

**OPINNÄYTETYÖ**

Maija Ervast

Maarit Järvelä

Kati Mäkitalo

705F07

**TAPAUSTUTKIMUS RATSASTUSTERAPIAN MERKITYKSESTÄ CP-  
VAMMAISEN LAPSEN ALARAAJOJEN SPASTISUUTEEN**



**Rovaniemen  
ammattikorkeakoulu**  
University of Applied Sciences

**FYSIOTERAPIAN KOULUTUSOHJELMA**

---

<b>Tekijä</b>	Maija Ervast Maarit Järvelä Kati Mäkitalo	Vuosi	2011
<b>Toimeksiantaja</b>	Sirpa Lehtinen-Bohm/TeraPollet Oy		
<b>Työn nimi</b>	Tapaustutkimus ratsastusterapian merkityksestä CP-vammaisen lapsen alaraajojen spastisuuteen		
<b>Sivu- ja liitemäärä</b>	67+8		

---

Tämän tutkimuksen tavoitteena oli kerätä tietoa ratsastusterapian merkityksestä CP-vammaisen alaraajojen spastisuuteen elektromyografian avulla. Tutkimuksemme tarkoituksena oli hyödyntää kerättyä tietoa ratsastusterapian merkittävydestä CP-vammaisen kuntoutuksessa ja elektromyografian käyttämisestä mittarina sekä lisätä omaa ammattitaitoa hyödyntämällä tätä tutkimusta.

Tutkimuksemme on määrällinen tapaustutkimus. Mittauksen tulokset analysoimme MegaWin-ohjelmalla. Opinnäytetyömme mallina käytimme ICF-luokitusta. Tutkimuksemme koehenkilönä oli CP-vammainen nuori, jonka alaraajojen lihaksista mittasimme kahdesti lihasten aktiivisuuden muutoksia, ennen ratsastusterapiaa ja sen jälkeen.

Tutkimustuloksemme osoittavat, että ratsastusterapialla on muun muassa lievittäviä vaikutuksia CP-vammaisen alaraajojen spastisuuteen eli lihasaktivaation häiriöön. Tutkimiamme lihaksia oli kahdeksan, joista kuuteen saimme analysoitavat tulokset. Neljässä lihaksessa kuudesta tapahtui spastisuuden lievittymistä mittauksien välillä. Kahdessa lihaksessa kuudesta lihasaktiivisuus nousi lievästi.

Avainsanat: EMG, ratsastusterapia, Cerebral Palsy, spastisuus, ICF-luokitus

---

<b>Authors</b>	Maija Ervast Maarit Järvelä Kati Mäkitalo	Year	2011
<b>Commissioned by</b>	Sirpa Lehtinen-Bohm/TeraPollet Oy		
<b>Subject of Thesis</b>	Case study of significance of Riding Therapy to Lower Limb Spasticity in Children with Cerebral Palsy		
<b>Number of pages</b>	67+8		

---

The aim of this study was to collect data about the significance of riding therapy for a child with Cerebral Palsy. The data was collected with the help of electromyography and analyzed with the MegaWin program. The purpose of this study is to study the collected data to show the significance of horseback riding therapy in rehabilitation of Cerebral Palsy, to show how electromyography can be used as a measuring instrument in studies and to increase our own professional competence.

Our thesis is a quantitative case study. The thesis is built on a model which is based on the ICF classification and the data was collected with an electromyography in two separate measurement situation before and after the riding therapy. The subject of our thesis is a young person with Cerebral Palsy, whose lower limb muscles were measured with EMG.

The research shows that horseback riding therapy has mitigating effects to spasticity in lower limb muscles. In our thesis we selected eight muscles to be measured. Out of these eight muscles we got usable data to six muscles. In four of these muscles we got data which showed mitigation of spasticity and in two of these muscles we got data where spasticity had elevated small amounts.

Keywords: EMG, riding therapy, Cerebral Palsy, spasticity, ICF classification

# SISÄLLYSLUETTELO

<b>1 JOHDANTO.....</b>	<b>1</b>
<b>2 CP-VAMMA ICF-LUOKITUKSEN TEORETTISESSA VIITEKEHYKSESSÄ.....</b>	<b>3</b>
2.1. ICF-LUOKITUS JA CEREBRAL PALSY .....	3
2.2 G80 CEREBRAL PALSY.....	5
2.3 CP-VAMMAISEN RUUMIIN JA KEHON TOIMINNOT JA RUUMIIN RAKENTEET .....	6
2.3.1 CP-vamman erotusdiagnostiikka .....	6
2.3.2 CP-vamman alaryhmät .....	7
2.3.3 Spastisuus.....	10
2.3.4 CP-vamman liitännäisvammat ja -ongelmat .....	14
2.4 CP-VAMMAISEN SUORITUKSET JA OSALLISTUMINEN .....	15
2.5 YMPÄRISTÖTEKIJÄT.....	16
2.6 KOEHENKILÖN SUORITUKSET JA OSALLISTUMINEN SEKÄ KONTEKSTUAALISET TEKIJÄT.....	21
<b>3 EMG.....</b>	<b>23</b>
3.1 HISTORIA.....	23
3.2 EMG MITTARINA .....	24
3.3 EMG:N FYSIOLOGINEN TAUSTA .....	26
<b>4 RATSASTUSTERAPIA.....</b>	<b>27</b>
4.1 RATSASTUSTERAPIA TERAPIAMUOTONA SUOMESSA .....	27
4.2 RATSASTUSTERAPIA JA KANSANELÄKELAITOS .....	28
4.3 RATSASTUSTERAPIAN VAIKUTUKSET ICF-LUOKITUKSEN VIITEKEHYKSESSÄ .....	29
4.3.1 Vaikutukset toimintakykyyn ja toiminnanrajoitteisiin .....	29
4.3.2 Ratsastusterapia kontekstuaalisena tekijänä .....	32
<b>5 TUTKIMUKSEN TAVOITE, TARKOITUS JA ONGELMAT .....</b>	<b>33</b>
<b>6 TUTKIMUKSEN TOTEUTUS.....</b>	<b>34</b>
6.1 TUTKIMUKSEN KULKU.....	34
6.2 TIEDONHANKINTAPROSESSI .....	36
6.3 TUTKIMUSMENETELMÄT .....	37
6.4 TUTKIMUSVÄLINEISTÖ .....	37
6.5 TUTKIMUKSEN KOEHENKILÖ JA MITTAUSTILANNE .....	38
6.6 MITTAUSTEN PURKU JA ANALYSOINTI .....	41
6.7 TUTKIMUKSEN RELIABILITEETTI JA VALIDITEETTI SEKÄ EETTISYYS.....	41
<b>7 TUTKIMUSTULOKSET .....</b>	<b>43</b>
<b>8 POHDINTA .....</b>	<b>49</b>
8.1 POHDINTAA TULOSTEN TARKASTELUSTA JA JOHTOPÄÄTÖKSISTÄ .....	49

8.2 EETTISYYS .....	50
8.3 POHDINTAA TUTKIMUKSEN RELIABILITEETISTA JA VALIDITEETISTA .....	52
8.3.1 Mittarin valinta ja käyttö .....	52
8.3.2 Mittaustilanne .....	53
8.4 POHDINTAA TYÖN TEKEMISESTÄ .....	55
<b>9 JATKOTUTKIMUSEHDOTUKSET .....</b>	<b>59</b>
<b>LÄHTEET .....</b>	<b>60</b>
<b>LIITTEET .....</b>	<b>68</b>

## KUVIO- JA TAULUKKOLUETTELO

Kuvio 1. ICF-luokitusten osa-alueiden vuorovaikutussuhdekaavio sovellettuna CP-vammaan, mukailten WHO:n vuorovaikutuskaaviota .....	3
Kuvio 2. Hevonen ja ratsastusterapeutti. ....	28
Kuvio 3. Tutkimuksen kulku.....	35
Kuvio 4. Elektromyografialla mitatut lihasaktivaation keskiarvotason muutokset alaraajoissa.....	47
Kuvio 5. Elektromyografialla mitatut muutokset tutkittujen alaraajojen lihasten spastisuudessa .....	48
Taulukko 1. CP-vamman alaryhmät .....	8
Taulukko 2. Mitattavien lihasten nimikkeistö.....	43
Taulukko 3. Elektromyografian perustulokset alaraajojen lihaksista ennen ratsastusterapiaa Megawin-ohjelman perustulos -taulukkoa mukailten.....	44
Taulukko 4. Elektromyografian perustulokset alaraajojen lihaksista ratsastusterapian jälkeen Megawin-ohjelman perustulos -taulukkoa mukailten.....	45

## 1 JOHDANTO

Tutkimuksemme aihe on valittu sekä oman mielenkiintomme vuoksi että uuden luotettavan tutkimustiedon keräämiseksi alalta, joka on kiinnostava, kasvava ja hedelmällinen terapiamuoto täydentämään fysioterapiaa (Palola 2011, 390; Selvinen 2011, 392). Tutkimuksemme tarkoituksena on selvittää elektromyografiaa käyttäen ratsastusterapian merkitystä CP-vammaisen lapsen alaraajojen spastisuuteen. Suomalainen ratsastusterapia on laadukasta ja tuloksellista, minkä todistaa jo 20 vuotta jatkunut ratsastusterapiakoulutus, joka on ainutlaatuinen koko maailmassa (Selvinen 2011, 16–19). Tekemällä ratsastusterapiasta tunnetumman ja tuottamalla tieteellistä materiaalia tästä terapiamuodosta voimme hyödyntää sen tarjoamat mahdollisuudet suomalaisessa kuntoutuksessa. Mittauskohteeksi valitsimme alaraajojen spastiset lihakset, koska alaraajojen spastisuutta voidaan hoitaa ratsastusterapian avulla ja 60 %:lla CP-vammaisista on jokin spastisista CP:n muodoista (Autti-Rämö 2004, 163; Pulli 2011, 267).

Tarkastelemme CP-vammaa ICF-luokituksen teoreettisessa viitekehyksessä, koska siten on helppo tarkastella CP-vammaa ja siihen liittyvää toiminnallista terveydentilaa ja terveyteen liittyvää toiminnallista tilaa nostoen erityisesti esille CP-vamman oirekuvaan kuuluvan spastisuuden.

Lisäksi olemme käyttäneet fysioterapianimikkeistöä eli luokittelua, joka numerokoodien avulla kertoo fysioterapianpalveluista ja fysioterapeutin toimenkuvan sisällöstä. Valtakunnallinen koodisto kattaa kaikki fysioterapian ydinosa-alueet. Nimikkeistön on laatinut yhteistyössä keskenään Suomen Kuntaliitto, Suomen Fysioterapialiitto ja Suomen Fysioterapeuttiyrittäjät. Tarkoituksena nimikkeistön koodistolla on tarjota yhdenmukainen työväline fysioterapeutin työn sisällön tarkasteluun.(Holma, 2011.)

CP-oireyhtymä (Cerebral Palsy) on aivojen liikkeistä ja asennoista vastaavien keskuksien ja niiden yhteyksien pysyvä etenemätön vaurio, jonka oirekuva on muuntuva eli toimintakyky voi alentua ja parantua iän myötä. CP-vamma syntyy raskauden aikana, syntymässä tai varhaislapsuudessa toiseen

ikävuoteen mennessä. (Autti-Rämö 2004, 161.) CP-vammaisella saattaa olla tasapainon ongelmia sekä poikkeavia liikkeitä ja asentoja, jotka johtuvat tiettyjen hermoheijasteiden säilymisestä liian pitkään ja lihasjänteiden eli -tonuksen häiriöistä, jotka taas johtuvat aivovauriosta. (Levitt 2004, 1, 3; Palo 1994, 207–208.)

Elektromyografia on lihaksen sähköisen aktiviteetin mittaamista ja analysointia (Niemenlehto 2004, 30). Elektromyografia mittaa muutoksia lihasaktiivisuudessa supistuksen aikana. Supistus lihaksessa syntyy, kun hermoimpulssi saa motoneuronin ja kaikki sen lihassyöt, joita se hermottaa, supistumaan. (Bartlett 2005, 228–229.) Sen avulla saadaan tietoa lihasten aktivoitumisjärjestyksestä ja lihaksen aktiivisuudesta eli kuinka suuri osa lihassoluista tekee työtä (Niemenlehto 2004, 30).

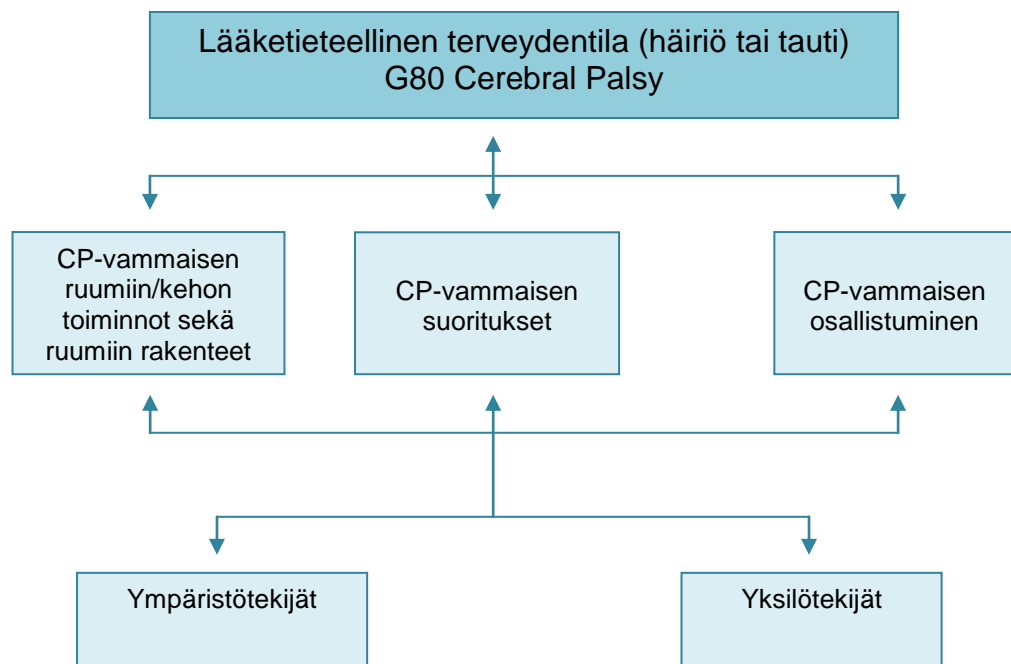
Tutkimuksessamme käytämme noninvasiivista eli kajoamatonta mittausmenetelmää, pintaelektromyografiaa. (Criswell 2011, 5; Niemenlehto 2004, 30.) Päädyimme tähän mittausmenetelmään, sillä sen avulla toivomme näkevämme jo ensimmäisen ratsastuskerran jälkeen mahdolliset muutokset lihasjäntevydessä verrattuna lähtötilanteeseen.



## 2 CP-VAMMA ICF-LUOKITUKSEN TEOREETTISESSA VIITEKEHYKSESSÄ

### 2.1. ICF-luokitus ja Cerebral Palsy

ICF on toimintakyvyn, toiminnanrajoitteiden ja terveyden kansainvälinen luokitus. Hyödynsimme ICF-luokitusta, koska se tarjoaa yhtenäisen, kansainvälisesti sovitun kielen ja viitekehyksen kuvata opinnäytetyössämme tarkasteltavaa CP-vammaa ja siihen liittyvää toiminnallista terveydentilaa ja terveyteen liittyvää toiminnallista tilaa. Kuviossa 1 näkyy ICF-luokituksen vuorovaikutussuhdekaavio sovellettuna CP-vammaan. Kansainvälinen tautiluokitus ICD-10 tarjoaa etiologisen viitekehyksen. ICF tarjoaa näkökulmat toimintakyvylle ja toiminnan rajoitteille huomioiden ruumin/kehon ja kontekstuaaliset tekijät. Yhdessä toisiaan täydentäen ICF ja ICD-10 tarjoavat laajan ja mielekkään kuvan yksilöiden tai väestön terveydestä. (World Health Organization 2009, 3–4.)



Kuvio 1. ICF-luokitusten osa-alueiden vuorovaikutussuhdekaavio sovellettuna CP-vammaan, mukailen WHO:n vuorovaikutuskaaviota (World Health Organization 2009, 18)

ICF toimii viitekehyksenä kuvaten tilanteita ihmisen toimintakyvyn ja toiminnanrajoitteiden näkökulmasta. ICF-luokitus käsittää kaksi osaa, jotka ovat osa 1: toimintakyky ja toiminnan rajoitteet sekä osa 2: kontekstuaaliset tekijät. Nämä kaksi osaa jakautuvat vielä kahteen osa-alueeseen: osa 1 käsittää ruumis/keho- sekä suoritukset ja osallistuminen -osa-alueen sekä osa 2 käsittää yksilö- ja ympäristötekijät. (World Health Organization 2009, 7–8.)

Ruumis/keho-osa-alueeseen sisältyy ruumiin/kehon toiminnot ja ruumiin rakenteet, joiden luokitukset on jaoteltu edelleen elinjärjestelmittäin. Yksilön ja yhteiskunnan näkökulmasta toimintakykyä kuvaavat aihealueet kuuluvat suoritukset ja osallistuminen -osa-alueeseen. (World Health Organization 2009, 7–8.)

Toisen osan kontekstuaaliset tekijät vaikuttavat yksilön lääketieteelliseen terveydentilaan sekä toiminnalliseen terveydentilaan ja terveyteen liittyvään toiminnalliseen tilaan sisältäen yksilön elämän ja koko elämisen taustan. Kontekstuaalisen osan ensimmäinen osa-alue on ympäristötekijät, jonka luokitus etenee yksilön välittömistä ympäristötekijöistä yleisiin ympäristötekijöihin. Ympäristötekijät on määritelty ihmisen asuttamaksi fyysiseksi, sosiaalseksi ja asenneympäristöksi, jotka vaikuttavat yksilön ulkopuolella myönteisesti tai kielteisesti yksilön kykyyn suoriutua yhteiskunnan jäsenenä, kykyyn toteuttaa toimia tai tehtäviä ja yksilön ruumiin/kehon toimintoihin tai ruumiin rakenteeseen. Yksilötekijöillä tarkoitetaan yksilön elämisen ja elämän taustaa, joka ei kuulu yksilön lääketieteelliseen tai toiminnalliseen terveydentilaan. Yksilötekijöitä ovat muun muassa sukupuoli, ikä, rotu, kasvatus ja yleiskunto. ICF-luokituksessa ei kuitenkaan luokitella yksilötekijöitä niiden laajan sosiaalisen ja kulttuurisen vaihtelun vuoksi. (World Health Organization 2009, 8, 16.)

## 2.2 G80 Cerebral Palsy

CP-oireyhtymä (Cerebral Palsy) on aivojen liikkeistä ja asennoista vastaavien keskuksien ja niiden yhteyksien vaurio. Sandströmin (2002, 12) mukaan Cerebral Palsy on ”yleistermi, jolla kuvataan aivojen varhaiskehityksen epänormaalisuuksista tai varhaisista aivovaurioista johtuvia liikkumisen ongelmia”. Vaurio ei etene eikä parane, mutta oirekuva on muuntuva eli toimintakyky voi alentua ja parantua iän myötä (Autti-Rämö 2004, 161; Benda–McGibbon–Grant 2003, 812). CP-vamma syntyy raskauden aikana, syntymässä tai varhaislapsuudessa toiseen ikävuoteen mennessä (Autti-Rämö 2004, 161; Ziebell–Imms–Froude–McCoy–Galea 2009, 24). Lapsella liikunnallinen kehitys on tervettä lasta hitaampaa, koska neurologiset mekanismit ovat epäjärjestäytyneet. CP-vammaisella saattaa olla tasapainon ongelmia sekä poikkeavia liikkeitä ja asentoja, jotka johtuvat tiettyjen hermoheijasteiden säilymisestä liian pitkään ja lihasjänteiden eli -tonuksen häiriöistä, jotka taas johtuvat aivovauriosta. (Damiano–Quinlivan–Owen–Shaffrey–Abel 2001, 40–41; Levitt 2004, 1, 3; Palo 1994, 207–208.) CP-vammaisten lihakset ovat yksilöllisesti joko hypertoniset tai heikot ja hypotoniset. Hypertonia voi olla joko spastisuutta tai rigiditeettiä. Rigiditeetti vastustaa passiivista venytystä jatkuvasti, mutta spastinen lihas vastustaa vain osan passiivisesta liikeradasta. (Levitt, 2004, 1, 7).

CP-vamma on yleistynyt, koska pienipainoisilla keskosilla on tänä päivänä paremmat mahdollisuudet jäädä henkiin (Vanhatalo–Soinila–Iivanainen 2007, 633). Suomessa vastasyntyneistä kaksi tuhannesta on CP-vammaisia. Yhteensä CP-vammaisia on Suomessa noin 6000. (Autti-Rämö 2004, 161.) Puolella CP-vammaisista etiologiset syyt eivät ole selvinneet. Etiologisia syitä voi olla kaikista kolmesta kategoriasta: pre-, peri- ja postnataaliset syyt. (Autti-Rämö 2004, 161–162.)

Täysiaikaisten lasten CP-vamman syyt ovat yleensä prenataali- eli syntymää edeltävässä vaiheessa. Prenataalisia etiologisia syitä ovat geneettiset syyt, äidin sairaus, kohdunsisäinen infektio eli tulehdus, aivoverenvuodot, aivojen rakenteen epämuodostuma, pitkäkestoinen rasitus (toksemia eli myrkytys sekä istukkainsuffisienssi eli istukan vajaatoiminta), monisikiöinen raskaus

sekä äkillinen hätätilanne, johon kuuluvat istukka-ablaatio eli istukan irtoaminen ja napanuoraprolapsi eli napanuoran esiinluiskahdus emättimeen ennen syntymää tai sen aikana. (Autti-Rämö 2004, 162; Lääketieteen termit 2011; Sandström 2002, 14; Vanhatalo ym. 2007, 633.)

Keskoslasten CP-vamma syntyy usein perinataali- eli syntymän aikaisessa vaiheessa. CP-vamman etiologiset syyt perinataalivaiheessa ovat asfyksia eli verenkierron häiriö tai hapenpuute johtuen hengitysvajavuudesta, respiraattorihoidon komplikaationa aivoverenkierron häiriö aiheuttaen verenvuotoa ja hapenpuutetta, hydrokefalia eli vesipäisyys, hypoglykemia eli veren niukkasokerisuus, hyperbilirubinemia eli veren sappiväriaineen runsaus sekä infektio eli tulehdus, esimerkiksi sepsis eli verenmyrkytys, meningiitti eli aivokalvon tulehdus ja enkefaliitti eli aivotulehdus. (Autti-Rämö 2004, 162; Sandström 2002, 14; Vanhatalo ym. 2007, 633.)

Postnataalisia eli syntymän jälkeisiä syitä ovat infektio (esimerkiksi meningiitti ja enkefaliitti), kallonsisäinen vamma, aivoinfarkti tai -vuoto, hydrokefalia, hapenpuute esimerkiksi hukkumis-tilanteessa ja kasvaimen leikkauksen jälkitila. (Autti-Rämö 2004, 162; Sandström 2002, 14; Vanhatalo ym. 2007, 633.)

## **2.3 CP-vammaisen ruumiin ja kehon toiminnot ja ruumiin rakenteet**

### **2.3.1 CP-vamman erotusdiagnoosi**

CP-vamman erotusdiagnoosin tekeminen on haastavaa imeväisiässä, koska on vaikea erottaa normaalikehityksen ohimenevät motorisen kehityksen poikkeamat todellisista CP-vamman oireista. Diagnoosin teko helpottuu lapsen kehittyessä. Lapsi suorittaa tahdonalaiset aktiiviset liikkeet omien rajojensa mukaan patologisista syistä. Kun normaali ja terve lapsi kehittyy liikevariaatioissaan, CP-vammainen käyttää samoja variaatioita tai jopa vähentää niitä. Aktiivisten liikkeiden myötä poikkeavuus voidaan havaita 3-4 kuukauden iässä, mutta lievästi vammaisilla tätäkin myöhemmin. Jos CP:n imeväisiän toiminnalliset oireet häviävät toiseen ikävuoteen mennessä,

kyseessä on ohimenevä dystonia, ei CP-vamma. (Autti-Rämö 2004, 167–168, 171.) Vamman sijainti, alaryhmä ja vaikeusaste vaikuttavat oireisiin ja ongelmiin eri ikävaiheissa (Autti-Rämö 2004, 171; Sandström 2002, 12).

Imeväisiässä CP-lapsen varhaisvasteet ovat voimakkaita ja viipyvät normaalia pitempään, ja hänellä ilmenee lihasjänteiden (hypotoniaa tai hypertoniaa), asentojen ja liikkeiden poikkeavuuksia. Muita oireita ovat muun muassa pään hallinnan holtittomuus, asymmetriaa, alaraajojen adduktiotaipumusta, imemis- ja nielemisvaikeudet, käsien nyrkkiasento ja viivästynyt tarttuminen. Imeväisiässä voi myös ilmetä dissosioitunutta kehitystä, jossa karkeamotoriikka kehittyy ikänormia hitaammin, kun taas hienomotoriikka kehittyy ikänormin mukaisesti. (Autti-Rämö 2004, 165, 167, 171.)

