



**LAUREA**  
AMMATTIKORKEAKOULU

*Uuden edellä*

# Mäkelänrinteen urheilulukion judokoiden subjektiiviset käsitykset lihastasapainokartoituksesta

---

Pehkonen Mikko

Routasaari Pia

2011 Laurea Otaniemi

Laurea-ammattikorkeakoulu  
Laurea Otaniemi

## Mäkelänrinteen urheilulukion judokoiden subjektiiviset käsitykset lihastasapainokartoituksesta

Pehkonen Mikko  
Routasaari Pia  
Fysioterapian koulutusohjelma  
Opinnäytetyö  
Lokakuu 2011

Pehkonen Mikko, Routasaari Pia

**Mäkelänrinteen urheilulukion judokoiden subjektiiviset käsitykset lihastasapainokartoituksesta**

Vuosi 2011 Sivumäärä 69

---

Opinnäytetyön tavoitteena on selvittää kyselylomakkeiden avulla, miten urheilijat kokevat lihastasapainokartoituksen. Lihastasapainokartoituksesta ei ole tehty paljoa tutkimuksia, eikä varsinkaan urheilijoiden kokemuksista aiheesta. Lihastasapainokartoituksen tarkoituksena on kartoittaa urheilijoiden joukosta ne, jotka tarvitsevat tarkempaa ohjausta ja neuvontaa ja näin toimii ennaltaehkäisevästi. Lihastasapainokartoituksella on tärkeä rooli urheilijoiden ennaltaehkäisevässä lihashuollossa.

Tutkimukseen valittiin Mäkelänrinteen urheilulukion judokat, joille suoritettiin puolen vuoden ajan, kahden kuukauden välein lihastasapainokartoitus, sekä toisella ja viimeisellä mittauskerralla kyselylomake. Kartoituksen perusteella judokoille suunniteltiin henkilökohtainen harjoitusohjelma, joka käytiin yksilöllisesti läpi. Tutkimus suoritettiin kvalitatiivisena toimintatutkimuksena.

Kyselytulosten mukaan judokat kokivat lihastasapainokartoituksen mielekkääksi, ja, että se oli hyödyllinen. Otoksen pienuuden ja muuttumisen takia, tätä ei voi kuitenkaan yleistää. Tutkimuksessa ei ollut myöskään käytössä verrokkiryhmää, joten mittaustulosten muuttumista ei voida yleistää johtuneen harjoiteohjelmista. Tulevaisuudessa mielenkiintoista olisi toteuttaa samantyyppinen tutkimus suuremmalla otoksella, jossa olisi verrokkiryhmä, joka harjoittelisi saman ajan ilman harjoiteohjelmia.

Pehkonen Mikko, Routasaari Pia

**The subjective views of biomechanical evaluation as experienced by Mäkelänrinne sports high school judo athletes**

Year	2011	Pages	69
------	------	-------	----

---

The aim of our thesis was to study how athletes experienced biomechanical evaluation with the help of a survey. Scant research has been conducted on biomechanical evaluation and especially on how athletes experience the evaluation. The purpose of biomechanical evaluation was to detect those athletes who need specific guidance and counseling to prevent sport injuries. Biomechanical evaluation plays an important role in preventing sports injuries.

The judo athletes of Mäkelänrinne sports high school were chosen to the study. Biomechanical evaluations were carried out three times every other month for six months and during the second and third evaluation the athletes answered to the survey. Individual exercise programs were planned for every athlete based on the results of the survey, and individually guided. The study was carried out as a qualitative action research.

According to the survey the judo athletes experienced biomechanical evaluation as meaningful and useful. Because of the variety and the number of the participants these experiences cannot be generalized. The study also did not have a control group to which the results could be compared. In the future it would be interesting to conduct similar type of study with a larger sample, including another group practicing the same time without an exercise program.

Keywords: Mäkelänrinne sports high school, judo athletes, biomechanical evaluation

## Sisällys

1 Johdanto.....	7
2 Opinnäytetyön tausta.....	9
2.1 Mäkelänrinteen urheilulukio.....	9
2.2 Urheiluakatemia .....	10
3 Teoreettinen viitekehys .....	10
3.1 ICF- luokituksen tavoitteet.....	11
3.2 ICF- luokituksen osa-alueet.....	11
3.3 Suoritukset ja osallistuminen .....	12
3.4 Yksilötekijät urheilussa ICF:n mukaisesti.....	12
3.4.1 Urheilijan lihashuolto.....	13
3.4.2 Urheiluvammat.....	14
3.4.3 Venyttely ja liikkuvuusharjoittelu.....	14
3.5 Judo lajianalyysi .....	15
3.5.1 Judoharjoituksen sisältö.....	15
4 Toiminnallinen opinnäytetyö.....	16
4.1 Toimintatutkimus .....	17
4.2 Toimintatutkimuksen määritelmä .....	18
4.3 Toimintatutkimuksen käyttökohteet .....	18
5 Lihastasapainokartoituksen perusteet ja mekanismit .....	18
5.1 Harjoiteohjaus .....	20
5.2 Laatu .....	20
5.3 Alaraajan biomekaniikka.....	20
5.4 Yläraajan biomekaniikka.....	21
5.5 Keskivartalon hallinta .....	22
6 Lihastasapainokartoituksen tulokset .....	23
6.2 Toiminnalliset testaukset .....	23
6.2.1 Kyykkytesti.....	23
6.2.2 Yhden jalan kyykky .....	24
6.2.3 Kylkilihasten pitovoima.....	25
6.3 Lihasten elastisuuden testaaminen .....	26
6.3.1 Takareisi (hamstring) .....	26
6.3.2 Reiden lähentäjät (adductores) .....	27
6.3.3 Pakaralihakset (piriformis).....	27
6.3.4 Etureisi (rectus femoris) lonkankoukistaja (ilipsoas) ja reiden ulkosyrjä (tensor/tractus iliotibialis) .....	28
6.3.5 Pohjelihakset (gastrocnemius) .....	29
6.3.6 Alaselkä (mm.quadratus lumborum) .....	30

6.3.7 Rintalihas (pectoralis major) ja olkavarren ulkokiertäjälilihas (infraspinatus) .	30
6.3.8 Nilkkojen sisäkierto (pronaatio) .....	31
7 Lihastasapainokartoituksen tulosten analyysi .....	32
8 Lihastasapainokartoitusten tulosten arviointi.....	32
9 Kyselylomakkeiden tulosten arviointi.....	33
9.1 Joulukuun 2010 kyselylomakkeen tulokset.....	33
9.2 Helmikuun 2011 kyselylomakkeen tulokset .....	35
10 Kyselylomakkeiden tulosten analysointi .....	38
11 Johtopäätökset .....	39
12 Pohdinta .....	41
12.1 Reflektio .....	42
12.2 Luotettavuus ja eettisyys .....	43
Lähteet .....	45
Taulukot.....	47
Liitteet.....	48

## 1 Johdanto

Tapasimme Mäkelänrinteen urheilulukion valmennusvastaava Simo Tarvosen Syyskuussa 2010, ja hän kertoi Mäkelänrinteen urheilulukion judokoiden tarvitsevan lihastasapainokartoitusta sekä seurantaa lukuvuoden ajaksi. Hän perusteli kartoituksen tarvetta lajivalmentajalta saadulta pyynnöllä. Esitimme idean Laurea-ammattikorkeakoulun lehtori Heikki Penttilälle, ja lähdimme suunnittelemaan toteutusta. Prosessi sisälsi kolme mittaus kertaa kahden kuukauden välein, puolen vuoden sisällä, sekä judokat vastasivat toisen sekä viimeisen mittauksen yhteydessä kyselylomakkeeseen (liite 1).

Opinnäytetyömme tarkoituksena on havainnoida Mäkelänrinteen urheilulukion nuorten judokoiden (16-18 -vuotiaat) lihastasapainoa. Tavoitteenamme on selvittää urheilijoiden kokemuksia ja käsityksiä lihastasapainokartoituksesta kartoituksen alussa ja seurannan lopussa. Judovalmennettaville nuorille käytimme Suomen olympiakomitean nuorten tukivalmennettävien leirillä käytettävää biomekaniikkakartoituksen testausmenetelmää. Suomen Olympiakomitean nuorten tukivalmennettävien tukileirillä on kaikille nuorille urheilijoille tehty lihastasapainokartoitus vuodesta 2000. Tekijänä on ollut urheilufysioterapeutti Seppo Pehkonen. Hän on laatinut oman lihastasapainokartoitus lomakkeen, joka on soveltunut erinomaisesti eri lajien testaamiseen. Tätä samaa kaavaketta on käytetty siitä asti noin 600 nuoren urheilijan lihastasapainon kartoittamiseen. ( Pehkonen 2011, liite 2)

Nuorena opitut oikeat liikkumistavat ja kehon käytön, voi kestää läpi elämän ennaltaehkäisten tuki- ja liikuntaelimestön sairauksia, ja tähän pyritään lihastasapainokartoituksella. Lihastasapainokartoituksen tarkoituksena on vammausriskin pienentämisen ohella myös lisätä yksilön tietoisuutta omista kyvyistä, mahdollisuuksista sekä rajoituksista. (Ahonen 1989, 284) Lihastasapainokartoitus on keino fyysisen toimintakyvyn arvioinnissa, sekä edistymisen arvioinnissa.





## 2 Opinnäytetyön tausta

Seuraavissa kappaleissa esittelemme opinnäytetyömme taustaa. Kerromme Mäkelänrinteen urheilulukion toiminnasta sekä yhteistyöstä urheiluakatemia URHEA:n kanssa.

### 2.1 Mäkelänrinteen urheilulukio

Mäkelänrinne on yksi Suomen kolmestatoista urheilun valtakunnallisen tehtävän saaneesta erikoislukiosta. Urheilulukion kokeilukausi oli 1987 - 1994, ja vuonna 1994 koululle myönnettiin valtioneuvoston päätöksestä vakinaisen erityistehtävän urheilulukiona. (Mäkelänrinne 2011)

Mäkelänrinteen toiminnan perustana on urheilijakasvatus, joka tähtää nuoren urheilijan ominaisuuksien ja henkisten taitojen kehittämiseen. Tärkeimpiä tavoitteita huippu-urheilijaksi kehittymiseen ovat oikeaan asenteeseen, motivaatioon ja vastuuseen kasvaminen. (Mäkelänrinne 2011)

Valmennusurheilijoita lukiossa on noin 600 yli 50 eri lajissa. Harjoituksia ohjaa viikoittain noin 50 valmentajaa. Mäkelänrinteessä opiskelevalle urheilijalle tarjotaan opetuksen ja valmennuksen lisäksi tukea opintojen ja urheilun suunnitteluun ja yhdistämiseen. Mäkelänrinne sisältää laajan tukipalvelupaketin, joka sisältää mm. fysioterapia- ja lääkäripalveluita, psyykkistä valmennusta ja ravintovalmennusta. Urheilulukiossa voi sovittaa yhteen määrätietoisen valmennuksen ja opiskelun. (Mäkelänrinne 2011)

Valmennukselle on varattu kolmena päivänä viikossa kaksi oppituntia. Aamupäivään sijoitetut valmennusajat mahdollistavat harjoittelun kaksi kertaa päivässä. Lajista ja vuodenajasta riippuen harjoitukset tapahtuvat pääkaupunkiseudun eri harjoituskentillä ja -halleissa. (Mäkelänrinne)

Kouluvalmennus antaa tuen opiskelijan henkilökohtaiselle valmennussuunnitelmalle. Valmennuslajeja ovat kaikki ne lajit, joissa opiskelija täyttää valmennusurheilijalle asetetut vaatimukset. Lukuvuonna 2010- 2011 koulun painopistelajit ovat golf, jalkapallo, judo, jääkiekko, karate, koripallo, käsipallo, lentopallo, muodostelmaluistelu, paini, pöytätennis, rytmisen voimistelu, sulkapallo, suunnistus, taitoluistelu, tanssiurheilu, uinti, uimahyppy, yleisurheilu purjehdus ja salibandy. (Mäkelänrinne 2011)

Koulu tarjoaa hyvät harjoitusolosuhteet, valmennusajan ja yleisvalmennusta. Valmentaja vastaa ja antaa jaksokohtaisen selvityksen koululle valmennusohjelmasta ja sen toteutumisesta. Mäkelänrinteen merkittävinä valmennuksellisina yhteistyötahoina toimivat Suomen Olym-

piakomitea ja Pääkaupunkiseudun urheiluakatemia URHEA sekä muut urheiluoppilaitokset. (Mäkelänrinne 2011)

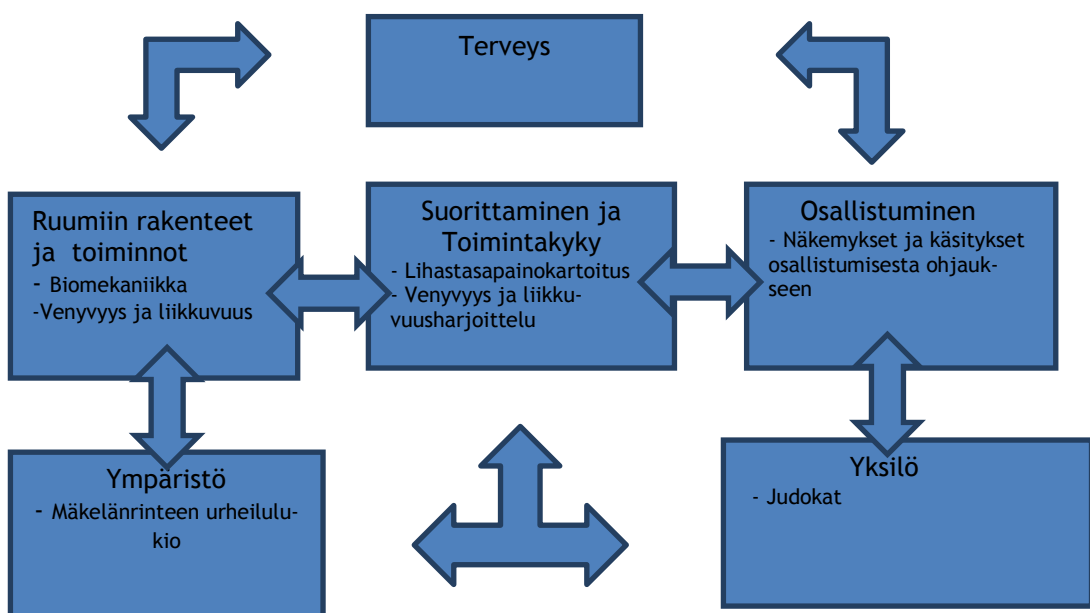
## 2.2 Urheiluakatemia

Urhea on yhteistyöverkosto, joka auttaa urheilijoita yhdistämään urheilu- ja siviiliuran. Samalla laadukasta ja monipuolista valmentautumista tuetaan eettisesti kestäväällä pohjalla. Opiskelun ja valmennuksen ohella tavoitteena on verkottaa urheilijan ja valmentajan tarvitsemat tukipalvelut helposti tavoitettavaksi tukiverkostoksi. (Urhea)

Pääkaupunkiseudun urheiluakatemia Urhea on vuonna 2003 käynnistynyt Suomen Olympiakomitean hyväksymä huippu-urheiluakatemia. Suomen Olympiakomitea koordinoi urheiluakatemiatointia valtakunnallisesti. Tavoitteena on jakaa hyviä ja toimivia käytänteitä ja edesauttaa sekä paikallisten että valtakunnallisten toimintamallien syntymistä. (Urhea)

Urheaan kuuluu yli tuhat urheilijaa, joista yli 80 on olympiatason eli 1.tason urheilijoita. Maa-joukkue-tason urheilijoita on mukana noin 350 (2. taso) ja haastajatason urheilijoita yli 700 (3. taso). Lajeja on mukana yli 20 samoin kuin toisen ja korkea-asteen oppilaitoksia. Tukipalveluista huolehtivat eri alojen asiantuntijat. Mukana ovat myös Helsingin, Espoon ja Vantaan kaupungit. (Urhea)

## 3 Teoreettinen viitekehys



Kuva 1: Opinnäytetyön teoreettinen viitekehys

Kuvassa yksi on esitetty opinnäytetyömme keskeiset käsitteet ICF:n malliin mukautettuna. Työmme viitekehys koostuu ICF:n osa-alueisiin sovitetuista käsitteistä, joita ovat; biomekaniikka, venyvyys ja liikkuvuus, lihastasapainokartoituksesta, venyvyys ja liikkuvuus harjoittelusta, näkemyksistä ja käsityksistä osallistumisesta ohjaukseen, Mäkelänrinteen urheilulukio sekä judokat. Osa käsitteistä on avattu edeltävässä tekstissä, ja osa avataan opinnäytetyön edetessä.

ICF on Maailman terveysjärjestön (WHO) kansainvälinen luokitus, joka kattaa toimintakyvyn, toimintarajoitteet ja terveyden luokitukset. Luokitus helpottaa kansainvälistä toimintaa tarjoamalla yhteisen kielen ja viitekehysten kuinka kuvata toiminnallista terveydentilaa ja terveyteen liittyvää toiminnallista tilaa. ( Stakes 2004 )

ICF:ssä olevat aihealueet jaetaan terveyden aihealueiksi ja terveyden lähiaihealueiksi. Nämä esitetään kahtena perusluettelona: 1) Ruumiin/kehon toiminnot ja ruumiin rakenteet ja 2) Suoritukset ja osallistuminen. Näillä aihealueilla selvennetään toimintakykyä, toimintarajoitteita ja terveyttä. (Stakes 2004, 3)

### 3.1 ICF-luokituksen tavoitteet

ICF-luokituksen tavoitteena on tarjota tieteellinen perusta terveyden ymmärtämiselle ja tutkimiselle sekä terveyteen liittyviin tiloihin, tuloksiin ja määritelmiin. Luokitus mahdollistaa yhteisen kielen terveyttä kuvailtaessa ja terveyteen liittyvissä tiloissa, jotta viestintää voidaan parantaa eri terveydenhuollon ammattilaisten välillä. Luokitus sallii vertailun eri maiden välillä sekä tarjoaa johdonmukaisen kaavan terveydenhuollon tiedonjakelussa. (Stakes 2005,15;Stakes 2001, 5)

### 3.2 ICF-luokituksen osa-alueet

ICF-luokituksessa on kaksi osaa, jotka molemmat jaetaan kahteen osa-alueeseen

1. Toimintakyky ja toimintarajoitteet
  - a. Ruumiin/kehon toiminnot ja ruumiin rakenteet
  - b. Suoritukset ja osallistuminen
2. Kontekstuaaliset tekijät
  - c. Ympäristötekijät
  - d. Yksilötekijät (Stakes 2004, 10)

### 3.3 Suoritukset ja osallistuminen

Suoritus määritellään WHO:n mukaan tehtäväksi tai toimeksi, jonka yksilö toteuttaa. Osallistumisella tarkoitetaan osallisuutta elämän tilanteisiin. Suoritusrajoite on vaikeus, joka yksilöllä on toiminnan toteuttamisessa. Osallistumisrajoite on ongelma, jonka yksilö tuntee osallisuudessa elämän tilanteisiin. (Stakes 2004, 14.)

### 3.4 Yksilötekijät urheilussa ICF:n mukaisesti

Tasapainoisen harjoitusjärjestelmän luomiseksi urheilijoilla on välttämätöntä sovittaa yhteen harjoittelu ja kokonaiselämäntilanne. Koti, työ ja koulunkäynti pitää järjestellä hyvin kasvat- taen urheilijaa suurempaan vastuuseen harjoittelussa sekä arkielämän valinnoissa tavoitteen- seen sitoutuen. Urheilijan koettu ristiriita ihmissuhteiden, talouden, kotielämän tai koulutuk- sen kanssa heijastuu motivaatioon ja harjoittelumielentilaan. (Mero 2004,223.)

Mero (2004) kirjoittaa ”motivaatio harjoitteluun tulee tavoitteista ja tavoitteet puolestaan unelmista”. Tavoitteiden tulisi olla portaittain eteneviä, selkeitä ja itsetuntoa vahvistavia. Tavoitejärjestelmän linkittäminen päivittäiseksi sisäistetyksi toimintaohjelmaksi luo pohjan motivaatiolle. Ristiriidat tavoitteiden ja niiden edellyttämän elämäntavan ja harjoittelun välillä voivat viedä uskoa menestykseen ja heikentävät harjoitteluintoa. Korkeita tavoitteita on helppo asettaa, mutta harjoittelu ja elämäntapa niiden mukaan on urheilijan joskus vaikea noudattaa. (Mero 2004,216.)

Turvallinen ja terve kehitymis- ja kasvuympäristö merkitsevät urheilijan viihtymistä toimin- nassa ja sen myötä itsetuntoa ei koeta uhattavan, eikä harjoitus- ja suoritustilanteita ahdis- tavina. Urheilijan saadessa liikunnasta positiivista todentumista omasta kehostaan ja taidois- taan sekä myönteisiä kokemuksia, koettu fyysinen pätevyys kehittyy myönteisesti. Tämä on yhteydessä fyysisen minäkäsityksen kautta kuin myös yleiseen itsearvostukseen kuin sisäiseen motivaatioon urheilussa. Sisäisen motivaation syntymisessä viihtymisellä on tärkeä rooli, ja sillä on myös tärkeä vaikutus urheilusta luopumisen ennalta ehkäisyssä. (Mero 2004, 223.)

Suoritusperusteisessa toiminnassa, kuten urheilussa, toiminnan motiivina on pätevyuden ko- keminen. Suoritusmotivaation kannalta tärkeänä tekijänä voidaan pitää koettua pätevyyttä ja sen arvioinnin kriteerejä. Kaksi suoritustilanteessa hallitsevaa tavoiteperspektiiviä, tehtävä- ja minäsuuntautuminen, määräävät, miten menestys koetaan ja pätevyys arvioidaan. (Mero 2004,224.)

Minäsuuntautunut urheilija peilaa itseään suhteessa muihin, ja siten määräytyy kyvykkyyden kokeminen. Tällä tavalla minäsuuntautunut urheilija keskittyy kilpailulliseen tuotokseen.

Urheilija on tyytyväinen suoritukseensa, jos hän saavuttaa pienemmällä panostuksella saman tuloksen kuin joku muu, tai pärjää muita paremmin. Minäsuuntautunut urheilija, jolla on alhainen koettu kyvykkyys, lisää urheilijan riskiä suoriutua alle kykyjensä suoritustilanteessa. Jos urheilija ei menesty, hän valitsee joko liian vaikeita tai helppoja tehtäviä varmistukseensa onnistumisen tai hakeakseen etukäteen selitystä epäonnistumiselle. Tämän myötä hän on taipuvainen lopettamaan toimintansa, jos on olemassa mahdollisuus toistuviin epäonnistumisen kokemuksiin. (Mero 2004,224&225.)

Tehtäväsuuntautuminen tarkoittaa koetun kyvykkyuden tunteen syntymistä oman kehittymisen ja yrittämisen seurauksena. Pätevyys tunne syntyy tietyn tehtävän suorittamisen, tai henkilökohtaisen suorituksen parantamisen kautta. Silloin urheilija pystyy keskittymään paremmin yrittämiseen, kehittymiseen ja oppimisprosessiin kuin siihen, millainen oma suoritus on suhteessa muiden suorituksiin. Menestymisen tunteen kannalta on tärkeää oman suoritus-tason kohottaminen, uusien taitojen hankkiminen ja sisäisille mittapuulle perustuva suoritus-tavoitteisto. Urheilija on tyytyväinen silloin, kun suoritus on aikaisempaa parempi, vaikka sijoitus olisi alhainen. Virheet nähdään hyödyllisinä oppimiskokemuksina, jotka auttavat suuntaamaan parempaan tulevaa harjoittelua. Tehtäväsuuntautunut valmennusympäristö korostaa kehittymistä ja uuden oppimista, laadukkaita suorituksia ja jatkuvaa osallistumista. Tehtäväsuuntautuneen tavoiteperspektiivin on koettu olevan yhteydessä lisääntyneeseen osallistumismotivaatioon. (Mero 2004,224.)

#### 3.4.1 Urheilijan lihahuolto

Lihahuollolla tarkoitetaan kaikkia aktiivisia ja passiivisia toimenpiteitä, joilla pyritään nopeuttamaan palautumista harjoituksen tai kilpailun jälkeen. Lihahuollolla pyritään ennaltaehkäisemään loukkaantumisia ja rasitusvammojen syntyä. Toimenpiteillä pyritään saavuttamaan myös rentousta sekä opettamaan urheilijaa mahdollisimman taloudelliseen, tehokkaaseen sekä kudoksia säästävään tapaan käyttää kehoa. (Mero 2007,442.)

