

Saimaan ammattikorkeakoulu  
Sosiaali- ja terveysala Lappeenranta  
Fysioterapian koulutusohjelma

Elina Kutvonen, Miika Poskiparta, Lotta-Reeta Virsunen

## **Kuntonyrkkeilyllä virtaa!**

**- Kuntonyrkkeilijöiden yläraajan lihasvoiman, niskaki-  
vun ja kehonkoostumuksen arviointia**

Opinnäytetyö 2014

## Tiivistelmä

Elina Kutvonen, Miika Poskiparta, Lotta-Reeta Virsunen  
Kuntonyrkkeilyllä virtaa! - Kuntonyrkkeilijöiden yläraajan lihasvoiman, niskakivun ja kehonkoostumuksen arviointia, 59 sivua, 7 liitettä  
Saimaan ammattikorkeakoulu  
Sosiaali- ja terveysala Lappeenranta  
Fysioterapian koulutusohjelma  
Opinnäytetyö 2014  
Ohjaaja: yliopettaja Kari Kauranen, Saimaan ammattikorkeakoulu

Niskakivut ovat yleisiä tuki- ja liikuntaelimestön sairauksia Suomessa, erityisesti näyttöpäätteellä paljon työskentelevillä. Opinnäytetyön tarkoituksena oli tutkia kuntonyrkkeilyn mahdollisia vaikutuksia kehonkoostumukseen, yläraajan lihasvoimaan sekä niskakipuihin. Opinnäytetyön yhteistyökumppanina toimi nyrkkeily- ja kuntonyrkkeilyseura Joutsenon Boxing Club.

Tutkimukseen osallistui eri-ikäisiä sekä eritasoisia kuntonyrkkeilijöitä (n=19). Koehenkilöillä oli harjoituksia kaksi kertaa viikossa seuravalmentajien johdolla. Harjoitukset koostuivat erilaisista nyrkkeily- ja tekniikkaharjoitteista, esimerkiksi varjonyrkkeilystä. Harjoittelujakson kesto oli yhteensä 12 viikkoa. Tutkimuksen alku- ja loppumittauksissa käytettiin kyselylomaketta, niskakivunhaittaindeksiä (NDI-FI), kehonkoostumusmittausta sekä maksimaalista isometristä puristusvoimamittaria. Aineisto kerättiin syksyllä vuoden 2013 aikana. Harjoitteluprosentti oli alhainen osalla koehenkilöistä ja osa oli tehnyt elämäntapamuutoksia intervention aikana, joten analysoitavaksi ei voitu hyväksyä kaikkien koehenkilöiden tuloksia. Lopulliseen otokseen hyväksyttiin kuusi henkilöä (n=6). Tulosten analysointi suoritettiin SPSS 21.0-tilastointiohjelmalla ja tilastollisen merkitsevyyden rajaksi määriteltiin  $p < 0,05$ .

Jakson aikana saavutetuista tuloksista tilastollisesti merkitsevä oli koehenkilöiden keskivartalon rasvamassassa tapahtunut 0,6 kg:n vähentyminen ( $p < 0,05$ ). Pienen otokseen ja kadon vuoksi saavutetuista tuloksista ei voida laatia yleistäviä johtopäätöksiä. Jatkotutkimusta tarvitaan lisää etenkin vartalon ja alaraajojen lihasvoimasta kuntonyrkkeilijöillä. Jatkossa olisi hyvä, jos tutkimusasetelma olisi kontrolloidumpi. Niskakivun ja kuntonyrkkeilyn välisestä suhteesta ei myöskään saatu tuloksia tässä opinnäytetyössä, joten sitä pitäisi tutkia lisää.

Asiasanat: kuntonyrkkeily, kehonkoostumus, niskakipu, yläraajan lihasvoima

## **Abstract**

Elina Kutvonen, Miika Poskiparta, Lotta-Reeta Virsunen  
Evaluation of upper body strength, neck pain, and body composition of Fitness  
Boxers, 59 pages, 7 appendices  
Saimaa University of Applied Sciences  
School of Health and Social Services, Lappeenranta  
Degree Program in Physiotherapy  
Bachelor's Thesis 2014  
Instructor: Dr. Kari Kauranen, Principal Lecturer

The purpose of this thesis was to determine effects of fitness boxing on neck pain. The study was commissioned by the Joutseno Boxing Club.

The trial group consisted of fitness boxers of varying ages and skills (n=19). The subjects practiced independently two times a week with club's fitness boxing coaches. The exercises consisted a variety of boxing and technique drills. The practice period lasted for twelve weeks. Pre and post tests included the following parameters: the neck disability index questionnaire (NDI-FI), isometric grip strength, and body-composition measurements. The study data was collected in autumn of 2013. Training rate was low and small proportion of the subjects had made lifestyle changes so the final sample consisted of six people (n=6). Statistical analysis was performed using SPSS 21.0 analysis software. Statistical significance was set to  $p < 0.05$ .

Twelve weeks of fitness boxing training showed improvements in abdominal fat mass which was lowered by 0.6 kg ( $p < 0.05$ ). The results of this study cannot be generalized due to small sample size and considerable loss of study participants. More studies are needed to create scientific evidence concerning fitness boxing's effectiveness on neck pain.

Keywords: fitness boxing, body-composition, neck pain, upper limb muscle strength

# Sisältö

1 Johdanto .....	6
2 Kuntonyrkkeily .....	7
2.1 Kuntonyrkkeilyn historia .....	7
2.2 Kuntonyrkkeilyn lajianalyysi .....	8
3 Lihaskudostekijät .....	9
3.1 Hermostolliset tekijät .....	10
3.2 Lihaskudostekijät .....	12
3.3 Lihaskudostekijät ja kehittäminen .....	15
3.4 Yläraajan lihaskudostekijät .....	17
4 Kipu .....	18
4.1 Kivun käsite ja luokittelu .....	18
4.2 Kivun fysiologia ja mittaaminen .....	19
4.3 Niska-hartiaseudun kipu .....	21
4.4 Terapeuttinen harjoittelu niska-hartiaseudun kivun hoidossa .....	23
5 Kehonkoostumus .....	26
5.1 Kehonkoostumukseen vaikuttavia tekijöitä .....	27
5.2 Kehonkoostumuksen arviointimenetelmiä .....	31
6 Tutkimusongelmat .....	32
7 Tutkimusmenetelmät .....	34
7.1 Koehenkilöt .....	34
7.2 Tutkimusasetelma .....	35
7.3 Tiedonkeruumenetelmät .....	37
7.4 Kuntonyrkkeilyjakso .....	41
7.5 Aineiston analysointi .....	42
8 Tulokset .....	43
8.1 Yläraajan lihaskudostekijät .....	43
8.2 Niskakivut .....	44
8.3 Kehonkoostumus .....	45
9 Pohdinta .....	47
9.1 Koehenkilöt .....	47
9.2 Menetelmät .....	49
9.3 Tulokset .....	50
9.4 Jatkotutkimusaiheet .....	52
10 Johtopäätökset .....	52
Kuvio- ja kuvaluettelo .....	53
Lähteet .....	55

## Liitteet

Liite 1 Valmistautumisohje

Liite 2 Inbody -lomake

Liite 3 Esitietolomake

Liite 4 Niskakivun haittakysely

Liite 5 Suostumus

Liite 6 Kyselylomake

Liite 7 Kuvat kuntonyrkkeilyharjoittelusta

# 1 Johdanto

Kuntonyrkkeily on yleistynyt nopeasti Suomessa 1990-luvulta lähtien. Myös niska-hartiaseudun ongelmat ovat yleisiä ongelmia koko väestötasolla Suomessa. Terveys 2011-tutkimuksen mukaan 27 % yli 30-vuotiaista miehistä ja 41 % naisista on kärsinyt niskakivuista viimeksi kuluneen kuukauden sisällä. (Koskinen, Lundqvist & Ristiluoma 2012, 92 - 94.) Ongelma on yleinen lääkäri- ja fysioterapiakäyntien aiheuttaja.

Kuntonyrkkeily on perinteisestä nyrkkeilystä kehitetty kuntoilulaji, joka sopii niin miehille ja naisille kuin nuorille ja iäkkäämmillekin (Koski 1993, 1). Kuntonyrkkeilyssä kuormitetaan tehokkaasti ylä-, keski- ja alavartaloa sekä hengitys- ja verenkiertoelimistöä (Nyrkkeilyliitto 2012). Kuntonyrkkeilyn vaikutuksia kehonkoostumukseen on tutkittu vähän 2000-luvulla, joten ajantasaista vahvaa tutkimustietoa aiheesta ei ole juurikaan saatavilla. Kuntonyrkkeilyn sanotaan myös vähentävän niskakipuja, mutta varsinaisia tutkimuksia tästä aiheesta ei löytynyt, joten tutkimustieto siltä alueelta olisi tarpeellista.