Alaraajapainotteisesti hypotoniset lapset ovat usein peppukiitäjiä, jotka eivät konttaa tai ryömi ollenkaan. Peppukiitäjät oppivat kävelemään 2–2,5 vuoden iässä. Karkeamotorisen kehityksen tulisi normalisoitua leikki-ikään mennessä. Lapsella voi esiintyä myös normaalivariaatioon kuuluvaa väistyvää tai sekundaarista varvaskävelyä pystyasennon ja normaalin tasapohjakuormitusvaiheen saavutettua. Yli 3 kuukautta kestänyt sekundaarinen varvaskävely vaatii lastenneurologista arviota ja hoitoa. Vatsallaan makaaja on lapsi, joka liikkuu vetämällä käsillä itseään eteenpäin alaraajat velttoina. Vatsallaan makaajan motorinen kehitys joko jää kömpelöksi tai normalisoituu. (Autti-Rämö 2004, 167.)

### **2.3.2 CP-vamman alaryhmät**

CP-vamman muodot eli alaryhmät määritellään kliinisillä tutkimuksilla oireiden sijainnin ja vaikeusasteen, lihasjänteiden ja -toiminnan perusteella: spastiset, dyskineettiset ja ataksiset muodot (Autti-Rämö 2004, 162–165; Sandström 2002, 13). Alla olevassa taulukossa 1 luokitellaan CP-vamman alaryhmät.

Taulukko 1. CP-vamman alaryhmät  
(Autti-Rämö 2004, 162–165; Rintala–Heiskanen–Mälkiä 2002, 40; Sandström 2002, 14)

Spastinen muoto (60 %)	
Hemiplegia spastica	Motoriikan häiriöitä kehon toisella puolella, joko ylä- tai alaraajapainotteisesti
Diplegia spastica	Motoriikan häiriöitä alaraajoihin painottuen
Tetraplegia spastica	Motoriikan häiriöitä on vähintään yhtä paljon ylä- kuin alaraajoissa.
Dyskinesiamuoto (30 %)	
Atetoosi	Jatkuvaa matomaista lihasliikettä, erityisesti kasvoissa ja käsissä
Dystonia tetraplegica	Erittäin vaikea liikuntavamma, jossa on äkillisiä ja hitaita lihasten jänteysvaihteluja.
Ataksia (5 %)	Lihasuryhmien yhteistoiminta on häiriintynyt. Liikkeet ovat kulmikkaita ja äkkinäisiä.

60 %:lla CP-vammaisista on jokin spastisista muodoista. Vajaalle 30 %:lle CP-lapsista asetetaan diagnoosiksi hemiplegia spastica, jonka oireita on vain kehon toisella puolella joko ylä- tai alaraajapainotteisesti. Hemiplegiamuodon oireisiin kuuluu myös klonus eli lihasten toistuva ja nykivä supistelu. Tavallisena oireena ovat yläraajojen peilikuvaliikkeet eli assosiativisia liikkeitä hemiplegia-puolelta samaan aikaan, kun terve puoli tekee liikettä. (Autti-Rämö 1999, 877; 2004, 163.) Assosiativiset liikkeet lisäävät usein raajan kontraktuurataipumusta. Etiologiset syyt ovat tässä vammamuodossa usein epäselviä, erityisesti täysiaikaisesti syntyneillä. (Autti-Rämö 2004, 163; Rintala ym. 2002, 40; Sandström 2002, 14.)

Diplegia spastica on noin 35 %:lla CP-vammaisista. Diplegiassa spastisuutta esiintyy molemmissa alaraajoissa ja mahdollisesti lievempänä myös yläraajoissa. Myös tässä vammamuodossa esiintyy klonusta. (Autti-Rämö 2004, 163; Sandström 2002, 14.) Jos yläraajoihin tukeutuminen on haastavaa, kyseessä on toiminnallinen tetraplegia. Alaraajojen välillä on usein asymmetriaa, joka vaikeuttaa symmetristä motorista kehitystä. Diplegiamuodon omaavien CP-vammaisten motorisen toimintakyvyn taso vaihtelee itsenäisesti kävelevistä sähköpyörätuolia käyttäviin. Diplegian

yleisin etiologinen syy on ennenaikainen syntyminen. (Autti-Rämö 2004, 163.)

Tetraplegia spastica -diagnoosi kattaa noin 10 % CP-diagnooseista. Tässä vammamuodossa yläraajat ovat vähintään yhtä paljon motorisesti häiriintyneitä kuin alaraajat. Tetraplegia spastica -lapsilla on lukuisia kehityksen osa-alueiden ongelmia, muun muassa älyllinen kehitysvammaisuus ja epilepsia sekä ongelmia oppimisessa, kommunikoinnissa, syömisessä ja näön käytössä. (Autti-Rämö 2004, 163.) Muita oireita ovat muun muassa atetoosi eli raajojen pakkoliikkeisyys ja ataksia, joka ilmenee lihasryhmien yhteistyön häiriönä. Liikkumista vaikeuttaa liikekäskyjen ohjautuminen yhtä aikaa antagonistien ja agonistien liikehermosoluille sekä usein pitkään säilyneet primitiiviheijasteet. (Sandström 2002, 14.) Etiologiset tekijät tetraplegiamuodolle voivat olla niin pre-, peri- kuin postnataalisia. Diplegiaa ja tetraplegiaa on ajoittain vaikea erottaa, joten ulkomaalainen kirjallisuus käyttää termiä ”bilateraalinen spastinen CP-oireyhtymä”. (Autti-Rämö 2004, 163.)

Dyskinesiamuotoja on noin 30 %:lla CP-vammaisista. Muotoja on kaksi: dystoninen tetraplegia (10–15 %:lla CP-vammaisista) ja atetoosi (5 %:lla CP-vammaisista). Dystoninen tetraplegia on erittäin vaikea liikuntavamma ja yleisempi dyskinesiamuodoista. (Autti-Rämö 2004, 163–164; Rintala ym. 2002, 40–41.)

Dystonisessa tetraplegiassa lihakset ovat vuoroin veltot ja ylijännittyneet eli tapahtuu nopeaa lihaksen tonuksen vaihtelua, hypotoniasta hypertoniaan, jonka aiheuttaa useimmiten tunne-elämys tai tahdonalaisen liikkeen yrittäminen. Jänteysvaihtelut voivat olla kivuliaita. Oireisiin kuuluu myös hengityksen, puheentuoton ja syömisessä koordinaatio-ongelmat. Liikkumisen vaikeuden ongelmien taustalla ovat lapsuusajan primitiivinen heijaste, asymmetrinen tooninen niskaheijaste (ATNR), jonka normaalisti tulisi häipyä. ATNR vaikeuttaa silmä-käsi-koordinaatiota ja symmetrisen asennon hallintaa. Lihastoiminnan epätasapaino aiheuttaa lonkkaluksaatio- ja skolioosiriskin. Dystonisen tetraplegian etiologinen syy on synnytyksenaikainen tai -jälkeinen vaikea hapenpuute. Koska dystoninen

tetraplegia on vaikea liikuntavamma, kuntoutus keskittyy oireiden lievittämiseen. (Autti-Rämö 2004, 164; Rintala ym. 2002, 40–41.)

Atetootikot ovat levossa hyvinkin hypotonisia, mutta lihasten aktivoituessa lihastonus vaihtelee hypotoniasta hypertoniaan vaikeuttaen kehon stabiloimista. Atetootikon tunnistaa hitaista matomaisista liikkeistä, erityisesti herkimmin hermottuneilla alueilla – kasvoissa ja käsissä. Tahdonalaiset liikkeet lisäävät tahattomia tonusvaihteluja. Atetoosista johtuen yläraajojen ja pään hallinta on hankalaa, pystyasennossa liikkuminen on epävarmaa sekä puheen tuotossa ja hengityksessä ilmenee koordinaation ongelmia. Atetoosin etiologiset tekijät ovat tuntemattomia, mutta suurimpana taustatekijänä on asfyksia eli hengitysvajaus. On olemassa myös koreoatetoosi, jossa esiintyy tahattomia tanssimaisia liikekaaria. (Autti-Rämö 2004, 163–164.)

Noin 5 % CP-vammaisista omaa ataksia-tyyppisen CP-vamman. Motorisen koordinaation häiriön muodoissa eli ataktisissa muodoissa oireina ovat huono liikkeiden hallinta ja tasapainovaikeus johtuen häiriintyneestä lihasryhmien yhteistoiminnasta. Ataksia ilmenee hapuilevina ja äkkinäisinä lihasliikkeinä. Vartaloataksia vaikeuttaa kehon hallintaa ja liikeataksia liikkeen kohdistamista. Nopea reagoiminen tasapainon ylläpitämiseksi ja hienomotoriset tehtävät tuottavat ataktisella henkilöllä vaikeuksia. Ataksia voi johtua muun muassa pikkuaivojen malformaatioista eli rakenteellisista poikkeavuuksista, hydrokefaliasta eli aivojen nestekierron häiriöstä tai aivotulehduksen jälkitilasta. Ataksia tulee esiin vasta leikki-iässä, mutta sen ensioireena on lihashypotonia. (Autti-Rämö 2004, 164–165; Rintala ym. 2002, 40.)

### **2.3.3 Spastisuus**

Spastisuudella tarkoitetaan voimakkaasti lisääntynyttä lihastonusta eli -jänteyttä eli -aktiivisuutta (Gjelsvik 2008, 59; Mumenthaler–Mattle 2006, 29; Palo 1994, 208; Soinila 2007, 53). Tonus on rentoutuneen lihaksen jänteys (Soinila–Launes 2007, 75). Lihásjänteys on lihaksen venytysvastus eli muutaman motorisen yksikön – muun muassa venytysrefleksien – ylläpitämä



jatkuva suhteellisen heikko kontraktio eli supistus (Nienstedt–Hänninen–Arstila–Björkqvist 2008, 147; Sandström 2002, 12). Kun lihas venyy riittävästi tai äkillisesti, lihassukkulat reagoivat ja käynnistävät venytysrefleksit. Venytysrefleksit kulkevat keskushermoston kautta aiheuttaen liikehermojen aktiivisuuden lisääntymistä, mikä taas aiheuttaa lihaksen reflektorisen supistuksen – hitaassa venytyksessä toonisen ja nopeassa venytyksessä faasisen supistuksen. Spastisilla CP-vammaisilla tooninen venytysrefleksi on herkistynyt. (Sandström 2002, 12; Ylinen 2002, 36.) Venytysrefleksi eli -heijaste on tärkeä lihasten normaalitoiminnassa. Selkäytimen negatiivinen palaute pitää aina lihakset sopivan pituisina. (Nienstedt ym. 2008, 547.)

CP-vammaisilla lihastonukseen vaikuttavat sekä passiiviset että aktiiviset tekijät. Aktiivisia tekijöitä ovat selkäydintason venytysrefleksit, aivojen kautta välittyvät ns. pitkäviipeiset reaktiot, tunnetilat ja tiedostamattomat lihassupistukset. Passiiviset tekijät eivät ole riippuvaisia hermoston toiminnasta, mutta niiden yhteisvaikutuksesta käyttämättömän lihaksen tonus kasvaa – lihaksesta tulee hypertoninen. (Autti-Rämö 1999, 877; Sandström 2002, 13–14.)

Passiivisia tekijöitä ovat muun muassa lihas- ja sidekudoksen viskoelastiset ominaisuudet, soluliman ja kudoksenesteiden tiksotropia ilmiö sekä aktiinien ja myosiinien väliset lepoliitokset. Soluissa ja soluvälinesteissä on hyytelömäistä yhdistettä vesimolekyyleistä ja rihmoista. Mitä nopeammin lihas venyy, sitä voimakkaammin hyytelö antaa viskoosivenytysvastuksen. Useiden CP-vammaisten kohdalla viskoosivenytysvastus suurenee, koska lihastoiminta ei ole normaalia. Tiksotropia tarkoittaa nesteiden kykyä muuttaa olomuotoaan niiden joutuessa liikkeelle tai pysähtyessä. Paikallaan oleva neste alkaa hyytelöityä, kun taas liikkeelle lähtiessä molekyyliliitokset irtoavat ja neste ”ohenee” eli juoksevuus paranee. Tiksotropiaa ilmenee siis myös lihasten kudoksenesteissä – kun lihasta ei käytetä, nesteet jähmettyvät ja venytysvastus kasvaa. Jänteiden ja lihasten elastisuus eli jousimaisuus vastustaa myös lihaksen venymistä, mikä johtuu kollageenimolekyylien ominaisuuksista. Rypytyneet molekyylit suoristuvat lihasta venytettäessä, jolloin kollageeni alkaa vastustaa venytystä. Tämä venytysvastus on suurempi, jos lihas ei toimi normaalisti. (Sandström 2002, 13–14.)

Spastisuus johtuu aina keskushermoston pyramidaaliradan vauriosta eli tarkemmin ylemmän liikehermon vauriosta (Upper Motoneurone Syndrome), joko selkäytimen kortikospinaaliradassa, muissa liikeradoissa, aivorungossa tai isoaivoissa. (Autti-Rämö 1999, 877; 2004, 162; Gjelsvik 2008, 59; Mumenthaler–Mattle 2006, 29; Mutlu–Livanelioglu–Gunel 2008, 1–2; Nienstedt 2008, 553, 555; Ylinen 2002, 7.) Ylemmät motoneuronit eli liikehermot ovat pitkien laskevien ratojen neuroneita eli hermosoluja, jotka vaikuttavat välineuronien tai synapsien eli kahden hermosolun liittymäkohdan kautta alemman motoneuronin ärtyvyyteen. Synapsit ja välineuronit muuntavat jaokkeisia motorisia refleksejä selkäytimessä. (Edwards 2002, 91; Nienstedt ym. 2008, 64). Riippuen vaurion paikasta korostunutta spastisuutta on joko koukistaja- tai ojentajalihaksissa. Spastisuuden vaikeus riippuu vaurion suuruudesta; mitä pienempi vaurio sitä vähemmän spastisuutta. (Ylinen 2002, 7.)

Isoaivojen motorinen alue muuntaa informaatiota välineuroneista, afferenteista eli tuovista ja nousevista hermosyistä. Muunnettu informaatio säätelee tarkasti lihassyiden supistusta muodostaakseen tietynlaisen voiman tai liikekaavan. Jos saatu informaatio on epäsopivaa tai vajaasti toimivasta hermoyhteydestä, liikkeen laatu ja hallinta heikkenee. (Edwards 2002, 91; Nienstedt ym. 2008, 552–553).

Ylemmän motoneuronin vaurion vuoksi venytysrefleksitoiminta on yliaktiivinen eli lihakset eivät stimuloitu oikein (Autti-Rämö 2004, 162; Nienstedt 2008, 553, 555; Rintala ym. 2002, 40; Soinila–Launes 2007, 75; Ylinen 2002, 7). Agonisti eli vaikuttajalihakset, yleensä koukistajalihakset, ovat useimmiten liian supistuneessa tilassa eivätkä pääse rentoutumaan, mikä johtuu liiallisesta venytysrefleksistä (Rintala ym. 2002, 40). Spastisuus aiheuttaa myös häiriintynyttä tai puutteellista resiprokaalista estoa, jolloin agonisti ja antagonisti jännittyvät yhtä aikaa, mikä aiheuttaa taas koordinaatio-ongelmia (Autti-Rämö 1999, 877).

Spastisen CP-vammaisen liikkuminen näyttää hankalalta ja jäykältä, ja joidenkin liikkuminen on kokonaan riippuvainen toisesta henkilöstä eli

liikkuminen ei ole omaehtoista (Rintala ym. 2002, 40). Spastisuus vaikeuttaa liikkumista tekemällä siitä hitaampaa ja epätarkkaa, koska kohonnut lihastonus vaikeuttaa lihastyötä pitämällä tietyt lihakset ja/tai lihasryhmät jatkuvasti jännittyneinä (Rintala ym. 2002, 40; Sandström 2002, 12). Kun esimerkiksi spastista raajaa venytetään väkisin, lihas vastustaa liikettä, mutta antaa yhtäkkiä periksi, mitä kutsutaan linkkuveitsioireeksi (Mumethaler–Mattle 2006, 29; Nienstedt ym. 2008, 555; Soinila–Launes 2007, 75). Liikkumista vaikeuttavat myös lihaksen käyttämättömyydestä johtuva lisääntynyt passiivinen lihasjänteys, voimakkaat refleksit ja pysyväksi jääneet varhaisheijasteet, joiden tulisi sammua ennen ensimmäistä ikävuotta, jotta kehittyneempiä liikemalleja olisi mahdollista oppia ja toteuttaa (Korhonen 1999, 124; Sandström 2002, 13; Ylinen 2002, 7).

Lihaksen ollessa lyhentyneessä tilassa kauan, siitä alkaa kadota sarkomeereja eli lihaksen toiminnallisia yksiköitä, lihaksen molekyyli rakenne jäykistyy ja nivelpussin seiniin kasvaa sidekudoskiinnikkeitä, minkä vuoksi lihas lyhenee ja täten sen liikuttama nivel jäykistyy. Kyseessä on lihaksen ja nivelen kontraktuura. (Autti-Rämö 1999, 877; Lääketieteen termit 2011; Sandström 2002, 14.) Kontraktuurat vaikuttavat spastiseen lihakseen lisäämällä spastisuutta entisestään – spastisuus aiheuttaa virheasentoja, mikä taas aiheuttaa kontraktuuria. (Levitt 2004, 38; Sandström 2002, 14). Vaikka sarkomeereja katoaa, spastinen lihas ei atrofioidu, koska se tekee koko ajan työtä (Soinila–Launes 2007, 75).

Lasten ja aikuisten spastisuus on erilaista, koska CP-vamma suuntautuu kehittyvään hermostoon. Näin ollen selkäytimen toiminnan kypsyminen häiriintyy, koska se tapahtuu kortikospinaaliradan hallinnassa. Jos sikiökaudelta on jäänyt agonistin ja antagonistin välisiä yhteyksiä, voi lapsella esiintyä resiprookkista fasilitaatiota, esimerkiksi agonistin saadessa venytystä myös antagonistissa käynnistyy venytysrefleksi. Lapsilla tavataan myös presynaptista inhibition puutetta eli selkäytimen liikehermosolut reagoivat hyvin pieniinkin lihassukkuloista tuleviin ärsykkeisiin. Kasvavilla CP-vammaisilla lapsilla on tavattu myös spastisuus-hypertonian muuttumista passiiviseksi hypertoniaksi. (Sandström 2002, 12–14.)

### 2.3.4 CP-vamman liitännäisvammat ja -ongelmat

CP-vamma ei ikinä ole esimerkiksi pelkkä spastinen CP-vamma. Tämä oireyhtymä on koottu kokonaisuus liitännäisvammoista ja mahdollisesti muistakin vammamuodoista (Rintala ym. 2002, 40). Liitännäisvammoja ovat muun muassa epäsymmetrinen asento, käsien nyrkissä pysyminen ja suun alueen ongelmat. Suun alueen liikehäiriöihin kuuluu muun muassa kuolaaminen, syömisen ongelmat, purentavirheet ja puhehäiriö. Vaikea puhehäiriö aiheuttaa kommunikaatio-ongelmia, jolloin käytetään vaihtoehtoisia kommunikaatiota, muun muassa viittomia, kuvasyboleja ja erilaisia tietoteknisiä apuvälineitä. (Autti-Rämö 2004, 169–170; Koskiniemi–Donner 2004, 170; Palo 1994, 207–208).

CP-vammaisella voi olla myös hapuilevia eli ataksisia ja pakkoliikkeitä, kognitiivisia ongelmia (muun muassa tiedon yhdistämisen ongelmat), epilepsiaa, kuulon ja näön ongelmia (muun muassa karsastus, taittovika, näkökentän puutos ja akkomodaatiokyvyn heikkous eli silmän mukautuminen lähelle katsomiseen) ja syvä- ja pinta-asentotunnon ongelmia. Pinta- ja syväasentotunnon ongelmiin kuuluvat oman kehon, sen asennon ja asennon muutosten hahmottamisen ongelmat sekä vaikeuksia liikkeen suorittamisessa ja motorisessa oppimisessa. Asentotunnon ongelmiin kuuluvat myös huono asentotunnon kehittyminen ja häiriintynyt asentotunto. (Autti-Rämö 2004, 169–171; Palo 1994, 207–208.)

Huono paino- ja pituuskehitys johtuu jatkuvasta lihasjännityksestä ja pakkoliikkeistä aiheutuvasta suuresta energiankulutuksesta. CP-vammaisilla voi olla myös mahdotonta tai vaikeaa vaihtaa asentoa itse, minkä vuoksi univaikeudet kuuluvat liitännäisongelmiin. (Autti-Rämö 2004, 170.)

CP-vamman vaikutus älykkyyteen riippuu halvauksesta. Neliraajahalvauksessa CP voi vaikuttaa älylliseen suorituskyykyyn heikentävästi, mutta alaraajojen halvaus ei vaikuta älykkyyteen ollenkaan. (Palo 1994, 208.)

## 2.4 CP-vammaisen suoritukset ja osallistuminen

CP-vamma voi olla minimaalinen, lievä, kohtalainen eli keskivaikea tai vaikea. Vaikeusaste jaotellaan liikuntakyvyn mukaan. (Autti-Rämö 2004, 165–166; Rintala ym. 2002, 41.)

GMFCS-luokitusta (Gross Motor Function Classification System) käytetään motorisen suoritustason määrittämiseen kotona, koulussa ja yhteiskunnan asettamissa vaatimuksissa. Luokituksessa on viisi tasoa. (Autti-Rämö 2004, 166; Palisano–Rosenbaum–Barlett–Livingstone 2007, 1; Pierce–Barbe–Shewokis–Lauer 2008, 1125.) Tasoerojen tulee olla merkityksellisiä päivittäisessä elämässä. Tasoerot perustuvat toimintakyvyn rajoituksiin, liikkumisen apuvälineiden tarpeeseen sekä vähenemässä määrin liikkeen laatuun. (Autti-Rämö 2004, 166; Palisano–Rosenbaum–Barlett–Livingstone 2007, 1.)

Minimaalisessa CP-vammassa oireet huomataan vasta leikki-iässä varvaskävelynä ja kömpelyytenä tasapaino- tai hienomotorisissa tehtävissä. Minimaalinen CP-vamma ei vaikuta niinkään arjen askareisiin vaan lähinnä urheilusuorituksiin. (Autti-Rämö 2004, 165–166.)

Lievässä CP-vammassa ovat vaikeita nopeat ja hienomotoriset eli tarkkuutta vaativat liikkeet, mutta henkilö selviytyy enimmäkseen itsenäisesti riippuen kognitiivisista ongelmista. Liikkumisen perustaidoissa on poikkeavia liikemalleja ja oppiminen voi viivästyä. (Autti-Rämö 2004, 166; Rintala ym. 2002, 41.)

Kohtalainen eli keskivaikea CP-vamma tarkoittaa sitä, että toisessa yläraajassa on toiminnanhäiriö tai vaikeus sekä puheessa että kävelyssä, mutta kävely onnistuu ilman tukea lyhyitä matkoja. Kuntoutuksessa opetetaan apuvälineiden käyttö. Puheessa on motorisia ongelmia, mutta puhe on ymmärrettävää. Kognitiiviset vaikeudet vaihtelevat eri henkilöillä. Joillakin ongelmia ei ole ollenkaan ja toisilla esiintyy oppimisen erityisvaikeuksia. Lapset tarvitsevat avustajaa useissa toiminnoissa, mutta

aikuinen selviää vähäisin ulkoisin avuin. (Autti-Rämö 2004, 166; Rintala ym. 2002, 41.)

Vaikean CP-vamman omaava henkilö ei hallitse raajojaan, varsinkaan vammautunutta kehon osaansa ollenkaan toiminnallisesti ja tavoitteellisesti, ja tarvitsee siksi apuvälineitä tai avustajan liikkumisen onnistumiseksi. Mikäli kognitiivinen puoli, näkö ja avaruudellinen hahmottaminen ovat kunnossa, on sähköpyörätuolin käyttö mahdollista. (Autti-Rämö 2004, 166; Rintala ym. 2002, 41.)

## **2.5 Ympäristötekijät**

Ruumiin/kehon toiminnot ja ruumiin rakenteet sekä suoritukset ja osallistuminen-osa-alueet ovat vuorovaikutuksessa ympäristötekijöiden kanssa (Palisano–Kang–Chiarello–Orlin–Oeffinger–Maggs 2009, 1305; World Health Organization 2009, 17). Ympäristötekijät voivat olla kielteisiä eli suoritustasoa rajoittavia tai myönteisiä eli suoritustasoa edistäviä tekijöitä. Hoito ja kuntoutus luetaan palveluiksi, jotka ovat myönteisiä tekijöitä. (World Health Organization 2009, 17.)

CP-vammaisen hoito- ja kuntoutustyö on moniammatillista. Kuntoutuksessa on huomioitava liikuntavamman lisäksi muut erityisvaikeudet. (Autti-Rämö 2004, 173.) Merkittävä osuus CP-vammaisten hoitotarpeesta johtuu liitännäissairauksista (Vanhatalo ym. 2007, 634). Hoitoon ja kuntoutukseen voi kuulua muun muassa lääkehoitoa, ortopediaa sekä yksilökuntoutusta: fysio-, puhe-, toiminta- ja ratsastusterapiaa (Autti-Rämö 2004, 173–176; Levitt 2004, 267; Selvinen 2011, 15). Työssämme keskitymme kuitenkin tarkastelemaan opinnäytteen aiheen mukaan spastisuuden hoidon ja kuntoutuksen fysio- ja ratsastusterapeuttisia menetelmiä.

