



Huber - vai kuntosaliharjoittelu kroonisen selkäkipupotilaan kuntoutuksessa

Samppa Tolvanen

**Opinnäytetyö
Maaliskuu 2009**



**JYVÄSKYLÄN
AMMATTIKORKEAKOULU**

Sosiaali- ja terveysala

Tekijä(t) Samppa Tolvanen	Julkaisun laji Opinnäytetyö	
	Sivumäärä 50	Julkaisun kieli Suomi
	Luottamuksellisuus <input type="checkbox"/> Salainen _____ saakka	
Työn nimi Huber - vai kuntosaliharjoittelu kroonisen selkäkipupotilaan kuntoutuksessa		
Koulutusohjelma Fysioterapian ko		
Työn ohjaaja(t) Tiina Kuukkanen		
Toimeksiantaja(t) Fysio-MM Oy, tj Mika Mustonen		
<p>Tiivistelmä</p> <p>Opinnäytetyön tarkoituksena on kuvata lääkinnällisen terapeuttisen kuntosaliharjoittelun (lht-harjoittelu) ja huber –harjoittelun vaikutusta neljän viikon harjoittelujakson aikana alaselän liikkuvuuteen, lihaskuntoon ja erector spinae –lihasten emg- aktiivisuuteen. Arviointien mukaan kahdeksan kymmenestä aikuisesta kärsii, jossakin elämänsä vaiheessa selkävaikeuksista. Huomiotta jätettäessä selkäkipujakson uusiutumisen riski on huomattavan suuri.</p> <p>Tutkimusongelmat</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 Miten harjoittelumuodot vaikuttavat alaselän liikkuvuuteen? • 2. Miten harjoittelumuodot vaikuttavat alaselän lihaskuntoon? • 3. Tapahtuuko alaselän erector spinae –lihasten emg- aktiivisuudessa muutoksia? <p>Mittarit: staattinen selkälihastestiä, dynaaminen vatsa- ja selkälihasten testit + Emg, modifioitu Schober, eteen- ja sivulle taivutus ja VAS kipujana.</p> <p>Tutkimukseen osallistui yhdeksän keski-ikäistä kroonista selkävaikeudesta kärsivää henkilöä. Alkumittauksissa osallistujien lihaskunto oli vähintään hyvässä kuntosuorituksessa. Lopputestauksessa lihaskunto tulokset paranivat suurimmalla osalla ja kivun kokeminen helpottui. Emg – aktiivisuustasot pääsääntöisesti pysyivät samalla tasolla tai nousivat.</p> <p>On tärkeää etsiä uusia tapoja kuntouttaa alaselkävaikeus potilaita, koska taloudellisesti ja työelämän kannalta alaselkävaikeus on iso ongelma.</p>		
Avainsanat (asiasanat) alaselän kiputila, kinesteettinen ketju, lihaskuntoharjoittelu		
Muut tiedot		

Tekijä(t) Samppa Tolvanen	Julkaisun laji Thesis	
	Sivumäärä 50	Julkaisun kieli Finnish
	Luottamuksellisuus Salainen _____ saakka	
Työn nimi Huber - training or therapeutic weight training exercise in chronic back pain patients therapy		
Koulutusohjelma Physiotherapy <input type="checkbox"/>		
Työn ohjaaja(t) Tiina Kuukkanen		
Toimeksiantaja(t) Fysio-MM Oy, tj Mika Mustonen		
Tiivistelmä <p>The aim of this bachelor's degree thesis is to describe Huber-training and therapeutic weight training exercise effects to mobility, muscle condition and enmg-activity in erector spinae muscle group in four week training period.</p> <p>It is estimated that eight at ten adults suffers back pain in some point of his/her life. If back pain is overlooked chances to have back pain again is relatively high.</p> <p>Research questions are: 1. How training methods effects to mobility of low back? 2. How training methods effects to muscle condition? 3. Is there changes in erector spinae muscle groups enmg-activity.</p> <p>Evaluation methods: modified Schober test and finger- floor distance for spinal mobility, Biering- Sorensen test and Shirado – Ito test for the strength of trunk muscles and visual analogue scale for pain.</p> <p>Nine middle-aged chronic back pain patients participated to this research (7 women and 2 men). Their muscle condition were good at the beginning. At the end of training their muscle condition and mobility were better. In most cases enmg-activity stayed in the same level or increased.</p> <p>It is important to research new methods to rehabilitate chronic because low back pain is in economically and working-life aspects big problem.</p>		
Avainsanat (asiasanat) Low back pain, kinesthetic chain exercise, muscle condition training		
Muut tiedot		

Sisällysluettelo

Johdanto.....	5
1 Alaselän toiminta	6
1.1 Alaselkävun taustaa.....	6
1.2 Alaselkäkipu ja sen syitä.....	7
1.3 Alaselän toiminnallisuus.....	11
1.3.1 Alaselän toiminta ja kuormittuminen	11
1.3.2 Alaselän stabiliteettiin vaikuttavat tekijät	13
1.4 Alaselän harjoittaminen	18
2 Tutkimus ongelmat.....	19
3 Tutkimuksen toteutus ja menetelmät	20
4 Tulokset.....	22
5 Tulosten arviointia	31
6 Pohdinta	33
Lähteet.....	37
LIITTEET	40
LIITE 1: Alaselän luu ja ligamentti -rakenteet	40
LIITE 2: Alaselän ligamentti rakenteet	41
LIITE 3: Ilmoituslehtinen	43
LIITE 4: Lehtiartikkeli	44
LIITE 5: Tutkimuslomake	45
LIITE 6: Harjoitusohjelma (kuntosali).....	46
LIITE 7: Huber- ohjelma	48
LIITE 8: Numeeriset tulokset	50

Johdanto

Viiltävä jomotus sykkii alaselässä. Näkökyky alkaa palautua takaisin kivun jälkimainingeilla. Hammasta purren, tuskan hiki otsalla keski-ikäinen mies vääntäytyy takaisin pystyyn puolikumarasta asennosta. Pitkään vihoitellut selkä antoi jälleen kuulua itsestään liian nopeasti yritetyn noston takia.

Tämänlainen tilanne oli tuttu näky jo usean vuoden ajalta ennen kuin aloitin koulutukseni. Itsekin lievistä selkäreistä kärsineenä koin, että aihe on itselleni juuri oikea. Näkökulma opinnäytetyön aiheeksi alkoi kuitenkin kypsyä toisen vuoden opintojen jälkeisen kesän jälkeen kesätyöpaikan myötävaikutuksesta. Kesätyöpaikassa tutustuin ensimmäisen kerran uudenlaiseen harjoitusmenetelmään – Huber spineforce harjoituslaitteeseen. Kuntoutusyrityksen johtajan kanssa keskusteltaessa suunnitelmistani heräsi ajatus mahdollisuudesta tehdä opinnäytetyö yhteistyössä yrityksen kanssa. Keskusteluissa tuli esille myös mahdollisuus tehdä vertaileva tutkimus kuntosaliharjoittelun ja huber -harjoittelun vaikutuksesta alaselkäkipu asiakkaiden kuntoutuksessa. Vastavaanlaista vertailevaa tutkimusta ei ole tehty Suomessa tai maailmalla. Juuri kesän 2007 lopulla Ranskassa julkaistiin spesifi tutkimus huber –harjoittelun vaikutuksesta selkäkipupotilaiden kuntoutuksessa. (Bojinca, M. 2007). Pitkäaikaisesta lihaskuntoharjoittelun vaikutuksesta selkäkipupotilaiden kuntoutuksessa on kuitenkin selkeää ja hyvää näyttöä.

Kroonisella selkäkipulla tarkoitetaan vähintään (lähteestä riippuen) kolme - kuusi kuukautta kestänyttä yhtäjaksoista selkäreilua, johon liittyy oleellisesti kipu ja toimintakyvynhaitta. Selkäkipun hoidossa konservatiivisena hoitomuotona käytetään pääsääntöisesti terapeuttista harjoittelua, joka sisältää lihaskunto, liikkuvuus ja proprioseptisia l. kehonhallinta harjoitteita.

Opinnäytetyössä käsitellään alaselkäkipun syitä, toimintaa ja harjoittamista. Opinnäytetyön tarkoituksena on kuvata lääkinällisen terapeuttisen kuntosaliharjoittelun (lht-harjoittelu) ja huber –harjoittelun vaikutusta neljän viikon harjoittelujakson aikana. Toimeksiantajana tälle tutkimukselle on Fysio-MM Oy. Tut-

kimuksen yhteistyökumppanina Mega Electronics Ltd, joka osallistui tutkimukseen antamalla koulutuksen emg –laitteiden käyttöön ja ohjelmistojen asennuksessa.

Selkäsairaudet aiheuttavat vuosittain kansantaloudellisesti merkittävät menetykset työkyvyttömyyseläkkeinä ja sairaskulukorvauksina. On siis edelleen järkevää etsiä uusia kuntoutusmahdollisuuksia ja keinoja. Opinnäytetyön tutkimuksen tarkoituksena on olla myös esitutkimus mahdolliselle laajemmalle tutkimukselle.

1 Alaselän toiminta

1.1 Alaselkävun taustaa

Tuki- ja liikuntaelinsairauksista yleisin ja eniten työkyvyttömyyttä aiheuttava sairaus on alaselkäkipu. Arviointien mukaan kahdeksan kymmenestä aikuisesta kärsii, jossakin elämänsä vaiheessa selkävunista (Käypähoito 2008). Toisaalta väitetään noin 90 % alaselkävunista häviävän itseksensä kuuden viikon sisällä (Waddell, G. 1987). On kuitenkin todettu, että huomiotta jätettäessä selkävunjakson uusiutumisriski on huomattavan suuri. Seuraavien 12 kuukauden aikana potilaista keskimäärin 62 % koki edelleen selkävun. Kuuden kuukauden sisällä sairaalaan kirjautumisen jälkeen keskimäärin 16 %:lla tapauksista oli sairauspoissaoloja.

Kansaneläkelaitoksen tilastojen mukaan vuonna 2002 sairauspoissaoloja tuki- ja liikuntaelinsairauksien takia oli 130 900. Sairauspoissaolokorvaukset kyseisenä vuonna tuki- ja liikuntaelinsairauksien osalta olivat 195 miljoonaa euroa, joista pelkästään epäspesifin alaselkävun osuus oli 40 miljoonaa euroa. (Karjalainen, K. 2003).

Lääkärin kliinisessä tutkimuksessa diagnosoima pitkäaikainen selkävunireyhtymä on vähentynyt 20 vuoden kuluessa molemmilla sukupuolilla. Mini-Suomi-tutkimuksessa (1978–80) selkävunireyhtymä oli todettu 18 %:lla miehistä ja 16 %:lla naisista (Heliövaara, M. 1993). Terveys 2000-tutkimuksessa (2000–2001) pitkäaikaisen selkävunireyhtymän esiintyvyys oli enää 10 % miehillä ja 11 % naisilla (Riihimäki, H. 2002).

Selkäkivun takia työkyvyttömyyseläkkeelle jääminen on vähentynyt viimeisten kahden vuosikymmenen aikana. Vuonna 1998 työkyvyttömyyseläkkeellä oli 46 100 henkilöä (KELA 1980-1995). Vuonna 2001 työkyvyttömyys eläkkeellä oli 32 500 ja vuoden 2005 lopussa oli selkäsairauden (selkärankareuma, spondyloosi ja muut selkäsairaudet, diagnoosikoodit M40–M54) perusteella työkyvyttömyyseläkkeellä 29 380 henkilöä (KELA 2005).

Selkäsairauksien riskitekijöistä on useita, vahvaa näyttöä ei kuitenkaan ole yhdenkään tekijän kohdalla, kohtalaista näyttöä sen sijaan kylläkin. Kuormittava työ, joka sisältää toistuvaa nostamista, hankalia työasentoja ja tärinää, on todettu olevan yhteydessä selkäsairauksien yleisyyteen (Käypähoito). Aiheesta on tehty useita tutkimuksia kuten Wickströmin (Wickström, G. 1978) ja Lottersin tutkimukset (Lotters, F. 2003). Selän lisääntynyt kuormitus liitetään istumatyöhön. Kuitenkaan suoraa yhteyttä alaselkäkipujen esiintyvyyteen ei ole osoitettu (Hartvigsen, J. 2000). Lihavuus liitetään kohonneeseen riskiin saada lannerangan välilevytyrä ja vaikea kipuoireyhtymä. Näyttö riskistä kuitenkin on niukka, koska tutkimuksissa lihavuuden ja selkäkivun yhteys on ollut heikko tai sitä ei ole pystytty ollenkaan osoittamaan (Jousimaa, J-P. 2008). Tupakointi näyttäisi lisäävän riskiä selkäkipuun ja iskiasoireisiin. Näyttöä aiheesta on kohtuullisesti. Yhteys on todettu mm. Heliövaaran (Heliövaara, M. 1991), Mundtin (Mundt, D.J, 1993) ja Wrightin tutkimuksissa (Wright, d. 1995). Myös perintötekijät vaikuttavat mahdollisuuteen sairastua selkäsairauteen. Pitkittynyt työkyvyttömyys, kognitiiviset tekijät, kipu käyttäytyminen, stressi ja ergonomiset tekijät tulivat esille tunnistettaessa potilaat, joilla on suurempi riski selkäkivun kroonistumiselle (Karjalainen, K. 2003).

1.2 Alaselkäkipu ja sen syitä

Kipuun törmäämme jokapäiväisessä työssämme. Nykyään potilaat eivät tyydy enää ympäriryöreisiin vastauksiin hoitojen tehosta vaan haluavat myös perustelut päätösten tueksi. Tietämys kivun fysiologiasta ja sen luonteesta on tullut tärkeäksi kuntoutusta suunniteltaessa. Yleensä kipuun liittyy myös stressi. Stressi on merkki elimistön hälytystilasta, mikä johtuu elimistön korjausmekanismeista vauriota tai sairautta vastaan. Stressi voi muuttua myös ahdistukseksi, pelon ja epä tietoisuuden aiheuttamana. (Ahonen, J. 1989 130). Kivun lähtökohdat ja sen kokeminen on yksilöllistä. Kipu voi olla neurofysiologista,

fysiologista, psyykkistä tai käyttäytymisperäistä, alkuperästä riippumatta kyseessä on kuitenkin epänormaali ärsytystila kudoksessa, joka koetaan kipuna. Kivun kokemiseen vaikuttavat kokijan biologiset, psyykkiset ja sosiaaliset tekijät (Kalso 2002 15,16). Kehossa muodostuu kipua vastaan lievittäviä yhdisteitä. Näistä eräät ovat enkefaliineja, endorfiineja ja dynorfiineja. Kroonisessa kivussa näiden yhdisteiden määrä elimistössä on vähäistä. (Ahonen 1989 130) Akuutiksi kivuksi luokitellaan äkillinen, epänormaali ärsyke perifeerisessä kudoksessa, mikä kulkeutuu sensorisessa hermossa väliaivojen thalamuksen kautta isoaiivokuorelle ja koetaan kipuna. Krooniseksi kivuksi käsitetään epänormaali, epämiellyttävä ja mahdollisesti toimintakykyä rajoittava tuntemus, joka kestää yli 3-6 kk. Krooninen kipu voidaan määritellä myös kipuna, joka kestää pidempään kuin kudoksen odotettu paranemisaika. (Cailliet 1996 14) (Kalso 2003 87).

