJELMA**

ROVANIEMEN AMMATTIKORKEAKOULU

TERVEYS- JA LIIKUNTA-ALA

Fysioterapian koulutusohjelma

Opinnäytetyö

# MITÄ SILMÄT EI NÄÄ, SEN SORMET YMMÄRTÄÄ. Sonopalpaatio-koulutuksen merkitys vartalon syvien tukilihasten palpointituloksiin.

Riina Huhtanen, Laura Kosonen

2013

Toimeksiantaja Rovaniemen ammattikorkeakoulu

Ohjaaja Kaisa Turpeenniemi ja Pirjo Vuoskoski

Hyväksytty _____ 2013 _____

Rovaniemen ammattikorkeakoulu
University of Applied Sciences
LUC

Terveys- ja liikunta-ala
Fysioterapian koulutusohjelma

Opinnäytetyön tiivistelmä

**Tekijä** Riina Huhtanen, Laura Kosonen

Vuosi 2013

**Toimeksiantaja** Rovaniemen ammattikorkeakoulu

**Työn nimi** Mitä silmät ei nää, sen sormet ymmärtää. Sonopalpaatio-koulutuksen merkitys vartalon syvien tukilihasten palpointituloksiin.

**Sivu- ja liitemäärä** 43 + 2

Manuaalinen palpaatio on fysioterapeuteille tärkeä manuaalinen taito ja tiedonhankintamenetelmä, jonka avulla on mahdollista havainnoida ja hahmottaa kehon rakenteita ja koostumuksia ja joka toimii fysioterapeuttisen tutkimisen ja terapian pohjana. Palpoinnin ammattilaiset ilmaisevat usein toivovansa nähdä, mitä pinnan alla tapahtuu ja tähän omalta osaltaan vastaa reaaliaikainen ultraäänikuvantaminen, sonopalpaatio. Se antaa keinon päästä tarkastelemaan myös kudoksia, joita on manuaalisesti vaikeaa tutkia, kuten syviä lihaksia ja faskioiden eli lihaskalvojen toimintaa.

Kvantitatiivisesti toteutetun tutkimuksemme tavoitteena on kerätä tietoa sonopalpaatio-koulutuksen merkityksestä palpaatiotuloksiin, ja tutkimuksemme tutkimusongelmaksi muodostui se, millainen sonopalpaatio-koulutuksella merkitystä vartalon syvien tukilihasten palpointituloksiin. Tutkimusjoukko koostui Rovaniemen ammattikorkeakoulun kymmenestä kuudennen lukukauden fysioterapiaopiskelijasta, joista neljä osallistui tutkimukseen palpoivana ja kuusi palpoitavana. Palpoivista tutkimusjoukon jäsenistä kaksi palpoinnin peruskoulutuksen lisäksi sonopalpaatio-koulutuksen, jonka merkitystä pyrittiin tutkimaan mittauksella, jonka aikana palpoiva tutkimusjoukko palpoi ja arvioi poikittaisen vatsalihaksen ja monihalkoisten lihasten kykyä aktivoitua ja päästä lepotilaan.

Mittausten tuloksien mukaan sonopalpaatio-koulutuksen käyneellä ryhmällä vaikutti olevan suurempi palpointivarmuus ja luottamus omiin kykyihinsä kuin pelkän peruskoulutuksen saaneilla, joten sonopalpaatio-koulutuksella saattaa olla positiivinen merkitys palpaation varmuuteen ja oikeiden tuntemusten löytämiseen. Tulokset eivät kuitenkaan ole tilastollisesti merkittäviä. Tutkimuksemme olisi kuitenkin vaatinut alkumittauksen ennen koulutusta, jotta voisimme luotettavasti tulkita mitattavia syy-seuraussuhteita.

Avainsanat sonopalpaatio, manuaalinen palpaatio, reaaliaikainen ultraäänikuvantaminen, vartalon syvät tukilihakset

Rovaniemen ammattikorkeakoulu
University of Applied Sciences
LUC

School of Health Care and Sports

Degree Programme in Physiotherapy

Abstract of Thesis

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Authors** | Riina Huhtanen, Laura Kosonen | Year | 2013 |
| **Commissioned by** | Rovaniemi University of Applied Sciences | | |
| **Subject of thesis** | The Effect of The Sonopalpation Training on The Manual Palpation of The Deep Trunk Muscles. | | |
| **Number of pages** | 41 + 2 | | |

Palpation is an important manual skill and the most common examination technique used by physiotherapists. It provides the practitioners with a possibility to examine anatomy and physiology, yet they often wish to be able to also see what's happening beneath the surface. Sonopalpation, the real time ultrasound imaging, gives the physiotherapists a way to observe the tissues that are manually hard to examine, such as the anatomy and physiology of the deeper muscles and fascias.

The objective of this thesis was to test what kind of effect a sonopalpation training has on manual palpation. The trial was performed with four physiotherapy students of the sixth semester from the Rovaniemi University of Applied Sciences. They all had the same base training, but two of them received additional training in sonopalpation. The differences between the regularly trained group and the sonopalpation group were tested by testing the ability to palpate, the ability to activate and relax the transverse abdominal muscles and the multifidus muscle.

There were no great differences in the results between the two groups. However, the sonopalpation group seemed to be a bit more confident in their ability to palpate and somewhat more accurate in palpating whether the muscles were activated or relaxed correctly or not. In order to reliably analyze the effects of the training, we should've had a baseline measurement. Further studies with a larger sample size and baseline measurements need to be accomplished to reliably study the effects.

Key words: palpation, sonopalpation, physiotherapy, real-time ultrasound imaging, deep trunk muscles

## SISÄLTÖ

1 Johdanto ..... 1

2 Vartalon syvien tukilihasten aktivaation tutkiminen palpaation ja sonopalpaation keinoin ..... 3

2.1 Manuaalinen palpaatio ..... 3

2.2 Reaaliaikainen ultraäänikuvantaminen, sonopalpaatio ..... 6

2.3 Vartalon syvien tukilihasten aktivaation tutkiminen palpaation ja sonopalpaation keinoin ..... 9

3 Tutkimuksen tavoite, tarkoitus ja tutkimusongelma ..... 16

4 Tutkimusmenetelmät ja intervention toteutus ..... 17

4.1 Tutkimusmenetelmä ..... 17

4.2 Tutkimusjoukko ..... 18

4.3 Tutkimuksen mittari ..... 19

4.4 Intervention toteutus ..... 20

5 Tulosten analyysi ..... 22

6 Tutkimustulokset ..... 23

7 Pohdinta ..... 27

6.1 Pohdintaa tuloksista ..... 27

6.2 Pohdintaa luotettavuudesta ..... 32

6.3 Pohdintaa eettisyydestä ..... 35

6.4 Pohdinta opinnäytetyöprosessista ..... 37

6.5 Pohdintaa opinnäytetyöaiheesta ja jatkotutkimusaiheista ..... 39

Lähteet ..... 42

Liitteet ..... 47

# 1 JOHDANTO

Tarkka käsin tutkiminen, palpaatio, toimii tarkoituksenmukaisen fysioterapeuttisen tutkimisen ja terapian pohjana (Chaitow 2003, 5; Rovaniemen ammattikorkeakoulu 2012). Etenkin vartalon syvien tukilihasten, joilla työssämme tarkoitamme poikittaista vatsalihasta (m. trasversus abdominis) ja monihalkoisia lihaksia (mm.multifidi), tutkiminen painottuu pitkälti palpaatioon, sillä niiden toimintaa on hankalaa havaita muilla keinoilla. Silmin tarkastelemista hankaloittavat anatomiset syyt, kuten se, ettei lihasten funktiona ole suurta nivelten liikettä, ja pinta-EMG:llä tuloksia saattavat vääristää tutkittavien lihasten päällä olevien lihasten toiminta. Etenkin multifiduksen palpaatio voi olla haasteellista kokemattomalle fysioterapeutille. (Richardson–Hodges–Hides 2005, 194, 212–213; Stokes–Henry–Single 2002, 11)

Sonopalpaatio, eli reaaliaikainen ultraäänikuvantaminen, on fysioterapeutille keino tutkia kehon syvempienkin kudosten anatomiaa ja toimintaa. Sonopalpaatio perustuu kehon kudosten vaihtelevaan kykyyn heijastaa ääniaaltoja, joka mahdollistaa reaaliaikaisesti nähdä millaisia kehon rakenteet ovat ja kuinka ne käyttäytyvät erilaisissa tilanteissa. (Boon–Smith–Harper 2012; Leddy 2008, 353; Whittake–Teyhen–Elliott–Cook–Langevin–Dahl–Stockes 2007, 435–436) Opinnäytetyömme tarkoituksena on selvittää, millainen merkitys sonopalpaatio-koulutuksella on syvien vartalontukilihasten palpointituloksiin.

Valitsimme aiheen, koska kuvantamismahdollisuus ja syvät vartalontukilihakset kiinnostavat molempia. Palpaation toimiessa fysioterapeuttisen tutkimisen ja terapian pohjana sekä alan ydinkompetenssina, on varma ja luotettava palpointi yksi fysioterapeutin tärkeimmistä taidoista. Etenkin kun fysioterapeuttinen tutkiminen on nousemassa yhä merkittävämmäksi osaksi fysioterapeutin ja asiakkaan ensitapaamista esimerkiksi alaselkäpotilaiden ensikontaktin siirtyessä lääkäreiltä fysioterapeuteille. (Holsgaard-Larsen–Myburgh–Hartvigsen–Rasmussen–Hartvig–Marstrand–Aagaard 2010; Suomen fysioterapeutit 2012, 19–20) Palpointi on tärkeydestään huolimatta monien tutkimusten mukaan verrattain epätarkka tutkimuskeino (Robinson–Robinson–Bjørke–Kvale 2009). Meitä kiinnosti se, voisivatko sonopalpaatio-koulutuksesta saadut tiedot ja

kokemukset toimia palpaation tukena havainnoiden visuaalisesti vartalon syvien tukilihasten toimintaa. Kiinnostavaa oli myös se, että sonopalpaation merkityksestä manuaaliseen palpaatioon ei olla juuri tehty tutkimuksia lukuunottamatta Pro Gradu-tasoista tutkimusta, joka keskittyi visuaalisen palautteen vaikutukseen lonkan alueen lihaksiston palpaatiossa (Rovamo 2012). Mielenkiintomme rajata aihe syvien vartalontukilihasten hallintaan heräsi tuki- ja liikuntaelinsairauksien fysioterapian kurssilla, jossa toiselle meistä selvisi oman kokemuksen kautta se, kuinka tärkeä rooli niillä todella on esimerkiksi selkäkipujen yhteydessä.

# 2 VARTALON SYVIEN TUKILIHASTEN AKTIVAATION TUTKIMINEN PALPAATION JA SONOPALPAATION KEINOIN

## 2.1 Manuaalinen palpaatio

Palpaatio on sanana peräisin latinan sanasta palpare, joka tarkoittaa koskettamista tai tunnustelemista hellävaraisesti. Nykypäivän kirjallisuudessa palpaatio määritellään esimerkiksi suuressa sivistyssanakirjassa käsillä tutkimiseksi (Nurmi–Rekiaro–Rekiaro–Sorjanen 2001, 321), ja The Oxford Dictionary of English määrittelee palpate-verbin tutkimiseksi koskettamalla etenkin lääketieteellisissä tarkoituksissa (Field–Hutchinson 2006, 2). Palpaatio on monimutkainen manuaalinen taito ja tiedonhankintamenetelmä, jonka avulla fysioterapeutin on mahdollista havainnoida ja hahmottaa kehon rakenteita ja koostumuksia (Field–Hutchinson 2006, 2; Reichert 2008, 3–4 ). Palpoinnissa yleensä kädet, manus, ovat toiminnan keskipisteessä, mutta ei ole poissuljettua käyttää muita kehonosia, kuten käsivartta tai kyynärpäätä apuna tutkimisessa (Field–Hutchinson 2006, 2; Muscolino 2009, 2).

Palpoinnin tavoitteena on tutkia, arvioida ja havainnoida kudoksien rakenteita, tyyppejä, muutoksia ja puolieroja käsin tunnustellen (Chaitow 2003, 5). Koskettamalla voidaan havaita hyvinkin pieniä liikkeitä ja muutoksia esimerkiksi palpoitavan kudoksen lämpötilassa ja pintarakenteessa. (Field–Hutchinson 2006, 2–3) Palpoinnin voi jakaa tutkimuksen kohteesta riippuen pinnalliseen tai syvälliseen ja orientoivaan tai spesifiin palpointiin. Orientoivalla palpoinnilla tarkoitetaan kokonaiskäsityksen saamista tutkittavasta rakenteesta kun taas spesifi palpointi on kohdennettua tutkimista mahdollisen ongelman löytämiseksi. Palpoinnin luonne valitaan asetetun tavoitteen mukaisesti. (Liukkonen–Saarikoski 2004, 177)

Palpoinnin luonteesta riippumatta voidaan sanoa, että palpaatioprosessissa on kolme vaihetta; orientaatio, palpaatiosuoritus ja palpaatiotulosten arviointi (Liukkonen–Saarikoski 2004, 177). Prosessi alkaa aina orientaatiolla, jossa perehdytään palpoitavan rakenteen anatomiaan ja fysiologiaan, joiden perusteella valitaan palpointiin sopiva tekniikka, kuten ote ja paine, sekä

palpoitavan henkilön alkuasento. Orientaatio-vaiheen tarkoituksena on pyrkiä saamaan palpoinnista mahdollisimman tarkoituksenmukaista ja vastaamaan asetettuun tavoitteeseen. (Reichert 2008, 5) Palpaatioprosessi jatkuu tutkittavan rakenteen kohdentamisella ja tutkimisella palpaation keinoin (Muscolino 2009, 2). Fysioterapeuttisen tutkimisen ja terapian kohdentaminen täsmällisesti tutkittavaan tai hoidettavaan rakenteeseen onnistuu vain mikäli kehon anatomiset yksityiskohdat ovat varmasti tunnistettavissa. Palpoimalla saatu löydös voidaan varmentaa esimerkiksi lihasta jännittämällä tai nivelen passiivisella liikkeellä. (Reichert 2008, 1–6) Palpointiprosessin viimeinen ja vaativin vaihe on arviointi, jossa tulee tulkita palpoinnista saadut löydökset realistisesti eikä sen mukaan, mitä kenties haluaa tai odottaa löytävänsä (Liukkonen–Saarikoski 2004, 177). Palpointiprosessiin kuuluu myös tutkimukselle epäolennaisten tuntemusten pois sulkeminen (Chaitow 2003, 3 ), sillä tarkka palpointi luo pohjan luotettavalle ja toistettavalle tutkimukselle. Tätä tukee myös palpoinnin systemaattinen suorittaminen, jolloin varmistetaan, että kaikki tutkimukselle olennaiset rakenteet tulevat palpoiduksi. (Magee 2008, 57)