Niskakipujen yleisimpiä aiheuttajia ovat huono työasento, liian lyhyet tauot työkentelyssä sekä fyysinen kuormitus. Lisäksi niskakivulle altistavat esimerkiksi ylipaino, sukupuoli (nainen), henkisesti raskas työ ja muu psyykinen stressi. Joskus hoitona käytetään tulehduskipulääkkeitä sekä ajoittain lyhyttä sairauslomaa. Suomen Käypä hoito -suositus suosittelee liikuntaa niskakipujen ennaltaehkäisyssä ja hoidossa. (Viikari-Juntura, Malmivaara, Aho & Tala 2009.)

Tässä opinnäytetyössä on tavoitteena saada ja antaa tietoa kuntonyrkkeilystä mahdollisena niskakipujen ehkäisijänä ja hankkia lisänäyttöä sen vaikutuksista kehonkoostumukseen. Hankittua näyttöä voidaan käyttää osana lajin kehittämistä ja fysioterapiaa sekä markkinoinnissa uusille harrastajille. Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on tutkia kuntonyrkkeilyn vaikutuksia kehonkoostumukseen, lihasvoimaan ja niska-hartiaseudun kipuihin noin kolmen kuukauden harjoittelun aikana. Tutkimukseen saatiin mukaan Joutsenon kuntonyrkkeilyseuran jäseniä, jotka harjoittelivat normaalisti omaan tahtiinsa seuran mukana tutkimuksen aikana. Tarkoituksena on myös antaa tietoa lajin harrastajille ja mahdollisesti lajista kiinnostuneille.

## 2 Kuntonyrkkeily

Kuntonyrkkeilyn voidaan määritellä olevan nyrkkeilyn harrastamista ilman täyskontaktia ja kilpailullisia päänmääriä. Tekniikaltaan se on samanlaista kuin kilpanyrkkeilykin, mutta vaatimustaso on matalampi ja toiminta keskittyy lähinnä harjoittelun turvalliseen ja tehokkaaseen suorittamiseen. (Kuntonyrkkeilyn terveysprofiili 2012.) Kuntonyrkkeilyn harjoitustunti rakentuu usein kolmen nyrkkeilyn peruselementin ympärille, joihin kuuluvat varjonyrkkeily (lyönnit ilmassa ilman vastustajaa tai säkkiä), pariharjoittelu iskutyynyillä sekä säkkiharjoittelu (iskut nyrkkeilysäkkiin) (Arseneau, Mekary & Léger 2010). Esimerkkejä kuntonyrkkeilyharjoittelusta on liitteessä 7.

### 2.1 Kuntonyrkkeilyn historia

Nyrkkeilyn historian katsotaan alkaneeksi noin 3000 vuotta eKr. muinaisessa Egyptissä, jolloin nyrkkitaistelu oli ylimystön juhlatilaisuuksien ohjelma- numerona. Laji oli ensimmäistä kertaa mukana olympialaisten ohjelmassa vuonna 688 eKr. ja on ollut olympialajina aina tähän päivään saakka. Laji on kehittynyt raaosta alkuvaiheistaan kohti tarkemmin säädeltyä kamppailu-urheilua vuosien kuluessa. (International Boxing Association 2013.) Urheilulajiksi nyrkkeily alkoi muodostua vähitellen 1600-luvun Englannissa miekkailukoulujen yhteydessä aseettomana itsepuolustuslajina. Vuonna 1904 St. Louisin olympialaisissa pidettiin ensimmäiset nykyaikaiset nyrkkeilykilpailut, joissa oteltiin seitsemässä erillisessä painoluokassa. (Nyrkkeilyliitto 2013.)

Nyrkkeily saapui Suomeen 1900-luvun alkupuolella, ja sitä on harrastettu aktiivisesti urheilulajina vuodesta 1923, jolloin perustettiin myös Suomen Nyrkkeilyliitto valvomaan lajia. Vuodesta 1990 alkaen nyrkkeilyä on voinut harrastaa Suomessa ilman kilpailullisia tavoitteita, ja uusi liikuntamuoto sai nimekseen kuntonyrkkeily. Vuosien varrella kuntonyrkkeily on yleistynyt, ja sitä voivat harrastaa kaikenikäiset sekä -kuntoiset. Lajin alkuvaiheessa harrastustoiminnan järjestämisestä vastasivat pääasiassa perinteiset nyrkkeilyseurat, mutta vuosikymmenen kuluessa laji siirtyi yhä enemmän myös yksityisille saleille, kuntokeskuksiin, ryhmäliikuntatunneille ja urheiluopistoille. Tilastojen mukaan vuonna 2010 Suomessa oli 23 000 kuntonyrkkeilyn harrastajaa. (Kuntonyrkkeilyn terveysprofiili 2012.)

Kuntonyrkkeilyn lajihistorian läpimurto tapahtui vuonna 1990, jolloin naiset kiinnostuivat lajista. Harrastajamäärät kasvoivat nopeasti, ja vuonna 1992 Suomen nyrkkeilyliitto aloitti kuntonyrkkeilyohjaajakoulutuksen. Koulutuksen alettua harrastajamäärät nousivat. (Kuntonyrkkeilyn terveystilanne 2012.)

Lajin harrastaminen alkaa ensin alkeiskurssilla, jonka aikana käydään läpi lajin perusteita sekä kehitetään fyysisen kunnon eri osa-alueita. Harjoitukset laaditaan etenemään progressiivisesti huomioiden yksilöiden henkilökohtaiset motoriset ja koordinaatiiviset kyvyt. Peruskurssi on kestoaltaan 2 - 3 kuukauden mittainen, minkä jälkeen siirrytään harrastajaryhmiin. (Kuntonyrkkeilyn terveystilanne 2012.)

## **2.2 Kuntonyrkkeilyn lajiansalyysi**

Kuntonyrkkeilyn suosiota on vuosien aikana kasvattanut harjoittelun monipuolisuus ja tehokkuus. Kuntonyrkkeilyn monipuolisuus perustuu siihen, että nyrkkeilyssä joutuvat koko kehon lihasryhmät työhön. Kuntonyrkkeilyssä kuormittuvat koko vartalon lihaksisto, ja hengitys sekä pulssi kiihtyvät. Monipuoliset tekniikka- ja välineharjoittelut yhdistettyinä alku- ja loppuverryttelyyn kehittävät lihaskuntoa ja peruskestävyyttä. (Koski 1992.)

Koski käsittelee lehtiartikkeleissaan kuntonyrkkeilyn vaikutusta hartia-seudun lihaksiin ja hartiakipuihin. Artikkelien mukaan kuntonyrkkeily dynaamisena hartia-seudun lihastyönä vähentää lihasten kireyksiä lievittäen niska- ja hartiavaivoja. (Koski 1992; Koski 1994.) Tästä ei ole löydetty tieteellistä näyttöä, mikä tukisi edellä esitettyjä väitteitä kuntonyrkkeilyn vaikutuksesta niskakipujen vähenemiseen.

Kuntonyrkkeilyharjoitus koostuu viidestä harjoittelujaksosta: alkuverryttelystä, tekniikkaharjoitusjaksosta, välineharjoitusjaksosta, lihasharjoitusjaksosta ja loppuverryttelyjaksosta. Alkuverryttelyn tarkoituksena on lihasten lämmittely ja valmistautuminen harjoitteluun. Lajinomaiset liikkeet, kuten varjonyrkkeily, nostavat kehon lämpöä. Tekniikkaharjoittelu on kuntonyrkkeilyssä lyhyt ja intensiivinen jakso, jossa muutamaa eri tekniikkayhdistelmää harjoitellaan 2 - 3 jaksoa. Välineharjoittelujakson tavoitteena on saada kuntonyrkkeilijän koko keho työkentelemään. Lyhyet ja vaihtelevat työjaksot parantavat suorituksen puhtautta ja säilyttävät harjoittelurytmin paremmin kuin pitkä työjakso. Lihaskuntoharjoittelun



kohteena ovat erityisesti keskivartalon lihakset, joiden tarkoitus on suojata vastustajan iskuilta ja auttaa väistö- ja lyöntiliikkeissä. Harjoittelussa keskitytään yleensä yhteen tai kahteen lihasryhmään. Loppuverryttelyn tarkoitus on rentouttaa keho kokonaisvaltaisesti. Kevyet venytykset ja varjonyrkkeily ovat hyviä loppuverryttelyharjoitteita (Koski 1993, 14 - 15, 18, 21, 23, 28.)

Pari- ja iskutyynyharjoittelu on sydän- ja verenkiertoelimistöä tehokkaasti kuormittavaa liikuntaa. Laboratorio-olosuhteissa on mitattu lähes 90 % sydämen maksimisykkeestä kyseisellä harjoittelulla. Harjoittelusalilla tehdyissä mittauksissa saavutettiin yli 90 % maksimisykkeen rasiustasoja. (Arseneau ym. 2010.)