Eripuolilla kehoa sijaitsee kipureseptoreita. Toiminnallisesti kipureseptorit voidaan jakaa paineeseen, venytykseen ja kemiallisiin ärsykkeisiin reagoiviin kipupäätteisiin. Painetta ja venytystä aistivia reseptoreita löytyy paljon ihosta, jänteistä ja muista sidekudosrakenteista. Kemiallisia ärsykeitä aistivia reseptoreita löytyy puolestaan lihaskudoksesta, verisuonten seinämistä sekä sidekudoskalvoista. Kipureseptoreista lähtevät signaalit kulkevat keskushermostoon kipuaksoneita (nosiseptorit) pitkin. (Kalso 2003 52). Aksonit voidaan jae-taan A-beeta A-delta ja C-aksoineihin johtumisnopeuden mukaan A-aksonit ovat myeliinitupellisia, jonka takia niiden johtumisnopeus on myeliinitupettomia C-hermosyitä nopeampi. (Koistinen 2005 83)(Kalso 2003 53). A delta-aksonit välittävät ärsykkeet nopeasti ja tarkasti kipukohdasta aivoihin. Ärsykkeen seurauksena kipu koetaan pistävänä ja terävänä aistimuksena. C-aksonit välittävät useanlaisia kipuärsykeitä: kuumuutta, kemiallisia ärsykeitä ja kudosvauriosta johtuvia mekaanisia ärsykeitä. Kipu aistitaan tällöin polttavana tai jomottavana. C-aksonien välittämät ärsykkeet liittyvät vahvasti krooniseen kipuun. (Kalso 2003 52 -54).

Kipuaksonien välityksellä ärsykkeet kulkeutuvat selkäyttimeen ja aivorunkoon. Selkäytimen harmaassa aineessa on substantia gelatinosaksi kutsuttu alue. Tällä alueella sijaitsee välisoluja, joita kutsutaan myös kipuporttisoluiksi. Toiminnallaan solut säätelevät kipuärsykkeen kulkua tietoisuuteen ja kuinka voi-

makkaana aistimus koetaan. Jos ärsykkeen kulku ei esty kipuporttisolujen tai kivun hoidon seurauksena, A delta-ärsykkeet kulkeutuvat ”uutta” kipurataa (neospinothalaminen rata) pitkin väliaivojen thalamuksen kautta isoavokuoren tuntoalueille. Ensimmäinen tietoinen kiputunne tulee jo thalamuksesta. C-kipu välittyy ”vanhaa” kipurataa (paleospinothalaminen rata) pitkin väliaivojen thalamukseen. Täältä ärsyke kulkeutuu aivojen tunteita tuottavalle alueelle, limbiseen järjestelmään. Tämän takia C-kipuärsykkeisiin usein liittyy myös ahdistuksen ja masennuksen tunteet. Osa ärsykkeistä siirtyy myös otsalohkoon isoavokuorelle, kuitenkin sellaiselle alueella, mikä ei pysty paikallistamaan kivunlähdeä juuri ollenkaan. Väliaivoissa aktivoituu kipua lievittäviä alueita, kolmannen aivokammion seinämä, joissa on hermosoluja, jotka tuottavat endorfiineja. Aivoselkäydinnesteen välityksellä endorfiinit pääsevät vaikuttamaan thalamukseen ja muille kiputunnetta tuottaville aivoalueille. Endorfiinien vaikutuksen arvellaan aktivoivan kolmannen aivokammion vierestä lähtevän hermoradantoimintaan. Rata kulkee aivoista selkäydintä pitkin kipuporttisolujen viereen. Tämän radan välittäjäaineena on serotoniini, millä on myös tärkeä rooli unen ja mielialan säätelyssä. (Ahonen, ym. 1989 131-133)(Cailliet 1996 21).

Kipukäsitteitä

Kipukynnys: pienin ärsykkeen voimakkuus, joka koetilanteessa tuottaa henkilölle kipua. Kipukynnys on ihmisillä sama. Esimerkiksi kudosten kuumeneminen 45 celsiusasteeseen tuottaa kaikille kipua.

Kivunsietokyky l. kiputoleranssi: suurin määrä kipua, jonka henkilö voi mielestään kestää. Kiputoleranssi vaihtelee yksilöstä toiseen, ja samallakin yksilöllä tilanteesta toiseen. Hoitoon hakeudutaan usein vasta, kun kiputoleranssi on ylitetty.

Kipuperkkyys: kiputoleranssin alentuminen elämäntilanteesta (esim. stressi) ja kipuoppimisesta johtuen.

(Ahonen, ym. 1989. 130)

Kivun mittaaminen on hankalaa, koska kivun kokemiseen vaikuttaa henkilön persoona, opittu käyttäytyminen ja tunne-elämä. (Ahonen, ym. 1989 130). Jokaisella ihmisellä kiputoleranssi ja –herkkyys ovat erilaiset. Haasteelliseksi mittaamisen tekee myös se, että kiputoleranssi ja –herkkyys vaihtelevat elämäntilanteen ja aikaisempien kokemusten mukaan.

Alaselkäkipu voi aiheutua välilevystä, SI-nivelestä tai fasettinivelistä. Oireet voivat myös olla peräisin lihaksista, ligamenteista tai hermoista. Näiden lisäksi psyykkiset syyt voivat ilmetä alaselkäoireina.

Välilevyongelmissa on kyse rangan iän tai raskaan työn tuomista välilevyjen rappeutumisesta (spondylolyysi). Välilevyn madaltuman takia hermojuurikanavat ahtautuvat, jolloin hermojuuri jää puristuksiin luistenrakenteiden johdosta. Välilevyprolapsi tapauksissa prolapsi painaa hermoa ja näin aiheuttaa puristustilan. Nikaman siirtymä (spondylolisteesi) puolestaan aiheuttaa sekä selkäydinhermon puristuksen että venymisen. (Mooney, Stoeckart & Vleeming, 2007 387 -388).

SI-nivel ongelmassa on yleensä kyse niveltä tukevien ligamenttien akuutista venähdyksestä tai yliliikkuvuudesta. Yliliikkuvuus voi olla peräisin aikaisemmasta vammasta, tavasta seisoa toisen jalanvarassa ja asennoissa, joissa reidet ovat toistuvasti rintakehää vasten pakotettuina. SI-nivelen siirtymä pois paikoiltaan aiheuttaa nivelpintojen lukkotilan. (Mooney, Stoeckart, Vleeming, 2007 386-387).

Fasettinivel ongelmassa kyse on usein nivelten kulumisesta, jäykkyydestä tai ns. lukkotiloista. Fasettiartroosin seurauksena on mahdollista, että ligamentum flavum paksuuntuu ja aiheuttaa nivelen etupuolella kulkevaan hermojuureen painetta ja ärsytystä. (Koistinen, J. 2005 46)

Lihasperäisissä tapauksissa syyt johtuvat liian kireistä/heikoista lihaksista lannerangan ja lantio- ja lantion alueella. Myös heikko lihaskoordinaatio ja lihas- ja lihaskoordinatio vaikuttavat keskivartalon stabiiliuteen. Esimerkiksi m. transversus abdominis aktivaatiohäiriö liikkeessä vaikuttaa heikentävästi keskivartalon stabiiliuteen. (Hodges 1996). Ligamenttien heikkous ja liiallinen jousto aiheut-

tavat rangan passiivisen stabiliteetin heikkenemisen. Tämän takia segmentaalinen liike lisääntyy. (Mooney, Stoeckart & Vleeming, 2007 385 -386)

Hermostoperäisissä oireissa on kyse selkäydinkanavan tai hermojuuri aukkojen ahtautumisesta mekaanisesti välilevy madaltumien seurauksena tai ympäröivien sidekudosten tulehduksen seurauksena. (Mooney, Stoeckart & Vleeming, 2007 388)

Lumbopelvisen rytmin häiriöt ovat osaltaan vaikuttamassa alaselkävun syntyn. Lumbopelvisellä rytmillä tarkoitetaan selän, lantion ja alaraajojen liikkeen aikaista vuorovaikutusta. Hyvänä esimerkkinä tästä on vartalon eteentaivutus. Täydellisessä fleksiossa alaselänlihasten aktiivisuus on alhaisimmillaan, jolloin päävastuu stabiliteetista on selän ligamenteilla ja lihasten sidekudoksien varassa. Eteenpäin kallistettaessa hamstring -lihasten kireys rajoittaa lantion liikettä, mikä puolestaan johtaa selän passiivisen liikkeen lisääntymiseen. Tämä altistaa välilevyjen takasäikeet liialliselle kuormitukselle ja seurauksena voi olla vaurioituminen. Lumbopelvisen rytmin häiriöt näkyvät mm. lannerangan myöhästyneenä fleksoitumisena tai sitä ei tule lainkaa. Ylösnoustaessa eteen taivutetusta asennosta liike alkaa lantiosta ja jatkuu alaselän liikkeenä. Kävelyssä häiriö näkyy myöhästyneenä tai heikkona pakaralihasaktiiviteettina. (Koistinen, J. 2005 222).

1.3 Alaselän toiminnallisuus

1.3.1 Alaselän toiminta ja kuormittuminen

Lantio rengas on liikkumisen tuki- ja liikekeskuksena. Alaselkä toimii vipuvartena lantioon tukeutuen. Lantion toiminta ohjaa alaraajojen liikkeen alaselän liikesegmenttien kautta ylempiin rinta- ja kaularangan liikesegmentteihin. Alaselän toiminnan kannalta on tärkeää, että liikeketjun ylemmät tasot, lanne- ja rintarangan ylimenoalueen ja rintarangan alaosien toiminta on kunnossa. (Koistinen, J. 2005 191).

Presakraalinen ylimenosegmentti on toiminnallisesti tärkeä ja helposti kuormitettava. Ristiluun asento ja SI-nivelen toiminta vaikuttavat kuormittumiseen. Ristiluun ja alimman lannerangan fasettinivelten suunnissa esiintyy keski-

määräisesti enemmän epäsymmetriaa kuin muualla rangassa. Epäsymmetrisyys vaikuttaa liikesegmentin kuormittumiseen ja toimintaan. Fasettinivelten nivelpintojen suunnat vaikuttavat liikesuuntiin rajoittavasti tai sallivasti. (LIITE 1). Alaselän alueella fasettinivelten nivelpinnat ovat lähes pystysuorassa. Tämän takia lannerangan alueella kierto liikettä ei juuri tapahdu. (Koistinen, J. 2005 42 - 44). Alaselkä yhdistää ja kannattaa ylävartalon painon ristiluun välityksellä lantio- renkaaseen.

Frontaalisesti suuntautuneet nivelpinnat sallivat kierto liikettä ja samalla rajoittavat alimman lannenikaman eteenpäin liukumista. Sagittaalisesti suuntautuneet nivelpinnat rajoittavat kierto liikettä. Lantion pysyessä pakoillaan kierto liikettä tehdessä, presakraaliväliin tulee suhteessa vähemmän liikettä kuin ylävartalon pysyessä kierto liikkeen aikana paikallaan. Presakraalisen ylimenoalueen stabiliteetin kannalta tärkein ligamentti on iliolumbaaliligamentti. Tämä stabiloi lannenikaman tiukasti suoliluuhun. Ligamentti kiinnittyy molemmin puolin lannerangan alimman nikaman poikkihaarakkeista suoliluuhun. Ligamentti rajoittaa L5-nikaman eteenpäin liukumista ja kiertymistä. Ylemmät liikesegmentit L1-L4 välillä eivät juuri rakenteellisesti poikkea toisistaan. Välilevyn muoto muuttuu kiilamaisesta levymäiseksi siirryttäessä lannerangan alaosasta yläosaan. (Koistinen, J. 2005 191-196).

Alaselän kuormittumiseen vaikuttavat lordoosin kokonaismäärä ja muoto sekä nikamien välinen liikkuvuus. (Koistinen, J. 2005 199). Segmenttien välistä liikettä tapahtuu fleksio-, ekstensio-, lateraarifleksio- ja rotaatiosuuntiin. Välilevyjen suhteellisen suuri korkeus mahdollistaa myös fysiologisen kompressio- traktio liikkeen. Paineen lisääntyessä välilevyt painuvat kasaan ja paineen vähentyessä normaaliin nikamien välimatka palautuu ennalleen. Dynaaminen kompressio on välilevyjen aineenvaihdunnan kannalta tärkeää. Kuitenkin liiallinen kompressio – staattinen ja värinätyyppinen – lisää välilevyn degeneraatiota. Välilevyn paineensietokyky heikkenee degeneraation seurauksena. Välilevy menettää korkeuttaan nopeammin ja palautuu hitaammin paineen taasaantuessa. Alaselän kuormitus lisääntyy, jos thorakolumbaalisen ylimenoalueen liikelaajuudet eivät ole normaalit. Myötäliikkeiden puuttuminen yleensä kompensoidaan alaselän alueella, mikä johtaa välilevyjen säikeiden venymiselle ja altistaa välilevyongelmille jatkossa. (Koistinen, J. 2005 191).

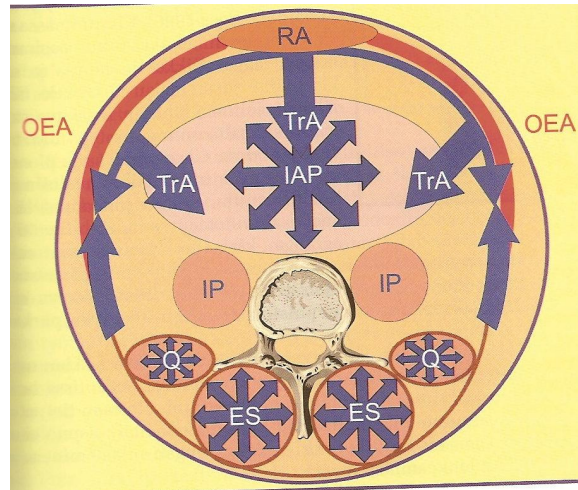
1.3.2 Alaselän stabiliteettiin vaikuttavat tekijät

Koko alaselän alueella stabiliteettiin vaikuttavat tekijät ovat segmentaalinen stabiliteetti, keskivartalo korsetin lihaskunto, vatsaontelon paineensäätelyyn osallistuvat lihakset toiminta sekä näiden keskinäinen yhteistoiminta. Toiminnallinen stabiliteetti ei tarkoita pelkästään liikesegmenttien välistä tukea vaan myös kehon muiden osien yhteistyötä. Tämä tarkoittaa riittävää liikkuvuutta ja lihaskuntoa muualla tuki- ja liikuntaelimestössä.

Alaselän stabiliteettiin vaikuttavat tekijät voidaan jakaa aktiivisiin ja passiivisiin tukirakenteisiin sekä neutraaliseen kontrolliin. Aktiiviset ja passiiviset tukirakenteet sisältävät lihakset, luiset rakenteet, ligamentit ja nivelkapselit. Neutraalinen kontrolli puolestaan sisältää liikkeen suunnan, määrän sekä proprioseptisen voiman säätelyn. Alaselän yksittäisen liikesegmentin liikkuvuuteen vaikuttavat fasettinivelet (suunta, muoto, kunto), nivelkapselin elastisuus, välilevy (paine, degeneraatioaste), sekä segmenttien väliset lihakset ja ligamentit. Modifioidun Schoberin testissä alaselän liikkuvuus keskimäärin on alaselkäkipuisilla miehillä (50-54 v) 71 mm keskihajonta +/- 11 mm ja naisilla (50 -54 v) 65 mm ja keskihajonta +/- 12 mm. (Alaranta 2003 536).