Urheiluvalmennus kehittyy kovaa vauhtia, joka tarkoittaa sitä, että myös valmentautumisen tulee seurata samaa kehitystä. Valmennustilanteessa urheilijan tulee olla myös se aktiivinen osapuoli, eikä tehdä passiivisesti mitä valmentaja käskee. Tällöin urheilija todella kiinnostuu omasta kehityksestään, ja miten harjoitella tulevaisuudessa tehokkaammin ja taloudellisemmin. Näin myös urheilija ottaa vastuun omasta lihahuollostaan, eikä vastuuta siirretä muun muassa hierojille. ( Koski, Toropainen)

Kiihtyvä ja koveneva harjoittelu vaatii hyvää kokonaiskuormituksen kontrollia ja tukitoimenpiteitä. Puutteellinen palautuminen aiheuttaa tuki- ja liikuntaelimiin haittoja, jotka jatkuessaan pitkään voi aiheuttaa ylläsiirto- ja rasitusvammoja.

Lihashuolto jaetaan kahteen pääryhmään: 1) urheilijan itsensä suorittamat toimenpiteet ja 2) ulkopuolisen henkilön suorittamat toimenpiteet. (Mero 2007, 444.)

### 3.4.2 Urheiluvammat

Urheiluvammat voidaan jakaa vammatyyppeiden perusteella eri kokonaisuuksiksi. Vammat voidaan jakaa: vamman syntytysyn, vamman anatomian ja vamman ajankohdan mukaan sekä lajiryhmittäin. (Renström 2002, 15)

Vamman syntytysyn mukaan traumat jaetaan ulkoisen energian vammaksi ja ylikuormitusvammoiksi. Ulkoisen energian vammat ovat tyypillisiä kontaktilajeissa esimerkiksi judossa ja painissa sekä tietyissä joukkuepallolajeissa esimerkiksi jääkiekossa ja jalkapallossa. Tässä tapauksessa jokin ulkopuolinen voima (vastustajan aiheuttama vääntö-kierto väkivalta) aiheuttaa vamman, jonka tuntomerkkejä ovat verenpurkaumat, turvotus ja kipu. Epänormaali muoto voi olla merkki luumurtumasta ja nivelsidevauriosta. Ylikuormitusvammat johtuvat yksipuolisesta harjoittelusta, puutteellisesta suoritustekniikasta, koordinaatiosta ja lihastasapainosta sekä ulkoisista olosuhteista. Näitä vammoja löytyy yleensä lihasten jänne alueella sekä ne voivat aiheuttaa limapussien tulehduksia sekä rasitusmurtumia luissa. (Renström 2002, 15, 16.)

Vamman anatomian mukaan traumat jaetaan pehmytosavammoihin, luuvammoihin ja hermovammoihin. Pehmytosavammat ovat lihasten jänteiden, nivelsiteiden ja sisäelinten vammoja. Pehmytosavammoissa vaurioituvat yleensä hius- ja verisuonia, josta johtuen turvotus leviää vamma-alueen ympäristöön. Nämä vammat vaikuttavat nivelen toimintaan, eli artrokinematiikkaan. Luuvammoilla tarkoitetaan erityyppisiä murtumia, jotka ovat aiheutuneet joko traumaattisesta tai yllirasitusvamman seurauksena. (Renström 2002, 17.)

Vamman ajankohdan mukaan vammat jaetaan akuuttiin (0-72h), subakuuttiin (72h-3vko) ja krooniseen (pysyvä) vammaan. Vamman ajankohdan tietäminen selkeyttää hoitolinjaa, koska päälinjat vaihtelevat ajankohdan mukaan. (Renström 2002, 17.)

### 3.4.3 Venyttely ja liikkuvuusharjoittelu

Nivelen liikkuvuuteen vaikuttaa moni eri asia, muun muassa ikä, nivelen rakenne, nivelkapseli, nivelsiteet, lihasjanteet ja lihakset. Lihaskireydet ja huonontunut nivelliikkuvuus syntyy kehon yksipuolisesta kuormituksesta. Nivelen aktiiviseen liikkuvuuteen vaikuttavat lihakset ja janteet. Passiiviseen liikkuvuuteen vaikuttaa nivelkapseli ja nivelsiteet. Jotta nivel voi toimia normaalisti, täytyy nämä kudokset olla elastisia ja toimivia. Elimistön kuormitus vaikuttaa lihasten ja jänteiden pituuteen ja voimaharjoittelu jäykistää eniten lihaksia. Myös kipu lisää

lihasjänteitä ja se tuleekin ottaa huomioon venytys- ja liikkuvuusharjoituksissa. Normaali venytyskipu on kuitenkin luonnollista näissä harjoituksissa. Venytyskipu kuitenkin vähenee venyttelyn aikana jolloin hermot tottuvat lihaksen ja jänteen uuteen pituuteen. (Mero 2007, 447.)

Lihaskalvo sisältävät enemmän elastista sidekudosta kuin nivelkapseli ja nivelsiteet joten venytysharjoituksilla pyritään vaikuttamaan juuri näihin kudoksiin.

Venytys- ja liikkuvuusharjoittelu luo urheilijalle pohjan harjoitella tehokkaasti, nopeuttaa palautumista ja ehkäistä tuki- ja liikuntaelimestön vammojen syntyä. Huolellinen keskittyminen jokaiseen venyttelyyn opettaa urheilijaa tuntemaan ja kuuntelemaan paremmin omaa kehoaan. (Mero 2007, 447.)

Alku- ja loppuverryttelyissä venytykset tulisi olla lyhytkestoisia, jolloin tarkoituksena ei ole lisätä liikeratoja. Kovan ja pitkän harjoittelun jälkeen venyttelyn tulisi olla varovaista koska väsyneet hermot ja lihakset eivät reagoi venytykseen normaalilla tavalla.

Kun halutaan lisätä lihasten pituutta ja nivelten liikeratoja, liikkuvuusharjoittelu on tehtävä 1-2 tuntia harjoituksen tai kilpailun jälkeen. Harjoitusohjelmaan tulisi lisätä 1-2 kertaa viikossa tehtävä venyttelyharjoitus jolloin venytykset tehdään alkuverryttelyn jälkeen pitkäkestoisina venytyksinä. (Mero 2007, 447.)

Liikkuvuutta testatessa huomioidaan loppuosan joustot. Joustava tunne liikkeen lopussa on normaali löydös ja kertoo lihasten normaalista jarruttamisesta pysäyttääkseen liikkeen. Kireä loppujousto kertoo liikeradan rajoittuneisuudesta lihasten kireyden vuoksi, eli lyhentyneet lihakset lopettavat liikkeen ennen normaalia liikkeen loppua. Kova loppujousto taas voi kertoa ei-lihasperäisestä ongelmasta. (Ahonen 1989, 319.)

### 3.5 Judo lajiansalyysi

Judon perustaja Jigoro Kano perusti ensimmäisen koulunsa Tokioon 1882, jossa hän alkoi opettaa uutta kamppailutaitoa, judoa. Hän lisäsi ju-jutsu oppeihin omia tekniikoitansa ja sovellutuksia. Kano halusi kehittää judosta urheilulajin, jossa tekniikat voidaan viedä loppuun asti ilman, että vastustajaa vahingoitetaan. Tämän takia judossa ei käytetä potkuja eikä lyön- tejä. Kanonin yksi periaatteista oli, että vastustajaa ei pidä vastustaa voimalla vaan periksi antamalla. (Myllylä, Pilviö 2004, 9 -11)

#### 3.5.1 Judoharjoituksen sisältö

Judo on hyvin kurinalainen laji ja siksi judosalilla, dojolla, tulee noudattaa tiettyjä käyttäytymissääntöjä. Koska judon alkuperä on Japanista, kumarrukset ovat oleellinen osa judon

käytöstapoja. Seuraavissa tilanteissa kumarretaan: Dojolle saavuttaessa ja sieltä poistuessa kumarretaan pystykumarrus salin ovella, tatamille, judomatolle, astuessa ja sieltä poistuessa kumarretaan pystykumarrus, judoharjoituksen alussa ja lopussa kumarretaan rivissä polvikumarrus vyöarvojärjestyksessä. Harjoituksissa vaaditaan itsensä hillintää ja kohteliasta käytöstä. Alkukumarrus harjoituksissa pitää sisällään lupauksen reilusta pelistä ja loppukumarrus kiitoksen hyvästä vastuksesta. (Myllylä, Pilviö 2004, 13, 27.)

Judoharjoitukset aloitetaan ja lopetetaan lyhyellä keskittymishetkellä (mokuso). Huomio keskitetään tulevaan harjoitukseen ja tyhjennetään mielestä häiritsevät muut ajatukset. Alkukumarruksen jälkeen aloitetaan alkuverryttely. Jokainen lihasryhmä käydään läpi, jotta loukkaantumisilta vältyttäisiin. Alkuverryttely kestää 15-30 minuuttia riippuen harjoittelijoiden kunnosta. Harjoitusten rasittavuuden säätely on opettajan tärkeä tehtävä. Judoharjoitusta ohjaa ennalta sovittu opettaja, tai muussa tapauksessa korkeimman vyöarvon omaava judoka. (Myllylä, Pilviö 2004, 27.)

Yleensä harjoituksen rakenne on seuraavanlainen: mokuso (lyhyt keskittyminen), alkuverryttely ja lämmittely, tasapainon, koordinaation, notkeuden ja voiman harjoittelu, ukemin harjoittelu (heitosta alastulo), judotekniikoiden harjoittelu, randori-harjoittelu (vapaamuotoinen harjoitusottelu), loppuverryttely ja venyttely, mokuso (lyhyt keskittyminen). (Lohjan urheilijat Judo 2011)

Judotekniikat voidaan jakaa hallintaotteisiin (katame-waza), heittoihin (nage-waza) sekä vain ylemmille vyöarvoille opetettaviin iskutekniikoihin (atemi-waza). Ohjelmaan kuuluu myös itsepuolustustekniikoiden harjoittelu, mutta se on erotettu muusta harjoittelusta, koska niitä tekniikoita opetetaan vain yli 16-vuotiaille. (Lohjan urheilijat Judo 2011)

Judon harrastus aloitetaan peruskunnon, voiman, ketteryuden, koordinaation ja tasapainon harjoittelulla. Ensimmäisiä tekniikoita ovat: oikea vartalon asento (shisei), heitosta alastulo (ukemi), ote vastustajasta (kumikata), liikkuminen (shintai) ja vastustajan horjutus (kuzuchi). (Lohjan urheilijat Judo 2011)

#### 4 Toiminnallinen opinnäytetyö

Toiminnallinen opinnäytetyö pyrkii ohjeistamaan, opastamaan käytännön toimintaa tai toiminnan järjestämistä. Opinnäytetyön tulisi olla lähtöisin työelämästä ja käytännönläheinen, mutta kuitenkin sen täytyy osoittaa alan tietojen ja taitojen hallintaa. (Vilkkä & Airaksinen 2003, 9.)

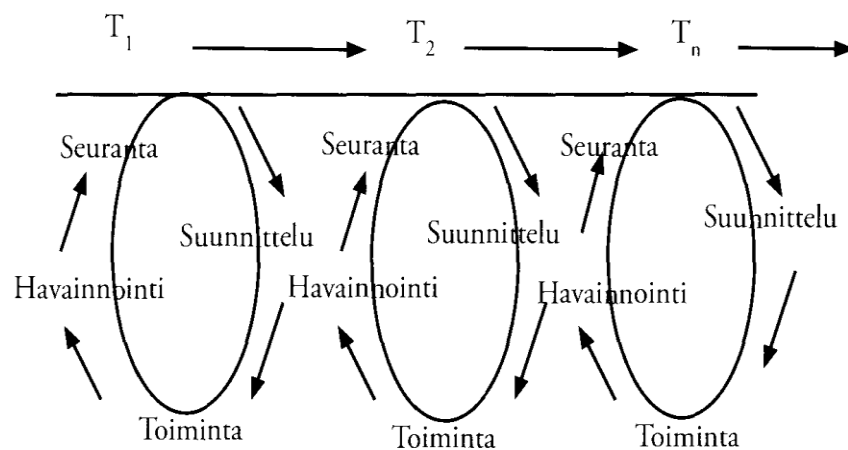


#### 4.1 Toimintatutkimus

Toimintatutkimuksella tarkoitetaan muun muassa työelämässä toimivien ihmisten oman työn kehittämistä ja tutkimista. Toimintatutkimus on ammatillisen oppimisen ja kehittymisen prosessi. Se liittyy käytännön työelämään ja siellä olevien ongelmien tiedostamiseen ja poistamiseen.

Tutkimuksen tavoitteena on jatkuva toiminnan parantaminen, ja sitä kautta pysyvä muutos. (Kananen 2009, 9.)

Toiminnallinen opinnäytetyö pyrkii ohjeistamaan, opastamaan käytännön toimintaa tai toiminnan järjestämistä. Opinnäytetyön tulisi olla lähtöisin työelämästä ja käytännönläheinen, mutta kuitenkin sen täytyy osoittaa alan tietojen ja taitojen hallintaa



Kuva 2: Toimintatutkimus ( Kananen 2009, 11)

Kuviossa kuvataan toimintatutkimuksen olevan jatkuva, syklinen prosessi, se tähtää jatkuvaan muutokseen ja kehittämiseen.

Toimintatutkimuksessa yritetään saada aikaiseksi muutos. Muutos edellyttää muutettavan ilmiön vaikuttavien tekijöiden selvittämistä ja tuntemista. Toimintatutkimus on syklinen prosessi, jossa yksi sykli sisältää suunnittelun toiminnan, havainnoinnin ja reflektoinnin. Sykliin liittyy myös tutkimus. Sykliä seuraa uusi sykli, joka jatkuu siitä, mihin ensimmäisen syklin aikana päästiin, tai kohteena on uusi ongelma ja sen poistaminen. Pohdittavaksi jää, saadanko muutos aikaiseksi näillä tekijöillä vaikka ilmiön vaikuttavat tekijät tunnetaan. (Kananen 2009, 10.)

#### 4.2 Toimintatutkimuksen määritelmä

Määritelmää on vaikea antaa, koska kyseessä on joukko tutkimusmenetelmiä. Toimintatutkimus on sekoitus eri tutkimusmenetelmiä -kvalitatiivisia ja kvantitatiivisia. Oleellisia elementtejä toimintatutkimuksessa ovat kuitenkin: toiminnan kehittäminen, yhteistoiminta sekä tutkimus. Ilman kunnan tutkimusta, ovat muutokset ja parannukset vain arkipäiväisiä parannuksia. (Kananen 2009, 11.)

Koska toimintatutkimus on prosessi, jokaisen syklin aikana toimintaa kehitetään. Yhden syklin aikana suunnitellaan, toimitaan sekä seurataan. (Kananen 2009, 11,12)

#### 4.3 Toimintatutkimuksen käyttökohteet

Perinteisesti tutkimukset ja niistä saadut tulokset jäävät toteamis-tasolle. Jokin asia saadaan selville, mutta sille ei kuitenkaan tehdä juuri mitään. Joitakin parannuksia voidaan kokeilla. Myöskään itse tutkimukseen ei saada itse vaikuttaa.

Toimintatutkimus taas vie tutkimuksen mukaan toimintaan, jolloin toimija on mukana tutkimuksessa. (Kananen 2009, 13.)

### 5 Lihastasapainokartoituksen perusteet ja mekanismit

Lihastasapainokartoitus on merkittävä työväline niin valmentajalle, fysioterapeutille kuin urheilijalle, koska se luo pohjan tuki- ja liikuntaelimestön kohdennetuille harjoitteluille. Lihastasapainokartoituksen avulla voidaan toteuttaa ja suunnitella liikuntavammojen ennaltaehkäisyä. (Pehkonen, 2011) Tarkoituksena on suuresta joukosta havaita ne, jotka tarvitsevat tarkempaa ohjausta ja neuvontaa (Ahonen, 2008; Pehkonen, 2011.).

Suomessa ensimmäisiä lihastasapainokartoituksen tekijöitä urheilijoille oli Jorma Pulkkinen Heinolan Lääkintävoimistelusta. Vuonna 1986 kokoontui joukko urheilufysioterapeutteja kehittämään yhtenäistä lihastasapainokartoituslomaketta, mutta yhteistä konsensusta asiasta ei löytynyt. Jarmo Ahonen, Jorma Pulkkinen, Jussi Hietikko ja Reijo Kaappola olivat mukana tuossa työryhmässä. Yhtenäistä lomaketta ei saatu aikaiseksi ja seuraavana vuonna Suomen urheilufysioterapeutit ry ehdotti Suomen Olympiakomitean urheilulääketieteen valiokunnalle, että luotaisiin valtakunnallinen lihastasapainokartoitusjärjestelmä, jossa urheilufysioterapeutit ja lääkärit koulutettaisiin noudattamaan yhtenäistä järjestelmää lihastasapainokartoituksen tekemisessä. (Pehkonen, 2011.)

Suomen Olympiakomitea oli tuolloin tekemässä urheilijoiden terveystarkastuslomaketta ja tähän samaan lomakkeeseen toivottiin lihastasapainokartoituslomaketta mukaan. Lääkärijoh-

toinen valiokunta ei kuitenkaan hyväksynyt ehdotusta, vaan lisäsi terveydentarkastuslomakkeeseen lihasten elastisuuden tutkimisen Jandan metodin mukaan. Vladimir Janda oli tšekkoslovakialainen tohtori, joka oli erikoistunut kuntoutukseen ja kivun hoitoon. (Janda approach). Suomen urheilufysioterapeutit kouluttavat peruskursseillaan fysioterapeutteja tekemään lihas-tasapainokartoituksia oman kaavakkeensa mukaisesti. ( Pehkonen, 2011.)

Varsinaisia voimatestejä ei tehdä, mutta lihasparien ja synergialihasten voimatasapaino kartoitetaan (liite 2).

Toiminnallisten testien kautta saadaan tietoa lihasten toiminnasta ja nivelten elastisuudesta. Kartoituksessa havaittujen puutteiden ja ongelmakohtien analysoinnin jälkeen laaditaan urheilijalle henkilökohtainen harjoitusohjelma ongelmien korjaamiseksi Physiotools -ohjelman avulla. (Pehkonen, 2011)

Lihastasapainokartoituksessa keskitytään liikeryhdin ja ryhdin hallintaan, tukilihasten aktivaatioon ja voimatasojen sekä liikeketjun kannalta tärkeiden nivelliikkuvuuksien arviointiin ja mittaukseen. Kun tukilihakset toimivat moitteettomasti, suorittajalihaksien voimantuotto tehostuu. (Koistinen, 2009a.)

Ahosen (2008) mukaan, ”hyvään lihasapainoon kuuluu ryhtitekijöitä, kehonhallintaa, lihasten kalvorakenteiden joustavuutta, nivelrakenteiden joustoa suhteessa nivelten tukevuuteen, nivelten virheetöntä toimintaa, hermokudoksen esteetöntä liukumista liikkeen aikana sekä kyky reagoida virheettömästi ulkoisiin tekijöihin.”

Kun ihmiskehoa tarkastellaan biomekaniikan kannalta, täytyy sen olla tietyssä tasapainossa, jotta liikkeet olisivat mahdollisimman joustavia, tehokkaita ja taloudellisia. (Ahonen 1989, 317)

Lihastasapainoa parantavalla harjoittelulla parannetaan urheilusuorituksen tehoa, taloudellisuutta ja esteettisyyttä. Yksittäisten mittausten tekninen suorittaminen lihasapainokartoituksessa on yksinkertaista, kuitenkin mahdollisten löydösten vaikutuksen arvioiminen liikeketjun toimintaan on haastavaa. Optimaalista olisi, että urheilijalla ei olisi eroa vasemman ja oikean puolen välillä. Lihasten agonisti- ja antagonistisuhteet ovat tärkeitä ryhdin kannalta, ja sen kuinka kuormittavaa liike on, esimerkiksi inaktiivisen hamstring- lihaksen takia rectus femoris joutuu työskentelemään yksin, mikä kuormittaa polven etuosaa. (Ahonen 1989, 318) Lihastasapainokartoituksen suorittajalta vaaditaan hyvää toiminnallisen biomekaniikan asiantuntemusta sekä urheilulajin että lajin oheisharjoitteiden vaatimusten osaamista. (Koistinen, 2009a).

## 5.1 Harjoiteohjaus

Kartoituksessa saaduilla tuloksilla urheilijalle laaditaan henkilökohtainen harjoitusohjelma. Ohjelma ohjataan urheilijalle henkilökohtaisesti, jolloin varmistetaan, että urheilija on ymmärtänyt korjaavat liikeharjoitukset oikein ja osaa suorittaa ne oikeaoppisesti. Tämä ohjelma tulisi sisällyttää päivittäiseen harjoitteluun (Ahonen, 2008). Harjoitteet pyrkivät parantamaan lihasaktivaatioita sekä lihasten elastisuutta, joten harjoittelun tulisi olla intensiivistä, koska pitkät tauot harjoittelun välillä mitätöivät jo aikaansaamia tuloksi. (Koistinen, 2009a; Pehkonen, 2011.)

Harjoitteet pitävät yleensä sisällään myös kehonhallintaan liittyviä liikkeitä, jotka eivät välttämättä ole urheilijalle tuttua. Tämän takia valmentajan läsnäolo olisi toivottavaa niin lihas-tasapainokartoitusta tehdessä kuin harjoitteiden ohjaamisessa ja suorittamisessa. Tällöin myös kartoituksessa mahdollisesti ilmenevät häiriöt konkretisoituisivat päivittäisessä valmennuksessa olevan henkilön tietoisuuteen. Analyysin pohjalta luotava erityisharjoitusohjelma voitaisiin linkittää urheilijan harjoitusohjelmaan, jolloin korjaavien harjoitteiden siirtovaikutus lajiharjoitukseen nopeutuisi. Valmentaja kontrolloi harjoitteiden täsmällisen suorittamisen lajiharjoituksissa. (Pehkonen, 2011.)

Jotta harjoitteilla olisi ennaltaehkäisevä vaikutus, tulee ne suorittaa riittävällä intensiteetillä, jolloin valmentajan tulisi myös ottaa lajiharjoittelussa huomioon tukiharjoitteiden vaatima aika. (Koistinen, 2009b)

Urheilufysioterapeutin tulisi olla mukana seuraamassa harjoitteiden suorittamista, koska fysioterapeutin ohjeistuksen jäädessä irralliseksi toimenpiteeksi harjoittelussa, ei harjoittelusta saada optimaalista hyötyä irti. (Koistinen, 2009a)

## 5.2 Laatu

Liikerytmiä ja liikkeen hallintaa (laatua) kuvaavien testien tulkinta on haastavaa, koska luotettavaa mittausdataa ei ole saatavilla riittävästi. Yksilökohtaiset muutokset liikesuorituksissa ovat suuria esimerkiksi kehon mittasuhteista, ja rakenteellisista tekijöistä johtuen. Liikkeen laatua arvioitaessa huomion tulee kiinnittyä riskialttiiden liikemallien korjaamiseen. (Koistinen, 2009a)

## 5.3 Alaraajan biomekaniikka

Ymmärtääksemme alaraajojen normaalin biomekaniikan, on tärkeää havaita vähentynyt liike ja epäsymmetrinen mekaniikka. Normaali seisoma-asento pitäisi havaita ensimmäisenä, jonka jälkeen havainto alaraajojen ideaalisesta sijainnista ja liikkuvuudesta. Tutkijan on hyvä ymmärtää myös, että jokaisella yksilöllä on hänen oma mekaaninen korjaus rakenteellisiin ominaisuuksiinsa ja voi olla saavuttamatta ikinä ideaalista asentoa. Ryhtiä tarkkaillaan potilaan ollessa seisoma-asennossa. Oikeaoppinen seisoma-asento tapahtuu, kun alaraajan nivelet ja jalat ovat symmetrisesti suorana painopiste viivan kanssa. Painopiste viiva kulkee suoliluun etuharjun läpi polvilumpioon ja toiseen varvasniveleeseen. Jalkojen ollessa symmetriset, subtalaarinivel (talocalcaneus) ei ole pronaatiossa tai supinaatiossa ja nilkan keskinivel (talonavicular ja calcaneocuboid) on maksimaalisessa pronaatiossa. Normaalissa jalkapohjassa nilkkanivel on kohtisuorassa kantapäähän puolikkaan kanssa. Nilkkanivel ei ole planttaari- tai dorsifleksiossa, sääriluu on kohtisuorassa tukevalle alustalle ja polvi on kokonaan ojentunut. Lonkkien tulee olla normaalissa asennossa, ei sisä- tai ulkorotaatiossa, eikä ojentunut tai koukistunut. Jalkojen ollessa neutraalissa asennossa, molemmat lantion suoliluun harjut ovat samassa tasossa, lantion pieni anteriorinen kallistus on normaalia. (Bukner, 2005, 42.)