Hypertonisilla CP-vammaisilla fysioterapia sisältää optimaalisten asentojen ja liikkeiden harjoittelua (RF220 Terapeuttinen harjoittelu) tähdäten monipuolisempaan liikkumiseen ja motoriseen kontrolliin. Tämän onnistumisen edellytyksenä on spastisuuden tai muun hypertonian helpottaminen (Levitt 2004, 38). Sandström (2002, 12) esittää, että

spastisuutta esiintyy 50–60 prosentilla CP-vammaisista, siksi sen helpottaminen on ollut terapian tärkein tavoite. Toisaalta huomio tulisi kiinnittää lihasvoiman lisääntymiseen (RF222 Fyysisen suorituskyvyn harjoittaminen), kehon tiedostamisen parantumiseen (RF2 Fysioterapian ohjaus- ja terapiakäytännöt), virheasentojen korjaantumiseen (RF2) ja kontraktuurien ehkäisyyn (RF2), koska spastisuus on vain yksi oire ja vain osalla CP-vammaisista (Sandström 2002, 15).

Autti-Rämön (1999, 878) mukaan etiologia, tilan kesto, paikantuminen ja vaikeusaste vaikuttavat kaikki spastisuuden hoidon valintaan. Spastisuuden hoidossa on päätettävä hoidon tavoitteet (RF130 Fysioterapiasuunnitelman laatiminen), muun muassa toiminnallisuuden parantuminen, kontraktuurien ennaltaehkäisy tai hoito, asennon hallinnan parantaminen, rakenteellisten virheasentojen ennaltaehkäisy tai korjaus, kivun lievitys sekä hoidettavuuden parantuminen (RF1 Fysioterapeuttinen tutkiminen ja arviointi, RF2 sekä RF3 Elinympäristössä ja työssä selviytymistä tukeva fysioterapia). Tämä on tutkimuksessamme mitattavan henkilön yksi spastisuuden hoidon tavoitteista. On myös huomioitava ylemmän motorisen liikehermon vaurion aiheuttamien muiden ongelmien vaikutus kokonaistilanteeseen. (Autti-Rämö 1999, 878.)

Lievän spastisuuden hoito eroaa vaikean spastisuuden hoidosta (RF1, RF2 sekä RF3). Lievästi spastinen henkilö hallitsee liikkeet yleensä hyvin, joten hoito on kohdistettua hoitoa (RF1, RF2 sekä RF3), joka ei heikennä normaalia lihastoimintaa. Vaikeasti spastisella henkilöllä motoriset taidot ovat heikkoja, joten spastisuuden lievittäminen ei auta motoristen taitojen oppimiseen. Sen sijaan hoidossa keskitytään elämänlaadun parantumiseen muun muassa kivun lievityksen (RF220; RF230 Manuaalinen terapia; RF240 Fysikaalinen terapia), asennon hallinnan (RF1, RF2 sekä RF3), unen laadun parantumisen (RF1, RF2 sekä RF3) ja tarvittavien apuvälineiden keinoin (RF310 Liikkumista ja toimintakykyä tukevat apuvälinepalvelut). (Autti-Rämö 1999, 878.)

Hoito on kuitenkin arvioitava aina jokaisen henkilön kohdalla yksilöllisesti, koska keskushermoston vaurioissa eri etiologia aiheuttaa aina erilaisen spastisuuden (Autti-Rämö 1999, 879; 2004, 173). Hoidettavalta tulisi arvioida

(RF1) ainakin spastisuuden aste, toiminnallisesti tärkeimpien nivelten liikerajoitukset aktiivisesti ja passiivisesti (RF122 Fyysisen suorituskyvyn arviointi), itsenäisen toiminnan taso ja avun tarve (RF121 Toiminta- ja työkyvyn arviointi) sekä haittavaikutukset. Hoitomuotoa valittaessa on tiedettävä edellä mainitut tekijät, hoitotavoitteet ja hoidettavan ongelmat. (Autti-Rämö 1999, 879 - 884.) Spastisuuden hoitomuotoja ovat muun muassa lääkehoito (esimerkiksi paralysoiva botulinumtoksiini) (Gjesvik 2008, 141–142; Korpelainen–Leino–Sivenius–Kallanranta 2008, 272; Park–Park–Chang–Park–Lee 2006, 669), kirurgia (muun muassa virheasentojen korjaus kirurgisin keinoin), toimintaterapia ja fysioterapia (Autti-Rämö 1999, 879–884; 2004, 175–176).

Terapiatilanteissa on otettava huomioon kuntoutujan fyysiset kyvyt ymmärrystaso, psyykinen tila ja elinympäristö (RF3) (Kaski–Manninen–Pihko 2009, 256–260). Neurologisesti vammaisten liikkumisen ja kommunikaatio-ongelmien vuoksi, heillä voi olla käytössään puhetta tukevia tai korvaavia vaihtoehtoisen kommunikaation ja liikkumisen apuvälineitä, jotka tulee ottaa huomioon terapiatilanteissa (Kaski ym. 2009, 257–260; Naukkarinen 2011, 164). Autti-Rämön (2004, 175) mukaan spastisuuden hoitoon käytetään lääkitystä, mikä vaikuttaa yksilön toimintakykyyn ja sitä kautta terapiatilanteisiin. Fysioterapeutin on myös huolehdittava mahdollisista elinympäristön muutoksista (RF320 Asumista ja elinympäristössä selviytymistä sekä os), liikkumisen apuvälineiden sekä erilaisten tukien ja ortoosien järjestämisestä (RF310 ja RF430 Monialainen yhteistyö) (Kaski ym. 2009, 260). Terapiatilanteessa ympäristö on huomioitava terapian onnistumisen kannalta siten, että terapiatila on järjestetty kuntoutujan yksilöllisten tarpeiden mukaiseksi – muun muassa lämpötilan huomiointi: lämpö laukaisee spastisuutta (Autti-Rämö 1999, 884). Ratsastusterapiassa on ulkona huomioitava luonnonilmiöt ja varauduttava sään vaihteluihin, jotka toisaalta voivat olla myös keskushermostoa ja uusia ajatuksia aktivoivia uusia kokemuksia (Halonen 2011, 314; World Health Organization 2001, 183).

Fysioterapiassa voidaan hyödyntää muun muassa sähköhoitoa (RF242 Sähköhoito) (Hamed – Abd-elwahab 2011, 158), apuvälineitä (RF310), kipsausta ja ortooseja (RF431 Yhteistyö asiakkaan hoidossa) (Autti-Rämö



1999, 883–884). Sähköhoidolla (RF242) voidaan laukaista spastisuutta ja aktivoida heikkoja antagonisteja (Autti-Rämö 1999, 884; Dahlberg–Alaranta 2008, 303; Levitt 2004, 21). Apuvälineet helpottavat kuntoutujan hoitoa ja hänen päivittäistä elämää sekä ehkäisevät lihastasapainon menetystä, kun kokonaisvaltainen lihastonus kasvaa (RF313 Apuvälineen lainaus, käytön ohjaus ja harjoittaminen) (Autti-Rämö 1999, 884; 2004, 176). Apuvälineiden avulla voidaan myös venyttää (RF222) spastisia lihaksia, mikä ennaltaehkäisee kontraktuuria (Autti-Rämö 1999, 884). Kipsauksen (RF313 ja RF431) ideana on, että lihas on pitkäaikaisessa venytyksessä, mikä väsyttää venytysheijastetta ja täten vähentää spastisuutta (Autti-Rämö 1999, 884). Dynaamiset alaraajaortoosit (RF310 ja RF431) helpottavat kävelyä ohjaamalla kuormituksen mahdollisimman tasaiseksi sekä helpottamalla spastisuutta vähentämällä kävelysyklin aikaista positiivista varausreaktiota ja varpaiden tarttumisheijastetta. Ortoosit ohjaavat myös lapsen jalkaterän luuston kasvua, polviniveltä ja nilkan niveliä kuormituksen kannalta optimaalisempaan suuntaan. (Autti-Rämö 1999, 884; 2004, 176.)

Naukkarisen (2011, 154) mukaan myös ratsastusterapiassa hyödynnetään välineitä ja apuvälineitä (RF313). Hevonen ei kuitenkaan ole väline, vaan se on ensisijainen terapeutti. Ratsastusterapiassa on erikseen välineet hevoselle, ratsastajalle, toiminnalle, ympäristölle sekä kommunikaatiolle ja toiminnanohjaukselle. (Naukkarinen 2011, 155–164.)

Hevosen välineisiin kuuluu esimerkiksi satulahuopa tai ”flättäri” eli nahka tai huopa, koska ratsastusterapiassa ei käytetä mielellään satulaa. Hevosella voi olla myös stabiili kovakahvainen tai pehmeäkahvainen ei-stabiili terapiavyö, jonka kahvoista/kahvasta kuntoutuja voi pitää kiinni ja johon jalustimet voi tarvittaessa kiinnittää. Hevosella käytetään ratsastusterapian aikana suitsia, joko kuolaimilla tai ilman. Suitsien avulla ratsastaja voi itse ohjata hevosta. (Naukkarinen 2011, 155–157,159.) Avustaja voi tarvittaessa avustaa ratsastajaa hevosen ohjaamisessa tai ohjata hevosta riimunnarulla, joka kiinnitetään suitsiin (Järvinen 2011, 224; Naukkarinen 2011, 155–157,159).

Ratsastajan välineitä ovat muun muassa kypärä, pään liikkeitä stabiloiva kaulatuki ja muut nivelien tuet, painot, turvavyö/siirtovyö, ohjat, jalustimet ja

kiilatyynyt. Ympäristön välineitä ovat talliympäristön kiinteät välineet, kuten ramppi (RF322 Elinympäristön muutostyöt), jonka avulla liikuntavammainen pääsee hevosen selkään. Koska ratsastusterapia on toiminnallista terapiaa (RF220), käytetään erikseen myös toiminnanvälineitä – muun muassa hevosen hoitotarvikkeita, venyttelyn ja mobilisoinnin välineet (pallot, tyynyt) sekä muut terapiassa hyödynnettävät talliympäristön välineet (heinäpaalit ja kottikärryt). Vaihtoehtoisen kommunikaation ja toiminnan ohjauksen välineet eivät välttämättä pysy mukana ratsailla, mutta niitä voidaan hyödyntää tallityöskentelyssä. (Naukkarinen 2011, 157–164.) Välineiden lisäksi liikuntarajoitteisten neurologisten kuntoutujien ratsastusterapiassa on syytä olla laadun ja turvan takeena avustaja, joka vastaa hevosesta (Järvinen 2011, 224).

Tutkimuksemme mittausten välillä seurasimme ratsastusterapian kulkua. Välineinä terapiatilanteessa käytettiin terapiavyötä ja sen alla huopaa sekä lampaantaljaa, terapiavyöhön oli kiinnitetty jalustimet, joita ratsastusterapeutti käytti ollessaan hevosen selässä koehenkilön takana. Hevosella käytettiin tavallisia suitsia, joilla ratsastusterapeutti pystyi itse ohjaamaan hevosta selästä käsin. Avustaja ohjasi hevosta riimun narulla, joka oli kiinnitetty suitsiin. Koehenkilöllä ja ratsastusterapeutilla oli käytössään ratsastuskypärät. Tasapainon ja ohjaamisen avuksi koehenkilölle oli kiinnitetty siirtovyö lantiolle (RF313).

Yksilöterapiassa tavoitteena, sekä toiminta- että fysioterapiassa, on löytää sovellettuja keinoja liikkumiseen (RF220 ja RF313). Yksilöterapiassa kartoitetaan tarkasti kuntoutujan ongelmat ja tehdään terapiasuunnitelma (RF1). Yksilöterapiassa (RF2) hoidetaan spastisuutta normalisoimalla lihastonusta ja mahdollistamalla heikkojen lihasten tahdonalainen toiminta, minkä kautta tavoitteena on saavuttaa mahdollisimman hyvä asennon ja liikkeiden hallinta kuntoutujan oman toiminnan rajoissa. (Autti-Rämö 1999, 883–884.)

Yksilöterapiassa hoitomenetelmillä pyritään pitämään tärkeitä liikeratoja yllä esimerkiksi pehmytkudoksen ja nivelten mobilisaatiolla (RF230), venytyksillä (Dahlberg, Alaranta 2008, 303) sekä asentohoidoilla (RF221 Toimintakyvyn

ja liikkumisen harjoittaminen) (Autti-Rämö 1999, 884). Hevosen selässä istuma-asento on itsessään jo venyttävä, koska spastisten CP-vammaisten lonkat ja polvet ovat fleksiossa eli koukussa, alaraajat ohjautuvat sisäkiertoon ja adduktioon eli lähennykseen sekä spastisuuden vuoksi nivelissä voi olla kontraktuuria (Autti-Rämö 1999, 877; Levitt 2004, 6; Lääketieteen termit 2011; Sandström 2002, 14). Hevosen lähtiessä liikkeelle tulee edestakaista liikettä, sivuttaisia kallistuksia ja kiertoliikettä, jotka mobilisoivat rytmisesti eri lihasryhmiä (Kaski ym. 2009, 261–262). Myös lämpö laukaisee spastisuutta (RF241 Termiset hoidot), esimerkiksi 32–34-asteinen vesi tai hevosen lämpö (Autti-Rämö 1999, 884; Pulli 2011, 267). Myös asentohoidoilla (RF221) voidaan laukaista spastisuutta (Autti-Rämö 1999, 884; Kannisto–Alaranta 2007, 455).

Kuntoutuksessa on huomioitava yksilöterapiassa opittujen taitojen siirtäminen myös päivittäiseen elämään (RF210 Fysioterapeuttinen ohjaus ja neuvonta) (Autti-Rämö 1999, 884; 2004, 173). Kuntouttava arki on yksi ehdoista kuntoutumiselle, koska uusia taitoja oppii vain aktiivisesti harjoittelemalla (Autti-Rämö 2004, 173). Kuntouttava arki määritellään Siparin (2008, 70) mukaan siten, että arki ei itsessään kuntouta vain yhteistyö kuntoutujan ja muiden hänen arjessaan toimivien ihmisten välillä.

## **2.6 Koehenkilön suoritukset ja osallistuminen sekä kontekstuaaliset tekijät**

Tutkimuksemme koehenkilö on murrosikäinen nuori, jonka diagnoosi on tetraplegia spastica G80.8, vaikea CP-vamma. Henkilöllä on muitakin diagnooseja, mutta niistä tärkein diagnoosi on retardio mentalis profunda eli syvä älyllinen kehitysvamma.

CP-vammaan liittyvä spastisuus sekä ylä- että alaraajoissa on estänyt motorisen kehityksen. Päivittäiset toimet vaativat avustusta, koska hän ei liiku itsenäisesti lainkaan. Henkilö siis tarvitsee toisen henkilön avun ja ohjauksen kaikissa toiminnoissa. Henkilöllä on paljon apuvälineitä muun muassa hänen siirtelyynsä ja asennon korjaamiseen.

## 3 EMG

### 3.1 Historia

Electromyografian juuret ulottuvat niinkin kauas kuin 1600-luvun puoliväliin, jolloin Francesco Redi kertoi erikoistuneen lihaksen olevan sähköisen rauskun energian lähde. Ensimmäiset todisteet lihassupistuksen ja sähkön välillä olevasta yhteydestä, löysi Galvani 1790-luvulla. 1800-luvulla Volta oli kuitenkin Galvania tunnetumpi henkilö, hänen keksittyään laitteen, joka paitsi tuotti sähköä, myös stimuloi lihasta. 1800-luvun alussa keksittiin myös galvanometri, jolla voitiin mitata sähköistä virtausta ja lihasaktiivisuutta. (Criswell 2011, 3.)

Vasta 1849 Du Bois-Reymond todisti sähköistä aktiiviteettia olevan ihmisen lihaksissa, koehenkilön supistaessa lihaksiaan vapaaehtoisesti. Hän päätteli että ihon impedanssi vähensi virtauksen suuruutta ja todisti sen siirtämällä osan koehenkilön ihosta, jolloin virtaus kasvoi merkittävästi. Gasser ja Newcomer saivat Nobel-palkinnon vuonna 1944 näytettyään uudella oskilloskoopilla (cathode ray oscilloscope) lihaksista tulevat signaalit 1920-luvulla. EMG-laitteiden kehittyessä nopeasti erityisesti 1900-luvulla alkoi myös pintaelektromyografian (Surface electromyography, SEMG) laajempi käyttö lihasten normaalin ja epänormaalin toiminnan tutkimisessa. (Criswell 2011, 3–4.)

1960-luvulla biofeedbacktekniikka syntyi, jonka mahdollisuuksien tutkimiselle Basmajianin työ yksittäisen motorisen yksikön harjoittamisesta toimi sysäyksenä. Basmajiania kutsutaankin esimerkiksi The Basics Of Surface Electromyography-kirjassa pintaelektromyografian isäksi. (Criswell 2011, 4.)

### 3.2 EMG mittarina

Elektromyografia on lihaksen sähköisen aktiviteetin mittaamista ja analysointia. Sen avulla saadaan tietoa lihasten aktivoitumisjärjestyksestä ja lihaksen aktiivisuudesta eli kuinka suuri osa lihassoluista tekee työtä. EMG eli elektromyografia-laitteistoa voidaan hyödyntää muun muassa kuntoutuksessa, fysioterapiassa, liikuntalääketieteessä, työterveydenhuollossa, gynekologiassa ja tutkimuksessa. (Niemenlehto 2004, 30.)

Elektromyografisia mittaamenetelmiä ovat invasiivinen (invasive) eli kajoava menetelmä, joka tarkoittaa neulaelektrodeilla mittaamista ja noninvasiivinen (noninvasive) eli kajoamaton menetelmä, jossa käytetään pintaelektrodeja. Yksittäisen motorisen yksikön toimintaa tutkittaessa käytetään neulaelektrodeja. Neulaelektrodit voivat olla kivulias menetelmä mitata lihasaktiiviteettia ja saattavat spastisella potilaalla vain lisätä lihasjännitystä. Käytämme tutkimuksessamme pintaelektrodeja ja uskomme saavamme tarvittavat tiedot. Pintaelektrodit ovat myös yksinkertainen, turvallinen ja käytännöllinen menetelmä mitata lihasaktiiviteettia. (Criswell 2011, 5; Niemenlehto 2004, 30.)

Päädyimme käyttämään elektromyografiaa, koska sillä toivomme näkevämme välittömästi jo ensimmäisen ratsastuskerran jälkeen mahdolliset muutokset lihasjäntevyudessa verrattuna lähtötilanteeseen. Elektromyografia mittaa muutoksia lihasaktiivisuudessa supistuksen aikana. (Bartlett 2005, 228–229.) Supistus lihaksessa syntyy, kun hermoimpulssi saa motoneuronin ja kaikki sen lihassyt, joita se hermottaa, supistumaan (Bartlett 2005, 228–229; Kleissen–Buurke–Harlaar–Zilvold 1998, 147).

Elektromyografia on ainoa objektiivinen menetelmä, jolla voidaan määrittää lihaksen aktiivisuus. Sillä voidaan osoittaa lihaksen yksilöllinen ja yhteistoiminnallinen rooli (Bartlett 2005, 228–229). EMG:lla saadaan tietoa ajoituksesta, substituutiosta, sekvenssista ja useiden lihasten aktivaatiosta ja rekrytointijärjestyksestä tietyissä liikkeen vaiheissa ja liikuntamuodoissa. (Bartlett 2005, 228–229; Criswell 2011, 6.)

EMG on luotettava lisä palpaatiolle, lihastestaukselle ja visuaaliselle observoinnille. Sillä voidaan varmistaa esimerkiksi palpaation luotettavuus. EMG:lla saatu tieto voidaan myös antaa asiakkaalle, minkä avulla hän voi hienosäätää esimerkiksi urheilusuoritustaan. Mittausten avulla voidaan esimerkiksi antaa asiakkaalle suoraa palautetta, kuinka hänen lihaksensa tahdonalaisesti toimivat eri liikkeissä, ja henkilöä voidaan auttaa muun muassa rekrytoimaan tiettyjä lihaksia ja rentouttamaan niitä tarvittaessa. (Criswell 2011, 5–6; Cram–Kasman–Holtz 1998, 4–5; Leonard–Brown–Price–Queen–Mikhailonok 2004, 709.)

Huonoja puolia elektromyografiassa on se, että sillä voidaan seurata vain muutaman lihaksen sijaintipaikkaa. Elektrodien asetteluun on tehty vain muutama opas ja elektrodin asettaminen hieman väärään kohtaan voi johtaa siihen, että toisen lihaksen aktiivisuus näkyy myös toisessa elektrodissa, mikä tekee mittauksesta epäluotettavan. Myös datan kääntäminen ymmärrettävään muotoon voi olla vaikeaa ja mittaus on aikaa vievää. Mittaajan täytyy tietää mitkä lihakset toimivat missäkin liikkeessä, jotta tuloksia osataan tulkita oikein, eikä mittaja luule poikkeavaa tulosta vain mittausvirheeksi. (Criswell 2011, 6; Cram ym. 1998, 5; Leonard ym. 2004, 710.)

Elektromyografia on herkkä volttimittari, jossa käytetään yksikkönä mikrovoltteja. Mitä enemmän kudosta lihaksen ja elektrodin välissä on, sitä heikompi on signaali lihaksesta. Kun signaali tulee lihaksesta iholle, tulee ihon ja elektrodin välissä olla väliainetta, joka johdattaa signaalin perille elektrodiin. (Cram ym. 1998, 43, 46–47.)

### 3.3 EMG:n fysiologinen tausta

Hermo koostuu useista neuroneista eli hermosoluista, joilla kullakin on yksi aksoni eli viejähaarake ja useita denriittejä eli tuojahaarakkeita. Hermosolua ympäröi sidekudoskalvo eli epineurium. Solukalvon sisä- ja ulkopuolen välillä on sähköjännite. Kun hermosolun läpi ei kulje hermoimpulssia, on solukalvo polarisoitunut ja siinä vallitsee lepopotentiaali. Tällöin kalvon ulkopuoli on varautunut positiivisesti ja sisäpuoli negatiivisesti, jolloin solukalvo on natriumia läpäisemätön. (Nienstedt ym. 2006, 64, 67–69.) Kun hermoimpulssi etenee, solukalvon sisäpuoli muuttuu 1/1000 sekunnin ajaksi positiiviseksi ja ulkopuoli negatiiviseksi. Tällöin natrium pääsee siirtymään solukalvon ulkopuolelle ja solukalvo depolarisoituu ja vallitsee aktiopotentiaali. (Nienstedt ym. 2006, 67–69; Stashuk 2001, 152.)

Hermoimpulssi etenee myeliinitupettomassa aksonissa solukalvoa pitkin n. 0,1–0,2 metriä sekunnissa ja myeliinitupellisessa aksonissa hyppimällä Ranvierin kuroumasta toiseen, jossa nopeus riippuu myeliinitupen paksuudesta. Hermoimpulssi siirtyy lihassoluun hermo-lihasliitoksen kautta, jossa välittäjäaineena toimii asetyylikoliini. (Nienstedt ym. 2006, 71, 74, 78.)

Lihassolun sisällä on tuhansia myofibrillejä, joiden jokaisen sisällä on peräkkäin tuhansia sarkomeereja. Sarkomeerien sisällä on aktiini- ja myosiinifilamentteja. Depolarisaation johdosta aktiini- ja myosiinifilamentit liukuvat lomittain, sarkomeerit lyhenevät ja havaitsemme lihassupistuksen. (Nienstedt ym. 2006, 76, 78–80.)

Liikumme lihasten avulla, jotka muodostuvat poikkijuovaisesta lihaskudoksesta. Tämä lihaskudos muodostuu lihassyistä eli lihassoluista. Lihassoluja on nopeita ja hitaita. Punaiset lihassolut ovat hitaita ja kestäviä ja valkeat lihassolut ovat nopeita ja väsyvät herkästi. (Nienstedt ym. 2006, 76, 144.)



## 4 RATSASTUSTERAPIA

### 4.1 Ratsastusterapia terapiamuotona Suomessa

Ratsastusterapia on terapiamuotona hyvin kokonaisvaltainen kuntoutusmuoto, jossa yhdistyvät sosiaaliset, psyykkiset sekä fyysiset osa-alueet yksilöllisesti kuntoutujan, terapeutin ja hevosen vuorovaikutuksena toistensa sekä ympäristön kanssa (Drnach – O’Brien – Kreger 2010, 1003; Sanneman 2003). Se on sekä harrastus että terapiamuoto, mikä tarkoittaa monille pitkäaikaiskuntoutujille uuden motivaation löytymistä omaan kuntoutumiseen sekä uusien tavoitteiden asettamista tulevaisuuteen (Selvinen 2011, 15–16).