Nikamia yhdistävien ligamenttien tarkoitus on ohjata nikamien välistä liikettä. Anteriorinen longitudinaali ligamentti sijaitsee kokorangan alueella. (LIITE 1). Anteriorinen longitudinaali ligamentti rajoittaa nikamarunkojen irtaantumista toisistaan eteenpäin. Samalla ligamentti rajoittaa ekstensio suuntaa tapahtuvaa liikettä. Toinen tärkeä tehtävä ligamentilla on toimia lannerangan alueella L1-L3 pallean kiinnityskohtana. Vatsaontelon paineen noustessa ligamentti kiristyy ja stabiloi osaltaan lannerankaa. (Koistinen, J. 2005 45 - 46). Posteriorinen longitudinaali ligamentti kulkee vastaavasti vastakkaisella puolella anteriorista ligamenttia tukien runkoja takaapäin. (LIITE 2). Ligamentum flavumin alaosa kulkee fasettinivelten etupuolella ja näin muodostaa anteriorisen nivelkapselin. Interspinaaliset ligamentit kulkevat kahden päällekkäisen okahaarakkeen välissä. Tehtävänä ligamentilla on rajoittaa fleksio suuntaista liikettä. Yhdessä supraspinaalisten ligamenttien kanssa sillä on myös proprioseptinen tehtävä vartalon ojentajalihasten aktivoijana ja fasilitoijana. (Koistinen, J. 2005 46-47).

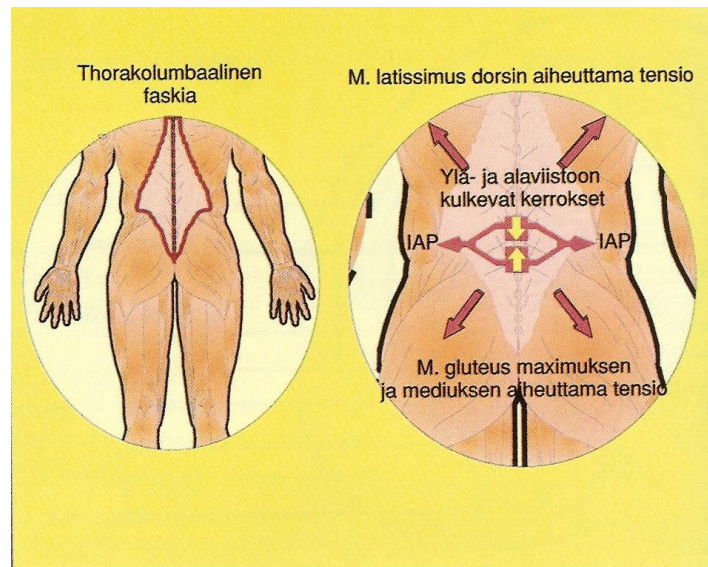
Alaselän stabilointiin osallistuvat lihaksia m. quadratus lumborum (Q), m. transversus abdominis (TrA), m. obliquus internus abdominis, m. obliquus externus abdominis (OEA) ja m. rectus abdominis (RA). Edellä mainitut lihakset muodostavat lannerangan ja vatsaontelon ympärille lihaskorsetin. (Kuva 1).



Kuva 1: Lannerankaa ympäröivät lihaskorsetti (Koistinen, J. 2005 213).

Selän stabilointiin osallistuvat lihakset toimivat thorakolumbaalisen faskian välityksellä. (Kuva 2). Lihasten aktivoituessa lihaskalvon jännitys kasvaa aiheuttaen stabiloivan vaikutuksen alaselkään. Thorakolumbaaliseen faskiaan kiinnittyviä lihaksia ovat mm. m. latissimus dorsi, m. serratus posterior inferior, m. obliquus internus abdominis ja m. transversus abdominis. Thorakolumbaalinen faskia jaetaan kolmeen osaan: posteriorinen, mediaalinen ja anteriorinen. Posteriorinen osa koostuu pinnallisesta ja syvästä kerroksesta. Pinnallisen kerroksen kulkusuunta on keskilinjasta m. latissimus dorsiksen lihassyiden mukaisesti yläviistoon. Syvän kerroksen säikeet puolestaan kulkevat keskilinjasta vinosti alaspäin. Ristikkäin menevät säikeet lisäävät kahden päällekkäisen nikaman stabiliteettia. M. gluteus maximuksen aktivoituessa syvän kerroksen säikeiden tensiota. M. latissimus dorsiksen aktivoituminen lisää puolestaan pinnallisten säikeiden jännitystä. Thorakolumbaalisen faskian mediaalisen osan kulkusuunta on poikittainen ja se yhdistää m. quadratus lumborumia ja m. transversus abdominista. Keskiosalla on tärkeä osa vatsaontelon sisäisen paineen säätelyssä. Anteriorinen osa kulkee poikittain ja muodostaa m. quadratus lumborumin lihaskalvon toisen puolen. Poikittaisen vatsalihaksen aktivoituminen lisää thorakolumbaalisen faskian jännitettä ja samalla lisää vat-

saontelon sisäistä painetta. Paine stabiloii osaltaan lannerankaa horisontaalisesti. (Koistinen, J. 2005 210-214).



Kuva 2: Thorakolumbaalinen faskia (Koistinen, J. 2005 212).

Muita alaselän stabilointiin osallistuvia lihaksia ovat m. latissimus dorsi, m. erektor spinae, m. quadratus lumborum, m. psoas major, M. gluteus maximus ja medius.

M. latissimus dorsi tehtävä lannerangan yleisstabiloijana perustuu thorakolumbaarisen faskian posteriorisen osan jännityksen säätelijänä. Myös M. gluteus maximus ja medius vaikuttavat alaselän stabiliteettiin faskian välityksellä.

M. erector spinae on segmentaalinen stabiloiija ja se jaetaan mediaaliseen ja lateraaliseen juosteeseen. Mediaalinen juoste sisältää mm. interspinales, mm. intertransversarii, mm. spinalis, mm. rotatores ja mm. multifidus lihasryhmät. Stabilaation kannalta näillä lihaksilla ajatellaan olevan proprioseptinen rooli selkärangan fleksion aikana. (Koistinen, J. 2005 217). Multifiduksia pidetään toiminnallisesti merkittävimpänä lihassäieryhmänä paikallisen stabilaation kannalta. Tämä johtuu säieryhmän sijainnista ja kulkusuunnasta liikesegmenttiin verrattuna. Lyhimät säikeet kulkevat kahden nikaman välillä ja pisimmät L1-tasolta L4-L5 tasolle. Kulkusuunta on poikkihaarakkeiden tyvistä okahaarakkeisiin. Lateraalinen juoste koostuu mm. iliocostalis ja mm. longissimus lihasryhmistä. M. iliocostalis lumborum ja m. longissimus thoracis osat toimivat asentoa ylläpitävinä lihasryhminä. Lisäksi longissimus thoracis lihaksilla

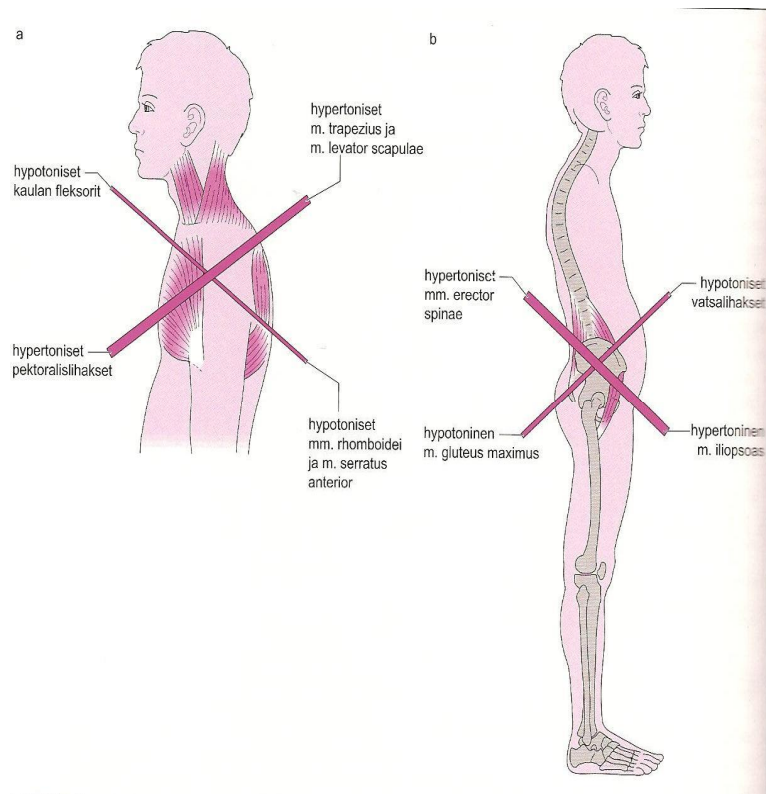
on anteriorista spondylolisteesia rajoittava vaikutus. M. quadratus lumborumia pidetään alaselkävun mustana hevosenä (Latvala 1995), koska quadratuk-
sen voimakas ärsytys hidastaa alaselkävaivoista toipumista. Kyseistä lihasta
voidaan myös pitää keskivartalo korsetin lihasketjun heikoimpana lenkinä,
koska lihaksen aktivaatio, hallinta ja voima ovat yleensä puutteellisia selkäki-
puisilla. (Koistinen, J. 2005 219).

Tuki- ja liikuntaelimistö muodostuu luiden, nivelten ja lihasten muodostamista
toiminnallisista kineettisistä ketjuista. (Kuvat 3 & 4) Yläraajojen toiminta vaikut-
taa alaselän ja lantioireenkaan välityksellä alaraajojen toimintaan ja päinvastoin.
(Richter, P. & Hebgen, E. 2007 2,77).

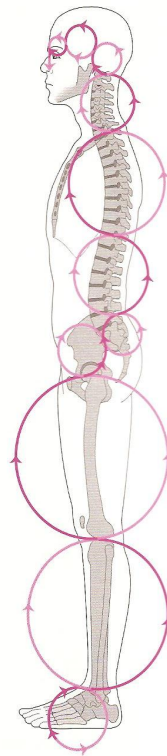
Alaselkään vaikuttavia faskiatasoja voidaan määrittää kolme.

1. ulompi taso: m. latissimus dorsi, m. trapezius, mm. pectoralis ja m. serratus anterior. Päätehtävä yläraajojen liikuttaminen
2. keskitaso: paravertebraalilihakset, mm. serratus posterior, m. longus colli, interkostaalilihakset, vatsalihakset ja m. psoas major. Nämä lihakset vaikuttavat suoraan selkärangan toimintaan, interkostaali- ja vatsalihakset vaikuttavat kylkiluiden välityksellä selkärankaan.
3. syvä taso: faskiaaliset rakenteet kuten ligamentum nuchae, nikamakaarten nivelsiteet, keskikalvo ja elinten herakalvot.

Myofaskiatasot tasapainottavat yhdessä selkärangan toimintaa. Lihaksiston optimaalinen toiminta vaatii lihaksien stabiilin kiinnittymisen rankaan ja luihin. Lihaksista muodostuu jatkuvan ketjun nivelten ympärille (Richter 2007 77).



Kuva 3: Lihas epätasapainon vaikutus. (Richter 2007 70)



Kuva 4: Kineettisen ketjun liikerata. (Richter 2007 79)

Emg –aktiivisuustasoissa on huomattu olevan eroavaisuuksia alaselkäkipu potilaiden ja terveiden välillä. Selkäkipupotilailla motorisissa toiminnoissa reaktioaika oli huomattavasti pidempi mitä terveillä verrokeilla. (Luoto, S. 1996 2621-2627). Esimerkiksi kävelyssä, alaraajan heilahdusvaiheen aikana, kroonisilla selkäkipu potilailla on mitattu kohonnutta emg-aktiivisuutta alaselän lihaksissa, jolloin niiden tulisi olla levossa. Tasaseisonnan aikana on puolestaan huomattu, että alaselän lihasten emg –aktiivisuus on alentunut vaikka aktiviteetti pitäisi olla. (Arendt-Nielsen 1996).

Alaselän instabiliteetin merkkejä ovat:

- selän nopea väsyminen hitaassa kävelyssä, paikallaan seisoessa tai pidempää istuttaessa
- selän kipeytyminen etukumarassa asennossa
- aamujäykkyys
- häiriintynyt lumbopelvinen rytmi
- paikallinen arkuus okahaarakkeiden väleissä
- alaselkä arkuus ja hermo-oireet
- selkälihasten venytys, vatsalihasliikkeet ja selkälihasliikkeet kipeyttävät selän

Instabiliteetti jaetaan kolmeen vaiheeseen. Väliaikainen toimintahäiriö, instabiili vaihe ja stabiili vaihe. Instabiiliin vaiheeseen liittyy kivut. Stabiilissa vaiheessa lanneranka jäykistyy luutumisen seurauksena. Yleensä kivut lievittyvät tässä vaiheessa. (Koistinen, J. 2005 208-209).

1.4 Alaselän harjoittaminen

Terapeuttisen harjoittelun on todettu olevan oleellinen osa alaselkäkipu potilaan aktiivisessa kuntoutuksessa. Harjoittelun tarkoituksena on lievittää kipua ja parantaa toimintakykyä. Pitkittyneen levon ja liikkumattomuuden seurauksena on usein liikkuvuuden ja voiman alentuminen, aerobisen kestävyuden heikkeneminen, nivelten jäykkyyden lisääntyminen ja ryhtivirheiden lisääntyminen. (Hertling &Kessler 2006 56). Tehokkaimmaksi kipua lieventäväksi ja toimintakyvyn parantamisessa menetelmäksi on todettu aktiivinen harjoittelu terapia. Harjoittelulla näyttäisi olevan apua potilaille lisätä ja kestää jokapäiväisissä aktiviteettien ja työelämän räsitusta. (Hertling &Kessler 2006 56).

Terapeuttisen harjoittelun tulee pohjautua yksilölliseen tarpeeseen ja toimintakyvyn haittaan. (Hall & Thein Brody 1999 303-304). Terapeuttisessa harjoittelussa tulee huomioida kolme osa-aluetta: proprioseptiikka, liikkuvuus ja voima. (Hall & Thein Brody 1999 330-331). Proprioseptiset harjoitukset sisältävät neoromuskulaariset, kehonhallinta ja tasapainoharjoitukset. Hyvällä kehon ja asennon hallinnalla voidaan parantaa liikkuvuus ja voima harjoittelun turvallisuutta ja vammoja ennaltaehkäisevä vaikutus. (Hall & Thein Brody 1999 327,339). Liikkuvuuden harjoittelulla ei tarkoiteta pelkästään kireiden lihaksien venyttelyä vaan myös ylliliikkuvien nivelten stabilointia ja jäykkien nivelten mobilisointia. (Hall & Thein Brody 1999 335-338). Liikkuvuuden optimointi mahdollistaa turvallisen harjoittelun ja parantaa yleistä palautumista harjoittelun jälkeen. Voimaharjoittelun tarkoituksena on parantaa lihaksiston kykyä hallita kehon liikkeitä ja reagoida yllättävissä tilanteissa. Harjoittelun tarkoituksena on lisätä kunnon kohoamisen myönteisiä vaikutuksia toimintakykyyn ja oireisiin. (Käypähoito 2008).

