

OPINNÄYTETYÖ

Tiina Haapala ja Iina Huhtala 2012

**LUONNOLLISESTI LIIKKUEN –
FiveFingers®-kevytjalkineiden käytön
merkitys selkärankareumaa sairastavien
henkilöiden tasapainolle ja koetulle
kivulle**



Rovaniemen
ammattikorkeakoulu
University of Applied Sciences
LUC

Fysioterapian koulutusohjelma

ROVANIEMEN AMMATTIKORKEAKOULU

TERVEYS- JA LIIKUNTA-ALA

Fysioterapian koulutusohjelma

Opinnäytetyö

**LUONNOLLISESTI LIIKKUEN – FiveFingers®-
kevytjalkineiden käytön merkitys selkärankareumaa
sairastavien henkilöiden tasapainolle ja koetulle
kivulle**

Tiina Haapala ja Iina Huhtala

2012

Raimo Juvonen/FiveFingers®-kevytjalkineiden maahantuoja

Ohjaajat Kaisa Turpeenniemi ja Pirjo Vuoskoski

Hyväksytty _____ 2012 _____

Tekijä	Tiina Haapala lina Huhtala	Vuosi	2012
Toimeksiantaja	Raimo Juvonen/FiveFingers®-kevytjalkineiden maahantuoja		
Työn nimi	Luonnollisesti liikkuen – FiveFingers®-kevytjalkineiden käytön merkitys selkärankareumaa sairastavien henkilöiden tasapainolle ja koetulle kivulle		
Sivu- ja liitemäärä	81 + 5		

Tutkimuksemme tavoitteena oli kerätä tietoa neljän kuukauden FiveFingers®-kevytjalkineiden käytön merkityksestä selkärankareumaa sairastavien henkilöiden tasapainolle ja kipukokemuksille. Tutkimuksemme tarkoituksena oli antaa toimeksiantajallemme tietoa jalkineiden käytön tarkoituksenmukaisuudesta selkärankareumaa sairastavilla henkilöillä sekä antaa hänelle tietoa mahdollista jalkineiden kehittämistä varten. Tarkoituksenamme oli myös laajentaa omaa tietämystämme aiheesta ja hyödyntää saatua tietoa tulevilla työurillamme fysioterapeutteina. Tutkimusongelmanamme oli selvittää millainen merkitys neljän kuukauden FiveFingers®-kevytjalkineiden käytöllä on selkärankareumaa sairastavien henkilöiden tasapainolle ja koetulle kivulle.

Tutkimuksessamme käytimme kvantitatiivista eli määrällistä tutkimusmenetelmää. Tasapainoa mittasimme SMART EquiTest® -laitteen SOT (Sensory Organization Test) -ohjelmalla ja kivun määrää arvioimme VAS-kipujanoilla ja kipupiirroksella. Kohderyhmämme koostui neljästä selkärankareumaa sairastavasta henkilöstä, jotka olivat iältään 57–65-vuotiaita. Interventioaikamme oli neljä kuukautta, jonka aikana tutkittavat henkilöt käyttivät jalkineita päivittäin normaalissa päivittäisessä elämässään liikunnan määrää lisäämättä. Teimme alku- ja loppumittaukset kaikille tutkittaville henkilöille ennen ja jälkeen intervention.

Tässä tutkimuksessa saadut tulokset osoittivat, että neljän kuukauden FiveFingers®-kevytjalkineiden käytöllä voi olla merkitystä selkärankareumaa sairastavien henkilöiden tasapainolle proprioseptiikan säädellässä tasapainon hallintaa. Lisäksi sillä voi myös olla merkitystä kipukokemusten vähenemiselle. Johtopäätöksinä voidaan todeta, että tutkimustulokset antavat alustavaa näyttöä siitä, että FiveFingers®-kevytjalkineilla voidaan mahdollisesti parantaa tasapainon hallintaa sekä vähentää kipukokemuksia selkärankareumaa sairastavilla henkilöillä.

Avainsanat FiveFingers®- kevytjalkineet, selkärankareuma, tasapaino, kipu, SMART EquiTest®

Authors	Tiina Haapala lina Huhtala	Year	2012
Commissioned by	Raimo Juvonen/FiveFingers®-light footwear importer		
Subject of thesis	Naturally Moving – The Effect of The FiveFingers®-Light Footwear Usage on The Balance And Pain of People with Ankylosing Spondylitis		
Number of pages	81 + 5		

The aim of this study was to gather information about the significance of a four month FiveFingers®-light footwear usage on the balance and pain of people with ankylosing spondylitis. The purpose of this study was to produce information about the FiveFingers®-light footwear usage and appropriateness in people who suffer from ankylosing spondylitis for the use of our commissioner. Moreover the purpose was to produce information for our commissioner in terms of further development of the FiveFingers®-light footwear. The purpose was also to expand our knowledge concerning our subject and exploit this information in our future professions as physiotherapists. Our research problem was to find out how four month of FiveFingers®-light footwear usage affects the balance and pain in people with ankylosing spondylitis.

In our research we used a quantitative research method. We measured the balance by using the SOT (Sensory Organization Test)-program in the SMART EquiTest® -equipment. We evaluated the pain by using the VAS-painline and pain drawing. The target group of this study consisted of four persons with ankylosing spondylitis. Their ages were between 57 and 65. Our interventiontime was four months, during which the informants used the light footwear daily in their daily activities without increasing the amount of exercise. We performed measurements before and after the intervention time.

The results of this research show that using the FiveFingers®-light footwear for four months may have some influence in balance in terms of the proprioception system in people who have ankylosing spondylitis. In addition, it may have some influence on reducing-pain. In conclusion, it can be said that the research results present a preliminary clue that using the FiveFingers®-light footwear may possibly improve the control of balance and reduce the experience of pain in people with ankylosing spondylitis.

Key words FiveFingers®-light footwear, ankylosing spondylitis, balance, pain, SMART EquiTest®

SISÄLLYS

1 JOHDANTO	1
2 SELKÄRANKAREUMA	3
2.1 SELKÄRANKAREUMA OSANA SPONDYLARTROPATIAN RYHMÄÄ	3
2.2 SELKÄRANKAREUMAN TAUDINKUVA	4
2.3 SELKÄRANKAREUMAN ESIINTYVYYS, ALTISTAVAT TEKIJÄT JA ENNUSTE	6
3 TASAPAINO	8
3.1 YLEISTÄ TASAPAINOSTA	8
3.2 MEKAANINEN TASAPAINO	9
3.3 TASAPAINON SÄÄTELYYN VAIKUTTAVAT AISTIT	10
3.3.1 Näköaisti	10
3.3.2 Vestibulaarielin	12
3.3.3 Proprioseptinen järjestelmä	14
3.4 KEHON HUOJUNTA KORJAAVAT STRATEGIAT	18
4 KIPU	21
4.1 YLEISTÄ KIVUSTA	21
4.2 KIPUTILOJEN LUOKITTELU	22
4.3 KIVUN AISTIMINEN	24
4.4 KINEETTINEN KETJU KIVUN VÄLITTÄJÄNÄ	26
4.5 KIVUN MITTAAMINEN	27
4.6 SELKÄRANKAREUMAN MERKITYS TASAPAINOLLE JA KIVULLE	28
5 FIVEFINGERS®-KEVYTJALKINEET – PYRKIMYS PALJASJALKAKÄVELYN LUONNONMUKAISUUTEEN	30
5.1 FIVEFINGERS®-KEVYTJALKINEET	30
5.2 KEVYTJALKINEET JA NIILLÄ KÄVELY	31
5.3 KEHON PAINOPISTEEN JA ASENNON LUONNOLLINEN SIOJITTUMINEN KEVYTJALKINEILLA	34
6 TUTKIMUKSEN TAVOITE, TARKOITUS JA TUTKIMUSONGELMAT	38
7 TUTKIMUKSEN SUORITTAMINEN	39
7.1 TUTKIMUKSEN KOHDERYHMÄ	39
7.2 MITTARIT	39
7.3 TUTKIMUSMENETELMÄ	43
7.4 TUTKIMUKSEN KULKU	44
7.5 AINEISTON ANALYYSI	46
7.6 TUTKIMUKSEN LUOTETTAVUUS	47
7.7 TUTKIMUKSEN EETTISYYS	48
8 TULOKSET	51
8.1 FIVEFINGERS®-KEVYTJALKINEIDEN KÄYTÖN MERKITYS SELKÄRANKAREUMAA SAIRASTAVIEN HENKILÖIDEN TASAPAINOLLE	51
8.1.1 Seisten, silmät auki	51
8.1.2 Seisten, silmät kiinni	52
8.1.3 Seisten, silmät auki, ympäristön liikkeessä	53
8.1.4 Seisten, silmät auki, voimalevyn liikkeessä	54

8.1.5 Seisten, silmät kiinni, voimalevyn liikkussa	56
8.1.6 Seisten, silmät auki, ympäristön ja voimalevyn liikkussa	57
8.2 FIVEFINGERS-KEVYTJALKINEIDEN KÄYTÖN MERKITYS SELKÄRANKAREUMAA SAIRASTAVIEN HENKILÖIDEN KOETULLE.....	59
8.2.1 Kipu mitattuna VAS-kipujanoilla.....	59
8.2.2 Kipu mitattuna kipupiiroksella	60
9 POHDINTA	62
9.1 POHDINTAA TUTKIMUSTULOKSISTA.....	62
9.1.1 Pohdintaa tasapainon tuloksista	62
9.1.2 Pohdintaa kivun tuloksista	64
9.2 POHDINTAA LUOTETTAVUUDESTA JA EETTISYYDESTÄ	67
9.3 POHDINTAA TYÖN TEKEMISESTÄ.....	69
9.4 JATKOTUTKIMUSAIHEET	75
LÄHTEET	76
LIITTEET	81

1 JOHDANTO

Opinnäytetyömme aiheena on tutkia millainen merkitys FiveFingers®-kevytjalkineilla on selkärankareumaa sairastavien henkilöiden tasapainolle ja koetulle kivulle. Selkärankareuma jäykistää sitä sairastavan henkilön selkäranka yleensä ainakin jonkin verran. (Laitinen 2009, 344.) Jäykistynyt selkäranka johtaa kivun helpottumisen ja kudosten lyhenemisen vuoksi etukumaraan asentoon, joka taas vaikuttaa heikentävästi tasapainoon (Vergara – O’Shea – Inman – Gage 2011, 334; Aydoğ – Depedibi – Bal – Ekşioğlu – Ünlü – Çakci 2006, 445). Erityisesti selkärangan alueella ja alaraajoissa esiintyvät tulehdukset aiheuttavat selkärankareumatikolle kipuja, joiden vähentämiseen kuntoutuksessa muiden kuntoutustavoitteiden ohessa pyritään (Analay 2003, 632).

Ihmisen luonnollinen liikkuminen tapahtuu avojaloin, ilman jalkineita. Ilmastollisista ja kulttuuriin liittyvistä tekijöistä johtuen ihminen on kuitenkin ottanut käyttöönsä jalkineet. Ne muuttavat jalan normaalia biomekaniikkaa sekä saavat aikaan muutoksia alaraajojen kuormituksessa ja pystyasennon hallinnassa. (Ahonen 2002b, 108–109.) Jalkineen ollessa liian paksu- tai jäykkäpohjainen, jalkaterässä sijaitsevien tunteoreseptoreiden toiminta heikkenee tai estyy kokonaan. Tämä voi johtaa tasapainon hallinnan heikkenemiseen sekä erilaisiin vaivoihin jalkaterissä ja alaraajoissa. Paljain jaloin liikkuminen vahvistaakin jalkapohjien ihotuntoa sekä asento- ja liiketuntoa nilkoissa, jolloin tasapainon ja pystyasennon hallinta paranevat. (Saarikoski 2012, 40–41, 43.)

Kävelyssä alaraajan ollessa kontaktissa alustaan, toimii se suljetun kineettisen ketjun mukaan, mikä alkaa jalkaterästä ja jatkuu koko kehon läpi aina leukaniveleen saakka (Ahonen 2002b, 139). Suljetussa kineettisessä ketjussa proksimaaliset nivelet liikkuvat ketjuuntuneina toinen toistensa liikkeisiin vaikuttaen, distaalisen pään pysyessä paikallaan. Alaraajojen nivelten kuormitusten muuttuessa, esimerkiksi paksu- ja jäykkäpohjaisten tai korollisten jalkineiden käytön seurauksena, muutokset siirtyvät suljetun kineettisen ketjun periaatteiden mukaisesti myös ylemmäs vartaloon. Tästä

voi aiheutua erilaisia kiputiloja lantion ja selkärangan alueelle. (Ahonen 2011, 309, 165; Saarikoski – Stolt – Liukkonen 2010, 88, 118.) Paljain jaloin liikuttaessa nivelten joustavuus lisääntyy, joka vähentää kipujen esiintyvyyttä alaraajoissa ja selässä. Kevytjalkineilla pyritäänkin mukailemaan paljasjalkakävelyä ja sen mukanaan tuomia hyötyjä. (Saarikoski ym. 2010, 78, 88, 141.)

Tutkimuksemme aiheen valintaan vaikutti kiinnostuksemme kevytjalkineisiin ja niillä liikkumiseen. Halusimme saada lisää tietoa niiden mahdollisista hyötyvaikutuksista, joihin kuuluvat muun muassa tasapainon paraneminen sekä kipukokemusten väheneminen. Kohderyhmäksemme halusimme valita selkärankareumaa sairastavia henkilöitä, sillä heillä on tutkimusten mukaan heikentynyt tasapaino, sekä kipuja eri puolilla kehoa, erityisesti selkärangan alueella ja alaraajoissa. Interventioajaksi valitsimme neljä kuukautta, perustuen Väyrysen (2008) tekemään Pro gradu -tutkielmaan, jonka mukaan liikuntaa harrastavien jalkaterän ja alaraajan toiminnot paranivat neljän kuukauden kevytjalkineiden käytön jälkeen.

2 SELKÄRANKAREUMA

2.1 Selkärankareuma osana spondyloartropatian ryhmää

Selkärankareuma lasketaan kuuluvaksi spondyloartropatian eli nivel-nikamareumatautien ryhmään. Muita tähän ryhmään kuuluvia ja useita yhteisiä kliinisiä piirteitä omaavia sairauksia ovat reaktiiviset artritit eli niveltulehdukset, nivelpsoriaasit eli monimuotoiset krooniset tulehdustaudit sekä kroonisiin tulehduksellisiin suolistosairauksiin liittyvät niveltulehdukset. Lisäksi lastenreumassa on todettu spondyloartropatia-tyyppinen muoto. Yhteisiä oireita näille sairauksille ovat kivuliaat tuki- ja liikuntaelimistön oireet kuten artritit, silmän värikalvon tulehdukset eli iriitit, suolistotulehdukset sekä iho-oireet. Aina ei kuitenkaan ole mahdollista erotella, mihin alaluokkaan oireet sopivat. Tällöin puhutaan luokittelemattomasta spondyloartropatiasta. Selkärankareuma edustaa spondylartropatian kroonisinta ja pisimmälle edennyttä muotoa. (Laitinen 2009, 341–343; Lehtinen – Leirisalo-Repo 2002, 185–186.)

Useimmiten selkäranka jäykistyy selkärankareumaa sairastavilla ainakin jonkin verran. Jäykistymisen myötä asento muuttuu etukumaraksi, joka voi johtaa tasapainon heikkenemiseen. (Vergara ym. 2011, 334.) Selkärankareuman oireisiin kuuluvat myös raajanivelten, kuten lonkka- ja polvinivelten tulehdukset sekä jänne-luuliitosten tulehdukset, mitkä aiheuttavat kipua tulehduksen rauhoittumisen jälkeenkin. Kullakin spondyloartropatioihin kuuluvalla sairaudella onkin useista yhteisistä oireistaan huolimatta omat selkeät ominaispiirteensä, jotka vaikuttavat myös hoitomuotoihin. (Laitinen 2009, 341–342, 344–345.)

Spondyloartropatiat ovat perinnöllisiä sairauksia, ja usein sairastuneella henkilöllä reumaoireita onkin esiintynyt lähisuvussa. HLA-B27 on kudostekijä, jonka kautta perinnöllisyys välittyy, poikkeuksena kuitenkin nivelpsoriaasi. Selkärankareumassa tällä kudostekijällä on kuitenkin suuri merkitys, mutta se ei kokonaan selitä taudin puhkeamista. Lisäksi ulkoisilla tekijöillä, kuten infektiolla, on vaikutusta siihen ilmeneekö sairautta vai ei. (Lehtinen – Leirisalo-Repo 2002, 185; Laitinen 2009, 343.)

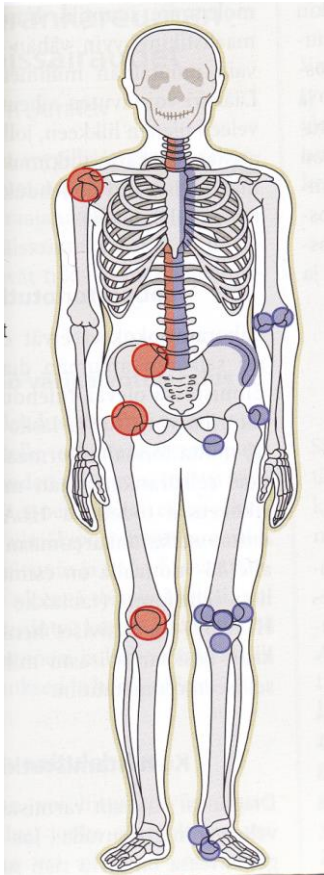
2.2 Selkärankareuman taudinkuva

Selkärankareuman oireet alkavat nuorena, 20–40 vuoden iässä. Keskimääräinen sairauden diagnosointi-ikä on 24 vuotta. Tyypillisiä oireita ovat aluksi aamuöinen alaselkäkipu, selän jäykkyys ja säteilyoireet alaraajoihin, jotka voidaan myös sekoittaa iskiasoireisiin. Oireet ovat aluksi ohimeneviä ja satunnaisia. (Murray – Elliot – Barton – Murray 2000, 497.) Mahdollisia ensioireita voivat olla myös kipu tai tulehdus raajojen nivelissä, rintalastan ja rintarangan kipu sekä silmän värikalvon tulehdus. Diagnoosin varmentumiseen voi mennä aikaa, johtuen oireiden hitaasta kehittymisestä. (Haukatsalo 1998, 89–90.)

Selkärankareumaa sairastavilla henkilöillä tulehdus selän alueella on fasettivelissä, jotka sijaitsevat nikamien välissä sekä nikaman ja nikamavälilevyn kiinnityskohdassa (Laitinen 2009, 344). Kipua esiintyy erityisesti tällä alueella (Analay 2003, 632). Taudin noustessa rankaa ylöspäin, reumaattinen tulehdus syövyttää nikaman etunurkkia sekä aiheuttaa uudisluumuodostusta etureunan luukalvon alle. Nikamien reunoihin alkaa muodostua rangan suuntaisia kalkkisankoja, jotka yhdistävät nikamat kiinni toisiinsa. Tästä johtuvan luutumisen seurauksena selkä jäykistyy pysyvästi. Jäykistyminen tapahtuu kyfoottiseen eli etukumaraan asentoon, koska fasettivelten tulehduksesta johtuva kipu helpottuu usein tässä asennossa. (Lehtinen – Leirisalo-Repo 2002, 191; Aydoğ ym. 2006, 445; Murray ym. 2000, 497; Vergara ym. 2011, 334.) Selkärangan jäykistyminen voidaan estää oikealla hoidolla, ja luutunut ranka kehittyikin vain osalle selkärankareumaa sairastavista henkilöistä (Laitinen 2009, 343; Lehtinen – Leirisalo-Repo 2002, 191).

Kolmasosalla selkärankareumaa sairastavista henkilöistä ilmenee tulehduksia raajanivelissä, useimmiten alaraajoissa. Näitä kutsutaan artriiteiksi. Tulehdukset ovat usein lieviä, mutta joissain tapauksissa nivelet vaurioituvat niin pahoin, että joudutaan turvautumaan tekonivelleikkaukseen. Melko tavallisia ovat myös jänne-luuliitosten tulehdukset eli entesiitit, joista yleisimpiä ovat jalkapohjan kalvojänteen, patellajänteen ja akillesjänteen kiinnittymiskohtien tulehdukset. Tavallisimmat anatomiset kohdat, joissa

selkärankareumaa sairastavilla henkilöillä esiintyy niveltulehduksia ja jänne-
luuliitosten tulehduksia on esitetty alla olevassa kuvassa (Kuva 1). Nivelten
tulehdusten lisäksi selkärankareumaatikoista jopa 15 %:lla on kuvattu
sydäntulehdusta eli kardiittia, jonka merkitys kliinisesti on kuitenkin vähäinen.
Nousevan aortan tulehdus voi liittyä myös selkärankareumaan. Tämä
aiheuttaa aortan arpeutumista ja läpimitan kasvua aortan tyvessä, minkä
seurauksena voi sydämen aorttaläppään kehittyä toimintahäiriönä läppävuoto.
(Lehtinen – Leirisalo-Repo 2002, 191–192; Laitinen 2009, 343, 345, 347.)
Useimmiten selkärankareuman oireet laantuvat jonkin verran 40 ikävuoden
jälkeen (Suomen Reumaliitto Ry 2012).



Kuva 1. Anatomiset kohdat, joissa selkärankareumaa sairastavilla henkilöillä on tavallisimmin oirehtivia niveltulehduksia (punaisella merkitty) tai jänne-
luuliitosten tulehduksia (sinisellä merkitty) (Laitinen 2009, 345).

Alkuvaiheessa oleva selkärankareuma on vaikea tunnistaa. Diagnoosin
tekemiseen voi ensioireista mennä vuosia, naisilla yleensä kauemmin kuin
miehillä, sillä tauti on naisilla hitaammin etenevä. Verikokeesta saatu

positiivinen HLA-B27 kudostekijä sekä nuorella henkilöllä esiintyvä aamuöinen, pakaroihin ja reisien takapinnalle säteilevä tulehduksellinen alaselkäkipu viittaavat vahvasti selkärankareumaan. Lisäksi tulehduksesta johtuva aamujäykkyys liittyy selkärankareumaan ja sen oireisiin. Liikkeelle lähteminen helpottaa useimmiten oireita ja vastaavasti paikallaan oleminen pahentaa niitä. Jänne-luuliitosten tulehdukset antavat myös lisävahvistusta diagnoosille selkärankareumasta. (Lehtinen – Leirisalo-Repo 2002, 188, 193–194; Laitinen 2009, 345–346.)

Kliinisessä lääkärin tutkimuksessa selkärankareumaatikolla on yleensä reumaattisesta tulehduksesta johtuen alentunut selän liikkuvuus (Laitinen 2009, 346). Lisäksi rintakehä voi olla aliliikkuva, mikä antaa myös viitteitä selkärankareumasta (Lehtinen – Leirisalo-Repo 2002, 194). Liikerajoitukset ovat kuitenkin aluksi tilapäisiä, mistä myöhemmin voi kehittyä pysyviä nikamien yhteen luutumisen ja uudisluumuodostuksen seurauksena. Diagnoosin varmistamiseksi voidaan ottaa risti-suoliluunivelten röntgenkuva, jossa näkyvä risti-suoliluunivelen tulehdus eli sakroiliitti on merkki selkärankareumasta. Varhaisdiagnosoinnissa magneettikuvaus on röntgenkuvausta tehokkaampi menetelmä, koska siinä sakroiliittimuutokset näkyvät varhaisemmassa vaiheessa. (Laitinen 2009, 346; Aydoğ ym. 2006, 445.)

2.3 Selkärankareuman esiintyvyys, altistavat tekijät ja ennuste

Suomessa selkärankareumaa sairastaa noin 50 000 ihmistä, mikä on noin 1 % väestöstä (Lehtinen – Leirisalo-Repo 2002, 188). Heistä noin 10 000 tarvitsee hoitoa (Suomen Reumaliitto Ry 2012). Taudin syytä ei tarkalleen tunneta, mutta selkärankareumaan sairastumiselle altistava tekijä on perinnöllisyys. Kuten kappaleessa 2.1 Selkärankareuma osana spondylartropatian ryhmää todetaankin, se välittyy kudostekijä HLA-B27 kautta, mikä voidaan todeta verikokeella 95 %:lla selkärankareumaa sairastavista henkilöistä. Kuitenkaan pelkästään kudostekijä HLA-B27:n olemassa olo ei merkitse sairastumista selkärankareumaan. (Laitinen 2009, 343; Suomen Reumaliitto Ry 2012.) Suomalaisista noin 700 000 ihmistä (14 %) kantaa kyseistä kudostyyppiä, mutta ainoastaan noin 40 000 heistä (6 %)

sairastuu (Lehtinen – Leirisalo-Repo 2002, 185,188). Taudin puhkeamiseen liittyykin ulkoisia tekijöitä, joita ovat esimerkiksi bakteeritulehdukset ja infektioaudit. Usein selkärankareuma kehittyy myös reaktiivisen niveltulehduksen jälkeen. (Suomen Reumaliitto Ry 2012.) Selkärankareumaa sairastavista henkilöistä on miehiä noin 70 %. Lisäksi miehillä taudinkuva on vaikeampi kuin naisilla ja he tarvitsevat sairaalahoitoa naisia enemmän. Perinnöllisyyden ja selkärankareumaa laukaisevien ulkoisten tekijöiden yhteisvaikutuksena aiheutuu elimistölle pitkäkestoinen häiriötila, jossa omat kudokset aktivoivat immunologisen järjestelmän. (Laitinen 2009, 344–346.)

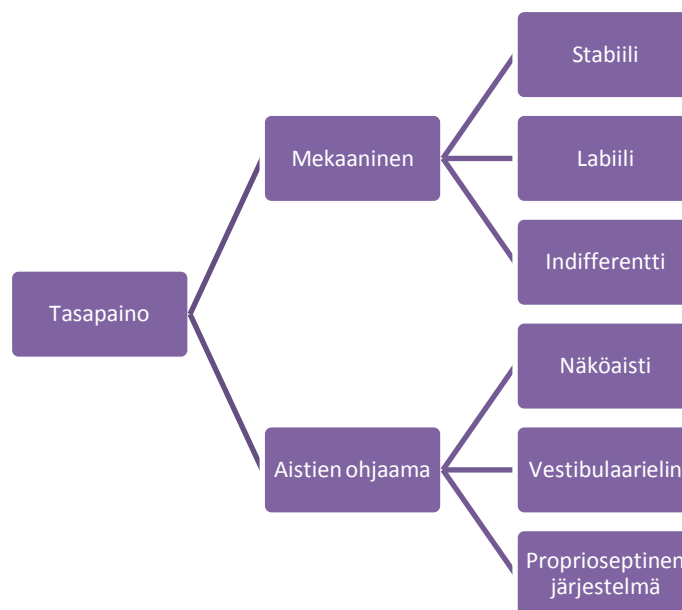
Selkärankareuma onkin krooninen, vuosikausia kestävä sairaus. Kuitenkin pitkänkin aikavälin työ- ja toimintakyvyn ennuste on suurimmalla osalla selkärankareumaa sairastavista henkilöistä hyvä. Tulehdukset ja taudin oireet voivat pysyä poissa kokonaan pitkiäkin aikoja. Selkärankareumalle on ominaista että rauhalliset ja pahenemisvaiheet vuorottelevat. Aktiivivaiheen laukaisee usein jokin infektio, esimerkiksi suolistotulehdus. Selkäkipuja esiintyy lähes kaikilla selkärankareumaatikoilla ja usein vuosien kuluessa selkäranka jäykistyy jonkin verran. (Laitinen 2009, 350–351; Lehtinen – Leirisalo-Repo 2002, 192.) Taudin kulku on hyvin yksilöllinen. Miehillä, joilla tauti on vaikeampi kuin naisilla, selkäranka ja lonkat oireilevat useammin ja vastaavasti naisilla esiintyy raajatulehduksia miehiä enemmän. Nopeasti etenevä ja varsin pahanlaatuinen selkärankareuma on harvinainen, usein ennenaikaiseen kuolemaan johtava tauti. (Lehtinen – Leirisalo-Repo 2002, 192.)