Palpoinnin suorittaminen vaatii palpoijalta konkreettista käsitystä palpoitavan rakenteen sijainnista, muodosta ja suhteesta muihin rakenteisiin, sekä palpointiin kuuluvia motoristen taitojen, kuten palpaatiopaineen sekä käden varmojen ja määrätietoisten liikkeiden ja palpointiotteiden, hallintaa. Pelkkä palpoinnin suorittaminen ei kuitenkaan vielä riitä, vaan kosketuksesta tulee tiedonkeräysmenetelmä vasta kun kosketuksesta saatu informaatio käsitellään ja ymmärretään. Kokonaisuudessaan palpoiminen vaatii siis anatomista tietoutta, motorista taitoutta, situationaalista kognitiota eli kontekstin ymmärtämistä sekä aktiivista reflektiota eli toiminnan arviointia, havainnointia ja pohdintaa. (Holsgaard-Larsen–Myburgh–Hartvigsen–Rasmussen–Hartvig–Marstrand–Aagaard 2010, 259; Reichert 2008, 1–6; Liukkonen–Saarikoski 2004, 176; Poikela 2001, 109; Salakari 2007, 158)

Palpointikokemukseen, eli siihen, kuinka palpoiva henkilö kokee tilanteen ja tulkitsee tuntemaansa informaatiota, vaikuttavat monet erinäiset asiat. Palpointikokemukseen vaikuttavat esimerkiksi palpointia suorittavan henkilön

kokemukset aikaisemmista vastaavanlaisen kudoksen palpoinnista. Kokemukset ovat manuaalisessa palpaatiossa välttämättömiä määrätietoisen ja varman palpaation saavuttamiseksi, sillä kokemuksien kautta kehitytään esimerkiksi rakenteiden variaatioiden huomioimisessa ja palpoidessa on välttämätöntä tehdä ero ennakko-oletuksen ja palpaatiosta saadun tuntemuksen välille. Kokemus voi kuitenkin toimia tarkoitustaan vastaan kokeneimmilla ja korkeimmin koulutetuilla palpoijilla, joilla voi olla hankaluuksia hyväksyä palpoidessa esiin nousevia uusia tuntemuksia. (Chaitow 2003, 4; Reichert 2008, 5–6) Palpaation kokemuksellisuudessa suurimpia haasteita onkin se, että palpoidessa saatuja tuntemuksia voi olla hyvin vaikeaa kuvata sanoin esimerkiksi kirjatessa tai kuvaillessa tuntemusta toiselle asiantuntijalle ja käsityserot käytetyistä sanoista voivat johtaa väärinymmärryksiin asiantuntijoiden välillä. Yhteisesti sovittu ammattisanasto kuitenkin helpottaa löydösten yksiselitteistä kuvaamista. (Chaitow 2003, 3, 50; Liukkonen–Saarikoski 2004, 174) Palpoinnin perustuessa koskettamiseen, myös tuntoaistin yksilöllisyys vaikuttaa palpointikokemukseen, johon puolestaan vaikuttavat yksilöiden väliset fysiologiset eriäväisyydet, kuten tuntoreseptorien määrä ja laatu. Tuntoreseptorien määrä vaihtelee kehon eri osissa; sormissa reseptoreita on paljon ja tiheästi, kun taas esimerkiksi selässä reseptoreita on neliösenttimetriä kohden selvästi vähemmän. Tämä tarkoittaa sitä, että esimerkiksi sormien tuntoaisti on huomattavasti herkempi selkään verrattuna. Tuntoreseptoreiden laadulla puolestaan tarkoitetaan eri reseptorien kykyä havaita esimerkiksi lämpötiloja, kipua, värinää tai kevyttä kosketusta. (Chaitow 2003, 47–50) Myös palpoivan ja palpoitavan välinen henkilökemia saattaa vaikuttaa tuloksiin. Palpoitava henkilö voi esimerkiksi olla erittäin jännittynyt, jolloin lihaksen aktiivisuuden palpointi ei välttämättä onnistu luotettavasti (Field–Hutchinson 2006, 6–7). Palpaatiolla on siis objektiivisuuden lisäksi vahva subjektiivinen luonteensa (Dvořák–Dvořák–Gilliar–Schneider–Spring–Tritschler 2008, 139).

Palpaatiotaito saavutetaan ja sitä ylläpidetään jatkuvalla käytöllä, arvioinnilla ja toiminnan muuntelulla, mikä on hyvinvointi- ja terveysaloilla erinomaisen tärkeää (Field–Hutchinson 2006, 5, 9; Liukkonen–Saarikoski 2004, 174).

Fysioterapeuteilla palpaatiotaidon perusta saadaan ammattiopintojen palpaatio-opeista. Palpaation opettaminen usein perustuu perinteisesti anatomisiin kuviin, suulliseen ohjaukseen ja opiskelijan saamaan palpaation kinesteettiseen vasteeseen, joissa vastaan tulevat ongelmat anatomisten variaatioiden hahmottamisessa ja tuntemusten objektiivisessa kuvaamisessa. Palpaation opettelu aloitetaan yksinkertaisista luisista rakenteista, joista edetään taitojen karttuessa vaikeampiin anatomisiin rakenteisiin kuten jänteisiin. (Chaitow 2003, 3; Reichert 2008, 3, 6; Rovaniemen ammattikorkeakoulu 2012) Taidon oppimiseen vaadittavien harjoituskertojen määrä riippuu hyvin monesta asiasta (Salakari 2007, 16, 28, 170–171), mutta palpoinnissa voidaan sanoa suurpiirteisen käsityksen palpoidun kohteen anatomiasta syntyvän vasta kymmenen harjoituskerran jälkeen (Reichert 2008, 4). Määrätietoinen, sujuva palpointi saavutetaan kokemuksen kautta ja voidaankin sanoa, että palpointia opitaan vain palpoimalla (Reichert 2008. 5–6; Chaitow 3).

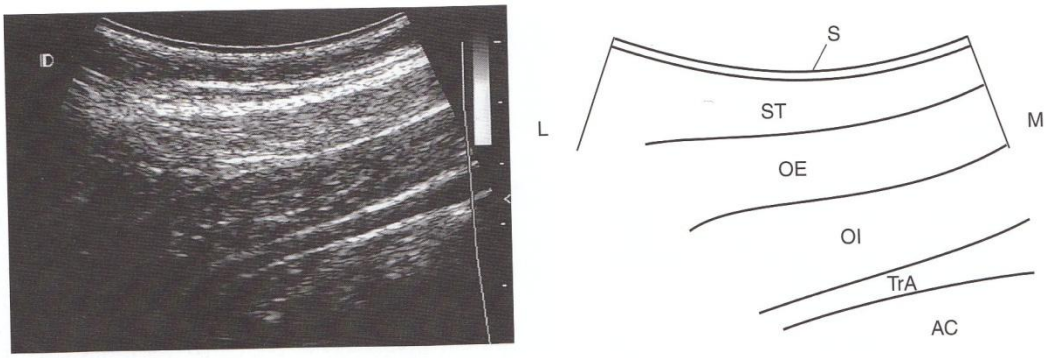
Useiden tutkimusten mukaan palpointi on luotettavuudeltaan heikko tutkimuskeino (Arroyo-Morales–Cantanero-Villanueva–Fernández-Lao–Guirao-Piñeyro–Castro-Martín–Díaz-Rodriguez 2012; Downey–Taylor–Niere 2003; Robinson–Robinson–Bjørke–Kvale 2009), vaikka palpaatio onkin osoittautunut hyväksi tutkimuskeinoksi yhden tutkijan tutkimuskertojen välillä (Phillips–Barnard–Mullee–Hurley 2009). Palpoinnin luotettavuutta tutkivissa tutkimuksissa on kuitenkin usein sisällön validiteetin virheitä, eli harva tutkimus lopulta tutki haluamaansa asiaa, eivätkä tulokset tutkimusten välillä ole vertailtavissa mm. tutkimusten eriävien tutkimus- ja analyysimenetelmien sekä terminologioiden vuoksi (Najm–Seffinger–Mishra–Dickerson–Adams–Reinsch–Murphy–Goodman 2003; Robinson–Robinson–Bjørke–Kvale 2009).

## 2.2 Reaaliaikainen ultraäänikuvantaminen, sonopalpaatio

Fieldsin ja Hutchinsonin (2006) mukaan palpoinnin ammattilaiset ilmaisevat usein toivovansa ikään kuin nähdä, mitä pinnan alla tapahtuu (Fields–Hutchinson 2006, 9). Reaaliaikainen ultraäänikuvantaminen, sonopalpaatio,

vastaa tähän toivomukseen ja antaa keinon päästä tarkastelemaan myös kudoksia joita on manuaalisesti vaikeaa tutkia, kuten syvien lihasten ja faskioiden eli lihaskalvojen toimintaa. Ultraäänikuvantamisella tarkoitetaan ultraäänen eli taajuudeltaan yli 20kHz ääniaaltojen avulla tuotettua kuvaa. Kuvan tuotto perustuu ultraäänilaitteen anturin lähettämään ultraäänipulssiin, joka heijastuu takaisin kudosten rajapinnoista ja jonka anturi jälleen vastaanottaa ja välittää saadut tiedot sähköisenä informaationa ultraäänilaitteelle. Laite laskee tietojen mukaan anturin etäisyyden rajapinnoista, ja muodostaa reaaliaikaisen kuvan laitteen näytölle. (Kokki 2008; Whittaker ym. 2007)

Kehoa kuvattaessa ultraäänitaajuudet vaihtelevat välillä 3,5–15MHz (Watson 2008, 468–469). Ultraäänipulssiaalto etenee kudoksessa suoraviivaisesti. Se, kuinka paljon ääniaallot edetessään vaimenevat, riippuu ääniaaltojen taajuudesta, nopeudesta ja väliaineen tiheydestä. Taajuudeltaan matalat ääniaallot etenevät syvemmälle kudokseen kuin korkeat, ja väliaineen yksilöllinen taipumus vastustaa aaltoliikkeen etenemistä kasvaa äänen nopeuden ja väliaineen tiheyden kasvaessa. (Whittaker ym. 2007) Väliaineet, jotka sisältävät enemmän proteiinia ovat yleisesti todettu johtavan paremmin pulssiaaltoa (Watson 2008). Ääniaaltojen eteneminen jatkuu niin kauan, kunnes niiden energia on täysin absorboitunut väliaineeseen. Kohdatessaan kahden eri kudoksen rajapinnan, osa ääniaaltopulssista heijastuu, osa siroaa ja osa jatkaa edelleen rajapinnasta läpi. Heijastuminen on kuvan muodostuksen kannalta tärkein ääniaaltojen ominaisuus ja johon vaikuttavat muun muassa heijastavan rajapinnan pinta-ala ja muoto, ääniaaltojen tulokulma ja rajapinnan muodostavien väliaineiden tiheyden ero. Mitä suurempi erotus väliaineiden tiheydessä ja mitä kohtisuorempaa ääniaallot kohtaavat rajapinnan, sitä suurempi osuus ääniaalloista heijastuu takaisin laitteen anturiin ja sitä kirkkaampana rajapinta näkyy luodussa kuvassa (Kuva 1). (Kokki 2008; Whittaker ym. 2007) Lihaksen mahdolliset fibroottiset muutokset tai arpi- ja rasvakudos näkyvät ultraäänikuvassa vaaleampana (Richardson–Hodges–Hides 2007).




Kuva 1. M. transverus abdominis levossa (mukaillen Richardson–Hodges–Hides 2005, 193).

Ultraääntä on käytetty kuvantamismenetelmänä lääketieteellisessä diagnostiikassa 1950-luvulta lähtien, mutta fysioterapiassa ultraäänikuvantamista alettiin hyödyntää vasta 1980-luvun puolesta välistä alkaen ultraäänilaitteiden nopean kehityksen myötä. (Kokki 2008; Leddy 2008) Viime vuosina kehitys on yhä nopeutunut ja mahdollistanut yhä laajemman käytön myös fysioterapiassa (Whittaker–Teyhen–Elliott–Cook–Langevin–Dahl–Stokes 2007), jonka yleisyyttä on käsitelty 2011 julkaistussa tutkimuksessa, jonka mukaan tutkimukseen vastanneista Australialaisista fysioterapeuteista jopa 61%:lla oli mahdollisuus käyttää työssään sonopalpaatiota ja 61%:a oli saanut koulutusta sonopalpaatiosta (McKiernan–Chiarelli–Warren-Forward 2011). Fysioterapiassa sonopalpaatiota käytetään biopalautteen lisäksi tutkimusmenetelmänä tutkiessa lihasten, jänteiden, neuraalikudoksen, hengityksen ja verenkierron reaaliaikaista toimintaa, painopisteen ollessa kuitenkin lihasten koon ja toiminnan tarkastelussa (Boon–Smith–Harper 2012; Leddy 2008; Richardson–Hodges–Hides 2005; Whittaker ym. 2007).

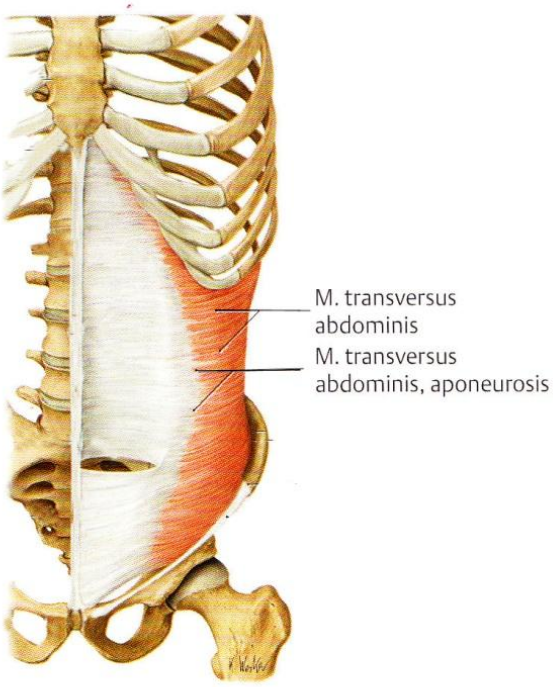
Sonopalpaation hyötyjä muihin kuvantamismenetelmiin verrattuna ovat vapaat kuvausasennot, reaaliaikaisuus, noninvasiivisuus eli kajoamattomuus, sekä nykyisin myös laitteiden kohtuuhintaisuus ja liikuteltavuus (Whittaker ym. 2007; Lento–Primarck 2007). Ultraäänen käytön hyvin vähäisiin haittoihin lukeutuvat lämmöntuotto sekä siitä ja paineenvaihtelusta johtuva ilmakuplien laajeneminen, kavitaatio (Kokki 2011; Leddy 2008). Ultraäänen haittavaikutuksien vuoksi sonopalpaation kontraindikaatioihin lukeutuvat erilaiset kehonsisäiset metallit, kuten tekonivelet ja sydämen tahdistimet, eikä ultraääntä tulisi antaa

sukupuolirauhasten, silmien tai iskeemisen kudoksen alueelle. (Robertson–Ward–Low–Reed 2006) Suhteellisena kontraindikaationa on tutkittavan kudoksen akuutti tulehdusvaihe (Robertson–Ward–Low–Reed 2006) sekä raskauden alkukolmannes, jolloin sikiö on erittäin altis muutoksille (ter Haar 2011). Ultraääntä voidaan kuitenkin pitää nykyajan yhtenä turvallisimmista kuvantamismenetelmistä, sillä kuvantamisessa käytetty pulssimainen ultraääni on kudoksille turvallinen vähäisen energianluovutuksen vuoksi (Kokki 2011).