Proprioseptinen-, liikkuvuus- ja voimaharjoittelu tulee linkittää terapiassa toisiinsa yhdeksi kokonaisuudeksi. (Hall & Thein Brody 1999 330-331). Osa-alueiden painopistettä tulee vaihdella terapian myötä. Harjoitukset tulee aloittaa potilaan tilanteesta riippuen paikallisen segmentin kontrollista suljettun kineettisen ketjun harjoitteisiin. Edistymisen myötä harjoittelussa siirrytään laiteharjoitteluun ja avoimen kineettisten ketjujen harjoitteisiin I. toiminnallisiin harjoitteisiin. (Hodges 2005 178). Harjoittelun tulee pohjautua perusteltuihin päätelmiin ja kohdistua potilaan kannalta toimintakykyä rajoittavien tekijöiden minimoimiseen ja lieventämiseen. (Hall & Thein Brody 1999 347).

2 Tutkimus ongelmat

Opinnäytetyön tarkoituksena on kuvata lääkinällisen terapeuttisen kuntosaliharjoittelun (Iht-harjoittelu) ja huber –harjoittelun vaikutusta neljän viikon harjoittelujakson aikana.

1 Miten harjoittelumuodot vaikuttavat alaselän liikkuvuuteen?

2. Miten harjoittelumuodot vaikuttavat alaselän lihaskuntoon?
3. Tapahtuuko alaselän erector spinae –lihasten emg- aktiivisuudessa muutoksia?

3 Tutkimuksen toteutus ja menetelmät

Koehenkilöiden haku toteutettiin kahdella tavalla. Ensin lähetettiin tutkimusta käsittelevän esittelykirjeen (LIITE 1) Nurmeksen terveyskeskuksen kuntoutusosastolle keväällä 2008, tavoitteena oli saada mahdollisimman suuri joukko kiinnostuneita ottamaan yhteyttä. Ensimmäisen haun perusteella ilmoittautuneita ei tullut tarpeeksi. Toisena hakumenetelmänä oli lehti-ilmoitus ja siihen kuuluva haastattelu (LIITE 2), jonka tutkimukseen osallistunut yritys järjesti. Lehtiartikkelin jälkeen vapaaehtoisia ilmoittautui tutkimukseen tavoiteltu määrä. Tutkimus-otanta koostui kymmenestä vapaaehtoisesta - kahdeksasta naisesta ja kahdesta miehestä. Ryhmän jaettiin kahtia arvalla kuitenkin siten, että molempiin ryhmiin tuli yksi mies ja neljä naista. Harjoitusjakson aikana yksi koehenkilöistä joutui jäämään pois ryhmästä.

Harjoittelujakson alussa ja lopussa ryhmäläiset testattiin (LIITE 3). Mittareina tutkimuksessa käytettiin selän staattista testiä ja sekä vatsalihasten että selkälihasten dynaamista toistosuoritus testejä. Emg- aktiivisuus mitattiin testien aikana lannerangan molemmin puoli erector spinaesta. Emg-aktiivisuudesta tarkasteltiin aktiivisuuden keskimääräistä, maksimi ja minimi μV arvoja. Alimmat elektrodit sijoitettiin hymykuopista kaksi sormen leveyttä ylöspäin paksuimpaan kohtaan lihasta. Ylemmät elektrodit kolme sormen leveyttä ylemmäksi ja maadoitus elektrodi samalla puolella olevien elektrodien väliin ja kaksi sormen leveyttä erector spinae lihasryhmän paksuimmasta kohdasta ulospäin. Liikkuvuustestinä käytettiin modifioitua Schoberin testiä (Alaranta & ym. 2003. 534) ja yleisenä mittarina eteen- ja sivulle taivutuksia. Kipu arvioitiin VAS kipujanalla.

Harjoittelujakso kesti neljä viikkoa, jonka aikana ryhmille tuli harjoituskertoja kahdeksasta kymmeneen kappaletta. Viikoittainen harjoitusaikataulu pyrittiin

suunnittelemaan siten, että jokaiselle tuli vähintään kaksi, enintään kolme, harjoituskertaa. Lht -harjoittelu suoritettiin ryhmämuotoisesti. Lht – harjoittelulla (lääkinnällinen harjoitusterapia) tarkoitetaan terapeutista harjoittelua kuntosalilaitteilla tai muilla terapiavälineillä, joka perustuu fysioterapeuttiseen tutkimukseen. Se on liikkumisen ja toimintahäiriöiden korjaamista sekä lihastasapainoa vahvistavaa toimintaa. Lht – harjoitteluryhmän ohjelma koostui kolmesta osasta: alaraaja-, keskivartalo- ja ylävartaloharjoitteista. Ohjelmaan sisältyi alkulämmittely, aerobinen harjoitus ja lopuksi lihashuolto-osuus. Ohjelman sai tehdä omassa järjestyksessä kuitenkin siten, että yläraajaharjoitteet olivat omana osuutenaan ja keskivartalo- ja alaraajaharjoitteet omanaan. Yläraaja harjoitteet tehtiin toinen puoli kerrallaan, jotta keskivartalo korsetin lihaksen joutui tekemään asentoa ylläpitävää työtä ja samalla tukemaan alaselkää. Lopussa ryhmä venytteli yhdessä. Harjoitteluohjelma oli ryhmäläisillä sama (LIITE 6). Harjoitusvastus kuitenkin määriteltiin jokaiselle henkilökohtaisesti. Ryhmän aikana jokainen teki ohjelman itsenäisesti, kuitenkin valvotuissa olosuhteissa. Yhden harjoituskerta kesti ajallisesti n. 1h – 1h 15 min ajan.

Huber – Spineforce harjoituslaite on LPG-systemsin kehittämä laite, joka on suunniteltu koordinaation ja voiman harjoittamiseen. Huberin tarkoituksena on parantaa tasapainoa, liike- ja asentotuntoaistia ja vahvistaa syviä ja pinnallisia lihaksia. (LPG- Systems 2007). Huber on rangan syvien lihasten aktivoimiseen ja kuntoutukseen kehitetty, koordinaatiota ja lihastasapainoa analysoiva ja kehittävä harjoituslaite, jolla diagnosoidaan tarkasti selän ja vartalolihasen kunto. Selän syviä lihaksia ja koko kineettistä ketjua harjoittavalla Huber -laitteella treenaus vahvistaa tasapainoa ja lihasvoimaa. Huber – harjoittelu toteutettiin yksilöterapihana, koska laitteita oli vain yksi ja harjoittelu vaati keskittymistä. Ohjelma koostui koko vartalon kineettisen ketjun harjoitteista, jolloin ylävartalo tekee staattista veto/ työntö harjoitetta samalla kun alaraajat ja keskivartalo tekevät asentoa ylläpitävää työtä epävakaan alustan liikkeitä myötäillen. Alustan pyörimisnopeutta, -suuntaa ja kaltevuutta sekä yläraajojen veto/työntöharjoitteiden voimakkuutta pystyi säätämään. Huber -harjoittelu järjestettiin yksilöharjoitteluna terapeutin valvonnassa. Harjoituskerta kesti n. 45 min – 50 min. Esimerkki ohjelma liitteessä (LIITE 7).



Kuva 1: Huber - spineforce harjoituslaite

4 Tulokset

Koehenkilöt olivat keski-ikäisiä työssäkäyviä, yhtä poikkeusta lukuun ottamatta. Kaikki koehenkilöt ovat poteneet selkävaivoja vähintään kolmen kuukauden ajan. (Taulukko 1). Suurimmalla osalla oireet olivat kestäneet jo useita vuosia ja osa oli käynyt aikaisemmin kuntoutuksessa.

Taulukko 1: tutkimukseen osallistuneiden taustoja

Testihenkilö	Sukupuoli	Ikä	Harjoittelumuoto	Diagnoosi
A	Nainen	58	Huber	Spondylolisteesi L3-5
B	Nainen	68	Huber	Spondylolyyysi L1-5
C	Mies	52	Huber	Spondylolyyysi, Prolapsus disci L4-L5 sin
D	Nainen	53	Huber	Prolapsus disci L4-5
E	Nainen	56	Kuntosali	Prolapsus disci L4-S1 l.dx,
F	Nainen	55	Kuntosali	Syndroma ischiadicum L5 l. dx
G	Mies	63	Kuntosali	Epäspesifi selkäoire
H	Nainen	56	Kuntosali	Spondylolyyysi L4-5
I	Nainen	40	Kuntosali	Spondylolisteesi L4-5

Kuudella yhdeksästä alaselän liikkuvuus oli modifioidun Schoberin testin mukaan normaali. Kolmella oli hieman alentunut liikkuvuus alkumittauksissa. Loppumittauksissa neljällä yhdeksästä liikkuvuus oli hieman alentunut, kahdella pysynyt samana ja kolmella lisääntynyt. (Taulukko 2).

Taulukko 2: Modifioitu Schoberin testi

Modifioitu Schoberin testi (cm)		
	Alku	Loppu
A	5	5
B	6,8	6,2
C	6	5,5
D	4	5
E	6	5,5
F	4,8	4,7
G	6	6
H	6,5	7
I	5,5	6,5

Eteentaivutus testissä kuudella yhdeksästä liikkuvuus lisääntyi ja kolmella pysyi ennallaan loppumittauksessa.(Taulukko 3).

Taulukko 3: Eteentaivutus

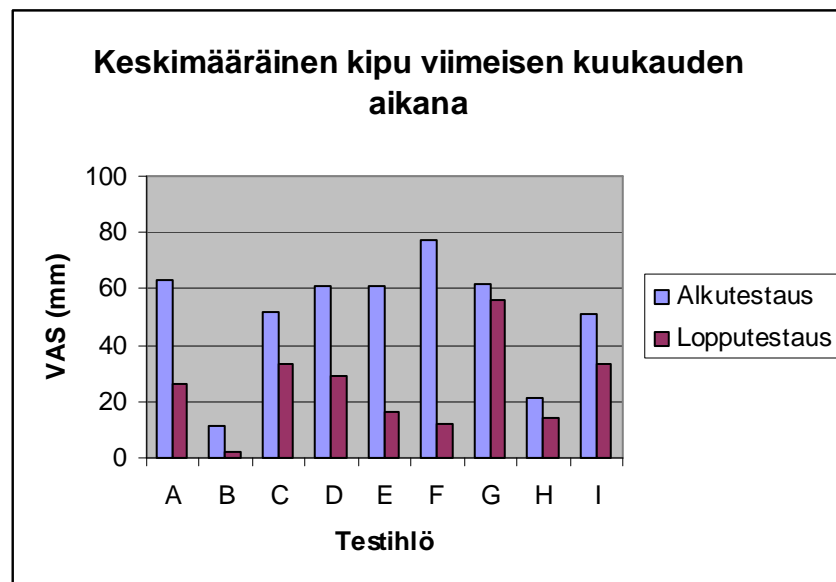
Eteentaivutus	Alkutestaus	Lopputestaus
A	Kämmenet lattiaan	Kyynärpäät lattiasta 22cm
B	Kämmenet lattiaan	Kyynärpäät lattiasta 25cm
C	24cm	17.5cm
D	Sormet lattiaan	Kämmenet lattiaan
E	Rystyset lattiaan	Rystyset lattiaan
F	2cm	Sormet lattiaan
G	18 cm	Sormet lattiaan
H	Kämmenet lattiaan	Kämmenet lattiaan
I	Rystyset lattiaan	Rystyset lattiaan

Vartalon sivulle taivutuksessa tuloksissa oli puolieroja liikkuvuuksissa. Huber – ryhmäläisillä (A-D) liikkuvuus pääasiallisesti lisääntyi ja Iht – ryhmäläisillä vähentyi. (Taulukko 4).

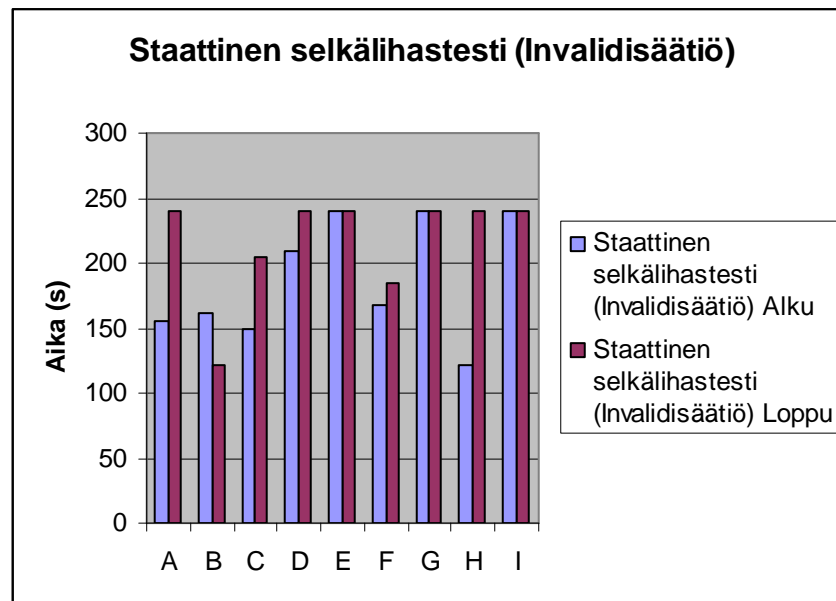
Taulukko 4: Vartalon sivulle taivutus

Vartalontaivutus sivulle	Vasen (cm)		Oikea	
	Alku	Loppu	Alku	Loppu
A	16,5	16,5	14,5	15,5
B	15	18	18	19
C	18	17,5	15	14,5
D	12	15,5	14,5	16
E	15,5	14,5	17,5	16
F	18	20	16	17
G	19,5	18	16,5	18
H	21,5	20,5	20,5	18
I	20,5	20	22	19,5

Tutkimuksen alkutestauksessa ja haastattelussa kävi ilmi, että osalle koehenkilöistä selkäoireet häiritsivät huomattavasti päivittäisiä toimintoja ja töiden tekoa. Osalle puolestaan oireet olivat enemmän hidaste kuin este. Suurimmalla osalla tutkimusryhmiin osallistuneista kipukokemukset olivat vähentyneet. (Kuvio 1).