Säännöllinen liikunta, tulehduskipulääkkeet sekä kuntoutusjaksot tarvittaessa riittävät hoidoksi suurimmalle osalle selkärankareumaa sairastavista henkilöistä. Kuntoutuksessa pyritään erityisesti vähentämään selkärankareumaatikon kipuja ja aamuista selän jäykkyyttä, ylläpitämään oikeaa asentoa, fyysistä toimintakykyä sekä psykososiaalista terveyttä. (Analay 2003, 632.) Reumalääkitystä tarvitsevat potilaat joilla esiintyy usein silmän värikalvon tai raajanivelten tulehduksia. Varhentunut selkärankareuman diagnosointi sekä kehittyneet lääkehoidot ovat parantaneet taudin ennustetta huomattavasti. (Laitinen 2009, 350–351.)

3 TASAPAINO

3.1 Yleistä tasapainosta

Tasapainolla tarkoitetaan vartalon kykyä säilyttää haluttu kehon asento sekä ehkäistä sen tarpeettomia muutoksia, jolloin asento on hallittu (Era 1997, 54; Galley – Forster 1988, 138). Tasapaino voidaankin määrittää kyvyksi säilyttää kehon massakeskipiste tukipinnan rajojen sisällä (Kauranen – Nurkka 2010, 340; Jäppilä – Vaara – Karppi 2012, 4). Tasapaino on riippuvainen lihastoiminnasta, nivelten tuesta, aistijärjestelmästä, fysiikan laeista, ulkopuolisista tekijöistä sekä ihmisen omista kokemuksista. Tämä järjestelmä on monimutkainen ja se reagoi herkästi häiriöihin, (Ahonen 2011, 166) mukautuen jatkuvasti muuttuvien tarpeiden mukaan läpi elämän (Hirvonen 1998). Tasapainon säätely voidaan jakaa mekaaniseen tasapainoon ja aistien ohjaamaan tasapainoon. Mekaaninen tasapaino jaetaan stabiiliin, labiiliin ja indifferenttiin tasapainotilaan. Tasapainoon vaikuttaviin tärkeimpiin aistijärjestelmiin kuuluvat puolestaan näköaisti, sisäkorvan tasapaino- eli vestibulaarielin sekä proprioseptinen järjestelmä. (Ahonen 2011, 166–167, 169.) Tämä tasapainon säätelyn jako on esitetty alla olevassa kuviossa (Kuvio 1).



Kuvio 1. Tasapainon säätelyn jako.

Tasapainosta voidaan erotella myös staattinen ja dynaaminen tasapaino. Staattisella tasapainolla tarkoitetaan kykyä ylläpitää sama liikkumaton ja paikallaan pysyvä asento. Vastaavasti dynaaminen tasapaino kertoo kyvystä säilyttää tasapaino liikkeen aikana. (Era 1997, 54; Galley – Forster 1988, 138; Sandström 2011, 52; Ahtiainen 2007, 188.) Staattiseen tasapainoon ei lueta kuuluvaksi kehon spontaania huojuntaa tai keinoja, jolla tätä huojuntaa korjataan (Sandström 2011, 52). Staattisen ja dynaamisen tasapainon säätelyyn ei myöskään ole olemassa omia erillisiä järjestelmiä, vaan ne perustuvat suurimmaksi osaksi täysin samoihin korjausmekanismeihin ja aistitiedon lähteisiin (Era 1997, 54).

Säännöllisellä harjoittelulla voidaan parantaa tasapainon hallintaa sekä hidastaa sen heikkenemistä. Harjoittelusta on hyötyä myös silloin, kun tasapainon hallinnassa ei vielä ole havaittu ongelmia. Harjoittelun seurauksena tasapainon säätelyyn osallistuvat järjestelmät oppivat toimimaan mahdollisimman optimaalisesti ja hallitsemaan asentoa. Tasapainoa voi harjoittaa erilaisilla liikuntamuodoilla, esimerkiksi vaihtelevissa maastoissa liikkumalla, tai kotona päivittäisten toimien lomassa. (THL 2012.)

3.2 Mekaaninen tasapaino

Mekaaninen tasapaino määritellään tilaksi, jossa kehon pystyasentoa ylläpitävät ja horjuttavat voimat ovat yhtä suuret. Toisin sanoen kehoon vaikuttavien voimien summan ollessa nolla, pysyy keho tasapainossa. (Sandström 2011, 52–53; Kauranen – Nurkka 2010, 341; Ahtiainen 2007, 187.) Mekaanisen tasapainon muodot ovat stabiili eli vakaa, labiili eli epävakaa sekä indifferentti eli epämääräinen tasapainotila (Ahonen 2011, 166; Ahonen 2002b, 126).

Stabiililla tasapainotilalla tarkoitetaan tilaa, jossa kappaleen painopiste sijaitsee suoraa tukipisteen alla. Tämän tasapainotilan häiriintymiseksi tarvitaan ulkoinen voima. Esimerkki stabiilista tasapainotilasta on ihmisen käsivarret, jotka roikkuvat vapaana. Liikkeessä käsivarret liikkuvat heilurivaikutuksen ja osittaisen lihastyön seurauksena, mutta liike lakkaa heti

vaikuttavan voiman loputtua. Tällöin käsivarret palaavat takaisin stabiiliin tasapainoasentoon vartalon vierelle. Labiilissa tasapainotilassa kappaleen painopiste on vastaavasti suoraan tukipisteen päällä. Kappaleen tasapaino pysyy yllä niin kauan, kuin kyseinen tila jatkuu. Ihmisen pystyasento on esimerkki labiilista tilasta. Lisäksi kävely on tähän ilmiöön perustuva tapahtuma. Indifferentissä tasapainotilassa kappaleen painopiste ja tukipiste ovat samassa kohdassa. Ulkoinen energia saa aikaan kappaleen liikkeen. Kun tämä liike-energia loppuu, pysähtyy myös kappaleen liike täysin sattumanvaraisesti epämääräiseen asentoon. Esimerkki tällaisesta liikkeestä on balettitanssijan piruetti. Liike-energian loppuessa, pysähtyy myös piruetin pyörivä liike sattumanvaraisesti ennalta määrittelemättömään asentoon, ellei tanssija itse pysäytä liikettä aikaisemmin. (Ahonen 2011, 166–167; Ahonen 2002b, 126–128.)

3.3 Tasapainon säätelyyn vaikuttavat aistit

3.3.1 Näköaisti

Ihminen saa näköjärjestelmän avulla informaatiota ympäröivästä maailmasta ja luo elämyksellisiä havaintoja (Leppäluoto – Kettunen – Rintamäki – Vakkuri – Vierimaa – Lätti 2007, 469; Nienstedt – Hänninen – Arstila – Björkqvist 2008, 498; Sandström 2011, 28). Näköaistin avulla saadaankin eniten informaatiota ympäristöstä verrattuna muihin aistijärjestelmiin, koska 70 % kaikista elimistössä olevista aistisolusta sijaitsee silmissä (Bjälje – Haug – Sand – Sjaastad – Toverud 1999, 119). Näköjärjestelmä osallistuu myös motoriikan ohjaamiseen (Sandström 2011, 30).

Silmän aistisolut sijaitsevat silmän takaosassa olevalla verkkokalvolla. Valo joka heijastuu ympäristössä sijaitsevista esineistä, kohdistuu verkkokalvolle, joka vastaavasti luo kuvan ympäröivästä tilasta. Aivot saavat informaation näköhermon välityksellä. Saadun tiedon perusteella aivot muodostavat näköaistimuksen. (Bjälje ym. 1999, 119.) Näkemisen perustana onkin valon kyky heijastua ja absorboitua esineistä (Leppäluoto ym. 2007, 469). Aivojen saama informaatio käsitellään näköaivokuorella, jonka eri osat vastaavat

esimerkiksi muotojen tunnistamisesta, liikkuvien ja paikallaan olevien kappaleiden tiedostamisesta, värien tunnistamisesta sekä liikkumisesta ympäröivässä tilassa. Näköaivokuoren eri alueet ovat yhteydessä muihin isojen aivojen kuorialueisiin. Tämä mahdollistaa saadun informaation liittämisen muihin aivotointoihin. (Kauranen – Nurkka 2010, 346–347; Sandström 2011, 30.) Näköjärjestelmän tiedonkäsittely voi olla joko aktiivista tai passiivista. Aktiivinen tiedonkäsittely on riippuvainen ihmisen sisäisestä tilasta, esimerkiksi motivaatiosta tai vireystilasta, ja vastaavasti passiivinen tiedonkäsittely on täysin riippumatonta ihmisen omasta tahdosta. (Sandström 2011, 30.)

Näköaivokuorella sijaitsevat neuronit reagoivat ympäristön visuaaliseen tietoon (valo)viivojen perusteella. Paikan ja asennon hahmotuksen kannalta erilaisilla pysty- ja vaakasuorilla viivoilla ihmisen näkökentässä onkin suuri merkitys. Visuaalisilla ja optisilla harhakuilla voidaan helposti johtaa tätä tiedon käsittelyä harhaan. Tasapainon visuaalisessa säätelyssä horisontaalisen linjan uskotaan olevan erityisen tärkeässä asemassa. Tätä teoriaa puoltaa se, että sakeassa sumussa, jolloin horisonttia ei näy, jotkut voivat tulla pahoinvoiviksi. (Kauranen – Nurkka 2010, 348.) Joissain tilanteissa näköaisti saattaakin siis hankaloittaa asennonhallintaa huomattavasti (Era 1997, 55).

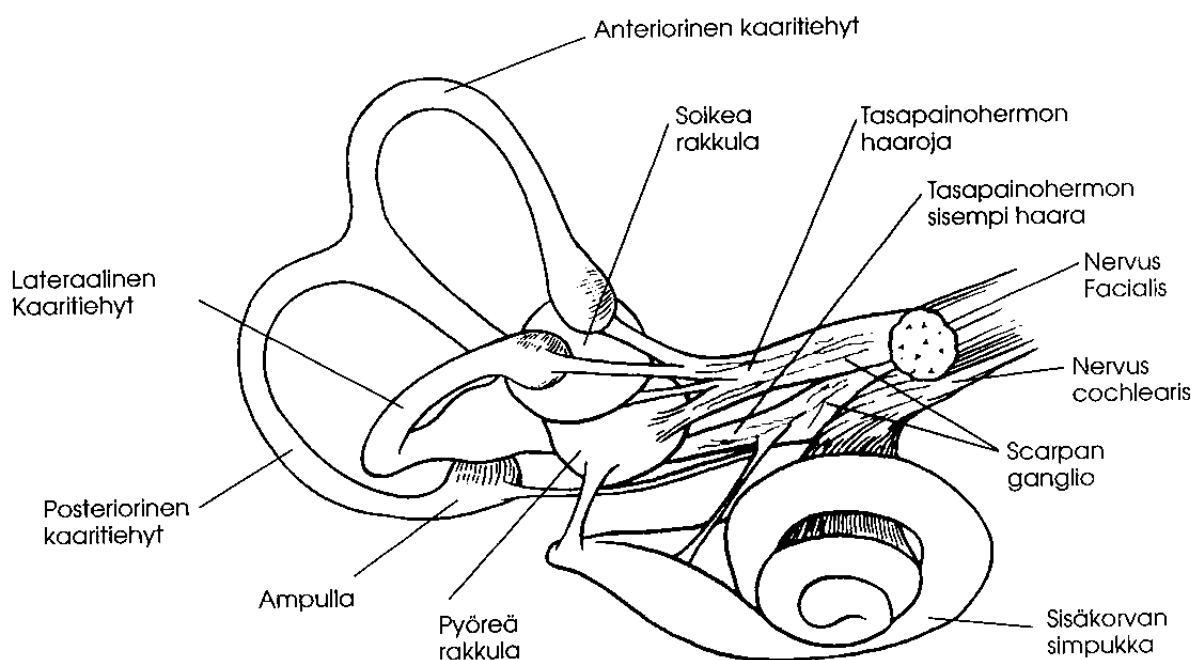
Näkö on yksi tasapainon kannalta tärkein aisti. Sen avulla havainnoidaan pään asennon muutoksia suhteessa ympäristöön. Tasapainoisempi asento voidaan saavuttaa pään asentoa korjaamalla tai vastaavasti koko asentoa korjaamalla. (Ahonen 2011, 169.) Pään asennon korjaamiseen osallistuvat niskanlihakset ja niissä sijaitsevat asentoon reagoivat venytysreseptorit, joista kerrotaan tarkemmin kappaleessa 3.3.3 Proprioseptinen järjestelmä (Leppäluoto ym. 2007, 433). Silmät sulkemalla ihmisen kehon huojuntataajuus on moninkertainen verrattuna vastaavaan tilanteeseen silmät auki. Näköaisti pois sulkemalla voidaan ärsyttää tehokkaasti myös muita tasapainojärjestelmiä ja harjoittaa tasapainon hallintaa. (Ahonen 2002b, 124; Sandström 2011, 30.)

3.3.2 Vestibulaarielin

Sisäkorvan tasapainoelin eli vestibulaarielin on tärkeässä asemassa tasapainon hallinnassa. Näköaistin ja vestibulaarielimen kautta saatavan aisti-informaation perusteella isoavot vertailevat saamaansa informaatiota ja tekevät päätökset liikkeistä sen perusteella, liikkuko ihmisen pää vai ympärillä oleva tila. Tasapainoistimuksen syntymiseen tarvitaan lisäksi tieto kehon asennosta ja liikkeistä. Tämän informaation isoavoihin väittävät kineettiset aistit. (Ahonen 2002b, 124.)

Vestibulaarielimen toiminta on tiedostamatonta, emmekä havaitse sen vaikutuksia ennen kuin vestibulaarijärjestelmän kautta saatavan informaation tulkinnassa on jotain ongelmia. Nämä ongelmat voivat ilmetä muun muassa ohimenevänä matkapahoinvointina tai huimauksena. Vestibulaarielimessä voi tapahtua myös rakenteellisia muutoksia tai se voi vaurioitua, jolloin seurauksena on ongelmia tasapainossa ja asennon säätelyssä, näköaistissa sekä kyvyssä liikkua tilassa. Vestibulaarielimellä onkin merkittävä rooli ihmisen jokapäiväisen elämän kannalta. Se osallistuu asennon ja tasapainon säätelyyn, toimii katsesuunnan vakauttajana, ohjaa tilassa toimimista ja sen aistimista ja muistamista. Vestibulaarielin osallistuu myös autonomisten toimintojen säätelyyn ja motoriikan suunnitteluun. (Sandström 2011, 28.)

Vestibulaarielin sijaitsee sisäkorvassa simpukan yläpuolella (Kuva 2). Otoliittielin on vestibulaarielimen runko-osassa sijaitseva osa, joka antaa tietoa pään asennosta ja suoraviivaisesta kiihtyvyydestä. Vartalon ja pään rotaatioliikkeen aiheuttamaa kiihtyvyyttä aistivat puolestaan kolme kaarikäytävää, jotka alkavat tasapainoelimen runko-osasta. (Leppäluoto ym. 2007, 487; Sandström 2011, 28.)



Kuva 2. Vestibulaarielin (Sandström 2011, 28).

Otoliittielimen muodostavat utriculus ja sacculus eli soikea ja pyöreä rakkula. Pyöreä rakkula on yhteydessä soikeaan rakkulaan ja ääniärsykeitä vastaanottavaan simpukkaosaan ohuiden kanavien välityksellä. Vastaavasti soikea rakkula on yhteydessä kaaritiehyisiin. (Sandström 2011, 28.) Nämä rakkulat ovat endolymfa nestettä sisältäviä kalvopusseja, joiden sisällä on aistisoluja, jotka muistuttavat karvasoluja. Aistisolut ovat järjestäytyneet siten, että pyöreässä rakkulassa ne ovat seinätasossa ja vastaavasti soikeassa rakkulassa vaakatasossa. (Leppäluoto ym. 2007, 487.) Aistisolut muodostavat molemmissa rakkuloissa maculan eli yhtenäisen reseptoriryhmän (Sandström 2011, 28–29). Aistisoluista lähtee sukakarvoja, joita peittää hyytelömäinen massa, jossa sijaitsevat otoliitit eli tasapainokivet. Kun pää on pystyasennossa, otoliittien paine aistisoluja vastaan on suuri ja vastaavasti pään ollessa vinossa paine pienenee ja muuttuu vinoksi. Aistisolujen ja otoliittien avulla saadaan siis informaatiota pään asennosta kaikissa asennoissa. VIII aivohermo vie saadun informaation tasapaino- eli vestibulaaritimakkeisiin. (Ahonen 2002b, 125; Leppäluoto ym. 2007, 487; Sandström 2011, 29.)

Luurakenteisten kaarikäytävien sisällä on kalvorakenteiset kaaritiehyet (Sandström 2011, 28; Leppäluoto ym. 2007, 488). Nämä puoliympyrän muotoiset tiehyet sijaitsevat eri tasoissa toisiinsa nähden mahdollistaen informaation saannin eri tasoilla tapahtuvista liikkeistä. Kaaritiehystä kaksi sijaitsee pystysuorassa ja yksi on asettunut vaakasuoraan. (Ahonen 2002b, 125; Nienstedt ym. 2008, 487.) Nämä ovat nimeltään anteriorinen, posteriorinen ja lateraalinen kaaritiehyt. Jokaisen kaaritiehyen alkuosassa on ampulla eli laajentuma, jossa sijaitsevat karvasolut, joiden pinta on hyytelömäisen massan peitossa. Kaaritiehyiden sisällä virtaa endolymfanestettä, joka reagoi paineenmuutoksilla pään liikkeiden muutoksiin, jolloin karvasolut aktivoituvat. Kaaritiehyet aktivoituvat parhaiten pään rotaatioliikkeissä. Endolymfaneste ei ehdi kehon kiertoliikkeeseen mukaan, vaan jarruttavan vaikutuksen seurauksena hyytelömassa kääntyy päinvastaiseen suuntaan kuin kehon kiertoliike. (Sandström 2011, 28; Leppäluoto ym. 2007, 487–490.) VIII aivohermo kuljettaa tiedon vestibulaarimakkaisiin (Ahonen 2002b, 125).

3.3.3 Proprioseptinen järjestelmä

Proprioseptoreiden eli erilaistuneiden reseptoreiden avulla saadaan informaatiota kudosten venymisestä jänteissä, ligamenteissa, sidekudoksissa, poikkijuovaisissa lihaksissa sekä nivelpussien seinämissä. Asentotunnosta puhutaan silloin, kun ilman näköaistia havaitaan raajojen asento ja sijainti. Vastaavasti liikeaistilla tarkoitetaan havaintoa raajojen asennon muutoksesta suhteessa toisiinsa, näköaisti pois suljettuna. Voiman aistimisella puolestaan pystytään arvioimaan voiman määrän tarvetta tietyn asennon säilyttämiseen tai muuttamiseen. Asentotunto, liikeaisti ja voiman aistiminen yhdessä muodostavat proprioseption eli asento- ja liikeaistin. (Sandström 2011, 34.) Proprioseptistä järjestelmää voidaan harjoittaa jossain määrin tunnistamaan tarkemmin asentoja ja asennon muutoksia kehon eri osissa. On kuitenkin muistettava, että tasapainon säätely tapahtuu normaalisti tiedostamattomasti

ja siten tietoisesti opeteltu asennon tunnistaminen ei välttämättä yllä tälle tasolle saakka. (Era 1997, 58.)

Proprioseptoreita sijaitsee kauttaaltaan koko kehossa. Suurin osa niistä löytyy jänteistä, lihaksista, nivelistä ja iholta. Proprioseptorit muuttavat ärsykeitä siten, että ne ovat keskushermostolle ymmärrettävässä muodossa sekä mahdollistavat palautejärjestelmän keskushermostolle motoristen yksiköiden säätelyyn. (Kauranen – Nurkka 2010, 349.) Proprioseptoreiden avulla saadaan siis informaatiota kehon ja raajojen asennoista ja liikkeistä. Somatosensorinen rata eli tuntorata välittää proprioseptiivisiä impulsseja somatosensoriselle aivokuorialueelle. Somatosensorinen ja motorinen aivokuorialue tekevät läheistä yhteistyötä, siten että somatosensoriset tiedot mahdollistavat koordinoitujen ja tarkoituksenmukaisten liikkeiden suorittamisen. (Nienstedt ym. 2008, 486,482.) Lihassukkulat, Golgin jänneelin, ihon kosketus- ja painereseptorit sekä nivelten proprioseptorit ovat tärkeimpiä reseptoreita tarkasteltaessa tasapainoa ja sen säätelyä (Kauranen – Nurkka 2010, 349; Sandström 2011, 35).

Lihassukkulat ovat poikkijuovaisissa lihaksissa sijaitsevia aistielimiä, jotka ovat pituudeltaan 0,5-10 mm. Lihaksesta riippuen lihassukkuloiden lukumäärä on vaihteleva. Kokonaisuudessaan niitä arvioidaan olevan 25 000-30 000 kappaletta. Lihassukkula on päistään kiinni poikkijuovaisten lihasten kalvoissa tai kalvojen lisäksi myös jänteessä. Lihassukkulan ympärillä sijaitsee sidekudoskotelo, jonka sisällä on hyytelöä sekä intrafusaalisyyttä eli erilaistuneita lihassoluja. (Sandström 2011, 35.) Intrafusaalisyyt kiinnittyvät tavallisiin lihassyihin ja supistuvat ja venyvät yhdessä lihaksen toiminnan mukaan. Intrafusaalisyyden päissä sijaitsevat niitä supistavat lihakset ja vastaavasti keskiosassa on reseptoreita, jotka aistivat venytystä. Gammamotoneuronit hermottavat lihaksia intrafusaalisyyden päissä. (Leppäluoto ym. 2007, 425.) Lihaksesta riippuen intrafusaalisyyttä on yksittäisessä lihassukkulassa 6-12 kappaletta (Sandström 2011, 35).

Intrafusaalisyyden keskiosista lähtee tuntohermosyitä selkäyttimeen, jossa ne synapsoivat alfamotoneuronien kanssa. Alfamotoneuroni vastaavasti hermottaa lihasta, jossa intrafusaalisyyttä on. Lihaksen venyessä aktivoituvat

intrafusaalisyyden venytysreseptorit. Tämä stimuloi alfamotoneuronia, joka saa aikaan supistumisen lihaksessa. Alfamotoneuronien aktivoituessa myös gammamotoneuronit aktivoituvat. Tätä ilmiötä kutsutaan alfagammayhteisaktivaatioksi. Sen avulla lihassukkulan infrafusaalisyyt sekä lihas kykenevät supistumaan samanaikaisesti, mahdollistaen lihassukkulan kyvyn reagoida pituuden muutoksiin lihaksissa. (Leppäluoto ym. 2007, 425–126.) Lihassukkuloiden avulla saadaan siis informaatiota lihasten pituuksista ja pituuksien muutoksista. Lihassukkuloiden toiminta on tiedostamatonta, mutta sillä on tärkeä merkitys asennon hallinnan kannalta. (Kauranen – Nurkka 2010, 349; Nienstedt ym. 2008, 489.) Maan vetovoiman vaikutuksesta johtuen vartalossa täytyy olla jatkuvasti tietty lihasjännitystaso, jotta pystytään säilyttämään kehon pystyasento. Ojennusheijaste, jonka vartalonlihaksissa sijaitsevat lihassukkulat saavat aikaan, pitävät yllä tätä tiedostamatonta lihasjännitystasoa. Lihassukkulat lähettävät hermoimpulsseja, joiden avulla refleksikaari pitää yllä optimaalista ojentajalihasten tonus- ja aktivaatiotasoa. Tämän avulla pystyasennon säilyttäminen on mahdollista. (Kauranen – Nurkka 2010, 349.)

Golgin jänne-elin sijaitsee lihaksen jänneessä (Ahonen 2002b, 126) ja luo jänneen säikeiden ympärille verkkomaisen tuntohermorakenteen. Golgin jänne-elin aktivoituu lihaksen supistuessa, jonka seurauksena lihakseen kiinnittynyt jänne venyy. Tämän seurauksena Golgin jänne-elin lähettää impulsseja sensoristen hermosyiden välityksellä, jolloin alfamotonuronien toiminta estyy. Tämä sensorinen tieto heikentää tai estää kokonaan liian voimakkaita liikkeitä lihaksissa sekä edesauttaa tarkoituksenmukaisten liikkeiden saavuttamista. (Leppäluoto 2007, 426.) Golgin jänne-elin siis vähentää jännityksen tasoa lihaksissa, jos se kasvaa liian suureksi. Vastaavasti jänne-elin kykenee myös lisäämään supistusvoimaa tarpeen mukaan. Golgin jänne-elin onkin reseptori-järjestelmä, joka kykenee mittaamaan supistusvoimaa ja sen muutoksia lihaksissa sekä välittää informaatiota lihasten jänneystilasta aivoille. (Sandström 2011, 37.) Golgin jänne-elimien toiminta on tiedostamatonta, mutta sen avulla keskushermosto saa kuitenkin jatkuvasti informaatiota jännitystasosta lihaksissa liikkuessa sekä eri asennoissa oltaessa (Kauranen – Nurkka 2010, 349). Kun lihas

supistuu ja/tai siihen lisätään vielä painokuormitus, kasvaa Golgin jänne-elimen merkitys asentojen aistimisessa nivelissä. Jänne-elimiä ei löydy kuitenkaan aivan kaikista lihaksista. (Sandström 2011, 37.)

Iholla, lihaksissa, nivelissä sekä jänteissä sijaitsee reseptoreita, joiden avulla saadaan informaatiota ihoon kohdistuvista ärsykkeistä, sekä liikkeistä ja asennoista kehossa (Leppäluoto ym. 2007, 459). **Ihon paine- ja kosketusreseptorit** vastaavat suurimmaksi osaksi esineiden kolmiulotteisuuden hahmottamisesta. Tätä kutsutaan taktilliseksi aistiksi eli tuntoaistiksi. (Bjålie ym. 1999, 103.) Eri alueilla ihosta sijaitsee vaihteleva määrä kosketusreseptoreita. Lisäksi niiden reseptiivisten kenttien suuruus vaihtelee ihoalueen mukaan. Esimerkiksi kämmenien kosketusaistin erotuskyky on huomattavasti parempi verrattuna selän kosketusaistiin. (Bjålie ym. 1999, 103; Nienstedt ym. 2008, 481.) Ihon mekanoreseptorit aistivat kehoon kohdistuvia venytyksiä sekä kosketuksen- ja paineen vaihteluja. Markelin-kiekot, Meissnerin keräset sekä Pacinian-keräset ovat mekanoreseptoreita, jotka aistivat paineen vaihteluita. Vastaavasti Ruffinin päätteet aistivat venymistä iholla. Mekanoreseptoreiden avulla saatava informaatio siirretään eteenpäin sensoristen hermojen välityksellä. (Kauranen – Nurkka 2010, 350.)

Jalkapohjissa sijaitsevilla reseptoreilla on suuri merkitys pystyasennon hallinnassa. Nämä reseptorit välittävät tietoa, kuinka paino on jakautunut jalan eri osien sekä jalkojen välillä. (Kauranen – Nurkka 2010, 350.) Jalkaterät luovatkin vartalon tukipinnan sekä estävät tasapainon menetystä. Jalkaterillä on kyky mukautua erilaisille alustoille ja pinnoille. Lisäksi ne pystyvät tekemään erilaisia korjausliikkeitä, joiden avulla saadaan laajennettua tukipintaa ja näin parannettua tasapainoa. Jalkapohjissa tapahtuvat painenvaihtelut aiheuttavatkin tunteen asennon vaihtamisen tarpeesta, joka korostuu epävakaalla, liikkuvalla tai liukkaalla alustalla liikuttaessa. (Galley – Forster 1988, 139.) Jalkapohjien kautta saatava informaatio kehon painopisteen sijainnista on erilainen paljain jaloin liikuttaessa kuin jalkineilla (Era 1997, 55; Ahonen 2011, 171).