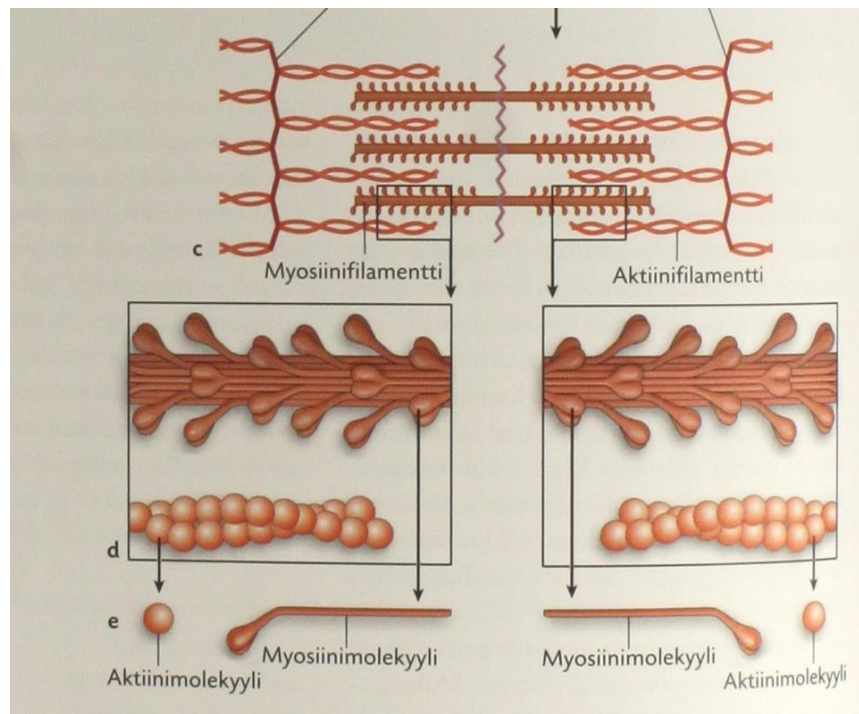
Kuntonyrkkeily ei vaadi liikkujalta yhtä vaativaa tekniikkaosaamista kuin kilpanyrkkeily, mutta oikean tekniikan avulla voidaan kuntonyrkkeilystä saada aikaan tehokas harjoitus koko keholle. Esimerkiksi olkapäiden rentoutus varmistaa hartiaseudun lihasten rentoutumisen, ranteiden oikea asento estää ranteiden vääntymisen lyötäessä ja oikea hengitystekniikka saa aikaan oikeanlaiset ja rennot suoritukset. Muutamat lääkärit ovat määränneet osalle niska- ja hartiaseudun kiputiloista kärsiville potilaille lääkkeiden sijaan kuntonyrkkeilyä. Tulokset kipujen lievittymisen suhteen ovat olleet lupaavia, sillä useimmat niska- ja hartiaseudun kiputilat johtuvat lihaksien kireydestä. Passiivisten hoitomuotojen sijaan ihminen on ohjeistettava liikkumaan enemmän ja käyttämään hartiaseudun lihaksia dynaamiseen työhön staattisen istumatyön sijaan. (Koski 1992.)

### **3 Lihassoima**

Lihassoima jaetaan kolmeen eri osaan: maksimivoimaan, nopeusvoimaan ja kestovoimaan. Hyvät lihasvoimaominaisuudet parantavat lihasten toimintakykyä vähentäen esimerkiksi loukkaantumiseriskiä. (Keskinen, Häkkinen & Kallinen 2010, 125.) Maksimaalinen lihasvoima on määritelty voimaksi, jonka lihas tai lihasryhmä voi tuottaa. Tästä käytetään myös nimitystä 1RM (*repetition maximum*) eli yhden toiston maksimi. (Kenney, Wilmore & Costill 2011, 210.)

### 3.1 Hermostolliset tekijät

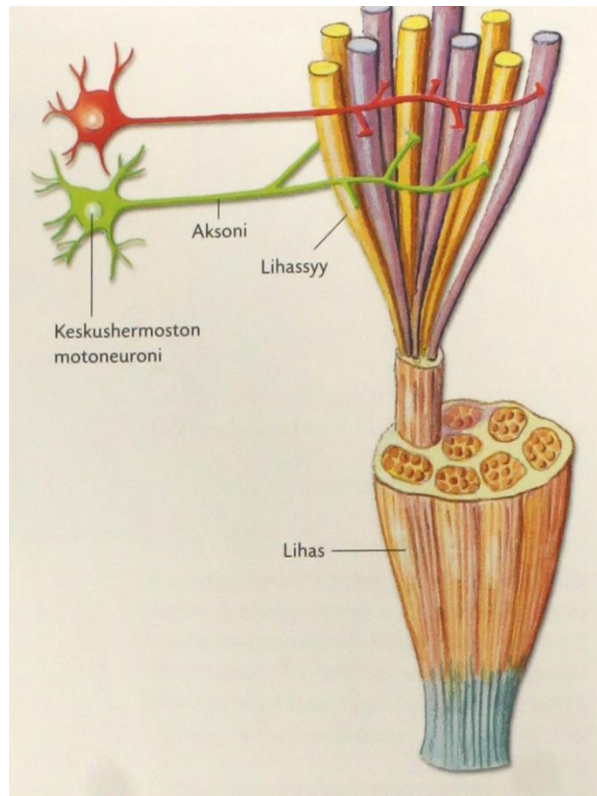
Luurankolihakset tuottavat tahdonalaisia liikkeitä, joista muodostuu liikesarjoja, kuten uinti, pyöräily tai kävely. Tahdonalainen lihassupistus lähtee käyntiin aivojen motorisella kuorella syntyneestä ärsykkeestä. Ärsyke etenee sähköimpulsseina hermoratoja pitkin lihassolukalvon hermo-lihasliitokseen, minkä jälkeen ärsyke siirtyy kemiallisten välittäjäaineiden avulla lihassolun solukalvolle ja siitä soluun sisälle. Lihassolun sisällä vapautuu kalsiumioneja impulssin seurauksena. Kalsiumionit mahdollistavat poikittaissillan syntymisen sarkomeereissa sijaitsevien aktiini- ja myosiinifilamenttien välille (Kuva 1). Poikittaissiltojen avulla aktiinifilamentit liikkuvat lähemmäksi sarkomeerin keskustaa, minkä seurauksena sarkomeeri lyhenee ja lihas supistuu ja haluttu liike tapahtuu. Lihassupistus vaatii energiaa, jota syntyy, kun lihaksiin varastoitunut adenosiinitrifosfaatti (ATP) pilkkoutuu adenosiidifosfaatiksi (ADP). Elimistö tarvitsee energian tuottamiseen hiilihydraatteja, rasvoja ja valkuaisaineita. (Rantanen 2005, 287.)



Kuva 1. Aktiini- ja myosiinifilamentit (Sand, Sjaastad, Haug & Bjålie 2011, 238)

Motorisen yksikön (Kuva 2.) muodostavat yksi liikehermosolu ja siihen yhteydessä olevat lihassolut. Motorisen yksikön koko riippuu siitä, minkälaista voiman-

tuottoa lihakselta vaaditaan. Motorisessa yksikössä voi olla vain muutama lihas-solu yhtä liikehermosolua kohtaan, mutta suurissa raajojen lihaksissa lihas-soluja saattaa yhtä motorista yksikköä kohden olla jopa tuhansia. (Rantanen 2005, 287 - 288.) Motoriset yksiköt voidaan jakaa toimintojensa perusteella hitaisiin ja nopeisiin yksiköihin. Keskushermosto voi säädellä yksittäisen motorisen yksikön syttymisfrekvenssiä ja aktiivisten motoristen yksiköiden lukumäärää säädelläkseen lihaksen voimantuottoa. (Keskinen ym. 2010, 127.)