Ratsastusterapiaa voi Suomessa tarjota kolmevuotisen koulutuksen käynyt ratsastusterapeutti. Koulutukseen valitaan henkilöitä, joilla on vähintään opistotasoinen tai toisen asteen ammatillinen koulutus opetus-, sosiaali- tai terveydenhuollon alalta, vähintään kahden vuoden työkokemus omassa ammatissa, sekä vankka hevoskokemus ja ratsastustaito. Koulutus jakautuu kolmeen ratsastusterapiaa käsittelevään kokonaisuuteen; hevosmiestaitoihin, ratsastusterapia kasvatuksen tukena sekä ratsastusterapia motoriikan tukena. Koulutusta tarjoaa Suomen kuntoutusliitto yhteistyössä Ypäjällä sijaitsevan Suomen hevosopiston kanssa. (Lindroos 2010.)

Ratsastusterapia erotetaan vammaisratsastuksesta, joka on puhdasta harrastustoimintaa. Ratsastusterapian tavoitteet ja terapeuttiset vaikutukset kohdistuvat kokonaisvaltaisesti kuntoutujan kokonaisuuteen ihmisenä, yksilönä, ottaen huomioon hänen tarpeensa ja motivaationsa. Tavoitteina voi olla rentouttava sekä venyttävä vaikutus alaraajojen spastisuuteen (RF221) (Debusse–Chandler–Gibb 2005, 235) hevosen luonnollisen liikkeen ja ruumin lämmön avulla, ja samalla avata kuntoutujalle maailma monipuoliseen liikkumiseen ulkona sekä oman ympäristönsä hallintaan (RF390 Muu elinympäristössä ja työssä selviytymistä tukeva fyioterapia) oppimalla ohjaamaan hevosta. (Kaski ym. 2009, 261–262; Sanneman 2003; Selvinen 2011, 15–16.)

Ratsastusterapiassa kaikki perustuu yhteistyöhön ja vapaaehtoisuuteen, mikä vaikuttaa kuntoutujan sosiaalisiin taitoihin. Kuntoutujan tulee luoda aito suhde hevoseen, mikä perustuu molemminpuoliseen luottamukseen ja aitoihin reaktioihin. Luottamus luo turvallisuutta ja hyvää oloa sekä lisää motivaatiota. Fyysiset osa-alueet tulevat kuin itsestään, sillä ne kuuluvat hevosesta huolehtimiseen ja sen kanssa toimimiseen sekä ratsastamiseen hevosella. Kuviossa 2 kuntoutuja ratsastaa terapeutin ollessa apuna vierellä. Vaikka kuntoutuja ei voisi itse aktiivisesti osallistua fyysisesti (RF222) ratsastamiseen ja hevosen ohjaamiseen, koska hevosen liike ja lämpö ohjaavat vastavuoroisesti kuntoutujaa. (Selvinen 2011, 15–16.)



Kuvio 2. Hevonen ja ratsastusterapeutti

#### **4.2 Ratsastusterapia ja kansaneläkelaitos**

Ratsastusterapiaa voidaan toteuttaa omana kuntoutuksenaan, toisten terapiamuodon tukena (RF431), jaksotella muiden terapiamuotojen kanssa (RF430) esimerkiksi kuntoutujan motivaation lisäämiseksi tai se voi valmistaa kuntoutujaa toista terapiamuotoa varten (kansaneläkelaitos 2007, 7–8).

Ratsastusterapia voidaan myöntää lääkinällisenä kuntoutuksena, jolloin se on osa fysio- tai toimintaterapiaa, Kansaneläkelaitoksen korvaamana tietyistä indikaatioista. Yleensä ratsastusterapiaa ei myönnetä pitkinä terapiajaksoina, vaan se sisällytetään kuntoutussuunnitelmaan tukemaan tai toimimaan

välivaiheena edellä mainittujen terapiamuotojen kanssa. (Kansaneläkelaitos 2007, 7–8.)

Ratsastusterapian tarve tulee perustella ja arvioida kuntoutussuunnitelmassa (RF432 Kuntoutuksen suunnitteluun osallistuminen). Suunnitelmassa on tultava esille ratsastusterapian toteuttaja, yhteistyön järjestämistapa ja terapiajakson tavoitteet sekä sen pituus. (Kansaneläkelaitos 2007, 7–8.) Vaikeavammainen on oikeutettu Kansaneläkelaitoksen järjestämään ratsastusterapiaan seuraavista indikaatioista; motoriset ongelmat, kuten poikkeava lihastonus, asymmetria eli epäsymmetrisyys kehon rakenteissa, asento- ja tasapainoreaktioiden sekä heijasteiden puutteellisuus, vartalonhallinnan ongelmat, kontraktuuri eli lihaskudoksessa jäykkyyden aiheuttaman lyhentymisen ja virheasentojen syntymisen ennaltaehkäisy ja jo syntyneiden lievittäminen, autismi ja kehitysvammaisuus, jos ratsastusterapian todetaan tukevan henkilön toimintakyvyn ja individuaalisuuden kehitystä sekä edistää aistitiedon tarkoituksenmukaista käyttöä. (Snider–Korner–Bitensky–Kammann–Warner–Saleh 2007, 8; Kansaneläkelaitos 2007, 7–8.)

Viimeisenä indikaationa mainitaan ratsastusterapia motivaatiokeinona kuntoutujalle, joka kieltäytyy fysio- tai toimintaterapiasta kuntoutuksen muotona. Tällöin ratsastusterapiaa käytetään välivaiheena terapiamuotojen välillä, jotta kuntoutusprosessi ei keskeytyisi. Tämä on erittäin hyvä keino muun muassa pitkään sairastaneille ja lapsille, jotka eivät enää hyödy toisista kuntoutusmuodoista tarpeeksi. (Kansaneläkelaitos 2007, 7–8.)

### **4.3 Ratsastusterapian vaikutukset ICF-luokituksen viitekehysessä**

#### **4.3.1 Vaikutukset toimintakykyyn ja toiminnanrajoitteisiin**

Ratsastusterapialla on vaikutuksia kuntoutujan toimintakykyyn ja toiminnanrajoitteisiin, jotka käsittävät ruumis/keho sekä suoritukset ja osallistuminen-osa-alueet (Drnarch ym 2010, 1003; Kaski ym. 2009, 261–262; Sandström 2011, 30–33, 37–48; World Health Organization 2009, 7). Ruumis/keho-osa-alue kattaa käsiteltävät fysiologiset ja anatomiset sekä

mielen toiminnot. Suoritukset ja osallistuminen kuvaavat toimintakykyä yksilön ja yhteiskunnan näkökulmasta. (World Health Organization 2009, 7–8.)

Ratsastusterapiassa käytetään hyväksi hevosen luonnollisen kolmiulotteisen ihmisen kävelyä muistuttavaa symmetristä liikettä (Debus ym. 2005, 219), tasapainoaisia ärsyttäviä liikeimpulsseja ja hevosen lämmintä kehoa, joka on noin 1,5 astetta korkeampi kuin ihmisen kehonlämpötila. Liikeimpulsseja ratsastajalle välittyy minuutissa noin 90–100. Symmetrisen liikkeen lisäksi istuma-asento, jossa ihminen on hevosen selässä, vaatii lantion ja ylävartalon hallintaa. Tasapainon säilyttäminen vaatii keskilinjan tunnistamista ja sen löytymistä sekä ylläpitoa. Ratsastusterapian on todettu vaikuttavan terapeuttisen harjoittelun (RF222) kautta asennon ja tasapainon säätelyyn tehostavasti (Drnarch ym 2010, 1003) ja karkeamotoristen taitojen tasoon positiivisesti, lisäävän kävelyn tehokkuutta sekä kehittävän käden hienomotorisia taitoja (Kaski ym. 2009, 261–262; Sandström 2011, 30–33.)

Ratsastusterapian (RF221) vaikutuksina ovat lihasten rentoutuminen ja lämpeneminen, ja tätä kautta spastisten lihasten venyminen normaaliin pituuteen, aineenvaihdunnan nopeutuminen, hermoärsykkeiden antaminen pinta- ja syvätunnolle, liiketunnolle, proprioseptiselle järjestelmälle sekä ärsykeitä näkö, kuulo ja tasapaino järjestelmille. Ärsykkeiden kautta tavoitellaan hermojärjestelmän palautumista/kuntoutumista ja järjestelmien harjaantumista ja monipuolisella käytöllä niiden ylläpitoa. (Sandström 2011, 36–37, 43, 45, 50–51, 54–56, 58–59; Pulli 2011, 267–269.)

Sandströmin (2011, 44) mukaan hevosen selässä esimerkiksi CP-vammaiset, joilla on ongelmia golginlaitteen aiheuttaman lihasjänteiden ja lihas jousto-ominaisuuden (esimerkiksi linkkuveitsi-oire) kanssa, pystyvät oppimaan lihasjäykkyyden säätelyn keskushermoston kautta, jolloin vaikutukset näkyvät muun muassa lantionliikkuvuuden parantumisena ja raajojen liikkeiden eriytymisenä sekä näiden ansiosta tasapainon säätelyn tehostumisena. Golgin jänne-eliimiä on todettu olevan eniten painovoimaa vastustavissa lihaksissa, kuten alaraajojen lihaksistossa, jolloin ratsastusterapialla (RF221) voidaan kohdistaa näihin lihaksiin oikeanlaisia

ärsykeitä hevosen käyntiliikkeiden aiheuttamilla liikeimpulsseilla. Ärsykkeet aiheuttavat vuorottain useita samanlaisia supistumis- rentoutumistiloja, jolloin toistojen avulla hermostossa tapahtuu vähitellen oppimismuutoksia esimerkiksi asentoa ylläpitävissä lihaksissa. ( Sandström 2011, 37–48.)

Spastisuuden ja lihasjäykkyyden vähentäminen ratsastusterapian (RF221) avulla (Drnach ym. 2010, 1004) perustuu niin sanottuun resiprookkiseen inhibitioon, eli hevosen rytmikkään liikkeen avulla saadaan spastiset lihakset ja niiden vastavaikuttaja lihakset aktivoitumaan vuorotellen, jolloin spastisen lihaksen tulisi rentoutua (Sandström 2011, 68–70).

Ratsastusterapian (RF390) psyykkiset vaikutukset ovat hyvin kokonaisvaltaisia potilaille, jotka eivät saa jokapäiväisiä kokemuksia liikkumisesta erilaisissa ympäristöissä ja joiden maailmaa rajoittavat erilaiset fyysiset rajoitukset. Ratsastusterapia stimuloi aisteja ja psyykettä aivan erilaisella tavalla kuin konservatiivinen hoitoympäristö. (Håkanson ym. 2009, 49–50.)

Terapian (RF221) psyykkisinä tavoitteina on usein parantaa asiakkaan itseluottamusta, sekä itsetuntoa positiivisten kokemusten kautta. Terapiassa hevonen, terapia-avustaja, ratsastusterapeutti ja asiakas ovat koko ajan keskenään vuorovaikutuksessa eri aistien kautta. Kommunikointi ja vuorovaikutus ovat hyvin tärkeää terapian onnistumisen ja turvallisuuden kannalta. Eläimen, kuten hevosen kanssa toimiminen, vaatii asiakkaalta tietynlaista käyttäytymistä ja hevosen reaktiot antavat todella suoraa palautetta asiakkaalle. (Halonen 2011, 307–310.)

Asiakas saa esimerkiksi pyytäessään hevosen liikkeelle heti positiivisen kokemuksen saamalla halutun asian aikaan omalla aktiivisuudellaan. Se kehittää itsehillintää ja keskittymiskykyä sekä antaa mahdollisuuden tuntea mielihyvää. Hevonen ei osaa olla ennakkoluuloinen tai kohdella asiakasta eritavalla tämän vamman tai sairauden vuoksi vaan reagoi vain tämän käytökseen. Tämän on todettu mahdollistavan esimerkiksi aggressiivisuuden vähentymisen ja itsehillinnän parantumisen, sekä oman suhteen ympäröivään sosiaaliseen ympäristöön parantuvan. Ratsastusterapia vaatii

myös paljon asiakkaalta. Asiakkaalla saattaa olla jännitystiloja ja pelkotiloja, jotka koskevat myös hevosen kanssa olemista ja sen hallitsemista. Näiden pelkojen hallitseminen ja ongelmien ratkaisu kehittävät asiakkaan taitoja myös muuta elämää varten. Hevosen kanssa monia asioita on helpompi ratkoa, koska se ei koskaan vaadi mitään vaan antaa paljon (Halonen 2011, 299–310; Yrjölä 2011, 94–97.)

#### **4.3.2 Ratsastusterapia kontekstuaalisena tekijänä**

Kontekstuaalisiin tekijöihin luetaan ICF-luokituksen mukaan ympäristötekijät ja yksilötekijät (World Health Organization 2009, 7). Ratsastusterapiassa ei pyritä opettelemaan ratsastustaitoja vaan siinä haetaan muun muassa vuorovaikutusta kuntoutujan ja hevosen välille. Vuorovaikutus mahdollisuudet ja uudet kontaktit uudelleenlaisessa ympäristössä tuovat mahdollisuuden sosiaalisten taitojen käyttämiseen ja kehittämiseen. Talli on ympäristönä hyvä pohja oman sosiaalisuuden kehittämiseen, koska tallissa vallitsee tietyt säännöt, jotka luovat siitä rauhallisen ja turvallisen ympäristön. Tallissa on monesti hevosen lisäksi myös ratsastusterapeutti, avustaja, hoitajia ja ehkä myös muita ratsastajia. Uusia kontakteja siis syntyy koko ajan ja kaikilla on yhteinen puheen aihe ja kiinnostuksen kohde – hevoset. (Halonen 2011, 305–310.)

Myös vastavuoroinen kommunikointi on usein avainasemassa esimerkiksi käyttäytymisongelmien ratkaisemisessa erityisesti monivammaisilla nuorilla. Ratsastusterapiassa (RF390) ensisijainen kommunikointi on tunnevuorovaikutus terapeutin, asiakkaan ja hevosen välillä. Vasta sen jälkeen käytetään muita vuorovaikutus keinoja, kuten kehon viestejä tai konkreettisia sanoja tai kuvia. Aluksi vuorovaikutus voi olla vain katse tai käden heilautus, jolla asiakas voi vaikuttaa ja ilmaista mielipiteensä. Pienillä askelilla ja valintatilanteiden harjoittelulla saadaan avattua tie kommunikointiin, tunteiden ilmaisuun ja sosiaaliseen kontaktiin. ( Halonen 2011, 305–307.)

## 5 TUTKIMUKSEN TAVOITE, TARKOITUS JA ONGELMAT

Tutkimuksen tavoitteena on kerätä tietoa ratsastusterapian merkityksestä CP-vammaisen alaraajojen spastisuuteen käyttämällä elektromyografiaa mittarina.

Opinnäytetyömme tarkoituksena on hyödyntää kerättyä tietoa ratsastusterapian vaikutuksista CP-vammaisen kuntoutuksesta sekä elektromyografian käytettävyydestä ratsastusterapiassa ja spastisuuden mittarina. Opinnäytetyömme avulla voimme kehittää ammattitaitoamme työssä käsiteltävillä aihealueilla. Ammattikuntamme voi hyödyntää kerättyä tietoa soveltamalla sitä työhönsä.

Tutkimusongelma:

Millainen vaikutus ratsastusterapialla on CP-vammaisen alaraajojen spastisuuteen elektromyografialla mitattuna?

## 6 TUTKIMUKSEN TOTEUTUS

### 6.1 Tutkimuksen kulku

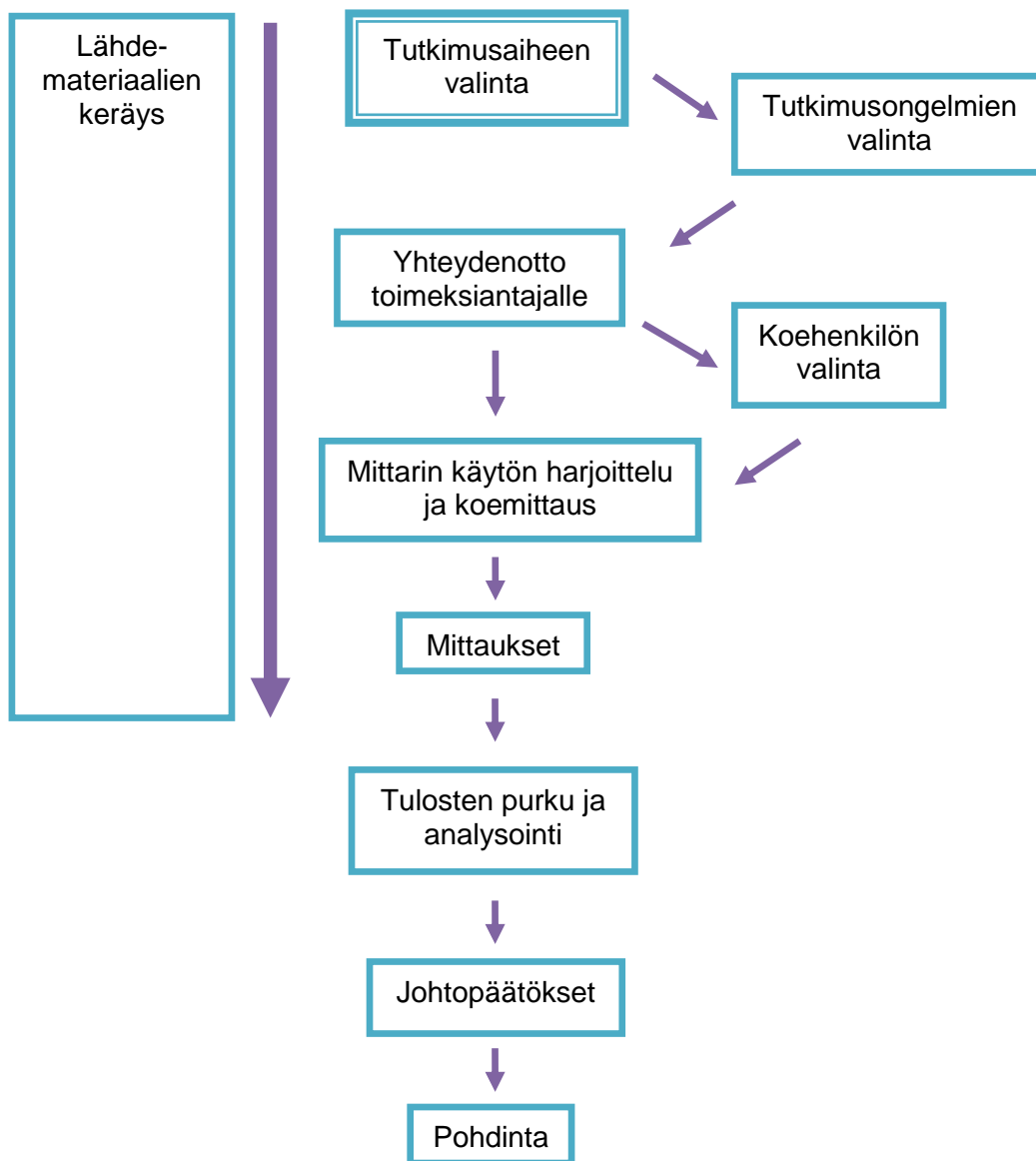
Tutkimuksen kulku ilmenee kuviosta 3. Työ alkoi tutkimusaiheen valinnalla, minkä jälkeen teimme opinnäytetyösuunnitelman, jossa käy selville muun muassa tutkimusongelma ja viitekehyksen pohja sekä tutkimuksen aikataulutus. Opinnäytetyösuunnitelman mentyä hyväksytysti läpi tarkastuksesta, aloimme koota varsinaisen tutkimusraportin viitekehyksen sisältöä, minkä aikana keräsimme tutkimusmateriaalia. Tutkimusmateriaalin kokoaminen ja rajaaminen jatkui pitkälle tutkimuksen edetessä.

Otimme yhteyttä ratsastusterapeutti Sirpa Lehtinen-Bohmiin TeraPollet Oy:stä, joka suostui toimeksiantajaksemme allekirjoittaen virallisen toimeksiantajasopimuksen. Toimeksiantajan kautta löysimme tutkimukseemme sopivan koehenkilön, jolle tutkimuksesta olisi hyötyä. Tutkittava koehenkilö on alaikäinen, joten tutkimuksen laillisuus varmistettiin huoltajan allekirjoittamalla tutkimusluvalla.

Aloimme harjoitella EMG-laitteiston käyttöä ja mittausta, sekä samalla suunnittelimme mittaustilannetta. Kun mittausajankohta oli selvillä, teimme koemittauksen CP-vammaiselle nuorelle, jolla on spastisuutta alaraajoissa, samalla viikolla kuin varsinaisen mittauksen. Tutkimustilannetta ennen hoitohenkilökunnalle ja huoltajalle sekä tutkimuksen koehenkilölle selvitettiin tutkimuksen kulku. Tutkimuksen edetessä tutkijat kertoivat perustellen miten mittaus toimii ja miksi mittaustoimenpiteet tehdään tietyllä etukäteen suunnitellulla kaavalla.

Seuraavassa vaiheessa purimme tulokset ja kirjasimme ne järjestelmällisesti tutkimusraporttiin, analysoimme ne ja teimme johtopäätökset. Viimeisenä työvaiheena oli pohdinta. Halusimme, että toimeksiantaja on tietoinen työn vaiheista, joten otimme yhteyttä häneen pitkin opinnäytetyöprosessia työn etenemisestä sekä viimeiseksi esityspäivästä.





Kuvio 3. Tutkimuksen kulku.

## 6.2 Tiedonhankintaprosessi

Pico-menetelmän avulla lähdetään kokoamaan oikeiden kysymysten avulla aineistoa prosessiin, jossa rakennetaan uutta tietoa pohjautuen ja tukeutuen jo tutkittuun tietoon. Näin saadaan tuotettua näyttöön perustuvaa tutkimustietoa, joka on luotettavaa ja ajanmukaista. PICO -menetelmä (patient /problem/ population/ potilas/ sairaus, Intervention/ prognostic factor/exposure/ hoito /testi/ altistuminen, Comparator/ control/ vertailu(vaihtoehto, jos löytyy), Outcome/ intervention/ tulos /seuraus) on systemaattinen tapa tunnistaa aiheen keskeiset käsitteet ja auttaa muotoilemaan kysymys tiedonhakujärjestelmiä varten (Schardt – Mayer – Ladd 2010).

Näiden neljän osion avulla muodostamme omaan tutkimukseemme sopivan lausekkeen tiedonhakua varten. Ensimmäisessä osiossa haetaan potilasta ja sairautta, joka on olennaisin tutkimuksen kannalta eli tässä tapauksessa lapsi, jolla on todettu dipleginen cerebral palsy. Toisessa osiossa haetaan hoitomenetelmää, jonka vaikutuksista halutaan tuloksia eli ratsastusterapia. Kolmatta osiota voi käyttää hyväkseen, jos halutaan löytää vertailtava hoitomenetelmä. Viimeisessä osiossa määritellään hypoteesi, jonka tutkija on tehnyt tutkimukselleen ennako oletuksien perusteella eli tässä tapauksessa, että elektromyografian avulla pystytään osoittamaan ratsastusterapian merkitys diplegikon alaraajojen lihaksiston spastisuuteen. Hakusanoiksi Elsevieriin muodostui ”cerebral palsy” AND ”riding therapy” OR ”hippotherapy” AND ”muscular activity” sekä ”children with cerebral palsy” AND ”riding therapy” AND ”effects on muscular level”, jotta löytyisi aineistoa todentamaan ratsastusterapian vaikutuksia lihaksistoon ja tarkemmin lihasaktiivisuuteen. (Schardt ym. 2010; Schardt – Adams – Owens – Keitz – Fontelo 2007). Elsevieristä haettiin myös hakulausekkeilla: ”EMG” AND ”children with cerebral palsy” OR ”surface EMG” AND ”gracilis”, sekä ”spasticity” AND ”surface electromyography”. Aineistoa haettiin myös Ebsco:sta hakulausekkeilla: ”spasticity” OR ”spastic” AND ”electromyography” OR ”EMG” AND ”cerebral palsy” OR ”CP” ja ”spasticity” OR ”spastic” AND ”cerebral palsy” OR ”CP”.

PICOn avulla löydetty kirjallisuushaun tulokset tietokannoittain löytyvät liitteistä. Pico-menetelmän lisäksi kokosimme viitekehysten lähdemateriaalia alan kirjoista, lehdistä ja verkkojulkaisuista.

### 6.3 Tutkimusmenetelmät

Tutkimusmenetelmäksemme valitsimme tapaustutkimuksen käyttäen kvantitatiivista eli määrällistä tiedonkeruumenetelmää. Tuotamme opinnäytetyössämme yksittäisestä tapauksesta yksityiskohtaista tietoa käyttäen eri tiedonkeruun ja analyysin tapoja, mikä on luonteenomaista tapaus- eli empiiriselle tutkimukselle. (Metsämuuronen 2009, 222; Saarela-Kinnunen – Eskola 2007, 185).

Tiedonkeruumenetelmämme tuottaa numeerista tietoa tutkimustuloksiin. Käsittelemme siis tutkittavaa asiaa numeerisesti, mutta tulkitsemme numerotiedon sanallisesti, taulukoin ja kuvioin, mikä tekee tiedonkeruumenetelmästä määrällisen. (Vilkkä 2007, 14, 135.)