Nivelten proprioseptoreita on erityisesti nivelsiteissä, nivelkapselissa sekä niveltä ympäröivissä sidekudoksissa. Nämä reseptorit antavat informaatiota nivelien asennosta, liikkeistä sekä sisäisestä paineesta. Lisäksi ne ilmaisevat nivelien liikkeiden kulmanopeuksia. Ruffinin-päätteet kertovat nivelien asennoista ja liikkeistä, Pacinin-keräset antavat tietoa niveliin kohdistuvista kiihtyvyyksistä ja Golgin-päätteet vastaavat nivelsiteiden venytyksiin reagoinnista. (Kauranen – Nurkka 2010, 350.) Nivelten reseptorit mahdollistavat raajojen asennon hahmottamisen ilman näköaistin apua. Lisäksi niiden avulla välitetään sensorista tietoa keskushermostolle, (Nienstedt ym. 2008, 489) jolloin isot aivot ja basaaligangliot saavat nivelistä tuntotietoa. Saamansa informaation perusteella ne arvioivat venytysrefleksien mahdollisia muutostarpeita. Tuntoaivokuoren onkin saatava jatkuvasti asennosta tiedottavia ärsykeitä, jotta asennon aistiminen on mahdollista. (Ahonen 2002b, 126.)

3.4 Kehon huojuntaa korjaavat strategiat

Kehon huojuntaa korjaavat strategiat ovat keinoja, joiden avulla korjataan asentoa ja liikettä sekä parannetaan tasapainon hallintaa. Korjaavia toimenpiteitä suoritetaan koko kehossa. Pystyasennon säilyttäminen on sitä helpompaa, mitä herkemmin nämä strategiat toimivat. (Ahonen 2011, 169.) Strategian valintaan vaikuttavat ikä, rakenteelliset tekijät sekä motorinen suorituskyky. Strategioiden käyttö saattaa vaihdella eri elämän vaiheiden mukaan. Kehon huojuntaa korjaavia strategioita ovat nilkka-, lonkka-, painopisteen alentamis- ja askellusstrategia. (Kauranen – Nurkka 2010, 354.) Apustrategioita ovat käsi- ja päästrategia (Ahonen 2011, 169).

Nilkkastrategiassa nilkkanivel saa aikaan tasapainottavan liikkeen, jolloin kompensoivia liikkeitä ei tapahdu ylempänä vartalossa. Nilkkastrategia onkin alin keino korjata kehon huojuntaa. (Ahonen 2011, 169; Shumway-Cook – Woollacott 2012, 172.) Tätä strategiaa hyödynnetään pienissä ulkopuolelta tulevissa tönäisyissä tai tasapainon menetyksissä (Kauranen – Nurkka 2010, 354–355). Nilkkastrategiassa otetaan huomioon sekä ylempi- että alempi

nilkkanivel. Ylemmässä nilkkanivelessä korjataan huojuntaa eteen ja taakse-suuntiin, jolloin korjaavat liikkeet tapahtuvat sagittaalitasossa plantaari- tai dorsifleksioon. Vastaavasti alemmassa nilkkanivelessä korjataan sivusuuntaista huojuntaa. Tällöin liikkeet tapahtuvat kantaluussa frontaalitasossa inversioon tai eversioon. (Ahonen 2011, 169.) Nilkkastrategiassa lihasaktivaatio alkaa distaaliosista siirtyen proksimaaliosiin päin, jolloin pohjelihakset sekä säären etuosan lihakset aktivoituvat ensimmäisenä (Kauranen – Nurkka 2010, 355).

Kun huojunnan määrä kasvaa niin suureksi, että nilkkastrategialla ei enää kyetä säilyttämään tasapainoa, otetaan käyttöön **lonkkastrategia**. Tällöin tasapainon ja pystyasennon ylläpitämiseksi lantio siirtyy pois luotisuoralta. Lonkkastrategiassa tasapainottava liike tulee ensisijaisesta lonkan fleksiosta ja ekstensiosta, jolloin pää ja lantion alue liikkuvat vastakkaisiin suuntiin. Kuitenkin myös lonkan adduktion ja abduktion avulla voidaan estää sivuttaissuuntaista huojuntaa. (Kauranen – Nurkka 2010, 355; Ahonen 2011, 170.) Lonkkastrategiaa hyödynnetään epävakaalla pienipinta-alaisella alustalla sekä horjahduksissa, jotka tapahtuvat suuremmalla nopeudella verrattuna nilkkastrategiaan. Lonkkastrategiassa aktiivisina lihaksina ovat lonkkaa ojentavat ja koukistavat lihakset. Lihasaktivaatio alkaa proksimaaliosista siirtyen distaaliosiin. **Painopisteen alentamisstrategia** on myös kehon huojuntaa korjaava strategia, jossa puolestaan lonkka- ja polviniveliä koukistamalla saadaan siirrettyä painopiste alemmas, jolloin tasapainon hallinta helpottuu. Painopisteen alennus lisää myös lonkka- ja polvinivelten joustoa, joka edesauttaa tasapainon ylläpitämistä etenkin dynaamisissa suorituksissa. (Kauranen – Nurkka 2010, 355.)

Kun edellä mainitut kehon huojuntaa korjaavat keinot eivät ole riittäviä ylläpitämään tasapainoa, otetaan käyttöön **askellusstrategia**. Sen avulla pyritään estämään kaatumisen ottamalla tasapainoa korjaava askel. Tämä siirtää kehon painopisteen takaisin tukipinnan sisälle, jolloin turvallisen tasapainotilan uudelleen löytäminen helpottuu. (Kauranen – Nurkka 2010, 355; Ahonen 2011, 170; Shumway-Cook – Woollacott 2012, 173–174.) Tasapaino- ja suojareaktiot yläraajoissa tulevat usein mukaan liikkeeseen (Kauranen – Nurkka 2010, 355). Liikkuminen erilaisilla alustoilla on sitä

turvallisempaa, mitä nopeampaa ja ketterämpää askellusstrategian käyttö on. Harjaantuneilla henkilöillä askellusstrategia auttaa saavuttamaan tasapainon turvallisesti ja kehoa säästävästi. (Ahonen 2011, 170.)

Kehon huojuntaa korjaavien päästrategioiden lisäksi tasapainoa korjaavat osaltaan myös apustrategioiksi luettavat **käsi- ja päästrategiat**. Käsivarret ja kädet edesauttavat tasapainon hallintaa sekä ohjaavat kehon liikettä ja lisäävät nopeutta kävelyyn ja juoksuun. Vastaavasti pään asento antaa liikkeessä ja seisoma-asennossa perustan hyvälle ryhdille. Optimaalisesti pää sijaitsee kehon luotisuoralla, linjassa rintakehän ja lantion kanssa. Päästrategiassa korjataan liikettä siirtämällä pää eteenpäin, pois luotisuoralta. (Ahonen 2011, 170.)

4 KIPU

4.1 Yleistä kivusta

Kansainvälinen kivuntutkimusyhdistyksen (International Association for the Study of Pain, IASP) mukaan kipu on epämiellyttävä, sensorinen tai emotionaalinen kokemus, johon liittyy mahdollinen tai selvä kudosaivurio, tai jota kuvataan samalla tavoin (Vainio 2009a, 150). Kivuksi voidaan myös kutsua kaikkia sellaisia kokemuksia, jotka kipua kokeva henkilö määrittelee kivuksi. Fyysisillä, psyykkisillä, sosiaalisilla, henkisillä ja kulttuurisilla tekijöillä on merkitystä kipuun ja sen muodostumiseen. Sen ymmärtämiseksi tuleekin hahmottaa nämä erilliset tekijät ja niiden merkitys kivun tuntemisessa. Kipu voi olla akuuttia tai kroonista kudosaivuria ja/tai hermovauriokipua, mutta siihen lasketaan myös sellaiset kivun aistimukset, joissa vauriota ei voida osoittaa. (Sailo 2000a, 30, 34.)

Kipua ilmenee erilaisten tapahtumien, kuten tapaturmien, sairauksien sekä normaalien fysiologisten ilmiöiden, esimerkiksi kuukautisten, raskauden ja synnytyksen yhteydessä. Kipua esiintyy myös diagnoosin tekoon ja sairauden hoitoon liittyvissä toimenpiteissä, joita ovat esimerkiksi leikkaukset ja injektioiden anto. (Sarlio 2000, 24.) Kipuaistilla on siis tärkeä rooli ruumiin suojelemisessa (Estlander 2003, 72; Scholz – Woolf 2002, 1062). Kipukäyttäytyminen opitaan yleensä jo lapsuudessa ja sen ilmaisemisessa on myös eroja eri kulttuurien välillä. Kipu onkin aina ihmisen henkilökohtainen ja yksilöllinen tuntemus ja sen kokeminen vaihtelee eri ihmisillä, eikä sitä voi verrata muiden kokemaan kipuun. Tähän perustuen toisen ihmisen kipua ei voi täysin kuvailla mittaamalla. Kivunhoidon suunnittelussa on tärkeää kuitenkin määrittellä kivun voimakkuus sekä kivun laatu. (Sailo 2000b, 102; Salanterä – Hagelberg – Kauppila – Närhi 2006, 7; Vainio 2009b, 31.) Kivun voimakkuutta voidaan mitata erilaisilla kipuasteikoilla, jotka perustuvat potilaan omaan tuntemukseen kivusta (Kalso – Kontinen 2009a, 55).

Tuki- ja liikuntaelimestön sairauksissa kipu on merkittävässä roolissa, ja esimerkiksi reumasairauksiin liitetään hyvin useasti jatkuva kivun tunne. On kuitenkin muistettava, että reumasairauksiin liittyvää kipua ei voida kuvata

yksinkertaisesti, vaan kipua on olemassa monen tyyppistä ja sen erottelu on haastavaa. Kivun mekanismit ja käyttäytyminen on tunnettava, jotta kivun hoitaminen on mahdollista. Hoitomuodon valinta riippuu kivun kestosta ja luonteesta. (Mikkelsen 2009, 96.)

4.2 Kiputilojen luokittelu

Kipua voidaan luokitella monin eri tavoin, esimerkiksi sen anatomisen sijainnin, aiheuttajan, keston ja ilmaantumisasankohdan mukaan. Luokittelu akuuttiin ja krooniseen kipuun on kuitenkin yleisin luokitteluperuste. Akuutin kivun merkitys on ensisijaisesti elimistöä suojaava. Tällöin kivun syntymekanismi tunnetaan, eli kivulle on yleensä selvä syy, joka on hoidettavissa. (Kalso – Elomaa – Estlander – Granström 2009, 105–106.) Kipu muuttuu krooniseksi kun se on kestänyt vähintään kolme kuukautta, tai kun se jatkuu pitempään, kuin kudoksen odotettu parantumisaika. Kroonistuminen voi saada aikaan pysyviä muutoksia keskushermostossa. (Sailo 2000a, 34.) Kroonista kipua voi esiintyä pehmytkudoksissa tai hermostossa. Se voi myös olla seurausta erilaisista psyykkisistä ongelmista. Krooninen kipu saattaa vaikuttaa ihmiseen myös psykososiaalisesti. (Kalso ym. 2009, 105–106, 151–152; Kouri 2005, 70–72.) Selkärankareuma voidaan luokitella krooniseksi sairaudeksi (Lehtinen – Leirisalo-Repo 2002, 185).

Kivun mekanismiin perustuvassa luokittelussa otetaan huomioon erilaisten kiputilojen patofysiologiset mekanismit, kivun tuntemiseen liittyvät tekijät sekä ympäristön vaikutus. Kivun mekanismiin perustuva luokittelu antaa tarkemman kuvan kivun etiologiasta ja kehitysprosessista kuin jako akuuttiin ja krooniseen kipuun. Mekanismiin perustuvassa luokittelussa kipu voidaan jakaa kolmeen eri luokkaan, jotka ovat kudonvauriokipu, hermovauriokipu ja idiopaattinen kipu. (Vainio 2009a, 154; Kouri 2005, 70.) Luokittelun avulla saadaan suuntaa oikean hoitokeinon valintaan (Airaksinen – Kouri 2002, 145).

Kudonvauriokipu eli nosiseptiivinen kipu voidaan jakaa akuuttiin- ja krooniseen kudonvauriokipuun. Kudonvauriokipu syntyy, kun kipureseptorit eli nosiseptorit

reagoivat kudonvauriota aiheuttavaan voimakkaaseen ärsyккеeseen. (Vainio 2009a, 155; Kouri 2005, 73; Kidd – Langford – Wodehouse 2007, 214.) Haavat, ruhjeet, palovammat, bakteerin tai viruksen aiheuttamat tulehdukset ja migreeni ovat esimerkkejä akuutista kudonvauriokivusta (Mikkelsson 2009, 97–98). Tähän kuuluvat myös subakuutit tilat, joissa kipu on seurausta tulehdusreaktioista. Kipu on kuitenkin lyhytkestoista, jos häiriö hoidetaan. (Soinila 2005, 21.) Kudoksen sisäisestä tulehduksesta viestii kipeän alueen kuumotus, turvotus sekä punaisuus (Scholz – Woolf 2002, 1063). Krooniseen eli yli 3 kuukautta kestäneeseen kudonvauriokipuun kuuluvat esimerkiksi pitkittyneet reumasairaudet, nivelrikot, syöpäsairaudet ja osteoporoosi. Reumasairauksissa kipuhermopäätteet aktivoituvat tulehtuneesta nivelkalvosta vapautuneiden välittäjäaineiden välityksellä. Tästä seuraa kipuärsyккеen käynnistyminen, jota voidaan hallita esimerkiksi lääkkeillä ja kortisonipistoksilla. (Mikkelsson 2009, 97–98.) Pitkittyneen kivun taustalla onkin usein jokin perussairaus, joka ei ole hallinnassa (Kalso ym. 2009, 106).

Hermovauriokipu eli neuropaattinen kipu tarkoittaa sitä, että kipua välittävässä hermojärjestelmässä on häiriö. Tällöin herkistyneet hermosolut reagoivat ärsyккеisiin, jotka eivät normaalisti aiheuta kipua. Kun hermovauriokipu on kroonistunut, on hermoissa vaurio joko ääreis- tai keskushermostossa. (Vainio 2009a, 156; Kouri 2005, 77–79.) Hermovauriokipuihin kuuluvat muun muassa hermopinne, hermojuuren puristustila, hermon tulehdus, aavesärky, aivoinfarktin jälkitila sekä selkäydinvaurio (Soinila 2005, 21). Pistely, puutuneisuus, tuntohäiriöt sekä polttava tunne ovat tyypillisiä tuntemuksia hermovauriokivusta kärsivälle. Hermovauriokivulle ominaista on myös, että kipu tuntuu vahingoittuneen hermon hermotusalueella, eikä pelkästään vauriokohdassa. (Vainio 2009a, 156–157.) Reumasairauksissa kivun on mahdollista muuttua hermovauriokivun luonteiseksi. Tämä on otettava huomioon myös kivun hoidossa. Erityisesti nivelreumassa voi esiintyä myös hermokipuja, jotka luokitellaan hermovauriokivun ja kudonvauriokivun välimuodoiksi. (Mikkelsson 2009, 97.)

Jos henkilöllä ei todeta kipua selittävää kudon- tai hermovauriota, puhutaan idiopaattisesta kivusta. Tähän luokkaan kuuluu esimerkiksi krooninen kipuoireyhtymä. Lisäksi fibromyalgia sekä psyykkisistä häiriöistä aiheutuvat

kiputilat lasketaan kuuluvaksi tähän luokkaan. (Soinila 2005, 21; Mikkelsson 2009, 98–99.) Diagnoosiksi voidaan myös antaa psykogeeninen kipu. Tällöin kroonistunut kipu liittyy toiminnallisiin neurologisiin häiriöihin eli konversiohäiriöihin tai vakavaan masennukseen. (Vainio 2009a, 157.)

4.3 Kivun aistiminen

Kipua aistitaan kipureseptoreiden eli nosiseptoreiden avulla, jotka ovat vapaita hermopäätteitä. Nosiseptoreita on ihon lisäksi monissa sisäelimissä, kuten mahalaukussa ja suolessa, sappiteissä, virtsarakossa sekä virtsanjohtimissa ja verisuonissa. Useissa sisäelimiä ympäröivissä kalvoissa, kuten vatsa-, aivo- ja luukalvoissa sekä keuhkopussissa on runsaasti nosiseptoreita, vaikka itse sisäelimissä, joita nämä kalvot ympäröivät, niitä on vain hyvin vähän tai ei ollenkaan. (Nienstedt ym. 2008, 483; Mikkelsson 2009, 99.) Kudosvaurio, liiallinen paine- tai lämpöärsytys, hapenpuute, tai erilaiset kemialliset tekijät voivat aiheuttaa kipua (Leppäluoto ym. 2007, 461). Kipu on tapahtuneen tai mahdollisen kudosvaurion aikaansaama tuntemus, missä tapahtuu sarja monimutkaisia kemiallisia ja sähköisiä tapahtumia. Nämä voidaan jakaa neljään eri vaiheeseen, joita ovat transduktio, transmissio, modulaatio ja perseptio. (Kalso – Kontinen 2009b, 76.)

Ärsykkeen kohdistuessa kudokseen, alkaa kipuaistimukseen johtava tapahtumaketju. Kipureseptorit ovat primaarisia afferentteja eli tuovia hermoja. (Kalso – Kontinen 2009b, 76.) Ne voidaan jakaa kemoreseptoreihin, jotka aistivat tulehduksen välittäjäaineiden aiheuttamaa kipua, mekanoreseptoreihin, jotka puolestaan aistivat painekipua sekä termoreseptoreihin, jotka aistivat kylmä- ja kuumakipua (Mikkelsson 2009, 99; Smart – Blake – Staines – Thacker – Doody 2012, 352). **Transduktiossa** tapahtuu hermopäätteiden sähkökemiallinen aktivoituminen, eli aktiopotentiaalin synty kudokseen kohdistuvan kemiallisen, mekaanisen tai lämpöenergisestä ärsykkeen seurauksena (Kalso – Kontinen 2009b, 77). Aktiopotentiaali syntyy, kun kudosvaurion vahingoittamista soluista vapautuu useita kemiallisia aineita, kuten vety- ja kaliumioneita, bradykiniinejä,

leukotrieenejä, histamiinia, prostaglandiineja sekä asetyylikoliinia (Nienstedt ym. 2006, 483; Leppäluoto ym. 2007, 461–462).

Transmissiossa perifeeriset sensoriset hermot välittävät impulsseja ärsykekohdasta päätteisiin, jotka sijaitsevat selkäytimessä. Nämä päätteet siirtävät kipuviestin niihin keskushermoston osiin, mitkä aktivoituessaan johtavat kivun aistimiseen. Perifeeriset sensoriset hermot eli ääreishermit ovat joko paksuja myeliinitupellisia tai ohuita myeliinitupettomia hermosyitä. Hermosyiden soluruumiit eli soomaosat sijaitsevat selkäydinhermojen takajuuren spinaaliganglioissa selkäytimessä. (Kalso – Kontinen 2009b, 77.) Paksujen myeliinitupellisten syiden johtonopeus on hyvä, kun taas ohuiden myeliinitupettomien syiden hidat. Tästä syystä kudosvaurion syntyessä ensin tuntuu pistävä, terävä kipu, mikä johtuu nopeiden myeliinitupellisten syiden aktivaatiosta. Kipu tuntuu myöhemmin tylppänä ja jomottavana, mikä puolestaan johtuu hitaiden myeliinitupettomien syiden aktivoitumisesta. (Nienstedt ym. 2008, 485; Leppäluoto ym. 2007, 462.) Välittäjäneuronit eli projektionneuronit selkäytimessä aktivoituvat ja kuljettavat kipuviestin edelleen selkäytimestä ydinjatkeen kautta aivorunkoon ja talamukseen aina etuaivokuorelle asti (Kalso – Kontinen 2009b, 76).

Kivun muuntelua hermostossa kutsutaan **modulaatioksi**. Keskushermostossa sijaitsevat inhibitoriset radat estävät kipua välittävien hermosolujen toimintaa selkäytimessä. Selkäytimen takasarvi on modulaation tärkein tapahtumapaikka. Inhibitoriset radat voivat aktivoitua erilaisten tekijöiden, kuten morfiinin kaltaisten kipulääkkeiden tai stressin avulla, jonka vuoksi jotkin vaikeasti loukkaantuneet henkilöt eivät trauman jälkeen välittömästi tunne kovaa kipua. (Kalso – Kontinen 2009b, 76; Kouri 2005, 86.) Vuorovaikutus psyykeen ja kivun välillä selittyy osaltaan näiden laskevien hermoratojen toiminnan kautta (Mikkelsen 2009, 100). **Perseptio** on viimeinen vaihe kivun välittymisessä. Sillä tarkoitetaan subjektiivista kivun tunnetta, joka syntyy kun kipua välittävät neuronit aktivoituvat. (Kalso – Kontinen 2009b, 76.) Tämä tapahtuu somatosensorisella aivokuorella. Perseptioon liittyvät myös kivun kokemiseen kuuluva kärsimys, epämiellyttävyys ja paon tarve. Nämä tuntemukset tapahtuvat niin sanotulla assosiativisella aivokuorella, jonne osa talamukseen tulleista viesteistä siirtyy. (Mikkelsen 2009, 100.)

4.4 Kineettinen ketju kivun välittäjänä

Kineettisellä ketjulla eli liikeketjulla tarkoitetaan kehossa olevien peräkkäisten nivelien toimintaa sekä vaikutusta toisiinsa. Kineettinen ketju jaetaan avoimeen ja suljettuun ketjuun. Avoimessa kineettisessä ketjussa kehon distaali- eli ääriosa liikkuu suhteessa proksimaaliosaan, eli kehoa lähimpänä sijaitsevaan raajan osaan. Kehon distaaliosa ei ole kuormitettuna. Avoimessa kineettisessä ketjussa liikkeet nivelissä voivat olla itsenäisiä, vaikuttamatta toistensa toimintaan. Poikkeuksena on kuitenkin esimerkiksi heittoliike, joka on kaavamainen liike, jossa nivelet ketjuuntuvat ilman, että käsi on kuormitettuna alustaa vasten. (Ahonen 2002b, 138; Ahonen 2011, 308; Ahonen 2004c, 108.)

Avointa ketjua monimutkaisemmassa suljetussa kineettisessä ketjussa kehon proksimaalisempi osa liikkuu suhteessa alustalla paikallaan olevaan distaalisempaan osaan. Liikkeet tapahtuvat kuormitetussa tilassa. Distaalisen pään pysyessä paikallaan, liikkuvat proksimaaliset nivelet ketjuuntuneina toisiinsa vaikuttaen. (Ahonen 2002b, 139; Ahonen 2011, 309.) Kävelyssä alaraajan ollessa kontaktissa alustaan, toimii se suljetun kineettisen ketjun mukaan. Suljettu ketju alkaa jalkaterästä jatkuen koko kehon läpi aina leukaniveleen saakka. (Ahonen 2004c, 109; Saarikoski ym. 2010, 88.)

Esimerkki suljetusta kineettisestä ketjusta on kipu jalkaterässä, joka saa aikaan muutoksia polvi- ja lonkkanivelten toiminnoissa ja kuormittumisessa. Liikeketjun mukaan muutokset siirtyvät lantion alueelle ja edelleen selkärankaan, vaikuttaen selän asentoihin ja liikkeisiin. Pysyvät virheelliset asennot ja liikemallit voivat aiheuttaa kiputiloja alaraajoissa ja lantion ja selkärangan alueella. (Saarikoski ym. 2010, 88; Ahonen 2002a, 226.) Samalla tavoin paksu- ja jäykkäpohjaisten tai korollisten jalkineiden käytön seurauksena nivelten kuormitukset voivat muuttua. Muutokset siirtyvät suljetun kineettisen ketjun periaatteiden mukaisesti myös ylemmäs vartaloon, aiheuttaen mahdollisia kiputiloja. (Rossi 2001, 129–130; Saarikoski ym. 2010, 118; Ahonen 2011, 165.) Tähän perustuen uskommekin kevytjalkineilla kävelyllä voivan olla merkitystä selkärankareumaa sairastavien henkilöiden kokemaan kipuun.

4.5 Kivun mittaaminen

Kuten jo aiemmin kappalleessa 4.1 Ylestä kivusta mainitsemme, kipu on aina yksilöllinen kokemus, joka vaihtelee eri ihmisillä. Onkin tutkittu, että tarkin ja luotettavin tieto kivun voimakkuudesta saadaan kivun mittamisen perustuessa henkilön omaan arvioon. Kipumittareiden avulla kipukokemukset saadaan esitettyä numeraalisessa muodossa, mikä helpottaa kokemusten tulkintaa sekä auttaa hahmottamaan hoitomuotojen mahdollisia hyötyjä tai haittoja. (Heinonen 2009, 103–104.)

Kivun kokonaisvaltainen arviointi on tärkeässä asemassa reumasairauksista kärsivillä henkilöillä. Arvion perusteella voidaan suunnitella tarkoituksenmukainen ja yksilöllinen hoito, sekä seurata sen vaikuttavuutta. Kivusta on tärkeä selvittää sen voimakkuus, laatu, sijainti, ajallisuus sekä kipua helpottavat ja pahentavat tekijät. Lisäksi tarkoituksenmukaista on selvittää kivun vaikutus kipua kokevan henkilön elämänlaatuun sekä toimintakykyyn. Kivun arviointiin on olemassa erilaisia janoja, asteikoita sekä sanastoja. (Heinonen 2009, 103–104; Airaksinen – Kouri 2002, 145–146.) Onkin muistettava, että ei ole olemassa vain yhtä ja ainoa hyväksi havaittua kipumittaria. Mahdollisimman luotettavan tuloksen saavuttamiseksi kivun arvioijalla täytyy olla riittävästi tietoa käyttämästään arviointimenetelmästä ja sen hyvistä ja huonoista puolista sekä sen tilastollisista ominaisuuksista. Lisäksi arvioijalla täytyy olla mahdollisimman paljon ajankohtaista tietoa kivusta ja sen ilmenemisestä. (Estlander 2003, 107–108.) On myös tärkeää huomioida, että eri henkilöiden välisiä kipukokemuksia ei voi verrata keskenään, vaan saatuja tuloksia voidaan verrata ainoastaan henkilön omiin aiempien mittausten perusteella saatuihin tuloksiin (Salanterä ym. 2006, 83–84).

Kivun sijaintia voidaan selvittää parhaiten kipupiirroksen avulla. Selkärankareumalle on ominaista, että kipupiirroksen merkinnät ovat laaja-alaisia ja monelle eri alueelle ulottuvia. Kehon ulkopuoliset merkinnät sekä muutenkin runsaat ja epäanatomisiin paikkoihin sijoitetut merkinnät, kertovat korostuneesta kipukäyttäytymisestä. Vastaavasti vähäisistä merkinnöistä voidaan päätellä, että kipua ei esiinny runsaasti tai, että kipua kokeva henkilö

ei halua korostaa tuntemuksiaan. Lisäksi VAS-kipujana on yleisesti käytetty kivunmittaamisen apukeino, jolla saadaan selvitettyä kivun voimakkuus ja intensiteetti. Kivun arvioinnissa voidaan myös käyttää kipupäiväkirjaa, jota kipua kokeva henkilö täyttää säännöllisesti. (Airaksinen – Kouri 2002, 145–146.) Kipupiiirros ja VAS-kipujana käsitellään tarkemmin kappaleessa 8.2 Mittarit.