Lonkan normaali nivelliikkuvuus käsittää 120 asteen koukistuksen, 20 asteen ojennuksen sagittaalitasolla, 40 asteen loitonnuksen ja 25 asteen lähennyksen fronttaalitasossa, 45 asteen sisärotaation ja 45 asteen ulkorotaation transversaalitasossa. Lonkan koukistuessa ja ojentuessa ei pitäisi olla muutosta asteissa lonkan kiertyessä.

Polven liikkuvuus sagittaalitasolla on noin 135 astetta kokonaan ojentuneessa asennossa. Polvi on normaalissa asennossa, kun se on kokonaan ojentunut, yliojennusta fronttaalitasolla ei normaalisti ole havaittu. Polven asento fronttaalitasolla riippuu usein reisiluun kaulan ja varren kulmasta. Transversaalitason liikkumista ei tapahdu polven ollessa kokonaan ojentunut, mutta noin 45 astetta transversaaliliikkuvuutta on havaittavissa polven ollessa 70 astetta koukistuksessa.

Nilkan normaaliliikkuvuus on noin 45 astetta planttaarifleksiossa ja 10-20 astetta dorsifleksiossa. Nilkkanivel on normaalissa asennossa, kun jalkaterä on kohtisuorassa jalan kanssa. Fronttaalitason tai transversaalitason liikettä on havaittu vain vähän, kuitenkin jalkaterän loitonnuksen tapahtuu dorsifleksiossa ja lähennys planttaarifleksiossa. (Bukner, Khan, 2005, 42-44.)

#### 5.4 Yläraajan biomekaniikka

Tehokas toiminta olkapäässä on riippuvainen neljän nivelen liikkuvuudesta. Tämä tarvitsee koordinoitua neuromuskulaarista hallitsemista useilta lihaspareilta pitäen samalla huolta

hermosuonituksista, jotka kulkevat niskasta ja rintarangasta. Lihasparien tasapainoinen yhteistoiminta määrittää olkapään terveydentilan, sen kyvyn pitää ryhtiä ja toimintaa laajoilla, jokapäiväisillä toiminnoilla. (Tomberlin 1995.)

Acromionclavicularinen-, sternoclavicularinen- ja glenohumeraalinen -nivel ovat olkapään toiminnan niveliä. Rotator cuff:n lihakset antavat lisätuen niiden kiinnityskohtien alueilla nivelkapseleissa. Olkapään nivelien on toimittava yhdessä nostaakseen käden pään yläpuolelle. Glenohumeraalinivelessä tapahtuu 120 astetta elevaatiota, ylimääräinen 60 astetta tapahtuu lapaluun kiertyessä. (Tomberlin 1995.)

Olkapään loitontuessa solisluu nousee 35-45 astetta sternoclavicularisessa nivelessä ensimmäisten 90 asteen loitonnuksessa, 45-50 astetta taakse kiertymistä tapahtuu acromionclavicularisessa päässä salliakseen täyden lapaluun liikkeen. Lapaluun liikkeen suhde olkavarren liikkeeseen on 1:2, mikä voi vaihdella kuitenkin elevaation yhteydessä. (Tomberlin 1995.)

Olkapäiden toimiessa nivelten liikkuvuudet ovat fleksiossa 160-180 astetta, ekstensiossa 50-60 astetta, abduktiossa 170-180 astetta, adduktiossa 50-75 astetta, sisäkierrossa 60-100 ja ulkokierrossa 80-90 astetta. (Tomberlin 1995.)

## 5.5 Keskivartalon hallinta

Jotta selkäranka voi hyvin, tarvitsee rangalla olla riittävä liikkuvuus ja hyvä asennonhallinta sekä lihastuki. Liike tehostaa selän aineenvaihduntaa ja kudosten hapensaantia. Lanneranka on liikkuva kehonalue, sekä se toimii vipuvartena alavartalon ja ylävartalon välillä. Lantio on lähes kaikissa liikkumissa liikkeen keskus ja tukipiste jonka varassa selkä toimii. Lannerangan toimintakykyyn vaikuttaa suuresti lantion asento ja toiminta eri liikkeissä. Lantion alueelle kiinnittyvien lihasten kireydet ja heikkoudet voivat häiritä lannerangan liikkeitä ja asentoa. Alaraajojen tai lantion alueen lihaskireydet voivat esimerkiksi ohjata kyykistyessä lannerangan liian notkolle, joka lisää alaselän kuormitusta. Lantion optimaalinen asento luo pohjan hyvälle ryhdille. Ihanteellinen selkärangan asento on silloin, kun lannerangassa on tasaisesti kaareutuva notko ja rintaranka on hieman kupera. Hyvä ryhti jakaa selkään kohdistuvan kuormituksen tasaisesti eri rakenteiden välillä. Lannerangan notkon lisääntyessä välilevyjen takaosa ja nikamien takapinnat kuormittuvat normaalia enemmän. Liian suora lanneranka kuormittaa taas enemmän nikaman etuosaa. Lannerangan stabiliteetti vähentää tukirakenteiden kuormittumista ja ehkäisevät sekä hidastavat kulumamuutosten syntyä. (Kotiranta, Sertti, Schroderus, 2007, 46.)

Lannerangan stabiliteettiin vaikuttavat lihakset voidaan jakaa syviin ja pinnallisiin. Molempien hyvä toimintaa tarvitaan lannerangan hallintaan ja hyvinvointiin. Vaikka pinnalliset lihakset olisivatkin voimakkaat, eivät ne riitä yksinään stabiloimaan lannerankaa. Lannerankaa tukevia syviä lihaksia ovat pallea, poikittainen vatsalihas, selkälihasten syvät säikeet (m. Multifidus), lantionpohjan lihakset sekä lonkan koukistajalihaksen takimmaisat osat. Poikittaisen vatsalihaksen tulisi aktivoitua automaattisesti ennen muita lihaksia, lähes kaikissa vartaloa kuormitetuissa liikkeissä. Poikittainen vatsalihas suojaa ja tukevoittaa lannerankaa. Pinnalliset lihakset tasapainottavat vartaloon kohdistuvia ulkoisia voimia, ja syvät lihakset vastaavat rangan nikamatason liikkuvuuden kontrolloinnista. ( Kotiranta, Sertti, Schroderus, 2007, 47.)

Usein korostetaan syvien lihasten tärkeyttä keskivartalon harjoittamisessa ja hallinnassa. Pinnallisilla lihaksilla on myös tärkeä roolinsa. Selän lihasten moitteettoman yhteistoiminnan kannalta pinnallisella selkälihaskalvolla on suuri merkitys. Kalvo peittää ja ympäröi alaselän lihaksia ja se myös yhdistyy kylki- ja vatsalihaksiin. Kalvon kiristyminen parantaa lannerangan stabiliteettia. ( Kotiranta, Sertti, Schroderus, 2007, 47.)

Jalkojen lihaksilla on myös tärkeä rooli lantion stabiliteetissa. Lonkan lateraaliset lihakset (gluteus medius, gluteus maximus, gluteus minimus) toimivat stabilaattoreina, pitäen lantion asennon tasapainoisena yhdellä jalalla ollessa. Lonkan lateraali lihakset estävät siis lantion lateraalisen tiltin. ( Ahonen yms, 2002, 320.)

## 6 Lihastasapainokartoituksen tulokset

Lihastasapainokartoituksessa testasimme ja tarkkailimme urheilijan ryhtiä ja asentoa, testasimme toiminnallisilla testeillä jalkojen ja kylkilihasten pitovoimia ja havainnoimme lihasten elastisuutta. Alla ovat lihastasapainokartoituksen tulokset ensimmäisestä kartoituksesta ja kahdesta seurannasta prosentteina. Kartoituksessa pisteytettiin jokainen testi numeroilla 1-3, jossa 1 (vihreä) on normaali lihasvoima ja lihaselastisuus, 2 (keltainen) lievä voiman aleneminen ja lievä lihaskireys sekä 3 (punainen) merkittävä voiman aleneminen ja huomioitava lihaskireys. Ensimmäiset kartoitukset suoritettiin syyskuussa 2010, toinen seuranta oli joulukuussa 2010 ja viimeinen seuranta helmikuussa 2011. Syyskuussa 2010 kohderyhmässä oli 13 henkilöä (N=13), joulukuussa 2010 13 henkilöä (N=13) ja helmikuussa 2011 9 henkilöä (N=9). (Liite 4)

### 6.2 Toiminnalliset testaukset

#### 6.2.1 Kyykkytesti

Kyykkytesti suoritettiin jalat hartianleveydellä, käsien ollessa levyinä reisien sivuilla. Kyykkyä tehdessä sormien tuli osua lattiaan. Kyykkytestissä huomioitiin l-selän (alaselän) pitoa, lantion liikkumista, sekä nilkkojen pitoa, polven linjausta transversaali- ja sagittaalitasolla. Jos kyykkytestissä havaittiin puutosta yhdessä tai useammalla osa-alueella, kaavakkeeseen tehtiin merkintä.

Syyskuussa 2010 kyykkytestissä (N=13) puhtaan suorituksen (1), teki 62 % urheilijoista. Urheilijoista 38 % oli kyykkytestissä huomioitavaa selän ja lantion pidon kanssa (2). Huomattavaa lihasten inaktiivisuutta ja kyykkyyn pääsyä (3) ei havaittu (0 %). (Liite 4, kuvio 4.)

Joulukuussa 2010 kyykkytestissä (N=13) puhtaan suorituksen (1) teki 45 % urheilijoista. Urheilijoista 55 % kyykkytestissä oli huomioitavaa (2) selän, lantion ja nilkkojen pidon kanssa. Huomattavaa liikelaajuuksien ja lihasten inaktiivisuutta (3) ei havaittu (0 %). (Liite 4, kuvio 5.)

Helmikuussa 2011 kyykkytestissä (N=9) puhtaan suorituksen (1) teki 89 % urheilijoista. Urheilijoista 11 % oli huomioitavaa (2) selän, lantion ja nilkkojen pidon kanssa. Huomattavaa liikelaajuuksien ja lihasten inaktiivisuutta (3) ei havaittu (0 %). (Liite 4, kuvio 6.)

#### 6.2.2 Yhden jalan kyykky

Yhden jalan kyykky suoritettiin seisten yhden jalan varassa, toisen jalan ollessa takana koukussa. Kädet olivat levyinä reisien sivuilla ja sormien oli kosketettava alustaa. Yhden jalan kyykyssä huomioitiin nilkan ja polven linjausta, sekä lantion pitoa.

Syyskuussa 2010 yhden jalan kyykkytestissä oikealla ja vasemmalla puolella (N=13) puhtaan suorituksen (1) urheilijoista tekivät oikealla jalalla 31 %, ja vasemmalla jalalla 54 %. Huomioitavaa (2) polven ja nilkan linjauksessa sekä lantion ja selän pidon kanssa urheilijoilla oli oikealla jalalla 69 %, ja vasemmalla jalalla 46 %. Huomattavia polven ja nilkan linjauksen sekä selän ja lantion pidon puutosta (3) ei havaittu (0 %) oikealla ja vasemmalla puolella. (Liite 4, kuvat 7-8.)

Joulukuussa 2010 yhden jalan kyykkytestissä oikealla ja vasemmalla puolella (N=13) puhtaan suorituksen (1) urheilijoista tekivät oikealla jalalla 62 %, ja vasemmalla jalalla 54 %. Huomioitavaa (2) polven ja nilkan linjauksessa sekä lantion ja selän pidon kanssa urheilijoilla oli oikealla jalalla 38 %, ja vasemmalla jalalla 46 %. Huomattavia polven ja nilkan linjauksen, sekä selän ja lantion pidon puutosta (3) ei havaittu (0 %) urheilijoilla oikealla ja vasemmalla puolella. (Liite 4, kuvio 9-10.)



Helmikuussa yhden jalan kyykkytestissä oikealla ja vasemmalla puolella (N=9) puhtaan suorituksen (1) urheilijoista tekivät oikealla jalalla 89 %, ja vasemmalla jalalla 100 %. Huomioitavaa (2) polven ja nilkan linjauksessa, sekä lantion ja selän pidon kanssa urheilijoilla oli oikealla jalalla 11 %, ja vasemmalla jalalla puutosta ei havaittu 0 %. Huomattavia polven ja nilkan linjauksen, sekä selän ja lantion pidon puutosta (3) ei havaittu (0 %) urheilijoilla oikealla ja vasemmalla puolella. (Liite 4, kuvat 11-12.)

### 6.2.3 Kylkilihasten pitovoima

Kylkilihasten pitovoimat testattiin kylkimakuulla, jalat suorina ja tuettuna jolloin ylävartaloa nostettiin aktiivisesti alustasta (ylävartalon pitovoima). Jalkojen pitovoima testattiin nostamalla jalat alustasta ottamalla kädellä tuen alustasta.

Syyskuussa 2010 ylävartalon pitovoimassa (N=13) puhtaan suorituksen (1) tekivät 100 % urheilijoista vasemmalla ja oikealla puolella. Huomioitavaa (2) ja huomattavaa (3) lihasten heikkoa suorituksessa ei havaittu (0 %) vasemmalla ja oikealla puolella. (Liite 4, kuvat 13-14.)

Joulukuussa 2010 ylävartalon pitovoimassa (N=13) puhtaan suorituksen (1) tekivät 100 % urheilijoista vasemmalla ja oikealla puolella. Huomioitavaa (2) ja huomattavaa (3) lihasten heikkoa ei havaittu (0 %) vasemmalla ja oikealla puolella. (Liite 4, kuvat 15-16.)

Helmikuussa 2011 ylävartalon pitovoimassa (N=9) puhtaan suorituksen (1) tekivät 100 % urheilijoista vasemmalla ja oikealla puolella. Huomioitavaa (2) ja huomattavaa (3) lihasten heikkoa ei havaittu (0 %) vasemmalla ja oikealla puolella. (Liite 4, kuvat 17-18.)

Syyskuussa 2010 jalkojen pitovoimassa (N=13) vasemmalla ja oikealla puolella puhtaan suorituksen (1) tekivät vasemmalla puolella 77 %, ja oikealla puolella 54 % urheilijoista. Huomioitavaa vartalon linjauksessa ja lihasten aktiivisuudessa (2) oli vasemmalla puolella 23 %, ja oikealla puolella 46 % urheilijoista. Huomattavaa puutosta lihasten aktiivisuudessa ja vartalon linjauksessa (3) ei havaittu (0 %). (Liite 4, kuvat 19-20.)

Joulukuussa 2010 jalkojen pitovoimassa (N=13) vasemmalla ja oikealla puolella puhtaan suorituksen (1) tekivät vasemmalla puolella 92 %, ja oikealla puolella 100 % urheilijoista. Huomioitavaa vartalon linjauksessa ja lihasten aktiivisuudessa (2) oli vasemmalla puolella 8 % urheilijoista, oikealla puolella huomioitavaa muutosta ei havaittu, 0 %. Huomattavaa puutosta lihasten aktiivisuudessa ja vartalon linjauksessa (3) ei havaittu (0 %). (Liite 4, kuvat 21-22) Helmikuussa 2011 jalkojen pitovoimassa (N=9) vasemmalla ja oikealla puolella puhtaan suorituksen (1) tekivät 100 % urheilijoista. Huomioitavaa (2) ja huomattavaa (3) puutosta oikealla ja vasemmalla puolella ei havaittu (0 %). (Liite 4, kuvat 23-24)

#### 6.2.4 Jalkojen aktivaatiojärjestys

Jalkojen aktivaatiojärjestys suoritettiin vatsamakuulla nostaen toinen jalka suorana ilmaan. Testissä havainnointiin palpaation avulla takareiden, pakaralihaksen ja selkälihasten aktivaatiota oikeassa järjestyksessä.

Syyskuussa 2010 jalkojen aktivaatiojärjestyksessä (N=13) vasemmalla ja oikealla puolella puhtaan suorituksen (1) tekivät vasemmalla jalalla 61 %, ja oikealla jalalla 85 % urheilijoista. Huomioitavaa jalkojen lihasten aktivoitumisjärjestyksessä (2) oli vasemmalla jalalla 31 %, ja oikealla jalalla 15 %. Huomattava lihasaktiivisuuden puutos (3) oli vasemmalla jalalla 8 %, ja oikealla jalalla huomattavaa puutosta ei havaittu (0 %). (Liite 4, kuvat 25-26.)

Joulukuussa 2010 jalkojen aktivaatiojärjestyksessä (N=13) vasemmalla ja oikealla puolella puhtaan suorituksen (1) tekivät vasemmalla jalalla 77 %, ja oikealla jalalla 85 % urheilijoista. Huomioitavaa jalkojen aktivoitumisjärjestyksessä (2) oli vasemmalla jalalla 23 %, ja oikealla jalalla 15 %. Huomattavaa lihasaktiivisuuden puutosta (3) ei havaittu (0 %) vasemmalla ja oikealla puolella. (Liite x, kuvat 27-28.)

Helmikuussa 2011 jalkojen aktivaatiojärjestyksessä (N=9) vasemmalla ja oikealla puolella puhtaan suorituksen (1) tekivät vasemmalla jalalla 100 %, ja oikealla jalalla 89 % urheilijoista. Huomioitavaa jalkojen aktivoitumisjärjestyksessä (2) ei havaittu vasemmalla jalalla 0 %, ja oikealla jalalla 11 %. Huomattavaa lihasaktiivisuuden puutosta (3) ei havaittu (0 %) vasemmalta ja oikealla puolella. (Liite 4, kuvat 29-30.)

#### 6.3 Lihasten elastisuuden testaaminen

Lihasten elastisuuden testauksessa huomioitiin kohdelihaksen normaalia liikelajuuutta ja loppujoustoa testattavalla henkilöllä.

##### 6.3.1 Takareisi (hamstring)

Takareiden elastisuus suoritettiin selin makuulla nostamalla kohdejalkaa suorana alustasta.

Syyskuussa 2010 normaali lihasvenyvyys (1) urheilijoilla (N=13) oli vasemmalla jalalla 85 %, ja oikealla jalalla 69 %. Lievää lihaskireyttä (2) urheilijoilla havaittiin vasemmalla jalalla 15 %, ja oikealla jalalla 31 %. Huomattavaa lihaskireyttä (3) urheilijoilla ei havaittu vasemmalla ja oikealla puolella (0 %). (Liite 4, kuvat 31-32.)

Joulukuussa 2010 normaali lihasvenyvyys (1) urheilijoilla (N=13) oli vasemmalla jalalla 85 %, ja oikealla jalalla 69 %. Lievää lihaskireyttä (2) urheilijoilla havaittiin vasemmalla jalalla 15 %, ja oikealla jalalla 31 %. Huomattavaa lihaskireyttä (3) urheilijoilla ei havaittu (0 %) vasemmalla ja oikealla puolella. (Liite 4, kuvat 33-34.)

Helmikuussa 2011 normaali lihasvenyvyys (1) urheilijoilla (N=9) oli vasemmalla jalalla 78 %, ja oikealla jalalla 80 %. Lievää lihaskireyttä (2) urheilijoilla havaittiin vasemmalla jalalla 22 %, ja oikealla jalalla 20 %. Huomattavaa lihaskireyttä (3) urheilijoilla ei havaittu (0 %) vasemmalla ja oikealla puolella. (Liite 4, kuvat 35-36.)

### 6.3.2 Reiden lähentäjät (adductores)

Reiden lähentäjien elastisuus testattiin selin makuulla, kohdejalan ollessa koukussa ja polven vieminen sivulle hoitopöydän tasolle, polven pysyessä koukussa.

Syyskuussa 2010 normaali lihasvenyvyys (1) urheilijoilla (N=13) oli vasemmalla jalalla 62 %, ja oikealla jalalla 100 %. Lievää lihaskireyttä (2) urheilijoilla havaittiin vasemmalla jalalla 38 %, ja oikealla jalalla lievää kireyttä ei havaittu, 0 %. Huomattavaa lihaskireyttä (3) urheilijoilla ei havaittu (0 %) vasemmalla ja oikealla puolella. (Liite 4, kuvat 37-38.)

Joulukuussa 2010 normaali lihasvenyvyys (1) urheilijoilla (N=13) oli vasemmalla jalalla 54 %, ja oikealla jalalla 77 %. Lievää lihaskireyttä (2) urheilijoilla havaittiin vasemmalla jalalla 46 %, ja oikealla jalalla 23 %. Huomattavaa lihaskireyttä (3) urheilijoilla ei havaittu (0 %) vasemmalla ja oikealla puolella. (Liite 4, kuvat 39-40.)

Helmikuussa 2011 normaali lihasvenyvyys (1) urheilijoilla (N=9) oli vasemmalla jalalla 89 %, ja oikealla jalalla 89 %. Lievää lihaskireyttä havaittiin vasemmalla jalalla 11 %, ja oikealla jalalla 11 %. Huomattavaa lihaskireyttä (3) urheilijoilla ei havaittu (0 %) vasemmalla ja oikealla puolella. (Liite 4, kuvat 41-42.)

### 6.3.3 Pakaralihakset (piriformis)

Pakaralihakset testattiin selin makuulla, kohdejalan lantio ja polvi koukussa ja jalka vietiin lonkka ulkokiertoa ja abduktioon.

Syyskuussa 2010 normaali lihasvenyvyys (1) urheilijoilla (N=13) oli vasemmalla jalalla 38 %, ja oikealla jalalla 46 %. Lievää lihaskireyttä (2) havaittiin urheilijoilla vasemmalla jalalla 62 %, ja oikealla jalalla 54 %. Huomattavaa lihaskireyttä (3) urheilijoilla ei havaittu (0 %) vasemmalla ja oikealla puolella. (Liite 4, kuvat 43-44.)

Joulukuussa 2010 normaali lihasvenyvyys (1) urheilijoilla (N=13) oli vasemmalla jalalla 54 %, ja oikealla jalalla 54 %. Lievää lihaskireyttä (2) havaittiin urheilijoilla vasemmalla jalalla 46 %, ja oikealla jalalla 46 %. Huomattavaa lihaskireyttä (3) urheilijoilla ei havaittu (0 %) vasemmalla ja oikealla puolella. (Liite 4, kuvat 45-46.)

Helmikuussa 2011 normaali lihasvenyvyys (1) urheilijoilla (N=9) oli vasemmalla jalalla 67 %, ja oikealla jalalla 78 %. Lievää lihaskireyttä (2) urheilijoilla havaittiin vasemmalla jalalla 33 %, ja oikealla jalalla 22 %. Huomattavaa lihaskireyttä (3) urheilijoilla ei havaittu (0 %) vasemmalla ja oikealla puolella. (Liite 4, kuvat 47-48.)

#### 6.3.4 Etureisi (rectus femoris) lonkankoukistaja (ilipsoas) ja reiden ulkosyrjä (tensor/tractus iliotibialis)

Kohdelihakset testattiin henkilön istuessa hoitopöydän päädysssä, ottaen molemmin käsin toisesta polvesta kiinni ja siirtyen selin makuulle kohdejalan ollessa selvästi yli hoitopöydän.

Syyskuussa 2010 etureiden normaali lihasvenyvyys (1) urheilijoilla (N=13) oli vasemmalla jalalla 8 %, ja oikealla jalalla 15 %. Lievää lihaskireyttä (2) urheilijoilla havaittiin vasemmalla jalalla 92 %, ja oikealla jalalla 77 %. Huomattavaa lihaskireyttä (3) ei havaittu (0 %) vasemmalla jalalla ja oikealla jalalla havaittiin 8 % urheilijoista. (Liite 4, kuvat 49-50.)

Joulukuussa 2010 etureiden normaali venyvyys (1) urheilijoilla (N=13) vasemmalla jalalla ei havaittu (0 %), ja oikealla jalalla 8 %. Lievää lihaskireyttä (2) havaittiin urheilijoilla vasemmalla jalalla 92 %, ja oikealla jalalla 77 %. Huomattavaa lihaskireyttä (3) havaittiin vasemmalla jalalla 8 %, ja oikealla jalalla 15 %. (Liite 4, kuvat 51-52.)

Helmikuussa 2011 normaali lihasvenyvyys (1) urheilijoilla (N=13) oli vasemmalla jalalla 22 %, ja oikealla jalalla 56 %. Lievää lihaskireyttä (2) havaittiin urheilijoilla vasemmalla jalalla 78 %, ja oikealla jalalla 44 %. Huomattavaa lihaskireyttä (3) ei havaittu (0 %) oikealla ja vasemmalla jalalla. (Liite 4, kuvat 53-54.)