Reaaliaikainen ultraäänikuvantaminen on useiden tutkimusten mukaan turvallisuuden lisäksi erittäin luotettava tutkimuskeino (Watson–McPherson–Fleeman 2011; Whittaker ym. 2007). Luotettavuuteen vaikuttaa kuitenkin negatiivisesti ultraäänilaitteen teknisen käytön vaikeus, sillä luotettava sonopalpaatio vaatii oikeanlaisen äänipään valintaa tietylle kudokselle sekä jatkuvan ihokontaktin ja äänipään 90 asteen ylläpitoa. McKiernanin ym. (2011) tutkimuksessa Australian tutkimukseen osallistuneiden fysioterapeuttien mukaan lisäopetus olisi tarpeen laitteen optimaalisen hyödyntämisen tueksi. Ultraäänikuvantamisen luotettavuutta voi hankaloittaa myös runsas lihaksen tai ihonalaiskudoksen määrä. (Lento–Primack 2007; McKiernan–Chiarelli–Warren-Forward 2011)

## 2.3 Vartalon syvien tukilihasten aktivaation tutkiminen palpaation ja sonopalpaation keinoin

Poikittainen vatsalihas (m. transversus abdominis) on vatsalihaksista syvin. (Kuva 2) Se lähtee inguinaali ligamentista, thoracolumbaalisesta faskiasta, suoliluun harjun sisemmän reunan kahdesta etummaisesta kolmanneksesta sekä 7-12 kylkiluiden rustoista. Lihassäikeet kulkevat vaakatasossa kiinnittyen aponeuroosin välityksellä rectustupen posterioriseen laminaan ja edelleen linea albaan. Se kiinnittyy myös häpyluun harjuun ja harjanteeseen. (Taulukko 1) (Gilroy–MacPherson–Ross 2009, 138–139; Richardson–Hodges–Hides 2005, 31–34).




**D** M. transversus abdominis.

Kuva 2. Transversus abdominis, poikittainen vatsalihas (mukaillen Gilroy–MacPherson–Ross 2009, 139)

Säikeiden suunnasta johtuen poikittaisella vatsalihaksella ei ole monia funktioita, vaan sen pääasiallisin tehtävä on vatsaontelon paineen kasvattaminen. Poikittainen vatsalihas on myös epäsuorasti osallisena lumbo-pelvisen stabilisaation ylläpidossa ja vartalon rotaation aikana. (Gilroy–MacPherson–Ross 2009, 138–139; Richardson–Hodges–Hides 2005, 33–34).

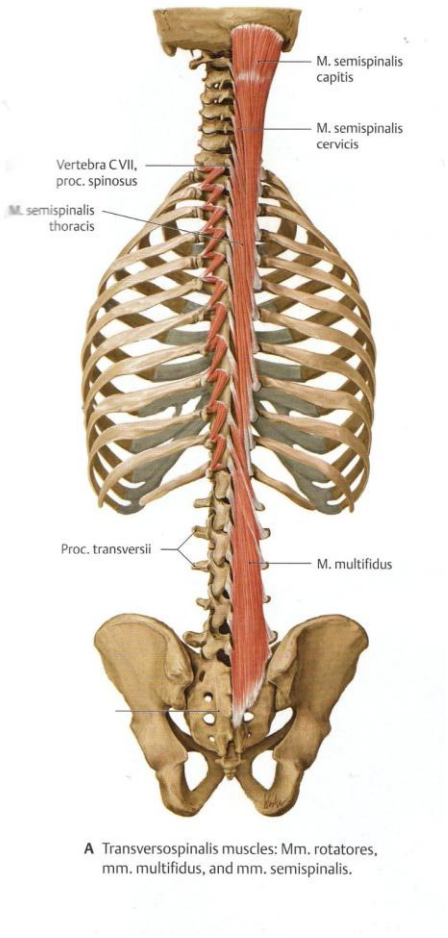
Taulukko 1. Poikittaisen vatsalihaksen origo, insertio ja funktio (Gilroy–MacPherson–Ross 2009, 138–139).

| m. abdominis transversus; poikittainen vatsalihas | |
|---|---|
| Origo | ligamentum inguinale<br>Ilium; crista iliaca (labium internumin anteriorinen 2/3 osaa)<br>fascia thoracolumbalis<br>Costae 7-12; cartilago costalis |
| Insertio | aponeuroosin välityksellä rectustupen lamina posterior jatkuen linea albaan asti<br>pubis; crista, pecten |
| Funktio | kasvattaa vatsaontelon sisäistä painetta |

Poikittaisen vatsalihaksen palpaatio tapahtuu helpoimmin palpoitavan ollessa selinmakuulla, kun vatsaseinämä on paremmin esillä palpoitavaksi. Ihanteellisin poikittaisen vatsalihaksen palpointikohta sijaitsee suoliluun harjun ylemmän etukulman mediaalipuolella inferiorisesti ja suorien vatsalihasten (m.rectus abdominis) lateraalipuolella. Palpointi suoritetaan työntämällä peukalot tai kolme keskimmäistä sormea syvälle vatsaseinämään ja arvioimalla lihasten aktivaatiota alavatsan sisäänvedon aikana. Ennen sisäänvedon suoritusta on tärkeä ohjata palpoitava rentouttamaan vatsalihaksensa ja hengittämään rauhallisesti sisään ja ulos, varsinaisen vatsajännityksen tapahtuessa hengittämättä. Suoritusohjeet ovat samanlaiset muissakin alkuasennoissa, joita ovat seisoma-asento ja konttausasento. (Richardson–Hodges–Hides 2005, 186–187, 191–192) Oikeanlaisessa poikittaisen vatsalihaksen jännityksessä on palpoitavissa hitaasti kehittyvä syvä jännitys vatsaseinämässä, kun taas vääränlainen suoritus voidaan havaita joko aktivaation puutteena tai vinojen vatsalihasten hallitsevana tai korvaavana toimintona. Vinojen vatsalihasten

yliaktiiviseen toimintaan viittaa vatsaseinämän nopea jännitys. (Richardson–Hodges–Hides 2005, 186–187, 192)

Vartalon syvistä tukilihaksista toiset, monihalkoiset lihakset (mm.multifidi), ovat alaselän lihaksista mediaalisimpia (Kuva 3). Selän kohdasta riippuen monihalkoiset lihakset voivat lähteä ristiluun takapinnasta, lannerankanikamien processus articularisista, rintarangan nikamien processus transversuksista tai kaularangan C7-C4 processus articulariksista. Lihassäikeet kulkevat vinottain ylöspäin lähtökohdasta 1-4 nikamaa ylittäen ja kiinnittyen processus spinosuksiin. (Taulukko 2) (Gilroy–MacPherson–Ross 2009, 32–33)




Kuva 3. Monihalkoiset lihakset (mukaillen Gilroy–MacPherson–Ross 2009, 33).

Monihalkoisten lihasten funktiona on ensisijaisesti selän ekstensio molemmin puolisessa aktivaatiossa. Sen lisäksi lihakset avustavat toispuoleisessa

aktivaatiossa rangan lateraalifleksiota, avustavat ja stabiloivat vinojen vatsalihasten aikaan saamaa rangan rotaatiota sekä tukevat ja stabiloivat lannerangan asentoja ja segmenttejä. (Gilroy–MacPherson–Ross 2009, 32–33; Richardson–Hodges–Hides 2005, 62–63)

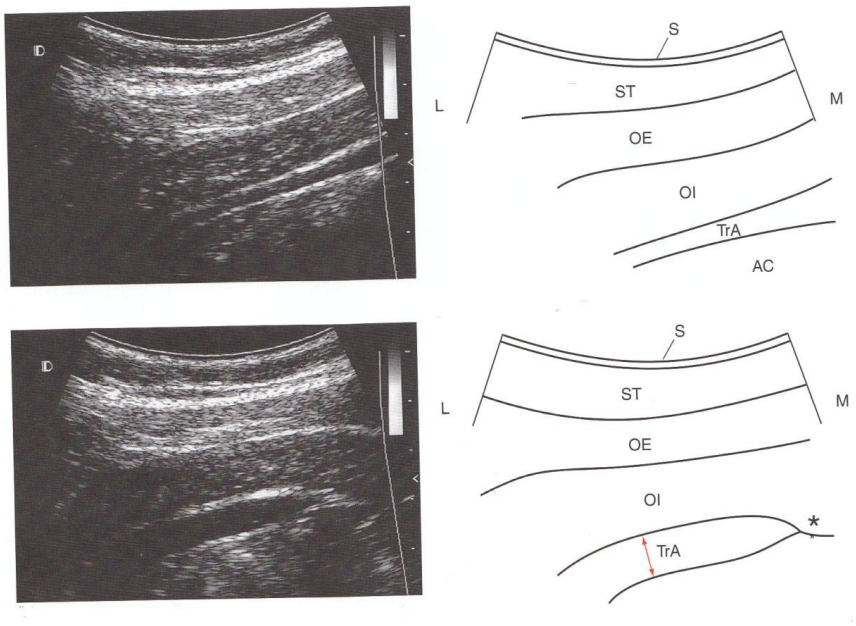
Taulukko 2. Monihalkoisten lihasten origo, insertio ja funktio (Gilroy–MacPherson–Ross 2009, 32–33).

| **mm. multifidi; monihalkoiset lihakset** | |
|---|---|
| **Origo** | Sacrum; facies dorsalis<br>L5-L1; processus articularis<br>Th12-Th1; processus transversus<br>C7-C4; processus articularis |
| **Insertio** | Sacrum – C2; processus spinosus, 1-4 nikamaa lähtökohtaa ylempänä |
| **Funktio** | Unilateral; vartalon lateraalifleksio, selkärangan rotaatio<br>Bilateral; vartalon ekstensio |

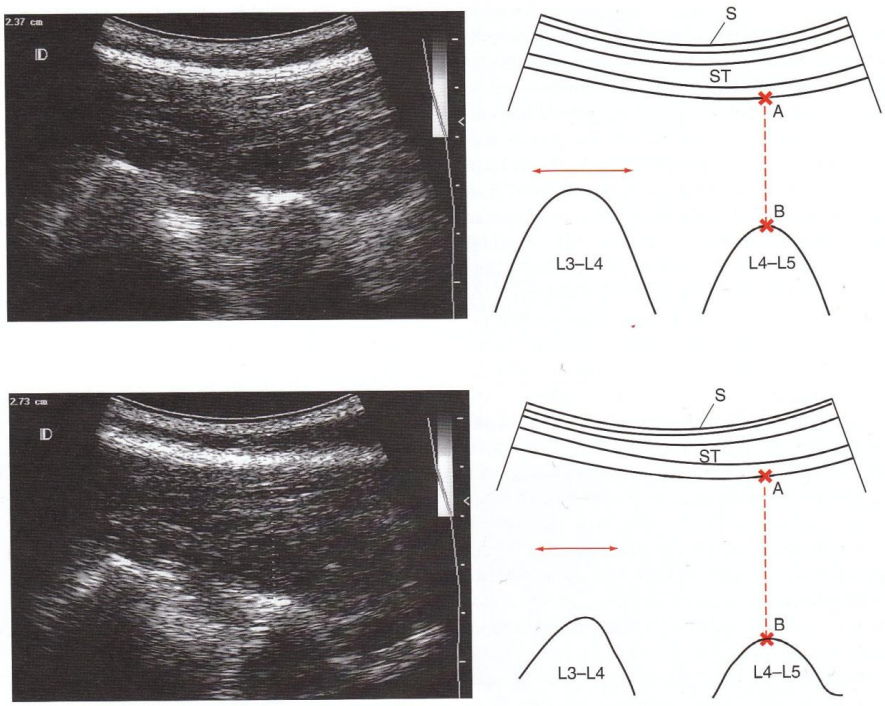
Monihalkoisten lihasten palpointi on vaikeaa niiden syvän anatomisen sijainnin vuoksi joten se vaatii herkkää palpaatiota ja paljon palpointikokemusta. Monihalkoisten lihasten palpaatio tapahtuu palpoitavan ollessa päinmakuulla, sillä multifidus on pääasiallisesti aktiivisena lähes kaikissa pystyasennoissa (Richardson–Hodges–Hides 2005, 70). Monihalkoiset lihakset palpoidaan processus spinosuksen vierestä peukaloilla alas ja lateraalisesti viistoon painaen. Lihasten aktivointi ohjataan alavatsan sisäänvedon kautta, sillä näin arvioidaan monihalkoisten lihasten kykyä aktivoitua yhdessä transversus abdominis-lihaksen kanssa. Lihasten aktivoitumiskyvyn tutkimista alavatsan lihasten kautta perustellaan sillä, että se vastaa monihalkoisten lihasten stabiloivaa roolia eivätkä muut pinnallisemmat selän ektensorit tule palpoinnin tielle. (Heiskanen 2012; Richardson–Hodges–Hides 2005, 194–195) Palpoidessa monihalkoisten lihasten oikeanlainen aktivaatio tunnetaan syvänä

jännityksenä, kun taas vääränlaisesta aktivaatiosta kielii vähäinen tai olematon jännitys tai pinnallisten nopea aktivoituminen. Myöskään lantion eteenkallistusta aktivaation aikana ei tulisi tapahtua. (Richardson–Hodges–Hides 2005, 196–198)

McKiernanin ym. (2011) tutkimuksessa tuli esille, että tutkimukseen osallistuneista fysioterapeuteista suurin osa käytti sonopalpaatiota nimenomaan poikittaisen vatsalihaksen, multifidusten ja lantionpohjalihasten kuvantamiseen (McKiernan–Chiarelli–Warren-Forward 2011). Poikittaista vatsalihasta kuvantaessa äänipää laitetaan palpoitavan henkilön lateraaliselle vatsaseinämälle navan tasolle, noin puoleen väliin suoliluun harjun ja kylkikaaren väliä. Oikeanlainen lihaksen aktivoituminen näkyy ultraääninäytön kuvassa (Kuva 4) lihaksen (kuvassa TrA) hallittuna ja tasaisena paksuuntumisena sekä horisontaalisena liikkeenä. Pinnallisemmissa lihaksissa (kuvassa OE, OI) ei oikeanlaisen aktivoitumisen aikana tapahdu juuri lainkaan muutoksia. Vääränlaisessa suorituksessa aktivaatio on päinvastainen; vinot vatsalihaksen paksuuntuvat poikittaisen vatsalihaksen pysyessä aktivaation ajan samankokoisena. Myös monihalkoista lihasta kuvantaessa oikeanlainen aktivaatio näkyy lihaksen paksuuntumisena (Kuva 5). (Henry–Westervelt 2005; Richardson–Hodges–Hides 2005, 193–194, 197)




Kuva 4. Transversus abdominis levossa ja oikein aktivoituna ultraäänikuvassa (mukaillen Richardson–Hodges–Hides 2005, 193).