4.6 Selkärankareuman merkitys tasapainolle ja kivulle

Kuten kappaleessa 2.1 Selkärankareuma osana spondylartropatian ryhmää totesimme, lähes kaikilla selkärankareumaa sairastavilla selkäranka jäykistyy ainakin jonkin verran vuosien aikana. Fasettinelven, nikamien välilevyn sekä nikaman kiinnityskohdissa oleva tulehdus pitkittyessään johtaa nikamien etureunojen syöpymiseen sekä uudislun muodostumiseen. Seuraksena tästä nikamat voivat luutua kiinni toisiinsa. (Lehtinen – Leirisalo-Repo 2002, 191; Laitinen 2009, 344.) Tämä voi johtaa erilaisiin ongelmiin selkärankareumaa sairastavan henkilön asentokontrollissa sekä tasapainossa (Vergara ym. 2011, 334). Selkärangan jäykistyessä asento muuttuu kyfoottiseksi kivun sekä pehmytkudosten lyhenemisen seurauksena. Asennon muuttumisen myötä katse on alaviistoon ja potilaan voi olla vaikea nähdä suoraan eteenpäin. Näkökentän pieneneminen sekä selkärangan jäykistyminen voi johtaa siihen että tasapaino häiriintyy ja potilas kaatuu helpommin. (Aydoğ ym. 2006, 445.) Kun selkäranka on jäykistynyt etukumaraan asentoon, vartalon painopiste siirtyy eteenpäin. Pystyasennon tasapainon ylläpitämiseksi täytyy muualla vartalossa tehdä asennon muutoksia. Näitä ovat esimerkiksi polvien ja samalla lonkkien koukistaminen sekä lantion posteriorisen tiltin lisääminen. Muutokset aiheuttavat lisäkuormitusta alaraajan nivelille, mikä voi lisätä myös kipua. (Vergara ym. 2011, 334.)

Selkärankareumaatikolla kipua esiintyy erityisesti selkärangan fasettinelven sekä alaraajojen nivelten alueella, kuten kappaleessa 2.2 Selkärankareuman taudinkuva todetaan. Kivun poistaminen, selkärangan jäykistymisen ehkäisy sekä fyysisen kunnon ylläpitäminen ovat kuntoutumisen kulmakiviä. Nämä

ovat kaikki tiiviisti yhteydessä toisiinsa. (Analay 2003, 632.) Liikunnalla onkin suuri merkitys selkärankareuman hoidossa. Ryhtiharjoitukset ovat hyvin tärkeitä kuten myös lihasvoiman ja nivelliikkuvuuksien ylläpitäminen. (Analay 2003, 632; Laitinen 2009, 347.) Nämä ehkäisevät selkärangan jäykistymistä sekä vähentävät kipuja. Yleensä liikunnan lisäksi kipujen lieventämiseen tarvitaan kuitenkin myös lääkitystä. Tulehduskipulääkkeet ovat usein riittävä kipulääkitys selkärankareumaa sairastavalle, koska ne hoitavat reumaattista tulehdusta sekä lievittävät kipua. Tehokas ja turvallinen hoito niveltulehduksille on paikalliset kortisoni-injektiot. Jos selkärankareuma jatkuu silti aktiivisena edellä mainituista lääkehoidoista sekä liikunnasta huolimatta, harkitaan antireumaattista peruslääkehoitoa tai biologisen reumalääkityksen aloitusta, joilla on merkittävä vaikutus tulehdusten hoidossa. (Laitinen 2009, 347–348.)

5 FIVEFINGERS®-KEVYTJALKINEET – PYRKIMYS PALJASJALKAKÄVELYN LUONNONMUKAISUUTEEN

5.1 FiveFingers®-kevytjalkineet

FiveFingers®-kevytjalkineet ovat viimeisin innovaatio Vibram yritykseltä, Yrityksen perustaja Vitale Bramani kehitti vuonna 1935 kumiseoksen kengänpohjiin, jota hyödynnettiin vuorikiipeilykengissä. Tästä alkoi yrityksen nousu ja suosio. Yritys alkoi kehittää uusia tuotteita erilaisia käyttötarkoituksia varten. (Vibram® fivefingers® 2012a.)

FiveFingers®-kevytjalkineet ovat varvaskengät, joissa jokainen varvas laitetaan omaan tilaansa varvassukkien tavoin. Jalkineen tulee olla jalkaterää mukaileva, eli tismalleen jalkaterän kokoinen. FiveFingers®-kevytjalkineita on olemassa eri malleja. Avokasmallissa jalkineen reunuksen kuminauha tai jalkapöydän päällä oleva remmi pitävät jalkineen jalassa. Umpinaisessa KSO mallissa, joita käytimme tutkimuksessamme (Kuva 3), on tarrakiinnitys, jota on mahdollista säätää. (Saarikoski ym. 2010, 146.) Jalkineet on valmistettu pitävästä TC1-kumipohjallisesta, joka luo joustavan pohjan jalkineille. Päällinen on valmistettu mikrokuidusta. Jalkineet ovat pitävät erilaisilla alustoilla. (Vibram® 2012; Saarikoski ym. 2010, 146.)



Kuva 3. FiveFingers®-kevytjalkineet.

FiveFingers®-kevytjalkineiden valmistajat uskovat jalkineiden ohjaavan luonnolliseen askellukseen liikkussa. Lisäksi he uskovat niiden vahvistavan

jalkojen lihaksia monipuolisesti, stimuloivan jalkapohjien proprioseptoreita, parantavan tasapainoa ja liikeratoja jaloissa ja nilkoissa. Lisäksi kantapään mataluudesta johtuen valmistajat uskovat jalkineiden parantavan ryhtiä. (Vibram® fivefingers® 2012b.)

5.2 Kevytjalkineet ja niillä kävely

Kevytjalkineilla pyritään mukailemaan luonnonmukaista paljasjalkakävelyä, jolla uskotaan olevan positiivisia ja kauaskantoisia vaikutuksia terveyteen (Saarikoski ym. 2010, 141–142). Ihminen on liikkunut ilman jalkineita, paljain jaloin, pitkään lähes kaksi miljoonaa vuotta. Suomessakin maaseuduilla liikuttiin ilman jalkineita vielä 1900-luvun alussa ja nykypäivänä kehitysmaissa liikutaan edelleen paljolti paljain jaloin. 2000-luvulla paljasjalkakävely on noussut uudelleen suosioon Keski-Euroopassa. Suomessa tätä vanhaa liikkumistapaa on herätelty vuodesta 2007 alkaen. (Saarikoski ym. 2010, 73–75; Saarikoski 2012, 40.)

Ihmisen luonnollinen kävely ja liikkuminen tapahtuukin avojaloin. Johtuen ilmastollisista ja kulttuuriin liittyvistä tekijöistä, ihminen on kuitenkin ottanut käyttöönsä jalkineet. Liian voimakkaasti jalkaterää suojaavat ja eristävät jalkineet eivät mukaudu jalan normaaliin toimintaan, vaan ne saavat aikaan muutoksia jalan normaalissa biomekaniikassa, jolloin jalka muuttuu kömpelöksi. (Ahonen 2002b, 108–109.) Jalkaterän kannalta huonosti suunnitellut jalkineet saavat aikaan muutoksia myös alaraajojen kuormituksessa ja pystyasennon hallinnassa. Esimerkiksi jalkaterässä sijaitsevien tuntoreseptorien toiminta heikkenee tai estyy kokonaan, jos jalkine on liian paksu- ja jäykkäpohjainen. Tällöin myös tasapainon hallinta vaikeutuu ja kaatumisenriski suurenee. Seurauksena voi olla myös erilaisia vaivoja alaraajoissa ja jalkaterissä. Paljasjaloin liikkuvilla ihmisillä onkin todettu olevan vähemmän jalkaongelmia verrattuna jalkineilla liikkuviin henkilöihin. (Saarikoski 2012, 40–41.)

Morio, Lake, Gueguen, Rao ja Baly (2009) tutkivat jalkineiden vaikutusta jalkaterän toimintaan kävelyn ja juoksun aikana. Tutkittavina henkilöinä oli

kymmenen miestä. Kellään heistä ei ollut alaraajavaivoja. Jalkineet rajoittivat luonnollista toimintaa jalkaterässä sekä muuttivat ponnistusvaiheen askeleen liikekaavaa. (Morio – Lake – Gueguen – Rao – Baly 2009, 2081–2087.)

Perry, Radtke ja Goodwin (2007) puolestaan selvittivät tutkimuksessaan jalkineiden välipohjamateriaalin vaikutusta dynaamisen tasapainon hallintaan odottamattomien muutosten seurauksena kävelyssä. Tutkimukseen osallistui 12 tervettä naishenkilöä. Välipohjamateriaali vaihtoehtoja oli neljä, joista yksi oli paljain jaloin. Tuloksista kävi ilmi, että kova välipohjamateriaali heikentää dynaamisen tasapainon hallintaa kävelyn odottamattomissa muutoksissa. Tutkimuksen perusteella välipohjamateriaalin kovuuden vaihtelut tai välipohja yleensäkin voivat vaikuttaa dynaamisen tasapainon hallintaan ja kontrollointiin heikentävästi. (Perry – Radtke – Goodwin 2007, 94–98.)

Liikuttaessa jalkaterällä on kolme erilaista tehtävää. Ensimmäinen näistä on alustalle mukautuminen. Jalkaterä kykenee mukautumaan erilaisille alustoille, riippumatta alustan laadusta, pinnan muodosta tai kallistuskulmasta, muuttamatta alaraajojen muita toimintoja. (Ahonen 2002b, 166; Ahonen 2004b, 76; Saarikoski ym. 2010, 42.) Liian jäykkä jalkaterä ei pysty mukautumaan alustaan ja vastaavasti hypermobiili eli liian löysä jalkaterä mukautuu alustalle, mutta on kykenemätön tukemaan alaraajan toimintaa (Ahonen 2002b, 166). Jalkaterän toinen tehtävä on iskunvaimennus. Jalkaterän ja nilkan nivelten joutaessa toimii jalkaterä iskunvaimentimena. (Ahonen 2004b, 78; Ahonen 2011, 309; Saarikoski ym. 2010, 42.) Jalan ollessa liian jäykkä tai vastaavasti liian liikkuva, katoaa tämä ominaisuus. Tällöin tärähdys siirtyy alustan välityksellä kehossa ylöspäin, esimerkiksi polviin, lonkkiin ja alaselkään. (Ahonen 2002b, 166.) Jalkaterän kolmas tehtävä on toimia jäykkänä vipuvartena ponnistusvaiheen aikana. Jalkaterä jäykistyy kannan kohotessa irti alustalta supinaatiossa, jolloin jousto-ominaisuus katoaa. Pronaatio alemmassa nilkanivelessä poistaa jäykistyneen tilan jalkaterässä. (Ahonen 2004b, 78; Saarikoski ym. 2010, 43.)

Erilaisilla alustoilla liikkuminen kuormittaa jalkaterää, jolloin se pääsee toimimaan yllä mainittujen tehtäviensä mukaisesti pysyen vahvana. Jatkuva tasaisilla alustoilla kävely passivoi jalkaterän toimintoja, mistä voi myös

seurata erilaisia jalkavaivoja. Lisäksi tukevat jalkineet ehkäisevät jalkaterän aktiivista ja tehtäviensä mukaista toimintaa, ja kuormittavat sitä yksipuolisesti. Ilman jalkineita liikuttaessa jalkaterä pääseekin toimimaan tehtäviensä mukaisesti ja jalkaterä kuormittuu laajemmalla alueella kuin jalkineilla. Lisäksi jalkaterän laskeutuminen alustalle on pehmeämpää. Ilman jalkineita liikuttaessa jalkaterään, alaraajaan sekä jalkapohjan ihoon tuleva paine, hankaus ja voima ovat myös pienemmät kuin jalkineilla liikuttaessa. (Saarikoski ym. 2010, 76,78, 141; Saarikoski 2012, 41.) Erilaisilla alustoilla liikkuminen aktivoi jalan lihasten toimintaa sekä antaa ärsykeitä tasapainon kehittämiseen (Ahonen 2011, 171).

Paljain jaloin liikkumisen hyödyiksi luetaankin jalkapohjien ihotunnon vahvistuminen sekä asento- ja liiketunnon paraneminen nilkoissa. Näiden seurauksena tasapaino ja pystyasennon hallinta paranevat, tehden liikkumisesta hallitumpaa ja vakaampaa. Lisäksi paljain jaloin liikkumisen seurauksena jalkaterän ja varpaiden toiminnot aktivoituvat estäen asentomuutosten syntyä. (Saarikoski 2012, 41,43; Saarikoski 2010, 76–77.) Jalkineilla liikuttaessa joutuvat varpaiden tyvinivelet hyperekstension eli yliojennukseen sekä irtoamaan noin 20 astetta irti alustasta. Tämä estää niiden normaalin toiminnan ja jalkapöydän luut osallistuvat askellukseen varpaiden sijaan. (Saarikoski 2012, 41.) Ilman jalkineita liikuttaessa nivelten joustavuus lisääntyy. Tämä vähentää kipujen esiintyvyyttä esimerkiksi polvissa, lonkissa ja selässä. Hyötyihin kuuluvat myös verenkierron vilkastuminen jalkaterän lihaspumpun aktivoitumisen seurauksena. Lisäksi lihastoiminnot aktivoituvat jalkaterissä ja varpaissa. (Saarikoski 2012, 41,43.)

Shakoor ja Block (2006) vertasivat tutkimuksessaan paljain jaloin kävelyn ja nykyaikaisilla normaaleilla jalkineilla kävelyn vaikutuksia alaraajojen nivelten kuormitukseen ja kävelyyn degeneratiivisissa niveltulehduksissa. Tutkimukseen osallistui 75 henkilöä. Tulosten perusteella polvi- ja lonkkaniveleihin kohdistuva kuormitus väheni huomattavasti ilman jalkineita liikuttaessa. Jalkineet puolestaan lisäsivät nivelten kuormitusta alaraajoissa haitallisesti. Lisäksi kävelyn normaali biomekaniikka muuttui jalkineilla. Tutkimuksen mukaan liiallinen nivelten kuormittuminen on myös yhteydessä kipuun. (Shakoor – Block 2006, 2923–2927.)

Kevytjalkineet tekevät kävelystä paljasjalkakävelyn tapaista. Kevytjalkineiden jalkaterän mallia luonnollisesti mukaileva muoto aktivoi varpaita, jolloin ne pääsevät suoristumaan ja koukistumaan tasapainon ylläpitämiseksi sekä ponnistamaan askelta eteenpäin. Lisäksi poikittainen jalkakaari pääsee aktivoitumaan iskunvaimennukseen. (Saarikoski ym. 2010, 141–142.) Kevytjalkineilla liikkuminen aktivoi myös ihotuntoa jalkapohjissa ja asentotuntoa nilkoissa proprioseptoreiden kautta. Nämä aistimukset antavat informaatiota asennoista ja liikkeistä jalkaterissä ja alaraajoissa, jolloin liikkuminen tasapainottuu. Lisäksi lihasvoimat jalkaterissä ja säären alueella kasvavat. Tasapaino ja alaraajojen lihasvoimat voivatkin parantua kevytjalkineita käytettäessä. (Saarikoski ym. 2010, 142–143.)

Kevytjalkineiden käyttö on auttanut työikäisiä erilaisissa vaivoissa sekä luonut uusia ulottuvuuksia liikkumiseen (Saarikoski ym. 2010, 143). On myös tehty tutkimus, jonka mukaan liikuntaa harrastavien jalkaterän ja alaraajan toiminnot paranivat neljän kuukauden kevytjalkineiden käytön jälkeen (Väyrynen 2008, 63; Saarikoski 2012, 42). Tämän perusteella valitsimmekin tutkimuksemme interventioajaksi neljä kuukautta. Kevytjalkineiden käytöllä uskotaan olevan myös positiivisia vaikutuksia polven kuormittumiseen, ja kevytjalkineiden uskotaan jopa ehkäisevän polven nivelrikon syntyä. Kevytjalkineet voivat olla myös hyväksi diabeetikoille, sillä heille jalkojen terveys ja siitä huolehtiminen on erityisen tärkeää. Lisäksi urheilijat ovat ottaneet harjoitteluunsa mukaan kevytjalkineet. (Saarikoski 2012, 42; Saarikoski ym. 2010, 143.)

5.3 Kehon painopisteen ja asennon luonnollinen sijoittuminen kevytjalkineilla

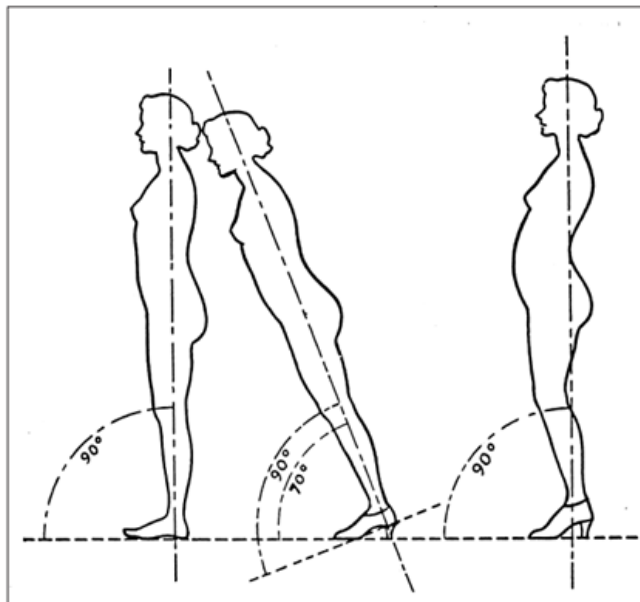
Ihmisellä kehon painopiste on lantiossa, kehon keskilinjassa, hieman ristiluun päätelevyn etupuolella. Painopisteen sijainti voi kuitenkin vaihdella jonkin verran ylös-, alas- tai eteenpäin, riippuen vartalon muodosta. Lisäksi painopisteen sijainti muuttuu vartalon asentoa vaihdettaessa. (Ahonen 2002c, 168; Ahonen 2011, 165; Kauranen – Nurkka 2010, 220–221.) Kävelyssä nivelet pyrkivät joustamaan siten, että painopisteen korkeus vaihtelisi

mahdollisimman vähän, jolloin myös energian kulutus on mahdollisimman vähäistä. Nivelet joustavat estäen liiallista painopisteen nousua ja vastaavasti lihasten aktiivinen työ estää painopisteen tippumisen liian alhaiseksi. Normaalisti kävellessä painopiste liikkuu kokonaisuudessaan ylös-alas suuntaan noin viisi senttimetriä. (Ahonen 2002c, 168-170; Ahonen 2002d, 335.)

Kävellessä painopisteessä tapahtuu myös sivuttaissuuntaista liikettä eli painonsiirtoa, jolloin painoa siirretään jalalta toiselle. Tämä mahdollistaa oikean linjauksen ylläpitämisen koko tukivaiheen ajan alaraajassa. Myös sivuttaissuuntaista liikettä tapahtuu kokonaisuudessaan viisi senttimetriä. Lisäksi lantio ja kehon painopiste siirtyvät kävelyssä eteenpäin, lantion johtaessa ja ohjatesa liikettä. (Ahonen 2002c, 168–170; Ahonen 2002d, 335; Ahonen 2004a, 139.) Painopisteen virheellinen jakautuminen saa aikaan muutoksia jalkaterän ja nilkan toiminnassa kävelyn tukivaiheen aikana, heikentäen esimerkiksi jalkaterän iskunvaimennuskykyä. Nämä muutokset vaikuttavat osaltaan ylemmäs vartaloon kineettisen ketjun periaatteen mukaan. (Ahonen 2002e, 185–187.) Esimerkiksi selkäkipu tai ontuminen voi saada aikaan väärin jakautuneen painopisteen kävelyssä (Ahonen 2011, 165).

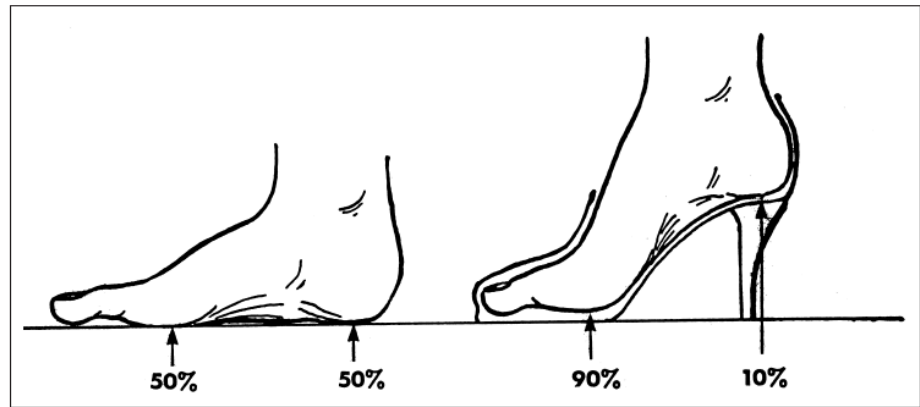
Jalkineet vaikuttavat myös osaltaan vartalon painopisteen sijoittumiseen. Paljainjaloin seistessä lattia muodostaa vartalon kanssa 90 asteen kulman. Vastaavasti viiden senttimetrin koroilla ilman vartalon kompensoivia liikkeitä vartalo kallistuisi eteenpäin, jolloin kulma lattian ja vartalon välillä olisi ainoastaan 70 astetta (Kuva 4). Todellisuudessa vartalossa tapahtuu kuitenkin korjaavia liikkeitä nilkoissa, polvissa, lantiossa, selässä ja pään asennossa, jolloin nivelsiteet, nivelet, lihakset, jänteet ja luut joutuvat muuttamaan sijaintiaan. (Rossi 1999, 50–51; Rossi 2001, 129–130.) Esimerkiksi kolmen senttimetrin korkuisilla koroilla seistessä lantion asento on kallistunut eteenpäin 30 astetta, kun vastaava kulma ilman jalkineita on 25 astetta. 7,5 senttimetrin koroilla kulma kasvaa jopa 60 asteen suuruiseksi. (Rossi 1999, 51; Saarikoski 2012, 41.) Lisäksi, kuten kappaleessa 4.7 Selkärankareuman merkitys tasapainoon ja kipuun todetaan, selkärankareumaa sairastavilla henkilöillä selkärangan jäykistyminen etukumaraan asentoon siirtää vartalon painopisteen eteenpäin, jolloin vartalosta täytyy tehdä kompensoivia liikkeitä.

Tämä aiheuttaa kuormitusta nivelille, mikä vaikuttaa myös kivun lisääntymiseen. (Vergara ym. 2011, 334.)



Kuva 4. Vartalon asento ilman jalkineita, korollisilla jalkineilla ilman kompensoivia liikkeitä vartalosta ja korollisilla jalkineilla vartalon kompensoidessa asentoa (Rossi 2001, 129).

Paljainjaloin seistessä paino jakautuu tasaisesti päkiän ja kantapäähän välille. Korkeilla koroilla seistessä kantapäähän kohdistuva kuormitus on ainoastaan 10 prosenttia ja päkiään tuleva kuormitus 90 prosenttia (Kuva 5). Matalammilla koroilla kantapään kuormitus on 40 prosenttia ja päkiän kuormitus vastaavasti 60 prosenttia. (Rossi 1999, 51–52.) Korollisilla jalkineilla liikuttaessa päkiä ja erityisesti isovarvas kuormittuvat siis sitä enemmän, mitä korkeammat korot ovat (Saarikoski ym. 2010, 118; Saarikoski – Liukkonen 2004, 44). Jos virheellinen asento vartalossa on jatkuva, esimerkiksi korkeiden korkojen käytöstä johtuen, saattaa kuormitus muuttua krooniseksi. Tällöin voi ilmetä kipua ja särkyä esimerkiksi alaraajoihin, selän alueelle tai olkapäihin. Jo matalien alle kolmen senttimetrin korkojenkin on havaittu saavan aikaan negatiivisia muutoksia kehon asennossa ja jalkaterän kuormittumisessa. (Rossi 1999, 50–51; Rossi 2001, 129–130; Saarikoski ym. 2010, 118.)



Kuva 5. Painon jakautuminen kantapään ja päkiän välillä (Rossi 2001, 129).

Jalkineet vaikuttavat myös kävelyn askelpituuksiin. Yli neljän senttimetrin koroilla käveltäessä askelpituudet lyhenevät. Lisäksi päkiä kuormittuu ja ylempi nilkkanivel ojentuu. Pitkällä aikavälillä seurauksena voi olla virheasentoja jalkaterän etuosassa ja varpaissa. (Saarikoski – Liukkonen 2004, 45.) Korkeilla koroilla liikuttaessa tukipinta on myös huomattavasti pienempi verrattuna ilman jalkineita tapahtuvaan kävelyyn. Tällöin myös asento muuttuu epävakaammaksi. (Saarikoski 2010, 118.)

Kevytjalkineiden koroton, jalkaterän muotoa mukaileva pohja luo siis edellytykset normaalille ja optimaaliselle kuormituksen jakautumiselle niin jalkaterässä, kuin lantion ja selkärangankin alueella. Kevytjalkineiden käyttö tulee kuitenkin aloittaa pikkuhiljaa totutellen, sillä kävely muuttuu monella tavalla kevytjalkineilla liikuttaessa. Rauhallisella aloituksella lihakset sopeutuvat uudenlaiseen kuormitukseen. (Saarikoski ym. 2010, 143.)

6 TUTKIMUKSEN TAVOITE, TARKOITUS JA TUTKIMUSONGELMAT

Tutkimuksemme tavoitteena oli saada tietoa neljän kuukauden FiveFingers®-kevytjalkineiden käytön merkityksestä selkärankareumaa sairastavien henkilöiden tasapainolle ja kipukokemuksille. Tarkoituksenamme on antaa toimeksiantajallemme tietoa jalkineiden käytön tarkoituksenmukaisuudesta selkärankareumaa sairastavilla henkilöillä sekä antaa hänelle tietoa mahdollista jalkineiden kehittämistä varten. Lisäksi tarkoituksenamme on laajentaa omaa tietämystämme aiheesta sekä hyödyntää saamaamme tietoa tulevilla työurillamme fysioterapeutteina.

Tutkimusongelmamme ovat:

1. Millainen merkitys neljän kuukauden FiveFingers®-kevytjalkineiden käytöllä on selkärankareumaa sairastavien henkilöiden tasapainolle?
2. Millainen merkitys neljän kuukauden FiveFingers®-kevytjalkineiden käytöllä on selkärankareumaa sairastavien henkilöiden koetulle kivulle?

7 TUTKIMUKSEN SUORITTAMINEN

7.1 Tutkimuksen kohderyhmä

Tutkimuksemme kohderyhmä koostui selkärankareumaa sairastavista henkilöistä. Laitoimme ilmoituksen Uusi Rovaniemi -lehteen Rovaniemen Reumayhdistyksen kautta, missä haimme vapaaehtoisia henkilöitä tutkimukseemme. Meille ilmoittautui neljä henkilöä, joista jokainen sairasti selkärankareumaa. Iältään he olivat 57–65-vuotiaita ja jokainen heistä oli saanut selkärankareumadiagnoosin jo kymmeniä vuosia sitten. Tutkittavista kolme oli naisia ja yksi mies, jotka olivat toimintakyvyltään hyvin eritasoisia. Lehtisen ja Leirisalo-Revon (2002, 192) mukaan sairauden eteneminen onkin hyvin yksilöllistä.

7.2 Mittarit

Mittarilla tarkoitetaan välinettä, jonka avulla saadaan määrällinen tieto halutusta tutkittavasta asiasta. Haastattelu-, kysely- ja havainnointilomakkeet ovat mittareita, joita käytetään määrällisissä tutkimuksissa. (Vilka 2007, 14.) Mittari voi muodostua vain yhdestä kysymyksestä tai vastaavasti koostua useammasta osiosta. Mittarilla pyritään mahdollisimman objektiiviseen ilmiön havainnointiin, jolloin tutkimusprosessi sekä tutkimustulokset ovat puolueettomia. (Metsämuuronen 2009, 67; Vilka 2007, 16.) Mittaamisella puolestaan tarkoitetaan esimerkiksi ihmiseen liittyvien ominaisuuksien ja asioiden määrittelyä mitta-asteikolle, jolla järjestellään ja luokitellaan tutkimuksen kohteena olevat muuttujat (Vilka 2007, 16). Tutkimuksemme tiedonkeruumenetelminä eli mittareina käytimme SMART EquiTest® -laitetta, VAS-kipujanaa sekä kipupiiirrosta.