Kuva 2. Motorinen yksikkö (Sand ym. 2011, 242)

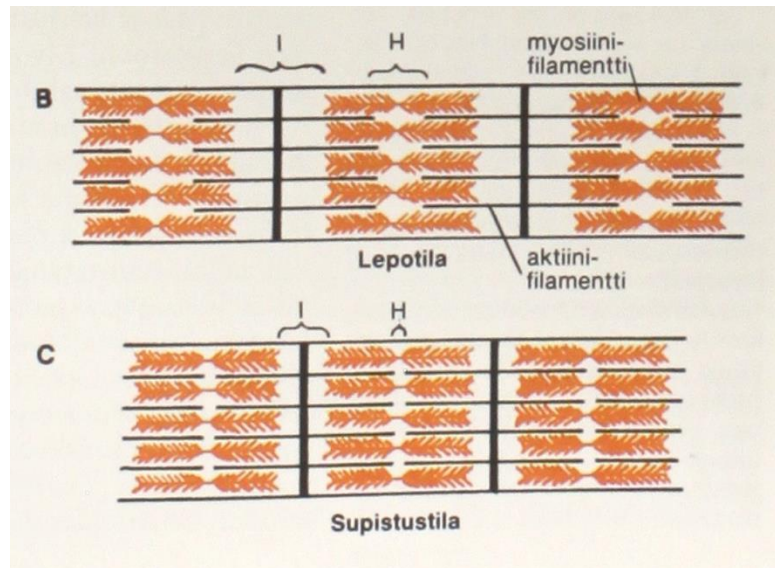
Lihaksen supistumisprosessi alkaa  $\alpha$ -motoneuronin tuottamasta impulssista. Hermopääteistä vapautuu aktiopotentiaalin seurauksena asetyylikoliiniksi kutsuttua hermovälittäjäainetta, joka ylitettyään synapsiraon kiinnittyy sitä vastaanottaviin reseptoreihin soluvälikalvolla. Asetyylikoliinin sitoutuessa riittävästi (ajallisesti tai paikallisesti) reseptoreihin aktiopotentiaali välitetään koko lihasäikeen pituudelle, samalla ionikanavat avautuvat lihas-solukalvolla mahdollistaen natriumin virtaamisen solun sisälle. Tätä tapahtumaketjua kutsutaan depolarisaatioksi. (Kenney ym. 2011, 34.)

### 3.2 Lihaskudostekijät

Luurankolihakset ovat poikkijuovaista lihaskudosta, jotka koostuvat 75 % vedestä, 20 % valkuaisaineista ja loput hiilihydraateista, rasvoista ja muista epäorgaanisista suoloista. Lihassolu eli lihassyöky kykenee muuttamaan kemiallisen energian lämmöksi ja mekaaniseksi energiaksi, mikä on merkittävää liikkumisen ja eloonjäämisen kannalta. Luurankolihasen tehtävä on tahdonalaisen hermoston ohjaaman dynaamisen työn suorittaminen. Luurankolihas kiinnittyy jänteen välityksellä luuhun molemmista päistä. Lihaksen toimintaa ohjaavat keskus- ja ääreishermosto. Lihakset muodostavat yhdessä jänteiden ja hermoston kanssa hermo-lihas- eli neuromuskulaarisen järjestelmän. (Alen & Rauramaa 2005, 35 - 36.)

Lihaksen supistuessa sen pituus lyhenee. Myosiinin poikittaissiltojen aktivoituessa ne sitoutuvat aktiiniin, minkä seurauksena tapahtuu mukautumista poikittaissiltojen rakenteessa, mikä johtaa myosiinin päiden kallistumiseen. Myosiinin päiden kulman muutos vetää mukaansa ohuita filamentteja lähemmäksi sarkomeerin keskiosaa samalla lyhentäen sen pituutta. Prosessiin viitataan englanniksi termillä ”power stroke”. Ohuempien filamenttien siirtyminen lomittain paksimpien kanssa lyhentää sarkomeerin pituutta tuottaen samalla lihasvoimaa. (Kenney ym. 2011, 33 - 35.)

Säikeiden ollessa lepotilassa lihassupistusten välissä myosiinin päät säilyttävät kosketuksensa aktiinimolekyyleihin, mutta molekyylien välinen sidos on heikompi tai kokonaan estynyt tropomyosiinin vaikutuksesta. Välittömästi myosiinin päiden kallistuessa ne irtautuvat sitomispisteistä kiertyen takaisin alkuperäiseen asentoonsa, minkä jälkeen päät kiinnittyvät uuteen sidontapisteeseen kauempana aktiinifilamentin pituutta. Lomittainen liukumisprosessi jatkuu, kunnes myosiinifilamentit saavuttavat Z-levyt tai kalsium-ionit pumpataan takaisin solulimaverkostoon. Monien säikeiden supistuessa järjestelmällisesti syntyy lopulta lihassupistus. (Kenney ym. 2011, 33 - 37.)



Kuva 3. Sarkomeerien liukuminen (Nienstedt, Hänninen, Arstila & Björkqvist 2009, 79)

Lihaksen poikkipinta-alan kasvua kutsutaan hypertrofiaksi, ja se voidaan jakaa hetkelliseen ja pitkäaikaiseen. Hetkellistä hypertrofiaa aiheutuu harjoituksen aikana sekä harjoitussarjan jälkeen johtuen nesteen kerääntymisestä lihassolujen välisiin ja sisäisiin tiloihin veriplasmasta. Kerääntynyt neste poistuu takaisin verenkiertoon muutamien tuntien kuluttua harjoituksesta. Pitkäaikainen hypertrofia viittaa lihaksen poikkipinta-alan kasvuun pitkäaikaisen vastusharjoittelun seurauksena. (Kenney ym. 2011, 230 - 233.)

Lihasten rakenteelliset muutokset johtuvat olemassa olevien yksittäisten lihassäikeiden pinta-alan kasvusta (Aagaard, Andersen, Dyhre-Poulsen, Leffers, Wagner, Magnusson, Halkjær-Kristensen & Simonsen 2001; D'Antona, Lanfrancioni, Pellegrino, Brocca, Adami, Rossi, Moro & Miotti 2006). Kolmessa tutkimuksessa havaittiin, että lihassoluista etenkin 2-tyyppin nopeat säikeet reagoivat paremmin hypertrofian suhteen paremmin kuin 1-tyyppin solut (Aagaard ym. 2001; D'Antona ym. 2006; Mero, Hulmi, Saarijärvi, Katajavuori, Haverinen, Holviala, Ridanpää, Häkkinen, Kovanen, Ahtiainen & Selänne 2013).

On tutkittu, että nelipäisen reisilihaksen poikkipinta-alan suhteellinen kasvu 14 viikon vastusharjoittelun jälkeen oli 18,4 % SD 5,6 % ( $p < 0,001$ ). Ennen harjoittelua 1- ja 2-tyyppin solujen lihassäikeiden poikkipinta-alassa ei ollut eroja ( $p > 0,05$ ).

(Aagard ym. 2001). Suomessa tehdyssä tutkimuksessa tutkittiin vastusharjoittelun vaikutuksia lihassäikeiden poikkipinta-alaan. Tutkimus kesti 21 viikkoa. Lihassäikeiden poikkipinta-alaan kasvun keskiarvot olivat noin 2000  $\mu\text{m}^2$  nuorilla, vanhoilla noin 1000  $\mu\text{m}^2$  ( $p < 0,05$ ). (Mero ym. 2013.) Tätä näkemystä voidaan tukea tuloksilla, joissa havaittiin yhdeksän viikkoa kestäneen raskaan vastusharjoittelun lisänneen nelipäisen reisilihaksen fysiologista poikkipinta-alaa 7 % ( $p < 0,01$ ). (Seynnes, Erskine, Maganaris, Long, Simoneau, Grosset & Narici 2009.)

Journal of Obesity –lehdessä julkaistussa tutkimuksessa on havaittu, että yhdistämällä avoimen ja suljetun kineettisen ketjun harjoitteita saadaan lihaksen poikkipinta-alaa kasvatettua enemmän kuin pelkällä suljetun ketjun harjoittelulla. Tätä aihetta tutkivat Gentil kollegoineen interventiolla, jonka pituus oli 10 viikkoa ( $n=29$ ). Koehenkilöillä, jotka tekivät pelkästään suljetun ketjun harjoitteita, lihaksen paksuus kasvoi 6,5 %. Koehenkilöillä, jotka tekivät sekä suljetun että avoimen ketjun liikkeitä, lihaksen paksuus kasvoi 7,04 %. ( $p < 0,05$ ). (Gentil, Rodrigo, Soares, Pereira, Rodrigues da Cunha, Martonelli, Martonelli & Bottaro 2013.)

Bottaro, Veloso, Wagner & Gentil (2010) havaitsivat tutkimuksessaan kyynärnivelen koukistajien lihassäikeiden paksuuden lisääntyneen 7,2 % ryhmäläisillä, jotka tekivät hauiskääntöä 8 - 12 toistoa yhdellä sarjalla ( $p < 0,05$ ). Toinen harjoitusryhmä teki hauiskääntöä kolme sarjaa ja 8 - 12 toistoa sarjassaan. Heillä kyynärnivelen koukistajien lihassäikeiden paksuus lisääntyi 5,9 % ( $p < 0,05$ ). Tulosten perusteella kyynärnivelen koukistajien lihassäikeiden paksuuden kasvattamiseksi saattaa riittää yksikin toistosarja kahdesti viikossa harjoittelemattomilla henkilöillä.

Aagardin tutkijaryhmä pyrki selvittämään raskaan vastusharjoittelun vaikutuksia lihasten ja lihassäikeiden poikkipinta-alaan harjoittelemattomilla henkilöillä ( $n=11$ ). Intervention kesto oli 14 viikkoa. Vastusharjoittelu toteutettiin aina valvoituissa olosuhteissa. Lihassäikeiden poikkipinta-alaan suhteellinen kasvu oli 15,5 % SD 5,1 % ( $p < 0,001$ ). (Aagard ym. 2001.)