### 6.4 Tutkimusvälineistö

EMG-mittauksissa käytimme MegaWin ME6000 -laitetta. Laboratoriomittauksissa laite liitetään tietokoneeseen, mutta kenttämittauksissa tiedot tallennetaan laitteen sisäiseen muistiin. Ennen mittauksia lisätään asiakastiedot ja valitaan valmis protokolla, jossa näkyy mitä lihaksia/lihasta mitataan tai luodaan uusi protokolla. Tuloksia voidaan tarkastella MegaWin-ohjelmalla, kun tiedot on siirretty laitteesta tietokoneelle. Valitsimme raaka-emg:n, koska raaka-emg:stä nähdään helpommin mahdolliset häiriötekijät kuin prosessoidusta datasta/materiaalista (Cram ym. 1998, 67–69).

Ihon puhdistukseen käytimme MediSoft-käsihuuhdetta ja pesulappuja, jotka saimme mitattavamme palvelukodilta. Elektrodiin sijoittamispaikat merkitsimme tussilla. Elektrodeina käytimme Ambu Blue Sensor M-00-S -elektrodeja, jotka saimme Rovaniemen ammattikorkeakoulun

lihashallintastudiosta kuten MegaWin-ohjelman sisältävän tietokoneen ja ME6000-kenttämittauslaitteen johtoineen.

## 6.5 Tutkimuksen koehenkilö ja mittaustilanne

Valintakriteerinä tutkimuksen koehenkilöä valittaessa oli että, hänellä on diagnoosina dipleginen CP-vamma ja, että hän käy säännöllisesti ratsastusterapiassa. Tutkimuksen koehenkilön saimme toimeksiantajan kautta. Lapin alueella ei ollut muita CP-vammaisia henkilöitä, jotka olisivat saaneet ratsastusterapiaa sillä hetkellä. Päädyimme tapaustutkimukseen, koska CP-vamman aste ja muoto vaihtelevat suuresti eri henkilöiden välillä, mikä olisi vaikuttanut mittauksen toistettavuuteen ja luotettavuuteen.

Suoritimme mittaukset mitattavan palvelukodilla lokakuussa 2010. Läsä oli koehenkilö, hänen äitinsä ja paikalla oleva hoitohenkilökunta sekä opinnäytetyön tekijät. Mittauksien aikana tilassa olivat vain koehenkilö ja mittaajat. Mittauksen suoritimme me tutkimuksen tekijät. Mittaajien työnjako oli ennalta sovittu. Sovimme, että yksi mittaajista suorittaa elektrodien sijoittelut molemmissa mittauksissa, jotta asettelu olisi mahdollisimman yhtenevä. Mukanamme olivat MegaWin -ohjelman kuvat elektrodien sijoituspaikoista, joita käytimme apuna molemmissa mittauksissa. Emme purkaneet tuloksia ennen seuraava mittausta.

Rajasimme mittausalueeksi alaraajojen lihakset, koska spastisilla CP-vammaisilla on spastisuudesta aiheutuneita virheasentoja alaraajoissa (Levitt 2004, 6–7). Tyypillisessä alaraajojen virheasennossa lonkkanivelet ovat mediaalisesti rotatoituneet eli sisäkierrossa ja fleksoituneet eli koukistuneena, polvinivelet ovat fleksoituneet ja alaraajat ovat adduktoituneet eli lähentyneinä (Levitt 2004, 6). Spastisten CP-vammaisten yksi terapian tavoitteista on spastisuuden helpottaminen nivelien virheasentojen lievittämiseksi tai korjaamiseksi, joka mahdollistaa motoristen taitojen oppimisen/oppimista. (Autti-Rämö 1999, 883–884; Levitt 2004, 38).

Halusimme siis tietää millainen vaikutus ratsastusterapialla on alaraajojen lihasten virheasentoja aiheuttavaan spastisuuteen. Siksi valitsimme

tarkastelun kohteeksi polvinivelen ekstensorina eli ojentajana ja lonkan fleksorina toimivan nelipäisen reisilihakseen kuuluvan sisemmän reisilihaksen (*musculus quadriceps femoris vastus medialis*), sekä polvinivelen fleksorina ja mediaalirotaattorina että lonkan ekstensorina toimivan puolijänteisen lihaksen (*m. semitendinosus*). (Gilroy–MacPherson–Ross 2008, 378–379; Hislop–Motgomery 2002, 193, 199–200; Plazer 2004, 248, 250.)

Lisäksi valitsimme polvinivelen ekstensorina ja lonkan fleksorina toimivan nelipäisen reisilihakseen kuuluvan suoran reisilihaksen (*m. quadriceps femoris rectus femoris*) sekä muun muassa lonkanivelen ekstensorina ja adduktorina toimivan ison pakaralihaksen (*m. gluteus maximus*) (Gilroy ym. 2008, 374, 378; Hislop–Montgomery 2002, 182, 196; Plazer 2004, 236, 248). Spastisilla CP-vammaisilla liikekäsky saattaa ohjautua virheellisesti yhtä aikaa sekä agonistille ja antagonistille – koaktivaatio (Autti-Rämö 1999, 877; Sandström 2002, 14).

Tarkoituksena oli mitata hoikkalihasta (*m. gracilis*), joka on lonkanivelen adduktori ja fleksori sekä polvinivelen mediaalinen rotaattori (Gilroy ym. 2008, 376). Konsultoimme Mega Elektroniikka Oy:n emg -asiantuntija Olli Tikasta (2010), joka arvioi, ettei kyseisen lihaksen mittaaminen ole luotettavaa. Hän kertoi, että *m. gracilis* on poikittaissuunnassa pinta-alaltaan kapea, minkä vuoksi elektrodit ottavat häiriötä *gracilis* -lihasta ympäröivistä lihaksista, joita emme voi tarkasti määrittää. Jätimme siis tarkastelusta pois lonkanivelen adduktorit ja polvinivelen mediaaliset rotaattorit, jotka olivat pinta-alaltaan poikittaissuunnassa liian pienet elektrodien ja niiden sijoitteluun nähden sekä liian syvällä mitattavaksi pinta-elektromyografialla. Mikäli lihaksen pinta-ala on alle 10 neliösenttimetriä, signaali saattaa kadota tai elektrodissa voi näkyä myös toisen lihaksen aktiivisuutta, mikä vähentää mittauksen spesifisyyttä. Lisäksi *m. gracilis* katoaa liikkeessä elektrodien alta. (Clarys–Scafoglieri–Tresignie–Reilly–Van Roy 2010, 5–6.)

Molemmille mittauskerroille oli varattu aikaa noin puoli tuntia. Mittaukset suoritettiin ennen ratsastusterapiaa ja välittömästi sen jälkeen. Ennen mittauksia selostimme mittauksen kulun ja tarkoituksen läsnä oleville

henkilöille. Mittausajaksi otimme kuusi minuuttia, jotta mitattava ehtisi rentoutua tilanteessa. Mitattavan huoltaja kertoi asiakkaan olleen mukana monenlaisissa mittaustilanteissa, joten mittauksen jännittämistä ei tarvinnut huomioida mittauksia tehdessä. Analysoitavaa materiaalia tuli kuudessa minuutissa runsaasti huomioiden myös mahdolliset häiriöt.

Palpoimme lihakset ja oikeat elektrodien kiinnityskohdat. Merkitsimme tussilla elektrodien kiinnityskohdat, jotta asettelupaikat olisivat tarkasti samat myös jälkimmäisessä mittauksessa. Kiinnitimme elektrodit puhtaalle iholle mahdollisimman tarkan mittaustuloksen saamiseksi – puhdistimme ihon MediSoft-desinfiointiainetta ja pesulappuja käyttäen. Elektrodeja kiinnitettiin 3 kappaletta lihasta kohden, yhteensä 24 kappaletta. Aktiivielektrodien välinen etäisyys oli mahdollisimman pieni, maksimissaan 1cm, mutta elektrodit eivät koskeneet toisiaan.

Sijoittelimme elektrodit löytämiemme tutkimustietojen mukaisesti. Elektrodit tulisi sijoittaa keskelle lihasta janteen ja IZ (*innervation zone*) alueen väliin, puhdistetulle iholle. IZ on kohta, jossa hermopäätteet ja lihassyöt yhtyvät. (Malek–Coburn–Weir–Beck–Housh 2006, 127; Rainoldi–Melchiorri–Caruso 2004, 38.) Elektrodien tulee olla sijoiteltuna niin, että elektrodeista lähtevät kaapelivahvistimet ovat lihassyiden suuntaisesti. (Cram ym. 1998, 86; De Luca 2002, 8.) Lihaksen ja elektrodien välissä tulee olla mahdollisimman vähän kudosta (Cram ym. 1998, 86).

Mitattavalla oli elektrodien päällä housut ja peitto kunnioittaen hänen intiniteettisuojaansa ja, jotta hänellä olisi mahdollisimman mukava olla mittauksen ajan (Konttinen 2010, 45; Talvitie–Karppi–Mansikkamäki 2006, 97). Mittaus toteutettiin mitattavan ollessa selinmakuulla vuoteella. Hänellä oli polvien alla lieriön muotoinen tyyny mahdollisimman rennon asennon saavuttamiseksi minimoimaan spastisuuden lisääntymisen mahdollisuutta. Mittausasennon valintaan vaikuttivat mitattavan vartalon virheasennot – nivelten kontraktuurat ja lihaskireydet.

## 6.6 Mittausten purku ja analysointi

Datan purkamisessa kävi ilmi, että neljäs kanava ME6000 -laitteesta ei mitannut kummallakaan mittauskerralla. Analysoimme kolmen kanavan lihakset.

Joutuimme hylkäämään mittausdatasta ensimmäisiä minuutteja häiriöiden vuoksi. Mitattava yski ja aivasteli mittauksen alkuvaiheissa, mikä nosti lihastonusta hetkellisesti. Vakioimme molemmista mittauksista viimeiset häiriöttömät 146 sekuntia dataa analysoitavaksi.

## 6.7 Tutkimuksen reliabiliteetti ja validiteetti sekä eettisyys

Tutkimuksen kokonaisluotettavuuden muodostavat reliabilius ja validius. Tutkimuksen reliabilius tarkoittaa tutkimuksen toistettavuutta ja validius on kykyä mitata sitä, mitä tutkimuksessa on tarkoitus mitata. Luotettavassa ja tarkassa mittauksessa voidaan toistaa mittaus ja saada samat tulokset riippumatta tutkijasta. Tarkkaan tutkimukseen ei sisälly satunnaisvirheitä. (Vilkkä 2007,149 - 150, 152.)

Keskityimme reliabiliteetin parantamiseen jo suunnittelussa harjoittelemalla laitteen käyttöä ja sopimalla mittaustilanteen työnjaosta. Mittaustilanteen henkilömäärä ja mittaaja olivat samat molemmissa mittauksissa. Varmistimme myös, että huoneen lämpötila on sama ja mittaajan kädet eivät ole kylmät, koska kylmä voi lisätä spastisuutta. Ensimmäisessä mittaustilanteessa reliabiliteetti huomioitiin vakioimalla elektrodien sijoituspaikat palpoiden lihakset ja jäljentäen elektrodien sijoituspaikat MegaWin-ohjelman asettelumalleista, sekä merkiten tussilla sijoituspaikat seuraavaa mittausta varten. Molemmissa mittauksissa huone oli sama, koehenkilö makasi samassa sängyssä ja samassa asennossa sekä hänellä oli samat vaatteet. Mittauksissa käytetty peitto ja tyyny oli aseteltu samoin, jonka varmistimme ottamalla valokuvan ensimmäisessä mittauksessa. Varmistimme myös, että mittaustuloksiin vaikuttavat digitaaliset laitteet ja puhelimet jätettiin mittaushuoneen ulkopuolelle. Validiteettia paransimme

puhdistamalla elektrodien kiinnityskohtien iho-alueet huolellisesti ja käyttimme avaamattoman pussin elektrodeja, jotta väliaine ei ole päässyt kuivumaan.

Reliabiliteettia heikensi se, että emme pystyneet vakioimaan muun muassa koehenkilön ihon lämpötilaa sekä ratsastusterapian tapahtumia, kuten hevosen käyttäytymistä. Koehenkilö oli ollut sisällä ennen ensimmäistä mittausta, mutta toinen mittaus suoritettiin heti ratsastusterapian jälkeen palvelukodilla.

Tutkimusta tehdessä etiikka tavallisesti tarkoittaa niiden eettisten kysymysten tarkastelua, jotka nousevat esiin muun muassa tutkimusta suunniteltaessa, menetelmiä valittaessa ja aineiston kokoamisessa. Tieteellisen etiikan tulisi kattaa ongelmat, jotka koskevat hyvää tieteellistä käytäntöä ja tutkimuksen avulla hankitun tiedon käyttöä sekä millaista tutkimusta oikeasti tarvitaan – onko hankittu tieto tarpeellista ja onko tutkimukselle tarpeeksi perusteita. Tutkimuksen huolellinen suunnittelu ja tutkimuksesta raportointi julkisesti sekä tutkimuskäytäntöjen hallitseminen ovat asioita, joille tutkimuksen eettisyys perustuu (Pietarinen–Launis 2002, 46; Vilkkä 2007, 164–165.)



## 7 TUTKIMUSTULOKSET

Mittaustulokset analysoimme Windows-pohjaisella MegaWin mittaus- ja analysointi-ohjelmalla. Tulokset on esitetty kuvioiden muodossa, koska tuloksissa halutaan kuvata toisaalta suuri määrä yksityiskohtaista numerotietoa ja toisaalta taas antaa tuloksista nopeasti luettavaa tietoa (Vilkkä 2007, 134–135). Olemme tehneet tuloksista taulukot 2, 3 ja 4, joista taulukko 2 sisältää mitattavien lihaksien nimikkeistön, taulukko 3 sisältää EMG:n MegaWin-ohjelman perustulokset ennen ratsastusterapiaa ja taulukko 4 perustulokset ratsastusterapian jälkeen. MegaWin-ohjelma käyttää numeroluokitusta signaalien lähteille eli eri lihaksille on omat numeronsa, jotta tuloksia olisi helpompi tarkastella analysointiohjelmassa. Taulukosta 2 löytyvät mitattavien lihasten nimet sekä latinan- että suomenkielellä sekä niiden signaalien lähdenumero. (Mega Elektroniikka Oy 2001, 50.)

Taulukko 2. Mitattavien lihasten nimikkeistö  
(Gilroy ym. 2008, 374, 378–379; Lääketieteen termit 2011; Plazer 2004, 236, 248, 250)

Signaalilähde	Mitattava lihas (latina)	Mitattava lihas (suomi)
1	I.sin quadriceps femoris – rectus femoris	vasen nelipäinen reisilihas – suora reisilihas
2	I.dex quadriceps femoris – rectus femoris	oikea nelipäinen reisilihas – suora reisilihas
3	I. sin quadriceps femoris – vastus medialis	vasen nelipäinen reisilihas – sisempi reisilihas
4	I.dex quadriceps femoris – vastus medialis	oikea nelipäinen reisilihas – sisempi reisilihas
5	I.sin semitendinosus	vasen puolijänteinen lihas
6	I.dex semitendinosus	oikea puolijänteinen lihas

Taulukoissa 3 ja 4 näkyvät MegaWin-ohjelman antamat perustulokset. Keskiarvotaso kuvaa lihasaktiivisuuden keskimääräistä tasoa mittauksen ajalta. Tutkimuksessamme myöhemmin esille tulevilla alaraajojen lihasten lepoaktiivisuudella tarkoitetaan elektromyografialla ennen ja jälkeen ratsastusterapian saatuja lihasaktiivisuuden arvoja, joita mitattaessa koehenkilö on ollut lepoasennossa. (Mega Elektroniikka Oy 2001, 74.)

Minimi on lihasaktiivisuuden matalin arvo. Suurin -arvo kuvaa lihasaktiivisuuden huippu- eli maksimiarvoa. (Mega Elektroniikka Oy 2001, 74.) Mediaani on Metsämuurosen (2009, 350) ja Vilkan (2007, 122,124–125) mukaan ”järjestetyn aineiston kaikkein keskimäinen arvo” eli keskiluku ja SD (Standard deviation) eli keskihajonta kuvaa arvojen vaihtelua keskiarvon ympärillä. Mediaani voidaan selittää myös niin, että havaintojen keskikohdan eli mediaanin molemmille puolille jää yhtä monta havaintoa eli tutkimuksemme tapauksessa havainnot ovat EMG-mittarin mittaamia arvoja (Vilka 2007, 122-123).

Tarkastelemassamme MegaWin -ohjelman datan analyysi eli View-ikkunassa tulokset näkyvät käyränä, jonka muuttujina ovat pystysuuntaiset y-arvot, jotka kuvaavat lihasaktiivisuuden tasoa mikrovoltteina ( $\mu\text{V}$ ) sekä vaakatason x-arvot kuvaavat mittausaikaa. Ala on pinta-ala käyrän alla oleva alue eli integraali. Mitä voimakkaampaa spastisuus on, sitä suurempi alue jää lihasaktiivisuus -käyrän alle eli sitä suurempi ala on. (Jäppinen–Kutiainen–Räsänen 1995, 118; Mega Elektroniikka Oy 2001, 50, 56; Seppänen–Kervinen–Parkkila–Karkela–Meriläinen 2006, 50.)

Taulukko 3. Elektromyografian perustulokset alaraajojen lihaksista ennen ratsastusterapiaa MegaWin -ohjelman perustulos -taulukkoa mukailien (Mega Elektroniikka Oy 2001, 74)

Signaalin lähde	1	2	3	4	5	6
Keskiarvotaso	1 $\mu\text{V}$	1 $\mu\text{V}$	2 $\mu\text{V}$	1 $\mu\text{V}$	2 $\mu\text{V}$	1 $\mu\text{V}$
SD	0	0	1	0	0	0
Minimi	1 $\mu\text{V}$	1 $\mu\text{V}$	1 $\mu\text{V}$	1 $\mu\text{V}$	1 $\mu\text{V}$	1 $\mu\text{V}$
Suurin	3 $\mu\text{V}$	1 $\mu\text{V}$	9 $\mu\text{V}$	3 $\mu\text{V}$	6 $\mu\text{V}$	2 $\mu\text{V}$
Ala	180 $\mu\text{Vs}$	113 $\mu\text{Vs}$	256 $\mu\text{Vs}$	213 $\mu\text{Vs}$	231 $\mu\text{Vs}$	170 $\mu\text{Vs}$
Mediaani	1 $\mu\text{V}$	1 $\mu\text{V}$	2 $\mu\text{V}$	1 $\mu\text{V}$	2 $\mu\text{V}$	1 $\mu\text{V}$

Taulukossa 3 ilmenee, että ennen ratsastusterapiaa tehdyssä mittauksessa vasemman alaraajan *m. vastus medialis* ja *m. semitendinosus* ovat keskimääräiseltä lihasaktiivisuustasoltaan ( $\mu\text{V}$ ) kaksinkertaiset verrattuna vastaaviin lihaksiin oikeassa alaraajassa. Oikean ja vasemman alaraajan *rectus femoris* -lihasten keskimääräiset aktiivisuustasot ovat yhtäläiset. Lihasaktiivisuustasot kertovat lihasten spastisuuden voimakkuuden tasosta

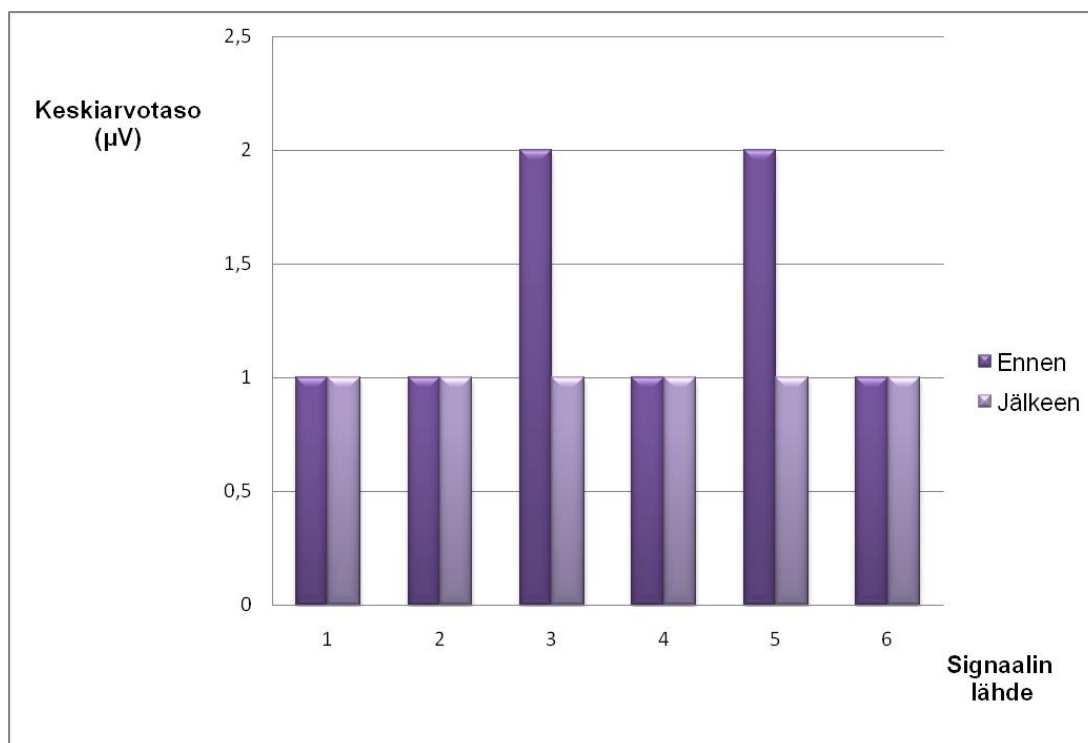


Taulukosta 4 ilmenevät elektromyografian perustulokset ratsastusterapian jälkeen. Mittauksessa keskiarvotasot, keskihajonta (SD) sekä minimi- ja mediaaniarvot ovat yhtäläiset eri lihasten välillä. Oikean alaraajan *Rectus femoris* -lihaksen maksimiarvo tai suurin -arvo on kolminkertainen verrattaessa vasemman alaraajan vastaavaan lihakseen. Oikean ja vasemman alaraajan *vastus medialis* -lihaksen maksimiarvot ovat yhtäläiset. Oikean alaraajan *semitendinosus* -lihaksen maksimiarvo on kaksinkertainen verrattuna vasemman alaraajan vastaavaan lihakseen. Alan arvo on suurempi oikean alaraajan *vastus medialis* ja *semitendinosus* -lihaksissa kuin vasemmassa alaraajan vastaavissa lihaksissa, kun taas *rectus femoris* -lihaksessa tilanne on päinvastainen.

Verrattaessa lähtöarvoja eli tutkimuksessamme ratsastusterapiaa ennen tehtyä mittauksia taulukossa 3 sen jälkeen suoritettuun mittaukseen taulukossa 4, vasemman alaraajan *vastus medialis* (signaalin lähde 3) ja *semitendinosus* (signaalin lähde 5) -lihasten mediaaniarvot laskivat 50 %.

Vasemman *vastus medialis* -lihaksen keskihajonta luku tasoittui yhtäläiseksi muiden lihasten keskihajonta-arvojen kanssa, koska keskihajonta luku on riippuvainen maksimi ja minimi -arvoista, eikä kyseessä olevan lihaksen suurin -arvo eli maksimi arvo noussut kuin kahteen mikrovolttiin jälkimmäisessä mittauksessa (Vilkka 2007, 123). Mediaani kertoo siis lihasaktiivisuuden vaihteluista eli lihaksen levottomuudesta. Vasemman alaraajan *vastus medialis* ja *semitendinosus* -lihasten levottomuus tasoittui ennen ja jälkeen -mittausten välillä.