Mittasimme tasapainoa **SMART EquiTest® -laitteella** (Kuva 6). Laite arvioi tasapainoa, asentokontrollia ja huojunnan määrää erilaisilla olosuhteilla, jotka jäljittelevät päivittäisen elämän tasapainohaasteita. Laite mittaa dynaamisen voimalevyn kautta proprioseptiikan, visuaalisen eli näköaistin ja vestibulaari-

eli tasapainoelimen vaikutuksia tasapainoon ja asentokontrolliin eri ohjelmien avulla. Eri testiohjelmia on seitsemän, joista valitsimme tutkimukseemme SOT (Sensory organization test)-ohjelman. (NeuroCom®, International, Inc. 1993; NeuroCom®, a division of Natus® 2011.)

SOT-ohjelma erittelee tasapainoa ylläpitävien aistien proprioseptiikan, visuaalisen aistin ja vestibulaarielimen toimintakyvyn. Ohjelman aikana häiritään proprioseptiikkaa ja näkyvää ympäristöä siten, että voimalevy, ympäristö tai molemmat huojuvat anterior-posterior eli eteen-taakse -suunnassa seuraten tutkittavan samansuuntaista huojuntaa. Ohjelman aikana rekisteröidään tutkittavan kokonaishuojuntaa, painopisteen muutoksia ja tasapainon korjaamiseen tarvittavia strategioita. (NeuroCom®, a division of Natus® 2012; NeuroCom®, International, Inc. 2001, 1-1.)

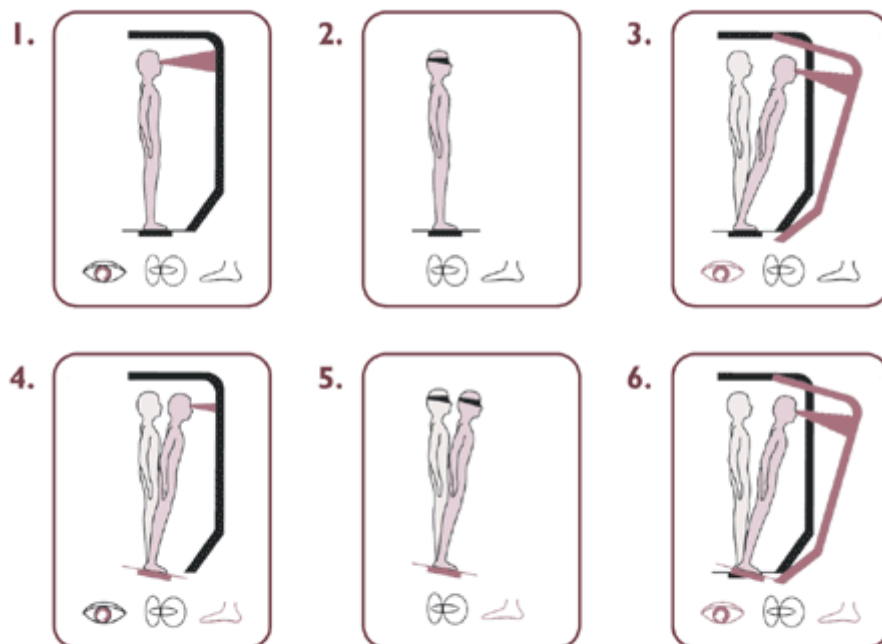


Kuva 6. SMART EquiTest® -laite (Lower Extremity Review 2012).

SOT-testissä on kuusi eri testiosiota (Kuva 7), joista kustakin rekisteröidään kolme suoritusta ja yksi suoritus kestää 20 sekuntia. Tutkittava asettuu voimalevylle siihen tarkasti merkittyjen viivojen mukaisesti. Mitattava seisoo liikkumatta paikallaan katseen ollessa vaakatasossa. Testin kuusi osiota ovat seuraavat:

1. Silmät auki seisten, kaikki tasapainoainet käytössä.

2. Silmät kiinni seisten, jolloin tasapaino on vestibulaarielimen ja proprioseptiikan varassa.
3. Silmät auki seisten, näköaisti häiritty ympäristön liikkuesssa, jolloin tasapaino on vestibulaarielimen ja proprioseptiikan varassa.
4. Silmät auki seisten, proprioseptiikka häiritty voimalevyn liikkeellä, jolloin tasapaino on näköaistin ja vestibulaarielimen varassa.
5. Silmät kiinni seisten, proprioseptiikka häiritty voimalevyn liikkeellä, jolloin tasapaino on vestibulaarielimen varassa.
6. Silmät auki seisten, näköaisti häiritty ympäristön liikkuesssa sekä proprioseptiikka häiritty voimalevyn liikkeellä. Tasapaino on vestibulaarielimen varassa. (NeuroCom®, International, Inc. 2001, 1-1, 1-3.)



Sensory Organization Test

Kuva 7. SOT-testin kuusi testiosiota (NeuroCom®, a division of Natus® 2012).

SOT-testin jälkeen ohjelma antaa yhteenvedon tuloksista, joissa esitetään huojunta ja aistianalyysitulokset pylväsdiagrammina, tasapainon korjausstrategiat pistegrafiikkana sekä painopisteen sijainti kaikista suorituksista. Tutkimuksessamme keskityimme analysoimaan huojunnan määrää (Equilibrium Score), johon keskeisesti vaikuttavat myös tasapainon korjausstrategiat ja painopisteen sijainnin muutokset. Huojunnan määrää kuvataan huojuntalukuna, jota verrataan teoreettiseen huojunnan ääriarvoon eli 12,5 asteeseen. Korkein mahdollinen luku on sata (100), jolloin testattava ei huoju lainkaan. Huojuntaluvun ollessa hyvin alhainen testattava on huojunut lähelle ääriarjaa. Alhaisin mahdollinen lukuarvo on nolla (0), joka tarkoittaa, että testattava on kaatunut. (NeuroCom®, International, Inc. 2001, 1-1.)

Valitsimme tasapainomittariksemme SMART EquiTest® -laitteen, koska halusimme tutustua sen käyttöön tarkemmin. Laite oli myös turvallinen valinta tasapainon mittaamiseen kyseiselle sairausryhmälle laitteeseen kuuluvien valjaiden ansiosta. Lisäksi laite oli suhteellisen helppokäyttöinen. SOT-ohjelma antoi myös tarkan kuvan tasapainon hallinnan eri osa-alueista.

VAS-kipujana (visual analogue scale) (Liite 3) on yleisin kivun mittaamiseen käytetty menetelmä. VAS on kymmenen senttimetriä pitkä vaakasuora jana, jonka vasen ääripää tarkoittaa kivutonta tilannetta ja vastaavasti oikea ääripää pahinta mahdollista kipua. (Kalso – Kontinen 2009, 55; Estlander 2003, 131–132.) Tutkittava henkilö merkitsee janelle oman tuntemuksensa perusteella kivun voimakkuuden. Saatua arvoa voidaan myöhemmin käyttää hoidon edistymistä seurattaessa. Kipujanalla voidaan myös selvittää kivun vaikutuksia muihin toimintakyvyn kannalta keskeisiin elämän osa-alueisiin, esimerkiksi kivun vaikutukseen työelämään, harrastuksiin, uneen, liikkumiseen ja sosiaaliseen elämään. Kipujanalla on myös mahdollista selvittää kivun vuorokausivaihteluita. 7/10 arvon ylittävä kipu VAS-kipujanalla tulee aina ottaa vakavasti. (Kouri 2005, 70.)

Tutkittava henkilö merkitsee **kipupiiirroksen** (Liite 4) kipunsa alueet, eritellen sen laadun erillisillä merkeillä. Omassa tutkimuksessamme käytimme merkintöinä X ja O symboleita. Kipupiiirroksella kartoitetaan kivun luonnetta; särkyä, polttavaa kipua, aristavaa kipua ja puutuneisuutta. Kipupiiirros voi

esimerkiksi antaa suuntaa radikulaarisesta taudista ihodermatomien perusteella tai kudosaauriosta tietyllä alueella. Kipupiiirroksen merkintöihin vaikuttaa kuitenkin vahvasti myös tutkittavan henkilön persoonalliset tekijät. Kipupiiirroksista ei siis voida tehdä selkeitä johtopäätöksiä, mutta kivun paikan selvittämisessä se on kuitenkin hyvä tutkimusväline. (Kouri 2005, 67–68; Estlander 2003, 133–134.)

Sailon (2000b, 102) mukaan kipu on henkilökohtainen kokemus, jota toinen ihminen ei voi mitata, joten valitsimme kipumittareiksemme VAS-kipujanana ja kipupiiirroksen. Näiden avulla halusimme saada selville mitattavien kivun voimakkuuden eri tilanteissa ja miten kipu vaikuttaa heidän elämäänsä. Halusimme myös selvittää kivun anatomisen sijainnin sekä kivun luonteen. Näillä mittareilla koimme saavamme tarvitsevamme tiedon mitattavien kipukokemuksista tutkimustamme varten.

7.3 Tutkimusmenetelmä

Valitsimme opinnäytetyöllemme määrällisen eli kvantitatiivisen lähestymistavan, jolle on ominaista, että mittarilla saatuja tutkimustuloksia käsitellään numeraalisesti. Kvantitatiivisessa tutkimuksessa halutaan selvittää mahdollisia riippuvuussuhteita ja muutoksia tutkittavassa asiassa. Aineisto kerään useimmiten standardoituja tutkimuslomakkeita käyttäen, joissa on vastausvaihtoehdot valmiina. Saadut tulokset esitetään numeerisilla suureilla sekä mahdollisilla havainnollistavilla kuvioilla ja taulukoilla. (Heikkilä 2008, 16; Hirsjärvi – Remes – Sajavaara 2008, 135–136.) Kvantitatiivisessa tutkimuksessa oleellisia asioita ovat myös johtopäätökset aikaisemmin tehdyistä tutkimuksista ja aikaisemmat teoriat, oleellisten käsitteiden määrittäminen, tutkittavien henkilöiden valinta ja koejärjestelyiden suunnitteleminen, aineiston saatto tilastollisesti käsiteltävään muotoon sekä päätelmien tekeminen perustuen saatujen tulosten tilastolliseen analysointiin (Hirsjärvi ym. 2008, 136).

Päädyimme kvantitatiiviseen lähestymistapaan, sillä se antaa parhaan vastauksen asettamiimme tutkimusongelmiin. Valitsemillamme mittareilla saadut tulokset on myös helpompi esittää numeerisessa muodossa, käyttäen hyväksi havainnollistavia taulukoita ja kuvioita. Lisäksi kvantitatiiviselle tutkimukselle ominaiset muut yllämainitut osa-alueet tulevat esille tutkimuksessamme. Olemme tutustuneet aikaisempiin tutkimuksiin aiheesta. Lisäksi teoreettisessa viitekehyksessä määrittelimme tutkimuksemme oleelliset käsitteet. Tutkittavien henkilöiden valintakriteerinä pidimme selkärankareumadiagnoosia. Tutkittavien henkilöiden valinnan jälkeen suunnittelimme tarkasti koejärjestelyt.

7.4 Tutkimuksen kulku

Saimme idean opinnäytetyöhömmä keväällä 2011. Olemme molemmat kiinnostuneita kevytjalkineilla liikkumisesta ja niiden mahdollisista hyötyvaikutuksista. Halusimme selvittää jalkineiden säännöllisen käytön merkitystä kohdennettuna tiettyyn sairausryhmään, joksi valitsimme selkärankareuman. Vergara, O'Shea, Inman ja Gage (2011, 334–340) tutkivat selkärankareuman merkitystä tasapainolle. Tulosten perusteella jäykistynyt selkäranka johtaa usein tasapainon heikkenemiseen. Tämän perusteella halusimme selvittää FiveFingers®-kevytjalkineiden käytön merkitystä selkärankareumaa sairastavien henkilöiden tasapainolle. Lisäksi Saarikosken, Stoltin ja Liukkosen (2010, 142–143) mukaan kevytjalkineet aktivoivat jalkapohjien ihotuntoa sekä nilkkojen asentotuntoa. He uskovatkin kevytjalkineiden voivan kehittää tätä kautta myös tasapainon hallintaa. Myös tämä antoi perusteita tutkimusongelmallemme.

Ahosen (2002b, 139; 2011, 309) mukaan suljetussa kineettisessä ketjussa jalkaterän pysyessä alustalla, proksimaaliset nivelet liikkuvat ketjuuntuneina vaikuttaen toisiinsa. Tähän nojautuen halusimme selvittää jalkineiden käytön merkitystä selkärankareumaa sairastavien henkilöiden koetulle kivulle, sillä Lehtisen ja Leirisalo-Revon (2002, 192) mukaan selkärankareumaatikoilla on usein tulehduksia selkärangan, lonkkien ja raajanivelten alueella. Nämä

aiheuttavat heille kipua. Kuten teoreettisesta viitekehuksesta käykin ilmi, Saarikosken (2012, 41,43) mukaan ilman jalkineita liikuttaessa nivelten joustavuus lisääntyy, mikä vähentää kipukokemuksia esimerkiksi polvissa, lonkissa ja selässä.

Aiheen valinnan jälkeen teimme tutkimussuunnitelman, joka sisälsi tutkimusongelmat, alustavan aikataulun ja teoreettisen viitekehysten pohjan. Tämän jälkeen aloimme työstää varsinaista opinnäytetyötämme. Luimme aiheeseen liittyviä tutkimuksia ja haimme lähdemateriaalia. Syyskuussa 2011 otimme yhteyttä FiveFingers®-kevytjalkineiden maahantuojaan. Hän kiinnostui tutkimuksestamme ja ryhtyi meidän toimeksiantajaksemme. Hän myös lupautui lahjoittamaan meille tarvitsemamme määrän jalkineita. Seuraavaksi otimme yhteyttä Rovaniemen Reumayhdistykseen, jonka kautta saimme neljä tutkimushenkilöämme lehti-ilmoituksen avulla.

Annoimme alkuinformaation jokaiselle tutkittavalle henkilökohtaisesti lokakuussa 2011. Kerroimme heille tutkimuksen tarkoituksesta ja toteutuksesta sekä Five Fingers®-kevytjalkineista. Lähetimme kaikille tutkittaville kyselyn heidän liikuntatottumuksistaan (liite1), jotta voisimme suunnitella henkilökohtaiset kenkienkäyttöohjeet jokaiselle. Tarkoituksena ei ollut muuttaa tutkittavien liikuntatottumuksia, vaan jalkineet oli tarkoitus ottaa mukaan normaaliin päivittäiseen elämään. Pyysimme tutkittavia käymään Rovaniemen City Sportissa kokeilemassa jalkineita, jotta osasimme tilata oikean koon jokaiselle toimeksiantajaltamme.

Jalkineiden saavuttua teimme alkumittaukset marraskuun lopussa 2011. Alkumittauksiin kuului tasapainon mittaaminen SMART EquiTest® -laitteella SOT-ohjelmaa käyttäen, sekä kivun mittaaminen VAS-kipujanalla (liite 3) ja kipupiiroksella (liite 4). Alkumittausten yhteydessä annoimme tutkittaville jalkineet sekä päiväkirjat, joihin ohjeistimme heidät pitämään kirjaa jalkineiden käytöstä, missä he ovat niitä käyttäneet ja kuinka kauan. Kehotimme tutkittavia aloittamaan jalkineiden käytön varovasti totutellen, käyttäen niitä aluksi vain lyhyitä aikoja kerrallaan pikkuhiljaa aikaa lisäten. Näin jalat totuvat uudenlaiseen kuormitukseen. Tätä ajatusta tukevat Saarikoski, Stolt ja Liukkonen (2010, 143).

Yritimme järjestää yhteistä tapaamista interventiojakson aikana testattavien kanssa, mutta valitettavasti he eivät päässeet tulemaan paikalle. Tapasimme heidät vasta loppumittauksissa maaliskuun lopussa, kun alkumittauksista oli kulunut neljä kuukautta. Olimme kuitenkin intervention aikana yhteydessä kaikkiin testattaviin puhelimen ja sähköpostin välityksellä. Loppumittauksissa testasimme jälleen tasapainoa SMART EquiTest® -laitteella ja arvioimme kipua VAS-kipujanalla ja kipupiirroksella. Testattavat palauttivat meille myös täyttämänsä jalkineidenkäyttö päiväkirjansa.

Loppumittausten jälkeen vuorossa oli saamiemme tulosten purku ja analysointi. Tämän jälkeen teimme tuloksista johtopäätökset sekä pohdimme tutkimustuloksia ja koko tutkimusprosessia. Teoreettista viitekehystä työstimme tutkimuksen etenemisen ohessa. Esittelimme valmiin opinnäytetyömme Rovaniemen ammattikorkeakoulun Ounasvaaran kampuksella marraskuussa 2012.

7.5 Aineiston analyysi

SMART EquiTest® -tasapainolaitteella saatujen tulosten analysoinnin aloitimme laskemalla alku- ja loppumittausten huojuntalukujen (Equilibrium Score) keskiarvot erikseen kaikkien testattavien henkilöiden jokaisesta kuuden testiosion kolmesta suorituksesta. Tämän jälkeen laskimme kaikkien testattavien henkilöiden yhteisen keskiarvon näistä jokaisesta kuudesta testiosioista. Saadut keskiarvot esitimme havainnollistavilla diagrammeilla sekä avasimme ne sanallisesti. Lisäksi esitimme taulukkomuodossa tulosten minimi- ja maksimi-arvot, keskiarvon, keskihajonnan sekä vaihteluvälin. Minimi- ja maksimi-arvolla tarkoitetaan tulosten pienintä ja suurinta arvoa. Keskiarvo saadaan laskemalla kaikki arvot yhteen ja jakamalla arvojen lukumäärällä. Keskihajonta kertoo puolestaan havaintoarvojen poikkeamaa keskiarvosta ja vaihteluväli kuvaa suurimman ja pienimmän arvon välistä eroa. (Metsämuuronen 2003, 285–287; Holopainen – Pulkkinen 2012, 84, 89–90.) Lopuksi vertasimme alku- ja loppumittausten arvoja keskenään.

VAS-kipujanalla, jolla arvioimme testattavien henkilöiden kipukokemuksia, oli 11 kysymystä sekä alku- että loppumittauksissa. Analysoidessamme tuloksia jaoinme kipukysymykset aakkosilla, kirjaimesta A kirjaimen K. Tutkittavat henkilöt merkitsivät rastilla janalle oman kokemuksensa kivusta alku- ja loppumittauksessa. Laskimme tutkittavien vastausten perusteella jokaisen kipukysymyksen keskiarvot (KA) ja keskihajonnan (SD, standard deviation). Saadut tulokset esitimme taulukkona sekä avasimme ne sanallisesti. Vertasimme saatuja alku- ja loppumittausarvoja keskenään.

Mittasimme kipua myös **kipupiiroksella**. Analysoinnin helpottamiseksi jaoinme piirroksen kolmeen osaan, joita ovat niskahartiaseutu ja yläraajat (1), selkä (2) sekä alaraajat (3). Alaraajoihin lasketaan lonkkanivelistä alaspäin kuuluvat kehon osat. Tutkittavat merkitsivät alku- ja loppumittauksissa tuntemustensa perusteella kipupiirokseen rastilla (X) säryn, jomotuksen ja pistävän kivun. Väsymystä, jäykkyyttä ja puutumista he merkitsivät nollalla (O). Laskimme, kuinka monella tutkittavalla oli kipuja kullakin jakamallamme kolmella alueella. Saamamme tulokset esitimme taulukkomuodossa ja avasimme ne sanallisesti. Vertasimme keskenään alku- ja loppumittausten tuloksia.

7.6 Tutkimuksen luotettavuus

Tutkimuksella pyritään saamaan luotettavia vastauksia tutkimuskysymyksiin ja välttämään virheiden syntymistä. Tutkimuksen toteutus tulee olla puolueetonta ja rehellistä. Jokaisessa tutkimuksessa tulisi pyrkiä arvioimaan tehdyn tutkimuksen luotettavuutta. Arviointimenetelminä voidaan käyttää reliabiliteettia ja validiteettia. (Heikkilä 2008, 29; Hirsjärvi ym. 2009, 231.)

Reliabiliteetilla tarkoitetaan mittareiden ja tulosten toistettavuutta ja tarkkuutta. Tutkimus on luotettava, kun se on toistettavissa samanlaisin tuloksin samanlaisilla mittareilla riippumatta siitä, kuka toimii tutkijana. Reliabiliteettia arvioidaan tutkimuksen aikana sekä sen jälkeen. Mittaukseen liittyviä asioita sekä tutkimuksen toteutuksen tarkkuutta arvioidaan reliabiliteetissa.

Tarkkuudella tarkoitetaan sitä, että tutkimuksessa ei ole satunnaisvirheitä. (Hirsjärvi ym. 2009, 231; Vilkka 2007, 149; Holopainen – Tenhunen – Vuorinen 2004, 26; Heikkilä 2008, 30.) Pyrimme kiinnittämään huomiota reliabiliteettiin koko tutkimuksemme ajan. Suoritamme mittaukset samalla tavalla jokaiselle tutkittavalle henkilölle, mittaamalla ensin tasapainoa SMART EquiTest® -tasapainolaitteella ja tämän jälkeen kivun määrää. Lisäksi tutkimustila, mittarit ja ohjeistus tutkimustilanteissa ovat samanlaiset sekä alku- että loppumittauksissa. Näin pyrimmekin välttämään mahdollisten mittausvirheiden syntyä ja varmistamaan, että mittaukset ovat toistettavia ja keskenään vertailukelpoisia.

Validiteetti tarkoittaa tutkimuksen kykyä mitata nimenomaan sitä, mitä tutkimuksen oli tarkoituskin selvittää (Hirsjärvi ym. 2009, 231; Vilkka 2007, 150). Jos tutkimukselta puuttuvat täsmälliset tavoitteet, tutkimuksen kohteeksi nousevat helposti väärät asiat. Validiteetti tulee varmistaa etukäteen ennen tutkimuksen toteutusta, sillä sitä on vaikea tarkastella enää jälkikäteen. Validiteetti saadaan varmistettua tutkimuksen tarkalla suunnittelulla sekä valitsemalla tarkoituksenmukaiset tiedonkeruumenetelmät, joissa on tärkeää, että mittari mittaa haluttuja asioita yksiselitteisesti kattaen koko tutkimusongelman. Jotta validius toteutuisi, on tärkeää määritellä tarkasti myös mitattavat käsitteet ja muuttujat. (Heikkilä 2008, 29–30.) Tutkimuksessamme pyrimme ottamaan validiteetin huomioon suunnitteleamalla tarkasti tutkimuksemme tavoitteen, tarkoituksen ja toteutuksen sekä käytettävät mittarit ennen alkumittauksia. Valitsimme mittareiksi tarkoituksenmukaiset, turvalliset ja tutkimusongelmiimme mahdollisimman hyvin vastauksia antavat mittarit. Lisäksi tutkimuksemme teoreettisessa viitekehyksessä käsittelemme tutkimusaiheemme kannalta oleelliset käsitteet.

7.7 Tutkimuksen eettisyys

Etiikassa pohditaan kysymyksiä oikeasta ja väärästä, sopivasta ja sopimattomasta sekä hyvästä ja pahasta (Hirsjärvi 2009, 23; Salonen 2008, 78). Eettiset kysymykset liittyvät kiinteästi myös tutkimuksen tekemiseen, ja

tutkijan onkin osattava huomioida tämä. On olemassa yleisesti hyväksytyt periaatteet tiedon hankintaan ja julkaisemiseen liittyen, ja niiden mukaan toimiminen onkin jokaisen tutkijan omalla vastuulla. Tutkimuksen eettisyydellä tarkoitetaan siis sitä, että tutkimus noudattaa hyvää tieteellistä käytäntöä. (Hirsjärvi 2009, 23–24; Vilka 2007, 90.)

Hyvään tieteelliseen käytäntöön katsotaan kuuluvaksi esimerkiksi huolellisuus, rehellisyys ja tarkkuus tutkimustyössä, eettisesti hyväksyttävien tiedonhankintakeinojen, mittareiden ja arviointimenetelmien käyttö sekä luottamuksellisuus tutkimustiedon keräämisessä ja sen käsittelyssä. Lisäksi tulokset tulee esittää avoimesti oikeassa valossa. Tutkittavilla henkilöillä tulee myös olla oikeus vetäytyä pois tutkimuksesta sen missä vaiheessa tahansa tai kieltäytyä kokonaan osallistumasta tutkimukseen. Tutkittavilta täytyy myös saada suostumus tutkimukseen osallistumiseen. Toisten tutkimuksia ja niiden tuloksia tulee myös käyttää asianmukaisesti ja kunnioittavasti. Lisäksi tutkimus on suunniteltava, toteutettava ja raportoitava tieteellisen tiedon vaatimusten mukaisesti. (Hirsjärvi 2009, 24–25; Vilka 2007, 91.) Tutkimusta tehdessä on myös tärkeää huomioida, että ei plagioi eli lainaa luvattomasti toisen tekstiä, vaan merkitsee aina lainauksen asianmukaisten lähdemerkintöjen mukaisesti (Hirsjärvi 2009, 26).

Pyrimme huomioimaan eettisyyden työssämme koko tutkimuksemme ajan noudattaen hyvää tieteellistä käytäntöä. Suunnittelemme tutkimuksemme etenemisen sekä mittarit ja niiden käytön mahdollisimman tarkasti ja tutkittavan ilmiön mukaisesti sekä hoidamme tutkimuksellemme virallisen tutkimusluvan ja toimeksiantosopimuksen (liite 5). Tutkittavat henkilöt allekirjoittavat myös virallisen lomakkeen (liite 2), jossa antavat suostumuksensa mittauksiin. He sitoutuvat myös käyttämään jalkineita seuraavan neljän kuukauden ajan päivittäin kaksi tuntia, pitämään päiväkirjaa niiden käytöstä sekä osallistumaan loppumittauksiin neljän kuukauden käytön jälkeen.

Lisäksi pidämme tarkasti huolta siitä, että kaikkien tutkittavien henkilötiedot ja mittauksista saadut tulokset pysyvät salassa kaikissa tutkimuksen vaiheissa. Tutkittavilla henkilöillä on oikeus poistua tutkimuksesta sen missä vaiheessa

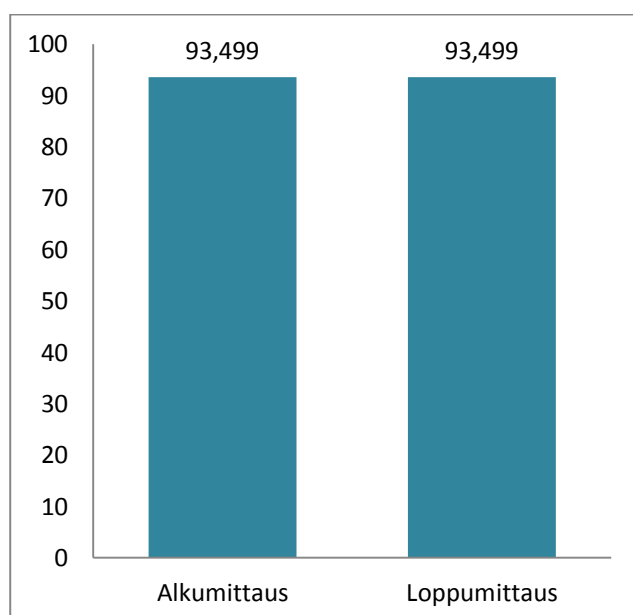
tahansa. Tutkimuksesta saadut tulokset esitämme myös totuudenmukaisesti oikeassa valossa, niitä vääristelemättä. Tutkimuksen päätyttyä ja tulokset analysoituamme, tuhoamme tutkimusmateriaalin. Käytämme tutkimuksessamme monipuolisesti eri lähteitä sekä viittaamme niihin RAMK:n ohjeiden mukaisin viitemerkinnöin. Pyrimme myös välttämään plagiointia.