Kuva 5. Monihalkoiset lihakset levossa ja oikein aktivoituna ultraäänikuvassa (Richardson–Hodges–Hides 2005, 198).

# 3 TUTKIMUKSEN TAVOITE, TARKOITUS JA TUTKIMUSONGELMA

Tutkimuksen tavoitteena on kerätä tietoa sonopalpaatio-koulutuksen merkityksestä palpaatiotaitoon. Tutkimuksen tarkoitus on tuottaa tietoa sonopalpaatio-koulutuksen merkityksestä vartalon syvien tukilihasten palpaatiotuloksiin. Toimeksiantaja voi hyödyntää tuloksia käytännön työssä.

Opinnäytetyön tutkimusongelma

- Millainen merkitys sonopalpaatio-koulutuksella on vartalon syvien tukilihasten palpointitulosten tukena?

# 4 TUTKIMUSMENETELMÄT JA INTERVENTION TOTEUTUS

## 4.1 Tutkimusmenetelmä

Opinnäytetyömme toteutetaan määrällisenä eli kvantitatiivisena tutkimuksena. Halusimme tutkimuksellamme selvittää, tapahtuuko palpointituloksissa käytännössä havaittavaa kehitystä sonopalpaatio-koulutuksen myötä. Palpointituloksia seurataan objektiivisesti mitattavien määreiden kautta, jolloin määrällinen tutkimusote oli selkeä vaihtoehto työmme tarkastelun kannalta. Määrällisen tutkimusote, painottuu syy-seuraussuhteiden selvittämiseen objektiivisesti mitattavien määreiden ja numeraalisten arvojen avulla (Hirsjärvi–Remes–Sajavaara 2010, 139–140). Määrällinen tutkimus soveltuu asioiden todennäköisyyksien ja tilastollisten yhteyksien selvittämiseen (Saaranen-Kauppinen–Puusniekka 2010). Määrällisen tutkimuksen keskeisiä piirteitä ovat myös havaintoaineiston soveltuminen numeeriseen mittaamiseen, tulosten taulukkomuotoilu ja käsitteiden tarkka, yksiselitteinen määrittely sekä tulosten yleistettävyys (Hirsjärvi–Remes–Sajavaara 2010, 140;146–147; Hirsjärvi–Hurme 2009, 22).

Määrällinen tutkimus näkyy työssämme siten, että käsittelimme tutkittavia asioita numeraalisten arvojen ja niiden taulukoinnin kautta, jotta niiden vertailu ja tarkastelu olisi objektiviista. Myös juuri objektiivisuus eli tulosten ulkopuolinen tarkastelu ja tutkijasta riippumattomuus on oleellinen osa määrällistä tutkimusta (Hirsjärvi–Hurme 2009, 23). Tutkimusmenetelmä näkyy opinnäytetyössämme myös käsitteiden määrällisen tutkimuksen mukaisessa määrittelytavassa sekä teoreettisessa viitekehyksessä, jossa kokoamme opinnäytetyöhömme olennaisesti liittyvien teorioiden perusperiaatteet yhteen. Pohjateoria ja termien määrittely helpottaa työmme lukijaa ymmärtämään yksiselitteisesti opinnäytetyömme tutkimuksellista osuutta.

## 4.2 Tutkimusjoukko

Tutkimusjoukko valittiin harkinnanvaraisesti heidän vapaaehtoisuutensa ja käytettävyytensä mukaan. Opinnäytetyömme tutkimusjoukko koostui kymmenestä kuudennen lukukauden fysioterapiaopiskelijasta, jotka jaettiin kahteen ryhmään, kuusi palpoitavien ryhmään ja neljä palpoivien ryhmään. Palpoitavat tutkimusjoukon jäsenet olivat 21-26 –vuotiaita perusterveitä naisia, joilla kolmella oli menneisyydessä ollut alaselkäkipuja. Tutkimushetkellä kellään palpoitavista ei ollut kipuja eikä sairauksia. Palpoivan tutkimusjoukon jäsenistä kolme olivat iältään 22-25 –vuotiaita naisia ja yksi heistä oli 24-vuotias mies. Palpoivat tutkimusjoukon jäsenet jaoimme edelleen kahteen ryhmään ryhmään 1, joka kävi pohjakoulutuksen lisäksi kolme päivää kestäneen ultraääni- ja sonopalpaatiokoulutuksen, ja ryhmään 2, joka osallistuu tutkimukseen vain pohjakoulutuksensa perusteella. Itse osallistuimme tutkimukseen palpoivana ryhmänä 1. Kaikki neljä olivat koulutustaustaltaan samanlaisia, sillä he ovat saaneet Rovaniemen ammattikorkeakoulun mukaisen, sisällöllisesti samanlaisen palpaatiokoulutuksen, joka sisälsi pienryhmissä palpaation opiskelua tarkkailun ja toiminnan kautta. Tutkimusjoukosta kukaan ei ollut ennen fysioterapian koulutusta käynyt palpointia sisältävää koulutusta, kuten hierojan tai sairaanhoitajan koulutusta.

Opinnäytetyötä varten ryhmä 1 kävi sonopalpaatio-koulutuksen. Sonopalpaatio-koulutus järjestettiin Rovaniemen ammattikorkeakoulun Ounasvaaran kampuksen Porokadun toimipisteen tiloissa toukokuussa 2012. Koulutusta tapahtui kolmena tutkimusta edeltävänä päivänä ja se kesti yhteensä 10 tuntia. Koulutuksen luennoitsijana toimi lääketieteenlisensiaatti ja fysioterapeutti, joka työskentelee myös korkeakouluopetuksen parissa muun muassa Rovaniemen ammattikorkeakoulussa ja lehtorina Metropoliassa. Koulutus sisälsi teoriaa ultraäänestä, GeHealthcare Logiq e -ultraäänilaitteesta ja sen äänipäistä, ultraäänen käyttömahdollisuuksista sekä käytännön harjoitteita lineaarisella 12L-RS-äänipäällä. Koulutuksen aikana ultraäänikuvantamisen muoto oli B-mode (brightnessmode), jossa tarkasteltavat kudokset esitetään kaksiulotteisesti harmaasävyin. Käytännön harjoitteet sisälsivät muun muassa poikittaisen

vatsalihaksen aktivaation tunnistamista sonopalpaation keinoin. Fysi ry järjestää vastaavaa, saman luennoitsijan pitämää sonopalpaatio-koulutusta kurssimuotoisena nimellä Sonopalpaatio-koulutus: Ultraääniavusteinen liikkeen kuvantaminen (Fysi ry 2012).

Ennen tutkimuksen suorittamista varmistettiin, että myös tutkimusjoukolla 2 on valmiudet suorittaa tutkimuksen palpoinnit. Rovaniemen ammattikorkeakoulun palpoinnin opintokokonaisuuteen ei tutkimusjoukon kurssin aikana kuulunut syvien vatsa- tai selkälihasten palpointia, mutta neurologisten sairauksien fysioterapian opintokokonaisuudessa kuudennella lukukaudella syvien vatsalihasten palpointia kuitenkin harjoiteltiin. Aiemmin opeteltu ote poikkesi kuitenkin paikaltaan hieman sonopalpaatio-koulutuksessa saaduista opeista, joita tutkimuksessa käytettiin, siten, että ote oli aiemmin opeteltua otetta ylempänä. Tutkimuksenmukaiset palpointiotteet ryhmälle 2 opetti ultraääni- ja sonopalpaatio-koulutuksen käynyt ryhmä 1 sonopalpaatio-koulutuksen luennoitsijan valvonnassa päivää ennen varsinaista tutkimusta.

### 4.3 Tutkimuksen mittari

Tutkimuksen mittarin perusajatuksena on mahdollisimman objektiivisen tiedon tuottaminen tutkittavasta ilmiöstä. Mittari voi olla testipatteristo, osa suurempaa mittaristoa tai yksittäinen testi. (Metsämuuronen 2009, 67–68, 72) Tutkimuksemme mittarina käytimme itse luomaamme tutkimuskaavaketta, sillä emme löytäneet tarkoitukseemme sopivaa valmista mittaria. Kaavakkeen pohjana käytimme sonopalpaatiokoulutuksen aikana läpikäytyjä otteita ja palpoitavan alkuasentoja. Tämän lisäksi kirjallisuudessa esimerkiksi Richardson, Hodges ja Hides (2005) puoltavat näiden alkuasentoja käyttöä kyseisiä lihaksia tutkiessa (Richardson–Hodges–Hides 2005, 187–199). Kaavakkeen yksiselitteisyyden ja loogisuuden tarkistutimme sonopalpaatio-koulutuksen luennoitsijalla sekä opinnäytetyömme ohjaajilla, sillä mittarin luotettavuus määrittelee pitkälti sen, kuinka luotettavaa tietoa tutkimus tuottaa. Tästä syystä olisi hyvä käyttää valmista ja tutkittua mittaria, jonka luotettavuus on todistettu.

Valmiit luotettavat mittarit tuottavat tuloksia, joita voidaan vertailla muihin samalla mittarilla saatuihin tuloksiin. (Metsämuuronen 2009, 67–68, 72)

Tutkimuskaavakkeessa on toisistaan eritellyt ryhdin tutkimisen ja varsinaisen palpoinnin osuudet. Ryhtiosuudessa tarkoituksena oli tarkastella vartalon symmetriaa, luotisuoraa ja sen poikkeamia, ranganmuotoja, sen yliliikkuvuutta ja kipukohtia. Tämä osuus toimi tutkimuksessamme orientoivana tutkimuksena ennen syvien tukilihasten palpointia, sillä Richardsonin, Hodgesin ja Hidesin (2005) mukaan esimerkiksi rangan epänormaalit mutkat saattavat olla seurausta korsettitoiminnan heikentymisestä (Richardson–Hodges–Hides 2005, 185–186). Kaavakkeen palpointiosuus sisälsi neljä alkuasentoa, joissa kaikissa tutkittiin tarkasteltavan lihaksen kykyä päästä lepotilaan ja aktivoitua. Alkuasennoista kolmessa, seisten, selinmakuulla ja konttausasennossa, tarkasteltiin poikittaista vatsalihasta ja yhdessä, päinmakuuasennossa, tutkittiin puolestaan monihalkoisia lihaksia samalta korkeudelta kuin poikittaista vatsalihasta tarkasteltaessa. Kaavakkeessa oli vaihtoehtoina kyllä, ei ja ei osaa sanoa ja tämän lisäksi kaavakkeessa oli tilaa muille merkinnöille ja huomioille kuten puolieroille. Kaavake löytyy työn lopussa (Liite 1).

### 4.4 Intervention toteutus

Mittaukset toteutettiin toukokuussa 2012 Rovaniemen ammattikorkeakoulun tiloissa. Ennen interventiota varasimme interventiossa käytettävät tilat käyttöömme koulun virastomestareiden kautta. Tiloina käytimme kahta luentoluokkaa, jotka sisälsivät hoitopöydät ja tarpeeksi tilaa palpointia varten, joista toisessa tilassa teki tutkimuksia ryhmä 1 ja toisessa ryhmä 2. Jokaisella tutkimusjoukon jäsenellä oli käytössään oma tutkimuspiste, joka oli näköeristetty muista pisteistä. Käytössämme oli virastomestareilta myös kaksi videokameraa ja kaksi sanelulaitetta, joita käytimme tutkimustilanteiden tallennukseen, joita opettelimme käyttämään sujuvasti ja joiden toimivuuden tarkastimme ennen interventiota. Päivästä ja aikatauluista tiedotimme tutkimusjoukolle ja

palpoitaville sähköpostitse. Sovimme aikatauluista erikseen myös sonopalpaatio-koulutuksen luennoitsijan kanssa.

Interventiopäivänä saavuimme paikalle ennen muuta tutkimusjoukkoa järjestelmään tilat interventiota varten. Muiden tutkimusjoukon henkilöiden saavuttua ohjasimme heille sanelulaitteen ja videokameran käytön. Molemmilla ryhmillä oli käytössään yksi videokamera ja yksi sanelulaite, joihin ohjasimme tutkimusjoukon jäsenet käymään läpi ääneen palpointiprosessia, kuten ajatuksia palpoinnista ja sitä kuinka he suorittavat palpoinnin. Kävimme vielä läpi palpoivaa tutkimusjoukkoa askarruttavat asiat ennen varsinaisten mittausten alkamista.

Mittauksen aikana palpoitavat kiersivät jokaisen tutkimusjoukon jäsenen luona ennakkoon annetun aikataulun mukaisesti. Järjestys jokaisella palpoitavalla oli sama. Mittauslomakkeen läpikäynnin järjestystä ei ennalta määritelty, palpoinnissa täytyi kuitenkin vastata tutkimuskaavakkeen (Liite 1) jokaiseen kohtaan. Tutkimusjoukon suorittamien palpointien jälkeen palpoitavat kävivät vielä sonopalpaatio-koulutuksen luennoitsijan luona, joka osallistui tutkimukseemme ultraäänikuvantaen palpoitavat tutkimuskaavakkeen mukaisesti. Sonopalpaatio-koulutuksen luennoitsija täytti kuvantaessaan saman tutkimuskaavakkeen kuin palpoiva tutkimusjoukko.

Intervention jälkeen kävimme sonopalpaatio-koulutuksen luennoitsijan kanssa hänen tuloksensa kertaalleen läpi yksiselitteisten tulosten varmistamiseksi, jonka jälkeen siirsimme tutkimuskaavakkeiden tulokset analysoitavaksi Microsoft Excel 2010 -taulukko-ohjelmaan ja video- ja äänitallenteet tietokoneelle. Täytetyt tutkimuskaavakkeet keräsimme talteen lukolliseen kaappiin.

# 5 TULOSTEN ANALYYSI

Tutkimustulokset muodostettiin tutkimusjoukon sekä sonopalpaatio-koulutuksen luennoitsijan täyttämien tutkimuslomakkeiden tulosten avulla saadun informaation analysoinnin kautta. Tutkimustulosten analysoinnissa käytettiin apuna Microsoft Excel 2010 -taulukko-ohjelmaa, johon kaikkien tutkimuskaavakkeiden vastaukset koottiin yhdeksi taulukoksi. Tästä taulukosta teimme ristiintaulukoinnit alkuasentokohtaisten palpointitulosten (EOS, oikein/väärin) (Taulukko 3; Taulukko 4; Taulukko 5; Taulukko 6) ryhmien välille. Ristiintaulukoinnista saatujen prosentuaalisten tulosten avulla kykenimme helpommin analysoimaan ja vertailemaan tuloksia ryhmien välille. Alkuasentoa kohden analysoitavia vastauksia tuli 24 kappaletta kummallekin ryhmälle; kuuden palpoitavan henkilön kaksi tarkasteltavaa asiaa kohti yhtä palpoivaa tutkimusjoukon jäsentä.