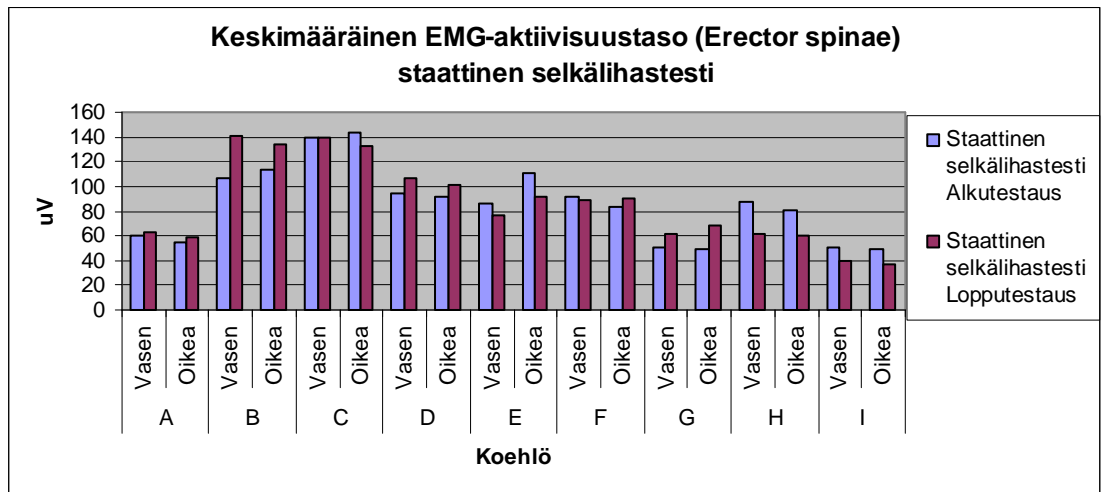
**Kuvio 1: VAS- kipujana muutokset**

Staattisessa selkäliahastestissä ryhmä osoittautui melko hyväkuntoiseksi oireista huolimatta. Neljän viikon harjoittelujakson jälkeen paranemista tapahtui kaikilla tässä osiossa yhtä poikkeusta lukuun ottamatta. Osalla tulokset paranivat ja osalla suoritus tuntui helpommalta tehdä. (Kuvio 2). (Ks. numeeriset arvot LIITE 7)



Kuvio 2: Staattinen selkäliahastesti

Staattisen selkäliahastestin aikana keskimääräinen emg -aktiivisuus ei muuttunut juurikaan alku- ja loppumittauksen aikana. Neljällä koehenkilöllä emg -aktiivisuus aleni tai pysyi samana, neljällä nousi ja yhdellä muutokset olivat puolikohtaiset. Huber ryhmäläisillä (A-D) tulokset olivat pääsääntöisesti nousevia ja Iht -ryhmäläisillä (E-I) laskevia. (Kuvio 3).

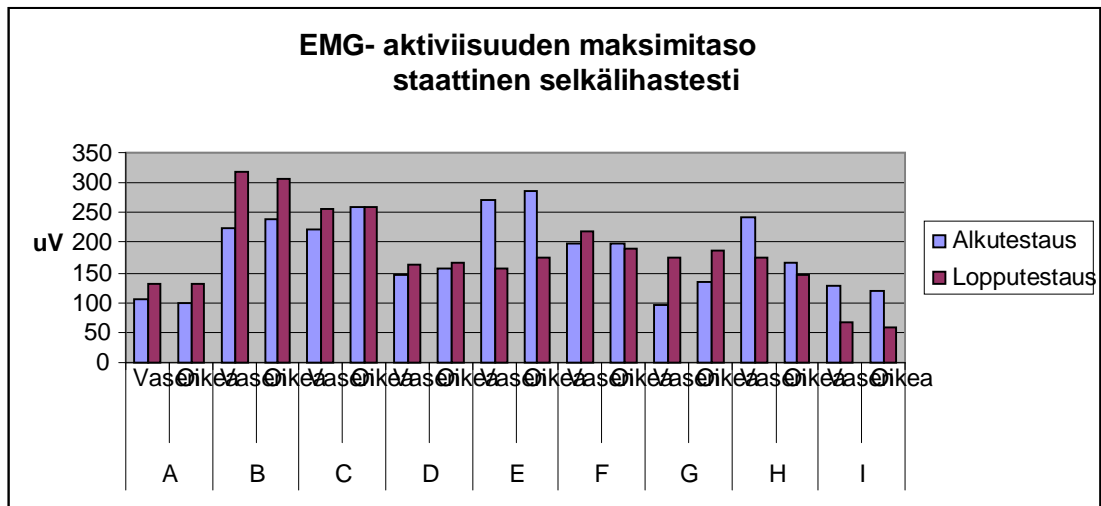


Kuvio 3: Staattinen selkäliahastesti emg-aktiivisuustaso

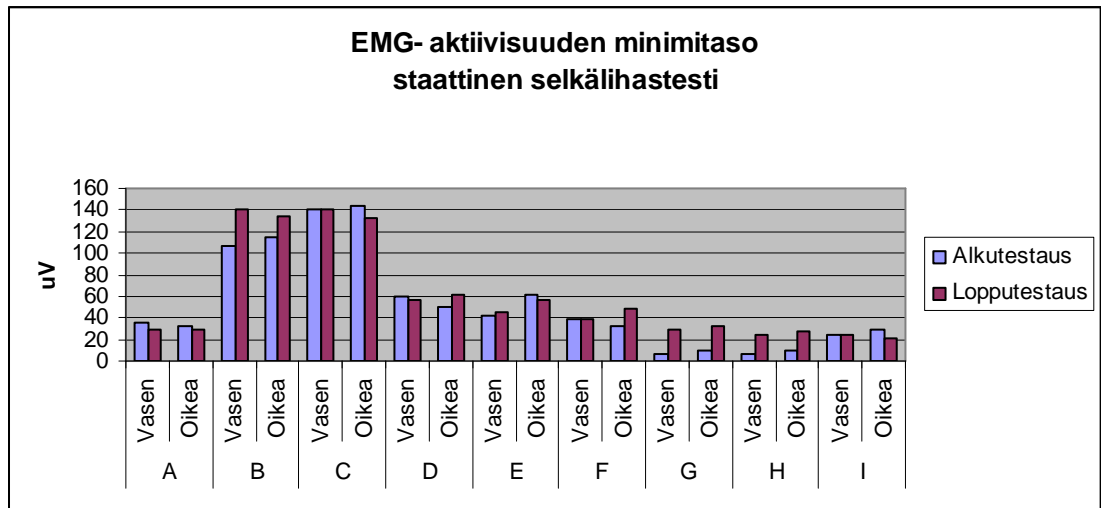
Emg – aktiivisuuden maksimiarvot olivat Huber –ryhmäläisillä (A-D) nousujohteiset. Lht – ryhmäläisillä muutokset olivat sekä nousevia että laskevia. Kolmella henkilöillä aktiivisuus laski huomattavasti (e,h,i), yhdellä (g) nousi ja yhdellä (f) muutokset olivat puolikohtaisia.

Minimiarvoissa huber – ryhmäläisillä (a - d) ei tapahtunut suuria muutoksia.

Lht – ryhmäläisillä (E-I) muutokset olivat enemmän nousevia. (Kuvio 4 ja 5).

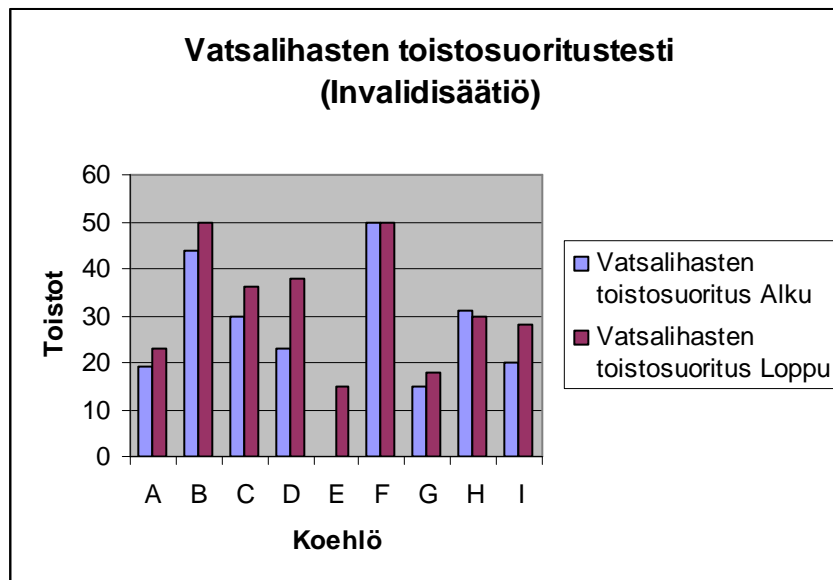


Kuvio 4: EMG-aktiivisuus (max)



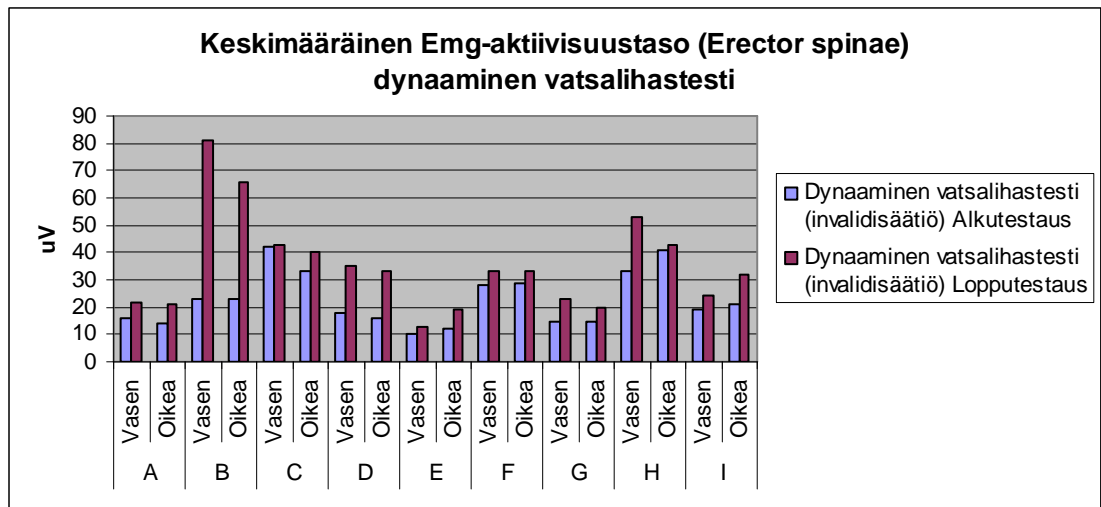
Kuvio 5: EMG-aktiivisuus (min)

Dynaamisissa vatsalihastesteissä kipu rajoitti useammalla koehenkilöllä toistojen suorittamista. Toistomäärät vaihtelivat koehenkilöillä välttävää kiitettävään. Lopputestauksessa tulokset paranivat lähes kaikilla. Kivun aleneminen helpotti toistojen tekemistä. Kuitenkin h:n toistot jäivät alkutestauksen tasosta hieman. (Kuvio 6).



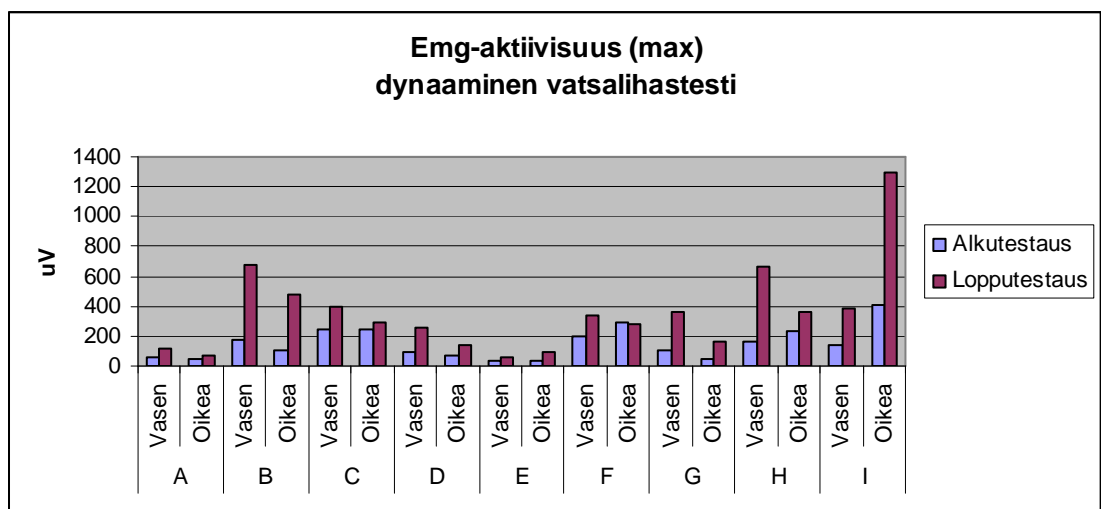
Kuvio 6: Dynaaminen vatsalihastesti

Keskimääräinen emg -aktiivisuustaso pysyi samana tai nousi. (Kuvio 7).

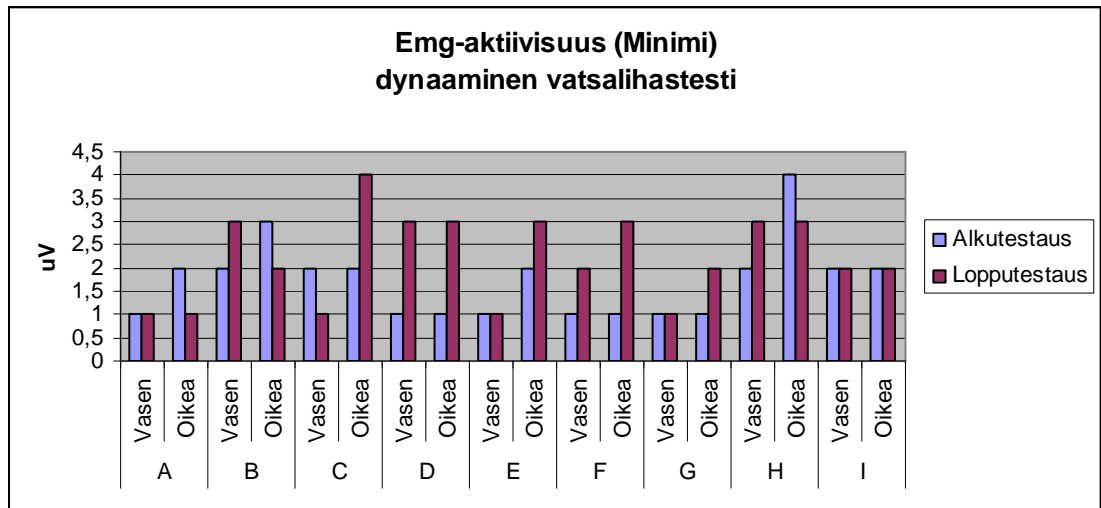


Kuvio 7: Keskimääräinen emg-aktiivisuus dynaamisen vatsalihastestin aikana

Vatsalihastestien aikana emg-maksimi aktiivisuustasot nousivat kummallakin ryhmällä (Kuvio 8) ja minimi aktiivisuustaso (Kuvio 9) vaihtelivat yksilöittäin. Puolierot vasemman ja oikean puolen tuloksien välillä tasoittuivat suurimmalla osalla koehenkilöistä. Minimiarvoissa ei juurikaan tullut muutoksia. Kuudella yhdeksästä puolierot oikean ja vasemman puolen välillä tasoittuivat ja kolmella puoli ero lisääntyi.