8 TULOKSET

8.1 FiveFingers®-kevytjalkineiden käytön merkitys selkärankareumaa sairastavien henkilöiden tasapainolle

8.1.1 Seisten, silmät auki

Ensimmäinen testiosio oli silmät auki, jolloin propioseptiikka ja vestibulaarielin olivat näköaistin lisäksi käytössä. Mittausten keskiarvoista, eli huojuntaluvuista (Equilibrium Score) lasketuissa keskiarvoissa ei ole eroa alku- ja loppumittauksissa (Kuvio 2). Vaihteluväli suureni kuitenkin loppumittauksissa, joka johtui siitä, että mitattavien huojuntalukujen minimiarvot olivat laskeneet ja vastaavasti maksimiarvot nousseet alkumittauksiin verrattuna. Huojunnan määrä siis kasvoi tai pieneni loppumittauksissa, eli mittaustulokset olivat laajemmin levittäytyneet. Tämän vuoksi vaihteluväli suureni alkumittauksiin verrattuna, mutta keskiarvo pysyi samana. Keskihajonta suureni hieman alkumittauksiin verrattuna, joka johtuu vaihteluvälin suurenemisesta (Taulukko 1).



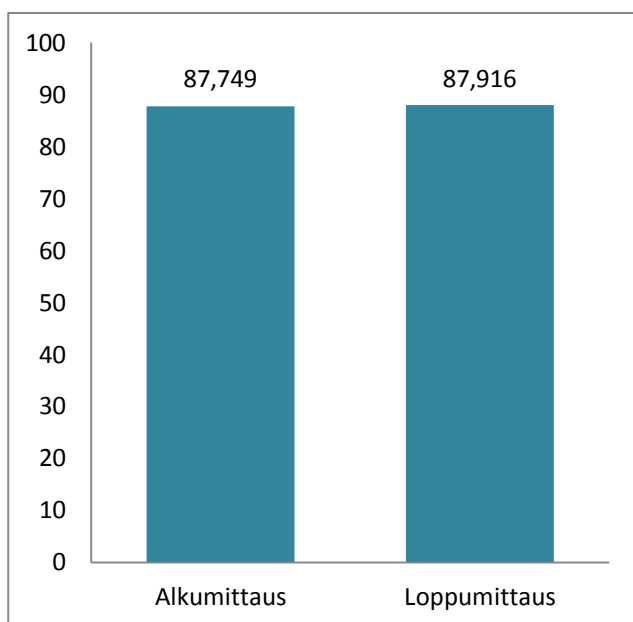
Kuvio 2. Testiosio 1 alku- ja loppumittausten huojuntalukujen keskiarvot pylväsdiagrammeina.

Taulukko 1. Testiosio 1 lasketut arvot alku- ja loppumittauksista taulukossa.

Testiosio 1	Osallistujamäärä (n)	Minimi-arvo	Maksimi-arvo	Vaihteluväli	Keskiarvo	Keskihajonta
Alkumittaus	4	92,5	94,25	1,75	93,499	0,905
Loppumittaus	4	91,75	95,25	3,5	93,499	2,646

8.1.2 Seisten, silmät kiinni

Toinen testiosio oli silmät kiinni seisten, jolloin tasapaino oli vestibulaarielin ja proprioseptiikan varassa. Alku- ja loppumittausten huojuntalukujen keskiarvoissa ei ole juurikaan eroa (Kuvio 3). Vaihteluväleissä ei ole myöskään ole merkittävää eroa, joka johtuu siitä että minimi- ja maksimi-arvot ovat pysyneet lähes ennallaan alkumittauksiin verrattaessa. Pienen eron alku- ja loppumittausten huojuntaluvun keskiarvoissa selittää loppumittausten maksimi-arvon lievä nousu. Keskihajonnassakaan ei ole tapahtunut merkittävää muutosta, mikä tarkoittaa että mitattavien huojuntaluvut ovat pysyneet lähes samoina alku- ja loppumittauksissa (Taulukko 2).



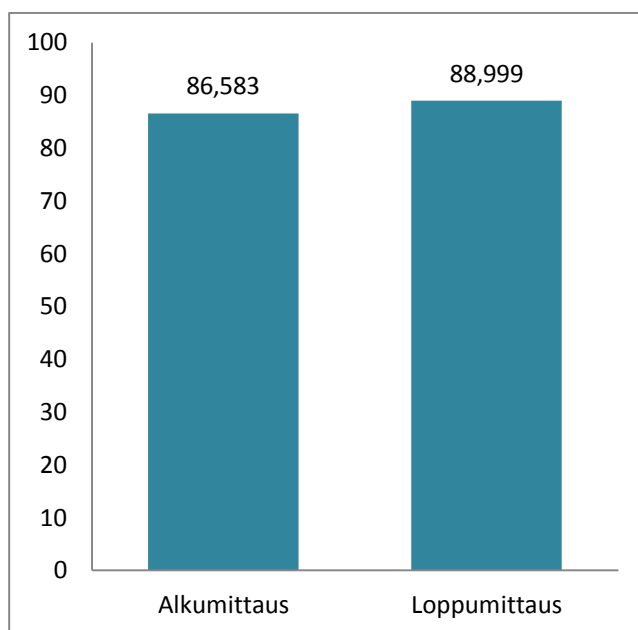
Kuvio 3. Testiosio 2 alku- ja loppumittausten huojuntalukujen keskiarvot pylväsdiagrammeina.

Taulukko 2. Testiosio 2 lasketut arvot alku- ja loppumittauksista taulukossa.

Testiosio 1	Osallistujamäärä (n)	Minimi-arvo	Maksimi-arvo	Vaihteluväli	Keskiarvo	Keskihajonta
Alkumittaus	4	85,75	90,00	4,25	87,749	5,029
Loppumittaus	4	85,75	90,25	4,5	87,916	5,807

8.1.3 Seisten, silmät auki, ympäristön liikkussa

Kolmas testiosio suoritettiin silmät auki, ympäristön liikkumisen häiritessä näköaistia, jolloin tasapaino oli vestibulaarielimen ja proprioseptiikan varassa. Loppumittausten huojuntaluvun keskiarvo on noussut hieman verrattuna alkumittauksiin (Kuvio 4), mikä johtuu siitä, että loppumittausten minimiarvo on suurempi kuin alkumittausten vastaava arvo. Tämä tarkoittaa, että mitattavien huojuntaluvut olivat parantuneet alkumittauksiin verrattuna. Loppumittausten kohonnut minimiarvo vaikuttaa vaihteluvälin kaventumiseen, koska maksimi-arvo on molemmissa mittauksissa pysynyt lähes samana. Tämä vaikuttaa myös keskihajonnan arvon laskemiseen (Taulukko 3).



Kuvio 4. Testiosio 3 alku- ja loppumittausten huojuntalukujen keskiarvot pylväsdiagrammeina.

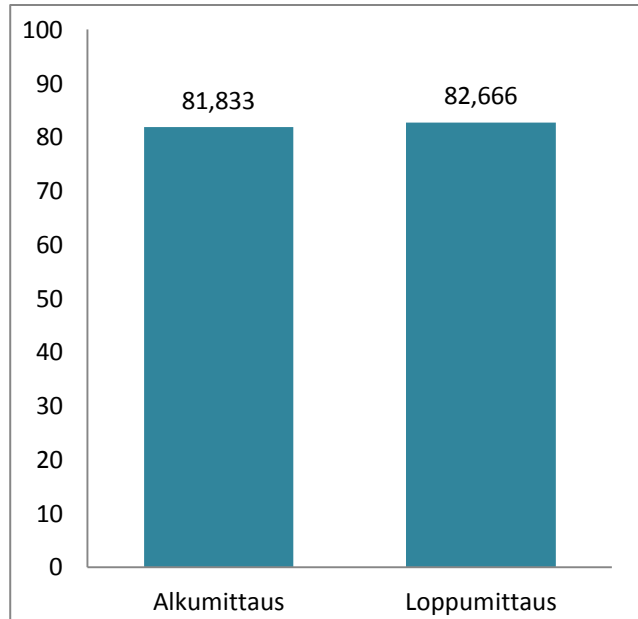
Taulukko 3. Testiosio 3 lasketut arvot alku- ja loppumittauksista taulukossa.

Testiosio 1	Osallistujamäärä (n)	Minimi-arvo	Maksimi-arvo	Vaihteluväli	Keskiarvo	Keskiahajonta
Alkumittaus	4	81,75	92,25	10,50	86,583	6,585
Loppumittaus	4	86,25	92,50	6,25	88,999	5,117

8.1.4 Seisten, silmät auki, voimalevyn liikkussa

Neljäs testiosio suoritettiin silmät auki, voimalevyn häiritessä proprioseptiikkaa, jolloin tasapaino oli näköaistin ja vestibulaarielimen varassa. Huojuntaluvun keskiarvossa tapahtui lievä kohoaminen alku- ja loppumittausten välillä (Kuvio 5). Vaihteluväli pieneni loppumittauksissa, mikä johtui minimiarvon kohoamisesta ja maksimi-arvon laskemisesta. Tämä tarkoittaa, että mitattavien pienimmät huojuntaluvut olivat nousset

alkumittauksista, mutta suurimmat huojuntaluvut laskeneet. Mittaustulokset sijoittuivat lähemmäksi keskiarvoa loppumittauksissa. Vaihteluvälin pieneneminen ei kuitenkaan vaikuttanut keskiarvoon merkittävästi. Keskihajonta on pysynyt lähes samana alku- ja loppumittausten välillä (Taulukko 4).



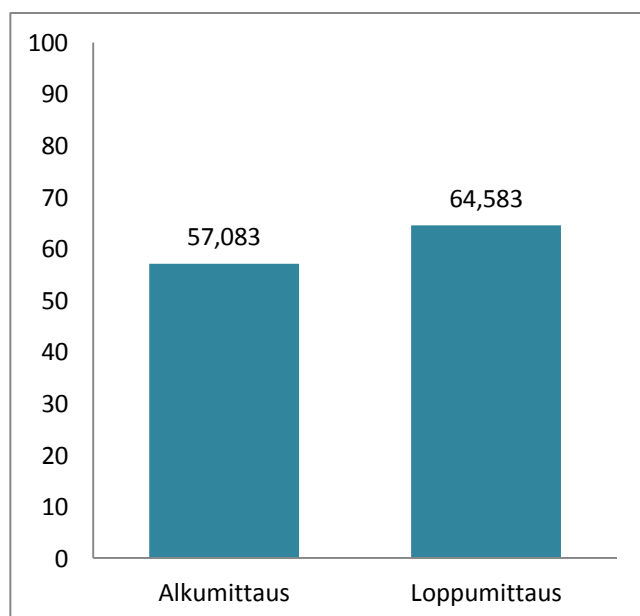
Kuvio 5. Testiosio 4 alku- ja loppumittausten huojuntalukujen keskiarvot pylväsdiagrammeina.

Taulukko 4. Testiosio 4 lasketut arvot alku- ja loppumittauksista taulukossa.

Testiosio 1	Osallistujamäärä (n)	Minimi-arvo	Maksimi-arvo	Vaihteluväli	Keskiarvo	Keskihajonta
Alkumittaus	4	74,50	89,00	14,50	81,833	8,912
Loppumittaus	4	76,00	86,25	10,25	82,666	8,370

8.1.5 Seisten, silmät kiinni, voimalevyn liikkussa

Viides testiosio suoritettiin silmät kiinni, voimalevyn häiritessä proprioseptiikkaa, jolloin tasapaino oli vestibulaarielimen varassa. Huojuntaluvun keskiarvo kohosi alkumittauksiin verratessa, joka johtui minimi- ja maksimiarvon selvästä kasvusta (Kuvio 6). Tämä tarkoittaa, että mitattavien huojuntaluvut olivat selvästi parantuneet alkumittauksiin verrattuna. Pienimmät ja suurimmat huojuntaluvut olivat suurempia loppumittauksissa. Vaihteluväli suureni hiukan loppumittauksissa, joka tarkoittaa että pienimmän ja suurimman huojuntaluvun välinen ero oli suurempi. Tämä ei kuitenkaan vaikuttanut keskihajontaa, koska se pieneni huomattavasti alkumittauksiin verrattaessa, mikä johtui siitä, että tutkittavien mittaustulokset olivat painottuneet loppumittauksissa lähemmäs keskiarvoa (Taulukko 5).



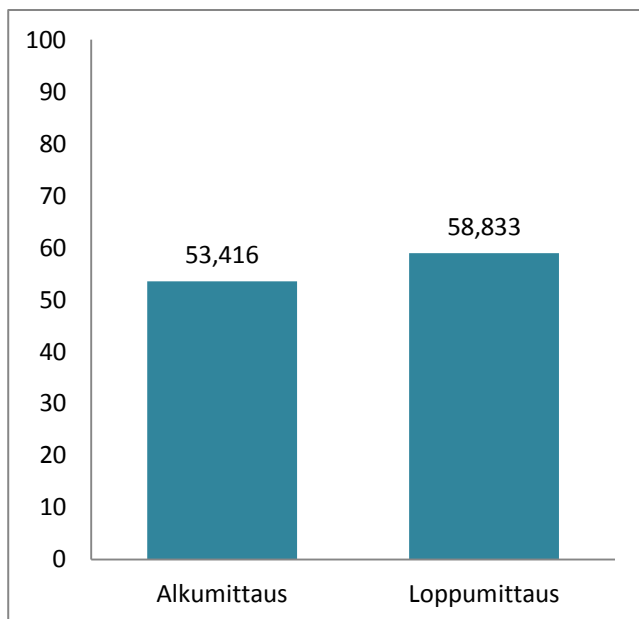
Kuvio 6. Testiosio 5 alku- ja loppumittausten huojuntalukujen keskiarvot pylväsdiagrammeina.

Taulukko 5. Testiosio 5 lasketut arvot alku- ja loppumittauksista taulukossa.

Testiosio 1	Osallistujamäärä (n)	Minimi-arvo	Maksimi-arvo	Vaihteluväli	Keskiarvo	Keskihajonta
Alkumittaus	4	46,50	66,50	20,00	57,083	25,511
Loppumittaus	4	52,50	75,00	22,50	64,583	13,501

8.1.6 Seisten, silmät auki, ympäristön ja voimalevyn liikkussa

Kuudes testiosio suoritettiin silmät auki, ympäristön liikkumisen häiritessä näköaistia ja voimalevyn liikkeen häiritessä proprioseptiikkaa. Tällöin tasapainon hallinta on vestibulaarielimen varassa. Huojuntaluvun keskiarvo on noussut alkumittauksiin verrattuna (Kuvio 7). Minimiarvo on noussut huomattavasti ja myös maksimiarvo on kohonnut. Tämä tarkoittaa sitä, että mitattavien huojuntaluvut olivat selvästi parantuneet alkumittauksiin verrattuna. Huojunta oli selvästi vähentynyt loppumittauksissa ja loppumittauksissa saatiin myös parempia mittaustuloksia. Vaihteluväli on sen sijaan pienentynyt, joka tarkoittaa että huonoimman ja parhaimman mittaustuloksen välinen ero on pienempi loppumittauksissa. Keskihajonta on pienentynyt huomattavasti, johtuen tulosten sijoittumisesta loppumittauksissa lähemmäs keskiarvoa (Taulukko 6).



Kuvio 7. Testiosio 6 alku- ja loppumittausten huojuntalukujen keskiarvot pylväsdiagrammeina.

Taulukko 6. Testiosio 6 lasketut arvot alku- ja loppumittauksista taulukossa.

Testiosio 1	Osallistujamäärä (n)	Minimi-arvo	Maksimi-arvo	Vaihteluväli	Keskiarvo	Keskiahajonta
Alkumittaus	4	36,50	66,75	30,25	53,416	26,939
Loppumittaus	4	48,00	70,00	22,00	58,833	16,601

8.2 FiveFingers-kevytjalkineiden käytön merkitys selkärankareumaa sairastavien henkilöiden koetulle kivulle

8.2.1 Kipu mitattuna VAS-kipujanoilla

VAS-kipujanoilla alku- ja loppumittauksista saadut kipukokemusten keskiarvot ovat yleisesti laskeneet (Taulukko 7). Suurimmat muutokset tapahtuivat kivun voimakkuudessa (A) ja kivussa istumisen aikana (I). Neljässä kohdassa oli tapahtunut kuitenkin muutosta negatiivisempaan suuntaan. Nämä kohdat olivat selän ja niskan jäykkyys (E), liikunta-aktiviteetin rajoittuminen (G), vartalon ja pään kierrot (H) sekä kivun vaikutus työntekoon (K). Keskihajonnoista on pääteltävissä, että loppumittauksessa tutkittavien kipukokemukset olivat keskittyneet lähelle keskiarvoa, lukuun ottamatta kahta kohtaa. Nämä kaksi kohtaa olivat särkylääkkeiden käyttö (D) ja liikunta-aktiviteetin rajoittuminen (G), joissa tutkittavien vastauksissa olivat levittäytyneet laajemmalti VAS-kipujanalla.

Taulukko 7. VAS-kipujanojen keskiarvot (KA) ja keskihajonnat (SD) alku- ja loppumittauksissa.

	Alkumittaus			Loppumittaus		
	n	KA	SD	n	KA	SD
A Kivun voimakkuus	4	4,50	2,38	4	3,00	1,41
B Kivun vaikutus elämäntapaan	4	4,75	2,87	4	4,00	2,44
C Kivun voimakkuus yöllä	4	4,50	4,20	4	3,75	3,20
D Särkylääkkeiden käyttö	4	5,25	3,68	4	4,25	4,27
E Selän ja niskan jäykkyys	4	6,50	3,41	4	7,75	1,71
F Kipu seisomisen aikana	4	5,25	2,36	4	4,75	1,50
G Liikunta-aktiviteetin rajoittuminen	4	4,75	2,63	4	5,50	3,61
H Vartalon ja pään kierto	4	5,75	3,86	4	6,50	2,89
I Kipu istumisen aikana	4	4,00	3,56	4	2,75	2,84
J Kivun rajoittavuus normaaliin elämäntapaan	4	4,00	2,58	4	3,75	1,94
K Kivun vaikutus työntekoon	4	2,75	3,40	4	4,00	2,16

8.2.2 Kipu mitattuna kipupiiroksella

Kipupiiroksella saadut kipukokemusten keskiarvot eivät muuttuneet alku- ja loppumittauksissa merkittävästi (Taulukko 8). Muutoksia tapahtui ainoastaan niskahartiaseudun ja yläraajojen (1) ja alaraajojen (3) väsymyksessä, jäykkyydessä ja puutumisessa. Loppumittauksessa yhdellä tutkittavalla oli ilmennyt väsymyksen, jäykkyyden ja puutumisen tunnetta niskahartiaseudulla ja yläraajoissa. Alaraajoissa väsymyksen, jäykkyyden ja puutumisen tunne oli puolestaan poistunut yhdeltä tutkittavalta loppumittauksissa.

Taulukko 8. Kipupiiirroksen avulla saadut vastaukset kivun laadusta ja sijainnista alku- ja loppumittauksissa.

	Alkumittaus			Loppumittaus		
	n	Kyllä	Ei	n	Kyllä	Ei
1 Niskahartiasetu ja yläraajat:						
X särky, jomotus, kipu	4	3	1	4	3	1
O väsymys, jäykkyys, puutuminen	4	0	4	4	1	3
2 Selkä:						
X särky, jomotus, kipu	4	2	2	4	2	2
O väsymys, jäykkyys, puutuminen	4	2	2	4	2	2
3 Alaraajat:						
X särky, jomotus, kipu	4	2	2	4	2	2
O väsymys, jäykkyys, puutuminen	4	1	3	4	0	4

9 POHDINTA

9.1 Pohdintaa tutkimustuloksista

9.1.1 Pohdintaa tasapainon tuloksista

Tasapainoa mitattaessa SMART EquiTest® -laitteen SOT-ohjelmalla, alku- ja loppumittauksissa ei ollut juuri eroa neljän ensimmäisen testiosion kohdalla. Näissä testiosioissa häirittiin tai suljettiin pois kerralla vain yksi tasapainoa ylläpitävä aisti. Suurimmat erot alku- ja loppumittausten välillä saatiin viidennessä ja kuudennessa testiosiossa joissa häirittiin tai suljettiin pois kaksi tasapainoa ylläpitävää aistia. Ero alku- ja loppumittausten keskiarvojen välillä selittyy osaksi yhden tutkittavan heikolla yksittäisellä mittaustuloksella viidennessä ja kuudennessa testiosiossa. Tämä johtuu siitä, että keskiarvo reagoi herkästi poikkeaviin havaintoarvoihin. Tämä korostuu erityisesti tutkimuksissa, joissa otoskoko on pieni. (Karjalainen 2010, 88; Grönroos 2004, 40–41.)

Vaikkakin alkumittauksissa keskiarvoon vaikuttivat yksittäiset heikot tulokset, kokonaisuudessaan mittaustulokset olivat kuitenkin parantuneet kaikilla tutkittavilla. Tämä antaa viitteitä siitä, että neljän kuukauden FiveFingers®-kevytjalkineiden säännöllisellä käytöllä voi olla positiivisia vaikutuksia selkärankareumaa sairastavien henkilöiden tasapainoon. Vaikka tasapaino oli vestibulaarielimen varassa, proprioseptiikalla on myös suuri merkitys tasapainon hallintaan. Tästä voi päätellä, että kevytjalkineiden käyttö voi parantaa tasapainon hallintaa proprioseptiikan säädelläessä tasapainoa. Tuloksia tulee kuitenkin tarkastella kriittisesti pienen otoskoon sekä jalkineiden käyttömäärän vaihtelevuuden vuoksi. Suuri keskihajonta sekä minimi- ja maksimiarvojen välinen suuri ero antavat myös aiheutta kriittiseen tarkasteluun. Johtopäätöksenä voidaan todeta, että tutkimustulokset antavat alustavaa näyttöä siitä, että FiveFingers®-kevytjalkineilla voidaan mahdollisesti parantaa tasapainon hallintaa selkärankareumaa sairastavilla henkilöillä proprioseptiikan säädelläessä tasapainoa. Tulokset eivät ole kuitenkaan yleistettävissä pienen tutkimusjoukon vuoksi.

Tutkimustuloksiamme tukee Perryn, Radtken ja Goodwinin (2007, 94–98) tekemä tutkimus, jossa he selvittivät jalkineiden välipohjamateriaalin vaikutusta dynaamisen tasapainon hallintaan. Tutkimuksen tuloksista käy ilmi, että kova välipohjamateriaali tai välipohja yleensäkin voi heikentää dynaamisen tasapainon hallintaa. Omassa tutkimuksessamme otoskoko on kuitenkin pienempi kuin Perryn, Radtken ja Goodwinin tutkimuksessa. Lisäksi tutkimme staattista tasapainoa dynaamisen tasapainon sijaan. Eran (1997, 54) mukaan staattisen ja dynaamisen tasapainon säätely perustuu kuitenkin suurimmaksi osaksi täysin samoihin korjausmekanismeihin ja aistitiedon lähteisiin. Perryn, Radtken ja Goodwinin tekemä tutkimus tukee meidän tutkimustamme siltä osin, että FiveFingers®-kevytjalkineissa ei ole tasapainoa häiritsevää välipohjaa, jonka perusteella uskomme, että myös kevytjalkineilla liikkumisella voi olla positiivisia vaikutuksia tasapainoon.

Kuten teoreettisesta viitekehuksesta käy ilmi, Saarikosken (2012, 41, 43) mukaan liikuttaessa paljain jaloin jalkaterään, alaraajaan sekä jalkapohjan ihoon tuleva paine, voima ja hankaus ovat pienemmät verrattuna jalkineilla liikkumiseen. Saarikoski toteaa myös paljain jaloin liikkumisen vahvistavan jalkapohjien ihotuntoa sekä asento- ja liiketuntoa nilkoissa jonka lisäksi jalkaterän ja varpaiden toiminnot aktivoituvat. Näiden seurauksena tasapaino sekä pystyasennon hallinta paranevat. Kevytjalkineilla pyritäänkin mukailemaan paljain jaloin kävelyä ja sen mukanaan tuomia hyötyjä. Saamamme tulokset vahvistavat Saarikosken toteamusta kevytjalkineiden käytön merkityksestä tasapainon hallintaan. Tutkimuksestamme saadut tulokset ovat kuitenkin vain suuntaa-antavia pienen otoskoon takia.

Era (1997, 58) toteaa teoksessaan, että proprioseptistä järjestelmää kyetään harjoittamaan jossain määrin. Hän muistuttaa kuitenkin, että tasapainon säätely tapahtuu normaalisti tiedostamattomasti, jonka perusteella tietoisesti opeteltu asennon tunnistaminen ei välttämättä yllä tälle tasolle saakka. Tutkimustulostemme perusteella suurimmat muutokset tapahtuivat osioissa, joissa tasapaino oli vestibulaarielimen varassa ja proprioseptiikka oli häirittyinä. Vaikka proprioseptiikkaa häirittiin näissä testiosioissa, mielestämme

sen osuutta ei voi kuitenkaan kokonaan poissulkea. Jotta pystyasennon hallinta olisi mahdollista, täytyy proprioseptoreiden toimia aktiivisesti. Tämä perusteella uskomme kevytjalkineilla kävelyn voineen vaikuttaa positiivisesti proprioseptoreiden toimintaan tasapainon hallinnassa.

Halusimme esittää huojuntalukujen keskiarvot taulukkomuodon lisäksi myös pylväsdiagrammeina, sillä mielestämme ne auttavat hahmottamaan mahdollisen muutoksen tuloksissa. Vaikka suurimmat muutokset tapahtuivat viidennessä ja kuudennessa testiosiossa, halusimme kuitenkin esittää kaikkien testiosioden tulokset pylväsdiagrammimuodossa. Tämä tekee työstämme yhtenäisen ja selkeämmin luettavan verrattuna siihen, että tulokset olisivat esitettyinä pylväsdiagrammeina ainoastaan kahdessa viimeisessä testiosiossa. Pidimme tärkeänä kuitenkin esittää tulokset myös taulukkomuodossa, koska huojuntalukujen keskiarvojen lisäksi siinä esitetään myös tulosten keskihajonnat, minimi- ja maksimiarvot sekä vaihteluvälit. Nämä arvot antavat tarkemmin tietoa mittaustuloksista.

9.1.2 Pohdintaa kivun tuloksista

VAS-kipujanoilla mitatuissa kipukokemusten keskiarvoissa positiivisimmat muutokset tapahtuivat kivun voimakkuudessa sekä kivussa istumisen aikana. Negatiivisia muutoksia tapahtui selän ja niskan jäykkyydessä, liikunta-aktiviteetin rajoittumisessa, vartalon ja pään kierroissa sekä kivun vaikutuksessa työntekoon. Nämä neljä kohtaa ovat tiiviisti yhteydessä toisiinsa, koska selän ja niskan jäykkyys voi lisätä kipua vartalon ja pään kiertojen aikana. Nämä taas voivat vaikuttaa liikunta-aktiviteetin sekä työnteon rajoittumiseen. Muissa VAS-kipujanojen kohdissa kipukokemukset olivat vähentyneet loppumittauksissa. Tuloksiin täytyy suhtautua kuitenkin kriittisesti keskihajontojen ollessa suuria sekä otoskoon ollessa pieni. Tutkittavien yksittäiset kipukokemukset vaihtelivat suuresti eri kohdissa, joka vähentää keskiarvojen luotettavuutta kuten Karjalainen (2010, 88) ja Grönroos (2004, 40–41) kirjoissaan toteavat. Kipukokemuksiin vaikuttavat myös selkärankareuman yksilöllinen taudinkuva sekä erilaiset sairauten kuuluvat

liittännäisoiireet, kuten niveltulehdukset. (Lehtinen – Leirisalo-Repo 2002, 192). Näillä saattoi olla vaikutusta tutkittavien henkilöiden kivun kokemiseen alku- ja loppumittauksissa.