Edellä mainittujen tutkimusten tuloksista saadulla näytöllä tiedetään, että 2-tyyppin lihassolut reagoivat voimakkaammin vastusharjoitteluun kuin 1-tyyppin lihassolut.

Harjoittelemattomilla henkilöillä saatiin positiivisia vaikutuksia lihaksen poikkipinta-alan kasvussa yhdelläkin 8 - 12 toiston sarjalla kahdesti viikossa. Tosin erot koehenkilöihin, jotka tekivät kolme sarjaa, olivat suhteellisen pieniä. Tämä antaa viitteitä siitä, että on mahdollista saada kehitystä pienemmälläkin harjoitusmäärällä. Vastusharjoittelulla on saatu muutoksia lihassäikeiden poikkipinta-alaan 9 - 14 viikkoa kestäneillä interventioilla. Edellä mainitut tutkimustulokset tukevat teoriaa, että lihasten hypertrofioituminen käynnistyy riittävän pitkäkestoisen ja kuormittavan voimaharjoittelun vaikutuksesta.

### **3.3 Lihassoiman tuottaminen ja kehittäminen**

Tuotetun lihasvoiman määrä riippuu sarkomeerien määrästä, motoristen yksiköiden lukumäärästä, lihassolun tyypistä (nopeat ja hitaat lihassolut), tulevan ärsyksen voimakkuudesta ja saapuvien ärsykkeiden tiheydestä, lihaksen poikkipinta-alasta, sarkomeerin pituudesta ja lihaksen supistumisnopeudesta. Tyypin 2 lihassolut (nopeat) tuottavat enemmän voimaa kuin tyypin 1 (hitaat) solut, sillä niissä on enemmän lihassäikeitä. Samoin isommat lihakset tuottavat enemmän voimaa kuin pienet, sillä ne sisältävät enemmän lihassäikeitä. Motorisen yksikön voimantuotto riippuu siitä, kuinka tiheästi siihen saapuu ärsykeitä. (Kenney ym. 2011, 213 - 214.)

Lihassoiman kehittämisessä tärkeintä on progressiivinen eteneminen vaikeampiin harjoitteisiin sekä lihaksen ylikuormittaminen harjoittelukerroilla. Ylikuormittamisella tarkoitetaan tasoa, joka on suurempi kuin lihaksen normaalikuormittuminen esimerkiksi arjessa. Progressiivisuudella tarkoitetaan harjoittelun tehostamista, joko vastusta tai toistomäärää lisäämällä. Kehityksen määrä riippuu myös siitä, kuinka paljon harjoittelun tehoa nostetaan. Lihassoiman kehityksen kannalta on tärkeää, että harjoittelu on vaihtelevaa, jotta ärsyke on haastava lihakselle ja kehitystä voi tapahtua. Lihaksen tottuessa ärsykkeeseen ei saada samanlaista vastusta ja kehitys taantuu. (Kenney ym. 2011, 213 - 214.)

Käden puristusvoimaan vaikuttavat myös muut tekijät kuin harjoittelu ja sen eteneminen progressiivisesti. Käden puristusvoiman on todettu olevan tärkeä muuttaja arvioimaan monien sairauksien ja kuolleisuuden riskiä. Angstin, Drerupin,

Werlen, Herrenin, Simmenin ja Goldhahnin (2010) mukaan käden puristusvoimaan sekä pinsettioitteen voimaan voi vaikuttaa viisi eri muuttujaa: sukupuoli, ikä, vartalon paino, pituus sekä ammattien tuomat yksilölliset käden kuormitukset. Henkilön pituus korreloi eniten sekä käden puristusvoimaan (46 % muutos) että pinsettioitteesen (37,7 % muutos), kun tuloksia tarkasteltiin kahden muuttujan tasolla.

Tutkimuksissa on saatu ristiriitaisia tuloksia siitä, miten paljon täytyy harjoitella ja millaisilla sarjoilla, jotta saadaan optimaalisesti lisättyä lihasvoimaa. On todettu, että harjoittelemattomilla henkilöillä jopa yksi sarja kahdesti viikossa voi lisätä lihasvoimaa (n=30). Interventio kesti 12 viikkoa ja harjoitukset tehtiin valvotusti. Ryhmäläisillä, jotka tekivät hauiskääntöä 8 - 12 toistoa yhdellä sarjalla, huippuvääntövoima parani 11,2 % (p<0,05). Toinen harjoitusryhmä teki hauiskääntöä 8 - 12 toistoa kolmella sarjalla. Heillä kyynärnivelen huippuvääntövoima parani 12,5 % (p<0,05). (Bottaro ym. 2010.)

Toisaalta on myös todettu, että yhden sarjan ja kolmen sarjan välillä kolme kertaa viikossa harjoittelemalla ei ole suurtakaan eroa tuloksissa tilastollisesti. Prosentuaalisesti lihasvoima kasvoi molemmilla ryhmillä 17 - 28 %, mutta tilastollisesti merkittävää eroa ei löytynyt. Tutkimuksessa kuormitettiin ylävartalon lihaksia 8 viikon ajan. (Baker, Davies, Cooper, Wong, Buchan & Kilgore 2013.) Ilmeisesti kuitenkin tulokset ovat parempia, jos harjoitellaan useammalla sarjalla, mutta lisää tutkimuksia tarvitaan. Useamman sarjan tarvetta vastusharjoittelussa tulosten kehittymisen kannalta tukee Munnin, Herbertin, Hancockin ja Gandevian (2005) tutkimus.

Munn ym. (2005) tutkivat lihasvoiman kehittymistä harjoittelemattomilla henkilöillä (n=115). Tavoitteena oli vertailla vastusharjoittelun vaikutuksia yhdellä ja kolmella toistosarjalla. Interventio kesti 6 viikkoa, minkä aikana harjoiteltiin kolmesti viikossa. Kolme sarjaa paransi lihasvoimaa enemmän kuin yksi, keskinäinen erotus oli 23 % koehenkilöiden alkuperäisistä lihasvoimista (p<0,001). Yhdellä hitaasti suoritettulla toistosarjalla saatiin parannusta lihasvoimaan 25 % alkuperäiseen verrattuna (p<0,001). Kolme sarjaa lisäsi lihasvoimaa 48 % (p<0,001). Tutkijat totesivat johtopäätöksissään, että vastusharjoittelu kolmella



sarjalla paransi lihasvoimaa kaksinkertaisesti verrattuna yhteen sarjaan kuuden ensimmäisen viikon aikana harjoittelemattomilla koehenkilöillä.

Edeltävien tutkimusten tulosten perusteella voidaan todeta, että lihasvoiman parantamisen kannalta tärkeintä on harjoittelun monipuolisuus ja riittävän pitkä harjoittelujakso. Edeltävät tutkimukset tukevat teoriaa, että harjoituksen tuomat lihasvoiman muutokset voidaan havaita vähintään 6-8 viikon harjoittelujakson jälkeen.

### **3.4 Yläraajan lihasvoiman mittaaminen**

Puristusvoimatestin tarkoituksena on mitata koehenkilöiden käden, sekä kyynärvarren lihasten maksimi voimaa (Ahtiainen & Suni 2012, 174). Fong ja Ng (2001) tutkivat puristusvoimamittauksien välistä toistettavuutta. Koehenkilöiltä mitattiin kahdesti maksimaalinen puristusvoima. Mittauskertojen välissä oli aikaa yksi viikko ja testauksen protokolla oli sama kuin ensimmäisellä kerralla. Varmistaakseen koehenkilöiden suoritusten maksimaalisuuden tutkijat määrittivät suoritusten välisten enimmäishajonnan rajaksi 10 %. Testituloksista laskettiin kolmen suorituksen väliset keskiarvot, joita hyödynnettiin tilastollisessa analyysissä. Puristusvoimatestin luokkien sisäiset korrelaatiokertoimet vaihtelivat 0.90 - 0.97 ( $p < 0.001$ ) ollen tilastollisesti merkitseviä. Korrelaatiokertoimien perusteella puristusvoimamittauksien toistettavuus on korkealla tasolla.

Kyynärnivelen eri kulmien vaikutusta puristusvoimaan tutkittiin 30 terveellä oikeakätisellä henkilöllä, ja tutkimuksessa havaittiin, että kyynärnivelen ollessa 90 asteen kulmassa saavutettiin korkeimmat puristusvoimatulokset. Puristusvoiman keskiarvot oikealla yläraajalla olivat 90 asteen kulmassa 37 kg SD 10,7 kg ja vasemmalla 35,3 kg SD 11,2kg. Heikoimmat puristusvoiman tulokset olivat kyynärnivelen 120 asteen kulmalla, jolloin keskiarvot olivat oikealla yläraajalla 32,7 kg SD 10,3 kg sekä vasemmalla 30,6 kg SD 10,1kg ( $p < 0,001$ ). Tulosten hajonta 95 %:n luottamusvälillä vasemmalla yläraajalla vaihteli kulmasta riippuen 1,3 - 1,5 % ja oikealla yläraajalla erot olivat 1,0 - 1,1 %. (Ng & Fan 2001.)