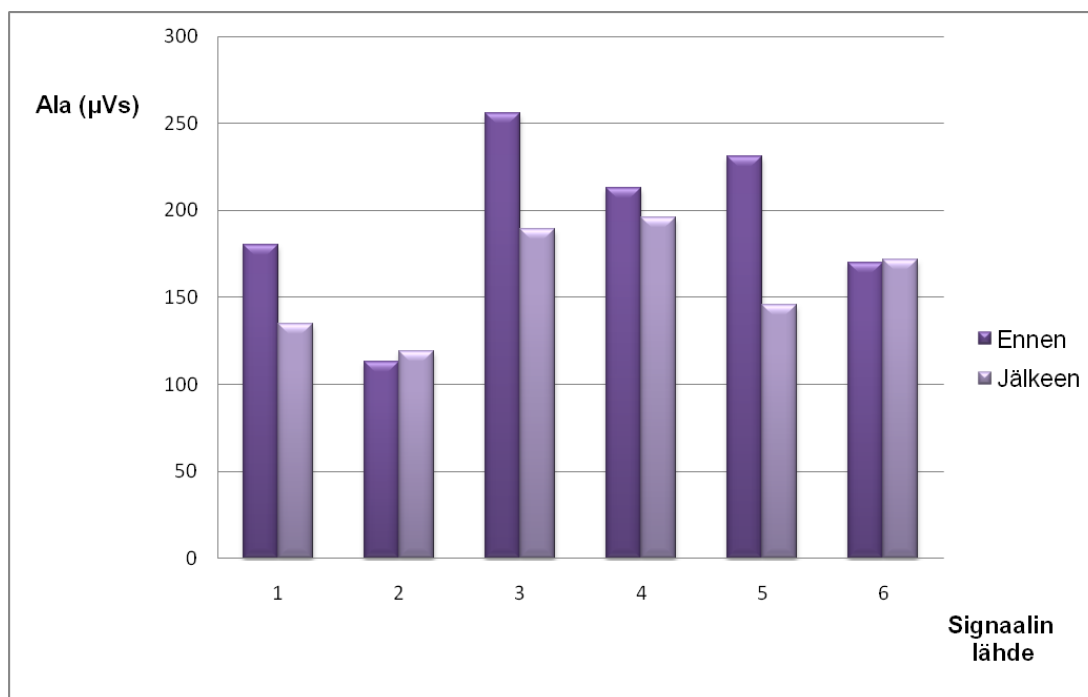
Tutkimuksessamme ratsastusterapiaa ennen ja sen jälkeen saaduissa minimi- ja maksimi -arvoissa kahdessa lihaksessa (signaalin lähde 2 ja 6) eli oikean alaraajan *rectus femoris* ja *semitendinosus* -lihaksissa, ei tapahtunut maksimi- ja minimiarvojen laskua. Oikean alaraajan *rectus femoris* -lihaksessa suurin- ja alan arvo nousivat, verrattaessa ennen ja jälkeen mittauksia. Kaikissa muissa tutkituissa lihaksissa erot mittausten maksimi- ja minimiarvojen välillä olivat moninkertaisia, muun muassa vasemmassa *semitendinosus* ja *vastus medialis* -lihaksissa lasku oli huomattava.



Kuvio 4. Elektromyografialla mitatut lihasaktivaation keskiarvotason muutokset alaraajoissa

Kuviossa 4 verrataan alaraajojen lihasten keskimääräistä aktivaatiotasoa eli lepoaktiivisuutta ennen ratsastusterapiaa ja sen jälkeen. Vasemman alaraajan *vastus medialis* (signaalin lähde 3) ja *semitendinosus* (signaalin lähde 5) -lihasten spastisuuden aiheuttama keskimääräinen lepoaktivaatiotaso laski 50 %.

Kuviossa 4 näkyy, kuinka verrattaessa oikeaa ja vasenta alaraajaa, kahdessa kolmesta (signaalin lähteissä 3 ja 5) vasemman alaraajan lihaksesta lihasaktiivisuustason eli spastisuuden intensiteetti näkyy jo mittauksessa ennen ratsastusterapiaa. Verrattaessa vasenta ja oikeaa alaraajaa ratsastusterapian jälkeisessä mittauksessa, vain näissä vasemman alaraajan lihaksissa ilmenee selkeä lihasaktivaation eli spastisuuden intensiteetin lasku.



Kuvio 5. Elektromyografialla mitatut muutokset tutkittujen alaraajojen lihasten spastisuudessa

Kuviossa 5 raaka-emg:n käyrien pinta-alan perusteella spastisuus väheni neljässä lihaksessa: I.sin *quadriceps femoris* - *rectus femoris*, I. sin *quadriceps femoris* - *vastus medialis*, I.dex *quadriceps femoris* - *vastus medialis* ja I.sin *semitendinosus*. Vasemman ja oikean alaraajan vastaavan lihaksen lähtöarvojen välillä on selkeitä eroja. Verrattaessa vastaavasti jälkimmäisestä mittauksesta saatuja arvoja, erot ovat supistuneet.

Vasemman alaraajan lihasten kohdalla voi huomata melko suuren eron alan arvojen välillä, verrattaessa lihasten integraalia ennen ja jälkeen ratsastusterapian. *Rectus femoris* -lihaksessa alan arvot laskivat 25 %, *vastus medialis* -lihaksessa 26 % ja *semitendinosus* -lihaksessa 37 %. Oikean alaraajan lihasten kohdalla erot ovat ensimmäisen ja jälkimmäisen mittauksen välillä vähäisiä. *Rectus femoris* -lihaksessa alan arvo nousi 5 % ja *semitendinosus* -lihaksessa 1 %. *Vastus medialis* -lihaksessa alan arvo laski 8 %. Prosenttiluvut ovat pyöristetty yhden desimaalin tarkkuudella. Oikean alaraajan tuloksissa erot ennen ja jälkeen mittausten sekä eri lihasten välillä ovat vähäisiä.

## 8 POHDINTA

### 8.1 Pohdintaa tulosten tarkastelusta ja johtopäätöksistä

Yksi tärkeimmistä tutkimuksen vaiheista on tulkita teoreettisia tuloksia, joiden avulla esitetään tieteellinen argumentti perustuen tilastolliseen aineistoon, tässä tapauksessa elektromyografialla mitattuihin arvoihin (Ketokivi 2009, 175). Tutkimuksemme ongelmana oli löytää vastaus kysymykseen, millainen vaikutus ratsastusterapialla on CP-vammaisen alaraajojen spastisuuteen. Hypoteesina oli, että spastisuus lievittyy alaraajoissa ratsastusterapian aikana lämmön, kosketuksen sekä rytmisen käynti- ja raviliikkeen avulla (Pulli 2011, 267). Mittarina käytimme elektromyografiaa, joka mittaa muutoksia lihasaktiivisuudessa supistuksen aikana (Bartlett 2005, 228–229). Tulokset analysoitiin nostamalla esille tietyt lihakset, jotka valittiin pohjautuen Mega Elektroniikka Oy:n (2001) lähdemateriaaliin.

Tarkastellessamme tuloksia kirjoitimme auki ensimmäisenä elektromyografian analysointi ohjelman antamat perustulokset Kanasen (2008, 53) aukikirjoitustekniikkaa soveltaen. Esitimme perustulokset sekä taulukoiden, että raportin muodossa ”tutkimustulokset” -osioon. Perustulosten (taulukko 3 ja 4) vertailua varten nostimme kuvioiden muodossa keskiarvotasot sekä pinta-alan muutokset esille, jotta voisimme havainnollistaa mahdollisimman selkeästi spastisuuden voimakkuuksien vaihteluja ja eroja.

Syvennymme erityisesti vertailemaan pinta-alan ja lihasaktivaation keskiarvotason arvojen perusteella alaraajojen lihasten spastisuuden muutoksia ennen ja jälkeen ratsastusterapian. Tarkastelemme juuri näitä arvoja, koska pinta-ala korreloi lihasaktiivisuuden eli tässä tapauksessa spastisuuden arvoja, ja lihaksen keskimääräinen lihasaktivaatiotaso kuvaa tuloksissamme spastisuuden keskimääräisten voimakkuuksien vaihteluita. Näin saamme tarkkaa tietoa spastisuuden voimakkuuden muutoksista mittausten välillä. (Gjelsvik 2008, 59; Mega Elektroniikka Oy 2001, 74; Mumenthaler – Mattle 2006, 29; Palo 1994, 208; Soinila 2007, 53).

Vasemman alaraajan tutkimuksessa mitatuista lihaksista voi todeta, että raajan spastisiteetti on lähtötasoltaan korkeampi kuin oikeassa alaraajassa. Tämä näkyy mm. verrattaessa saman lihaksen lähtötasoarvoja vastaavassa oikeassa ja vasemmassa lihaksessa. Vasemman alaraajan lihasten spastisuuden muutokset olivat suhteessa suuremmat kuin oikeassa alaraajassa, koska vasemman alaraajan lihasten spastisuuden voimakkuustaso oli alun perin suurempi kuin oikeassa alaraajassa.

Oikean alaraajan *semitendinosus* -lihaksen alan arvo sekä *rectus femoris* -lihaksen suurin- ja alan arvo nousivat verrattaessa perustuloksia ennen ja jälkeen ratsastusterapiaa. Syynä nousuihin voi olla koehenkilön asento ratsastusterapian aikana tai oikean puolen suurempi rasitus terapian aikana on voinut väsyttää lihaksia.

Mittauksen perusteella spastisuus lievittyi selkeästi vasemmassa alaraajassa kaikissa mitatuissa lihaksissa ja oikean alaraajan yhdessä lihaksessa. Muutokset oikean alaraajan muissa lihaksissa olivat muuten hyvin vähäisiä. Eli ratsastusterapiaa voidaan käyttää spastisuuden lievitykseen ainakin kyseisellä koehenkilöllä.

## 8.2 Eettisyys

Oman tutkimuksemme kulussa olemme huomioineet eettisyyden noudattamalla hyviä tieteellisiä käytäntöjä, suhtautumalla saatuun tutkimusaineistoon kriittisesti ja ammattimaisesti sekä perustelemalla tehdyn tutkimuksen ja hankitun tiedon tarpeellisuutta sekä tutkimuksen suunnitteluvaiheessa että tutkimuksen raportoinnissa (Räikkä 2002, 85–87; Vilkka 2002, 164). Tutkimuksessa on huomioitu aineiston laillisuus ja oikeellisuus tarvittavilla sopimuksilla, tiedotteilla sekä avoimella raportoinnilla sekä omasta tutkimuksesta että lähdemateriaalista. Kaikki tutkimustieto, jota raportissa esitetään, perustuu tieteellisiin lähteisiin, mikä todistetaan asianmukaisin lähdeviittein. (Pihlaja 2001, 56; Vilkka 2002, 164–165.) Lähdeviitteet ovat merkitty Rovaniemen ammattikorkeakoulun virallisten ohjeistuksien mukaan (Vilkka 2002, 165).



Toimimme Kuulan (2006, 131) periaatteen mukaan eli kaikkea aineistoa, jossa on henkilö- tai muita luottamuksellisia tietoja on käsitelty salassapitosopimuksien mukaan ja ne on hävitetty asianmukaisella tavalla. Järjestelmällisellä kirjaamisella sekä tarkalla valintojemme perustelemisella olemme pyrkineet avoimuuteen ja kriittisyyteen omaa tutkimustamme ja lähteitämme kohtaan, jotta tuottamamme tutkimustieto olisi mahdollisimman luotettavaa ja eettistä. Olemme pyrkineet perehtymään tiedonhakuun ja arviointiin niin, että pystyisimme laajasta tietokirjallisuudesta valitsemaan aiheeseemme adekvaattia aineistoa, joka vastaa tarpeisiimme. Käytimme hyväksi tieteellisiä menetelmiä, joiden on todettu toimivan oman tutkimuksemme kaltaisten tutkimuksien kohdalla aineiston rajaamiseen sekä keräämiseen. (Kuula 2006, 69–75.)

Pidimme huolta eettisyydestä jo suunnitellessamme mittauksia ja sen tarkoitusta sekä tarvittavuutta. Laillisuuden ja oikeellisuuden todistamiseksi sekä varmistamiseksi käytimme tutkimuslupaa, jonka koehenkilön huoltaja allekirjoitti. Alle 18-vuotiaan tutkimiseen tarvitaan huoltajan suostumus. Varmistimme myös, että hoitohenkilökunta, huoltaja ja koehenkilö tiesivät mittauksen kulun ja miten saatua aineistoa käytettäisiin hyväksi tutkimuksessamme. (Nieminen 2010, 33.)

Ennen varsinaista tutkimustilannetta perehdyimme mahdollisimman hyvin EMG-laitteen käsittelyyn ja teorian tietoon. Suunnittelimme tutkimustilanteen mahdollisimman hyvin ottaen huomioon mahdolliset häiriötekijät minimoiden niiden vaikutukset. Itse mittauksilanteessa koimme eettiseksi teoksi selostaa mittauksen kulku palvelukodin henkilökunnalle sekä koehenkilölle ja hänen huoltajalleen. Mittauksilanteessa tutkimuksen toistettavuus ja luotettavuus oli huomioitu muun muassa kirjallisen suunnitelman läpi käymisellä toimeksiantajan, koehenkilön, hänen huoltajansa sekä hoitohenkilökunnan kanssa, taltioimalla ratsastusterapian kulku videonauhalle sekä kuvina kameralle, markkeeraamalla iholle elektrodien sijoitus kohdat sekä perustelemalla kirjallisesti että suullisesti juuri tämän menetelmän käyttö (Kuula 2006, 34–36).

Tutkimustilanteen jälkeen kävimme tutkimustulokset läpi asiantuntijan kanssa ja kirjasimme tutkimustulokset täsmällisesti tutkimusraporttiin sekä käytimme raportissamme yleiskieltä, jotta tutkimusta voisi lukea kuka tahansa (Saxén 2002, 263–264). Esitimme tutkimuksen julkisesti opinnäytetyöseminaarissa. Opinnäytetyöseminaarissa työtämme arvioivat opponoijat sekä opinnäytetyöohjaajat (Tuomi–Sarajärvi 2002, 130), myös muut seminaariin osallistujat saivat kommentoida tutkimustamme. Tutkimuksen kirjallinen raportti on yleisön saatavilla Rovaniemen ammattikorkeakoulun kirjastossa (Saxén 2002, 263).

### **8.3 Pohdintaa tutkimuksen reliabiliteetista ja validiteetista**

#### **8.3.1 Mittarin valinta ja käyttö**

Valitsimme elektromyografian mittariksemme, koska EMG:llä voi mitata lihasjänteyttä eli tutkimuksemme tapauksessa spastisuuden aiheuttamaa jatkuvaa lihasjänteyttä (Gjelsvik 2008, 59; Mumenthaler–Mattle 2006, 29; Palo 1994, 208; Soinila 2007, 53).

Raaka SEMG on vanhin pinta elektromyografian esitysmuoto. Raaka EMG:n hyviä puolia on se, että se sisältää kaiken SEMG signaalista saadun tiedon, mitään ei ole suodatettu pois. Raaka EMG:sta saadaan eniten tietoa ja sen voi tarvittaessa keskiarvoistaa. (Cram–Criswell, 2011, 43, 45) Vain raaka EMG:sta voidaan nähdä rasituksen jälkeinen hienoinen lihasaktivaation kohoaminen. (Kram ym. 1998, 56.)

Koska käsitelimme opinnäytetyössämme alaraajojen spastisuuden osalta, valitsimme alaraajojen isoja lihasryhmiä, jotka sijaitsevat mahdollisimman pinnalla mitattavuuden kannalta. Koska emme voineet huonon validiteettitekijöiden vuoksi mitata *gracilis* -lihasta, pohdimme Mega Elektroniikka Oy:n Olli Tikkasen kanssa, että mittaisimme sisäreiden alueelta lonkkanivelen adduktoreita ja polvinivelen mediaalisia rotaattoreita yhtenä lihasryhmänä. Päädyimme siihen, että me emme saa mittausta kohdennettua tiettyihin lihaksiin ja Olli Tikkanen kertoi, etteivät mittaustulokset olisi luotettavia. Jos olisimme mitanneet *gracilis* -lihasta, mittauksen luotettavuus

kärsisi sen vuoksi, että olisimme tehneet Megawin-ohjelmaan oman asettelumallin kyseiselle lihakselle. Koska emme ole kokeneita mittaajia, katsoimme itse luotujen elektrodien sijoituspaikkojen olevan epäluotettavia (ME6000 ja Megawin-pikakäyttöohje nd., 14). Elektrodien sijoittelusta on tehty vain muutama opas, mutta yleistä standardisoitua ohjetta ei ole olemassa, koska elektrodien asetteluissa on eroja. (Cram ym. 1998, 6).

Mittasimme *gluteus maximus* -lihasta, mutta tulokset purettuamme, kanavan mittausmateriaalia ei näkynyt MegaWin-ohjelmassa. Neljäs kanava on toiminut harjoitusmittauksissa ja koemittauksessa, mutta jostain syystä tuloksissa näkyi, että olimme mitanneet vain kolmella ensimmäisellä kanavalla. Emme siis päässeet analysoimaan *gluteus maximus* -lihaksen mittausmateriaalia. Suoritimme mittauksen juuri ennen ratsastusterapiaa ja noin puoli tuntia sen jälkeen, emme purkaneet tuloksia tai varmistaneet laitteiston toimivuutta mittauksien välissä (Selvinen 2011, 394). Seurasimme ratsastusterapiatilanteen, jotta voisimme havainnoida ratsastusterapian kulkua. Käytimme tilanteen dokumentoinnissa myös ratsastusterapiatilanteen valokuvausta ja videointia.

Mittausta edeltävien toimenpiteiden vaikutusta mittaustuloksiin on mahdotonta ennustaa, mutta suunnittelemalla mittaustilanteen mahdollisimman tarkasti, muun muassa tarkistamalla EMG-laukun sisällön, voi vahvistaa reliabiliteettia eli toistettavuutta (Ketokivi 2009, 60; Vilka 2007, 149). Markkeeraustussin käytöllä saattaa olla vaikutusta mittaustuloksiin, koska sen vaikutusta EMG-signaaliin ei huomioitu.

### **8.3.2 Mittaustilanne**

Mittausta tehdessä huomioitiin testitilanteen rauhallisuus, ohjauksen vaikutus toteutukseen, väsymyksen vaikutus tuloksiin sekä koehenkilön oppimisen vaikutus ratsastusterapian myötä. Jälkimmäinen mittaus tapahtui yli puoli tuntia ratsastusterapian jälkeen, koska Selvisen mukaan on tutkimustietoa siitä, että neurologisten aikuiskuntoutujien kohdalla ratsastusterapian jälkeen tarvitaan noin puolen tunnin lepotauko ennen kuin arvioidaan terapian vaikuttavuutta. (Selvinen 2011, 394.)

Jotta mittaus olisi mahdollisimman reliaabeli eli toistettavissa uudestaan ratsastusterapian jälkeen, asettelupaikat markkeerattiin tussilla. Lihasten palpointia ja elektrodien asettelua oli harjoiteltu sekä normaaleihin että spastisiin lihaksiin ennen varsinaisia mittauksia. Sama henkilö laittoi elektrodit paikoilleen hyödyntäen Megawin-ohjelman valmiiden elektrodien asettelupaikkojen kuvia, toisen mittajaan valvoessa, jotta asettelu olisi mahdollisimman samanlainen molemmissa mittauksissa, mikä kasvattaa tutkimuksen reliabiliteettia.

Koehenkilö oli ollut sisällä ennen ensimmäistä mittausta, jolloin ihon lämpö oli luultavasti korkeampi kuin ulkona tapahtuneen ratsastusterapian jälkeen, mikä saattoi vaikuttaa spastisuuteen lievittävästi, koska lämpö laukaisee spastisuutta (Autti-Rämö 1999, 884). Toisaalta, verrattaessa jälkimmäistä mittausta ensimmäiseen mittaukseen, spastisuus ei noussut juuri ollenkaan, joten voidaan todeta, että oikean alaraajan *semitendinosus* ja *quadriceps femoris* - *rectus femoris* -lihaksen spastisuuden voimakkuustaso pysyi liki samana.

Ennen ratsastusterapian jälkeen suoritettua mittausta, oli spastisuus karkeasti arvioituna lievittynyt. Silmin havainnoiden ja manuaalisesti testattaessa lihaskontraktuurat olivat helpottuneet lihastonuksen laskun myötä. Myös hoitohenkilökunta ja koehenkilön huoltaja kertoivat, että avustus helpottuu aina ratsastusterapian jälkeen spastisiteetin lievittyessä.

Tutkimustulosten reliabiliteettiin ja validiteettiin vaikuttaa alentavasti mittaajien kokemattomuus. Luotettavuutta taas lisää ammattitaitomme kohdata erityislapsi tai -aikuinen. Mittauksen vakiointi suoritettiin mahdollisimman tarkasti, vaikka on tekijöitä, joita ei pystytä täysin vakioimaan, kuten spastisiteettiin vaikuttavaa koehenkilön mielialaa ja reaktioita tai ratsastusterapian tapahtumia (Autti-Rämö 1999, 877; Sandström 2002, 13–14).

Mittauksen dokumentoinnissa olisi voinut hyödyntää video EMG:tä (Münchau ym. 2001, 222, 224). Video EMG:n avulla olisimme voineet vahvistaa

mittauksien toistettavuutta sekä käyttää sitä dokumentoinnissa hyödyksi muun muassa eri häiriötekijöiden havainnointiin. Pohdinnassa olisimme saaneet tietoa häiriötekijöiden merkityksestä mittaustuloksiin. (Selvinen 2011, 393; Levitt 2004, 80.)

#### **8.4 Pohdintaa työn tekemisestä**

Kiinnostuimme ratsastusterapia-aiheesta, koska harrastamme kaikki ratsastusta ja yhdellä työn tekijöistä on myös kokemusta ratsastusterapiasta avustajana. Meidän kiinnostuksemme kohteena on myös neurologia, joten päätimme yhdistää aiheet. Saimme idean mittauskohteelle eli spastisille alaraajoille ja mittarillemme, kun olimme luennolla, joka käsitteli elektromyografiaa.

Opinnäytetyö ratsastusterapiasta on ajankohtainen, koska siitä ei ole juurikaan tehty suomalaisia tutkimuksia. Alkuperäisessä suunnitelmassa oli tarkoituksena mitata useampaa henkilöä, mutta koehenkilöiksi rajautui vain yksi, milloin tutkimuksestamme tuli tapaustutkimus. Vaihtoehtoina oli mitata juuri ratsastusterapiassa aloittanut henkilö useamman kerran ja katsoa miten terapia lähtee vaikuttamaan spastisuuteen. Toinen vaihtoehto oli mitata kokeneempaa ratsastajaa eli jo kauemmin ratsastusterapiassa käyneen henkilön lihasten spastisiteetin eroa ennen terapiaa ja terapian jälkeen.

Opinnäytetyön valmistelu eteni nopeasti opinnäytetyösuunnitelman tekoon, joka toteutettiin Rovaniemen ammattikorkeakoulun virallisten ohjeiden mukaan. Suunnitelman teko ja sen esittely etenivät suunnitellussa aikataulussa. Suunnitelman teon jälkeen työtahti hidastui nopeasti harjoitteluiden ja koulun käynnin vuoksi. Aikataulullinen suunnittelu olisi ollut tärkeätä tehdä paljon yksityiskohtaisemmin. Opinnäytetyön tekemistä rytmittivät ainoastaan seminaarit ja kesäopinnot, joiden aikana viitekehys rakentui. Viitekehukseen rajasimme materiaalista tutkimustyöhön sopivan aineiston. Lähdemateriaalia ratsastusterapiasta ja elektromyografiasta löytyy niukasti.

Olimme yhteydessä säännöllisesti opinnäytetyön ohjaajiin, kielentarkastajaan sekä opponoiijiimme. Aloimme koota tutkimuksemme palasia yhteen ja muodostaa siitä raportin, jossa näkyy tutkimuksellinen ja ammattimainen ote. Eheämmän kokonaisuuden saavuttamiseksi, olisi ollut tehokkaampaa käyttää vain yhtä kirjoittajaa.

Tutkimuksen kohteena olevan henkilön nimeämiseen löytyy kirjallisuudesta monia eri vaihtoehtoja ja mielipiteitä. Nimeämisessä oli muun muassa perusteltu tiettyjen synonyymi sanojen käyttöä esimerkiksi eettisyydellä, ”ihmislähtöisyydellä”. (Kylmä–Juvakka 2007, 20.)

Tutkimusraportin luomisprosessissa olisi erittäin tärkeää saada ohjaajan ja toisten opiskelijoiden palautetta tekstistä (Hirsijärvi–Remes–Sajavaara 2009, 49). Opponenttien vaihtuminen opinnäytetyöprosessin viimeisten viikkojen aikana, mikä aiheutti palautteen annon painottumisen prosessin loppupuolelle. Opinnäytetyön ohjaajat auttoivat prosessin alkuvaiheessa aktiivisesti, mutta opinnäytetyömme viivästyessä ohjaus oli satunnaista, jolloin tukeutuminen opponenteihin korostui.

Aikatauluun olisi kannattanut jättää hieman enemmän aikaa pohdintaosuuden työstämiseen, mikä olisi voinut lisätä työhön syvyyttä ja koherenssia. Opinnäytetyöprosessissa oli taukoja, joten olisi ollut hyödyllistä pitää prosessista päiväkirjaa, mikä olisi tehnyt aiheeseen palaamisesta helpompaa.

EMG-laitteisto ei toiminut ja sille oli muitakin käyttäjiä, mikä vaikutti mittausten viivästymiseen. Varsinainen mittausta sujui ongelmitta ja suunnitellusti. Testasimme laitteen toimivuuden mittausta edeltävänä päivänä, mutta laite tulisi testata vielä juuri ennen mittausta. Datan purkamisessa ja analysoinnissa oli aikaisemmin ollut ongelmia, koska tietokone oli poistanut osan harjoitusmittauksista. Purkaessa tuloksia, yhden kanavan data ei joko purkautunut koneelle tai ME6000-laite ei ollut mitannut kyseisellä kanavalla ollenkaan.

Mittausten ja tuloksien avaamisen ja analysoinnin aikana alkoi myös varsinainen opinnäytetyön raportointi eli kirjoitustyö. Kokoonnuimme yhdessä kirjoittamaan, jotta saisimme raportista nyt mahdollisimman eheän kokonaisuuden.