Alkuasentokohtaisista ristiintaulukoista vertailtiin ryhmien palpointituloksia sen mukaan, kuinka moni vastauksista vastasi sonopalpaatio-koulutuksen luennoitsijan sonopalpaatiolaitteella saatuja vastauksia ja kuinka monta kertaa ryhmien 1 ja 2 jäsenet valitsivat vastausvaihtoehdon ”Ei osaa sanoa”. Palpoivan tutkimusjoukon jäsenen vastaus luokiteltiin oikeaksi mikäli se vastasi sonopalpaatiolla saatuun tulokseen ja vääräksi jos se poikkesi siitä. Vähäiset puolierojen erot hyväksyimme oikeaksi tulokseksi, jos se muuten mukaili sonopalpaatiolla saatua tulosta.

# 6 TUTKIMUSTULOKSET

Yhtä alkuasentoa ja ryhmää kohden tarkasteltavia vastauksia oli 24 kappaletta.

Vastauksissa, jotka saatiin palpoitavan seistessä (Taulukko 3), ryhmällä 1 ja 2 oli molemmilla oikein vastauksia saman verran (10). Vääriä vastauksia ryhmällä 1 oli 13 kappaletta ja ryhmällä 2 vastaavasti 14. Vain ryhmä 1 on kerran valinnut vastausvaihtoehdon EOS.

Taulukko 3. Saadut tulokset palpoitavan seisoessa.

| | Ryhmä 1 | Ryhmä 2 |
|---|---|---|
| Oikein | 41,7% (n=10) | 41,7% (n=10) |
| Väärin | 54,2% (n=13) | 58,3% (n=14) |
| EOS | 4,2% (n=1) | 0% (n=0) |
| Yhteensä | 100,1% (n=24) | 100% (n=24) |

Vastauksissa, jotka saatiin palpoitavan ollessa selin makuulla (Taulukko 4), ryhmällä 1 oli 17 vastausta oikein ja ryhmällä 2 vastaavasti 16. Vääriä vastauksia ryhmällä 1 oli seitsemän kappaletta ja ryhmällä 2 vastaavasti kahdeksan. Kumpikaan ryhmistä ei ole valinnut EOS-vastausvaihtoehtoa.

Taulukko 4. Saadut tulokset palpoitavan ollessa selin makuulla.

| | Ryhmä 1 | Ryhmä 2 |
|---|---|---|
| Oikea | 70,8% (n=17) | 66,7% (n=16) |
| Väärä | 29,2% (n=7) | 33,3% (n=8) |

| | | |
|---|---|---|
| EOS | 0% (n=0) | 0% (n=0) |
| Yhteensä | 100% (n=24) | 100% (n=24) |

Vastauksissa, jotka saatiin palpoitavan ollessa päinmakuulla (Taulukko 5), ryhmällä 1 oli 23 vastausta oikein ja ryhmällä 2 vastaavasti 17. Vääriä vastauksia ryhmällä 1 oli yksi kappale ja ryhmällä 2 vastaavasti neljä. Ryhmä 2 on valinnut EOS-vastausvaihtoehdon yhteensä kolme kertaa palpoitavien ollessa päinmakuulla.

Taulukko 5. Saadut tulokset palpoitavan ollessa päinmakuulla.

| | Ryhmä 1 | Ryhmä 2 |
|---|---|---|
| Oikea | 95,8% (n=23) | 70,8% (n=17) |
| Väärä | 4,2% (n=1) | 16,7% (n=4) |
| EOS | 0% (n=0) | 12,5% (n=3) |
| Yhteensä | 100% (n=24) | 100% (n=24) |

Vastauksissa, jotka saatiin palpoitavan ollessa konttausasennossa (Taulukko 5), molemmilla ryhmillä oli molemmilla 10 kappaletta oikein vastauksia. Vääriä vastauksia ryhmällä 1 oli 14 kappaletta ja ryhmällä 2 vastaavasti 13. Ryhmä 2 on valinnut EOS-vastausvaihtoehdon kerran palpoitavien ollessa konttausasennossa.

Taulukko 6. Saadut tulokset palpoitavan ollessa konttausasennossa.

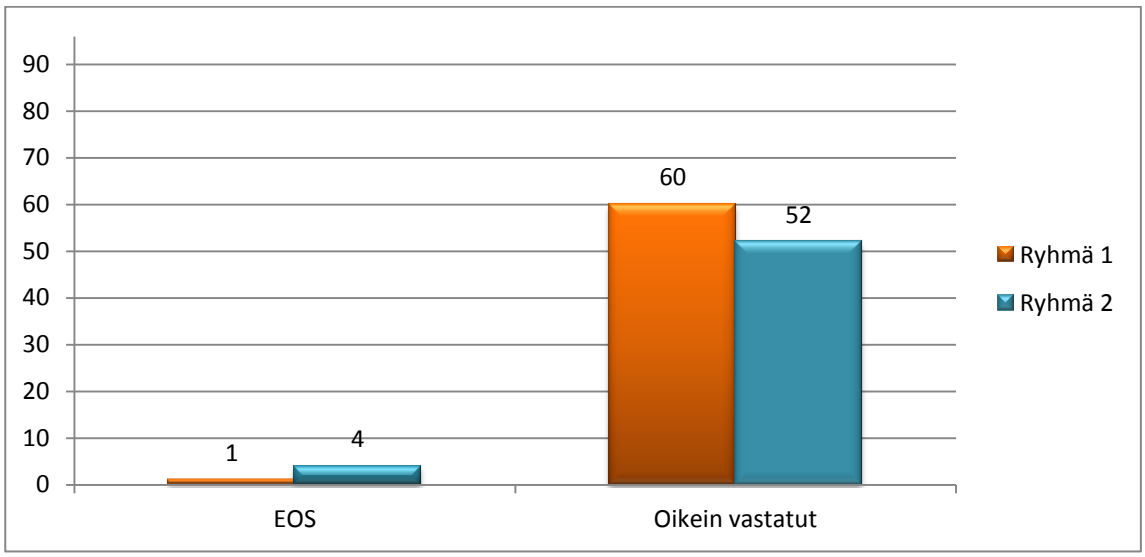
| | Ryhmä 1 | Ryhmä 2 |
|---|---|---|
| Oikea | 41,7% (n=10) | 41,7% (n=10) |
| Vääriä | 58,3% (n=14) | 54,2% (n=13) |
| EOS | 0% (n=0%) | 4,2% (n=1) |
| Yhteensä | 100% (n=24) | 100,1% (n=24) |

Yhteensä ryhmällä 1 oli oikeita vastauksia yhteensä 60 kappaletta, ja ryhmällä 2 niitä oli 52 kappaletta (Taulukko 7, Taulukko 8). Kummankin ryhmän sisällä oikeat vastaukset jakaantuivat melko tasaisesti. Ryhmällä 1 vastaukset jakaantuivat ryhmän sisällä luvuin 41/39 ja ryhmällä 2 vastaavasti luvuin 37/36. ”Ei osaa sanoa” -vastausten kokonaislukumäärää tarkasteltaessa sonopalpaatio-koulutuksen käyneellä ryhmällä 1 oli siis yhteensä yksi EOS-vastaus, ja ryhmä 2 vastasi yhteensä neljään kohtaan EOS (Taulukko 7, Taulukko 8). Ryhmän 2 EOS-vastaukset jakaantuivat tasan molempien ryhmänjäsenten kesken.

Taulukko 7. Yhteenveto kaikista tuloksista.

| | Ryhmä 1 | Ryhmä 2 |
|---|---|---|
| Oikein | 62,5% (n=60) | 54,2% (n=52) |
| Väärin | 36,5% (n=35) | 41,7% (n=40) |
| EOS | 1% (n=1) | 4,2% (n=4) |
| yht. | 100% (n=96) | 100,1% (n=96) |

Taulukko 8. Yhteenveto EOS- ja oikein vastatuista vastauksista.



# 7 POHDINTA

## 6.1 Pohdintaa tuloksista

Tulosten perusteella voidaan tehdä johtopäätös, että sonopalpaatio-koulutuksella saattaa olla positiivinen merkitys vartalon syvien tukilihasten palpointituloksiin.

Tutkimustulosten mukaan siis sonopalpaatio-koulutuksella saattaa olla positiivinen merkitys palpaation varmuuteen ja oikeiden tuntemusten löytämiseen vartalon syvien tukilihasten alueella, vaikka ero ryhmien välillä oli molemmissa tuloksissa hyvin pieni. Lisäksi varsinaiseen tutkimusongelmaan, eli siihen, millainen merkitys sonopalpaatiolla on palpaatiotuloksiin, ei tutkimustuloksillamme voida saada selvää vastausta. Jotta merkitys voitaisiin luotettavasti todeta, olisi tutkimuksessamme täytynyt olla tutkimuksemme mittausta vastaava alkumittaus ennen ryhmän 1 sonopalpaatio-koulutusta. Muun muassa tämän ja tutkimusjoukkomme pienen koon vuoksi tutkimustuloksia ei voida yleistää.

Palpoinnin varmuutta analysoimme ryhmien ”en osaa sanoa (EOS)”-vastausten lukumäärän perusteella. Sonopalpaatio-koulutuksen käyneellä ryhmä 1 valitsi EOS-vaihtoehdon kerran, joka on 3 kertaa vähemmän kuin ryhmällä 2. Tuloksesta voidaan ajatella, että ryhmällä 1 oli tutkimusta tehdessä korkeampi luottamus omiin kykyihinsä saatuaan sonopalpaatio-koulutusta perus palpaatio-koulutuksen lisäksi. Tämä mukailisi muun muassa Fodorin ym. (2012) tutkimuksen tuloksia, jossa lääketieteenopiskelijat kokivat suurempaa luottamusta omiin kliinisiin tutkimuskyihinsä. Kummallakin ryhmällä voidaan sanoa tulosten perusteella olleen melko hyvä luottamus kykyihinsä riippumatta koulutuksesta, sillä EOS-vastauksia oli kokonaisuudessaan hyvin vähän ja yksilöiden väliset erot olivat pieniä.

EOS-vastaukset jakaantuivat alkuasentojen välillä siten, että ryhmällä 2 suurin osa (3 kpl) vastauksista liittyi päinmakuu-asentoon ja vain yksi palpoitavan ollessa konttausasennossa. Päinmakuu-asennossa tutkittiin kykyä palpoida

monihalkoisia lihaksia, joka oli uusi palpointikohde etenkin ryhmälle 2. Uusi palpointikohta on voinut siis aiheuttaa epävarmuutta nimenomaan ryhmässä 2. Muiden EOS-asentojen palpoinnin epävarmuus johtunee siitä, että tutkittava lihas (transversus) on helposti yliaktiivisena lepotilassa ja näin eroa on optimaalista tilannetta vaikeampaa arvioida.

Tutkimusjoukon kykyä palpoida vartalon syvien tukilihasten aktiviteettia analysoimme vertaamalla palpointituloksia sonopalpaatio-luennoitsijan ultraäänellä saatuihin tuloksiin. Ryhmällä 1 oli ryhmään 2 verrattuna enemmän yhtäläisiä tuloksia ultraäänellä saatuihin tuloksiin, joskin ero kaikkien yksilöiden välillä oli pieni. Mikäli ryhmän 1 jäsenet olivat alkutilanteessa parempia palpoimaan syviä tukilihaksia ryhmään 2 verrattuna, koulutus ei toiminut kovin suurena apuna manuaaliselle palpoinnille. Mikäli taas ryhmän 2 jäsenet olisivat olleet tutkimuksen alussa parempia palpoimaan vartalon syviä tukilihaksia kuin ryhmän 1 jäsenet, voitaisiin todeta että ryhmän 1 jäsenet ovat koulutuksen myötä saaneet lisäoppia ja näin kirineet ryhmän 2 ohi palpointituloksissa. Tällöin ryhmän 1 kehitys olisi ollut isompaa ja se vastaisi aikaisempia tutkimustuloksia lääketieteenopiskelijoiden parissa (Fodor–Badea–Poanta–Dumitraşcu–Buzoianu–Mircea 2012; Ivanusic–Cowie–Barrington 2010; Tshibwabwa 2005; Wicke 2003) ja Rovamon (2012) pro gradussa.

Tuloksista kaikista parhaat saatiin molemmilla ryhmillä palpoitavan ollessa selin. Poikittaisen vatsalihaksen palpaatio tapahtuukin kaikista helpoimmin palpoitavan ollessa selinmakuulla, kun vatsaseinämä on paremmin esillä palpoitavaksi. (Richardson–Hodges–Hides 2005, 186–187, 191–192). Lihaksen palpointi vaikeutuu palpoitavan seistessä ja ollessa konttausasennossa asentoa ylläpitävien lihasten aktivoituessa, mikä näkyi molemmilla ryhmillä oikeiden tulosten määrässä. Suurin ero ryhmien välillä oli monihalkoisten lihasten palpoinnissa, jossa ryhmällä 1 tulokset olivat yhtä vastausta vaille täysin oikein (23/24), mutta ryhmällä 2 oikeita vastauksia oli 17 kappaletta. Monihalkoisten lihasten luotettava palpointi onkin vaikeaa ja vaatii paljon palpointikokemusta (Richardson–Hodges–Hides 2005, 70), mikä on voinut heijastua

Vertailun ja tulosten luotettavuuden kannalta koimme oleelliseksi sen, että tutkimusjoukon lähtökohdat ovat samanlaiset, ja sitä takaamassa olivatkin samanlaiset koulutustaustat ja fysioterapiaopinnoissa tullut palpointikurssi. Lähtökohtia tarkastellessa kuitenkin huomataan, etteivät ryhmät pyrkimyksistämme huolimatta olleet samalla tasolla tutkimuksen alkaessa. Ensimmäisenä voidaan mainita se, että tutkimuksen palpointipaikat valikoituivat sen mukaan, mistä kohtaa lihaksien aktiivisuudet olisi helpointa havaita sonopalpaation keinoin. Poikittaisen vatsalihaksen palpointipaikka oli ehkä haastavampi kuin oppikirjoissa yleensä olevat ideaalit palpointipaikat, eikä se vastannut täysin koulutuksessa aikaisemmin opeteltua otetta, kun taas monihalkoisten lihasten palpoinnista ei ollut lainkaan palpoinnin pohjakoulutuksessa. Näin ollen ryhmä 1 sai sonopalpaatio-koulutuksen myötä enemmän harjoitusta kyseisten paikkojen palpoinnista, kuin ryhmä 2, jolle otteet opetettiin tutkimusta edeltävänä päivänä. Sonopalpaatio-koulutus on tasapainoisen lähtöasetelman puolesta onneksi melko lyhyt, vain 10 tuntia, ja sisälsi syvien vartalon tukilihasten lisäksi muiden lihasten ja kehonosien sonopalpaatiota. Palpaation oppiminen tapahtuu vain palpoimalla (Chaitow 2002, 3) ja parhaat tulokset käytännön taidoissa saavutetaan kokemuksen kautta (Salakari 2007, 15). Palpoinnissa suurpiirteinen käsitys anatomiasta syntyy vasta kymmenen harjoituskerran jälkeen (Reichert 2008, 4) Luotettavampien tulosten saavuttaminen olisi mahdollisesti vaatinut pidemmän harjoitteluajan etenkin monihalkoisten lihasten palpoinnin kohdalla, joita on tutkitusti vaikea ja vasta kokemuksen kautta luotettavasti palpoitavissa (Richardson–Hides–Hodges 2005, 194).