Syyskuussa 2010 reiden ulkosyrjän normaali venyvyys (1) urheilijoilla (N=13) oli vasemmalla jalalla 8 %, ja oikealla jalalla 15 %. Lievää lihaskireyttä (2) urheilijoilla havaittiin vasemmalla jalalla 84 %, ja oikealla jalalla 77 %. Huomattavaa lihaskireyttä (3) havaittiin vasemmalla jalalla 8 % ja oikealla jalalla 8 %. (Liite 4, kuvat 55-56.)

Joulukuussa 2010 reiden ulkosyrjän normaali venyvyys (1) urheilijoilla (N=13) oli vasemmalla jalalla 23 %, ja oikealla jalalla 23 %. Lievää lihaskireyttä (2) urheilijoilla havaittiin vasemmalla

jalalla 77 %, ja oikealla jalalla 62 %. Huomattavaa lihaskireyttä (3) vasemmalla jalalla ei havaittu (0 %) ja oikealla jalalla oli 15 %. (Liite 4, kuvat 57-58.)

Helmikuussa 2011 reiden ulkosyrjän normaali venyvyys (1) urheilijoilla (N=9) oli vasemmalla jalalla 45 %, ja oikealla jalalla 11 %. Lievää lihaskireyttä (2) havaittiin urheilijoilla vasemmalla jalalla 44 %, ja oikealla jalalla 78 %. Huomattavaa lihaskireyttä (3) havaittiin vasemmalla jalalla 11 %, ja oikealla jalalla 11 %. (Liite 4, kuvat 59-60.)

Syyskuussa 2010 lonkankoukistajan lihaksen normaali lihasvenyvyys (1) urheilijoilla (N=13) oli vasemmalla jalalla 61 %, ja oikealla jalalla 31 %. Lievää lihaskireyttä (2) havaittiin vasemmalla jalalla 31 %, ja oikealla jalalla 69 %. Huomattavaa lihaskireyttä (3) havaittiin vasemmalla jalalla 8 %, ja oikealla jalalla huomattavaa lihaskireyttä ei havaittu (0 %). (Liite 4, kuvat 61-62.)

Joulukuussa 2010 lonkankoukistajan lihaksen normaali lihasvenyvyys (1) urheilijoilla (N=13) oli vasemmalla jalalla 46 %, ja oikealla jalalla 23 %. Lievää lihaskireyttä (2) havaittiin urheilijoilla vasemmalla jalalla 39 %, ja oikealla jalalla 62 %. Huomattavaa lihaskireyttä (3) havaittiin urheilijoilla vasemmalla jalalla 15 %, ja oikealla jalalla 15 %. (Liite 4, kuvat 63-64.)

Helmikuussa 2011 lonkankoukistan lihaksen normaali lihasvenyvyys (1) urheilijoilla (N=9) oli vasemmalla jalalla 67 %, ja oikealla jalalla 11 %. Lievää lihaskireyttä (2) havaittiin urheilijoilla vasemmalla jalalla 33 %, ja oikealla jalalla 56 %. Huomattavaa lihaskireyttä (3) urheilijoilla vasemmalla jalalla ei havaittu (0 %) ja oikealla jalalla 33 %. (Liite 4, 65-66.)

#### 6.3.5 Pohjelihakset (gastrocnemius)

Pohjelihakset testattiin testattavan henkilön maata selällään hoitopöydällä ja nilkan flexion kautta joustoa sekä loppujoustoa verraten nilkan liikettä normaaliin nivelliikkuvuuteen.

Syyskuussa 2010 pohjelihasten normaali lihasvenyvyys (1) urheilijoilla (N=13) oli vasemmalla jalalla 82 %, ja oikealla jalalla 85 %. Lievää lihaskireyttä (2) havaittiin urheilijoilla vasemmalla jalalla 18 %, ja oikealla jalalla 15 %. Huomattavaa lihaskireyttä (3) ei havaittu (0 %) oikealla ja vasemmalla puolella. (Liite 4, kuvat 67-68.)

Joulukuussa 2010 pohjelihasten normaali lihasvenyvyys (1) urheilijoilla (N=13) oli vasemmalla jalalla 77 %, ja oikealla jalalla 61 %. Lievää lihaskireyttä (2) havaittiin urheilijoilla vasemmalla jalalla 15 %, ja oikealla jalalla 31 %. Huomattavaa lihaskireyttä (3) havaittiin vasemmalla jalalla 8 %, ja oikealla jalalla 8 %. (Liite 4, kuvat 69-70.)

Helmikuussa 2011 pohjelihasten normaali venyvyys (1) urheilijoilla (N=9) oli vasemmalla jalalla 78 %, ja oikealla jalalla 78 %. Lievää lihaskireyttä (2) havaittiin urheilijoilla vasemmalla jalalla 22 %, ja oikealla jalalla 22 %. Huomattavaa lihaskireyttä (3) ei havaittu (0 %) vasemmalla ja oikealla jalalla. (Liite 4, kuvat 71-72.)

#### 6.3.6 Alaselkä (mm. quadratus lumborum)

Alaselän venyvyyttä havainnoitiin palpaation avulla urheilijan ollessa kylkimakuulla lonkat ja polvet koukussa. Lihaksen jousto ja aktiivisuus testauksen aikana otettiin huomioon sekä urheilijan havaitsema kipu.

Syyskuussa 2010 alaselän normaali venyvyys (1) urheilijoilla (N=13) oli vasemmalla puolella 15 %, ja oikealla puolella 39 %. Lievää lihaskireyttä (2) havaittiin urheilijoilla vasemmalla puolella 54 %, ja oikealla puolella 46 %. Huomattavaa lihaskireyttä (3) havaittiin vasemmalla puolella 31 %, ja oikealla puolella 15 %. (Liite 4, kuvat 73-74.)

Joulukuussa 2010 alaselän normaali venyvyys (1) urheilijoilla (N=13) oli vasemmalla puolella 8 %, ja oikealla puolella 54 %. Lievää lihaskireyttä (2) havaittiin urheilijoilla vasemmalla puolella 77 %, ja oikealla puolella 46 %. Huomattavaa lihaskireyttä (3) havaittiin vasemmalla puolella 15 %, ja oikealla puolella huomattavaa lihaskireyttä ei havaittu (0 %). (Liite 4, kuvat 75-76.)

Helmikuussa 2011 alaselän normaali lihasvenyvyys (1) urheilijoilla (N=9) vasemmalla puolella ei havaittu (0 %) ja oikealla puolella oli 45 %. Lievää lihaskireyttä (2) havaittiin urheilijoilla vasemmalla puolella 89 %, ja oikealla puolella 44 %. Huomattavaa lihaskireyttä (3) havaittiin vasemmalla puolella 11 %, ja oikealla puolella 11 %. (Liite 4, kuvat 77-78.)

#### 6.3.7 Rintalihas (pectoralis major) ja olkavarren ulkokiertäjälilihas (infraspinatus)

Rintalihaksen ja olkavarren ulkokiertäjälilihaksen elastisuutta havainnoitiin viemällä kätet yhteen selän taakse istuma-asennossa.

Syyskuussa 2010 rintalihasten normaalivenyvyys (1) urheilijoilla (N=13) oli vasemmalla puolella 62 % ja oikealla puolella 69 %. Lievää lihaskireyttä (2) urheilijoilla havaittiin vasemmalla puolella 38 % ja oikealla puolella 31 %. Huomattavaa lihaskireyttä (3) ei havaittu (0 %) oikealla ja vasemmalla puolella. (Liite 4, kuvat 79-80.)

Joulukuussa 2010 rintalihasten normaali venyvyys (1) urheilijoilla (N=13) oli vasemmalla puolella 85 %, ja oikealla puolella 77 %. Lievää lihaskireyttä (2) havaittiin urheilijoilla vasemmalla

puolella 15 %, ja oikealla puolella 23 %. Huomattavaa lihaskireyttä (3) ei havaittu (0 %) kummallakaan puolella. (Liite 4, kuvat 81-82.)

Helmikuussa 2011 rintalihasten normaali venyvyys (1) urheilijoilla (N=9) oli vasemmalla puolella 89 %, ja oikealla puolella 78 %. Lievää lihaskireyttä (2) havaittiin urheilijoilla vasemmalla puolella 11 %, ja oikealla puolella 22 %. Huomattavaa lihaskireyttä (3) ei havaittu (0 %) kummallakaan puolella. (Liite 4, kuvat 83-84.)

Syyskuussa 2010 olkavarren ulkokiertäjälihaksen normaali lihasvenyvyys (1) urheilijoilla (N=13) oli vasemmalla puolella 77 %, ja oikealla puolella 54 %. Lievää lihaskireyttä (2) havaittiin urheilijoilla vasemmalla puolella 15 %, ja oikealla puolella 46 %. Huomattavaa lihaskireyttä (3) havaittiin vasemmalla puolella 8 %, ja oikealla puolella ei havaittu (0 %) huomattavaa lihaskireyttä. (Liite 4, kuvat 85-86.)

Joulukuussa 2010 olkavarren ulkokiertäjälihaksen normaali lihasvenyvyys (1) urheilijoilla (N=13) oli vasemmalla puolella 75 %, ja oikealla puolella 64 %. Lievää lihaskireyttä (2) havaittiin urheilijoilla vasemmalla puolella 17 %, ja oikealla puolella 36 %. Huomattavaa lihaskireyttä (3) havaittiin vasemmalla puolella 8 %, ja oikealla puolella huomattavaa lihaskireyttä ei havaittu (0 %). (Liite 4, kuvat 87-88.)

Helmikuussa 2011 olkavarren ulkokiertäjälihaksen normaalivenyvyys (1) urheilijoilla (N=9) oli vasemmalla puolella 100 %, ja oikealla puolella 78 %. Lievää lihaskireyttä (2) urheilijoilla ei havaittu (0 %) vasemmalla puolella, ja oikealla puolella 22 %. Huomattavaa lihaskireyttä (3) ei havaittu (0 %) kummallakaan puolella. (Liite 4, kuvat 89-90.)

#### 6.3.8 Nilkkojen sisäkierto (pronaatio)

Nilkkojen sisäkiertoa havainnointiin pystyasennossa ja toiminnallisissa testeissä. Pystyasennossa polvet tuotiin yli varvaslinjan samalla tarkkailtaessa ylemmän ja alemman nilkkanivelen liikettä liikesuorituksen aikana.

Syyskuussa 2010 normaalia nilkkojen kiertoa (1) urheilijoilla (N=13) havaittiin 23 %. Nilkkojen lievää sisäänkiertoa (2) havaittiin 77 % urheilijoista. Huomattavaa nilkkanivelen sisäänkiertoa (3) ei havaittu (0 %). (Liite 4, kuvio 91)

Joulukuussa 2010 normaalia nilkkojen kiertoa (1) urheilijoilla (N=13) havaittiin 85 %. Nilkkojen lievää sisäänkiertoa (2) havaittiin 15 % urheilijoista. Huomattavaa nilkkanivelen sisäänkiertoa (3) ei havaittu (=0 %). (Liite 4, kuvio 92)

Helmikuussa 2011 normaali nilkkojen kiertoa (1) urheilijoilla (N=9) havaittiin 78 %. Nilkkojen lievää sisäänkiertoa (2) havaittiin 22 % urheilijoista. Huomattavaa nilkkanivelen sisäänkiertoa (3) ei havaittu (0 %). (Liite 4, kuvio 93)

## 7 Lihastasapainokartoituksen tulosten analyysi

Lihastasapainokartoitusten tulosten perusteella alku- ja loppumittausten tulokset paranivat prosentuaalisesti 21 eri liikekestillä: kyykkytesti, yhden jalan kyykky oikealla ja vasemmalla puolella, jalkojen pitovoima oikealla ja vasemmalla puolella, alavartalon lihasten aktivaatio oikealla ja vasemmalla puolella, takareiden venyvyys oikealla puolella, reiden lähentäjien venyvyys oikealla puolella, pakaralihasten venyvyys oikealla ja vasemmalla puolella, etureiden venyvyys oikealla ja vasemmalla puolella, reiden ulkosyrjän venyvyys vasemmalla puolella, lonkankoukistajan venyvyys vasemmalla puolella, alaselän lihasten venyvyys oikealla puolella, rintalihasten venyvyys oikealla ja vasemmalla puolella, olkavarren ulkokiertäjien venyvyys oikealla ja vasemmalla puolella ja nilkkojen sisäänkierto. Tulokset pysyivät muuttumattomana ylävartalon pitovoimassa ja tulokset heikkenivät 7 liiketestiä: takareiden venyvyys vasemmalla puolella, reiden lähentäjä vasemmalla puolella, reiden ulkosyrjän venyvyys oikealla puolella, lonkankoukistajan lihas oikealla puolella, pohjelihasten venyvyys oikealla ja vasemmalla puolella ja alaselän venyvyys vasemmalla puolella.

## 8 Lihastasapainokartoitusten tulosten arviointi

ICF-mallin mukaiset ruumiin ja kehon toiminnot ja rakenteet ovat ruumiin elinjärjestelmien fysiologisia ja anatomisia osia ja osarakenteita. Näitä tarkastellaan ruumiin fysiologisten toimintojen muutoksina, ja ruumiin anatomisten rakenteiden muutoksina. Näitä muutoksia ei suoraan pysty tarkastelemaan, mutta käsitteellisiä indikaattoreita, jotka toimivat muuttujina voidaan valita helpottamaan tutkimista ja mittaamista. (Kela) Lihastasapainokartoitus on merkittävä työväline koska se luo pohjan tuki- ja liikuntaelimestön kohdennetuille harjoituksille. Lihastasapainokartoituksen avulla voidaan toteuttaa ja suunnitella liikuntavammojen ennaltaehkäisyä. Voimatestejä ei tehdä, mutta lihasparien ja synergialihasten voimatasapaino kartoitetaan. (Liite 1) Toiminnallisten testien kautta saadaan tietoa lihasten toiminnasta ja nivelten elastisuudesta. Lihastasapainokartoituksessa keskitytään liikeryhdin ja ryhdin hallintaan, tukilihasten aktivaatioon ja voimatasojen sekä liikeketjun kannalta tärkeiden nivelliikkuvuuksien arviointiin ja mittaukseen. Tukilihasten toimiessa moitteettomasti, suorittajalihaksien voimantuotto tehostuu. (Koistinen, 2009a.)



Biomekaniikan kannalta ruumiin täytyy sen olla tietyssä tasapainossa, jotta liikkeet olisivat mahdollisimman joustavia, tehokkaita ja taloudellisia. (Ahonen 1989, 317)

Lihastasapainokartoituksen tulokset näyttävät siltä, että alkukartoituksessa havaitut lihasten toimintahäiriöt, pystyasennossa havaitut erot ja lihasten venyvyyden huomioitavat ja huomattavat erot paranivat loppukartoituksessa. 30 suoritusta liiketestauksesta 21 kappaletta paranivat alkukartoituksesta, 1 liiketesti pysyi muuttumattomana ja 7 liiketestiä olivat alentuneet alkukartoituksesta. Lihastasapainoa parantavalla harjoittelulla parannetaan urheilusuorituksen tehoa, taloudellisuutta ja esteettisyyttä, eli harjoitteiden avulla voidaan tämän mukaan vaikuttaa ICF-mallin mukaisesti ruumiin ja kehon rakenteisiin ja toimintoihin. (Kela 2011)

ICF-mallin toiminnat ja osallistuminen ovat toimia tai tehtäviä, joihin yksilö osallistuu tai suorittaa. Toimintaa ja osallistumista tarkastellaan suoritustasona, jolla tarkoitetaan toimen tai tehtävän toteuttamista tavanomaisissa olosuhteissa omassa elämässä ja suorituskykyä, joka toteuttaa toimintaa tai tehtävää, tai osallistumista omassa elämässä kaikille samanlaisissa olosuhteissa. Suorituskykyä ja suoritustasoa ei voi myöskään suoraan tarkastella, vaan ne on määriteltävä niille sopivilla aihealueilla, joille kehitetään optimaaliset arviointi tai mittausmenetelmät. (Kela 2011)

## 9 Kyselylomakkeiden tulosten arviointi

Judovalmennettavat täyttivät nimettöminä kaksi kertaa kyselylomakkeen. Ensimmäinen täytettiin toisen mittauksen yhteydessä joulukuussa 2010, ja toinen viimeisen mittauksen yhteydessä helmikuussa 2011. Tulosten vertailua ja analysointia vaikeutti se, että kaikki eivät vastanneet kyselyyn lainkaan ja osa ei vastannut kaikkiin kohtiin.

### 9.1 Joulukuun 2010 kyselylomakkeen tulokset

Joulukuun 2010 kyselylomakkeeseen, jolloin valmennettavat olivat tehneet harjoitteita kaksi kuukautta, vastasi 11 henkilöä, joista kuusi olivat miehiä ja viisi naispuolisia. Hieman yli puolet vastanneista oli kokenut, että lihastasapainokartoitus on ollut hyödyllinen.

**olen kokenut lihastasapainokartoituksen hyödylliseksi**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid täysin samaa mieltä	5	45,5	45,5	45,5
lähes samaa mieltä	6	54,5	54,5	100,0
Total	11	100,0	100,0	

Taulukko 1: Taulukko 1

Tukiharjoitteita oli tarkoitus tehdä normaalin harjoittelun yhteydessä, eli noin 4-5 kertaa viikossa. Suurin osa valmennettavista oli kyselyn mukaan tehnyt harjoitteita 2-3 kertaa viikossa, jolloin suurimmalla osalla meni harjoitteiden tekemiseen 30-40 minuuttia, joka vei suurimman osan mielestä lähes sopivasti aikaa.

**olen tehnyt kaikkia tukiharjoitteita**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	4-5 krt viikossa	1	9,1	10,0	10,0
	2-3 krt viikossa	8	72,7	80,0	90,0
	kerran viikossa tai vähemmän	1	9,1	10,0	100,0
	Total	10	90,9	100,0	
Missing	System	1	9,1		
Total		11	100,0		

Taulukko 2: Taulukko 2

**kuinka kauan aikaa menee tukiharjoitteiden tekemiseen**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	10-20 min	1	9,1	10,0	10,0
	20-30 min.	3	27,3	30,0	40,0
	30-40 min	6	54,5	60,0	100,0
	Total	10	90,9	100,0	
Missing	System	1	9,1		
Total		11	100,0		

Taulukko 3:Taulukko 3

**tukiharjoitteiden tekemiseen kuluu sopivasti aikaa**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	lähes samaa mieltä	6	54,5	60,0	60,0
	en osaa sanoa	3	27,3	30,0	90,0
	lähes eri mieltä	1	9,1	10,0	100,0
	Total	10	90,9	100,0	
Missing	System	1	9,1		
Total		11	100,0		

Taulukko 4: Taulukko 4

Valmennettavat olivat kyselyyn vastatessaan tehneet tukiharjoitteita kaksi kuukautta. Suurin osa ei kuitenkaan vielä osannut sanoa, onko heidän venyvyytensä parantunut harjoitteiden myötä.

Taulukko 5: Taulukko 5

**tunnen venyvyyteni parantuneen lajikohtaisessa harjoittelussa**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	lähes samaa mieltä	2	18,2	22,2	22,2
	en osaa sanoa	7	63,6	77,8	100,0
	Total	9	81,8	100,0	
Missing	System	2	18,2		
Total		11	100,0		

Selvästi suurimmalla osalla vastanneista oli ollut kipua harjoittelussa viimeisen neljän viikon aikana. Kolme vastanneista oli kokenut harjoitteiden helpottaneen kipua, mutta suurin osa ei osannut sanoa, ovatko harjoitteet helpottaneet tai pahentaneet.

**onko sinulla ollut kipuja lajikohtaisessa treenaamisessa viimeisen 4 vkn aikana ?**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	ei kipua	1	9,1	10,0	10,0
	vähän kipua	8	72,7	80,0	90,0
	paljon kipua	1	9,1	10,0	100,0
	Total	10	90,9	100,0	
Missing	System	1	9,1		
Total		11	100,0		

Taulukko 6: Taulukko 6

**harjoiteliikkeet ovat helpottaneet/ pahentaneet kipua lajikohtaisessa harjoittelussa**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	ovat helpottaneen vähän	3	27,3	37,5	37,5
	en osaa sanoa	4	36,4	50,0	87,5
	ovat pahentaneet vähän	1	9,1	12,5	100,0
	Total	8	72,7	100,0	
Missing	System	3	27,3		
Total		11	100,0		

Taulukko 7: Taulukko 7

11 vastanneesta kymmenen oli sitä mieltä, että lihastasapainokartoituksen tulisi olla osana lajiharjoittelua. Yksi valmennettavista oli jättänyt vastaamatta tähän kysymykseen.

**pitäisikö lihastasapainokartoituksen olla osana lajiharjoittelua**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	kyllä	10	90,9	100,0	100,0
Missing	System	1	9,1		
Total		11	100,0		

Taulukko 8: Taulukko 8

## 9.2 Helmikuun 2011 kyselylomakkeen tulokset

Helmikuun 2011 kyselylomakkeeseen vastasivat 10 henkilöä, joista miehiä oli kahdeksan kappaletta ja naispuolisia kaksi. Valmennettavat olivat tällöin tehneet harjoiteohjelmia kuusi kuukautta. Osa valmennettavista kuitenkin jättivät lihastasapainokartoituksen tulemisen välistä, ja uusia valmennettavia tuli tilalle, jotka eivät olleet mukana alusta lähtien. Tämä vääristää hieman tuloksia ja vaikeuttaa luotettavaa vertailua aikaisempiin tuloksiin.

Vajaa puolet vastanneista oli kokeneet lihastasapainokartoituksen olevan hyödyllinen, ja lähes samaa mieltä oli 50 prosenttia vastanneista ja 10 prosenttia ei osannut sanoa. Tämä oli muuttunut joulukuun kyselystä, jolloin täysin samaa mieltä oli 45,5 prosenttia ja lähes samaa mieltä 54,5 prosenttia.

**olen kokenut lihastasapainokartoituksen hyödylliseksi**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid täysin samaa mieltä	4	40,0	40,0	40,0
lähes samaa mieltä	5	50,0	50,0	90,0
en osaa sanoa	1	10,0	10,0	100,0
Total	10	100,0	100,0	

Taulukko 9: Taulukko 9

Joulukuun 2010 kyselyssä suurin osa teki edelleen harjoitteita 2-3 kertaa viikossa, mutta niiden osuus jotka tekivät kerran viikossa tai vähemmän oli kuitenkin noussut. Harjoitteiden tekemiseen kulunut aika hajaantui joulukuun kyselyssä enemmän, kun aikaisemmin yli puolet käytti tukiharjoitteiden tekemiseen 30- 40 minuuttia. Mielenkiintoista oli se, että nyt kun valmennettavilla meni vähemmän aikaa harjoitteiden tekemiseen, 50 prosenttia ei osannut vastata vielä tämä sopivasti aikaa.

**olen tehnyt kaikkia tukiharjoitteita**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 2-3 krt viikossa	7	70,0	70,0	70,0
kerran viikossa tai vähemmän	3	30,0	30,0	100,0
Total	10	100,0	100,0	

Taulukko 10: Taulukko 10

**kuinka kauan menee aikaa tukiharjoitteiden tekemiseen**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 10-20 min	2	20,0	20,0	20,0
20-30 min.	2	20,0	20,0	40,0
30-40 min	3	30,0	30,0	70,0
40-50 min	2	20,0	20,0	90,0
60-75	1	10,0	10,0	100,0
Total	10	100,0	100,0	

Taulukko 11: Taulukko 11

**tukiharjoitteiden tekemiseen kuluu sopivasti aikaa**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	täysin samaa mieltä	1	10,0	10,0	10,0
	lähes samaa mieltä	4	40,0	40,0	50,0
	en osaa sanoa	5	50,0	50,0	100,0
	Total	10	100,0	100,0	

Taulukko 12: Taulukko 12

Niiden osuus jotka olivat aikaisemmin vastanneet, että eivät osaa sanoa onko heidän venyvyytensä parantunut lajikohtaisessa harjoittelussa, oli pudonnut 63,6 prosentista 40 prosenttiin. Lähes samaa mieltä olevien osuus oli puolestaan nousut.

**tunnen venyvyyteni parantuneen lajikohtaisessa harjoittelussa**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	täysin samaa mieltä	1	10,0	10,0	10,0
	lähes samaa mieltä	5	50,0	50,0	60,0
	en osaa sanoa	4	40,0	40,0	100,0
	Total	10	100,0	100,0	

Taulukko 13: Taulukko 13

Kiputuntemusten määrä oli pudonnut hieman, mutta puolet vastanneista eivät osanneet sanoa, ovatko harjoiteliikkeet helpottaneet kipua. Niiden osuus jotka olivat kokeneet harjoitteiden helpottaneen kipua, oli kuitenkin noussut.