Kipupiiirroksista kävi ilmi, että kipukokemusten keskiarvot eivät muuttuneet merkittävästi alku- ja loppumittausten välillä. Muutoksia syntyi vain kahdessa kohdassa yhdellä tutkittavalla henkilöllä, joka antaa aihetta kriittiseen tarkasteluun. Lisäksi otoskoon pienuus estää tulosten yleistettävyyden. Varmuutta ei ole myöskään siitä, että muutokset ovat olleet riippuvaisia kevytjalkineiden käytöstä. Kipukokemuksiin ovat voineet vaikuttaa monet muutkin tekijät, kuten selkärankareumalle tyypilliset vaihtelut rauhallisen- ja pahenemisvaiheen välillä. Pahenemisvaiheen voi laukaista esimerkiksi jokin infektio. (Laitinen 2009, 350; Lehtinen – Leirisalo-Repo 2002, 192.) Johtopäätöksenä kipukokemuksista voidaan todeta, että tutkimustulokset antavat alustavaa näyttöä siitä, että FiveFingers®-kevytjalkineilla voidaan mahdollisesti vähentää kipukokemuksia selkärankareumaa sairastavilla henkilöillä. Tulokset eivät kuitenkaan ole yleistettäviä, johtuen otoskoon pienuudesta ja jalkineiden käyttömäärän vaihtelevuudesta.

Tutkimustuloksiamme tukee Shakoarin ja Blockin (2006, 2923–2927) tekemä tutkimus, jossa he vertasivat ilman jalkineita tapahtuvan kävelyn ja nykyaikaisilla normaaleilla jalkineilla kävelyn vaikutuksia alaraajojen nivelten kuormitukseen ja kävelyyn. Tutkimuksesta käy ilmi, että paljain jaloin liikuttaessa polvi- ja lonkkaniveleihin kohdistuva kuormitus väheni huomattavasti. Liiallinen kuormitus oli tutkimuksessa yhdistetty myös kipuun. Omassa tutkimuksessamme kipukokemusten muutokset eivät olleet yhtä selkeitä kuin Shakoarin ja Blockin tutkimuksessa, mutta kuitenkin samansuuntaisia, sillä kipupiiirroksen perusteella alaraajojen väsymys, jäykkyys ja puutuminen olivat hieman laskeneet alkumittauksiin verrattuna. Varsinaisesti säryssä, jomotuksessa ja kivussa ei kuitenkaan ollut tapahtunut muutoksia, mutta mielestämme väsymys, jäykkyys ja puutuminen ovat kuitenkin vahvasti yhteydessä kiputuntemuksiin ja muutokset voivatkin olla seurausta nivelten kuormituksen vähenemisestä kevytjalkineilla kävelyn ansiosta. Tutkimuksemme otosjoukko oli myös huomattavasti pienempi, eikä meillä ollut verrokkijoukkoa. Kuten teoreettisesta viitekehystä käy ilmi, myös

Saarikosken (2012, 41,43) mukaan nivelten joustavuus lisääntyy ilman jalkineita liikuttaessa, mikä vähentää kipujen esiintyvyyttä esimerkiksi polvissa, lonkissa ja selässä. Saamamme tutkimustulokset tukevat siis myös Saarikosken ajatusta.

Rossin (2001, 129–130) mukaan jalkineet vaikuttavat painopisteen sijoittumiseen vartalossa siten, että korollisilla jalkineilla vartalon täytyy tehdä korjausliikkeitä, jotta vartalon eteenkallistuminen voidaan estää. Tämä puolestaan muuttaa asentoja nivelissä, lihaksissa, jänteissä ja luissa. Korollisilla jalkineilla päkiän kuormitus on myös suurempi verrattuna ilman jalkineita liikkumiseen. Kevytjalkineilla vartalon painopiste sijoittuu optimaalisesti eikä korjausliikkeitä tarvita. Lisäksi paino jakautuu tasaisesti päkiän ja kantapään välille. Nämä tekijät voivat estää mahdollisia kiputiloja ja niiden syntymistä. Tutkimustuloksemme tukevat Rossin ajatusta siinä mielessä, että kipukokemuksissa oli tapahtunut pientä laskua alkumittauksiin verrattuna. Emme kuitenkaan käyttäneet verrokkiryhmää, joka olisi käyttänyt korollisia jalkineita kevytjalkineiden sijaan. Käsittelimme kuitenkin teoreettisessa viitekehysessämme korollisten jalkineiden vaikutuksia, sillä uskomme tutkittavien henkilöiden käyttävän normaalisti ainakin matalakorkoisia jalkineita. Rossin mukaan (2001, 129–130) jo matalatkin korot vaikuttavat kehon asentoon ja jalkaterän kuormittumiseen.

Kuten Suomen Reumaliitto Ry:n (2012) julkaisussa todetaan, selkärankareuman oireet laantuvat yleensä 40 ikävuoden jälkeen ainakin jonkin verran. Tutkimuksessamme kaikki tutkittavat henkilöt olivat yli 40-vuotiaita, heidän keski-ikänsä ollessa noin 60 vuotta. Tällä saattoi olla vaikutusta heidän kipukokemuksiinsa siinä mielessä, että Reumaliiton julkaisuun nojaten oireet ovat saattaneet olla vaikeampia sairauden diagnosoinnin aikoihin verrattuna nykytilanteeseen. Tähän perustuen tutkittavien kivut eivät olleet merkittävän suuria tutkimuksemme interventiojakson alussakaan. Tämä käy ilmi myös tutkimuksesta saaduissa tuloksissa, sillä kipukokemukset eivät olleet hälyttävän suuria alkumittausten perusteella. Kipukokemuksissa olisikin saattanut tapahtua merkittävämpiä muutoksia alku- ja loppumittausten välillä, jos tutkittavat henkilöt olisivat olleet nuorempia, alle 40-vuotiaita. Lehti-ilmoitukseemme, jolla haimme

tutkimukseemme osallistujia, ei kuitenkaan vastannut tutkimukseemme osallistuneiden lisäksi muita. Emme halunneet asettaa tutkimukseen osallistumiselle ikärajaa, sillä pelkäsimme, että olisimme jääneet täysin ilman tutkittavia henkilöitä.

9.2 Pohdintaa luotettavuudesta ja eettisyydestä

Reliabiliteetti toteutui tutkimuksessamme suurimmaksi osin. SMART EquiTest® -laite oli mittarina luotettava, helppokäyttöinen ja mittaukset ovat toistettavia riippumatta mittaajasta. VAS-jana ja kipupiiirros olivat myös luotettavia ja toistettavia mittareita, koska ne perustuivat tutkittavien henkilöiden omaan kokemukseen kivusta sekä kivun sijainnista. Suoritimme alku- ja loppumittaukset samalla tavalla, ja tämä vähentääkin virheiden mahdollisuutta. Analysoimme tulokset itse laskemalla keskiarvot, keskihajonnat, minimi- ja maksimiarvot sekä vaihteluvälin. Tarkistimme laskut useaan kertaan, mutta niissä on silti saattanut tulla inhimillisiä laskuvirheitä. Itse lasketut arvot vaikuttavatkin osaltaan tutkimuksemme luotettavuuteen. Emme voineet käyttää analysoinneissa SPSS-ohjelmistoa, joka on tarkoitettu tietojen analysointiin, koska tutkimusjoukkomme oli liian pieni (SPSS® An Ibm® Company 2011).

Validiteetti ei toteunut aivan täysin tutkimuksessamme, sillä mittareiden valitseminen ei onnistunut täysin tarkoituksenmukaisesti. SMART EquiTest® -laitteen SOT-ohjelma ei antanut yhtä monipuolista tietoa proprioseptiikan merkityksestä tasapainon säätelyssä kuin jokin toinen ohjelma laitteessa olisi voinut antaa. SOT-ohjelma mittaa monipuolisesti eri aistijärjestelmien vaikutusta tasapainoon, mutta tutkimuksemme kannalta olisi ollut tarkoituksenmukaisempaa keskittyä proprioseptisen järjestelmän merkitykseen tasapainon säätelyssä. Laitteesta saadut tulokset olivat kuitenkin selkeät sekä helposti tulkittavissa. SMART EquiTest® -laite oli myös turvallinen tutkittaville henkilöille. Lisäksi Bpm-mittausjärjestelmällä emme saaneet tarkoituksenmukaista vastausta asettamaamme tutkimusongelmaan.

VAS-kipujana antoi puolestaan monipuolisesti tietoa tutkittavien henkilökohtaisista kipukokemuksista eri tilanteissa. VAS-kipujan tulkinna oli helppoa, tulokset selkeitä ja keskiarvot tuloksista olivat vaivattomasti laskettavissa pienen otosjoukon vuoksi. Kipupiirros antoi hyvän kuvan siitä millä alueella tutkittavilla esiintyi kipuja. Lisäksi koimme toimivaksi ratkaisuksi tutkia erikseen särkyä, jomotusta ja kipua, sekä väsymystä, jäykkyyttä ja puutumista, sillä kuten teoreettisesta viitekehystä meidän käy ilmi Mikkelssonin (2009, 97) mukaan reumasairauksissa kivun on mahdollista muuttua hermovauriokivun luonteiseksi. Hermovauriokivun oireisiin kuuluu muun muassa puutuminen, jota selvitimme myös kipupiirroksen avulla. Tutkittavien merkinnät kipupiirroksen olivat kuitenkin osaksi hieman vaikeasti tulkitettavia, koska kaikki tutkittavat eivät olleet merkinneet kivun laatua oikeilla merkinnöillä (X/O). Päädyimme tulkitsemaan epäselvät merkinnät särkyksi, jomotukseksi sekä pistäväksi kivuksi (X). Kipupiirroksen jakaminen kolmeen eri alueeseen helpotti kivun sijainnin tulkitsemista ja analysointia. Tämä vaikuttaa kuitenkin omalta osaltaan tulosten luotettavuuteen. Ollisimme voineet tarkastella piirrosta pienemmissäkin osissa ja erikseen vasemman ja oikean puolen kohdilta, mutta emme kokeneet tätä tarpeelliseksi tarkasteltuaamme tutkittavien kokemuksia alustavasti.

Terveystieteiden ja hyvinvointilaitoksen (THL 2012) julkaisussa todetaan, että tasapainon hallintaa voidaan kehittää säännöllisellä harjoittelulla, jolloin tasapainon säätelyyn osallistuvat järjestelmät oppivat toimimaan mahdollisimman optimaalisesti ja hallitsemaan asentoa. Lisäksi julkaisusta käy ilmi, että tasapainoa voidaankin harjoittaa myös päivittäisten toimien lomassa. Tämä lisää tutkimuksemme luotettavuutta, sillä julkaisuun perustuen emme varsinaisesti lisänneet fyysisen aktiivisuuden määrää, vaan tutkittavat henkilöt ottivat FiveFingers®-kevytjalkineet mukaan päivittäiseen elämäänsä ja käyttivät niitä monipuolisesti ja säännöllisesti eri tilanteissa. Tämä edesauttaa tasapainon hallinnan paranemista. Päiväkirjojen ja tutkittavien kertomusten myötä kävi kuitenkin ilmi, että tutkittavat eivät käyttäneet FiveFingers®-kevytjalkineita toivottua kahta tuntia päivässä, joka osaltaan kuitenkin heikentää tulosten luotettavuutta. Lisäksi tutkittavien henkilöiden rehellisyys kipukokemusten mittaamisessa voi vaikuttaa tulosten

luotettavuuteen. Tutkittavat voivat yrittää vastata siten, että tutkimuksesta saataisiin positiivisia tuloksia kipukokemusten muutoksista. Tulosten yleistettävyyteen vaikuttaa paljon tutkimuksemme pieni otoskoko, jolloin yksittäisten tutkittavien mittaustulokset sekä kipukokemukset vaikuttavat suuresti laskettuihin keskiarvoihin.

Eettisyys toteutui tutkimuksessamme hyvin ja koetimmekin ottaa sen huomioon tutkimuksemme kaikissa vaiheissa. Hoidimme viralliset lupa-asiat kuntoon sekä informoimme tutkittavia virallisen tutkimusluvan lisäksi suullisesti tutkimuksen tarkoituksesta ja etenemisestä. Lisäksi tutkittavilla oli mahdollisuus kysyä meiltä epäselviksi jääneitä asioita. Kaikilla tutkittavilla oli myös meidän yhteystietomme, joten jos heillä ilmeni myöhemmin jotain ongelmia tai kysymyksiä, he pystyivät ottamaan meihin yhteyttä missä vaiheessa tutkimusta tahansa. Lisäksi tutkittavilla oli oikeus poistua tutkimuksesta sen missä vaiheessa tahansa. Alku- ja loppumittauksissa huolehdimme, että mittaustilanteet olivat kaikinpuolin turvallisia. Tutkimuksen tuloksia analysoidessa pidimme huolen, että tutkittavien henkilötiedot eivät joutuneet kenenkään ulkopuolisen käsiin, sekä tuhosimme tulosten analysoinnin jälkeen kaikki materiaalit, jotka liittyivät tutkittaviin henkilöihin. Tutkimustulokset esitimme oikeassa valossa, niitä yhtään vääristelemättä. Lähdemateriaalia teoreettiseen viitekehikseemme valitsimme kriittisesti välttäen plagiointia. Viittasimmekin kaikkiin lähteisiimme RAMK:n virallisten lähdemerkintäohjeiden mukaisesti.

9.3 Pohdintaa työn tekemisestä

Onnistuimme mielestämme tutkimuksemme aiheenvalinnassa hyvin, sillä aihe on ajankohtainen ja meitä molempia kiinnostava. Kevytjalkineiden käytön vaikutuksia on tutkittu jonkin verran, mutta niiden merkitystä selkärankareumaa sairastavien henkilöiden käytössä ei ole aikaisemmin tutkittu. Tästä syystä halusimmekin valita tutkimuksemme kohteeksi tämän erityisryhmän. Kevytjalkineilla on todettu olevan positiivisia vaikutuksia

tasapainoon ja kineettisen ketjun kautta myös kipuun, joten halusimme mitata näitä kahta asiaa opinnäytetyössämme.

Vergara, O'Shea, Inman ja Gage (2011, 334–340) selvittivät tutkimuksessaan selkärankareuman merkitystä tasapainolle verrokkiryhmän avulla. Tutkimustuloksista käy ilmi, että jäykistynyt selkäranka johtaa usein tasapainon heikkenemiseen ja turhiin kaatumisiin. Heidän tutkimuksensa antoi meille perusteita mitata kevytjalkineiden käytön merkitystä tasapainolle selkärankareumaa sairastavilla henkilöillä. Tutkimuksemme perusteella kaikilla tutkittavillamme oli kuitenkin jo alkumittauksissa kohtuullisen hyvä tasapaino. Tasapainon hallinnassa olisikin saattanut tapahtua huomattavampia muutoksia, jos sen hallinta olisi ollut heikompaa alkutilanteessa.

Morionin, Laken, Gueguen, Raon ja Balyn (2009, 2081–2088) tutkimuksesta kävi ilmi, että jalkineet rajoittivat luonnollista toimintaa jalkaterässä sekä muuttivat ponnistusvaiheen askeleen liikekaavaa. Tämän perusteella voidaan päätellä, että kineettisen ketjun periaatteiden mukaisesti muutokset jalkaterän alueella voivat siirtyä myös ylemmäs vartaloon, aiheuttaen mahdollisesti erilaisia kiputiloja. Morionin, Laken, Gueguen, Raon ja Balyn tutkimus antoiinkin meille perusteita tutkia FiveFingers®-kevytjalkineiden käytön merkitystä sairausryhmään, jossa esiintyy kipuja erityisesti alaraajojen ja selän alueella. Tämän perusteella valitsimmekin kohderyhmäksemme selkärankareumaa sairastavia henkilöitä.

Lisäksi Shakoora ja Block (2006, 2923–2927) vertasivat tutkimuksessaan ilman jalkineita tapahtuvan kävelyn ja nykyaikaisilla normaaleilla jalkineilla kävelyn vaikutuksia alaraajojen nivelten kuormitukseen. Tulosten perusteella paljain jaloin liikuttaessa nivelten kuormittuminen väheni, minkä myötä myös kipukokemukset muuttuivat positiivisemmiksi. Lehtisen ja Leirisalo-Revon (2002, 192) mukaan selkärankareumaa sairastavalla henkilöllä esiintyy usein tulehduksia selkärangan, lonkkien ja raajanivelten alueella, jotka aiheuttavat heille kipua. Myös näihin teorian tietoihin nojautuen halusimme tutkia, millainen merkitys kevytjalkineiden säännöllisellä käytöllä on juuri selkärankareumaa

sairastavan henkilön kipukokemuksille, kun niveliin kohdistuvaa kuormitusta pyritään vähentämään kevytjalkineiden käytöllä.

Saavutimme tutkimuksellemme asettamamme tavoitteen, sillä saimme kerättyä informaatiota kevytjalkineilla kävelyn merkityksestä kohderyhmällämme. Interventiojaksomme kesti neljä kuukautta ja teimme kaikille tutkittaville onnistuneesti alku- sekä loppumittaukset. Intervention tavoitteena oli, että tutkittavat käyttäisivät kevytjalkineita joka päivä kaksi tuntia päivittäisessä elämässään liikunnan määrää kasvattamatta. Kevytjalkineiden käyttöä seurasimme päiväkirjojen avulla, joihin tutkittavat laittoivat ylös jokaisen käyttökerran, käyttöajan sekä paikan, missä olivat jalkineita käyttäneet. Tutkimuksemme tarkoituksena ei ollut varsinaisesti analysoida päiväkirjoja, vaan käytimme niitä ainoastaan taustatietona. Emme halunneet tutkimuksessamme tuoda esiin tutkittavien henkilöiden kokemuksia kevytjalkinien käytöstä tai eritellä tarkasti sitä, kuinka paljon ja missä kukakin heistä niitä oli käyttänyt, sillä koimme, että se olisi tehnyt tutkimuksestamme liian laajan ja haastavan hallita. Halusimme kuitenkin jollain tavoin kontrolloida tutkittavien henkilöiden kevytjalkineiden käyttöä, joten valitsimme keinoksemme päiväkirjat. Päiväkirjan täyttö olisi kuitenkin kannattanut toteuttaa siten, että se olisi palautettu meille esimerkiksi kerran viikossa. Tällöin sen kirjoittaminen ei pääse unohtumaan ja se olisi ehkä myös omalta osaltaan motivoinut jalkineiden päivittäiseen käyttöön. Tärkeänä tutkittavia motivoivana tekijänä pidimme kuitenkin sitä, että tutkittavat saivat tutkimukseen osallistumisesta vastineeksi FiveFingers®-kevytjalkineet. Uskoimme jalkineiden motivoivat tutkittavia osallistumaan aktiivisesti tutkimukseen. Toisaalta jalkineiden vastineeksi saaminen saattaa houkutella myös joitain osallistumaan pelkästään jalkineiden toivossa, ilman kiinnostusta käyttää niitä säännöllisesti tutkimuksessa asetettua määrää.

Tutkimuksemme tarkoitus toteutui osittain. Toimeksiantajamme sai informaatiota FiveFingers®-kevytjalkineiden käytön merkityksestä selkärankareumaatikoilla tasapainon ja kivun osalta. Tutkimustulokset eivät kuitenkaan ole yleistettävissä pienen otoskoon takia, joten laajemmassa mittakaavassa toimeksiantajamme ei kuitenkaan pysty tuloksia hyödyntämään, vaan ne ovat ainoastaan suuntaa-antavia. Oma tietotaitomme

tutkimusaiheestamme lisääntyi merkittävästi ja voimmekin hyödyntää saamaamme tietoa tulevaisuudessa työelämässä.

Tutkimuksen toteutus ei täysin onnistunut, koska tutkittavat eivät käyttäneet kevytjalkineita niin paljon kuin tavoitteenamme oli. Syitä jalkineiden käyttämättömyyteen oli monenlaisia, joista suurin oli intervention ajankohta, joka sijoittui talviaikaan. Jalkineita oli vaikea käyttää pakkasella ulkona niiden ohuen pohjan takia ja tästä johtuen käyttö sijoittui tutkittavilla enimmäkseen sisätiloihin, kuntosalille, kauppareissuille sekä kotitöihin. Lisäksi selkärankareumaan liittyvät erilaiset vaivat, kuten raajanivelten ja jalkaterän nivelten tulehdukset estivät jalkineiden käyttöä jonkin verran. Intervention toteuttaminen kesäaikaan olisikin mahdollistanut kevytjalkineiden runsaamman käytön, jolloin tutkimustuloksissa olisi saattanut tapahtua huomattavampia muutoksia.

Yritimme järjestää yhteisiä tapaamisia esimerkiksi koulun liikuntasalissa, jossa olisimme liikkuneet jalkineilla yhdessä sekä kyselleet tutkittavien kokemuksia jalkineiden käytöstä. Samalla olisimme motivoineet heitä kevytjalkineiden säännölliseen käyttöön. Tapaamiset eivät kuitenkaan onnistuneet, joten tapasimme tutkittavat vasta loppumittauksissa neljä kuukauden kevytjalkineiden käyttöjakson jälkeen. Puhelimitse sekä sähköpostitse kyselimme kuitenkin heidän kuulumisiaan, miten jalkineiden käyttö oli sujunut. Koimme tämän hyödylliseksi, sillä sen perusteella saimme tietoa, ovatko tutkittavat henkilöt käyttäneet jalkineita ja ovatko kaikki edelleen mukana tutkimuksessa. Heidän kertomansa perusteella saimme viitteitä siitä, että esimerkiksi sää oli rajoittanut kevytjalkineiden käyttöä jonkin verran. Koetimme parhaamme mukaan motivoida tutkittavia kuitenkin jatkamaan jalkineiden aktiivista käyttöä mahdollisuuksien mukaan.

Liikuntatottumus kysely oli hyödyllinen tiedon lähde kun suunnittelimme tutkimuksemme interventiota. Saimme kyselyn avulla selville tutkittavien liikkumisen muodot, hyötyliikunnan määrän ja tutkittavien mahdollisen työympäristön, jonka pohjalta oli helppo miettiä jokaiselle tutkittavalle erikseen jalkineiden käytön mahdollisuuksia. Emme halunneet että he lisäisivät

liikunnallista aktiviteettiansa vaan halusimme heidän ottavat jalkineet jokapäiväiseen elämäänsä. Liikuntatottumuskysely oli hyvä väline tähän.

Tutkimuksen rajaaminen oli haastavaa. Alun perin meillä oli tutkimuksessamme kolme tutkimusongelmaa. Pois jätetty ongelma selvitti FiveFingers®-kevytjalkineiden käytön merkitystä selkärankareumaa sairastavien henkilöiden toimintakyvylle Bpm (Back Pain Monitor) -mittausjärjestelmällä mitattuna. Testattavat täyttivät alkukyselylomakkeen ennen varsinaisia mittauksia, joka sisälsi myös kivunmittareina käyttämämme VAS-kipujanat ja kipupiirroksen. Tämän jälkeen suoritimme varsinaiset mittaukset, jotka selvittivät tuki- ja liikuntaelimistön rakennetta ja toimintaa (Bpm Group 2012). Tutkittavat täyttivät myös loppumittauksissa saman alkukyselylomakkeen ja suoritimme samat mittaukset kuin neljä kuukautta aiemmin alkumittauksissa. Emme kuitenkaan ottaneet tuloksia mukaan tutkimukseemme, muuten kuin kipukyselyn osalta. Totesimme, että saamamme informaatio ei vastannut asettamaamme tutkimusongelmaan eikä ollut tarkoituksenmukaista tutkimukseemme kannalta, joten jätimme tämän osuuden kokonaan pois tutkimuksestamme ja keskityimme kahteen jäljelle jääneeseen tutkimusongelmaan. Pystyimme jättämään toimintakyvyn mittauksen opinnäytetyöstämme pois ilman haittaa, koska kivun ja tasapainon mittaaminen muodostavat riittävän laajan tutkimusongelman.

Opinnäytetyömme teoreettinen viitekehys on laaja, mutta tarkasti rajattu. Kaikki teoreettisessa viitekehyksessä olevat asiat liittyvät olennaisesti toisiinsa sekä selkärankareumaan ja kevytjalkineisiin. Kuten Aydoğ ym. (2006, 445), Vergara ym. (2012, 334) sekä Murray ym. (2000, 497) ovat tutkimuksissaan todenneet, selkärankareumalla voi olla negatiivisia vaikutuksia sitä sairastavan henkilön tasapainoon. Myös kivun yhteys selkärankareumaan on selvä. Tulehdukset aiheuttavat selkärankareumaa sairastavalle paljon kipuja, erityisesti selkärankaan sekä raajaniveliin ja usein kipu jää jäljelle vaikka tulehdus on poissa (Laitinen 2009, 341–342). Kevytjalkineiden hyödyt tulevat selkeästi esille kappaleessa 5 FiveFingers®-kevytjalkineet – Pyrkimys paljasjalkakävelyn luonnonmukaisuuteen, jossa myös yhteys tasapainoon sekä kipuun löytyy paljain jaloin liikkumisen kautta. Käytimme teoreettisessa viitekehyksessä jonkin verran ulkomaisia lähteitä ja erityisesti

englanninkielisistä tutkimuksista saimme runsaasti hyödyllistä tietoa. Välillä pohdimme onko teoreettinen viitekehys liiankin laaja. Tulimme kuitenkin siihen johtopäätökseen, että kaikki siinä olevat asiat liittyvät tiiviisti toisiinsa emmekä nähneet tarpeelliseksi poistaa mitään. Teorian raskaslukuisuuden välttämiseksi tiivistimme teoriaa kuitenkin hiukan.

Tarkoituksenamme oli myös käyttää teoreettisessa viitekehysessämme selkärankareumaa käsitellessämme ICF-mallia, mutta tämä osoittautui kuitenkin vaikeaksi. Emme saaneet sitä asetettua luonnollisesti työhömmä ja lopulta päätimmekin luopua siitä kokonaan. Mielestämme selkärankareumaa käsittelevä osuus teoreettisessa viitekehysessä onkin selkeämpi tässä muodossa, johon sen jätimme opinnäytetyömme lopulliseen versioon, kuin ICF-mallin mukainen versio, jossa malli vaikutti väkisin lisätyltä ja päälle liimatulta.

Kokonaisuudessaan opinnäytetyön tekeminen oli todella haastava, mutta samalla myös opettava ja antoisa prosessi. Opimme etsimään kriittisesti tieteellistä tietoa alamme kirjallisuudesta ja tutkimuksista sekä hyödyntämään sitä tarkoituksenmukaisesti omassa tutkimuksessamme. Jatkossa tiedon hakeminen onkin varmasti huomattavasti helpompaa ja nopeampaa. Opinnäytetyöprosessin aikana saimme myös selkeän kuvan tutkimuksen toteutuksesta ja sen etenemisestä. Koemmekin kehittyneemme tutkijoina tämän prosessin aikana. Vieläkin enemmän olisimme voineet käyttää aikaa tutkimuksen huolelliseen suunnitteluun ja perusteelliseen teoriatietoon tutustumiseen. Näin olisimme välttyneet turhilta virheiltä ja ongelmilta. Koemme kuitenkin oppineemme tekemistämme virheistä, ja osaamme välttää samoja virheitä jatkossa. Yhteistyömme tutkimusta tehdessämme oli saumatonta ja toimivaa. Ajatuksemme ja työskentelytapamme täydensivät toisiaan ja lisäksi motivoimme ja kannustimme toinen toistamme koko prosessin ajan. Yhdessä työskentely teki opinnäytetyön tekemisestä antoisaa ja idearikasta.

9.4 Jatkotutkimusaiheet

Tutkimusaiheemme on melko uusi, joten siitä ei ole tehty vielä useita tutkimuksia. Aihe on kuitenkin hyvin ajankohtainen ja tutkimuksemme arvokas siinä mielessä, että se antoi tietoa asettamiimme tutkimusongelmiin. Tämän lisäksi siitä voi olla hyötyä myös mahdollisissa jatkotutkimuksissa. Tutkimuksemme näyttää suuntaa, millä tavoin kevytjalkineiden merkitystä voitaisiin jatkossa tutkia ja miten tutkimus voitaisiin toteuttaa.

Tutkimuksemme pohjalta nousikin useita jatkotutkimusaiheita. Tutkimus voitaisiin toteuttaa kesäaikaan, jolloin kylmyys ei rajoita FiveFingers®-kevytjalkineiden käyttöä ulkona. Lisäksi jalkineita voitaisiin käyttää pidempi aika, esimerkiksi puoli vuotta ja tehdä mittaukset alussa, lopussa ja puolessavälissä interventiota. Suurempi otoskoko lisäisi myös tutkimuksen ja tulosten yleistettävyyttä. Tutkimukseen voitaisiin ottaa myös verrokkiryhmä, jotka käyttäisivät korollisia jalkineita kevytjalkineiden sijaan.