Epätasapainoista lähtöastelmaa puoltaa myös se, että ryhmä 1 opasti ryhmälle 2 tutkimuksessa käytettävät palpointipaikat ja alkuasennot. Tämänkaltaisessa vuorovaikutustilanteessa yksilö käy läpi ajatusprosessia itsenäistä opiskelua tarkemmin, sillä opettaessaan muita hänen täytyy perustella käsityksiään ja ratkaisujaan niin itselle kuin muillekin (Rauste-von Wright–von Wright–Soini 2003, 60–61). Ryhmä 1 siis tavallaan kertasi tällä tavoin palpointia, samalla kyseenalaistaen ja pohtien ajatusprosessiaan, ennakko-oletuksia ja itsestään selviä asioita. Tällainen aktiivinen reflektio on oleellinen osa oppimista, sillä se

luo pohjaa ilmiöiden ja kontekstin ymmärtämiselle. (Poikela 2001, 109; Rauste-von Wright–von Wright–Soini 2003, 60–61) Huolimatta siitä, ettei sonopalpaatio-koulutuksen luennoitsijalla ole pedagogista pätevyyttä, luotettavuuden kannalta olisi ollut hyvä, että hän olisi suorittanut opetuksen molemmille ryhmille. Positiivista oli kuitenkin, että luennoitsija oli valvomassa opetusta ja näin varmistamassa että otteet ja asennot ovat yhtäläisiä kummallakin ryhmällä.

Palpoinnin subjektiivisen luonteen vuoksi myös tutkimustilanne on voinut vaikuttaa tuloksiin. Esimerkiksi voimme pohtia sitä, tuliko ryhmille paineita tutkimustilanteesta ja mahdollisista ennakko-odotuksista, varsinkin ryhmällä 1, jonka oletettiin suoriutuvan palpoinnista ryhmää 2 paremmin sonopalpaatio-koulutuksen vuoksi. Paine suorituksen onnistumisesta voi vaikuttaa suoritukseen negatiivisesti (Wulf 2007, 15–17).

Tutkimustilanne on voinut vaikuttaa tutkimustuloksiin myös palpoitavien henkilöiden kautta. On huomioitava, että tuloksiin on voinut vaikuttaa se, ettei palpoitava ole kyennyt tuottamaan lihaksen aktiivisuutta tai lepotilaa samalla tavoin koko tutkimuksen ajan. Palpoitavan kykyyn tuottaa etenkin lihaksen lepotila voi vaikuttaa myös tutkimustilanteen jännittäminen (Fields–Hutchinson 2006, 6–7), mutta palpoivien ihmisten ja palpointitilanteen ollessa tutkimusjoukolle tuttuja, voidaan olettaa että palpoitavat pystyivät saavuttamaan lihaksien lepotason todellisuutta vastaavalla tavalla. Toki myös jokin elämäntilanne on voinut vaikuttaa myös palpointitilanteeseen, mutta oletettavasti tämä mahdollinen vaikutus on kestänyt koko mittauspäivän, emmekä usko sen vaikuttaneen tuloksiin eri tutkimusjoukon jäsenten välillä vaihdellen.

Palpoitaville tuli tutkimuspäivän mittaan suorituksia noin 1-3 kertaa kutakin liikettä ja palpoivaa tutkimusjoukon jäsentä kohden ja he saivat siis liikkeisiin harjoitusta. Jotta motorista oppimista olisi voinut tapahtua ja tutkimustulokset sen kautta väärentyä, olisi harjoittelua pitänyt motorisen oppimisen ylirasitusperusperiaatteen mukaan oltava selvästi enemmän kuin tutkimuspäivä tutkittaville tarjosi (Kauranen 2011, 371, 375). Palpoitavia ei myöskään ohjattu palautteen tai motivoinnin kautta parempaan suoritukseen, joten voimme tuloksia tulkitessa olettaa, että palpoitavat ovat kyenneet pitämään

suorituksensa koko mittauksen ajan luonnollisia kertaeroja lukuunottamatta samanlaisena.

Tulosten mahdollisimman luotettava analysointi ja tulkinta oli haastavaa, sillä ultraäänen avulla saadut tarkat vastaukset lihasten aktivaatiosta ja levosta poikkesivat hieman laatimastamme tutkimuslomakkeestamme. Kaikki ultraäänen avulla saadut vastaukset eivät siis pysyneet tutkimuskaavakkeemme vastausvaihtoehdoissa, vaan niissä oli huomioita lihasten aktivaation asteittaisista puolieroista. Tämän vuoksi ultraäänellä saatuja vastauksia oli haasteellista tulkita ja verrata varsinaisen tutkimusjoukon vastauksiin, jotka olivat huomattavasti yksinkertaisempia. Päädyimme tuloksia tulkitessamme esimerkiksi siihen, että ultraäänellä saatu vähäinen aktivaatio tarkoitti, että lihas saatiin aktivoitua, ja että vähäisten puolierojen puuttuminen tutkimusjoukon vastauksista ei tarkoittanut niiden olevan väärin. Tulosten analysointia olisimme voineet helpottaa sillä, että olisimme ottaneet puolierovaihtoehdon huomioon jo tutkimuslomaketta tehdessämme. Tutkimusten päätyttyä kävimme kuitenkin sonopalpaatio-koulutuksen luennoitsijan kanssa hänen kirjaamansa tulokset kertaalleen läpi yksiselitteisten tulosten varmistamiseksi. Pidämme sonopalpaatio-koulutuksen luennoitsijaa ja hänen tuloksiaan luotettavana luennoitsijan koulutustaustan ja runsaan aiheen parissa työskentelyn vuoksi. Tulosten pohdinnan luotettavuuteen vaikuttaa positiivisesti myös se, että meillä oli käytössämme videokamerat ja sanelulaitteet, joilla voitiin jälkikäteen tarkistaa, että olemmeko tehneet asiat samoin, ja näin pystyneet tulkitsemaan tuloksia toiminnan mukaisesti.

Nauhoitteita olisimme voineet hyödyntää enemmän, jos olisimme ohjeistaneet tutkimusjoukon puhumaan äänen kaikki palpointiin ja tuntemuksiinsa liittyvät ajatuksensa. Näin olisimme saaneet tutkimusjoukon ajatusprosessit paremmin esille. Koimme ongelmalliseksi kuitenkin liiallisen puhuminen, sillä ajattelimme, että tällöin palpoitavina olevat henkilöt olisivat saaneet verbaalista palautetta tekemisestään ja motorisen oppimisen teorian mukaan ehkä muuttaneet suoritustaan palautteen mukaisesti kesken tutkimuksen (Talvitie–Karppi–Mansikkamäki 2006, 82–84), jolloin tutkimustulokset eivät olisi olleet

tutkimusjoukon välillä luotettavia. Tutkimusasetelmamme olisi nauhoitteita näin hyödynnettäessä pitänyt olla toisenlainen, subjektiiviseen palpointikokemukseen ja sen kehittymiseen keskittyvä. Tällöin myös jokaiselle tutkimusjoukon jäsenelle olisi pitänyt tulla palpoitava, joka on ensimmäistä kertaa palpoitavana, sekä henkilö, joka olisi jo muilla palpoijilla käynyt. Tutkimuksessamme kaikki palpoitavat etenivät samassa järjestyksessä palpoivalta henkilöltä toiselle, jolloin yksi tutkimusjoukon jäsen sai kaikki palpoitavat ensimmäisenä ja yksi viimeisenä.

## 6.2 Pohdintaa luotettavuudesta

Tutkimuksen luotettavuutta voidaan mitata reliabiliteetilla ja validiteetilla. Reliabiliteetilla tarkoitetaan työn toistettavuuden mahdollisuutta, ja voidaankin sanoa, että tutkimus on reliaabeli, kun työ on toistettavissa ja siitä on saatavissa samankaltaisia tuloksia mittauskerrasta ja mittaajasta riippumatta. (Hirsjärvi–Remes–Sajavaara 2010, 231) Reliabiliteettia tarkastellessa huomioidaan etenkin mittaukseen liittyvät asiat, kuten mittausjärjestelyt, ja yleinen tarkkuus tutkimuksen toteutuksessa (Vilkka 2007, 149). Olemme pyrkineet työssämme kertomaan mahdollisimman tarkasti työmme kulun ja mittausten suoritustavan, joka mahdollistaa tutkimuksen tarkan toistamisen. Tutkimuslomakkeen avulla olemme pyrkineet vakioimaan palpoidessa käytettävät alkuasennot ja palpointiotteet. Olemme myös kuvanneet tarkasti tutkimusjoukon ja otantametodimme, joiden avulla olemme pyrkineet luomaan mahdollisimman realistisen kuvan tutkimuksemme valinnoista. Työmme reliabiliteettiin vaikuttaa negatiivisesti se, etteivät tulokset tarkasta kuvauksesta huolimatta ole välttämättä toistettavissa, sillä ne ovat subjektiivisen palpoinnin vuoksi pitkälti tilanneriippuvaisia, joihin vaikuttavat muun muassa tutkittavan henkilön sen hetkiset arvot, tunteet ja yksilölliset ennakkokäsitykset palpoitavasta kudoksesta, sekä palpoitavan ja tutkittavan henkilön välinen henkilökemia. Palpoinnin subjektiivinen luonne on yleisestikin tunnistettu palpoinnin piirre, joka vaikuttaa heikentävästi sen luotettavuuteen tutkimuskeinona. (Chaitow 2002)

Tutkimuksen validiteetilla kuvataan tutkimuksen mittarin tai tutkimusmenetelmän kykyä mitata haluttua asiaa (Hirsjärvi–Remes–Sajavaara 2010, 231). Tutkimuksen validiteettia pohtiessa voidaan siis miettiä, oliko poikittaistutkimuksellinen piirre, eli vain yhden mittauksen sisällyttäminen tutkimukseen työllemme sopiva. Poikittaistutkimukselle oleellista on tietyn ajanhetken ilmiön kuvaus, jonka vuoksi tutkimuksella ei voida luotettavasti mitata syy-seuraussuhteita. Poikittaistutkimuksessa on luotettavuutta parantaa kuitenkin tutkimusjoukon vertailuryhmä. (Metsämuuronen 2009, 1228) Tutkimusongelmamme kuitenkin perustuu syy-seuraussuhteeseen, eli siihen, millainen merkitys sonopalpaatiolla on palpaatiotuloksiin. Jotta merkitys voitaisiin luotettavasti todeta, olisi tutkimuksessamme täytynyt olla tutkimustamme vastaava alkumittaus ennen ryhmän 1 sonopalpaatio-koulutusta.

Validiteetilta olisi hyvä, jos tutkimuksessa voisi hyödyntää jo valmiiksi tutkittua ja validiksi todettua mittaria (Metsämuuronen 2009, 1194). Tutkimustamme varten päädyimme luomaan oman mittarin, sillä emme löytäneet tarkoituksiimme sopivaa jo käytössä olevaa, tutkittua mittaria. Uuden, tutkimattoman mittarin validiteetti on aina kyseenalainen, mutta tutkimuslomakkeemme luotettavuutta puoltaa kuitenkin se, että jokainen mittauksissa käytetty ote ja alkuasento pohjautuvat tutkittuun tietoon ja se, että tarkastutimme mittarimme asiaan perehtyneellä sonopalpaatio-koulutuksen luennoitsijalla. Mittarin luotettavuutta lisää myös se, että kävimme tutkimuskaavakkeen läpi yhdessä tutkimusjoukon kanssa, ja varmistimme näin, että kaikki ymmärsivät mittarin kohdat samalla tavoin. Tutkimuskaavakkeessa ilmeni kuitenkin tutkimusjoukon vastauksia tarkastellessa puutteita, sillä se ei varsinaisesti huomioinut puolieroja. Tämä aiheutti tuloksien tulkinnassa epäselvyyttä, jos esimerkiksi osa tutkimushenkilöistä merkitsi poikittaisen vatsalihaksen aktivaation onnistuneeksi, mutta osa raportoi toisella puolella vain heikkoa aktivaatiota. Tämänlaiset epäselvyydet laskevat mittarin luotettavuutta, sillä tuloksia tulkitessamme emme voineet tietää, jättikö osa tutkimusjoukosta puolierot merkitsemättä vaikka ne tunnettiin, vai tunsiko vain osa tutkimusjoukosta puolierot palpoidessaan.

Tutkimuksen validiteettia tarkastellessa huomiota kiinnitetään myös tutkimuksen ja mittarin taustateoriaan ja termistöön, joiden tulisi vastata tutkittavaa ilmiötä tarkasti, olla laajuuksiltaan koko ilmiön kattavia ja yksiselitteisiä (Metsämuuronen 2009, 65, 74–75; Vilkka 2007, 150–151). Tutkimukseemme oleellisesti liittyvät asiat ja ilmiöt olemme pyrkineet selittämään teoreettisessa viitekehyksessä mahdollisimman yksiselitteisesti ja tarkasti. Teoriaa kootessamme olemme olleet kriittisiä lähdemateriaalin laadusta ja pyrkineet valitsemaan aineistoa, joka on ajanmukaista ja luotettavasta, puolueettomasta lähteestä peräisin. Lähdemateriaalien luotettavuutta heikentää kuitenkin se, että jätimme huomiotta kaikki maksulliset tutkimukset ja artikkelit ja se, etteivät hakumme olleet systemaattisia. Emme myöskään ottaneet työhömme kuin suomen- ja englanninkielisiä lähteitä.

Validissa tutkimuksessa ei esiinny systemaattisia virheitä. Tutkimuksen validiutta tulisi tarkastella jo tutkimuksen aikana mittaria suunnitellessa ja käsitteitä käsitellessä. (Vilkka 2007, 150–151)

### 6.3 Pohdintaa eettisyydestä

Etiikalla tarkoitetaan yleistä käsitystä oikeasta ja väärästä (Hirsjärvi–Remes–Sajavaara 2010, 23). Tieteellinen tutkimus voi olla Tutkimuseettisen neuvottelukunnan mukaan eettisesti hyväksyttävä ja luotettava, ja sen tulokset uskottavia vain jos tutkimuksessa menetellään hyvän tieteellisen käytännön lähtökohtia. Hyvä tieteellinen käytäntö sisältää yleisohjeistuksen tutkimuksen suorittamiselle ja arvioinnille, jonka soveltamisesta kukin vastaa itse lain sallimissa rajoissa. (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2012) Mielestämme olemme onnistuneet käytännön noudattamisessa hyvin, ja esimerkiksi olemme hakeneet tutkimuksen suorittamiseen tarvittavat luvat joihin kuuluu muun muassa toimeksiantosopimus.