**onko sinulla ollut kipuja lajikohtaisessa treenaamisessa viimeisen 4 vkn aikana ?**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	ei kipua	3	30,0	30,0	30,0
	vähän kipua	6	60,0	60,0	90,0
	paljon kipua	1	10,0	10,0	100,0
	Total	10	100,0	100,0	

Taulukko 14: Taulukko 14

**harjoiteliikkeet ovat helpottaneet/ pahentaneet kipua lajikohtaisessa harjoittelussa**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	ovat helpottaneen paljon	1	10,0	11,1	11,1
	ovat helpottaneen vähän	3	30,0	33,3	44,4
	en osaa sanoa	5	50,0	55,6	100,0
	Total	9	90,0	100,0	
Missing	System	1	10,0		
Total		10	100,0		

Taulukko 15: Taulukko 15

Kysymykseen pitäisikö lihastasapainokartoituksen olla osana lajiharjoittelua kolme valmennettavaa jätti kokonaan vastaamatta. Suurin osa oli kuitenkin sitä mieltä, että lihastasapainokartoituksen tulisi olla osana lajiharjoittelua.

pitäisikö lihastasapainokartoituksen olla osana lajiharjoittelua

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	kyllä	6	60,0	85,7	85,7
	ei	1	10,0	14,3	100,0
	Total	7	70,0	100,0	
Missing	System	3	30,0		
Total		10	100,0		

Taulukko 16: Taulukko 16

## 10 Kyselylomakkeiden tulosten analysointi

Analysointia vaikeuttaa valmennusryhmän muuttuminen tutkimuksen edetessä. Valmennettavia ei saapunut paikalle, kaikki eivät vastanneet kysymyksiin ja uusia valmennettavia saattoi tulla mukaan toisen mittauksen yhteydessä jolloin heille ei voinut teetättää vielä kyselyä.

Kaiken kaikkiaan kyselylomakkeeseen vastattiin 21 kertaa. Vuonna 2010 kyselylomakkeessa vastanneista kuusi oli miehiä ja viisi oli naisia, kun taas 2011 kyselylomakkeessa miehiä oli kahdeksan ja naisia enää kaksi.

Helmikuun seurantakyselyssä kasvoi niiden osuus, jotka jättivät kysymyksiin vastaamatta, ja nämä näkyvät tuloksissa kohdissa ”missing”. Emme puuttuneet vastaamiseen mitenkään, koska halusimme pitää kyselyt nimettöminä. Tästä syystä, emme tiedä syytä minkä takia kysymyksiin ei vastattu.

Mielenkiintoista on se, että vaikka enemmistö valmennettavista ei helmikuun 2011 kyselylomakkeessa osannut sanoa oliko tukiharjoitteista ollut apua kipuihin, tai ovatko he huomanneet muutosta heidän venyvyydessään, valmennettavien mielestä lihastasapainokartoitukselta oli ollut kuitenkin hyötyä. Täysin samaa mieltä olevien osuus kuitenkin oli tippunut joulukuun kyselystä. Helmikuun 2011 kyselyn mukaan he ymmärsivät paremmin miten harjoiteliikkeitä kuuluu tehdä ja heillä meni vähemmän aikaa niiden tekemiseen. Kuitenkin kun samaisessa kyselyssä kysyttiin kuluuko tukiharjoitteiden tekemiseen sopivasti aikaa, niiden osuus jotka vastasivat, että eivät osaa sanoa, kasvoi. Valmennettavien motivaatio harjoiteliikkeiden tekemiseen oli myös vähentynyt, minkä huomasi harjoituskertojen vähenemisessä.

Joulukuun kyselyssä vastaukset olivat hajonneet enemmän verrattuna helmikuun tuloksiin. Valmennettavien kiputuntemukset olivat vähentyneet tutkimuksen edetessä, mutta kyselyiden mukaan enemmistö ei osannut yhdistää sitä tukiharjoitteisiin. Niiden osuus, jotka olivat kokeneet tukiharjoitteista olleen paljon apua kipuihin, kasvoi joulukuun kyselystä yhdellä.

Joulukuun kyselylomakkeessa selvästi suurimman osan mielestä lihastasapainokartoituksen tulisi olla osana lajikohtaista harjoittelua, kun taas helmikuun kyselyssä kuusi oli samaa mieltä. Kolme vastaajaa jätti helmikuun kyselyssä vastaamatta samaiseen kysymykseen, mikä vaikeuttaa analyysia kuinka heidän mielipiteensä on muuttunut seurannan aikana. Molemmissa kyselyissä vain yksi valmennettava oli sitä mieltä, että lihastasapainokartoituksen ei tulisi olla osana lajiharjoittelua.

## 11 Johtopäätökset

Syyskuussa 2010 kun suoritimme ensimmäiset lihastasapainokartoitus- mittaukset, oli judo-koilla takanaan harjoituskausi, ja kilpailukausi alkamassa (kuvio 1 & 2 & 3). Joulukuun kyselyssä näkyi selvästi, että judokat olivat kokeneet harjoitteet hyödyllisiksi, ja tämä näkyi myös mittaustulosten paranemisissa (taulukko 1, kuvio 1 & 2 & 3). Joulukuun mittaustuloksissa alaraajojen liikkuvuudet olivat hieman huonontuneet, mikä voi johtua siitä, että osalla ei ollut aiemmassa mittauksessa ongelmakohtia alaraajoissa, joten heille ei annettu alaraajoihin kohdennettua ohjelmaa (kuvio 3). Kilpakauden kuitenkin alkaessa ongelmia syntyi puutteellisen lihahuollon takia.

Joulukuun kyselyssä judokat olivat tehneet harjoitteita noin kaksi kuukautta, jolloin 72,7 % oli tuntenut vähän kipua viimeisen neljän viikon aikana, ja 27,3 % oli tuntenut, että harjoitteet olivat auttaneet kipuihin. Enemmistö ei kuitenkaan osannut yhdistää kivun vähentymistä harjoitteisiin, vaikka mittaustulokset olivat parantuneet. (Taulukko 6 & 7)

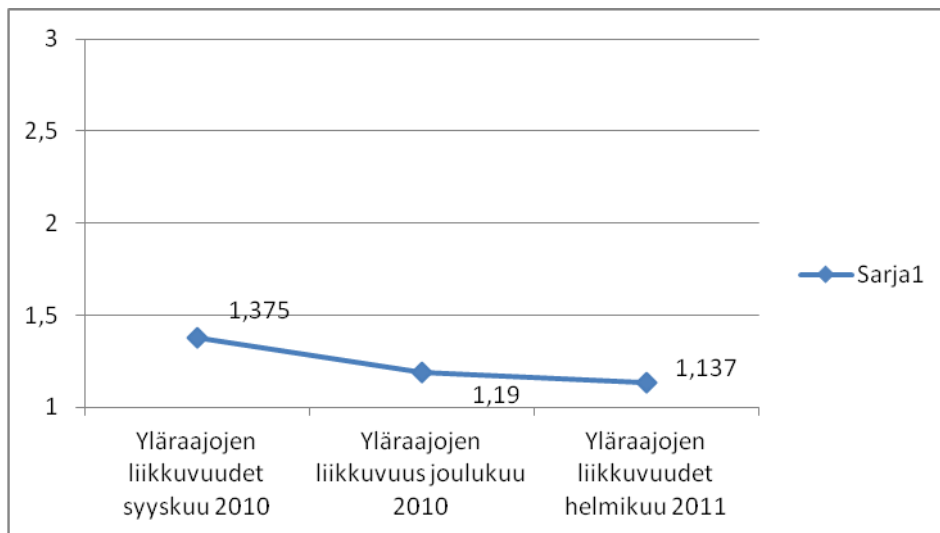
Judokat eivät myöskään osanneet itse sanoa, että onko heidän venyvyytensä parantunut (taulukko 5).

Koska verrokki- ryhmää ei ollut, emme pysty sanomaan, että mittaustulosten paraneminen johtui harjoitteista. Kaikki paitsi yksi judoka oli kuitenkin sitä mieltä, että lihastasapainokartoituksen tulisi olla osana harjoituksia (taulukko 8). Teimme kyselyn ennen kuin aloitimme mittamaan judokojia, joten mittaustulokset eivät vaikuttaneet judokoiden vastauksiin.

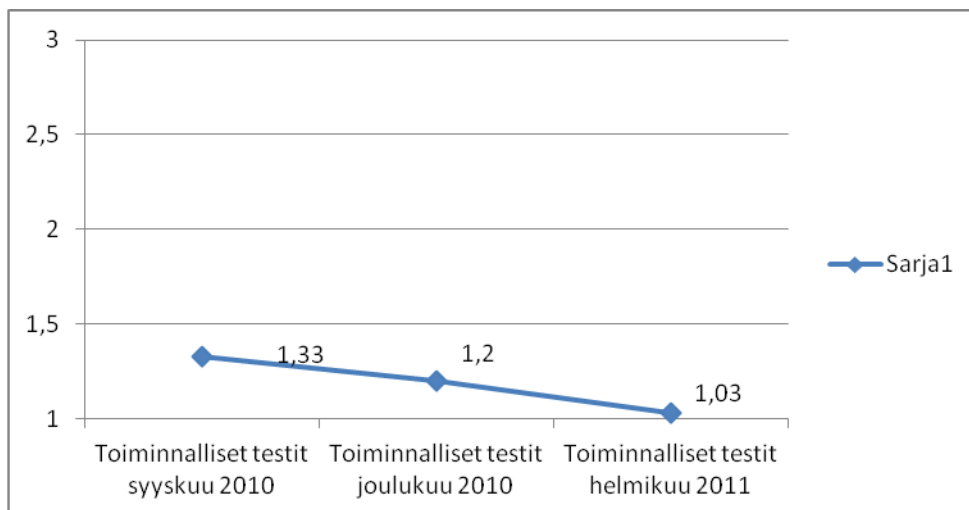
Helmikuun 2011 mittauksissa judokoilla oli takanaan noin puoli vuotta harjoiteohjelman tekemistä. Kaikki mittaustulokset olivat helmikuun mittauksissa parantuneet (kuvio 1 & 2 & 3). Lihastasapainokartoituksen kokemisen hyödyllisenä, oli kuitenkin laskenut 45,5 %:sta 40 %:iin (taulukko 9). Kokemukset venyvyyden paranemisesta ovat verrattavissa mittaustuloksiin (taulukko 13, kuvio 1 & 2).

Kivuntuntemukset viimeisen neljän viikon aikana oli vähentynyt suurimmalla osalla judokoita (taulukko 14), mikä myös puoltaa hyviä tuloksia mittauksissa. Judokat eivät kuitenkaan osanneet sanoa, olivatko harjoitteet vähentäneet kipua (taulukko 15). Tämä kertoo siitä, että osa judokoista ei välttämättä osaa hahmottaa harjoitteiden merkitystä lajikohtaisessa harjoittelussa.

Kyselylomakkeiden vastausten perusteella voimme kuitenkin sanoa, että suurin osa koki lihas-  
tasapainokartoituksen mielekkääksi.

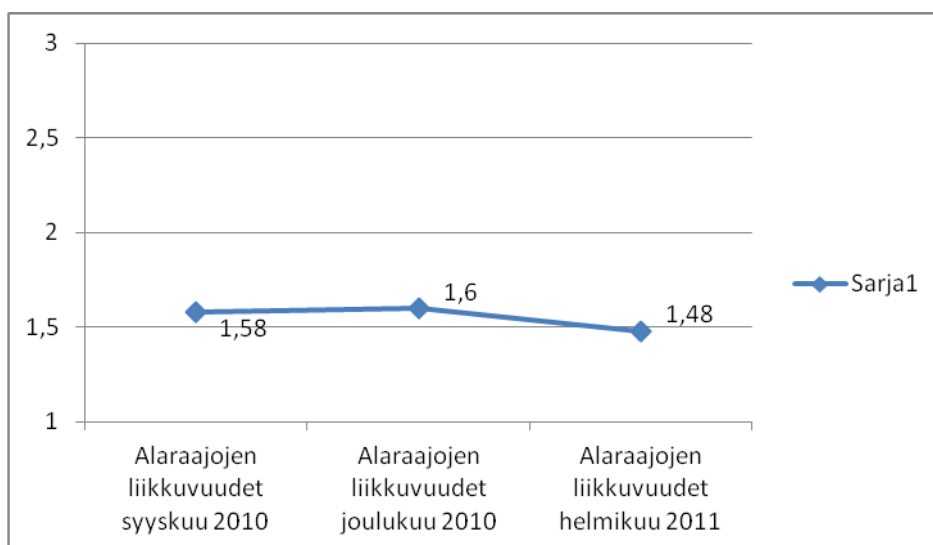


Kuvio 1: Yläraajojen liikkuvuudet



Kuvio 2: Toiminnalliset testit





Kuvio 3: Alaraajojen liikkuvuudet

## 12 Pohdinta

Toivomme, että tulevaisuudessa yhteistyö Mäkelänrinteen urheilulukion kanssa jatkuisi, ja tätä meidän aloittamaamme opinnäytetyötä jatkettaisiin tekemällä määrällinen tutkimus lihastasapainokartoituksen hyödyllisyydestä verrokki ryhmän kanssa. Subjektiiivisesti koetut hyödyt lihastasapainokartoituksesta urheilijoilla antavat optimistisen kuvan lihastasapainokartoituksen hyödyllisyydestä urheilijoilla. Tästä syystä olisi tärkeää saada valmentajat ja valmennettavat aktivoitumaan ja tutustumaan paremmin lihastasapainokartoituksen mahdollisuuksiin lajikohtaisessa harjoittelussa.

Fysioterapian rooli urheilussa on kasvanut viime vuosikymmenen aikana huomattavasti ja urheiluvammojen ennaltaehkäisyn menetelmät ovat samalla kehittyneet. Ennaltaehkäisyn kehityksen myötä yhteistyö urheilijan ja fysioterapeutin kanssa on syventynyt. Kuitenkin urheilijan kynnys mennä fysioterapeutille kipua aiheuttavan tekijän kanssa on vielä suuri. Fysioterapiaan hakeutuvien urheilijoiden kynnystä olisi madallettava, jotta yhteistyö alkaisi ennen ensivammautumisen aiheuttamaa harjoittelemattomuutta. Kilpaurheilussa fysioterapeutin ja valmentajan roolit ovat lähentyneet toisiaan tukeviksi tekijöiksi fysioterapeutin asiantuntijuuden kehittymisen kautta. Fysioterapeutti on aktiivisena mukana yhdessä lääkärin ja valmentajan kanssa urheilijaa koskevien päätösten teoissa ja kuntoutuksissa. Lisäksi joukkueurheilussa kansainvälisellä tasolla fysioterapeutti on aina mukana joukkuetapahtumissa leireillä ja turnauksissa. Fysioterapeutin rooli valmennuksessa on varmistaa urheilijan optimaalinen harjoittelu ilman virheasentoja ja lihasten aktivoimattomuudesta aiheutuvia räsitustiloja. Fysioterapeutilta vaaditaan siis asiantuntijuutta biomekaniikan, fyysisen valmennuksen sekä optimi tilanteessa lajituntemuksen saralta. Lihastasapainokartoitus antaa näille kolmelle hyvän työkalun urheilijoiden parissa työskentelyssä.

## 12.1 Reflektio

Opinnäytetyötämme tehdessä jouduimme vastaamaan kolmen eri tahon mielipiteisiin, haluihin ja toiveisiin. Mäkelänrinteen urheilulukio halusi saada konkreettista tietoa lihastasapainokartoituksesta, Laurea-ammattikorkeakoulu vaati tutkimustuloksiin perustuvia tuloksia, ja meitä tekijöinä kiinnosti mittaustulosten muuttuminen puolen vuoden aikana. Työn aihe pysyi koko prosessin aikana samana, mutta lähestymistapa vaihtui. Työskentelyämme voi verrata tässä tapauksessa liikkuvan junan hyppäämiseen, jossa aihe oli jo selvillä, mutta lähestymistapa oli muuttujana prosessin aikana. Opinnäytetyömme oli ensimmäinen kosketus tutkimuksen suunnitteluun ja suorittamiseen, joten opimme tästä kokemuksesta paljon.

Jälkikäteen huomaa monia asioita, joihin olisi pitänyt puuttua aikaisemmin ja tehdä asioita erilailla. Judokoille olisi kannattanut pitää tilaisuus, jossa olisi kerrottu konkreettisemmin miksi ryhdymme tekemään tällaista, ja mitä hyötyä siitä heille on. Näin olisimme saaneet heidät enemmän kiinnostuneeksi asiasta ja sitoutumaan harjoitteisiin paremmin. Tämä olisi myös voinut saada judokoiden tuntemaan, että harjoitteet ovat osa lajikohtaista harjoittelua, eikä vain ylimääräistä, treeneistä irrallista osuutta. Tämä on verrattavissa suoraan kyselylomakkeessa esiintyneessä viimeisessä kysymyksessä, kun kysyttiin tulisiko lihastasapainokartoituksen olla osana lajikohtaista harjoittelua, vastasi yksi osallistujista: ”kun treenataan, niin treenataan eikä mitään muuta”.

Ryhmä olisi myös pitänyt pitää juuri sellaisena kuin se ensimmäisellä mittauskerralla oli. Tämä ei kuitenkaan taas vastannut koulun pyyntöä, joka halusi, että kaikille judokoille tehdään lihastasapainokartoitus ja harjoiteohjelma. Tässä tapauksessa prosessi olisi pitänyt suunnitella paremmin.

Mittauspäivät olisi pitänyt mukauttaa paremmin judokoiden koulunkäynnin ja harjoitusten kanssa, ja ilmoittaa jo hyvin ajoissa, jotta judokat pystyisivät varmistamaan tulemisensa, tai olisimme pystyneet paremmin löytämään toisen mahdollisen mittauspäivän. Koska työskentelimme koulun puitteissa ja aikataulujen mukaan, meidän olisi pitänyt myös varautua koulun sisällä tapahtuviin muutoksiin sekä urheilijoiden kehon muutoksiin, tässä tapauksessa otteluisissa tai harjoituksissa esiintyneisiin trauma-peräisiin muutoksiin. Molemmat muuttujat vaikuttivat ryhmän otokseen lihastasapainokartoituksessa. Esimerkiksi helmikuussa 2011 suoritettussa mittauksessa ryhmä oli supistunut alkumittauksista (N=13) loppumittaukseen (N=9) kolmella osanottajalla. Helmikuuta voidaan pitää opiskelijoiden näkökulmasta kiireisenä, koska vanhemmat oppilaat varautuvat jo koulusta lähtöön ja toisella vuosiasteella opiskelevat harjoittelevat tiiviisti omien treenien ja koulunkäynnin lisäksi perinteisiin vanhojen tansseihin.

## 12.2 Luotettavuus ja eettisyys

Opinnäytetyön luotettavuutta arvioidaan reliabiliteetin ja validiteetin avulla. Reliabiliteetti tarkoittaa tulosten pysyvyyttä, eli voidaanko tutkimuksen toistettavuutta. Validiteetti tarkoittaa puolestaan sitä, että tutkitaan mitä pitääkin tutkia. Validiteetti voidaan jakaa ulkoiseen ja sisäiseen validiteettiin. Ulkoisella tarkoitetaan tulosten siirrettävyytenä muihin vastaaviin tilanteisiin, ja sisäisellä tarkoitetaan tulkinnan ja käsitteiden virheettömyyttä. (Kananen, 2008,123; Vehkalahti, 2008, 40.)

Laadullisen tutkimuksen ennakoimattomuuden takia ei voida tutkimuksen alussa varautua tuleviin reliabiliteetti- ja validiteettikysymyksiin. Tutkimusproessin aikana tutkimuksen laatu tulee varmistaa oikein tehdyillä valinnoilla. (Kananen, 2008,123.)

Joidenkin koulukuntien mukaan laadulliseen tutkimukseen ei voida soveltaa validiteettia, koska aineistosta voidaan tehdä tutkijakohtaisia tulkintoja, ja jokaisella tutkijalla on omat kokemukset ja näkemykset jotka ovat ainutlaatuisia. Reliabiliteetti voidaan tässä yhteydessä ymmärtää tulkinnan samanlaisuutena tulkitsijasta toiseen, toisin sanottuna tulkintojen ristiriidattomuus. (Kananen, 2008,124.)

Lähdimme työssämme selvittämään judokoiden subjektiivisia kokemuksia lihastasapainokartoituksesta, joten päätutkimus tapahtui kyselylomakkeella. Vastaamisen jälkeen ei lomakkeeseen voinut tehdä enää muutoksia, joten lomake olisi pitänyt suunnitella hieman paremmin ja miettiä sen toimivuutta käytännössä. Tutkimuksen onnistuminen riippui suurilta osin kyselylomakkeesta. Luotettavuuteen olisi voitu vaikuttaa antamalla judokoille saatekirje jossa olisi kerrottu mistä on kysymys. Näin olisi vastaajat saatu paremmin motivoitumaan vastaamiseen. (Vehkalahti, 2008,47 & 48.) Kyselylomaketta olisi ollut hyvä testata etukäteen, jolloin olisimme voineet mahdollisesti tiivistää lomaketta, jolloin osa ei olisi jättänyt kohtia vastaamatta. Tutkijan ja vastaajien todellisuuden hahmottaminen on erilaista, ja ilmiöt ymmärretään eri tavalla mikä lisää virhemahdollisuutta. (Kananen, 2008, 121.)

Lihastasapainokartoituksen luotettavuutta auttoi se, että mittaaja pysyi koko ajan samana, jolloin ei tullut mittaajien välisiä tulkinta eroja. Myös kokemus mittauksen suorittamisesta poisti mittausvirheitä ja vaikutti siten reliabiliteettiin. Mittauksen luotettavuusuhkiin yritimme vaikuttaa suunnittelemalla tutkimusasetelman hyvin. Emme kuitenkaan pystyneet vaikuttamaan otoksen muuttumiseen mittauksen edetessä.

Vuonna 1991 perustettiin tutkimuseettinen neuvottelukunta, jonka tarkoituksena on käsitellä tieteelliseen tutkimukseen liittyviä eettisiä kysymyksiä sekä edistämään tutkimusetiikkaa. Tutkimuseettinen neuvottelukunta julkaisi vuonna 2002 tutkimuseettiset ohjeet, joilla pyritään määrittelemään hyvää tieteellistä käytäntöä. Ohjeiden tarkoituksena on ennaltaehkäistä tieteellistä epärehellisyyttä ja edistää hyvää tieteellistä käytäntöä. (Tutkimuseettinen neuvottelukunta)

Tieteellistä tutkimusta tehdessä joutuu perehtymään jo olemassa olevaan aineistoon, ja hyödyntämään sitä. Tämä tarkoittaa pakkoa tukeutua muiden tekemiin tutkimuksiin ja aineistoihin. Lainauksia ja pohdintoja ei saa kuitenkaan esittää omanaan, vaan tulee lainaus tuoda julki. Viittaukset faktoihin tarvitsevat aina lähteen, poissulkien yleisluontoiset faktat, kuten presidentin nimi ynnä muut sellaiset. (Kanonen, 2008,135.)

Laadulliseen aineistoon liittyy usein haastattelujen tai kyselyiden tekeminen, jolloin työskennellään luottamuksellisten tietojen parissa. Erilaisten tulosten ja materiaalin käyttö vaatii aina käyttäjän luvan. (Kananen, 2008, 135 & 136.)

Tässä opinnäytetyössä huomioimme tutkimuseettiset asiat teettämällä kyselylomakkeet judokoille anonyymisti. Lihastasapainokartoitusten tulokset käsiteltiin tätä työtä varten myös anonyymisti. Materiaalin käyttöön saimme judokoilta verbaalisen luvan.

Lihastasapainokartoitukseen osallistuminen oli osa lajivalmennusta, ja Mäkelänrinteen urheiluklubiin valmennettavat ovat valmennuksen alkaessa allekirjoittaneet valmennussopimuksen, joka sitouttaa heidät osallistumaan lajivalmennukseen. Henkilökohtaiset tulokset lihastasapainokartoituksesta lähetettiin jokaiselle henkilökohtaiseen sähköposti osoitteeseen. Tällä varmennettiin että tulokset eivät joutuneet kolmannen osapuolen käsiin, ilman heidän suostumustaan.