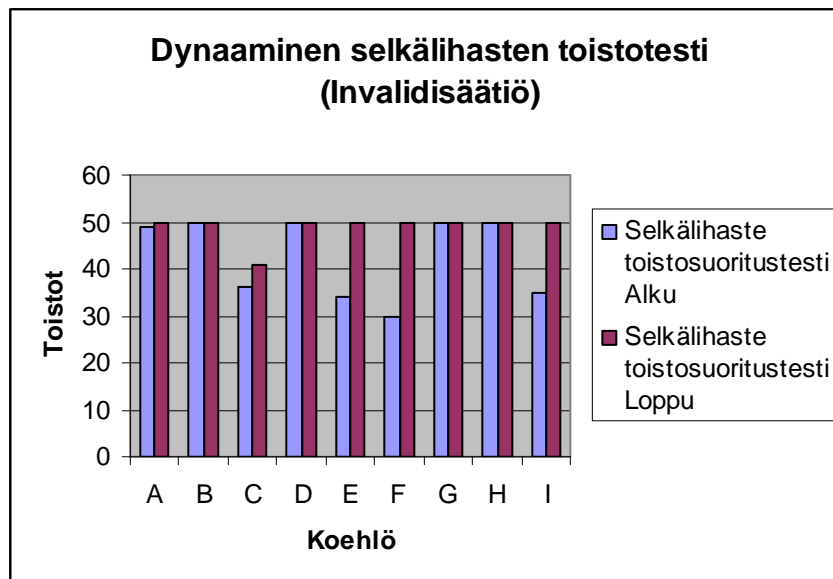


Kuvio 8: Dynaaminen vatsalihastesti emg-aktiivisuus (max)



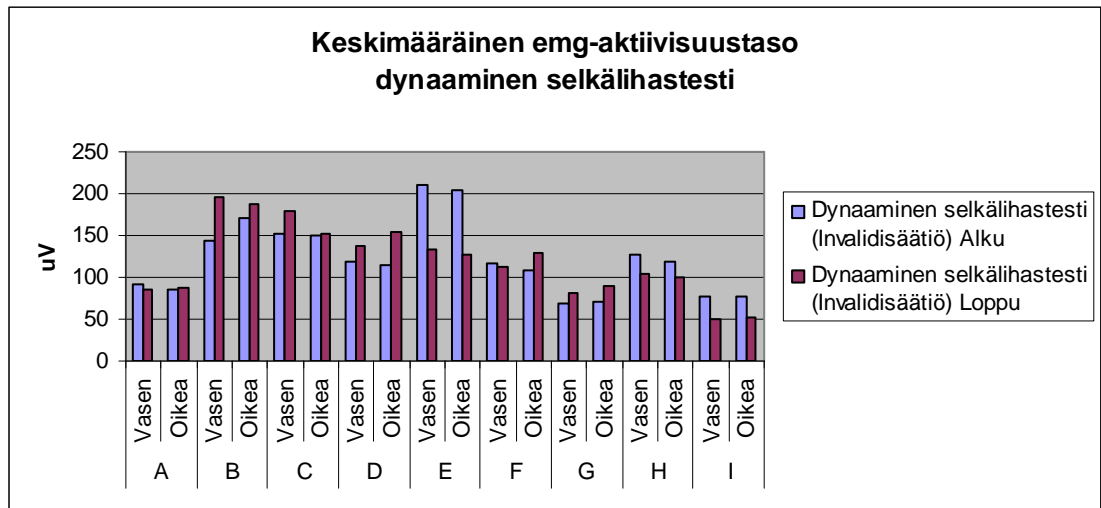
Kuvio 9: Dynaaminen vatsalihastesti emg-aktiivisuus (min)

Dynaamisessa selkähastestissä koko ryhmän lihaskuntotulokset olivat alkumittauksissa hyvän ja kiitettävän lihaskuntoluokissa. Kaikilla tulokset pysyivät joko ennallaan tai paranivat usealla toistolla. Lht- harjoittelu (E-I) ryhmä pääsivät kiitettävään kuntoluokkaan. (Kuvio 10).



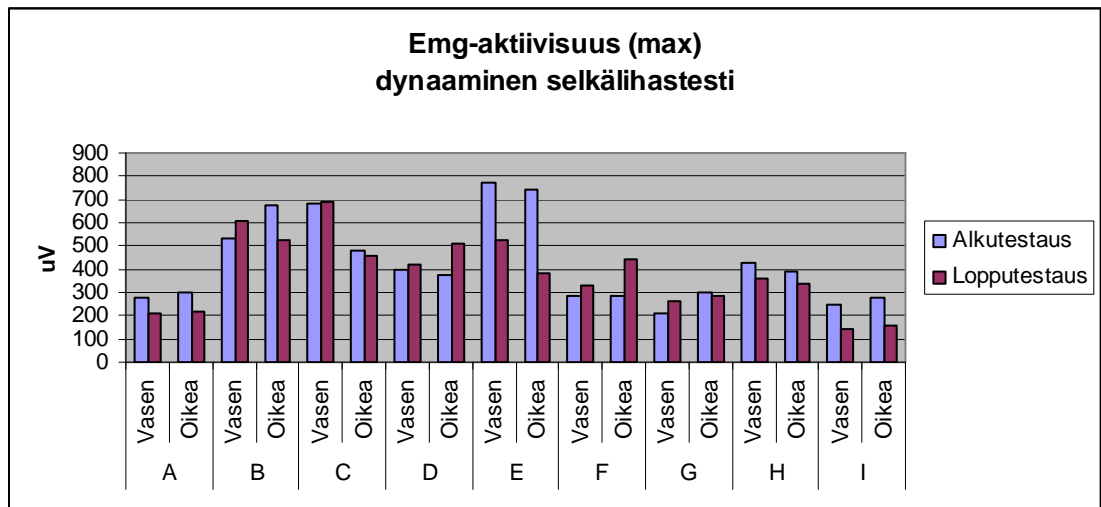
Kuvio 10: Dynaaminen selkähastesti

Huber – ryhmäläisillä keskimääräinen emg -aktiivisuustaso pysyi joko samana tai nousi. Lht – ryhmäläisillä aktiivisuustasot kuitenkin laskivat. Lihaskuntotulokset paranivat kaikilla tutkimukseen osallistuneella. (Kuvio 11).

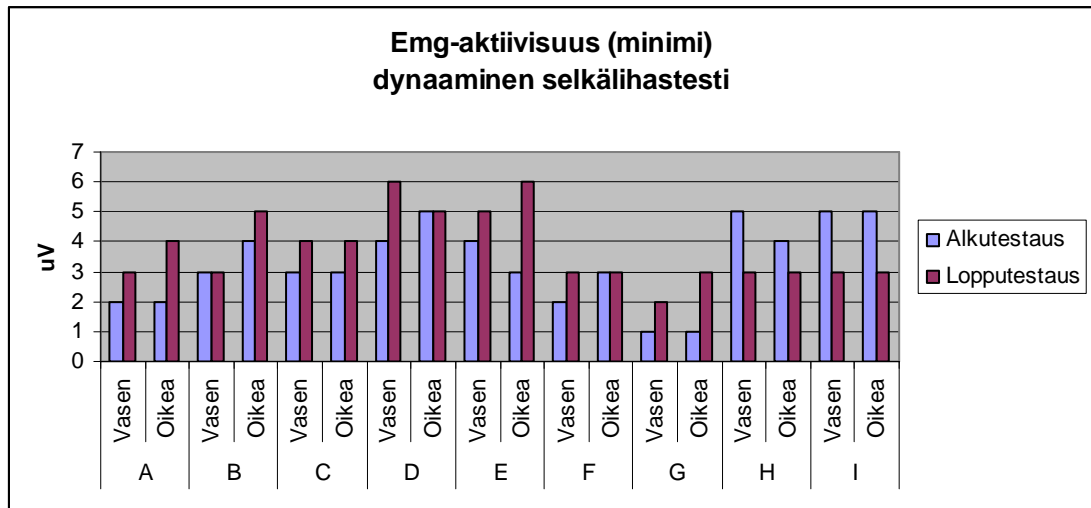


Kuvio 11: Keskimääräinen emg-aktiivisuustaso dynaamisen selkälihastestin aikana

Huber – ryhmäläisillä lihasten minimiaktiivisuustasot nousivat hieman, kun Iht - ryhmäläisillä tulokset puolestaan joko hieman lisääntyivät tai laskivat. (Kuvio 12). Tulokset ovat kuitenkin ristiriidassa toistomäärien kanssa. Vaikka Iht – ryhmäläisillä aktiivisuustasot laskivat, niin lihaskunnan puolella tulokset olivat hyvät. Puolestaan lihaskunnan puolella Huber – ryhmäläisillä ei tullut suuria muutoksia, vaikka aktiivisuustasot nousivat suhteessa enemmän. (Kuvio 13).



Kuvio 12: Emg-aktiivisuustaso (max) dynaamisen selkälihastestin aikana



Kuvio 13: Minimi emg-aktiivisuustaso dynaamisen selkälihakstestin aikana

5 Tulosten arviointia

Tutkimusryhmään osallistuneilla henkilöillä oli useita eri diagnooseja taustalla ja aloittaessa kipukokemukset vaihtelivat yksilöittäin lievästä kohtalaiseen kiipuun. Useimmat osallistujista olivat liikunnallisia ja pitivät kunnostaan huolta. Opinnäytetyö tutkimuksen tuloksia ei voida vertailla ryhminä, koska tutkimusotanta on liian pieni. Käsittelen tuloksia ryhmän sisäisinä muutoksina sekä yksilö tasolla. Yksilöitten välisiä emg –käyrien tuloksia ei voida arvioida keskenään, koska emg –aktiivisuus on yksilöllinen piirre.

Tutkimusryhmään osallistui keski-ikäisiä työssäkäyviä henkilöitä. Useimmat olivat kärsineet selkäoireista jopa useita vuosia. Koehenkilöiden jakauma naisten ja miesten kesken kuvaa hyvin, sitä missä suhteessa miehet ja naiset ottivat yhteyttä tutkimukseen liittyen. Naiset olivat huomattavasti aktiivisempia ottamaan yhteyttä. Yleensä vastaanotolle tullaan vasta viimeisenä vaihtoehtona.

Tutkimukseen osallistuneiden henkilöillä oli useita diagnooseja.

Alussa staattisen ja dynaamisen selkälihakstestin tulokset olivat vähintään hyvässä kuntoluokassa. Vatsalihakstestissä tulokset olivat vaihtelevia ja usein kipu rajoitti testin tekemistä. Loppumittauksien aikana huomattavaa oli, että seitsemällä yhdeksästä koehenkilöstä testitulokset paranivat. Liikkuvuus koe-

henkilöillä oli viitearvojen normaalilla tai vähän alarajalla. Keskimäärin miehillä liikkuvuus modifioidussa Schoberin testissä on 71 mm +/- 11 mm ja naisilla 65 mm +/- 12 mm. Liikkuvuuden lisääntyminen lienee tullut takareisien lihaskireyksiä lieventymisenä, koska alaselän liikkuvuudet pysyivät samoissa tuloksissa. Vartalon sivulle taivutustestissä huomattavaa on, että jokaisella puolierot liikkuvuudessa pysyivät samana tai vähentyivät. Kivun kokeminen oli kaikilla laskenut. Tutkimushenkilö G:n kipukokemuksen pienempi aleneminen johtunee joko vähemmästä levosta tai suuremmasta kuormituksesta remontin takia..

Staattisessa selkälihastestissä sekä lht- että huber - ryhmällä tulokset paranivat. Bojinca & ym. (2007) tekemässä vastaavanlaisessa vertailevassa tutkimuksessa Huber – harjoittelijoiden tulokset olivat keskimäärin paremmat kuin ns. klassisen ohjelman mukaan harjoitteleilla. Emg- aktiivisuudessa sen sijaan tuli eroja: huber – ryhmäläisten keskimääräiset aktiivisuustasot nousivat ja lht – ryhmäläisillä laskivat. Minimitasoissa lht –ryhmäläisillä tulokset nousivat ja huber-ryhmällä pysyivät samana. Maksimiarvoissa taas huber – ryhmällä tasot nousivat ja lht- ryhmällä pääsääntöisesti laskivat. Siis vaikka tulokset lihaskuntotestissä pääosin paranivat kaikilla, niin selkälihasten aktiviteetissa huber – ryhmäläisten emg -arvot olivat suurempia. Aikaisempien tutkimuksien perusteella työssäkävillä miehet (50 – 54v.) jaksoivat pitää 89 s +/- 55 s ja samanikäiset naiset 69 s +/- 60 s. Tutkimus hetkellä selkävaivoja potevan tulokset olivat kuitenkin terveitä alhaisempia. (Alaranta. 2003. 535).

Dynaamisessa vatsalihastestissä Huber – ryhmäläisten sekä lht- harjoittelijoiden tulokset paranivat. Yhdellä tutkimukseen osallistuneella tulos laski muutamalla toistolla. Emg – aktiivisuudessa muutokset minimi, maksimi ja varsinkin keskimääräisissä arvoissa viittaisi siihen, että lisääntyneen aktivoitumisen seurauksena selän stabiilisuus voisi olettaa olevan parempi loppumittauksen aikana. Tämä voi olla tausta tekijänä kipujen vähenemiselle ja lihaskuntotestin tuloksien paranemiselle. Aktiivisuustasojen nousu ei kuitenkaan mennyt samassa suhteessa toistomäärien nousun kanssa. Tutkimushenkilö E ei saanut alkumittauksissa yhtään toisto tehtyä kivun takia. Työssäkävien henkilöiden keskimääräinen toistomäärä vatsalihastestissä on miehillä (50 -54) 23 +/- 16 toistoa ja samanikäisillä naisilla 11 +/- 11 toistoa. (Alaranta. 2003. 535).

Dynaamisessa selkälivastestissä tutkimusryhmän tulokset yllättivät. Testitulokset olivat jo alkumittauksen aikana hyvällä tai erinomaisella tasolla. Loppumittauksissa huomattavaa oli lht – ryhmäläisten lihaskuntotuloksien paraneminen suhteessa enemmän kuin huber – ryhmällä. Ristiriitaiseksi tulokset muuttuvat, kun tarkastellaan emg - mittauksen tuloksia. Keskimääräinen emg - aktiivisuus kasvoi huber – ryhmällä ja lht – ryhmällä se puolestaan laski. Sama ilmiö toistui sekä minimi että maksimi arvojen suhteen. Mielenkiintoista oli myös, että yhden tutkimukseen osallistuneen henkilön tuloksissa tällä osa-alueella muutokset olivat jostakin syystä suuret.

6 Pohdinta

Tässä lopputyössä halusin Kuvata lihaskuntoharjoittelun ja uuden harjoittelumenetelmän vaikutuksia selkävaivojen hoidossa. Otos oli pieni ja tulokset vain suuntaa antavia, ehkä pohjana laajemmalle tutkimukselle. On kuitenkin perusteltua sekä inhimilliseltä että taloudelliselta kannalta käyttää kaikkia jo tunnettuja hoitomuotoja ja uusia, innovatiivisia keinoja selkäoireiden hoidossa ja ennaltaehkäisyssä.

Selkäoireiden takia työkyvyttömyyseläkkeelle jää edelleen vuosittain vajaat 30 000 henkilöä. (KELA 2005). Tähän lukuun eivät sisälly ne sairauspoissaolot, joita selkäoireet lisäksi aiheuttavat. Jo pelkästään selkäsairauksien aiheuttamien taloudellisten menetysten luulisi ohjaavan näiden vaivojen ennaltaehkäisyyn ja tehokkaiden hoitomuotojen etsintään.

Riittävän pitkäjänteisellä (kuukausien jopa vuoden mittaisella) lihaskuntoharjoittelulla on todistetusti vaikutusta selkävaivojen kuntoutuksessa ja ennaltaehkäisyssä.