Eettisesti on oikein, että tutkimuksessa käytettävät lähteet, viitteet ja sitaatit ovat oikein merkityt ja ajan tasalla. Myös lähteiden kriittinen tarkastelu ja kattava käyttö tukevat tutkimuksen eettisyyttä. (Mäkinen 2006, 123–124, 128–132) Lähdekritiikkiin kuuluu tiedon luotettavuuden arviointi lähteen alkuperän, kirjoittajan, ajankohtaisuuden, puolueettomuuden ja riippumattomuuden avulla (Mäkinen 2005, 86). Tekijänoikeuslaissa (8.7.1961/404) on säädetty, että sitaatteja tehdessä sanamuoto täytyy säilyttää alkuperäisessä muodossaan ja kontekstissaan, eikä sen tule antaa harhaanjohtavaa kuvaa lainatusta tekstistä. Tutkimusetiikassa on tärkeää välttää lähdemateriaalin plagiointia. Koska kirjoittaja on vastuussa kirjoittamastaan tekstistä, tekstin täytyy olla yksiselitteistä ja selvää. (Mäkinen 2006, 123–124, 128–132) Pyrimme työssämme tarkkuuteen ja plagioinnin välttämiseen sekä kirjallisen tuotoksemme selkeyteen, jota vahvistaa yhdenmukainen, Rovaniemen ammattikorkeakoulun opinnäytetyöoppaan mukaiset lähde, viite- ja lainausmerkinnät. Olemme pyrkineet käyttämään mahdollisimman kattavasti eri lähteitä sekä kirjallisuudesta että internetin tietokannoista, ja lähdekriittisyyttä toteutimme tarkastelemalla lähteiden alkuperää, kirjoittajan taustaa, ajankohtaisuutta, puolueettomuutta ja riippumattomuutta. Tutkimustuloksia käsiteltäessä on kiinnitettävä huomiota tulosten todenmukaiseen esitykseen, joka ei harhaanjohda tai kritiikittömästi yleistä niitä (Hirsjärvi–Remes–Sajavaara

2010, 26–27). Tuloksia pohdimme erittäin kriittisesti ja tuomme ne työssämme esille totuudenmukaisesti ja kaunistelemattomasti. Koska olimme itse osana tutkimusjoukkoa, on luotettavuuden kannalta olennaista, että pystymme tulosten objektiiviseen tarkasteluun ja esittämiseen, johon kuitenkin mielestämme olemme pystyneet hyvin.

Tutkimusetiikan lähtökohtana on ihmisarvon kunnioittaminen (Hirsjärvi–Remes–Sajavaara 2010, 25), johon velvoittaa Henkilötietolain (22.4.1999/523) mukainen tutkimusaineiston; tutkimusjoukon ja palpoitavien anonyymisointi ja asianmukainen käsittely. Lain mukaan henkilötiedot tulee muuttaa tunnistamattomaksi tai tuhota. (Vilkka 2007, 89) Anonymiteetti tekee myös objektiivisen tarkastelun helpommaksi, kun arkoja ja ristiriitaisia asioita voi käsitellä vaivattomammin. (Mäkinen 2006, 114) Olemme pyrkineet noudattamaan tätä kysymällä opinnäytetyön tutkimusvaiheen alussa tutkimusjoukolta ja palpoitavilta kirjallista lupaa käyttää kaikkea tutkimuksessa saatua materiaalia hyväksi työssämme. Suostumuslomakkeessa käy ilmi, että tutkittavat ja palpoitavat ovat tietoisia tutkimuksen luonteesta ja siitä, että heidän tutkimustilanteensa tallennetaan. Suostumuslomake on liitteenä työn lopussa (Liite 2). Emme myöskään julkaise kenenkään osallistuneen henkilön henkilöllisyyttä tutkimuksessamme ja tuhoamme kaikki henkilötietoja sisältävät asiakirjat tutkimuksen valmistuttua. Tutkimusaineistoa säilytämme tutkimuksen ajan lukollisessa kaapissa ja tietokoneella salasanojen takana.

Henkilötietojen lisäksi ihmisarvoa kunnioitetaan minimoimalla tutkimuksen henkilöille aiheuttamat haitat, joihin lukeutuvat muun muassa tutkimuksen aikana aiheutunut epämiellyttävyys, harmit tai testien pitkittyminen (Vilkka 2007, 89). Ihmisarvoa kunnioitimme myös minimoimalla henkilöille tutkimuksesta aiheutuvia haittoja jotka olivat työssämme lähinnä aikataulullisia, joita pyrittiin vähentämään aikataulujen tarkalla suunnittelulla. Heillä oli myös oikeus keskeyttää tutkimustilanne missä tahansa tutkimuksen vaiheessa, mikäli he niin halusivat.

### 6.4 Pohdinta opinnäytetyöprosessista

Opinnäytetyöprosessi on ennen kaikkea oppimisprosessi, joka tuli meidän työssämme vahvasti esiin. Voidaankin siis sanoa, että opinnäytetyömme on tässä mielessä onnistunut, vaikka välillä aiheen työstäminen on tuntunut ylivoimaisen vaikealta ja joutuneet usean kerran pysäyttämään työn hetkeksi täysin vain aloittaaksemme ajattelun täysin alusta. Työmme edetessä eteen tuli monia asioita, joita jälkikäteen ajateltuna olisimme tehneet toisin, mutta se osoittanee, että oppimista on prosessin aikana tapahtunut. Etenkin intervention suunnittelussa ja siinä työn kannalta olennaisten asioiden huomioimisessa olemme oppineet paljon, mutta myös kriittisen tiedonhankinnan taidot ovat kehittyneet prosessin aikana.

Aiheenvalinta työssämme oli mielestämme onnistunut, sillä se sivuaa meidän molempien omia intressejämme ja on sonopalpaation puolesta hyvin ajankohtainen. Aihe tukee mielestämme ajatukseltaan Suomen fysioterapeutit ry:n mukaista elinikäisen oppimisen ajatusta, joka tukee uusien näkökantojen hyväksymistä ja oman osaamisen ylläpitoa ja kehittämistä, ja on edellytys ammattipätevyyden säilymiselle nopeasti muuttuvassa maailmassa. (Suomen fysioterapeutit ry 2011) Aihe on omasta mielestämme haastavuudeltaan melko sopiva alemman ammattikorkeakoulututkinnon opinnäytetyöhön ja etenkin meille kahdelle.

Suurimpana haasteenamme opinnäytetyötä tehdessämme oli aika. Tutkimuksen aiheen tarkemman rajauksen kanssa meitä kehoitettiin odottamaan asiantuntijan eli sonopalpaatio-koulutuksen luennoitsijan näkemykseen siitä, mihin ongelma olisi realistista rajata. Tämä tarkoitti sitä, että aiheen rajaus yhdessä varsinaisen intervention suunnittelun ja toteutuksen kanssa sijoittui hyvin pienelle aikavälille, mikä aiheutti kokemattomille tutkijoille ehkä turhaakin haastetta. Käytännössä tämä tarkoitti, että meidän tuli rajata aihe, tehdä tarkka suunnitelma interventiosta ja toteuttaa se viiden päivän sisällä. Pieni aikaväli johtui sonopalpaatio-kouluttajan rajallisesta mahdollisuudesta osallistua työmme interventioon luotettavana sonopalpaatio-laitteen käyttäjänä. Lyhyt suunnitteluun ja työn hahmotteluun käytetty aika kostautui teorian rajaamisen ja tulosten

analyysin pitkittyessä useita kuukausia pidemmäksi kuin aikaisemmin suunnittelimme.

Toinen työhömme liittyvä haaste liittyi vähäiseen aikaisempaan tutkimustyöhön ja pohjakirjallisuuteen ultraäänestä yhdessä palpoinnin kanssa. Palpoinnissa useimmat fysioterapia-alan tutkimukset liittyvät palpaation luotettavuuteen ja toistettavuuteen luisten rakenteiden tutkimusmenetelmänä ja ultraäänestä biopalautteen muodossa, jonka vuoksi meidän tuli pitkälti itse miettiä, mitä palpointi vaatii ja miten sonopalpaatiolla voitaisiin siihen vaikuttaa. Teoriapohjastamme tuli mielestämme melko verrattain lyhyt, mutta halusimme pitää teorian tiiviinä ja tarkoituksenmukaisena tutkimuksellemme.

Työstämme parhaiten hyötyä saimme varmasti me itse oppimalla niin tutkimuksen teosta kuin sonopalpaation hyödyntämisestä fysioterapiassa. Toimeksiantajalle työstämme tulee varmasti suuntaa antavaa tietoa siitä, kuinka sonopalpaatio-laitetta voi käytännöntyössä hyödyntää, mutta parhaan hyödyn olisimme saaneet, mikäli olisimme voineet tutkimuksella luotettavasti osoittaa varmasti merkityksen palpaatiotuloksiin. Toimeksiantajallemme työstämme olisi ehkä tullut enemmän hyötyä, jos olisimme linkittäneet työmme selvemmin oppimiseen ja toimeksiantajamme käytännöntyössä käyttämään oppimisnäkökantaan. Työmme alussa lähdimmekin vahvasti liittämään oppimisen teoriaa, palpaatiota ja sonopalpaatio-koulutusta toisiinsa, mutta työn edetessä huomasimme, ettemme opinnäytetyömme laajuisella määrällisellä tutkimuksella voi tutkia sonopalpaatio-koulutuksen aikana tapahtunutta oppimista. Oppiminen on myös käsitteenä hyvin laaja, ja koimme sen luontevan rajaamisen ja liittämisen työhömme hyvin vaikeana. Tämän lisäksi oppiminen on pikemminkin subjektiivinen kokemus kuin objektiivisesti mitattava määre, jonkalaisella halusimme merkitystä selvittää. Jätimme siis oppimisen teorian palpaatiotaitojen oppimisen taustateoriaan.

Työllemme asettamamme tavoitteen saavutimme mielestämme hyvin. Työhömme keräämä taustateoria on ajanmukaista ja peräisin useista taitojemme mukaan luotettaviksi rajatuista lähteistä. Työmme tarkoitus tuottaa tietoa sonopalpaatiokoulutuksen merkityksestä vartalon syvien tukilihasten

palpaatiotuloksiin onnistui vain osittain. Kokosimme kirjallista tietoa yhteen ja tutkimuksestamme saatava tieto on varmasti hyvä pohja mahdollisille jatkotutkimuksille. Se on kuitenkin vielä hyvin rajallista ja siinä on paljon puutteita. Jotta olisimme voineet luotettavasti tarkastella syy-seuraussuhteita sonopalpaation merkityksestä palpaatiotuloksiin, olisi tutkimuksessa täytynyt olla alkututkimus, joka olisi kartoittanut alkutilanteen. Palpaation subjektiivisen luonteen vuoksi olisi myös ollut hyvä, että video- ja äänitallenteissa oltaisiin pureuduttu syvemmin palpaatiossa nouseviin tuntemuksiin ja esimerkiksi haastattelulla tai kyselyllä selvitetty niihin vaikuttaneita asioita. Näin työssämme oltaisiin voitu huomioida subjektiivinen osa palpaatiosta.

### 6.5 Pohdintaa opinnäytetyöaiheesta ja jatkotutkimusaiheista

Sonopalpaation käyttö fysioterapiatyössä tulee tulevaisuudessa olemaan luultavasti yhä todennäköisempää, kun laitteet teknologiakehityksen myötä vielä halpenevat ja tulevat näin laajemmin mahdollisiksi käyttää arjen fysioterapiassa. Muuttuvassa maailmassa fysioterapian ammattilaisten ja koulutuksen tuleekin pysyä ajan tasalla ja näin vastata ajan henkeen ja haasteisiin. Sonopalpaation käyttöönotto esimerkiksi palpaation opetuksessa tukee fysioterapian koulutusohjelman kompetensseja, jotka kuvaavat ammatillista asiantuntijuutta ja ammattiin liittyviä erityistaitoja. Aiheemme tukee fysioterapeuttisen tutkimisen ja teknologisen osaamisen kompetensseja. (Suomen fysioterapeutit 2011, 12–13, 18–20)

Sekä tutkimuksemme että aiempien tutkimusten mukaan sonopalpaatio voisi olla hyödyllinen opiskelun lisäkeino fysioterapiaopiskelijoille koulutuksen aikana. Etenkin opintojen alkupuolella kun palpaatiota lähdetään ensimmäisiä kertoja opiskelemaan ja anatomisen hahmottamisen ollessa vielä kehittymässä, voi sonopalpaatio toimia parhaimmillaan hyvänä apuna hahmotettaessa mitä anatomisia rakenteita ja fysiologisia toimintoja palpoidessa voi olla odotettavissa. ”Palpoimaan voi oppia vain palpoimalla (Chaitow 2002, 3)”, mutta toisaalta taas ”mitä et tiedä, et myöskään tunne (Reichert 2008, 3–4)”.

Reaaliaikaisen ultraäänen on todettu aiemmissa tutkimuksissa parantavan lääketieteenopiskelijoiden anatomian hahmotusta etenkin ongelmaperustaisessa pienryhmä-opiskelussa (Tshibwabwa–Groves 2005). Lääketieteenopiskelijat olivat myös sitä mieltä, että ultraäänen hyödyntäminen opiskelun ohessa on hyödyllinen ja innovatiivinen tapa opiskella anatomiaa (Ivanusic–Cowie–Barrington 2010). Reaaliaikaisen ultraäänen avulla voi konkreettisesti nähdä esimerkiksi anatomisia variaatioita ja lihasten puolieroja, ja vahvistaa tuntemusta siitä, mitä aiemmin palpoitiin. Näin sonopalpaation käyttö opetustyössä voi palvella etenkin opiskelussaan näköaistia ja visuaalista oppimistyyliä edustavia opiskelijoita. Heille on tärkeää nähdä opettelemansa asia, tässä tapauksessa palpoitavan alueen anatomia ja fysiologia (Kauppila 2003, 41; Laine–Ruishalme–Salervo–Sivén–Välimäki 2009, 18–22).

Opinnäytetyössämme tulee hyvin ilmi se, että palpoinnin harjoittelussa ja opiskelussa ei ole kyse vain yhden teorian tai käytännön aikaansaannoksesta vaan se on kaikkien niiden yhteensitouma, joka auttaa yksilöä hahmottamaan, harjoittelemaan ja havainnoimaan uuden taidon oppimista.