## Lähteet

Ahonen J., Lahtinen T., Sandström M., Giuliano P., Rolf W., Kehon rakenne, toiminta ja lihashuolto, Jyväskylä 1989 Gummerus. s.284,317,318,319

Ahonen Jarmo, Liikunta ja tiede- lehti, 4/2008,s.37-38

Brukner P., Kham K., Clinical Sports Medicine Third Edition, 2005, S.40-44

Kananen J., Toimintatutkimus, Jyväskylän ammattikorkeakoulu, 2009, s.9-20

Kananen J., Kvali, Kvalitatiivisen tutkimuksen teoria ja käytänteet, Jyväskylän ammattikorkeakoulu, 2008,s.121,123&124

Koistinen Juha, Valmentaja- lehti, 3/2009a,s.20-21

Koistinen Juha, Valmentaja- lehti 4-5/2009b, s. 43

Mero A., Nummela A., Keskinen K., Häkkinen K., Urheiluvalmennus, Jyväskylä, 2007, Gummerus, s.442,444,447

Mero, A., Nummela, A., Keskinen, K., Häkkinen, K., yms. Urheiluvalmennus, Kuormitusfysiologiset, ravintofysiologiset, biomekaaniset ja valmennusopilliset perusteet, Jyväskylä, 2004, Gummerus, s. 216-225

Myllylä S., Pilviö R., Opi judoa, tekniikat, vyöarvot, harjoittelu, Gummerus, Jyväskylä 2004, s. 9-11, 13,27

Pehkonen Seppo, Urheilufysioterapeutti, Suomen olympiakomitean lääketieteellisen valiokunnan jäsen, 2011

Renström P., Peterson L., Koistinen J., Read M., Mattson J., Keurulainen J., Airaksinen O., Urheiluvammat ennaltaehkäisy, hoito ja kuntoutus, Jyväskylä, Gummerus, 2002, s.15-17

Stakes, ICF toimintakyvyn, toimintarajoitteiden ja terveyden kansainvälinen luokitus, WHO, 2004,s.3,10

Stakes, ICF international classification of functioning, disability and health, WHO, 2001 s.5

Tomberlin J., Saunders D., Evaluation, treatment and prevention of musculoskeletal disorders 3<sup>rd</sup> edition, 1995 s.73-75

Vilka H., Airaksinen T., Toiminnallinen opinnäytetyö, Gummerus, Jyväskylä 2003,s. 9

Vehkalahti K., Kyselytutkimuksen mittarit ja menetelmät,Tammi,2008,s.40,47&48

Heinolan lääkintavoimistelu [www.heinolanlaakintavoimistelu.fi](http://www.heinolanlaakintavoimistelu.fi) (luettu 14.3.2011)

Helsingin kaupunki <http://www.hel.fi/hki/mrl/fi/Koulun+esittely> (luettu 4.5.2011)

Helsingin kaupunki <http://www.hel.fi/hki/mrl/fi/Urheilulukio>(luettu 4.5.2011)

Kela [http://www.kela.fi/in/internet/liite.nsf/ABID/030203115133EP/\\$File/ICFM.pdf.pdf](http://www.kela.fi/in/internet/liite.nsf/ABID/030203115133EP/$File/ICFM.pdf.pdf)  
(luettu 20.3.2011)

Koski Petteri, Toropainen Ari, Hiihtäjä, [http://www.skisport.fi/@Bin/4794/4\\_05\\_sivu22.pdf](http://www.skisport.fi/@Bin/4794/4_05_sivu22.pdf) (  
luettu 10.6.2011)

Lohjan Urheilijat Judo, <http://loujudo.suntuubi.com/?cat=46> (luettu 26.1.2011)

Mäkelänrinteen urheilulukio, [http://www.marsky.fi/Urheilu/Urheilu\\_frameset.html](http://www.marsky.fi/Urheilu/Urheilu_frameset.html) (luettu  
4.5.2011)

Triathlete europe <http://triathlete-europe.competitor.com/2010/05/19/body-balancing-janda-approach-muscle-function/> ( luettu 26.1.2011)

The Janda approach <http://www.jandaapproach.com/the-janda-approach/> (luettu 4.5.2011)

Tutkimuseettinen neuvottelukunta, 2011 <http://www.tenk.fi/index.html> (luettu 25.10.2011)

## Taulukot

Taulukko 1: Taulukko 1.....	33
Taulukko 2: Taulukko 2.....	34
Taulukko 3: Taulukko 3.....	34
Taulukko 4: Taulukko 4.....	34
Taulukko 5: Taulukko 5.....	34
Taulukko 6: Taulukko 6.....	35
Taulukko 7: Taulukko 7.....	35
Taulukko 8: Taulukko 8.....	35
Taulukko 9: Taulukko 9.....	36
Taulukko 10: Taulukko 10.....	36
Taulukko 11: Taulukko 11.....	36
Taulukko 12: Taulukko 12.....	37
Taulukko 13: Taulukko 13.....	37
Taulukko 14: Taulukko 14.....	37
Taulukko 15: Taulukko 15.....	37
Taulukko 16: Taulukko 16.....	38

## Liitteet

Liite 1 Opinnäytetyökysely .....	49
Liite 2 Biomekaniikka-analyysi .....	52
Liite 3 Palaute biomekaniikka- analyysista.....	53
Liite 4 Kuviot biomekaniikka- analyysien tuloksista .....	54
Liite 5 Kyselylomake 2010 .....	68
Liite 6 Kyselylomake 2011 .....	71



## Liite 1 Opinnäytetyökysely

Laurea-ammattikorkeakoulu  
Opinnäytetyökysely  
Mäkelänrinne judo-valmennettavat 2010

Tämän kyselyn tarkoituksena on antaa tietoa lihastasapainokartoituksessa annettujen ohjeiden toteutukseen ja tutkimme samalla lihastasapainokartoituksen hyödyllisyyttä Mäkelänrinteen urheilijoiden tapahtuvassa harjoittelussa. Kyselyiden tulokset julkistetaan valmistuvassa opinnäytetyössä keväällä 2011.

Ikä: \_\_\_\_\_ vuotta

Sukupuoli

1. Nainen
2. Mies

Ympyröi sinua mielestäsi kuvaava vastaus ja täydennä vastausta tarvittaessa.

1. Olen kokenut lihastasapainokartoituksen hyödylliseksi

1. Täysin samaa mieltä
2. Lähes samaa mieltä
3. En osaa sanoa
4. Lähes eri mieltä
5. Täysin eri mieltä

2. Olen ymmärtänyt miten harjoiteliikkeet kuuluu tehdä oikein

1. Täysin samaa mieltä
2. Lähes samaa mieltä
3. En osaa sanoa
4. Lähes eri mieltä
5. Täysin eri mieltä

3. Olen tehnyt kaikkia tukiharjoitteita

1. Päivittäin
2. 4-5 kertaa viikossa
3. 2-3 kertaa viikossa
4. Kerran viikossa tai vähemmän

4.1 Kuinka kauan menee aikaa tukiharjoitteiden tekemiseen? \_\_\_\_\_

4. Tukiharjoitteiden tekemiseen kuluu sopivasti aikaa

1. Täysin samaa mieltä
2. Lähes samaa mieltä
3. En osaa sanoa
4. Lähes eri mieltä
5. Täysin eri mieltä

5. Tunnen liikkuvuuteni (venyvyys) parantuneen lajikohtaisessa harjoittelussa

1. Täysin samaa mieltä
2. Lähes samaa mieltä
3. En osaa sanoa
4. Lähes eri mieltä
5. Täysin eri mieltä

5. Onko sinulla ollut kipuja lajikohtaisessa treenaamisessa viimeisen 4 viikon aikana? Ympyröi sinua kuvaava tunne.

1. Ei kipua
2. Vähän kipua
3. Paljon kipua

7.1 Harjoiteliikkeet ovat helpottaneet / pahentaneet kipua lajikohtaisessa harjoittelussa?

1. Ovat helpottaneet paljon
2. Ovat helpottaneet vähän
3. En osaa sanoa
4. Ovat pahentaneet vähän
5. Ovat pahentaneet paljon

7. Pitäisikö lihastasapainokartoituksen olla osana lajiharjoittelua?

1. Kyllä, miksi?

---

2. Ei, miksi ?

---



---

8 .Kaipasitko lihastasapainokartoituksen kokonaisuuteen (mukaan lukien tukiharjoitteet, niiden tekeminen, ohjaaminen yms.) jotain lisää?

1. En
2. Kyllä, mitä ?

---

---

---

KIITOS OSALLISTUMISESTASI !

## BIOMEKANIikka-ANALYYSI

Nimi	Synt.aika	Aika

Laji/Seura/Firma
judo

## Toimintatestit

Ryhti	Takaa	Edestä	Sivulta
	1	1	1

## Kyykkystesti

L-selkä	L-selkä	Lantio	Muu huomio

## Painon jakautuminen

Symmetrinen	Symmetrinen	Oikealle	Vasemmalle
	1	1	1

## Jalat

Neutraali	Pronaatio	Supinaatio
1	1	

## Yhden jalan kyykky

Oikea	Vasen
1	1

## Vartalon liike

L-ranka	Ventr.fl.	Ext.	Lat.fl.sin.	Lat.fl.dx.	Rot.sin.	Rot.dx.
	1	1	1	1		
TH-ranka	1	1	1	1	1	1

## NIVELLIKKUVUUS/ALARAAJAT

Lonkka	ulkorot.sin	ulkorot.dx	sisärot. sin	sisärot.dx	flex.sin	flex.dx.
Normaali anat.liikkuvuus	60	60	40	40	90	90
	1	1	1	1	1	1

Lonkka	adductio sin.	adductio dx.	abductio sin.	abductio dx	ext. sin.	ext.dx.
Normaali anat.liikkuvuus	30	30	40	40	20	20
	1	1	1	1	1	1

Polvi	flexio sin.	flexio dx.	ext.sin.	ext. dx.	sisärot.sin.	sisärot.dx.	ulkor.si	ulkor.dx
Normaali anat.liikkuvuus	150	150	5	5	10	10	40	40
	1	1	1	1	1	1	1	1

Niikka	dors.flex.sin.	dors.flex.dx.	plant.flex.sin	plant.flex.dx	sup.sin.	sup.dx.	pron.sin.	pron.dx.
Normaali anat.liikkuvuus	20	20	35	35	30	30	20	20
	1	1	1	1	1	1	1	1

## LIHASTEN VENYVYYS

Hamstring	sin.	dx.	Adductores	sin.	dx.	Piriformis	sin.	dx.	Rect.fem.	sin.	dx.
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Tensor/tractus iliotib.	sin.	dx.	Iliopsoas	sin.	dx.	Pohje+akilles	sin.	dx.			
	1	1	1	1	1	1	1	1			

## Lantio/L-selkä

M.quadr.lumb.	sin.	dx.	Mm.abd.coxae	sin.	dx.	Aktiviteitsjärjestys	sin.	dx.
Voima	1	1	1	1	1	1	1	1
Venyvyys	1	1						

## Olkanivel

Normaali anat.liikkuvuus	flexio sin.	flexio dx.	sisärot. sin	sisärot.dx	ulkorot.sin.	ulkorot.dx.	ext. sin.	ext.dx.
	180	180	90	90	40	40	40	40
	1	1	1	1	1	1	1	1

## VENYVYYS

M.pectoralis	sin.	dx.	Scap.adductores	sin.	dx.	Infraspin.	sin.	dx.
Venyvyys	1	1	1	1	1	1	1	1
Voima	1	1	1	1	1	1	1	1

## Merkkien selitykset

1 normaali lihasvoima/elastisuus

2 lievä lihaskireys/-voiman aleneminen

3 huomattava lihaskireys/  
lihasvoiman aleneminen

## Kommentit

Liite 3 Palaute biomekaniikka- analyysista

Palaute biomekaniikka- analyysista

Nimi:

Syntymäaika:

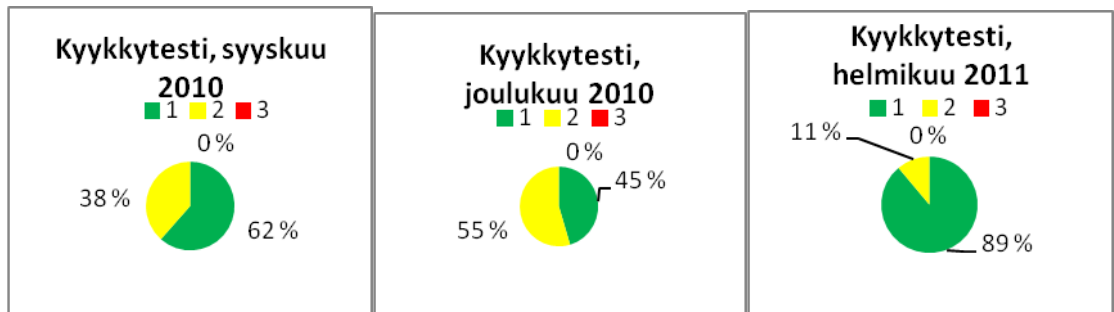
Ryhti ja toimintatellit:

Rangan liikkuvuus:

Nivelliikkuvuudet ja lihaskireydet:

Vartalon hallinta

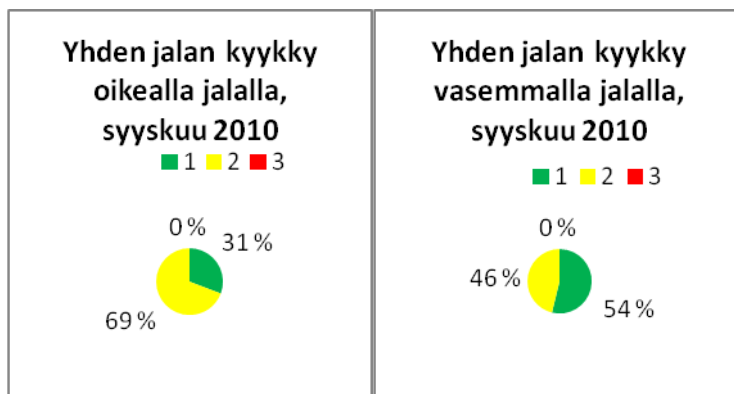
## Liite 4 Kuviot biomekaniikka- analyysien tuloksista