Lisäksi tutkimus voitaisiin kohdentaa pelkästään miehiin tai naisiin, sillä selkärankareuman taudinkuva on miehillä usein vaikeampi kuin naisilla. Valitsemalla tutkittavat henkilöt sukupuolen mukaan, saataisiinkin tarkennetumpaa tietoa kevytjalkineiden merkityksestä eri sukupuolilla. FiveFingers®-kevytjalkineiden käytön merkitystä voitaisiin tutkia myös muille kohderyhmille, esimerkiksi urheilijoille tai diabeetikoille. Tutkimus voitaisiin myös toteuttaa laadullisena tutkimuksena, jolloin selvitetäisiin haastattelemalla tai päiväkirjojen avulla kokemuksia kevytjalkineiden käytöstä.

LÄHTEET

- Ahonen, J. 2011. Sovellettu biomekaniikka. – Teoksessa Liikkuva ihminen ihminen - aivot, liikuntafysiologia ja sovellettu biomekaniikka (toim. M. Sandström ja J. Ahonen), 157–353. Lahti: VK- Kustannus Oy.
- Ahonen, J. 2004a. Kävely. – Teoksessa Jalat ja terveys (toim. I. Liukkonen – R. Saarikoski), 137–151. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.
- Ahonen, J. 2004b. Alaraajojen rakenne ja toiminta. – Teoksessa Jalat ja terveys (toim. I. Liukkonen – R. Saarikoski), 66–89. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.
- Ahonen, J. 2004c. Kineettinen ketju. – Teoksessa Jalat ja terveys (toim. I. Liukkonen – R. Saarikoski), 108–112. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.
- Ahonen, J. 2002a. Jalan ja nilkan rakenne sekä niiden toiminta kävelyssä. – Teoksessa Alaraajojen rakenne, toiminta ja kävelykoulu (toim. J. Ahonen – M. Sandström – R. Laukkanen – J. Haapalainen – S. Immonen – L. Jansson – M. Fogelholm), 225–288. Lahti: VK- Kustannus Oy.
- Ahonen, J. 2002b. Kävelyn sovellettu biomekaniikka. – Teoksessa Alaraajojen rakenne, toiminta ja kävelykoulu (toim. J. Ahonen – M. Sandström – R. Laukkanen – J. Haapalainen – S. Immonen – L. Jansson – M. Fogelholm), 85–143. Lahti: VK- Kustannus Oy.
- Ahonen, J. 2002c. Kävelyn perusteet. – Teoksessa Alaraajojen rakenne, toiminta ja kävelykoulu (toim. J. Ahonen – M. Sandström – R. Laukkanen – J. Haapalainen – S. Immonen – L. Jansson – M. Fogelholm), 147–170. Lahti: VK- Kustannus Oy.
- Ahonen, J. 2002d. Lantion rakenne ja sen toiminta kävelyssä. – Teoksessa Alaraajojen rakenne, toiminta ja kävelykoulu (toim. J. Ahonen – M. Sandström – R. Laukkanen – J. Haapalainen – S. Immonen – L. Jansson – M. Fogelholm), 328–340. Lahti: VK- Kustannus Oy.
- Ahonen, J. 2002e. Kävelyn vaiheet ja niiden aikana tapahtuvat muutokset koko kehossa. – Teoksessa Alaraajojen rakenne, toiminta ja kävelykoulu (toim. J. Ahonen – M. Sandström – R. Laukkanen – J. Haapalainen – S. Immonen – L. Jansson – M. Fogelholm), 172–223. Lahti: VK- Kustannus Oy.
- Ahtiainen, J. 2007. Tasapaino. – Teoksessa Kuntotestauksen käsikirja (toim. K.L. Keskinen – K. Häkkinen – M. Kallinen), 187–188. 2. uudistettu painos. Helsinki: Liikuntatieteellinen Seura.
- Airaksinen, O. – Kouri, J.P. 2002. Kivun luokittelu ja arviointi. – Teoksessa Reumataudit (toim. M. Leirisalo-Repo – M. Hämäläinen – E. Moilanen), 135–150. 3. painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.
- Analay, Y. 2003. The effectiveness of intensive group exercise on patients with ankylosing spondylitis. *Clinical Rehabilitation* 17/2003, 631-636.

- Aydoğ, E. – Depedibi, R. – Bal, A. – Ekşioğlu, E. – Ünlü, E. – Çakci, A. 2006. Dynamic postural balance in ankylosing spondylitis patients. *Rheumatology* 45/2006, 445–448.
- Bjälle, J.G. – Haug, E. – Sand, O. – Sjaastad, O.V. – Toverud, K.C. 1999. *Ihminen – Fysiologia ja anatomia*. Helsinki : WSOY.
- Bpm Group. 2012. Bpm mittausjärjestelmä. Osoitteessa <http://www.bpmpalvelut.fi/?op=body&id=16>. 25.9.2012.
- Era, P. 1997. Havaintomotoriikka ja kehon asennon hallinta. – Teoksessa *Ikääntyminen ja liikunta*. (toim. P. Era), 49-62. Jyväskylä: Liikunnan ja kansanterveyden edistämissäätiö.
- Estlander, A-M. 2003. *Kivun psykologia*. Helsinki: WSOY.
- Galley, P.M. – Forster, A.L. 1988. *Liikkuva ihminen: perustietoa lääkintävoimistelijaopiskelijoille*. Helsinki: Valtion painatuskeskus.
- Grönroos, M. 2004. *Johdatus tilastotieteeseen – Kuvailu, mallit ja päättely*. 2. painos Helsinki: Oy Finn Lectura Ab.
- Haukatsalo, K. 1998. *Selkäsairaudet*. Jyväskylä; Helsinki: Gummerus.
- Heikkilä, T. 2008. *Tilastollinen tutkimus*. 7. uudistettu painos. Helsinki: Edita Prima Oy.
- Hirsjärvi, S. – Remes, P. – Sajavaara, P. 2008. *Tutki ja kirjoita*. 13.–14. osin uudistettu painos. Helsinki: Tammi.
- Heinonen, M. 2009. Kivun mittaaminen ja hyvä kivunhoito. – Teoksessa *Reuma* (toim. J. Martio – A. Karjalainen – M. Kauppi – M-L. Kukkurainen – H. Kyngäs), 103–106. 1.-2.painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.
- Hirvonen, T. 1998. Lihas-, näkö- ja vestibulaariaistin osuus tasapainon säätelyssä – Teoksessa *Tasapaino ja fysioterapia*. Vantaa: Suomen Fysioterapeuttiliitto.
- Holopainen, M. – Tenhunen, L. – Vuorinen, P. 2004. *Tutkimusaineiston analysointi ja SPSS*. Järvenpää: Yrityssanoma Oy.
- Holopainen, M. – Pulkkinen, P. 2012. *Tilastolliset menetelmät*. Helsinki: WSOY.
- Jäppilä, E. – Vaara, M. – Karppi, S.L. 2012. Helposti toteutettava tasapainotesti. *Fysioterapia* 4/2012, 4-7.
- Kalso, E. – Kontinen, V. 2009a. Kipu tieteellisen tutkimuksen kohteena. – Teoksessa *Kipu* (toim. E. Kalso – M. Haanpää – A. Vainio), 52–63. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.
- Kalso, E. – Kontinen, V. 2009b. Kivun fysiologia ja mekanismit. – Teoksessa *Kipu* (toim. E. Kalso, M. Haanpää, A. Vainio), 76–103. 3.uudistettu painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.
- Kalso, E. – Elomaa, M. – Estlander, A.M. – Granström, V. 2009. Akuutti ja krooninen kipu. – Teoksessa *Kipu* (toim. E. Kalso, M. Haanpää, A. Vainio), 104–115. 3.uudistettu painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

- Karjalainen, L. 2010. Tilastotieteen perusteet. Ristiina: Pii-Kirjat.
- Kauranen, K. – Nurkka, N. 2010. Biomekaniikkaa liikunnan ja terveydenhuollon ammattilaisille. Helsinki: Liikuntatieteellinen seura.
- Kidd, B.L. – Langford, R.M. – Wodehouse, T. 2007. Current approaches in the treatment of arthritic pain. *Arthritis Research & Therapy* 9/2007, 214–221.
- Kouri, J-P. 2005. Selkäkipu - Mitä voimme tehdä sen eteen?. – Teoksessa Selän rakenne, toiminta ja kuntoutus (toim. J. Koistinen), 65-99. Jyväskylä: VK-Kustannus Oy.
- Laitinen, M. 2009. Spondyloartropatiat. – Teoksessa Reuma (toim. J. Martio – A. Karjalainen – M. Kauppi – M-L. Kukkurainen – H. Kyngäs), 341–351. 1.-2.painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.
- Lehtinen, K. – Leirisalo-Repo, M. 2002. Selkärankareuma ja spondyloartropatiat. Teoksessa Reumataudit (toim. M. Leirisalo-Repo – M. Hämäläinen – E. Moilanen), 185-198. 3. painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.
- Leppäluoto, J. – Kettunen, R. – Rintamäki, H. – Vakkuri, O. – Vierimaa, H. – Lätti, S. 2007. Anatomia ja fysiologia – Rakenteesta toimintaan. Helsinki : WSOY Oppimateriaalit Oy.
- Lower Extremity Review.2012. Smart EquiTest Balance System.Osoitteessa <http://lowerextremityreview.com/products/smart-equitest-balance-system>. 11.10.2012.
- Metsämuuronen, J. 2009. Tutkimuksen tekemisen perusteet ihmistieteissä. Helsinki: International Methelp Oy.
- Metsämuuronen, J. 2003. Tutkimuksen tekemisen perusteet ihmistieteissä. Helsinki: International Methelp Oy.
- Mikkelsen, M. 2009. Kivun mekanismit ja luokittelut. – Teoksessa Reuma (toim. J. Martio – A. Karjalainen – M. Kauppi – M-L. Kukkurainen – H. Kyngäs), 96–103. 1.-2.painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.
- Morio, C. – Lake, M.J. – Gueguen, N. – Rao, G. – Baly, L. 2009. The influence of footwear on foot motion during walking and running. *Journal of Biomechanics* 42/2009, 2081–2088.
- Murray, H.C. – Elliott, C. – Barton, S.E. – Murray, A. 2000. Do patients with ankylosing spondylitis have poorer balance than normal subjects?. *Rheumatology* 39/2000, 497–500.
- NeuroCom®, a division of Natus® 2012. Sensory organization test (SOT). Osoitteessa <http://www.resourcesonbalance.com/neurocom/protocols/sensoryImpairment/SOT.aspx#Description>. 27.8.2012.
- NeuroCom®, a division of Natus® 2011. EquiTest Family. Osoitteessa <http://www.onbalance.com/products/EquiTest/detail.php#smart>. 27.8.2012.
- NeuroCom®, International, Inc. 2001.Data interpretation manual. Version 8.0. Clackamas: NeuroCom®, International, Inc.

- NeuroCom®, International, Inc. 1993. The Equitest® System. Clackamas: NeuroCom®, International, Inc.
- Nienstedt, W. – Hänninen, O. – Arstila, A. – Björkqvist, S.E. 2008. Ihmisen fysiologia ja anatomia. 15.–17. painos. Helsingki: WSOY.
- Perry, S.D. – Radtke, A. – Goodwin, C.R. 2007. Influence of footwear midsole material hardness on dynamic balance control during unexpected gait termination. *Gait & Posture* 25/2007, 94–98.
- Rossi, W.A. 2001. Footwear: The Primary Cause of Foot Disorders. *Podiatry Management* 2/2001, 129–138.
- Rossi, W.A. 1999. Why Shoes Make “Normal” Gait Impossible. *Podiatry Management* 3/1999, 50–61.
- Saarikoski, R. 2012. Paljasjaloin liikkuminen osaksi terveellistä elämäntapaa. *Fysioterapia* 2/2012, 40–43.
- Saarikoski, R. – Stolt, M. – Liukkonen, I. 2010. Terveet jalat. 3. uudistettu painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.
- Saarikoski, R. – Liukkonen, I. 2004. Sukat ja kengät. – Teoksessa *Jalat ja terveys* (toim. I. Liukkonen – R. Saarikoski), 36–51. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.
- Sailo, E. 2000a. Mitä kipu on?. – Teoksessa *Kivunhoito* (toim. A-M. Vartti), 30–38. Helsinki: Tammi.
- Sailo, E. 2000b. Kivun kirjaaminen. – Teoksessa *Kivunhoito* (toim. A-M. Vartti), 97–110. Helsinki: Tammi.
- Salanterä, S. – Hagelberg, N. – Kauppila, M. – Närhi, M. 2006. *Kivun hoitotyö*. Helsinki: WSOY Oppimateriaalit Oy.
- Salonen, T. 2008. *Filosofian sanat ja konseptit*. Rovaniemi: Lapin yliopistokustannus.
- Sandström, M. 2011. Aivot ja liikuntafysiologia. – Teoksessa *Liikkuva ihminen - aivot, liikuntafysiologia ja sovellettu biomekaniikka* (toim. M. Sandström ja J. Ahonen), 3–153. Lahti: VK- Kustannus Oy.
- Sarlio, J. 2000. Kipu ja kulttuuri. – Teoksessa *Kivunhoito* (toim. A-M. Vartti), 23–29. Helsinki: Tammi.
- Scholz, J. – Woolf, C.J. 2002. Can we conquer pain?. *Nature neuroscience supplement* 5/2002, 1062–1067.
- Shakoor, N. – Block, J.A. 2006. Walking barefoot decreases loading on lower extremity joint in knee osteoarthritis. *Arthritis & Rheumatism* 9/2006, 2923–2927.
- Shumway-Cook, A. – Woollacott, M. 2012. *Motor Control: Translating Research into Clinical Practice*. Philadelphia: Wolters Kluwer/Lippincott Williams & Wilkins.
- Smart, K.M. – Blake, C. – Staines, A. – Thacker, M. – Doody, C. 2012. Mechanisms-based classifications of musculoskeletal pain: Part 3 of 3: Symptoms and signs of

nociceptive pain in patients with low back (+/- leg) pain. *Manual therapy* 17/2012, 352–357.

Soinila, S. 2005. Kivun biologiset mekanismit. – Teoksessa *Tules - Tuki- ja liikuntaelinsairaudet* (toim. K-A Lindgren), 20–36. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

SPSS An Ibm Company. 2011. Ohjelmistot & Ratkaisut. IBM SPSS Statistics. Osoitteessa <http://www.spss.fi/ohjelmistot-a-ratkaisut/11-pasw-statistics>. 26.9.2012.

Suomen Reumaliitto Ry. Selkärankareuma. Osoitteessa <http://www.reumaliitto.fi/reumaapainen/reumataudit/selkarankareuma/>. 7.8.2012.

THL. 2012. Iäkkäät. Tasapainon ylläpitäminen ja parantaminen. Tasapainon ylläpitäminen ja parantaminen vähentää kaatumisia. Osoitteessa http://www.thl.fi/fi_FI/web/pistetapaturmille-fi/iakkaat/kaatumisten-ehkaisy/tasapainon-yllapitaminen-ja-parantaminen. 5.10.2012.

Vainio, A. 2009a. Kiputilojen luokittelu. – Teoksessa *Kipu* (toim. E. Kalso, M. Haanpää, A. Vainio), 150–158. 3.uudistettu painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Vainio, A. 2009b. Kipu ja kulttuuri. – Teoksessa *Kipu* (toim. E. Kalso, M. Haanpää, A. Vainio), 27–37. 3.uudistettu painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Vergara, M.E. – O’Shea, F.D. – Inman, R.D. – Gage, W.H. 2011. Postural control is altered in patients with ankylosing spondylitis. *Clinical Biomechanics* 27/2012, 334–340.

Vibram. 2012. What we do. Vibram fivefingers. Osoitteessa <http://www.vibram.it/index.php/us/VIBRAM/What-we-do/Vibram-R-fivefingers-R>. 11.6.2012.

Vibram fivefingers. 2012a. Home. About Vibram. Osoitteessa http://www.vibramfivefingers.com/about_vibram_fivefingers/. 11.6.2012.

Vibram fivefingers. 2012b. Home. About Vibram. Shoes for Natural Running, Walking & Exercising. Osoitteessa http://www.vibramfivefingers.com/about_vibram_fivefingers/health_wellness.htm. 10.6.2012.

Vilka, H. 2007. Tutki ja mittaa – Määrällisen tutkimuksen perusteet. Helsinki:Kustannusosakeyhtiö Tammi.

Väyrynen, P. 2008. Kypsyysnäyte yliopistossa. Parantaako avojoaloin liikkumista stimuloivan kevytjalkineen käyttö intrinsic-lihasten voimaa ja jalkaterän sekä alaraajan toimintaa suljetussa kineettisessä ketjussa?. Pro Gradu -tutkielma. Kuopion yliopisto: Biolääketieteen laitos/Fysiologia.

LIITTEET

Liikuntatottumuskysely	Liite 1
Tutkimuslupa tutkittaville	Liite 2
VAS-kipuja	Liite 3
Kipupiiirros	Liite 4
Toimeksiantosopimus	Liite 5

1. Kuinka usein harrastat liikuntaa?
2. Minkätyylistä liikuntaa harrastat?
3. Kuinka kauan liikut kerralla?
4. Harrastatko hyötyliikuntaa? (Kauppareissut, portaissa kävely...ym.) Jos harrastat, kuinka paljon?
5. Jos olet työelämässä, onko jalkineita mahdollista käyttää töissä osan työajasta?

Opiskelemme Rovaniemen ammattikorkeakoulussa fysioterapiaa, ja tutkimme opinnäytetyönämme Vibram Fivefingers jalkineiden merkityksestä selkärankareumaa sairastavien henkilöiden toimintakykyyn, koettuun kipuun ja tasapainoon.

Kaikki opinnäytetyössä tehdyt mittaukset ja niiden tulokset käsitellään luottamuksellisesti, eivätkä ne joudu ulkopuolisten käsiin.

Tiina Haapala
040-7364630

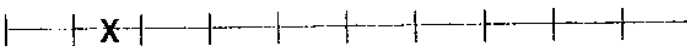
Iina Huhtala
045-1336071

Annan suostumukseni erillisiin mittauksiin työhön liittyen.

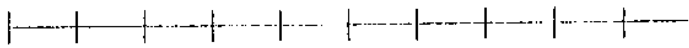
Paikka ja aika

Allekirjoitus

Merkitse alla oleville viivoille X (vain yksi) sille kohdalle, mikä parhaiten vastaa kokemaasi kipua tai toiminnan rajoitusta viimeksi kuluneiden seitsemän (7) vuorokauden aikana.

Esim: 

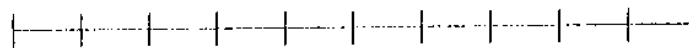
Kuinka paha kipusi on?



Ei lainkaan kipua

Pahin mahdollinen kipu

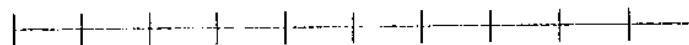
Vaikuttaako kipu elämäntapaasi?



Ei lainkaan

On muuttanut täysin

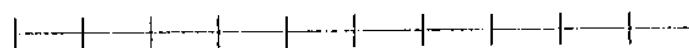
Kuinka paha kipusi on yöllä?



Ei lainkaan kipua

Pahin mahdollinen kipu

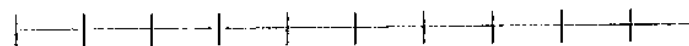
Joudutko käyttämään särkylääkkeitä kestääksesi kipusi?



En tarvitse lainkaan

Joka päivä useita tabletteja

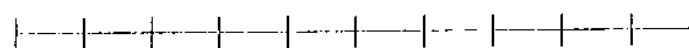
Kuinka jäykkä selkäsi tai niskasi on?



Ei lainkaan jäykkyyttä

Täysin jäykkä

Vaikeuttaako kipu paikallaan seisoamista?



Voin seistä niin kauan kuin haluan

En voi seistä lainkaan

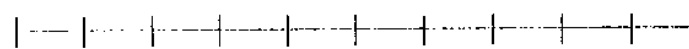
Kuinka paljon kipu rajoittaa liikunta-aktiiviteettiasi?



Ei rajoita lainkaan

Kipu estää täysin

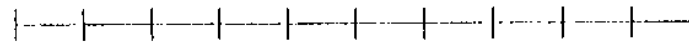
Vaikeuttaako kipu vartalon tai pään kiertämistä?



Voin kiertää ilman ongelmia

Kipu estää kierron täysin

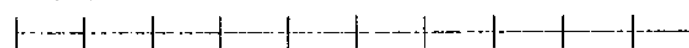
Haittaako kipu istumista?



Ei haittaa lainkaan

En voi istua lainkaan

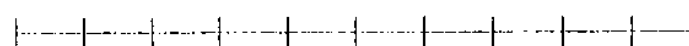
Kuinka paljon kipu rajoittaa normaalia elämäntapaasi?



Ei rajoita lainkaan

Estää täysin

Haittaako kipu työntekoasi?



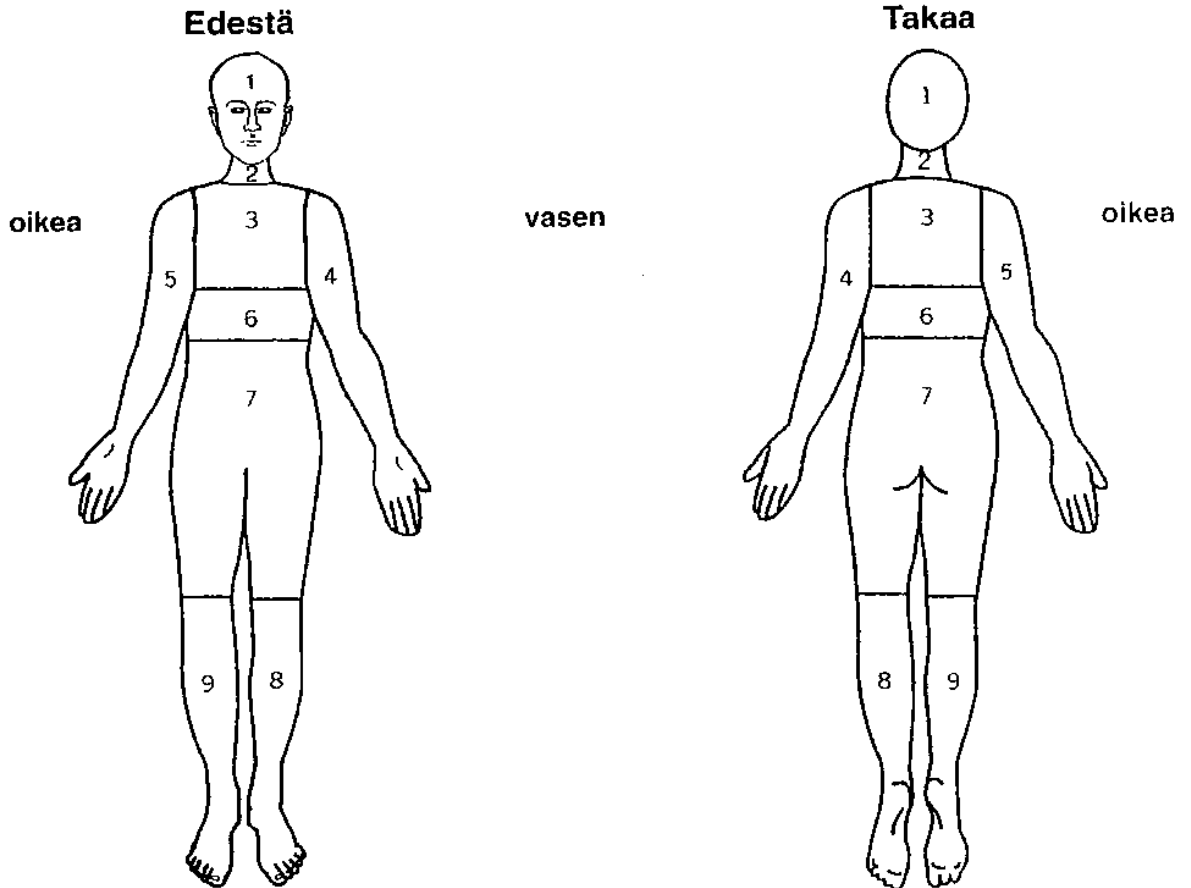
Ei haittaa lainkaan

Estää täysin

10. Kipupiirros.

Merkitse allaoleviin ihmishahmoihin koko "kipeä" alue ja kaikki paikat, missä sinulla on ollut kipuja viimeksi kuluneen seitsemän (7) vuorokauden aikana, siis myös esim. säteilykivun alueet. Käytä alla olevia merkkejä

särky, jomotus, pistävä kipu	XXXXXX
väsyminen, jäykkyys, puutuminen	000000





Rovaniemen
ammattikorkeakoulu
University of Applied Sciences

TOIMEKSIANTOSOPIMUS

Lomake A3

Toimeksi- antaja	Nimi (esim. yritys) Vibrant FiveFingers	
	Yhteystiedot (yhteyshenkilö, puhelin, sähköposti) Raimo Järvenen Urheilusoppi Ky, 050-514 4477, kumpi@megafpost.net	
	Työn aihe Vibrant FiveFingers jalkineiden merkitys selkärangan tuki ja sairastavien henkilöiden koettua kipua, toimittaminen ja tulopainon	
Tekijä	Nimi Tiina Haapala ja Iina Huhtala	Opiskelijanumero 0900594 ja 0800871
	Katuosoite Ylikuvantie 26A3	Postinumero 76300
	Puhelin 040-7364630	Postitoimipaikka Rovaniemi
	Koulutusala ja -ohjelma Fyysioterapia	Sähköpostiosoite tiina.haapala@edu.ramk.fi
Ohjaaja	Nimi Pirjo Vuoskoski	Ryhmätnunus 705FC9
	Toimipaikka ja osoite Perokalan Kampus, Perokatu 35, 96400 Rovaniemi	Oppiarvo ja tehtävänimike T+M, Lehtori
	Puhelin 040 7390 387	Sähköpostiosoite pirjo.vuoskoski@ramk.fi
	Toimeksiantosopimuksen ehdot	
Ohjaus	Ohjaava opettaja valvoo työtä ammattikorkeakoulun puolesta ja antaa työn edellyttämiä ohjeita ja neuvoja. Ammattikorkeakoulu ja opettaja eivät ole konsulttivastuussa työstä.	
Dokumen- tointi	Ammattikorkeakoulun opinnäytetyöraportit ovat julkisia. Työstä laaditaan ammattikorkeakoulun opinnäyteohjeen mukainen kirjallinen esitys, josta toimitetaan yksi kansitettu kappale ammattikorkeakoulun kirjastoon tai julkaistaan sähköisessä muodossa Theseus-verkkokirjastossa. Työ arkistoidaan oppilaitoksella sekä tulostettuna että sähköisessä muodossa.	
	Työ on vapaasti lainattavissa ammattikorkeakoulun kirjastossa.	<input checked="" type="checkbox"/>
Omistus- ja käyttö- oikeudet	Työn tulokset ja tekijänoikeudet ovat toimeksiantajan omaisuutta. Oppilaitoksella on oikeus hyödyntää työn tuloksia opetuksessa.	<input checked="" type="checkbox"/>
Lisäksi sovitaan		<input type="checkbox"/>
Salassapito	Ohjaavilla opettajilla ja opinnäytetyön tekijöillä on salassapitovelvollisuus työn aikana esille tulleisiin luottamuksellisiin asioihin. Toimeksiantajan tulee tarkistaa, että julkaistava opinnäytetyö ei sisällä salassa pidettävää 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	Higissä 5.1.2012	
Tekijä	Rovaniemi 15.11.2011	Tiina Haapala
Ohjaaja	Rovaniemi 15.11.2011	Pirjo Vuoskoski

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