Opinnäytetyöprosessin aloittaminen oli yllätyksiä ja erehdyksiä täynnä. Mielestäni en ollut tarpeeksi perehtynyt opinnäytetyön aloittamisen verkko-ohjeisiin, sillä suurimman osan työn aloittamisesta ja tekemisestä sovin itsenäisesti työnantajan kanssa. Tämän takia yhteys koululle jäi vähemmälle projektin aloittamisessa. Tutkimuksen aiheesta, kulusta ja järjestelyistä sovimme työn-

antajan kanssa kevättalvella 2008. Toimeksiantajan kanssa oli puhe, että tulevaa opinnäytetyötä voitaisiin käyttää esitutkimuksena mahdolliselle suuremmalle tutkimukselle. Kevään aikana aihe kehittyi ja alkoi saada lopullista muotoaan. Alkuperäinen suunnitelma oli keskittyä pelkästään emg – muutosten mittaamiseen, mutta keskusteluiden ja harkinnan kautta päädyttiin siihen tulokseen, että olisi järkevää myös ottaa rinnalle lihaskunnon, liikkuvuuden ja kipukokemuksen mittaaminen.

Ennen alkumittauksia kävin Kuopiossa saamassa koulutusta emg – laitteistojen toiminnasta ja käytöstä Mega Electronics Ltd yrityksessä yhden päivän ajan. Varmistaessani ja varatessani ryhmään ilmoittautuneille aikaa alkumittaukseen, osa heistä joutui kuitenkin perumaan osallistumisensa. Onni tilanteessa oli, että varasijoilla oli tarpeeksi vapaaehtoisia täyttämään tyhjät paikat. Aloitettaessa tutkimukseen osallistuneita oli kymmenen henkeä. Tutkimuksen aikana yksi jäi pois henkilökohtaisten syiden takia, joten tutkimukseen osallistuneiden lopullinen määrä oli yhdeksän.

Mittareiden luotettavuus ja mittausten toistettavuus on mielestäni hyvin toistettavia. Vartalon sivulle taivutus tuloksien luettavuudesta olen kyllä skeptinen, koska asennon vakiointi on voinut muuttua alku ja loppumittauksen aikana. Tuloksissa voi olla mittaajasta johtuvaa vaihtelua, koska emg – mittaus oli itselleni uusia, vaikka olinkin saanut juuri koulutuksen laitteiden käyttöön. Mielestäni mittaajasta johtuvat mittausvirheiden määrät vähenivät sitä mukaa mitä enemmän mittauksia tuli ja kokemusta karttui. Mielestäni loppumittausten tulokset ovat luotettavampia kuin alkumittausten, koska kokemusta ja varmuutta oli enemmän. Jotta tulosten reliiabiliteettiä olisi voinut parantaa, toinen mittaaja mittauksia tekemään olisi ollut hyväksi. Pyrin järjestämään loppumittaukset samalle vuorokauden ajalle kuin alkumittaukset. Kaikesta huolimatta nyt tuntuu siltä, että testaaminen on tullut helpommaksi ja luotettavammaksi kuin ennen tutkimuksen alkua. Emg- mittauksista tärkeimmäksi osaksi nostaisin keskimääräisen lihaksen emg –aktiivisuuden, koska se kertoo enemmän lihasten toiminnasta. Jotta emg -mittausten tulokset olisivat olleet muiden tutkimuksien kanssa vertailukelpoisemmat, niin emg-mittauksessa olisi pitänyt mitata lihasten väsymistä. Tällöin tulokset olisivat kertoneet hieman enemmän lihasten työskentelystä rasituksessa.

Harjoittelumotivaatio oli mielestäni koko jakson ajan hyvällä tasolla kummasakin ryhmässä, mikä lisäsi harjoittelu intoa. Harjoittelujakson pituus olisi voinut olla pidempi, mutta toteutuksen kannalta ei tällä kertaa ollut mahdollinen. 8- 12 viikon harjoittelujakso yhdistettynä välitestauksella olisi tuonut luotettavuutta tutkimukselle.

Kummallakin harjoittelumuodolla on omat vahvuutensa. Huber – harjoittelu vaatii keskittymistä ja laitteen käyttö vaativat yksilöllistä ohjausta enemmän kuin lht – harjoitteiden ohjaus. Oikean asento harjoiteltaessa Huberilla on tärkeää, sillä väärillä harjoitteluasunnoilla ja tekniikalla voidaan saada enemmän haittaa kuin hyötyä. Huber harjoittelu pakottaa käyttämään koko vartaloa ja varsinkin selkärangan pieniä stabiloivia lihaksia. Huberin etuna on lihastasa-painon ja asennonharjoittamisessa se, että palautetta suorituksesta tulee välit-tömästi numeerisena arvona. Lht- harjoittelu ryhmässä tuo mukanaan sosiaa-lisen vuorovaikutuksen ja vertaistuen mahdollisuuden. Lht – harjoittelussa voi-daan keskittää harjoittelu tietylle alueelle tai tehdä harjoitukset välillisesti yleisharjoitteita käyttäen. Kummatkin harjoittelumuodot vaativat tarkan ohjeis-tuksen ja tekniikkaharjoittelun. Harjoittelumuotojen kustannusten ja hyödyn välinen suhde menevät kutakuinkin päikseen.

Tulosten perusteella Huber- harjoittelu lisäsi selkälihasten emg – aktiivisuutta johdonmukaisesti jokaisen lihaskuntotestin aikana erector spinae lihaksissa, kun puolestaan lht - harjoittelun myötä tulokset pääsääntöisesti laskivat. Aro- kosken, Vallan, Kankaanpään ja Airaksisen tutkimuksessa (2003) todetaan harjoittelun lisäävän lihasten emg – aktiivisuutta. Mikä tekee lht - harjoittelijoi- den tulokset ristiriitaisiksi. Taustalla voi mahdollisesti olla lht- harjoittelijoilla hermostollinen väsyminen. Mielenkiintoista olisi tehdä testit uudestaan pi- demmän levon jälkeen ja katsoa onko tulokset millaiset. Lihaskuntotulokset kuitenkin paranivat kummallakin ryhmällä. Olisi mielenkiintoista tutkia mistä tällainen ilmiö johtuu. Kiinnostaa oli myös kipukokemuksen hieman suurempi laskeminen huber - harjoittelijoilla suhteessa lht – harjoittelijoihin. Vastaavan- laisia tuloksia on saatu Ranskassa (Bojinca. 2007.) Tulosten perusteella Hu- ber - harjoittelulla näyttäisi olevan hieman paremmat vaikutukset selkäoireiden vähenemiseen kuin lht – harjoittelulla. Huber harjoittelun tavoitteenahan on

aktivoida syviä lihaksi ja harjoittaa koko kehoa yhtenäisenä kineettisenä ketjuna. Parantaa samalla voima- ja koordinaatiotasoja. Mielestäni harjoittelun jatkuvuuden kannalta katsottuna kuitenkin Iht – harjoittelijoilla oli suurempi todennäköisyys jatkaa harjoittelua itsenäisesti, koska ryhmän tuki vaikuttaa positiivisesti harjoittelukokemukseen ja jatkamishaluun. Parhaimmat tulokset kuitenkin mielestäni saisi näiden kahden harjoittelumuodot yhdistettäessä, koska nämä harjoittelu muodot täydentävät toisiaan.

Tutkimuksen käytännön osuus toteutui mielestäni hyvin. Kirjallinen osuus ei ole ollut vahvimpia puoliani, joten tulosten analysointi ja tekstiksi tuottaminen kesti suhteellisen kauan. Jos olisin tehnyt tutkimuksen toisen kanssa, tämä työ olisi varmaan tullut nopeammin valmiiksi, mutta kokemus työn tekemisestä olisi ollut erilainen. Tutkimuksen tekeminen on todella raskas prosessi yksin toteutettuna. Jos alkaisin tehdä samaa työtä uudestaan, niin mahdollisen kaverin mukaan ottamista harkitsisin vakavasti. En kuitenkaan vaihtaisi tätä kokemusta mihinkään, sillä tällaisen kokeminen ja koko prosessin läpi käyminen on ollut mielenkiintoista.

Kiitokset tuesta ja yhteistyöstä opinnäytetyön ohjaajalle Tiina Kuukkaselle, opponentille, yhteistyökumppaneille Mika Mustonen Fysio-MM Oy:lle, Jukka Turunen Mega Electronics Ltd ja vanhemmille.

Lähteet

Ahonen, J., Lahtinen, T., Sandström, M., Pogliani, G. & Wirhed, R. Kehon rakenne, toiminta ja lihashuolto. Gummerus. Jyväskylä. 1989.

Alaranta, H., Pohjolainen, T., Salminen, J. & Viikari-Juntura, E. Fysiatría. Duodecim. Jyväskylä. 2003.

Airaksinen O., Arokoski J. P., Kankaanpää M. & Valta T. Activation of Lunbar Paraspinal and Abdominal Muscles During Therapeutic Exercises in Chronic Low Back Pain Patients. Arch Phys Med Rehabil Vol 85:823-831. 2003.

Arendt-Nielsen L. ⁽¹⁾ ; Graven-Nielsen T. ; Svarrer H. ; Svensson P. 1996. The influence of low back pain on muscle activity and coordination during gait : a clinical and experimental study.
<http://cat.inist.fr/?aModele=afficheN&cpsid=3071032>

Bojinca M., Bojinca V., Bida D., Cornea R., Mihai C., Milicescu M. & Stoica V. 2007. Usefulness of exercise program with the Huber system – comparison with classic exercise program for patients with Chronic Low Back Pain. Saint Malo. <http://www.cosire-lpg.com/EN/01-bibliographie/01-biblio-1b.php>

Cailliet, R., Soft Tissue Pain and Disability. Edition 3. Philadelphia. 1996.

Fysio-MM Oy. 2008. 12.3.2009.
<http://www.bombanfysio.com/index.jsp?pid=123>

Hall, C.M. & Thein Brody, L. 1999. Therapeutic exercise: Moving toward function. Lippincott, Williams & Wilkins. Philadelphia.

Hartvigsen J, Leboeuf-Yde C, Lings S, Corder EH. Is sitting-while-at-work associated with low back pain? A systematic, critical literature review. Scand J Public Health 2000;28:230-9

Heliövaara M, Mäkelä M, Knekt P, Impivaara O, Aromaa A. Determinants of sciatica and low-back pain. Spine 1991;16:608-14.

Heliövaara M, Mäkelä M, Sievers K, Melkas T, Aromaa A, Knekt P, Impivaara O, Aho K, Isomäki H. Tuki- ja liikuntaelinten sairaudet Suomessa. Helsinki: Kansaneläkelaitoksen julkaisuja AL:35, 1993

Hodges, P., Hides, J. & Richardson, C. 2005. Terapeuttinen harjoittelu ja keskivartalon hallinta. VK-kustannus. Jyväskylä.

Hodges, P.W. 1996. Insufficient Muscular Stabilization of the Lumbar Spine Associated with Low Back Pain. Spine 21, 2640-2650.

Jousimaa, J-P. 2008. Näytönastekatsaukset.
http://www.kaypahoito.fi/kh/kh_julkaisu.NaytaArtikkeli?p_artikkeli=nak01750.
 14.5.2008.

Jousimaa, J-P. 2008. Tupakoinnin yhteys selkäsairauksiin. Näytönastekatsaukset
http://www.kaypahoito.fi/kh/kh_julkaisu.NaytaArtikkeli?p_artikkeli=nak03278.
 15.5.2008.

Kansaneläkelaitoksen tilastolliset vuosikirjat 1980-1995

Kansaneläkelaitoksen tilastollinen vuosikirja 2005

Karjalainen, K. 2003. Multidisciplinary interventions for low back pain: Evaluation of effectiveness. People and Work Research Reports 60. Finnish Institute of Occupational Health. Helsinki.

Käypä hoito. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Fysiatriyhdistyksen asettama työryhmä.
<http://www.kaypahoito.fi/kh/kaypahoito?suositus=hoi20001#s4>.
 16.6.2008

Latvala, K., Halonen, E. Musculus quadratus lumborumin spasmi ja triggerki-
 vut – Alaselkäkipujen jokeri. Suomen lääkärilehti. 1995;50(3):171.

Lotters F, Burdorf A, Kuiper J, Miedema H. 2003. Model for the work-
 relatedness of low-back pain. Scand J Work Environ Health 2003; 29:431-40

LPG- systems. 2007. Huber – Spineforce. 12.3.2009
<http://www.spineforce.fr/EN/applications.html>

Luoto, Satu; Taimela, Simo; Hurri, Heikki; Aalto, Heikki; Pyykkö, Ilmari; Alaranta, Hannu. 1996. Psychomotor Speed and Postural Control in Chronic Low Back Pain Patients: A Controlled Follow-Up Study. Spine: Vol 21: 2621-2627.

Mooney, V., Stoeckart, R. & Vleeming A. Movemen, Stability &Lumbopelvic Pain. Churchill Livingstone Elsevier. Edinburgh. 2007.

Mundt DJ, Kelsey JL, Golden AL ym. An epidemiologic study of non-
 occupational lifting as a risk factor for herniated lumbar intervertebral disc. Spine 1993;18:595-602

Näytönastekatsaukset. Työn kuormittavuus ja selkäsairauksien esiintyminen
http://www.kaypahoito.fi/kh/kh_julkaisu.NaytaArtikkeli?p_artikkeli=nak03296
 15.5.2008

Platzer, W. Color Atlas of Human Anatomy, Vol 1. Locomotor System. Thieme. Stuttgart. New York. 2004.

Richter, P. & Hebgen, E. Triggerpisteet ja lihastoimintaketjut osteopatiassa ja manuaalisessa terapiassa. VK-kustannus Oy. Jyväskylä. 2007.