Kuvio 4

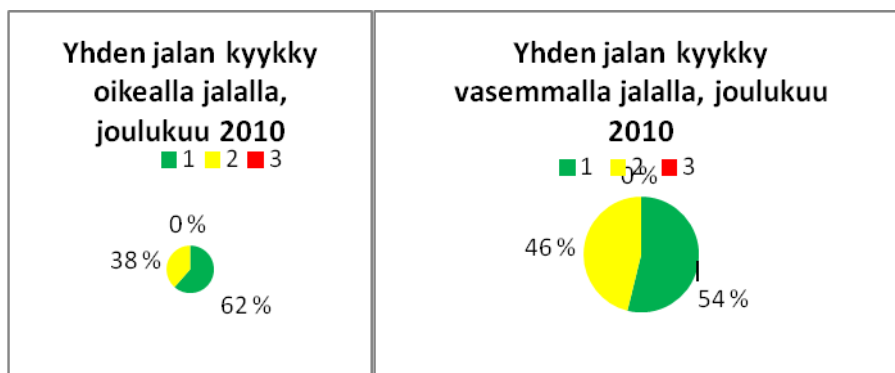
Kuvio 5

Kuvio 6



Kuvio 7

Kuvio 8

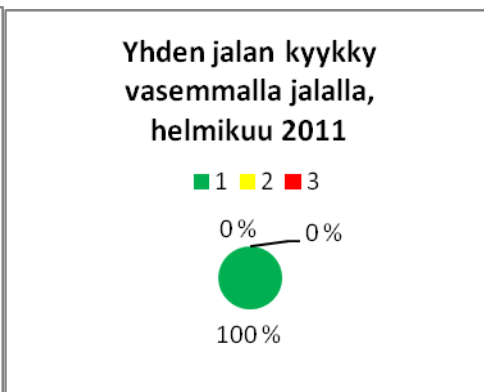


Kuvio 9

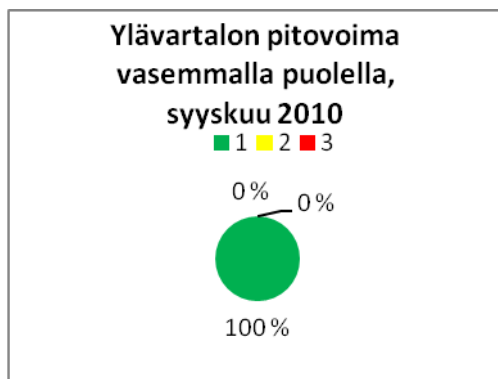
Kuvio 10



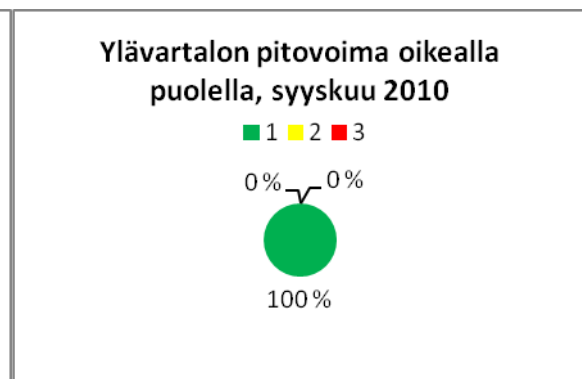
Kuvio 11



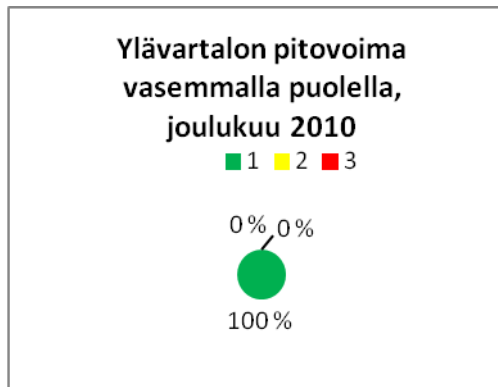
Kuvio 12



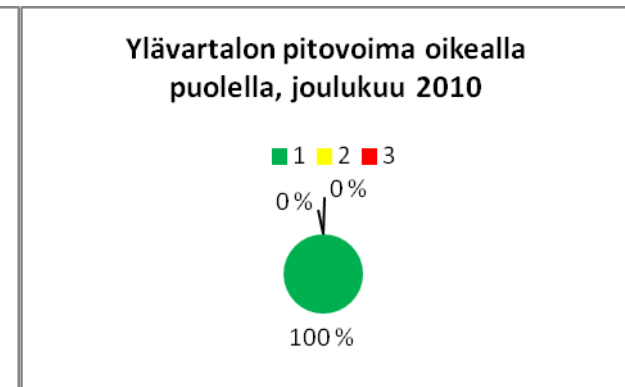
Kuvio 13



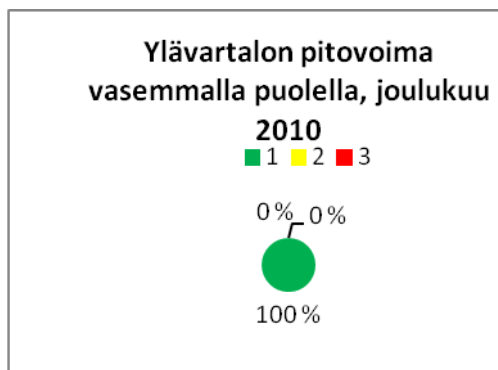
Kuvio 14



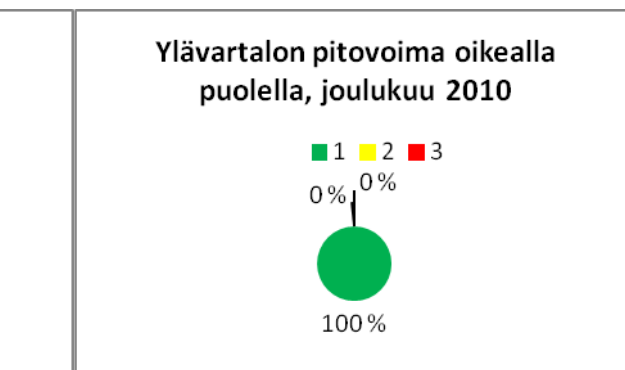
Kuvio 15



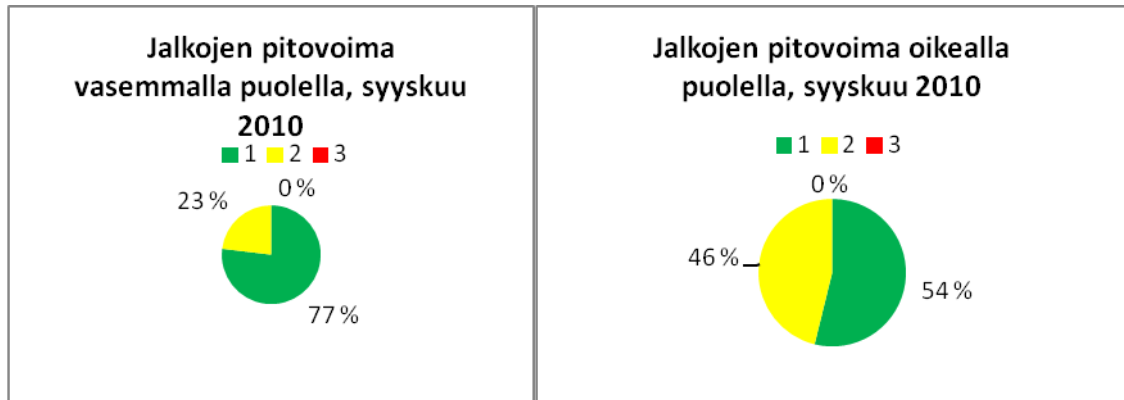
Kuvio 16



Kuvio 17



Kuvio 18



Kuvio 19

Kuvio 20



Kuvio 21

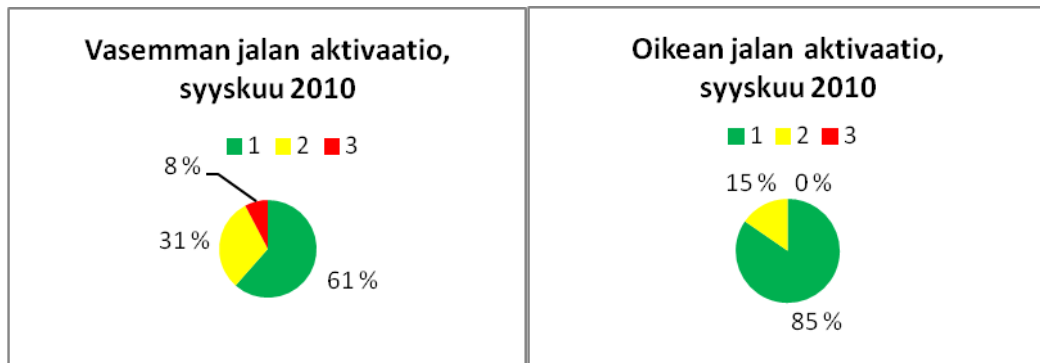
Kuvio 22



Kuvio 23

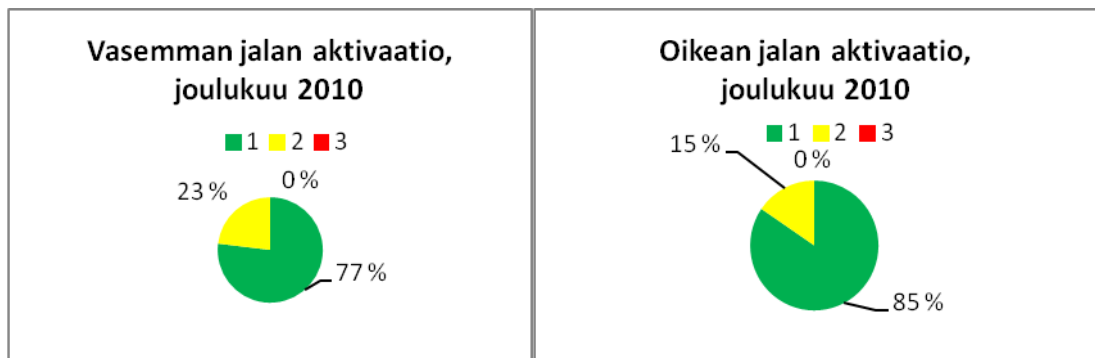
Kuvio 24





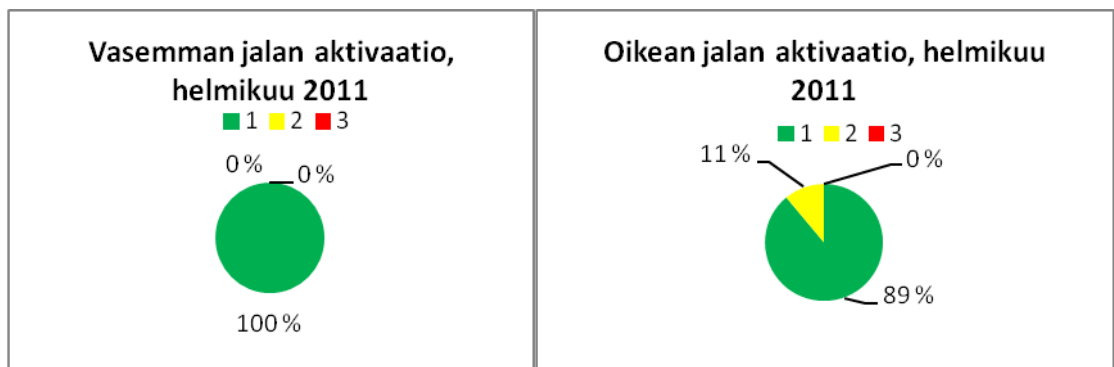
Kuvio 25

Kuvio 26



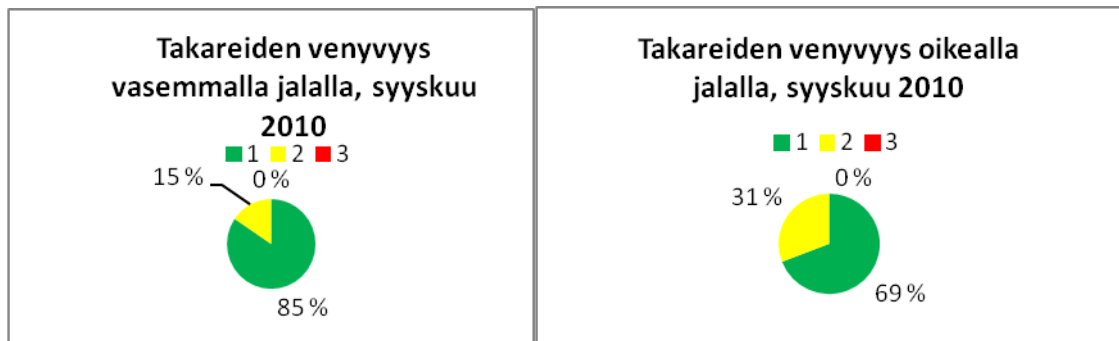
Kuvio 27

Kuvio 28



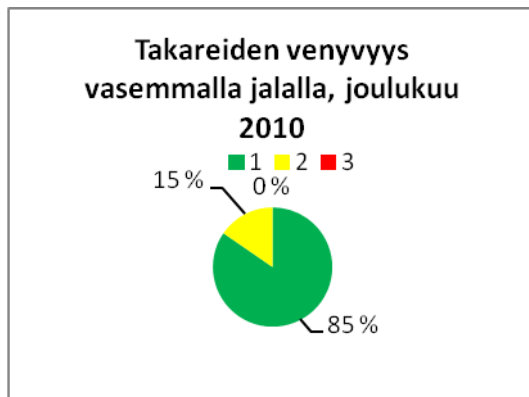
Kuvio 29

Kuvio 30

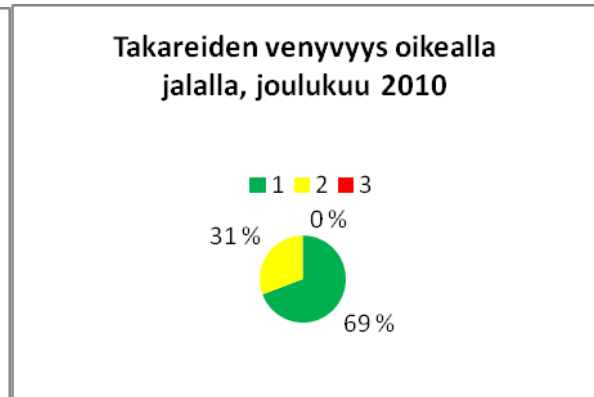


Kuvio 31

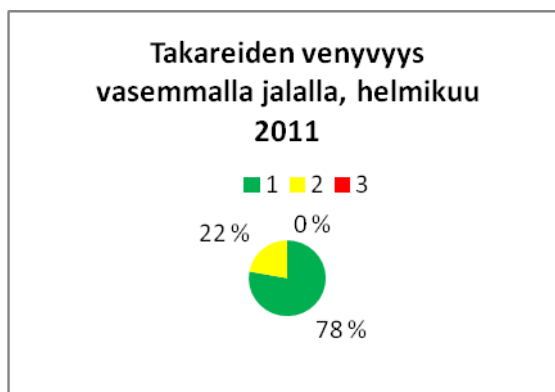
Kuvio 32



Kuvio 33



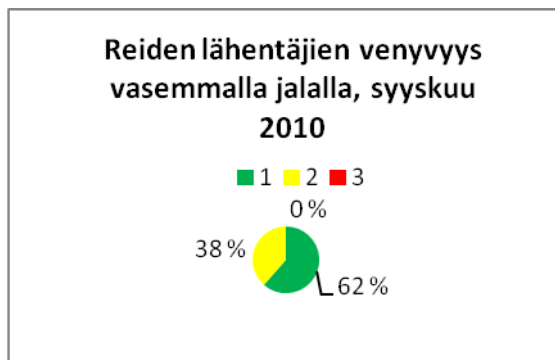
Kuvio 34



Kuvio 35



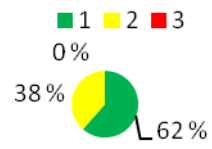
Kuvio 36



Kuvio 37

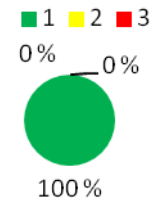
Kuvio 38

**Reiden lähentäjien venyvyys  
vasemmalla jalalla, syyskuu  
2010**



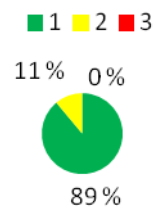
Kuvio 39

**Reiden lähentäjien venyvyys  
oikealla jalalla, syyskuu 2010**



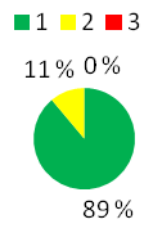
Kuvio 40

**Reiden lähentäjien venyvyys  
vasemmalla jalalla, helmikuu  
2011**

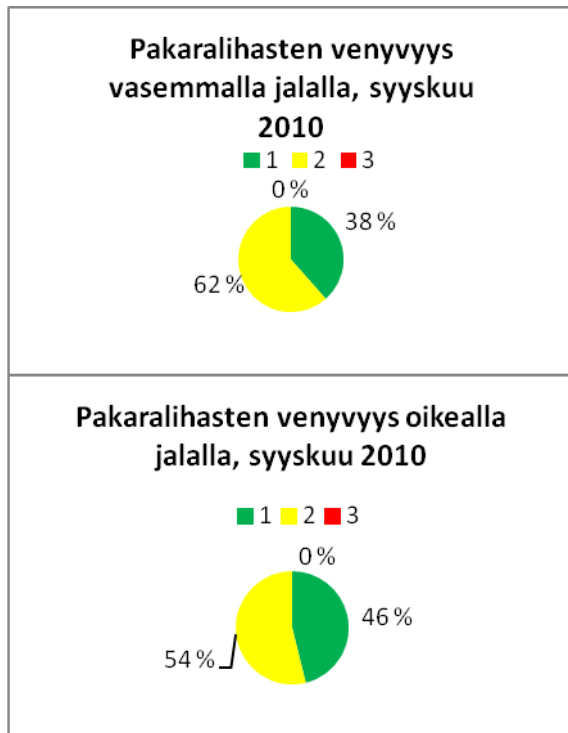


Kuvio 41

**Reiden lähentäjien venyvyys  
oikealla jalalla, helmikuu 2011**

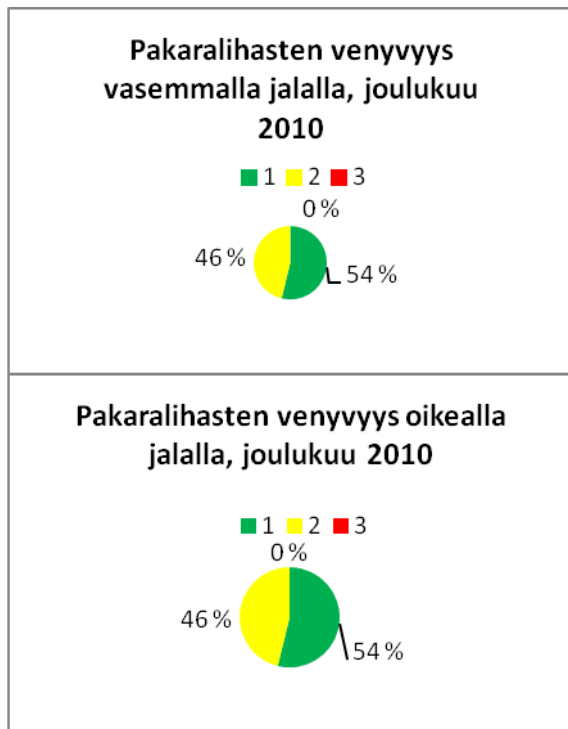


Kuvio 42



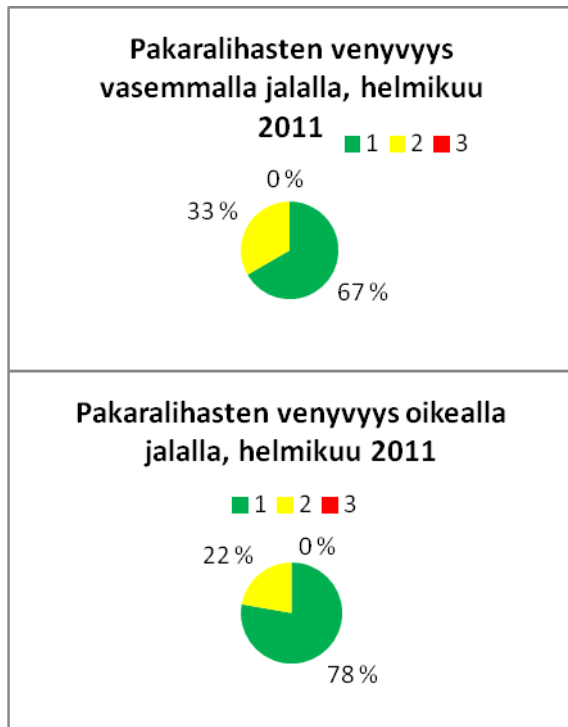
Kuvio 43

Kuvio 44



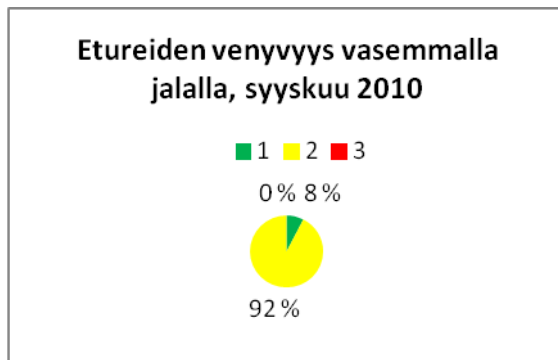
Kuvio 45

Kuvio 46

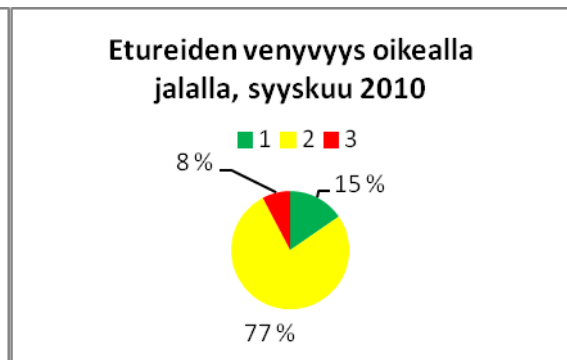


Kuvio 47

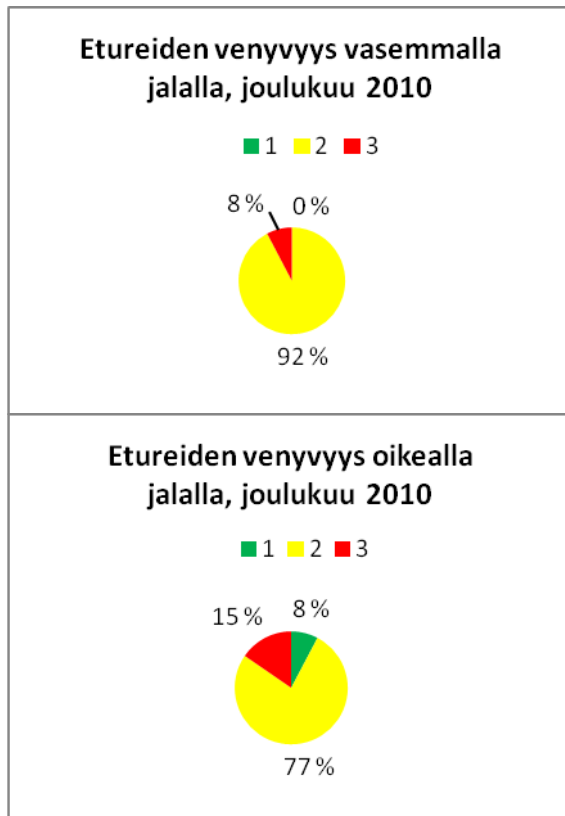
Kuvio 48



Kuvio 49

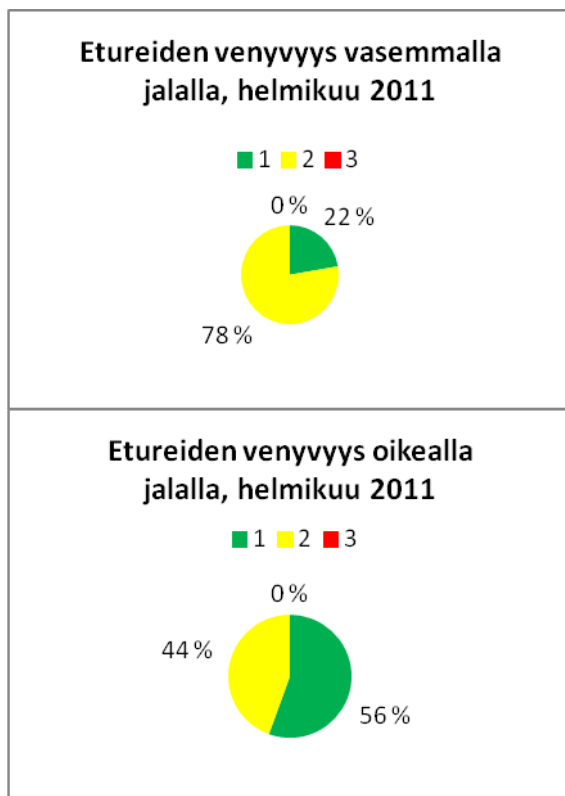


Kuvio 50



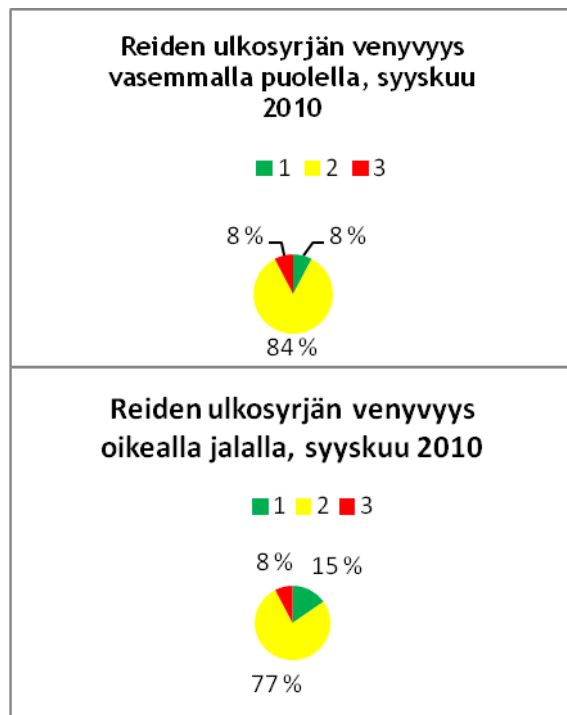
Kuvio 51

Kuvio 52



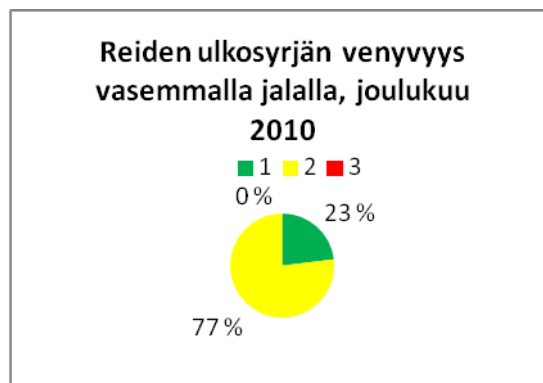
Kuvio 53

Kuvio 54

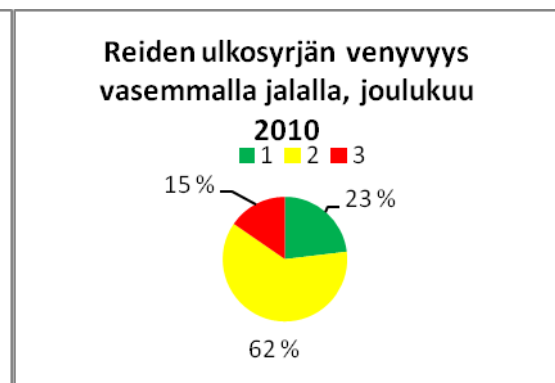


Kuvio 55

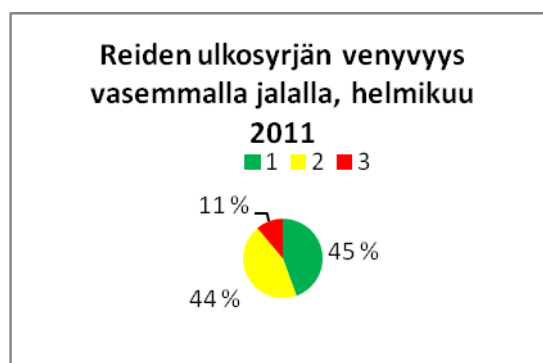
Kuvio 56



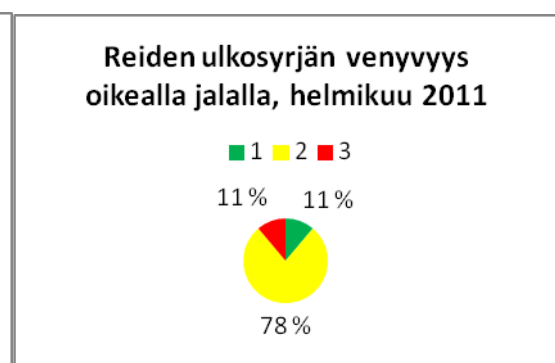
Kuvio 57



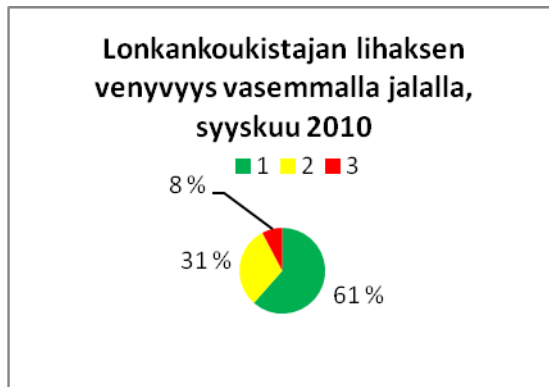
Kuvio 58



Kuvio 59



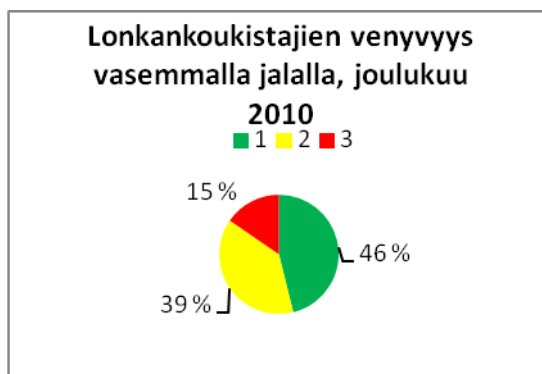
Kuvio 60



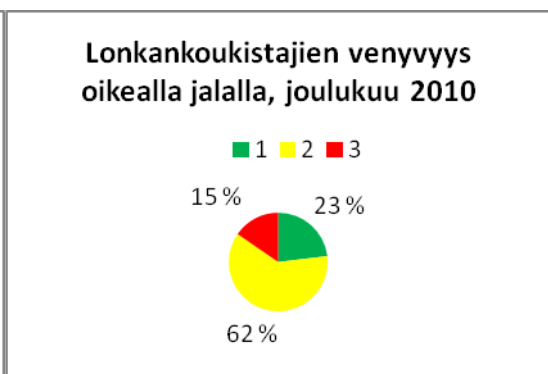
Kuvio 61



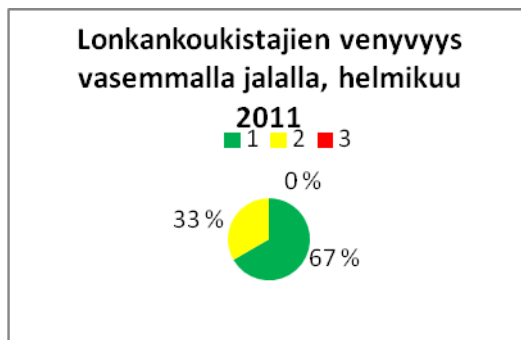
Kuvio 62



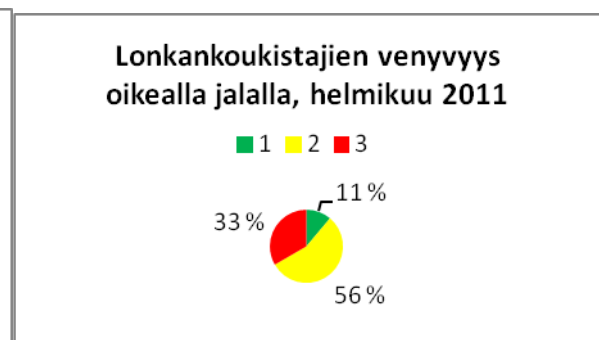
Kuvio 63



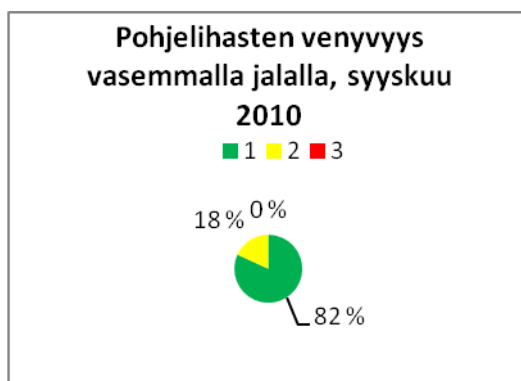
Kuvio 64



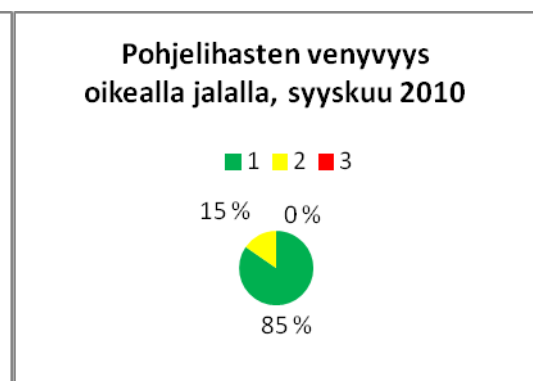
Kuvio 65



Kuvio 66

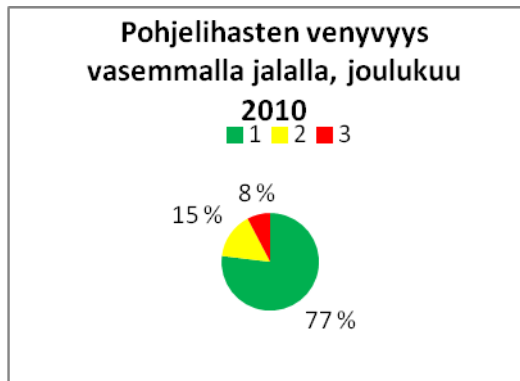


Kuvio 67

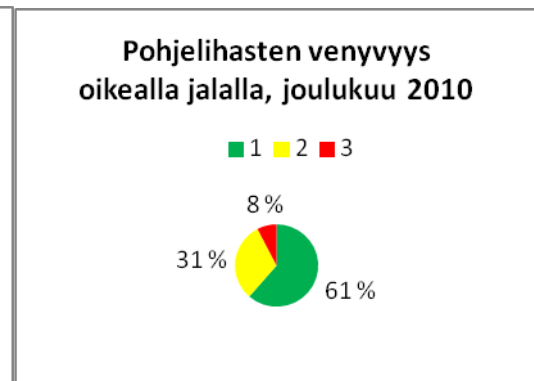


Kuvio 68

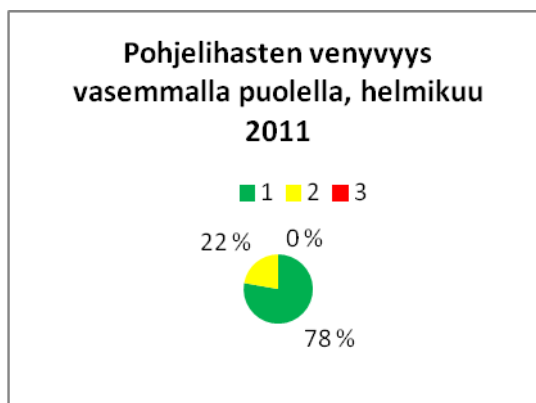




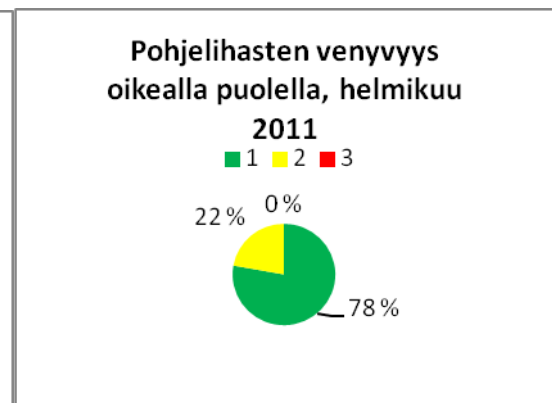
Kuvio 69



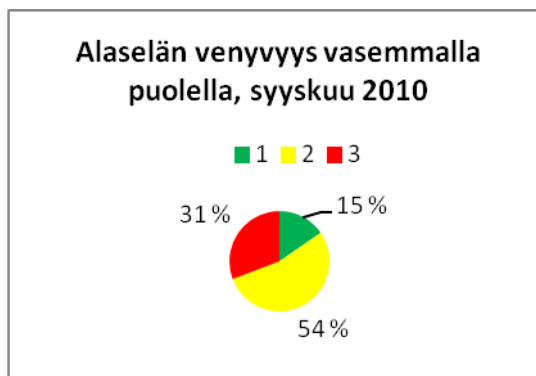
Kuvio 70



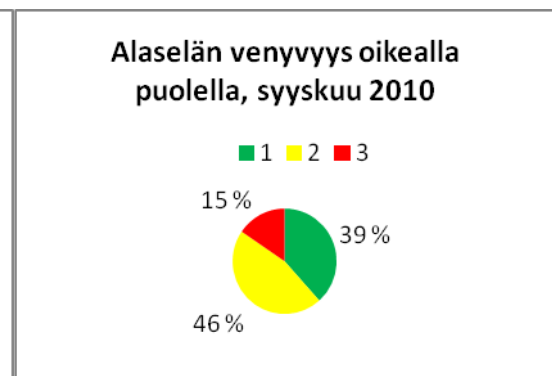
Kuvio 71



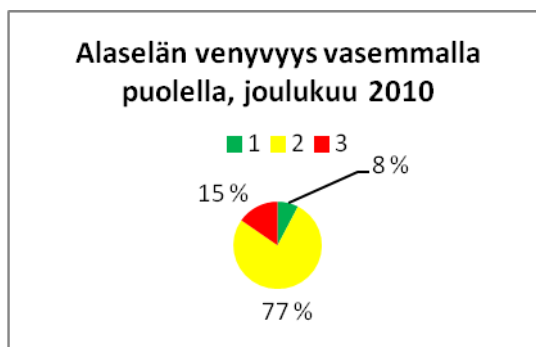
Kuvio 72



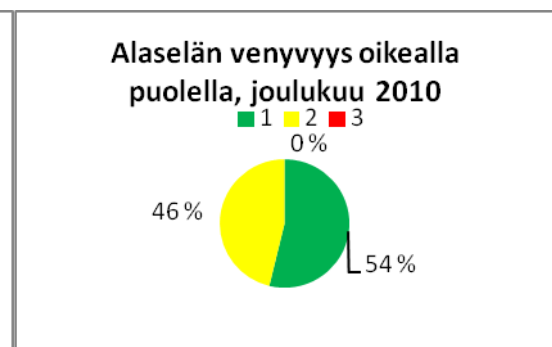
Kuvio 73



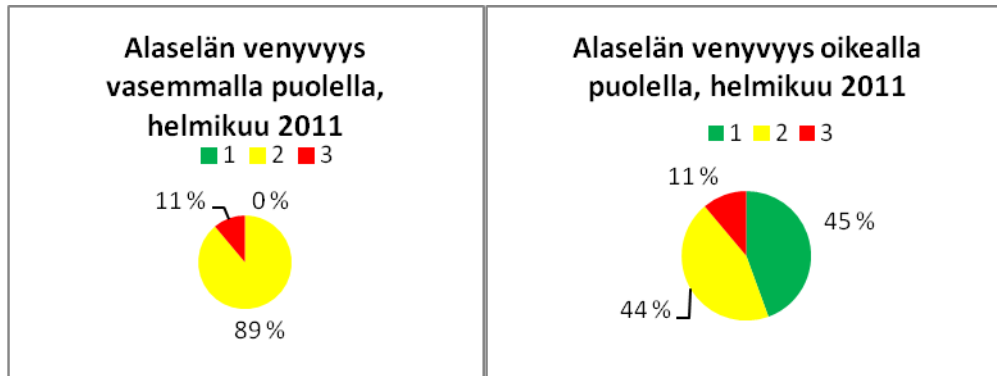
Kuvio 74



Kuvio 75

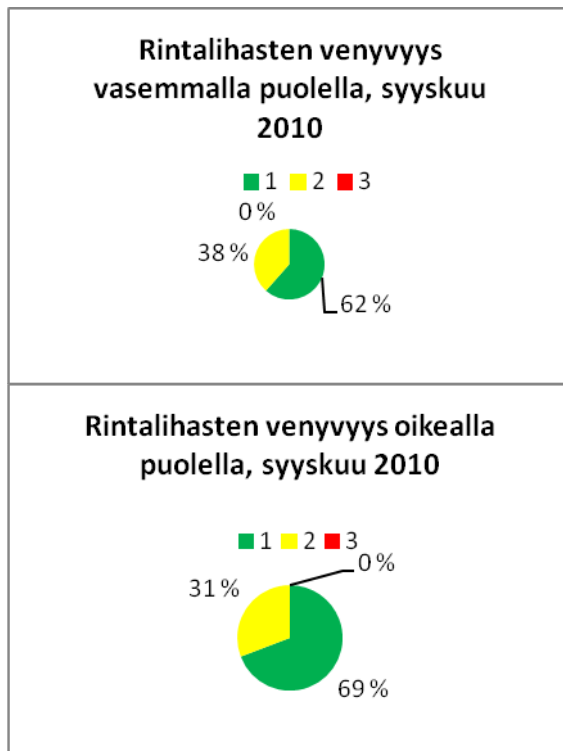


Kuvio 76



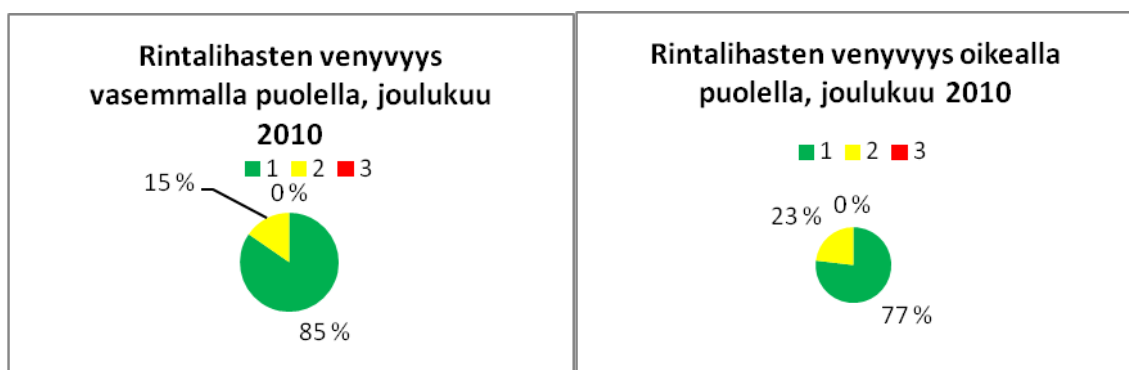
Kuvio 77

Kuvio 78



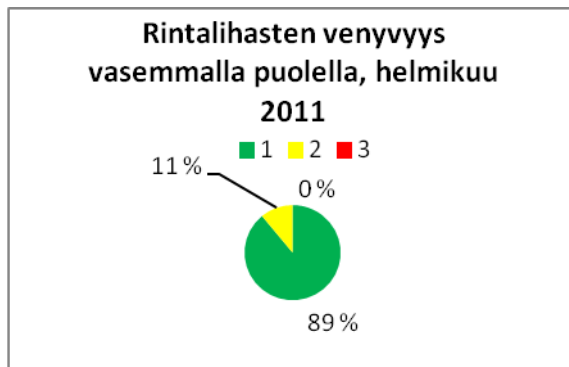
Kuvio 79

Kuvio 80

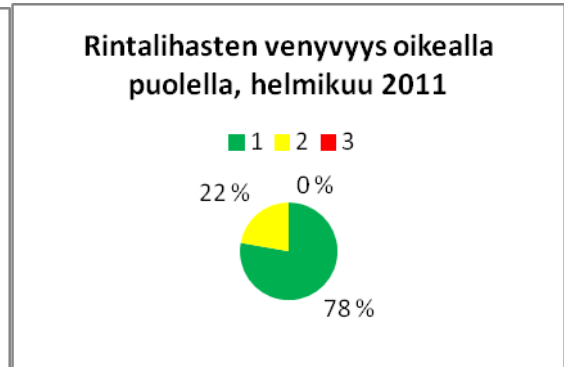


Kuvio 81

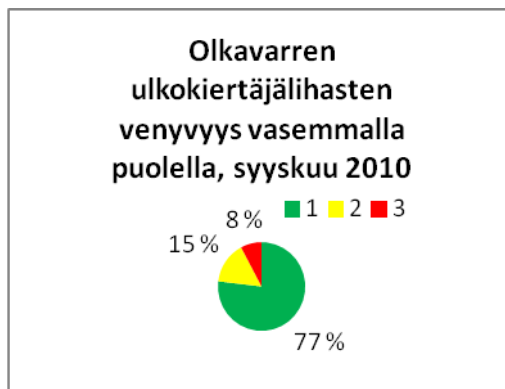
Kuvio 82



Kuvio 83



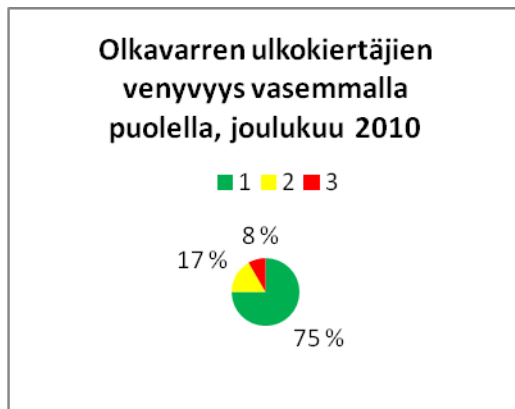
Kuvio 84



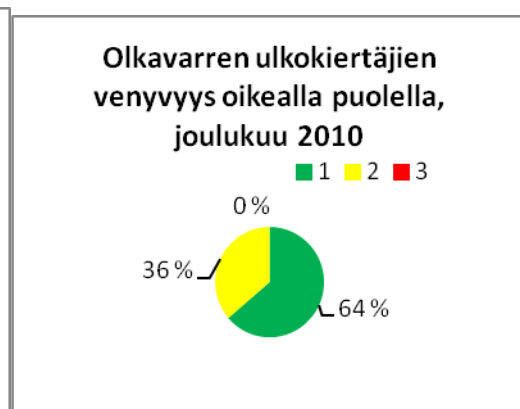
Kuvio 85



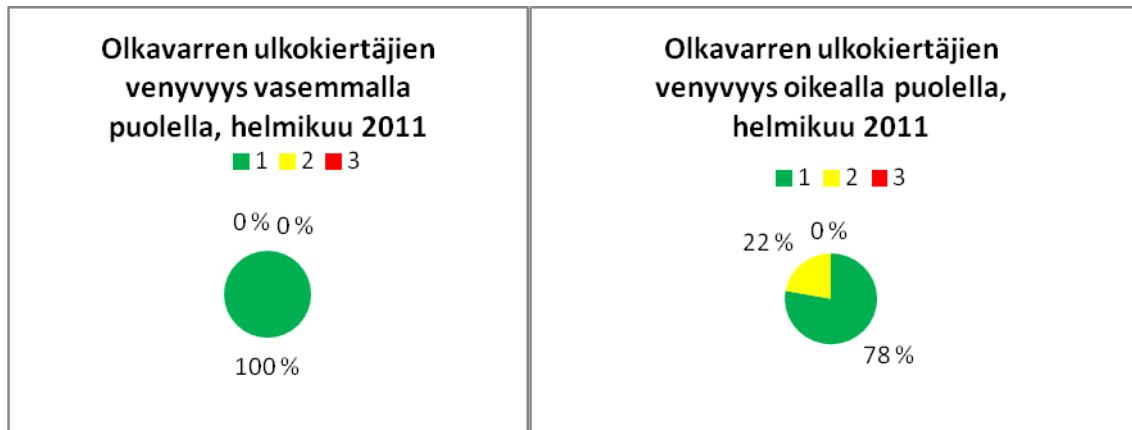
Kuvio 86



Kuvio 87

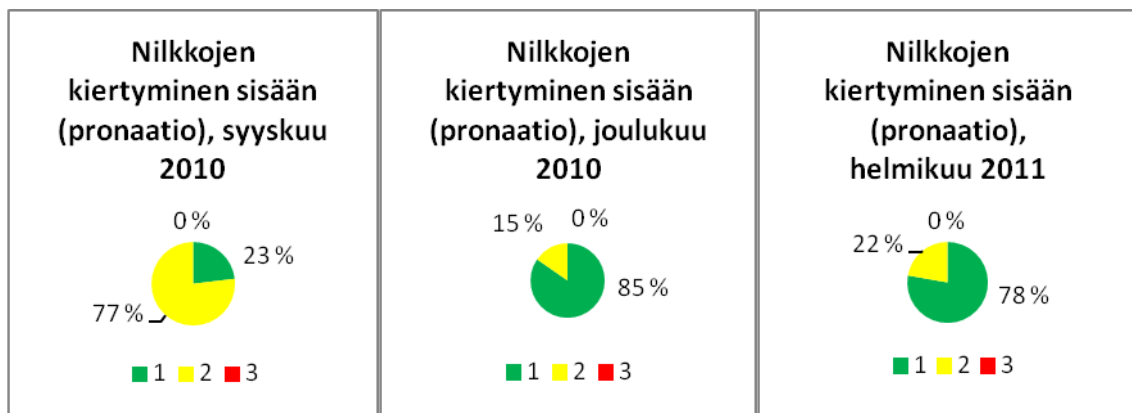


Kuvio 88



Kuvio 89

Kuvio 90



Kuvio 91

Kuvio 92

Kuvio 93

Liite 5 Kyselylomake 2010

Kyselylomake 2010

## Ikä

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 15	1	9,1	9,1	9,1
16	3	27,3	27,3	36,4
17	4	36,4	36,4	72,7
18	3	27,3	27,3	100,0
Total	11	100,0	100,0	

## Sukupuoli

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	mies	6	55,5	55,5	55,5
	nainen	5	45,5	45,5	100,00
Total		11	100,0	100,0	

## Statistics

		ikä	sukupuoli	olen kokenut ltk hyödylliseksi	olen ymmärtänyt miten harjoiteliikkeit kuuluu tehdä	olen tehnyt kaikkia tukiharjoitteita	kuinka kauan menee aikaa tuki harjoitteiden tekemiseen	tukiharjoitteiden tekemiseen kuulu sopivasti aikaa	tunnen venyvyyteni parantuneen lajikohtaisessa harjoittelussa	onko sinulla ollut kipuja lajikohtaisessa treenauksessa viimeisen 4 vkn aikana ?	harjoiteliikkeit ovat helpottaneet/ pahentaneet kipua lajikohtaisessa harjoittelussa	pitäisikö ltk olla osana lajiharjoittelua
N	Valid	11	11	11	10	10	10	10	9	10	8	10
	Missing	0	0	0	1	1	1	1	2	1	3	1

## Olen kokenut lihastasapainokartoituksen hyödylliseksi

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	täysin samaa mieltä	5	45,5	45,5	45,5
	lähes samaa mieltä	6	54,5	54,5	100,0
Total		11	100,0	100,0	

## Olen ymmärtänyt miten harjoiteliikkeit kuuluu tehdä

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	täysin samaa mieltä	4	36,4	40,0	40,0
	lähes samaa mieltä	4	36,4	40,0	80,0
	en osaa sanoa	2	18,2	20,0	100,0
	Total	10	90,9	100,0	
Missing	System	1	9,1		
Total		11	100,0		

## Olen tehnyt kaikkia tukiharjoitteita

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	4-5 krt viikossa	1	9,1	10,0	10,0