Tämän tutkimuksen tulosten perusteella saatu korkea toistettavuus puristusvoimamittauksien päivien välisille mittauksien vertailulle antaa viitteitä siitä, että me-

netelmä on luotettava sekä toistettavissa, kun huomioidaan, että mittausolosuhteet on vakioitu. Tämän tutkimuksen tulokset tukevat American Society of Hand Therapists -järjestön suositusta mitata puristusvoimaa kyynärnivelen ollessa koukistettuna 90 asteen kulmassa. (Mathiowetz, Kashman, Volland, Weber, Dowe & Rogers 1985.) Puristusvoima on menetelmänä siis todettu luotettavaksi, jos mittauksen tekee sama testaaja ja samalla vakioidulla tavalla eri testikerroilla. Kyynärvarren tulee olla koukistettuna 90 asteen kulmassa. Luotettavuutensa perusteella maksimaalisen puristusvoiman mittaaminen valittiin tähän opinnäytetyöhön tutkimusmittariksi. Sen avulla pystyttiin tarkastelemaan kuntonyrkkeilyn vaikutusta yläraajan lihasvoimaan tässä opinnäytetyössä.

## **4 Kipu**

Kipuaistia on tutkittu pitkään. Antiikin aikana mm. Pythagoras esitti tuntoaistin olevan aivojen toiminto, kun taas Aristoteles liitti tuntoaistin sydämeen ja tunne-elämykseen. 1600-luvulla Thomas Willis näytti todeksi aivokudoksen merkityksen tuntoaistin sijaintipaikkana. René Descartes'n kipujärjestelmä on 1600-luvun alkupuolelta kuitenkin tunnetuin mallinnos varhaisilta ajoilta. Descartes kuvasi kipujärjestelmän kanavana iholta aivoihin. Magnus Blix ja Max von Frey löysivät 1800 - 1900-luvuilla ihon erilaiset reseptorit, jotka havaitsivat kylmää, lämpöä, kosketusta ja kipua. 1970-luvulta lähtien kivuntutkimuksessa on edetty nopeasti muun muassa uuden teknologian myötä, ja 1990-luvulla kuvioihin tullut aivojen toiminnallinen kuvantaminen on edistänyt kivun tutkimista. (Kalso & Kontinen 2009a, 52 - 53.)

### **4.1 Kivun käsite ja luokittelu**

Kipu on jokaisen yksilöllinen kokemus. Se on emotionaalinen sekä sensorinen kokemus, johon liittyy kudosvaurio tai sen uhka. (IASP 2013.) Kipuaisti on ihmisen hengissä pysymisen kannalta välttämätön, sillä se ilmaisee kudosvaurion uhrin ja näin ollen säästää ihmistä tapaturmilta. Kokemuksena se on epämiellyttävä ja yksilöllinen. Kipua tutkittaessa tulisi aina huomioida jokainen henkilö yksilönä ja tutkia juuri hänen kipunsa taustalla olevat syyt ja mekanismit. Kivun kokeamiseen vaikuttavat useat eri tekijät, mm. mieliala, odotukset, pelot ja opitut käyttäytymismallit. (Haanpää & Salminen 2009, 54.)

Kipu voidaan luokitella keston mukaan akuuttiin tai krooniseen kipuun, jolloin raja on usein 12 viikkoa, eli normaaliin kudonvaurion paranemiseen tarvittava aika on ylittynyt. Kipu voidaan luokitella myös syntymekanismin mukaan, eli se on joko nosiseptiivista (kudonvauriokipu), neuropaattista (hermovauriokipu), viskeraalista (sisäelinkipu) tai idiopaattista (syytä ei tiedetä). (Haanpää & Salminen 2009, 55.)

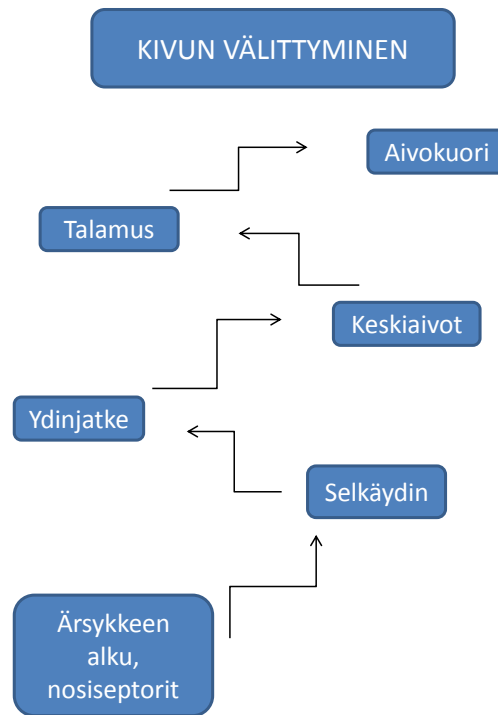
Nosiseptiivinen kipu aiheutuu, kun nosiseptorit ärtyvät voimakkaasta, mahdollisesti kudonvauriota aiheuttavasta ulkoisesta ärsykkeestä. Ärsytyksen nosiseptoreissa voi laukaista esimerkiksi kudoksen pH:n lasku, mekaaninen paine (esimerkiksi kasvain) tai muut kemialliset muutokset esimerkiksi tulehduksen seurauksena. (Vainio 2009, 155 - 156.)

#### **4.2 Kivun fysiologia ja mittaaminen**

Kipu välittyy vaurioituneesta kudoksesta tuntemukseksi neljän vaiheen kautta: transduktio, transmissio, modulaatio ja perseptio. Transduktio tarkoittaa nosiseptorin (nosiseptorit ovat ensisijaisia tuovia hermoja, joiden päät reagoivat erilaisiin ärsykkeisiin) aktivoitumista, eli kudokseen kohdistuva ärsytys laukaisee aktiopotentiaalin. Impulssien taajuus määrittää ärsykkeen voimakkuuden. Transmissiovaiheessa kipuviesti siirtyy perifeerisestä hermostosta keskushermostoon aina aivokuorelle saakka. Transmissio kulkee perifeerisestä hermosta selkäytimen ja aivojen kautta etuaivokuorelle (Kuva 4). Modulaatio tarkoittaa kipuviestin muuntelua. Kipuviesti siis voi heikentyä tai voimistua. Perseptio tarkoittaa kivun subjektiivista tunnetta, joka syntyy edellä mainitun ketjun tuloksena. (Kalso & Kontinen 2009b, 76.)

Kipua voidaan mitata muun muassa kipuasteikoilla, jotka voivat olla visuaalisia, numeerisia tai verbaalisia. VAS (visual analogue scale) on usein 10 cm pitkä jana, jonka toisessa päässä on kivuton tila ja toinen pää tarkoittaa äärimmäistä kipua. Potilas merkitsee rastin joko sillä hetkellä tuntemansa kivun määrälliseen kohtaan tai miettii kipua viimeisen vuorokauden (24 tuntia) ajalta. VAS on helppokäyttöinen, mutta välillä potilaan voi olla vaikea kuvitella äärimmäistä kipua. VAS:n luotettavuus kuitenkin riippuu ohjeistuksesta, joka potilaalle kerrotaan. (Frampton & Hughes-Webb 2011.) Bijur, Silver & Gallagher (2001) totesivat jo vuosituhannen alussa VAS:n hyvin validiksi mittariksi akuutin kivun arvioinnissa.

Luokkien sisäinen korrelaatiokerroin oli 0,97 (95 % CI 0,96 – 0,98), tutkimukseen osallistui yhteensä 432 henkilöä.



Kuva 4. Kivun välittyminen

Gallagher ym. tutkivat kivun voimakkuuden tunnetta VAS-janalla mitattuna akuutissa vatsakivussa. Tutkimukseen osallistui yhteensä 101 henkilöä. Tutkimuksen aikana kertyi 469 parillista mittausta yhden minuutin intervallein kirjattuna, sekä 371 mittausta, joissa kartoitettiin kivussa tapahtuvia muutoksia 30 minuutin aikana. Luokkien välisten mittausten korrelaatiokerroin yhden minuutin välein mitattujen VAS-tulosten osalta oli 0,99 (95 % CI 0,989 - 0,992). Tulokset ilmaisevat vahvaa korrelaatiota. (Gallagher, Bijur, Latimer & Silver 2002.) Edellä esitettyjen tutkimusten valossa VAS näyttää olevan validi sekä reliaabeli mittari kivun arvioinnissa.