Riihimäki H, Heliövaara M ja tuki- ja liikuntaelinsairauksien työryhmä. Tuki- ja liikuntaelinten sairaudet. Kirjassa: Aromaa A, Koskinen S, toim. Terveys ja

toimintakyky Suomessa. Terveys 2000-tutkimuksen perustulokset. Helsinki: Kansanterveyslaitoksen julkaisu B3/2002: 47-50. T2000

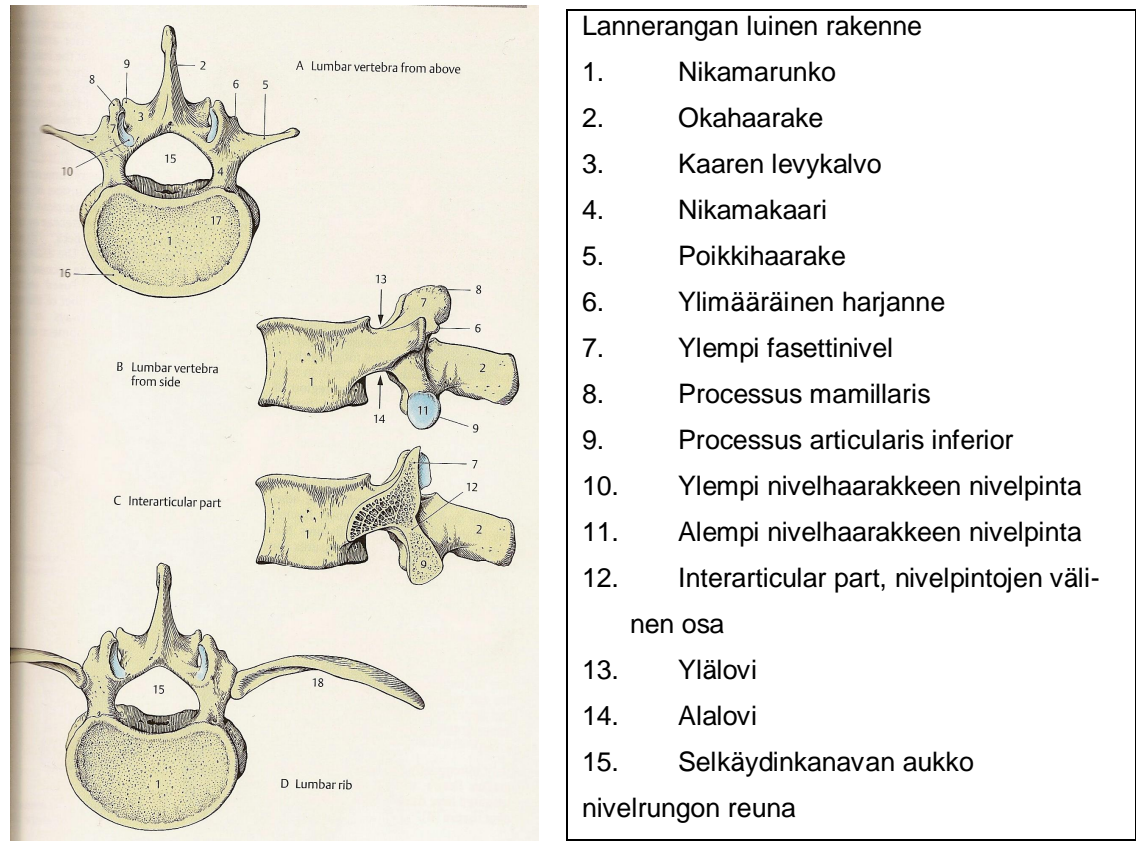
Waddell, G. 1987. Volvo award in clinical sciences. A new clinical model for the treatment of lowback pain. *Spine* 1987;12(7): 623-644.

Wickström G. Effect of work on degenerative back disease. A review. *Scand J Work Environ Health* 1978;4(Suppl 1):1-12

Wright D, Barrow S, Fisher DA, Horsley SD, Jayson MI. 1995. Influence of physical, psychological and behavioural factors on consultations for back pain. *Br J Rheumatol* 1995;34:156-61

LIITTEET

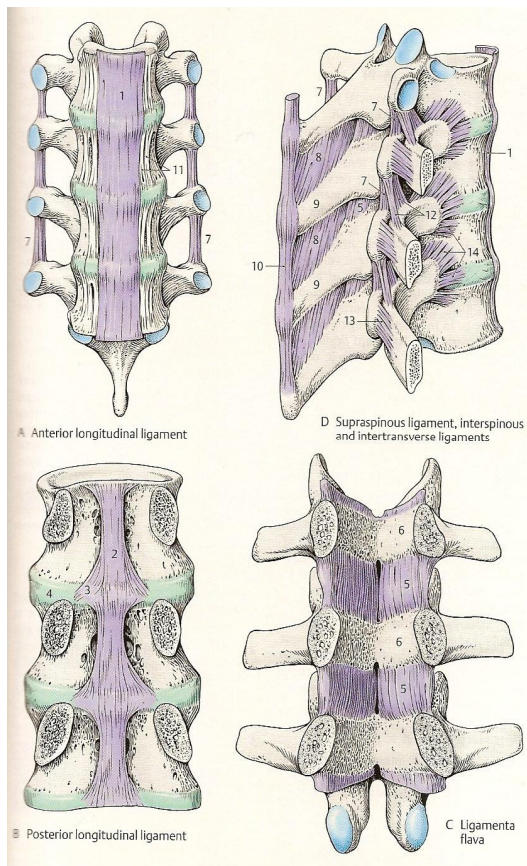
LIITE 1: Alaselän luu rakenteet



Kuva 5: Lannerangan luinen rakenne. Platzer, W. 2004. 43.

Alaselkä (I. lanneranka) koostuu viidestä muita nikamia suuremmasta nikamasta. Nikama muodostuu nikamarungosta, nikamakaaresta, poikkihaarakkeista, okahaarakkeesta ja fasettiniivelpinnoista. (Kuva 5). Kahden päällekkäisen nikaman fasettiniivelpinnat nivELYTYVÄT toisiinsa fasettiniiveiksi. Alaselän alueella fasettiniivelten nivelpinnat ovat lähes pystysuorassa. Tämän takia lannerangan alueella kiertoliikettä ei juuri tapahdu. Alaselän liikesuunnat ovat fleksio, ekstensio ja lateraalifleksio. (Koistinen, J. 2005. 42 - 44). Alaselkä yhdistää ja kannattaa ylävartalon painon ristiluun välityksellä lantioarenkaaseen.

LIITE 2: Alaselän ligametti rakenteet



Selkärankaa tukevat ligamenttirakenteet

1. Anteriorinen longitudinaali ligamentti
2. Posteriorinen longitudinaali ligamentti
3. Ruutukuviainen laajentuma välilevyjen kohdalla
4. Välilevy
5. Ligamentum flava
6. Nikamankaari
7. Intertransversaali ligamentit
8. Interspinaaliset ligamentit
9. Okahaarake
10. Supraspinaalinen ligamentti

Kuva 6: Lannerankaa tukevat ligamenttirakenteet. Platzer, W. 2004. 57.

Nikamia yhdistävien ligamenttien tarkoitus on ohjata nikamien välistä liikettä. Anteriorinen longitudinaali ligamentti sijaitsee kokorangan alueella. (Kuva 6). Anteriorinen longitudinaali ligamentti rajoittaa nikamarunkojen irtaantumista toisistaan eteenpäin. Samalla ligamentti rajoittaa ekstensio suuntaa tapahtuvaa liikettä. Toinen tärkeä tehtävä ligamentilla on toimia lannerangan alueella L1-L3 palleen kiinnityskohtana. Vatsaontelon paineen noustessa ligamentti kiristyy ja stabiloi osaltaan lannerankaa. (Koistinen, J. 2005. 45 - 46).

Posteriorinen longitudinaali ligamentti kulkee vastaavasti vastakkaisella puolella anteriorista ligamenttia tukien runkoja takaapäin. (Kuva 6). (Koistinen, J. 2005. 46). Annulus fibrosuksen ulommat säikeet yhdistävät nikamarunkoja. Säikeet kulkevat vinosti ja tämän takia säikeillä on rangon kiertoa ja taivutusta rajoittava merkitys.

Ligamentum flavum kulkee nikamakaaren takaseinällä suojaen selkäydintä. (Kuva 6). Ligamentin alaosa kulkee fasettinivelten etupuolella ja näin muodostaa anteriorisen nivelkapselin. Interspinaaliset ligamentit kulkevat kahden päällekkäisen okahaarakkeen välissä. Tehtävänä ligamentilla on rajoittaa fleksio suuntaista liikettä. Yhdessä supraspinaalisten ligamenttien kanssa sillä on myös proprioseptinen tehtävä vartalon ojentajalihasten aktivoijana ja fasilitoijana

Välilevyt sijaitsevat nikamien välissä. Välilevyt koostuvat kahdesta osasta. Ulompi lujempi kerros annulus fibrosus muodostaa tiiviin ja lujan kerroksen sisemmän hyytelömäisen nucleus pulposuksen ympärille. Annulus fibrosis muodostuu kollageeni- ja syyrustosäikeistä. Tämä rakenne pitää ytimen paineen alaisena. Lannerangan alueella välilevyn muoto muuttuu kiilamaiseksi – kapea edestä ja paksu takaa. (Platzer, W. 2004. 54 – 55). Välilevyn tehtävä on mahdollistaa taivutus ja kiertoliikkeet nikamien välillä. Välilevy toimii myös nikamien välisenä tukevana liitoksena ja iskun vaimentimena. Tämän ominaisuus mahdollistaa nikamien välisen liikkeen kuormituksen alaisena.

LIITE 3: Ilmoituslehtinen

Haetaan koehenkilöitä opinnäytetyötutkimukseen.

Hei.

Olen opintojen loppuvaiheessa oleva fysioterapian opiskelija ja teen opinnäytetyöni kroonisesta selkävivusta ja sen hoitomuodoista. Krooniseksi selkävivuksi katsotaan, jos kipu on kestänyt yli kolme kuukautta. Tähän opinnäytetyötutkimukseen haen pitkään selkävaivoista kärsineitä henkilöitä.

Vertaan työssäni lääkinällisen kuntosaliharjoittelun ja Huber- spineforce harjoituslaitteen intensiiviharjoittelujakson vaikutusta alaselän syvien lihasten aktiivisuuteen sekä kivun kokemukseen harjoittelun alussa ja lopussa. Kuntosaliharjoittelu toteutetaan ryhmämuotoisesti ja Huber- harjoittelu yksilöllisesti. Tutkimus on tarkoitus ajoittaa heinä - elokuun vaihteeseen. Intensiiviharjoittelujakso kestää neljä viikkoa ja harjoituskertoja tulee yhteensä 8-10 kappaletta eli 2-3 kertaa/viikko. Jakson alussa ja lopussa on lihaskuntotestit.

Tutkimukseen mukaan lähteviltä toivotaan sitoutumista tutkimuksen ajaksi.

Jos olet kiinnostunut asiasta, haluat lisätietoja sekä haluat ilmoittautua mukaan, ota yhteyttä alla olevaan puhelinnumeroon tai sähköpostiosoitteeseen, kerron mielelläni enemmän.

Ystävällisin terveisin

Samppa Tolvanen
Fysioterapiaopiskelija



LIITE 4: Lehtiartikkeli

tiistaina 17. kesäkuuta 2008

YLÄ-KARJALA



– Huber-laitte aktivoi selkärunkaa tukevia syviä lihaksia, joulukuussa fysioterapeutiksi valmistuva Sampa Tolvanen kertoo. KUVA: PERTTI MERILÄINEN

Auttaako laite vai sali paremmin?

PERTTI MERILÄINEN

Nurmeseläinen fysioterapian opiskelija **Samppa Tolvanen** hakee koehenkilöitä oppinnäytetyöhönsä, jossa tutkitaan jatkuvan selkävun hoitomuotojen vaikuttavuutta. Vertailtavina ovat lääkinällinen kuntosaliharjoittelu ja harjoittelu Huber-spineforte-laitteella.

– Tutkimuksessa selvitetään harjoituksen vaikutusta alaselän syvien lihasten aktiivisuuteen sekä kivun kokemuksen harjoittelun alussa ja lopussa. Huber-lait-

teella on saatu alkan hyviä tuloksia, mutta vertailututkimusta ei ole tehty. Opin näyte on alkusysäys isomalle tutkimukselle, Sampa Tolvanen kertoo.

Kuntosaliharjoittelu toteutetaan Kuntoilukeskuksessa K-Extran alakerrassa ryhmässä ja Huber-harjoittelu Bomban kylpylässä yksilöllisesti.

Tutkimusryhmään otetaan kymmenen kroonisesta selkävivusta kärsivää henkilöä, jotka jaetaan kahteen ryhmään. Alkututki-

mukset tehdään kesäkuun lopussa ja heinäkuun alussa, minkä jälkeen kumpikin ryhmä aloittaa kuukauden pituisen harjoittelun. Harjoituskertoja on kymmenestä kahteentoista eli kahdesta kolmeen harjoitusta viikossa. Alussa ja lopussa tehdään lihaskintotesti.

Tutkittaville toiminta on ilmaista. Koehenkilöksi voi ilmoittautua soittamalla Sampa Tolvaselle numeroon 040 724 5785 tai kirjoittamalla osoitteeseen sampa.tolvanen@luukku.com.

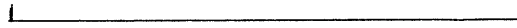
LIITE 5: Tutkimuslomake

Tutkimuslomake

1. Nimi _____
2. Syntymäaika _____
3. Sukupuoli nainen mies
4. Diagnoosi _____
5. Kuinka kauan oireet ovat jatkuneet? _____

6. Keskimääräinen kipu viimeisen kuukauden aikana? _____ VAS
7. Modifioitu Schoberin testi _____
8. Eteentaivutus sormenpäiden etäisyys lattiasta _____ cm
9. Vartalon taivutus sivulle (sormien liukuminen reittä alas) Vasen: _____ cm
Oikea: _____ cm
10. Invalidisäätiön lihaskuntotestit
- Selän staattinen testi _____ s
- Vatsalihasten toistosuoritustesti _____
- Selänlihasten toistosuoritustesti _____

EI
KIPUA



PÄÄN
MAHDOLLINEN
KIPU

SCORE CARD

DATE AND PROGRAM	Exercise A				Exercise B				Exercise C				Exercise D			
	ACTION		REVERSE		ACTION		REVERSE		ACTION		REVERSE		ACTION		REVERSE	
	L	R	L	R	L	R	L	R	L	R	L	R	L	R	L	R
8.7.	4	4	10	10	4	5	5	4	6	4	4	4				
Spine	3	3	9	9	4	3	5	3	5	2	3	4				
	27	20	86	91	23	43	64	37	72	16	35	23				
10.7.	3	3	9	9	3	3	5	4	4	2	4	5				
Spine	46	41	88	85	30	46	75	44	18	36	63	55				
17.7.	5	4	11	11	4	6	5	4	5	3	4	5				
Spine	94	80	86	82	79	34	81	82	25	53	84	86				
18.7. ^{cont}	4	4	10	10	5	4	5	4	5	3	4	5				
Spine 20/6	48	27	77	77	45	11	28	38	32	26	48	31				
21.7.	4	4	10	10	6	5	6	5	5	6	5	6				
	3	3	9	9	5	3	6	4	5	4	4	6				
	62	45	81	79	33	22	34	55	34	19	51	35				
24.7.	3	3	10	9	5	3	6	4	4	4	4	6				
	64	52	77	82	22	17	21	44	45	23	45	37				
	5	5	13	13	7	7	7	7	7	7	7	8				
28.7.	4	4	12	11	6	5	7	6	6	6	6	8				
	66	49	86	75	71	51	76	32	20	75	77	78				
	5	4	13	12	8	7	7	7	6	6	6	7				
30.7.	60	55	82	79	32	42	86	86	75	76	75	57				
	AVS															
	CS(%)															
	Fpara															
	AVS															
	CS(%)															

LEVEL: D: Discovery / I: Intermediate / A: Advanced / F: Free

Fpara: Measured Strength / AVS: Average Strength / CS(%): Coordination Score

LIITE 8: Numeeriset tulokset

Keskimääräinen kipu viimeisen kuukauden aikana (VAS, mm)		
	Alkutestaus	Lopputestaus
A	63	26
B	11	2
C	52	33
D	61	29
E	61	16
F	77	12
G	62	56
H	21	14
I	51	33

Staattinen selkälähastesti		
	Alku	Loppu
A	2 min 36 s	4min
B	2min 42s	2min 2s
C	2min 30s	3min 25s
D	3min 29s	4min
E	4min	4min
F	2min 48s	3min 5s
G	4min	4min
H	2min 1s	4min
I	4min	4min

Vatsalihasten toistosuoritus		
	Alku	Loppu
A	19	23
B	44	50
C	30	36
D	23	38
E	0	15
F	50	50
G	15	18
H	31	30
I	20	28

Selkälihasten toistosuoritustesti		
	Alku	Loppu
A	49	50
B	50	50
C	36	41
D	50	50
E	34	50
F	30	50
G	50	50
H	50	50
I	35	50