Reaaliaikaisen ultraäänen käyttö fysioterapiassa on aiheena melko uusi ja mielenkiintoinen. Uskomme, että tutkimuksemme voi herättää kiinnostusta aiheeseen ja poikia tulevaisuudessa jatkotutkimusaiheidemme kautta lisää tutkimuksia asian tiimoilta. Työtämme tehdessä mieliimme on noussut mahdollisia jatkotutkimusaiheita, joita olemme oheen listanneet.

- Pitkittäistutkimus verrokkiryhmällä aiheestamme. Tutkimus voitaisiin suorittaa esimerkiksi kahdella tai kolmella mittauksella: ennen sonopalpaatio-koulutuksen alkua, sonopalpaatio-koulutuksen jälkeen ja mahdollisesti vielä esimerkiksi kaksi kuukautta koulutuksen jälkeen. Pitkittäistutkimuksella mahdollistettaisiin sonopalpaation vaikutuksen palpaatioon seuraaminen. Tutkimukseen tulisi kehittää myös puolierot selkeästi huomioiva tutkimuskaavake.
- Laadullinen haastattelu sonopalpaatio-koulutuksesta saatujen tietojen ja kokemusten koetusta hyödystä palpaatiossa. Haastattelu mahdollistaisi reflektion ja tätä kautta palpaation subjektiivisen tarkastelun. Miten siis palpoivat itse tunsivat sonopalpaation? Oliko siitä hyötyä vai haittaa?
- Pitkittäistutkimus aiheestamme suuremmalla otoskoolla.
- Pitkittäistutkimus aiheestamme keskittyen vain yhteen alkuasentoon, kuten esimerkiksi päinmakuu-asentoon, jossa tulivat tutkimuksemme suurimmat erot ryhmien välillä.

- Edelliset tutkimukset voitaisiin suorittaa myös kokeneiden, syviä vartalontukilihaksia paljon tutkineiden, mutta sonopalpaatiolle uusien fysioterapeuttien kanssa.

**LÄHTEET**

Arroyo-Morales, M. – Cantanero-Villanueva, I. – Fernández-Lao, C. – Guirao-Piñeyro, M. – Castro-Martín, E. – Díaz-Rodriguez, L. 2012. A blended learning approach to palpation and ultrasound imaging skills through supplementation of traditional classroom teaching with an e-learning package. 3.7.2012

Boon, A. – Smith, J. – Harper, M. 2012. Ultrasound Applications in Electrodiagnosis. Osoitteessa http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1934148211004643. 11.11.2012

Chaitow, L. 2002. The Palpation reliability debate: the experts respond. Osoitteessa http://ez.ramk.fi:2055/science/article/pii/S1360859201902530. 20.3.2013

Chaitow, L. 2003. Palpation and Assessment Skills. Assessment and diagnosis through touch. Second Edition. Edinburgh: Churchill Livingstone.

Downey, B. – Taylor, N. – Niere, K. 2003. Can manipulative physiotherapists agree on which lumbar level to treat based on palpation? Osoitteessa http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0031940605605780. 11.11.2012

Dvořák, J. – Dvořák, V. – Gilliar, W. – Schneider, W. – Spring, H. – Tritschler , T. 2008. Musculoskeletal Manual Medicine. Diagnosis and Treatment. New York: Thieme.

Field, D. – Hutchinson, J. 2006. Field's Anatomy Palpation and Surface Markings. Fourth Edition. Edinburgh: Butterworth Heinemann.

Fodor, D. – Badea, R. – Poanta, L. – Dumitraşcu, D. – Buzoianu, A. – Mircea, P. 2012. The use of ultrasonography in learning clinical examination – a pilot study involving third year medical students. Osoitteessa http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22957320. 24.3.2013.

Gilroy, A. – MacPherson, B. – Ross, L. 2009. Atlas of Anatomy. Latin nomenclature. New York: Thieme Medical Publisher, Inc.

Heiskanen, J. 2012. Ultraääni. Sonopalpaatiokoulutus Rovaniemen ammattikorkeakoulussa 28.-30.5.2012.

Henkilötietolaki 22.4.1999/523.

Henry, S. – Westervelt, K. 2005. The Use of real-time ultrasound feedback in teaching abdominal hollowing exercises to healthy subjects.

Osoitteessa http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16001905. 4.12.2012

Hirsjärvi, S. – Hurme, H. 2009. Tutkimushaastattelu. Teemahaastattelun teoria ja käytäntö. Helsinki: Gaudeamus Helsinki University Press.

Hirsjärvi, S. – Remes, P. – Sajavaara, P. 2010. Tutki ja kirjoita. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.

Holsgaard-Larsen, A. – Myburgh, C. – Hartvigsen, J. – Rasmussen, C. – Haartvig, M. – Marstrand, K. – Aagaard, P. 2010. Standardized simulated palpation training – Development of a palpation trainer and assessment of palpatory skills in experienced and inexperienced clinicians. Osoitteessa: http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1356689X10000044. 11.11.2012

Ivanusic, J. – Cowie, B. – Barrington, M. 2010. Undergraduate student perceptions of the use of ultrasonography in the study of “Living anatomy”. Osoitteessa http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ase.180/abstract. 4.4.2013.

Kauppila, R. 2003. Opi ja opeta tehokkaasti. Psyykkinen valmennus oppimisen tukena. Jyväskylä: PS-Kustannus.

Kauranen, K. 2011. Motoriikan säätely ja motorinen oppiminen. Helsinki: Liikuntatieteellinen seura.

Kokki, H. 2008. Ultraäänen käyttö puudutuksissa. Finnanest 2/08, 141–143.

Laine, A. – Ruishalme, O. – Salervo, P. – Sivén, T. – Välimäki, P. 2009. Opi ja ohjaa sosiaali- ja terveysalalla. Helsinki. WSOY Oppimateriaalit Oy.

Leddy, J. 2008. Musculoskeletal ultrasound imaging – Teoksessa Electrotherapy. Evidence based practice. Twelfth Edition. (toim. Watson, T.), 329–360. Edinburgh: Churchill Livingstone.

Lento, P. – Primarck, S. 2008. Advances and utilty of diagnostic ultrasound in musculoskeletal medicine. Osoitteessa http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2684149/. 24.3.2013

Liukkonen, I. – Saarikoski, R. (toim.) 2004. Jalat ja terveys. Helsinki: Duodecim.

Magee, D. 2008. Orthopedic physical assessment. Fifth Edition. St. Louis: Saunders.

McKiernan, S. –Chiarelli, P. – Warren-Forward, H. 2011. A survey of diagnostic ultrasound within the physiotherapy profession for the design of future training tools. Osoitteessa:

http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1078817410000866#. 28.1.2012.

Metsämuuronen, J. 2009. Tutkimuksen tekemisten perusteet ihmistieteissä 4. Helsinki: International Methelp Oy.

Muscolino, J. 2009. The Muscle and Bone Palpation Manual with Trigger points, Referral Patterns, and Stretching. St Louis: Mosby.

Mäkinen, O. 2005. Tieteellisen kirjoittamisen ABC. Helsinki: Tammi.

Mäkinen, O. 2006. Tutkimusetiikan ABC. Helsinki: Tammi.

Nurmi, T. – Rekiaro, I. – Rekiaro, P. – Sorjanen, T. 2001. Gummeruksen suuri sivistyssanakirja. Helsinki: Gummerus.

Phillips, D. – Barnard, S. – Mullee, M. – Hurley, M. 2009. Simple anatomical information improves the accuracy of locating specific spinous processes during manual examination of the low back. Osoitteessa http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1356689X0800060X. 26.3.2013

Poikela, E. 2001. Ongelmaperustainen oppiminen yliopistossa. Teoksessa Tutkiminen on oppimista – ja oppiminen tutkimista (toim. Poikela, E. – Öystilä, S.) 101–117. Tampere: Tampere University Press.

Rauste-von Wright, M. – von Wright, J. – Soini, T. 2003. Oppiminen ja koulutus. Helsinki: Werner Söderström Osakeyhtiö.

Reichert, B. 2008. Käytännön anatomia 1 – ylä- ja alaraajan tutkiminen palpaation keinoin. Lahti: VK-kustannus.

Reichert, B. 2008. Käytännön anatomia 2 – pään ja selkärangan tutkiminen palpaation keinoin. Lahti: VK-kustannus.

Richardson, C. – Hides, J. – Hodges, P. 2005. Terapeuttinen harjoittelu ja keskivartalon hallinta. Motorisen kontrollin näkökulma alaselkäkivun hoidossa ja ennaltaehkäisyssä. Lahti: VK-Kustannus Oy.

Robinson, R. – Robinson, H. – Bjørke, G. – Kvale, A. 2009. Reliability and validity of a palpation technique for identifying the spinous processes of C7 and L5. Osoitteessa http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S135668900801148. 25.10.2012.

Rovamo, S. 2012. Visuaalisen palautteen vaikutus fysioterapiaopiskelijoiden palpaatiotaitojen tarkkuuteen lonkan alueen lihaksistossa. Satunnaistettu kontrolloitu tutkimus. Teksti opiskelijan toimintana. Pro-Gradu. Jyväskylän yliopisto: Terveystieteiden laitos.

Rovaniemen ammattikorkeakoulu 2012. Opinto-opas 2012-2013. Osoitteessa https://arkki.ramk.fi/RAMK/arkisto/julkinen/RAMK_opinto-opas_2012-2013.pdf. 11.1.2013.

Saaranen-Kauppinen, A. – Puusniekka, A. 2006. KvaliMOTV - Menetelmäopetuksen tietovaranto. 6.2 Aineiston määrä ja tutkittavat. Osoitteessa http://www.fsd.uta.fi/menetelmaopetus/kvali/L6_2.html. 11.12.2012

Salakari, H. 2007. Taitojen opetus. Saarijärvi: Eduskills Consulting.

Stokes, I. – Henry, S. – Single, R. 2002. Surface EMG electrodes do not accurately record from lumbar multifidus muscles. Osoitteessa http://ac.els-cdn.com/S0268003302001407/1-s2.0-S0268003302001407-main.pdf?_tid=a9f7b592-615d-11e2-ae93-00000aacb360&acdnat=1358506748_880a54f41e5da9cf9fb867518073b97f. 18.1.2013.

Suomen fysioterapia- ja kuntoutusyritykset FYSI ry 2012. Koulutuskalenteri. Sonopalpaatio-koulutus: Ultraääniavusteinen liikkeen kuvantaminen. Osoitteessa http://www.fysi.fi/koulutus/koulutuskalenteri/icalrepeat.detail/2012/11/05/44/-/sonopalpaatio-koulutus-ultraaaniavusteinen-liikkeen-kuvantaminentitle=Sonopalpaatio-koulutus:%20Ultraääniavusteinen%20liikkeen%20kuvantaminen. 4.12.2012

Suomen fysioterapeutit ry 2011. Fysioterapeutti muuttuvassa maailmassa. Fysioterapeutin ydinosaaminen, asiantuntijuus ja valmiudet eri tehtävissä. Osoitteessa http://www.suomenfysioterapeutit.fi/index.php?option=com_docman&task=cat_view&gid=96&Itemid=194&limitstart=5. 11.1.2013

Suomen fysioterapeutit ry 2012. Fysioterapeutin koulutus. Osoitteessa http://www.suomenfysioterapeutit.fi/index.php?option=com_content&view=article&id=59&Itemid=280. 7.11.2012.

Talvitie, U. – Karppi, S-L. – Mansikkamäki, T. 2006. Fysioterapia. Helsinki: Edita.

Tekijänoikeuslaki 8.7.1961/404.

ter Haar, G. 2011. Ultrasonic imaging: safety considerations. Osoitteessa http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3262273/ 11.11.2012.

Tshibwabwa, E. – Groves, H. 2005. Integration of ultrasound in education programme in anatomy. Osoitteessa http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2929.2005.02288.x/full. 4.4.2013.

Tutkimuseettinen neuvottelukunta. 2012. Hyvä tieteellinen käytäntö. Osoitteessa http://www.tenk.fi/htk-ohje/hyva-tieteellinen-kaytanto. 12.12.2012.

Vilkka, H. 2007. Tutki ja mittaa. Määrällisen tutkimuksen perusteet. Helsinki: Tammi.

Watson, T. 2008. Electrotherapy. – Teoksessa Tidy's Physiotherapy (toim. Porter, S.), 468–469. Edinburgh: Churchill Livingstone.

Watson, T. – McPherson, S. – Fleeman, S. 2011. Ultrasound measurement of transverses abdominis during loaded, functional tasks in asymptomatic individuals: rater reliability. Osoitteessa http://ez.ramk.fi:2055/science/article/pii/S193414821100181X. 28.3.2013.

Whittaker, J. – Teyhen, D. – Elliott, J. – Cook, K. – Langevin, H. – Dahl, H. – Stockes, M. 2007. Rehabilitative Ultrasound Imaging: Understanding the Technology and Its Applications. Osoitteessa http://www.jospt.org/issues/id.1311/article_detail.asp 11.11.2012

Wulf, G. 2007 Attention and motor skill learning. Leeds: Kuman Kinetics.

**LIITTEET**

Tutkimuskaavake Liite 1
Suostumuslomake Liite 2
Toimeksiantosopimus Liite 3

TUTKIMUSKAAVAKE Liite 1

**NIMI:**_____

**RYHTI**

Symmetria:_____

Luotisuora, poikkeamat:_____

Rangan muodot:_____

Yliliikkuvuus:_____

Kipukohdat:_____

| **ALKUASENTO SEISTEN** | | **K** | **E** | **EOS** | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Tr.A** | Lepotila | ☐ | ☐ | ☐ | _____ |
| | Aktiivinen | ☐ | ☐ | ☐ | _____ |
| **SELIN, polvet koukussa** | | | | | |
| **Tr.A** | Lepotila | ☐ | ☐ | ☐ | _____ |
| | Aktiivinen | ☐ | ☐ | ☐ | _____ |
| **PÄINMAKUULLA** | | | | | |
| **Mm.Multifidus** | Lepotila | ☐ | ☐ | ☐ | _____ |
| | Aktiivinen | ☐ | ☐ | ☐ | _____ |
| **KONTTAUSASENNOSSA** | | | | | |
| **Tr.A** | Lepotila | ☐ | ☐ | ☐ | _____ |
| | Aktiivinen | ☐ | ☐ | ☐ | _____ |

SUOSTUMUSLOMAKE Liite 2

Olen vapaaehtoisesti osallistumassa Laura Kososen ja Riina Huhtasen opinnäytetyötutkimukseen.

Olen tietoinen, että voin koska tahansa keskeyttää tutkimukseen osallistumiseni. Tiedän myös, että tutkimustilanne tallennetaan.

Laura Kosonen ja Riina Huhtanen saavat käyttää tutkimukseensa tutkimustuloksia ja tallennettuja tutkimustilanteita. Opinnäytetyössä ei ilmene tutkittavien henkilöiden henkilöllisyydet.

29.5.2012 Rovaniemellä

_____

(Etunimi Sukunimi)