	2-3 krt viikossa	8	72,7	80,0	90,0
	kerran viikossa tai vähemmän	1	9,1	10,0	100,0
	Total	10	90,9	100,0	
Missing	System	1	9,1		
Total		11	100,0		

#### Kuinka kauan aikaa menee tukiharjoitteiden tekemiseen

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	10-20 min	1	9,1	10,0	10,0
	20-30 min.	3	27,3	30,0	40,0
	30-40 min	6	54,5	60,0	100,0
	Total	10	90,9	100,0	
Missing	System	1	9,1		
Total		11	100,0		

#### Tukiharjoitteiden tekemiseen kuluu sopivasti aikaa

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	lähes samaa mieltä	6	54,5	60,0	60,0
	en osaa sanoa	3	27,3	30,0	90,0
	lähes eri mieltä	1	9,1	10,0	100,0
	Total	10	90,9	100,0	
Missing	System	1	9,1		
Total		11	100,0		

#### Tunnen venyvyyteni parantuneen lajikohtaisessa harjoittelussa

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	lähes samaa mieltä	2	18,2	22,2	22,2
	en osaa sanoa	7	63,6	77,8	100,0
	Total	9	81,8	100,0	
Missing	System	2	18,2		
Total		11	100,0		

#### Onko sinulla ollut kipuja lajikohtaisessa treenaamisessa viimeisen 4 vkn aikana ?

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	ei kipua	1	9,1	10,0	10,0

	vähän kipua	8	72,7	80,0	90,0
	paljon kipua	1	9,1	10,0	100,0
	Total	10	90,9	100,0	
Missing	System	1	9,1		
Total		11	100,0		

#### Harjoiteliikkeet ovat helpottaneet/ pahentaneet kipua lajikohtaisessa harjoittelussa

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	ovat helpottaneen vähän	3	27,3	37,5	37,5
	en osaa sanoa	4	36,4	50,0	87,5
	ovat pahentaneet vähän	1	9,1	12,5	100,0
	Total	8	72,7	100,0	
Missing	System	3	27,3		
Total		11	100,0		

#### Pitäisikö lihastasapainokartoituksen olla osana lajiharjoittelua

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	kyllä	10	90,9	100,0	100,0
Missing	System	1	9,1		
Total		11	100,0		

Liite 6 Kyselylomake 2011

Kyselylomake 2011

#### Sukupuoli

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	mies	8	80,0	80,0	80,0
	nainen	2	20,0	20,0	100,0
	Total	10	100,0	100,0	

	ikä	suku- ku- puoli	olen kokenut ltk hyö- dylliseksi	olen ym- märtänyt miten harjoite- liikkeit kuuluu tehdä	olen tehnyt kaikkia tukihar- joitteita	kuinka kauan menee aikaa tuki harjoi- teiden tekemi- seen	tukiharjoi- teiden tekemiseen kuluu sopi- vasti aikaa	tunnen venyvyy- teni paran- tuneen lajikohtai- sessa harjoitte- lussa	onko sinulla ollut kipuja lajikohtaisessa treenaamisessa viimeisen 4 vkn aikana?	harjoiteliik- keet ovat helpotta- neet/ pa- hentaneet kipua laji- kohtaisessa harjoitte- telussa	pitäisikö ltk olla osana lajihar- joittelua
Valid	10	10	10	10	10	10	10	10	10	9	7
Mis- sing	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3

## Ikä

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	16	4	40,0	40,0
	17	3	30,0	70,0
	18	2	20,0	90,0
	19	1	10,0	100,0
Total	10	100,0	100,0	

## Olen kokenut lihastasapainokartoituksen hyödylliseksi

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	täysin samaa mieltä	4	40,0	40,0
	lähes samaa mieltä	5	50,0	90,0
	en osaa sanoa	1	10,0	100,0
Total		10	100,0	100,0

## Olen ymmärtänyt miten harjoiteliikkeit kuuluu tehdä

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
--	-----------	---------	---------------	--------------------



Valid	täysin samaa mieltä	7	70,0	70,0	70,0
	lähes samaa mieltä	2	20,0	20,0	90,0
	en osaa sanoa	1	10,0	10,0	100,0
	Total	10	100,0	100,0	

**Olen tehnyt kaikkia tukiharjoitteita**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	2-3 krt viikossa	7	70,0	70,0	70,0
	kerran viikossa tai vähemmän	3	30,0	30,0	100,0
	Total	10	100,0	100,0	

**Kuinka kauan menee aikaa tukiharjoitteiden tekemiseen**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	10-20 min	2	20,0	20,0	20,0
	20-30 min.	2	20,0	20,0	40,0
	30-40 min	3	30,0	30,0	70,0
	40-50 min	2	20,0	20,0	90,0
	60-75	1	10,0	10,0	100,0
	Total	10	100,0	100,0	

**Tukiharjoitteiden tekemiseen kuluu sopivasti aikaa**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	täysin samaa mieltä	1	10,0	10,0	10,0
	lähes samaa mieltä	4	40,0	40,0	50,0
	en osaa sanoa	5	50,0	50,0	100,0
	Total	10	100,0	100,0	

**Tunnen venyvyyteni parantuneen lajikohtaisessa harjoittelussa**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	täysin samaa mieltä	1	10,0	10,0	10,0
	lähes samaa mieltä	5	50,0	50,0	60,0
	en osaa sanoa	4	40,0	40,0	100,0
	Total	10	100,0	100,0	

**onko sinulla ollut kipuja lajikohtaisessa treenaamisessa viimeisen 4 vkn aikana ?**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	ei kipua	3	30,0	30,0	30,0
	vähän kipua	6	60,0	60,0	90,0
	paljon kipua	1	10,0	10,0	100,0

**onko sinulla ollut kipuja lajikohtaisessa treenaamisessa viimeisen 4 vkn aikana ?**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	ei kipua	3	30,0	30,0	30,0
	vähän kipua	6	60,0	60,0	90,0
	paljon kipua	1	10,0	10,0	100,0
	Total	10	100,0	100,0	

**Harjoiteliikkeen ovat helpottaneet/ pahentaneet kipua lajikohtaisessa harjoittelussa**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	ovat helpottaneen paljon	1	10,0	11,1	11,1
	ovat helpottaneen vähän	3	30,0	33,3	44,4
	en osaa sanoa	5	50,0	55,6	100,0
	Total	9	90,0	100,0	
Missing	System	1	10,0		
Total		10	100,0		

**Pitäisikö lihastasapainokartoituksen olla osana lajiharjoittelua**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	kyllä	6	60,0	85,7	85,7
	ei	1	10,0	14,3	100,0
	Total	7	70,0	100,0	
Missing	System	3	30,0		
Total		10	100,0		