Olemme työssämme reliabiliteetin ja validiteetin lisäksi soveltaneet Kylmän ja Juvakan (2007, 127) luotettavuuskriteerejä, joita ovat uskottavuus, vahvistettavuus, reflektiivisyys ja siirrettävyys. Uskottavuuteen liittyy esimerkiksi tarpeeksi pitkä aika työstää tutkimaansa asiaa ja keskusteleminen samaa aihetta tutkivien henkilöiden kanssa. Myös triangulaatio, eli asian tutkiminen monesta eri näkökulmasta, lisää uskottavuutta. Vahvistettavuus saavutetaan kuvaamalla koko tutkimusprosessia niin, että ulkopuolinen henkilö pystyy seuraamaan tutkimustyön kulkua, ja jotta työ olisi reflektiivinen, on tutkijoiden osattava arvioida millaisia he ovat tutkimuksen tekijöinä. Tutkimus olisi pystyttävä yleistämään myös muihin samankaltaisiin tutkimustuloksiin. (Kylmä–Juvakka 2007, 128–129.)

Nürnbergin säännöstöä noudatellen tutkimuksessa huomioitiin koehenkilön vapaaehtoisen suostumuksen tutkimukseen vahvistamalla se vielä kirjallisella sopimuksella. Tutkimuksesta on hyötyä yhteiskunnalle, se perustuu tieteelliselle pohjalle, tutkimuksen keskeytys on mahdollista missä tahansa vaiheessa sekä tutkijoina olemme ammatillisesti päteviä ja laillistettuja tekemään opinnäytetyötä korkeakoulumme ohjauksessa (Kylmä–Juvakka 2007, 137–138.)

Tutkimuksessa tulisi aina käydä ilmi, missä määrin tulokset ovat yleistettävissä tai siirrettävissä (Hirsijärvi ym. 2009, 264). Tämä tutkimus on tapaustutkimus, mikä merkitsee sitä, ettei tulokset ole yleistettävissä. On myös todettu, että tapausten välillä voi olla yhtenevyyttä, jolloin tapaustutkimus on pieni askel kohti yleistettävyyttä. Toisaalta taas yleistäminen ei saa olla itse tarkoitus, vaan tärkeintä on tapauksen ymmärtäminen. (Metsämuuronen 2009, 224.) Tutkimus antaa viitteellistä tietoa ratsastusterapian merkityksestä CP-vammaisen alaraajojen spastisuuteen. CP-vamman oirekuva on aina yksilöllinen (Rintala ym. 2002,

40), joten tuloksia ei voida yleistää, vaikka tutkimusotanta olisi ollut suurempi. Erityisesti koehenkilön kuntoutuksessa voidaan käyttää kuitenkin hyväksi tutkimuksen tuloksia ja niistä syntynyttä analyysiä.

Tutkimuksesta on myös koehenkilölle henkilökohtaista hyötyä (Vehkalahti–Rutanen–Lagström–Pösö 2010, 16) siten, että terapian edut spastisuuden lievitykseen on nyt todistettu EMG mittauksilla ja ne voivat olla motivaation lähteenä sekä terapian jatkon perusteena. Omaksi hyödyksi voimme lukea muun muassa kehittymisemme tutkijoina ja ammattikuntamme edustajina opinnäytettä tehdessä. Toimeksiantaja taas hyötyy tutkimuksesta saamalla tieteelliseen faktaan perustuvaa näyttöä oman työnsä vaikuttavuudesta sekä lisää näkyvyyttä omalla alallaan. Ammattikunta ja Rovaniemen ammattikorkeakoulu saivat työn tuloksena näyttöä ratsastusterapian merkittävydestä spastisuuden hoidossa sekä vaihtoehtoisena terapiamuotona perinteisen fysioterapian rinnalla muun muassa vaikeavammaisten nuorten kohdalla.



## 9 JATKOTUTKIMUSEHDOTUKSET

Jatkotutkimus ratsastusterapian merkityksestä kuntoutusmuotona ja vaihtoehtona perinteiselle fysioterapialle on mielenkiintoinen ja monipuolinen sekä melko tutkimaton alue esimerkiksi neurologisen kuntoutuksen alalla. Mahdollisuuksia monivammaisten nuorten ja aikuisten hoitoon tulisi lisätä, jotta heille taataan laadukasta hoitoa ja heidän elämänlaatunsa parantuu. Kuntoutus on todella iso osa monen suomalaisen elämää, muun muassa 6000 heistä on CP-vammaisia (Autti-Rämö 2004, 161).

Ratsastusterapian osalta jatkotutkimusta tulisi tehdä varsinkin määrällisinä tutkimuksina, jotta ratsastusterapian merkityksestä saadaan tieteellistä näyttöä, jolla hoidot voitaisiin perustella (Metsämuuronen 2009, 67, 224; Vilka 2007, 57). Suomen laadukas ja vahva osaaminen ratsastusterapiasta tulisi hyödyntää ja jakaa myös tieteelliselle yhteisölle (Selvinen 2011, 18–19). Yhteiskunnalle tärkeää on myös hyödyntää sen tukemaa osaamista ja ammattitaitoa tehokkaasti.

Jatkotutkimus ehdotuksia:

- Ratsastusterapian merkitys pään- ja kaulan alueen lihaksiin
- Ratsastusterapian merkitys ylävartalon- ja/ tai keskivartalon syviin lihaksiin
- Ratsastusterapia ja lapsen motorinen kehitys
- Ratsastusterapia ja käden hienomotoriikka
- Ratsastusterapia hoitomuotona alaselänkipuihin
- Ratsastusterapian merkitys lantion seudun lihaksiin
- Ratsastusterapia vs. lääketieteen tarjoama botox-hoito CP-vammaisen alaraajojen spastisuuden hoitoon
- Ratsastusterapian merkitys hypotonisiin lihaksiin.

## LÄHTEET

- Autti-Rämö, Ilona 2004. CP-vammaisuus. –Teoksessa Lasten neurologia (toim. Sillanpää, Matti–Herrgård, Eila–Iivanainen, Matti – Koivikko, Matti – Rantala, Heikki), 161–177. Duodecim, Helsinki.
- Autti-Rämö, Ilona 1999. Spastisuuden hoito. Duodecim 115(8), 877–885.
- Bartlett, Roger 2005. Introduction to Sport Biomechanics. 2nd edition. Spon Press, Oxford.
- Benda, William – McGibbon, Nancy H. – Grant, Kathryn L. 2003. Improvements in Muscle Symmetry in Children with Cerebral Palsy After Equine-Assisted Therapy (Hippotherapy). Journal of Alternative & Complementary Medicine Volume 9, Issue 6, 817–825.
- Clarys, Jan Pieter – Scafoglieri, Aldo – Tresignie, Jonathan – Reilly, Thomas – Van Roy, Peter 2010. Critical Appraisal and Hazards of Surface Electromyography Data Acquisition in Sport and Exercise. Osoitteessa [http://www.sid.ir/en/VEWSSID/J\\_pdf/128420100202.pdf](http://www.sid.ir/en/VEWSSID/J_pdf/128420100202.pdf) 12.4.2011
- Cram, Jeffrey R. – Kasman, Glenn S. – Holtz, Jonathan 1998. Introduction to surface electromyography. Aspen Publishers Inc., Gaithersburg, Maryland.
- Criswell, Eleanor (ed.) 2011. Cram's Introduction to Surface Electromyography. Second edition. Jones & Bartlett Publishers LLC, USA.
- Dahlberg, Antti – Alaranta, Hannu 2008. Selkäydinvammat. –Teoksessa Kuntoutus. 2. painos. (toim. Rissanen, Paavo – Kallanranta, Tapani – Suikkanen, Asko), 298 - 311. Duodecim, Helsinki.
- Damiano, D.L. – Quinlivan, J. – Owen, B.F. – Shaffrey, M. – Abel, M.F. 2001. Spasticity versus strength in cerebral palsy: relationships among involuntary resistance, voluntary torque, and motor function. European journal of neurology 8/01, 40–49.
- Debusse, Dorothée – Chandler, Colin – Gibb, Catherine 2005. An exploration of German and British physiotherapists' views on the effects of hippotherapy and their measurement. Physiotherapy and Practise 21(4), 219–242.
- De Luca, Carlo J. 2002. Surface electromyography: detection and recording. Osoitteessa [www.delsys.com/Attachments\\_pdf/WP\\_SEMGintro.pdf](http://www.delsys.com/Attachments_pdf/WP_SEMGintro.pdf) 27.4.2011.

- Drnach, Mark – O’Brien, Patricia A. – Kreger, Alison 2005. The Effects of a 5-Week Therapeutic Horseback Riding Program on Gross Motor Function in a Child with Cerebral Palsy: A Case Study. *The Journal of Alternative and Complementary Medicine* vol. 16 number 9, 1003–1006.
- Edwards, Susan 2002. *Neurological Physiotherapy: A Problem-solving approach*. Churchill Livingstone, London.
- Gilroy, Anne M. – MacPherson, Brian R. – Ross, Lawrence M. 2008. *Atlas of Anatomy*. Thieme Medical Publishers, Inc., New York.
- Gjelsvik, Bente E. Bassøe 2008. *The Bobath Concept in Adult Neurology*. Thieme Medical Publishers, Inc., New York.
- Halonen, Satu 2011. Monivammaisen nuoren ratsastusterapia. –Teoksessa *Ratsastusterapia (toim. Mattila-Rautiainen, Sanna)*, 298 - 317. PS-kustannus, Jyväskylä.
- Hamed, Nashwa Sayed – Abd-elwahab, Manal Salah 2011. Pedometer-based gait training in children with spastic hemiparetic cerebral palsy: a randomized controlled study. *Clinical Rehabilitation*, Vol. 25 Issue 2, 157–165.
- Hirsijärvi, Sirkka – Remes, Pirkko – Sajavaara, Paula 2009. *Tutki ja kirjoita*. 15. uudistettu painos. Kirjayhtymä Oy, Jyväskylä.
- Hislop, Helen J. – Montgomery, Jacqueline 2002. *Daniel’s and Worthingham’s Muscle Testing: Techniques of Manual Examination*. 7th edition. Saunders, Philadelphia.
- Holma, Tuula 2011. Kuntoutus- ja erityistyöntekijöiden nimikkeistöt. Osoitteessa <http://www.kunnat.net/fi/asiantuntijapalvelut/soster/nimikkeistot-luokitukset/kuntoutus-erityistyontekijoiden-nimikkeistot/Sivut/default.aspx> 13.2.2011
- Håkanson, M – Möller, M. – Lindström, I. – Mattsson, B. 2009. The horse as the healer – A study of riding in patients with back pain. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 13/09, 43–52.
- Jäppinen, Paavo – Kutiainen, Alpo – Räsänen, Matti 1995. *Calculus 3: Lukion pitkä matematiikka*, 1.–2. painos. Kustannusosakeyhtiö Otava, Helsinki.
- Järvinen, Tiina 2011. Avustaja ratsastusterapiassa. –Teoksessa *Ratsastusterapia (toim. Mattila-Rautiainen, Sanna)*, 224–225. PS-kustannus, Jyväskylä.
- Kannisto, Mikko – Alaranta, Hannu 2007. Selkäydinvammat. –Teoksessa *Neurologia (toim. Soynilä, Seppo; Kaste, Markku ja Somer, Hannu)*, 447 - 458. Duodecim, Helsinki.

- Kansaneläkelaitos, Terveys- ja toimeentuloturvaosaston kuntoutusryhmä. 2007. Kelan kuntoutuslain 9 ja 10 §:n mukaisena vaikeavammaisten kuntoutuksena järjestämät terapiat, 7–8
- Kaski, Markus (toim.) – Manninen, Anja – Pihko, Helena 2009. Kehitysvammaisuus. 4. uudistettu painos. WSOY Oppimateriaalit Oy, Helsinki.
- Ketokivi, Mikko 2009. Tilastollinen päättely ja tieteellinen argumentointi. Gaudeamus Helsinki University Press Oy Yliopistokustannus, HYY Yhtymä, Helsinki.
- Kleissen, R.F.M. – Buurke, J.H. – Harlaar, J. – Zilvold, G. 1998. Electromyography in the biomechanical analysis of human movement and its clinical application. *Gait and posture* 8/98, 143–158.
- Konttinen, Outi 2010. Lapset ja nuoret lääketieteellisen tutkimuksen kohteena. –Teoksessa Lasten ja nuorten tutkimuksen etiikka (toim. Lagström, Hanna – Pösö, Tarja – Rutanen, Niina – Vehkalahti, Kaisa), 43–66. Nuorisotutkimus Ry Nuorisotutkimusverkosto, Helsinki.
- Korhonen, Anne. 1999. Elämän ensitaidot: Erityisvauvan kehityksen tukeminen. Kirjayhtymä, Helsinki.
- Korpelainen, Juha – Leino, Eeva – Sivenius, Juhani – Kallanranta, Tapani 2008. Aivoverenkiertohäiriöt. –Teoksessa Kuntoutus. 2. painos. (toim. Rissanen, Paavo – Kallanranta, Tapani ja Suikkanen, Asko), 251–273. Duodecim, Helsinki.
- Koskiniemi, Marjaleena – Donner, Märta 2004. Lapsen neurologinen kehitys ja tutkiminen. Kandidaattikustannus Oy, Vantaa.
- Kuula, Arja 2006. Tutkimusetiikka. Aineistojen hankinta, käyttö ja säilytys. Vastapaino, Tampere.
- Kylmä, Jari – Juvakka, Taru 2007. Laadullinen terveystutkimus. Edita Publishing Oy, Helsinki.
- Leonard, Charles T. – Brown, Jason S. – Price, Timothy R. – Queen, Susan A. – Mikhailenok, Eugene L. 2004. Comparison of Surface Electromyography and myotonometric measurements during voluntary isometric contractions. *Journal of Electromyography and Kinesiology* vol. 14, issue 6, 709–714.
- Levitt, Sophie 2004. Treatment of Cerebral Palsy and Motor Delay. Fourth edition. Blackwell Publishing Ltd, Oxford.
- Lindroos, Anette 2010. Ratsastusterapiakoulutus. Osoitteessa

[http://www.hevosopisto.fi/index.phtml?page\\_id=123176&navi\\_id=123176&](http://www.hevosopisto.fi/index.phtml?page_id=123176&navi_id=123176&).  
5.4.2011.

Lindroos, Anette 2010. Koulutus. Osoitteessa  
<http://www.suomenratsastusterapeutit.net/7>. 5.4.2011

Lääketieteen termit 2011. S.v. Toksemia. Terveysportti.

Lääketieteen termit 2011. S.v. Istukkainsuffisienssi. Terveysportti.

Lääketieteen termit 2011. S.v. Ablaatio. Terveysportti.

Lääketieteen termit 2011. S.v. Prolapsi. Terveysportti.

Lääketieteen termit 2011. S.v. Sarkomeeri. Terveysportti.

Lääketieteen termit 2011. S.v. Bilirubiini. Terveysportti.

Lääketieteen termit 2011. S.v. Hyperbilirubinemia. Terveysportti.

Lääketieteen termit 2011. S.v. Infektio. Terveysportti.

Malek, Moh H. – Coburn, Jared W. – Weir, Joseph P. – Beck, Travis W. – Housh, Terry J. 2006. The effects of innervation zone on electromyographic amplitude and mean power frequency during incremental cycle ergometry. *Journal of Neuroscience Methods*, Volume 155, Issue 1, 126–133.

Mega Elektroniikka Oy 2001. MegaWin-käyttöohje. Mega Elektroniikka Oy, Kuopio.

Mega Elektroniikka Oy nd. Pikakäyttöohje ME6000 järjestelmälle ja MegaWin-ohjelmistolle.

Metsämuuronen, Jari 2009. Tutkimuksen tekemisen perusteet ihmistieteissä 4. 1. painos. International Methelp, Helsinki.

Mumenthaler, Mark – Mattle Heinrich – kääntänyt Taub, Ethan 2006. *Fundamentals of Neurology: An Illustrated Guide*. Thieme Medical Publishers, Inc., New York.

Mutlu, Akmer – Livanelioglu, Ayse – Gunel, Mintaze Kerem 2008. Reliability of Ashworth and Modified Ashworth Scales in Children with Spastic Cerebral Palsy. *BMC Musculoskeletal Disorders* 9/08 Special section, 1–8.

Mälkiä, Esko – Rintala, Pauli 2002. Uusi Erityisliikunta. Liikuntatieteellinen seura, Helsinki.

Münchau, A. – Bahlke, G. – Allen, P.J. – Quinn, N.P. – Lees, A.J. – Rothwell, J.C. – Palmer, J.D. – Bhatia, K.P. 2001. Polymyography combined with time-locked video recording (video EMG) for

presurgical assessment of patients with cervical dystonia.  
European neurology 45/01, 222–228.

- Niemenlehto, Pekka-Henrik 2004. Tahdonalaisen lihasaktiiviteetin havaitseminen EMG-signaalista neuroverkon avulla. Tampereen yliopisto. Osoitteessa  
[http://www.cs.uta.fi/research/theses/masters/Niemenlehto\\_Pekka.pdf](http://www.cs.uta.fi/research/theses/masters/Niemenlehto_Pekka.pdf). 6.3.2011
- Nieminen, Liisa 2010. Lasten ja nuorten tutkimus: oikeudellinen tarkastelu. – Teoksessa Lasten ja nuorten tutkimuksen etiikka (toim Lagström, Hanna – Pösö, Tarja – Rutanen, Niina – Vehkalahti, Kaisa), 25–42. Nuorisotutkimus Ry Nuorisotutkimusverkosto, Helsinki.
- Nienstedt, Walter – Hänninen, Osmo – Arstila, Antti – Björkqvist, Stig-Eyrik 2008. Ihmisen fysiologia ja anatomia. 16. painos. WSOY, Helsinki.
- Nienstedt, Walter – Hänninen, Osmo – Arstila, Antti – Björkqvist, Stig-Eyrik 2006. Ihmisen fysiologia ja anatomia. 16. painos. WSOY, Helsinki.
- Naukkarinen, Sari 2011. Ratsastusterapia ja välineiden käyttö. –Teoksessa Ratsastusterapia (toim. Mattila-Rautiainen, Sanna), 152–166. PS-kustannus, Jyväskylä.
- Palisano, Robert J. – Kang, Lin-Ju – Chiarello, Lisa A. – Orlin, Margo – Oeffinger, Donna – Maggs, Jill 2009. Social and Community Participation of Children and Youth With Cerebral Palsy Is Associated With Age and Gross Motor Function Classification. Physical Therapy, Vol. 89, Issue 12, 1304–1314.
- Palisano, Robert – Rosenbaum, Peter – Barlett Doreen – Livingstone Michael. 2007. Gross Motor Function Classification System. Expanded and Revised.  
<http://motorgrowth.canchild.ca/en/GMFCS/resources/GMFCS-ER.pdf>. 24.3.2011
- Palo, Jorma 1994. Suomalainen lääkärikirja. WSOY, Porvoo.
- Palola, Leni 2011. Lastensuojelun asiakas ratsastusterapiassa. –Teoksessa Ratsastusterapia (toim. Mattila-Rautiainen, Sanna), 373–390. PS-kustannus, Jyväskylä.
- Park, Eun Sook – Park, Chang Il – Chang, Hyun Chung – Park, Chan Woo – Lee, Don Shin 2006. The effect of botulinum toxin type A injection into the gastrocnemius muscle on sit-to-stand transfer in children with spastic diplegic cerebral palsy. Clinical Rehabilitation, Vol. 20 Issue 8, 668–674.
- Pietarinen, Juhani; Launis, Veikko 2002. Etiikan luonne ja alueet. – Teoksessa Tutkijan eettiset valinnat ( toim. Karjalainen, Sakari;

Launis, Veikko; Pelkonen, Risto; Pietarinen, Juhani), 42–57. Gaudeamus Kirja, Tampere.

- Pierce, Samuel R. – Barbe, Mary F. – Barr, Ann E. – Shewokis, Patricia A – Lauer, Richard T. 2008. Roles of Reflex Activity and Co-contraction During Assessments of Spasticity of the Knee Flexor and knee Extensor Muscles in Children With Cerebral Palsy and Different Functional Levels. *Physical Therapy* volume 88 number 10, 1124–1132.
- Pihlaja, Juhani 2001. Tutkielmaa tekemään. Soceda, Lahti.
- Platzer, Werner 2004. *Color Atlas of Human Anatomy, Vol. 1. Locomotor System*. 5th revised edition. Thieme Medical Publishers, Inc., New York.
- Pulli, Pia 2011. Diplegia ja ratsastusterapia. –Teoksessa *Ratsastusterapia* (toim. Mattila-Rautiainen, Sanna), 267 - 270. PS-kustannus, Jyväskylä.
- Rainoldi, A. – Melchiorri, G. – Caruso I. 2004. A method for positioning electrodes during surface EMG recordings in lower limb muscle. *Journal of Neuroscience Methods* 134, 37–43.
- Räikkä, Juha 2002. Ammattietiikan merkitys. –Teoksessa *Tutkijan eettiset valinnat* (toim. Karjalainen, Sakari – Launis, Veikko – Pelkonen, Risto – Pietarinen, Juhani), 82–91. Gaudeamus Kirja / Oy Yliopistokustannus University Press Finland Ltd., Helsinki.
- Saarela-Kinnunen, Maria – Eskola, Jari 2007. Tapaus ja tutkimus = tapaututkimus?. –Teoksessa *Ikkunoita tutkimusmetodeihin. 2. uudistettu ja korjattu painos* (toim. Aaltola, Juhani – Valli, Raine), 184 - 194. PS-Kustannus, Jyväskylä.
- Sandström, Marita 2011. Ratsastusterapian neurofysiologia. –Teoksessa *Ratsastusterapia* (toim. Mattila-Rautiainen, Sanna), 20 - 78. PS-kustannus, Jyväskylä.
- Sandström, Marita 2002. CP-vamma ja spastisuus. *Fysioterapia* 1/02, 12-15.
- Sanneman, R. 2003. Tunteet tutuiksi hevosen selässä. *Psykologi-lehti* 3/03, 1–2. Osoitteessa <http://www.ratsastusterapiaptuomivaara.net/ratsu.pdf>. 13.12.2010
- Saxén, Lauri 2002. Tieteellinen julkaisu ja sen tekijät. –Teoksessa *Tutkijan eettiset valinnat* (toim. Karjalainen, Sakari – Launis, Veikko – Pelkonen, Risto – Pietarinen, Juhani), 263–275. Gaudeamus kirja. Oy Yliopistokustannus University Press Finland Ltd., Helsinki.

- Schardt, Connie – Adams, Martha B – Owens, Thomas – Keitz, Sheri – Fontelo, Paul 2007. Utilization of the PICO framework to improve searching PubMed for clinical questions. BMC Informatics and Decision Making 7/07, 1–6. Osoitteesta <http://www.biomedcentral.com/content/pdf/1472-6947-7-16.pdf> . 31.1.2011
- Schardt, Connie – Mayer, Jill – Ladd, Robert 2010. Tutorial to the principles of EBM. Osoitteesta: <http://www.hsl.unc.edu/services/tutorials/ebm/Question.htm> 31.10.2010
- Selvinen, Satu 2011. Johdanto. –Teoksessa Ratsastusterapia (toim. Mattila-Rautiainen, Sanna), 14–19. PS-kustannus, Jyväskylä.
- Selvinen, Satu 2011. Ratsastusterapian vaikuttavuuden arviointi. –Teoksessa Ratsastusterapia (toim. Mattila-Rautiainen, Sanna), 392–395. PS-kustannus, Jyväskylä.
- Seppänen, Raimo – Kervinen, Martti – Parkkila, Irma – Karkela, Lea – Meriläinen, Pekka 2006. Maol-taulukot. 2.–3. painos. Kustannusosakeyhtiö Otava, Helsinki.
- Sipari, Salla 2008. Kuntouttava arki lapsen tueksi. Kasvatuksen ja kuntoutuksen yhteistoiminnan rakentuminen asiantuntijoiden keskusteluissa. Jyväskylän yliopisto, Jyväskylä.
- Snider, Laurie – Korner-Bitensky, Nicol – Kammann, Catherine – Warner, Sarah – Saleh, Maysoun 2007. Horseback Riding as Therapy for Children with Cerebral Palsy: Is There Evidence Of Its Effectiveness? 5–23. Osoitteessa: <http://potp.haworthpress.com>
- Soinila, Seppo 2007. Hermoston toiminta. –Teoksessa Neurologia (toim. Soinila, Seppo; Kaste, Markku ja Somer, Hannu), 51–64. Kustannus Oy Duodecim, Helsinki.
- Soinila, Seppo – Launes, Jyrki 2007. Neurologinen tutkimus. –Teoksessa Neurologia (toim. Soinila, Seppo; Kaste, Markku ja Somer, Hannu), 66–84. Duodecim, Helsinki.
- Stashuk, Dan 2001. EMG signal decomposition: how can it be accomplished and used. Journal of Electromyography and Kinesiology 11/01, 151–173.
- Talvitie, Ulla – Karppi, Sirkka-Liisa – Mansikkamäki, Tarja 2006. Fysioterapia. 2. uudistettu painos. Edita Publishing Oy, Helsinki.
- Tikkanen, Olli 2010. Mega Elektroniikka Oy:n elektromyografian asiantuntijan haastattelu 2.10.2010.
- Tuomi, Jouni – Sarajärvi, Anneli 2002. Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi. Kustannusosakeyhtiö Tammi, Helsinki.