Niska-hartiaseudun kipua arvioidaan myös sitä varten luodulla niskakivunhaitta - indeksillä eli Neck Disability Indexillä (NDI:llä). Se on luotu vuonna 1991 ja oli ensimmäinen niskakipuihin kehitetty haittakysely. Vuoteen 2007 mennessä se oli

käännetty 22 eri kielelle. (Vernon 2008.) Tämä on yleisesti tieteellisissä tutkimuksissa sekä vastaanotoilla käytetty kyselylomake maailmalla (Chan, Clair & Edmondston 2009). Yleisyytensä vuoksi siitä voidaan saada vertailukelpoisia tuloksia muihin tutkimuksiin verrattuna.

NDI-kyselyn luotettavuutta on tutkittu vertaamalla sitä PET-haastatteluun (Problem Elicitation Technique), joka pisteytetään, sekä vertaamalla sitä niskakivun ja niskakivusta aiheutuvan haitan asteikkoon NPAD (Neck Pain and Disability Scale). PET tehdään haastattelemalla, aiheina ovat mm. oma hoito, työ, fyysinen aktiivisuus ja uni. Aihealueita on enintään 15, ja ne pisteytetään 0 - 10. NDI:ssä on 10 kysymystä, jotka käsittelevät oireita sekä niiden vaikutusta arkeen. Vaikutuksia tutkitaan mm. lukemisen, päänsäryn, työn ja ajamisen suhteen. Jokaisessa kohdassa on kuusi vastausvaihtoehtoa ja ne pisteytetään 0 - 5. NPAD sisältää 20 kysymystä, jotka tutkivat niskakivun vaikutuksia ja kattavat neljä osiota: niskan toimintakyky, kivun voimakkuus sekä kognitiivinen ja emotionaalinen vaikutus päivittäiseen elämään. Koehenkilöitä oli 20. Yleisimpiä ongelmia niskakivun seurauksena olivat nukkumisen laadun heikentyminen (90 %) sekä niskan liikkuvuuden heikentyminen (90 %). PET korreloi kohtalaisesti NDI:n kanssa ( $r= 0.62$ ,  $p<0.01$ ) ja NPAD:n kanssa ( $r= 0.71$ ,  $p<0.01$ ). NDI ja NPAD korreloivat keskenään voimakkaasti ( $r= 0.86$ ,  $p<0.01$ ). (Chan ym. 2009.)

### **4.3 Niska-hartiaseudun kipu**

Niskakivut ovat yleisiä Suomessa. Terveys 2011-tutkimuksen mukaan 27 % yli 30-vuotiaista miehistä ja 41 % naisista on kärsinyt niskakivuista viimeksi kulu-  
neen kuukauden sisällä. Niskakivut ovat yleisimpiä 45 - 54-vuotiailla naisilla sekä 55 - 64-vuotiailla miehillä. (Koskinen, Lundqvist & Ristiluoma 2012, 92 - 94.) Niskakivut ovat pysyneet kutakuinkin samalla tasolla yleisesti Terveys 2000-tutkimuksen aineistoon verrattuna (Kansanterveyslaitos 2002, 48). Niskakivut ovat kuitenkin vähentyneet hieman iäkkäillä ja lisääntyneet nuoremmassa ikäryhmässä (Koskinen, Lundqvist & Ristiluoma 2012, 92 - 94).

Niskakipujen riskitekijöitä (Kuva 5.) ovat mm. fyysiset kuormitustekijät, ikä, sukupuoli (nainen), ylipaino ja tupakointi (Kukkonen & Takala 2001, 147; Käypä hoitosuositus 2009). Niskakipuriskiä lisää istumatyö ja työ, jossa pitää olla pitkiä aikoja

kädet koholla. Niskakipujen ehkäisyssä tärkeää on työergonomia työvälineiden käytössä ja työmenetelmissä. Työn sopiva tauottaminen on tärkeää. (Käypä hoito -suositus 2009.) Niskakipua aiheutuu niistä rakenteista, joissa on nosiseptoreita. Kaularangan alueella kipua aiheuttavia kudoksia ovat mm. lihakset, fasettinivelkapselit, kallonpohjan hermot, etummainen pitkittäissuuntainen nivelside ja välilevyjen ulkokerros. (Kouri & Taimela 2002, 33 - 34.)

Niska-hartiaseudun ongelmat usein liitetään päänsärkyyn. Aiheesta on tehty tutkimus, ja siinä havaittiin yhteys päänsärlyn voimakkuuden ja keston väliltä. Mitä kovempi päänsärky, sitä pidempi kesto kivulla on. Kroonista jännitystyyppistä niskakipua potevilla henkilöillä mitattiin aktiivisten triggerpisteiden määrää ja niiden sijoittumista niska-hartiaseudun lihaksistoon. Kaikilta koehenkilöiltä löytyi seitsemän aktiivista triggerpistettä. Koehenkilöt pitivät päänsärkypäiväkirjaa, jotta voitiin varmistaa päänsärlyn yleinen esiintyvyys, kivun intensiteetti, kesto ja sijainti. Tutkimuksen tuloksena löydettiin yhteneväisyys kivun voimakkuuden ja keston väliltä ( $p < 0,05$ ). (Fernández-de-las-Peñas, Ge, Alonso-Blanco, González-Iglesias & Arendt-Nielsen 2010.)

Työhön liittyvä biomekaaninen kuormitus		arvio	Yksilölliset tekijät		arvio
niskaan kohdistuvat suuret voimat		++	sukupuoli nainen		++
niskan etukumara asento		++	korkea ikä		++
työskentely kädet koholla		++	tupakointi		+
staattiset työasennot		++	aiemmat niskanseudun vammat		+
raskas ruumiillinen työ, kantaminen		++	ylipaino		+
<b>Muut työhön liittyvät tekijät</b>		<b>arvio</b>	heikko lihasvoima voimaa vaativassa työssä		+
kiire		+	heikko lihasvoima kevyessä työssä		+/-
yksitoikkoinen työ		+	stressioireet		+
korkea vaatimustaso, huono työn hallinta		+	persoonallisuuspiirteet (A-tyyppi)		+/-
sosiaalinen tuki		+/-	taipumus lihasjännitykseen		+
veto		+	yksilölliset työskentelytavat		+
tärinä		?	liikunnan puute		+/-
			infektiot		?

Kuva 5. Niska-hartiaseudun kivun riskitekijöitä (Kukkonen & Takala 2001, 147)

Pitkäaikaisen niskakivun ei ole pelkästään todettu vähentävän niskalihasten lihasvoimaa, vaan myös vähentävän terveyteen liittyvää elämänlaatua. Salo, Häkkinen, Kautiainen ja Ylinen (2010) selvittivät tutkimuksessaan 12 kuukauden niskalihasten voimaharjoittelun vaikutusta terveyteen liittyvän elämänlaatuun 25 – 53 -vuotiailla naisilla, joilla oli kroonista niskakipua. Elämänlaatua arvioitiin käyttämällä yleistä 15D-palautekaavaketta sekä lähtötilanteessa että 12 kuukauden jälkeen. Palautekaavakkeen kokonaispisteet osoittivat, että harjoittelu oli tuottanut muutosta parempaan molemmissa harjoitteluryhmissä ( $p < 0,012$ ), kun taas kontrolliryhmässä ei ollut tapahtunut muutosta.

Niskakivut ovat siis yleisiä tuki- ja liikuntaelinten ongelmia Suomessa ja aiheuttavat paljon lääkäri- sekä fysioterapiakäyntejä. Yleisin yksittäinen diagnoosi on lihasjännitystyyppinen kipu (Käypä hoito -suositus 2009). Ergonomia ja työn tauottaminen ovat avainasemassa niskakipujen ehkäisyssä. Näiden tutkimusten pohjalta voidaan päätellä, että kivun voimakkuus ja kesto ovat yhteydessä keskenään ja niskakivuista aiheutuva elämänlaadun heikkeneminen on yleistä. Niskakivuista johtuvaa elämänlaadun heikkenemistä voidaan vähentää harjoittelulla.

#### **4.4 Terapeuttinen harjoittelu niska-hartiaseudun kivun hoidossa**

Terapeuttinen harjoittelu on tärkeä fysioterapian menetelmä kivun hoidossa. Terapeuttisen harjoittelun liikkeillä pyritään aktiivisiin ja toiminnallisiin menetelmiin ilman kivun provosointia. Harjoittelun myötä parantunut toimintakyky vähentäisi kipua. (Pohjolainen 2009; 231, 240 - 241.) Niskakipupotilailla on saatu vahvaa näyttöä terapeuttisen harjoittelun vaikuttavuudesta. Espanjassa toteutetussa tutkimuksessa ( $n=244$ ) tarkasteltiin fyysistä ja psyykkistä terveyttä, elämänlaatua ja kipua. Kahdeksan viikon ajan harjoittelemalla monipuolisesti saatiin hyviä tuloksia ( $p < 0,005$ ). (Cuesta-Vargas, González-Sánchez & Casuso-Holgado 2013.)