- Vahnatalo, Sampsa – Soinila, Seppo – Iivanainen, Matti 2007. Hermoston kehitys ja sen häiriöt. –Teoksessa Neurologia (toim. Soinila, Seppo; Kaste, Markku ja Somer, Hannu), 622–639. Duodecim, Helsinki.
- Vehkalahti, Kaisa – Rutanen, Niina – Lagström, Hanna – Pösö, Tarja 2010. Kohti eettisesti kestävä lasten ja nuorten tutkimusta. – Teoksessa Lasten ja nuorten tutkimuksen etiikka (toim. Lagström, Hanna–Pösö, Tarja–Rutanen, Niina–Vehkalahti, Kaisa), 10–23. Nuorisotutkimus Ry Nuorisotutkimusverkosto, Helsinki.
- Vilka, Hanna 2007. Tutki ja mittaa. Määrällisen tutkimuksen perusteet. Kustannusosakeyhtiö Tammi, Helsinki.
- World Health Organization 2009. Sosiaali- ja terveysalan tutkimus- ja kehittämiskeskus. Toimintakyvyn, toiminnanrajoitteiden ja terveyden kansainvälinen luokitus. Stakes, Helsinki.
- World Health Organization 2001. International Classification of Functioning, Disability and Health. World Health Organization, Geneva.
- Ylinen, Jari. 2002. Manuaalinen terapia: Venytystekniikat I: Lihasjännesyteemi. Medirehabook, Muurame.
- Yrjölä, Marja-Leena 2011. hevosien vaikutukset ja ihmiselle asettamat haasteet. –Teoksessa Ratsastusterapia (toim. Mattila-Rautiainen, Sanna), 88–109. PS-kustannus, Jyväskylä.
- Ziebell, Melanie – Imms, Christine – Froude, Elspeth H. – McCoy, Anne – Galea, Mary 2009. The relationship between physical performance and self-perception in children with and without cerebral palsy. Australian Occupational Therapy Journal, Vol. 56 Issue 1, 24–32.

**LIITTEET**

Toimeksianto sopimus	Liite 1
Tutkimuslupa	Liite 2
Raaka-EMG:n tulokset	Liite 3
Elektrodien sijoittelu	Liite 4
Kirjallisuushaun tulokset tietokannoittain PICO:n avulla	Liite 5

## Liite 1. Toimeksiantosopimus



Rovaniemen  
ammattikorkeakoulu  
University of Applied Sciences

## TOIMEKSIANTOSOPIMUS

Lomake A3

<b>Toimeksi- antaja</b>	Nimi (esim. yritys) TeraPollet	
	Yhteystiedot (yhteyshenkilö, puhelin, sähköposti) Sirpa Lehtinen-Bohm, 040 7642946 ja sirpa@terapollet.fi	
	Työn aihe Ratsastusterapian merkitys CP-vammaisen alaraajojen spastisuuteen	
<b>Tekijä</b>	Nimi Maija Ervast/ Kati Mäkitalo/ Maarit Järvelä	Opiskelijanumero 0700397/ 0700388/ 0700390
	Katuosoite Saaruantie 4 A5	Postinumero 96440
	Puhelin 0405305575/ 0408271266/ 0408375156	Postitoimipaikka Rovaniemi
	Koulutusala ja -ohjelma Sosiaali-, terveys- ja liikunta-ala: Fysioterapian ko.	Sähköpostiosoite maija.ervast@edu.ramk.fi/ kati.makitalo@edu.ramk.fi/ maarit.jarvela@edu.ramk.fi
<b>Ohjaaja</b>	Nimi Kaisa Turpeenniemi/ Mika Rahkola	Ryhmätunnus 705F07
	Toimipaikka ja osoite Hyvinvointialojen kampus, Porokatu 35 96400 Rovaniemi	Oppiarvo ja tehtävänimike Kaisa Turpeenniemi: FT, THM, SHO ja Kuntoutuksen yliopettaja Mika Rahkola: TtM ja Lehtori
	Puhelin 0207985640/ 0207985635	Sähköpostiosoite kaisa.turpeenniemi@ramk.fi/ mika.rahkola@ramk.fi
	<b>Toimeksiantosopimuksen ehdot</b>	
<b>Ohjaus</b>	Ohjaava opettaja valvoo työtä ammattikorkeakoulun puolesta ja antaa työn edellyttämiä ohjeita ja neuvoja. Ammattikorkeakoulu ja opettaja eivät ole konsulttivastuussa työstä.	
<b>Dokumen- tointi</b>	Työstä laaditaan ammattikorkeakoulun opinnäyteohjeen mukainen kirjallinen esitys, josta toimitetaan yksi kansitettu kappale ammattikorkeakoulun kirjastoon sekä yksi tulostettu ja yksi sähköinen arkistokappale.	
<b>Omistus- ja käyttö- oikeudet</b>	Työn tulokset ja tekijänoikeudet ovat toimeksiantajan omaisuutta. Oppilaitoksella on oikeus hyödyntää työn tuloksia opetuksessa.	<input type="checkbox"/>
<b>Lisäksi sovitaan</b>		<input type="checkbox"/>
<b>Salassapito</b>	Ohjaavilla opettajilla ja opinnäytetyön tekijöillä on salassapitovelvollisuus luottamuksellisiin asioihin. Toimeksiantajalla on mahdollisuus tarkistaa, että opinnäytetyö ei sisällä salassapidettävää aineistoa.	
	Tätä sopimusta on laadittu kolme (3) samansisältöistä kappaletta, yksi (1) kullekin sopimuksen osapuolelle. Sopimus perustuu ammattikorkeakoulun hyväksymään tutkimus-/työsuunnitelmaan ja se astuu voimaan allekirjoitushetkellä.	

	Paikka ja päivämäärä	Allekirjoitus
Toimeksiantaja	Rovaniemi 19.8.2010	

Rovaniemen ammattikorkeakoulu  
Jokiväylä 13, 96300 ROVANIEMI  
puh.020 798 4000 (vaihe), faksi 020 798 5499  
opintotoimisto@ramk.fi  
www.ramk.fi



Rovaniemen  
ammattikorkeakoulu  
University of Applied Sciences

## TOIMEKSIANTOSOPIMUS

Lomake A3

*Maïja Ervö*  
Maïja Ervö

Tekijä		<i>Risto Lyytikäinen</i>
Ohjaaja	<i>Roï 12.4.2010</i>	<i>Maïja Ervö</i>

## Liite 2. Tutkimuslupa

Maija Ervast,  
fysioterapeuttiopiskelija  
puh. 040 5305575

Kati Mäkitalo,  
fysioterapeuttiopiskelija  
puh. 040 8271266

Maarit Järvelä,  
fysioterapeuttiopiskelija  
puh. 040.837515



## TUTKIMUSLUPA

8.10.2010

Olemme kolme fysioterapiaopiskelijaa Rovaniemen ammattikorkeakoulun fysioterapian koulutusohjelmasta ja teemme opinnäytetyötä, Ratsastusterapian merkitys CP-vammaisen alaraajojen spastisuuteen, johon haemme nyt tutkimushenkilöä. Tavoitteenamme on selvittää merkitystä CP-vammaisen alaraajojen lihasten toimintakykyyn/jäykkyyteen. Mittauksesta saatua tietoa käytetään vain opinnäytetyön työstämiseen. Tutkimuksessa ei käytetä tietoja, joista tutkimushenkilön voisi tunnistaa ja kerätyt henkilökohtaiset tiedot tuhotaan/hävitetään asianmukaisella tavalla. Vastaamme mielellämme mahdollisiin kysymyksiin ja lisätietoja opinnäytetyöprosessista saa myös ohjaajiltamme.

Annamme luvan tutkia huollettavaamme tutkimusta varten ja käyttää mittaustuloksia opinnäytetyössä;

aika/paikka

8.10.2010

Rovaniemi

allekirjoitus

[Handwritten signature]

## OHJAAJAT

Kuntoutuksen yliopettaja

Kaisa Turpeenniemi, FT, THM, SHO

puh.020 7985640

kaisa.turpeenniemi@ramk.fi

Lehtori

Mika Rahkola, TtM

puh. 020 7985635

mika.rahkola@ramk.fi

## TOIMEKSIANTAJA

Ratsastusterapeutti

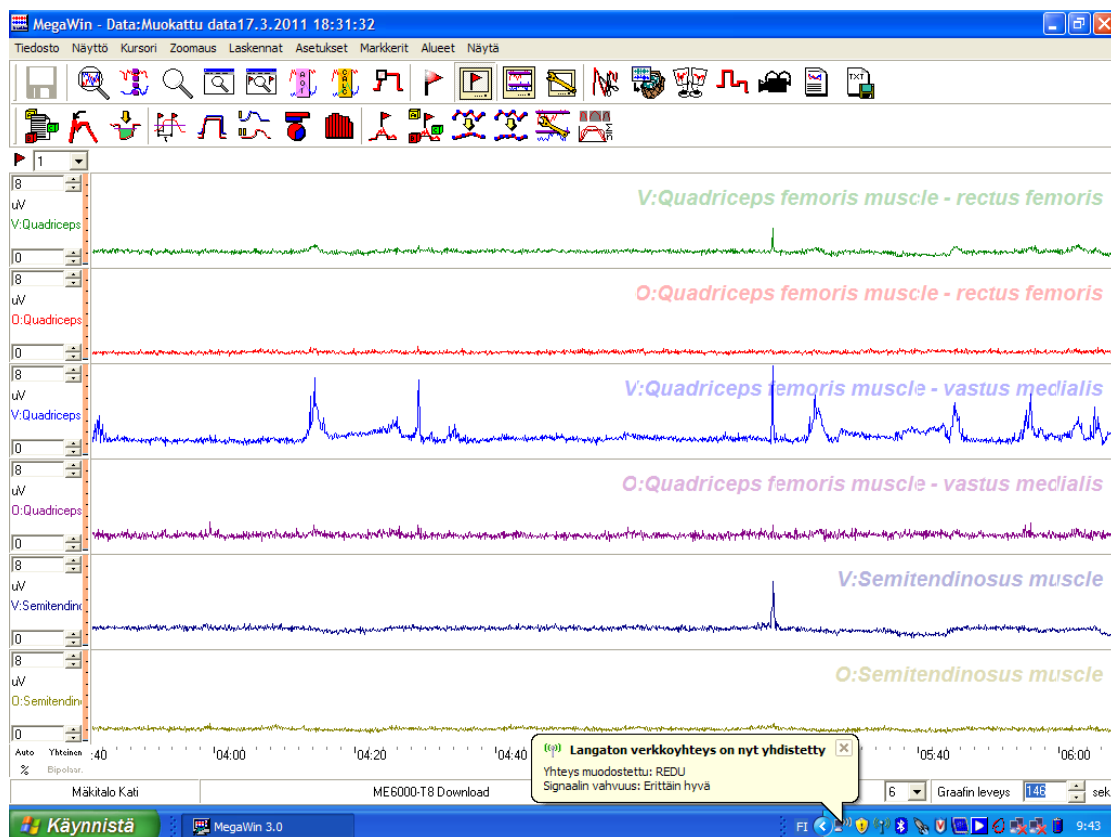
Sirpa Lehtinen-Bohm, ft

puh. 040 7642946

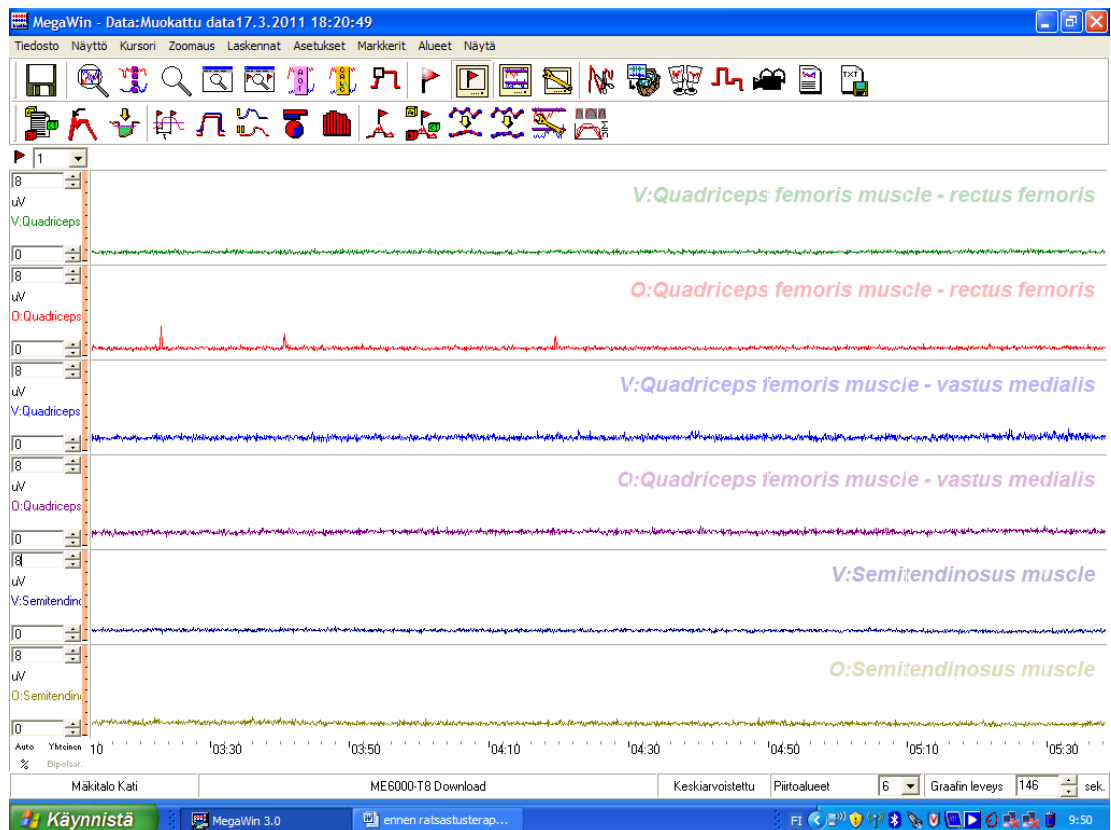
sirpa@terapollet.fi

## Liite 3. Raaka-EMG:n tulokset

## Ennen ratsastusterapiaa

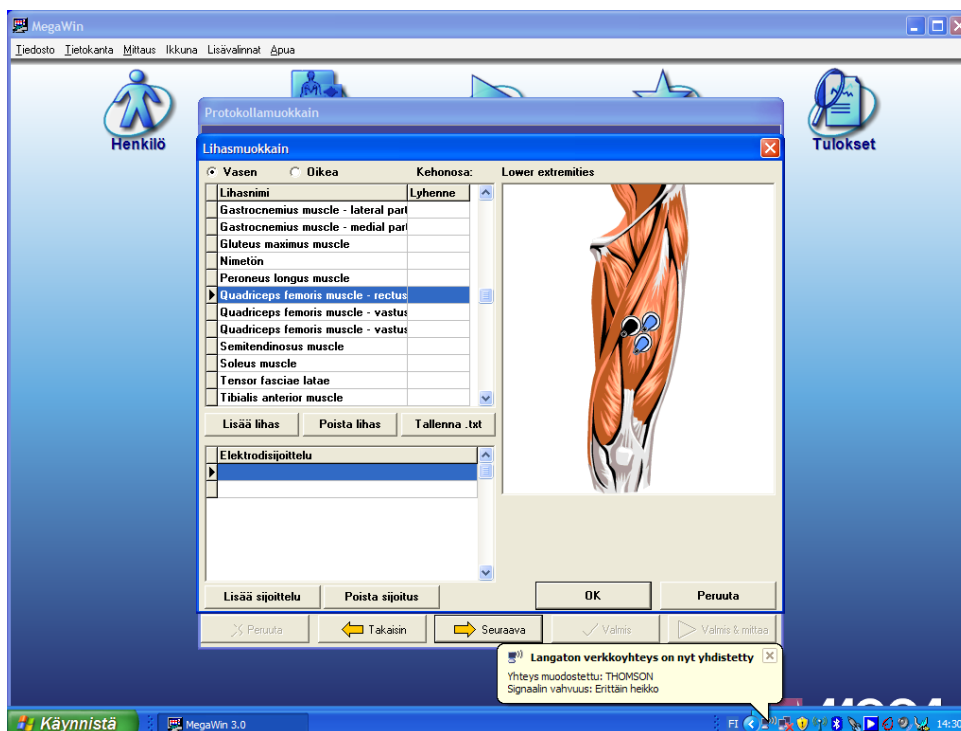


## Ratsastusterapian jälkeen

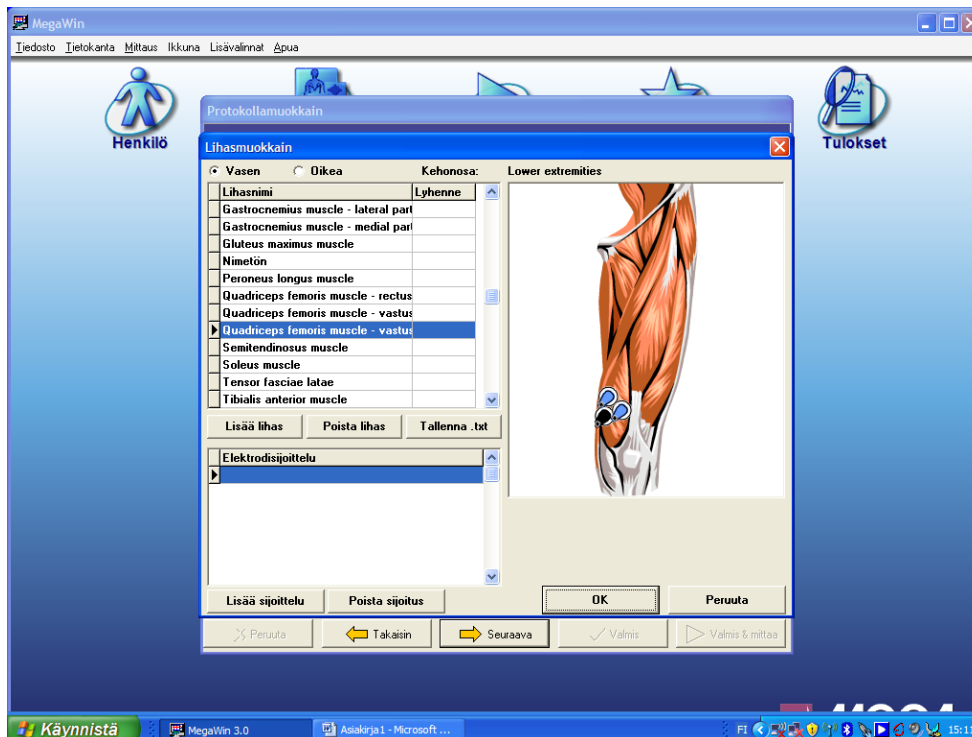


## Liite 4. Elektrodien sijoittelu

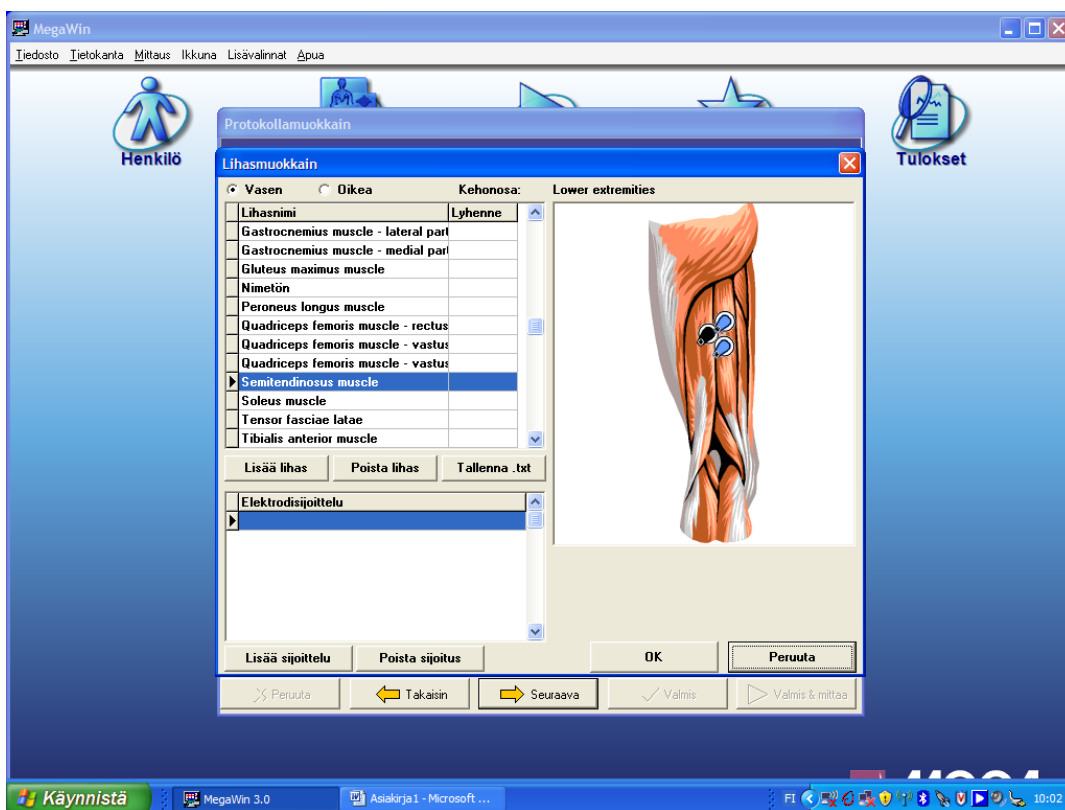
## M. rectus femoris



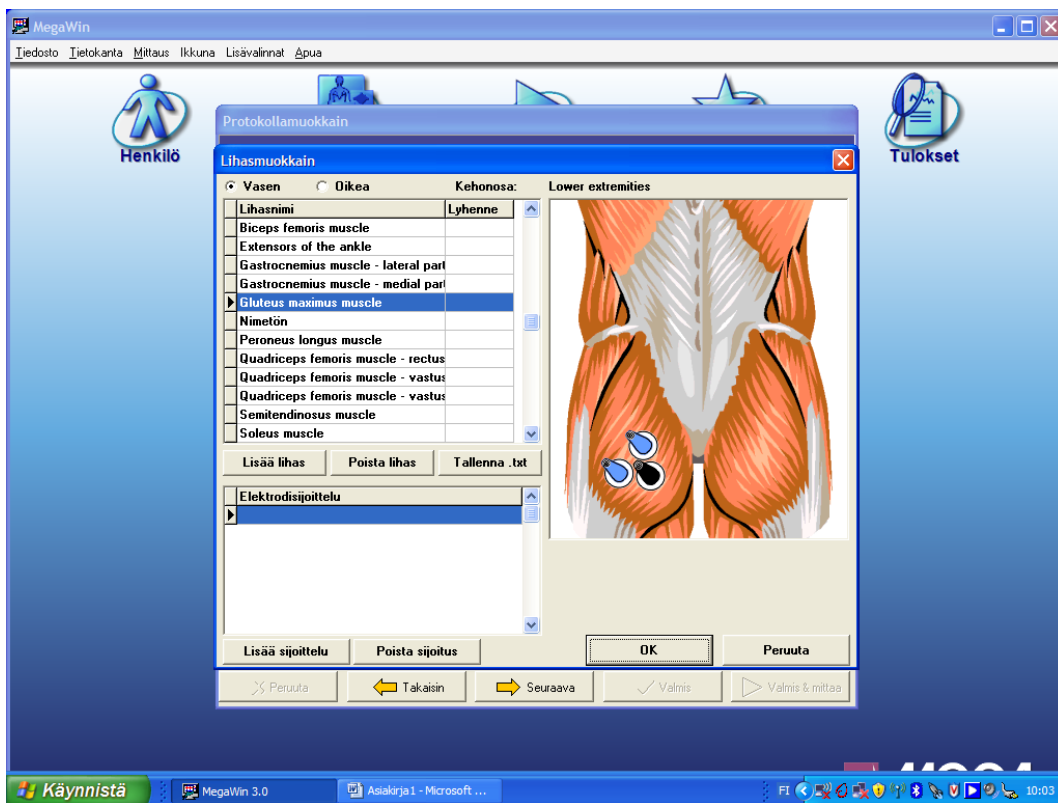
## M. vastus medialis



## M. semitendinosus



## M. gluteus maximus





## Liite 5. Kirjallisuushaun tulokset tietokannoittain PICO:n avulla

Tietokanta	Hakusanat	Haku- tulos	Poissulku- kriteerit	Hyväksytyt katsaukset ja tutkimukset	Raporttiin hyväksytyt alkuperäis- tutkimukset
Elsevier	cerebral palsy AND riding therapy	282	Artikkelit eivät vastanneet sisällöltään tutkimuksen tarpeita.	6	1
	children with cerebral palsy AND hippotherapy	61		2	1
	EMG AND children with cerebral palsy	2,254		8	1
	surface EMG AND gracilis	831		1	1
	spasticity AND surface electromyogra- phy	1324		6	1
	Spasticity OR spastic AND electromyogra- phy OR EMG AND cerebral palsy OR CP	12		4	3
Ebsco	Spasticity OR spastic AND cerebral palsy OR CP	293		7	4