Kuntonyrkkeilyn sanotaan vähentävän tehokkaasti niska-hartiaseudun jännittyneisyyttä. Kuntonyrkkeily antaa tehokkaasti liikettä hartiasiaseudun lihaksille iskujen aikana. Tällöin lihakset myös tärähtelevät ja liikkeen ja vilkastuneen aineenvaihdunnan myötä voisi tämä väite pitää paikkansa. Tieteellistä näyttöä tästä ei vielä ole. Jull, Falla, Vicenzino ja Hodges (2009) tutkivat kaularangan

syvien koukistajalihasten harjoittelun vaikutusta niskakivun voimakkuuteen. Harjoittelulla on saatu vakuuttavia tuloksia niskakivun voimakkuuden sekä siitä aiheutuneen haitan pienenemisestä työikäisillä naisilla. Ensimmäisellä ryhmällä niskakivun voimakkuus väheni 1,7 (SD 2,0) yksikköä ( $p < 0,001$ ), toisella ryhmällä kivun voimakkuus väheni 1,0 (SD 3,3) yksikköä, jolloin ( $p < 0,05$ ). Myös NDI:llä (neck disability index) mitattuna kivun koetut haitat vähenivät molemmilla ryhmillä: ensimmäisellä 5,0 (SD 4,2) ja toisella 3,5 (SD 2,3), jolloin ( $p < 0,001$ ).

Kuuden viikon syvien kaularangan koukistajien harjoittelulla on saatu NDI:llä mitattuna niskakivusta aiheutuneita haittoja vähenemään ( $p < 0,01$ ). Tämä ei kuitenkaan ollut yhteydessä tutkimuksessa mitattuun paineen sietokykyyn triggerpisteissä. Vaikka niskakivut vähenivät, triggerpisteisiin aiheutettu paine herkisti yhtä paljon. Paineensietokyky ei parantunut tutkimuksen aikana ( $p < 0,001$ ). Triggerpisteiden paineensietokykyä mitattiin kolmen lihaksen alueelta niska-hartiaseudulla: pään ohjaslihas, epäkäslihas (yläosa) sekä lapaluun kohottajalihas. (Lluch, Arguisuelas, Coloma, Palma, Rey & Falla 2013.)

Kaularangan syvien lihasten harjoittelulla on siis huomattu olevan vaikutusta niskakipuun, mutta ei triggerpisteisiin aiheutetun paineen paineensietokykyyn. Harjoittelussa on keskitytty nimenomaan matalan aktivaation harjoituksiin, jolloin niskan asennon hallinta paranee (Jull ym. 2001). Seuraavissa kappaleissa on käsitelty spesifiä vastusharjoittelua sekä vertailtuerilaisia harjoittelumuotoja. Spesifiä vastusharjoittelua ei ole kuitenkaan määritelty erikseen.

Spesifin vastusharjoittelun vaikutusta niskakipuun on tutkittu 20 viikon mittaisella interventiolla, missä koehenkilöt olivat työikäisiä naisia, joilla oli toistuvasti niskakipuja ( $n=131$ ). Intervention aikana kivun vähenemisessä havaittiin olevan kolme vaihetta: nopea kivun lasku ensimmäisen seitsemän viikon aikana, hitaampi kivun lasku viikoilla 8 - 15 sekä tasannevaihe viimeiset viisi viikkoa, jolloin kivut eivät enää laskeneet. Harjoitteluryhmässä niskakivut olivat pienentyneet enemmän kuin kontrolliryhmässä ensimmäisten seitsemän viikon aikana sekä edelleen viikkojen 8 - 15 aikana ( $p < 0,001$ ). Ryhmien välinen ero kuitenkin hidastui harjoittelujakson loppua kohti. Motivaation puute on voinut vaikuttaa tuloksiin tutkimuksen loppupuolella. (Zebis, Anderssen, Sundstrup, Pedersen, Sjogaard & Andersen 2014.)



British Journal of Sports Medicine -lehdessä julkaistussa tutkimuksessa on tutkittu spesifin voimaharjoittelun vaikutuksia niska- ja olkapääpotilailla (n=449). Tutkimus selvitti, kuinka yhden tunnin voimaharjoittelu viikossa niska- ja olkapäälihasten kesken jakautuisi tehokkaimmin. Kaikki kolme harjoitusryhmää saavuttivat tilastollisesti merkitsevää vähentymistä erityisesti niskakivussa verrattuna kontrolliryhmään ( $p<0,01$ ). (Andersen, Andersen, Gram, Pedersen, Mortensen, Kreutzfeldt-Sebis & Sjogaard 2012.)

Viljanen, Malmivaara, Uitti, Rinne, Palmroos ja Laippala (2003) tutkivat eri harjoittelumuotojen vaikuttavuutta. Tutkittavana oli toimistotyötä tekeviä 30 - 60-vuotiaita naisia (n=393). Tulospittareina käytettiin kipujanaa (VAS) ja NDI:tä. Viljansen ym. (2003) tutkimuksessa ei saatu tilastollisesti merkitseviä tuloksia, mutta usean tutkimuksen mukaan voimaharjoittelusta on hyötyä niskakivuista kärsiville. Sen sijaan rentoutumisharjoittelusta ei olisi hyötyä niskakivuista kärsiville potilaille näiden tutkimusten pohjalta.

Ylisen työryhmän teettämä suomalainen tutkimus selvittelee lihasten voima- ja kestävyysharjoittelun vaikutusta krooniseen niskakipuun ja toimintakyvyn heikentymiseen (n=180). Koehenkilöt olivat 23 - 53 -vuotiaita. Tutkittavien niskakipuja ja niistä seuranneita päänsärkyä ja yläraajojen särkytiloja mitattiin kipujanalla (VAS), NDI:llä ja Vernonin haittaindeksillä. Vuoden seurannassa 73 % voimaryhmässä, 59 % kestävyysryhmässä ja 21 % vertailuryhmissä tutkittavista ilmoitti niskaoireiden vähentyneen huomattavasti tai hävinneen kokonaan ( $p<0,001$ ). Vuoden aikana myös hoitokäyntien määrässä oli merkittävä ero ryhmien välillä ( $p<0,001$ ). Tutkimus osoitti, että vuoden kestoisen niska-hartialihasten kestävyys- ja voimaharjoittelu vähentää niskakipuja ja parantaa toimintakykyä vertailuryhmään nähden. (Ylinen, Takala, Nykänen, Häkkinen, Mälkiä, Pohjolainen, Karppi, Kautiainen & Airaksinen 2003.)

Europa MedicoPhysica -lehdessä julkaistussa tutkimuksessa on todettu pitkäkestoisien harjoittelun olevan tärkeää. Tutkimuksen mittareina käytettiin kipujanaa (VAS) ja samalla kivun haittaa arvioitiin niska- ja olkapääkipu haittaindeksillä sekä Vernonin haittaindeksillä. Kolmen vuoden seurantatutkimuksen aikana tulokset eivät tilastollisesti eronneet edellisen 12 kuukauden seurantatutkimuksen tuloksista. Molemmilla harjoitteluryhmillä paras hyöty saavutettiin 12 kuukauden

aikana ( $p < 0,001$ ). Kolmen vuoden seurannan mittareiden tuloksissa ei puolestaan ollut eroja ( $p > 0,07 - 0,85$ ) verrattuna alkumittauksiin ja 12 kuukauden seurantaan. Kestävyys ja lihasvoiman harjoitusryhmillä vuoden aikaiset vaikutukset niskan lihasvoiman ja lihaskestävyyden suhteen pystyttiin säilyttämään kolmen vuoden seurannassa molemmilla ryhmillä ( $p < 0,001 - 0,011$ ). (Ylinen, Häkkinen, Nykänen, Kautiainen & Takala 2007.)

Terapeuttisella harjoittelulla on saatu vahvaa näyttöä niskakipujen ehkäisyssä ja kivun lievittämisessä. Terapeuttinen harjoittelu on sisältänyt syvien kaularangan lihasten voimaharjoittelua sekä kestävyystyypistä harjoittelua. Terapeuttista harjoittelua on toteutettu myös kokonaisvaltaisena harjoitteluna kuntoutusjaksoilla. Erilaisilla harjoittelumuodoilla on saatu vaikuttavia tuloksia niskakipuun, ja tutkimusten valossa näyttäisi siltä, että voimaharjoittelusta niskan alueella on eniten hyötyä niskakipuihin. Vielä ei mitään harjoittelumuotoa kuitenkaan voida pitää paljon muita parempana. Näyttää siltä, että yhdistämällä useita harjoittelumuotoja saadaan parhaat tulokset.

Tärkeintä on kuitenkin saada liikettä niska-hartiaseudulle ja sitoutua pitkäaikaiseen harjoitteluun niskakipujen ehkäisemiseksi. Vaihteleva harjoittelu voi myös pitää kuntoutujan mielenkiintoa paremmin yllä kuin yksipuolinen harjoittelu. Kuntonyrkkeilyä pitäisi tutkia lisää niskakipujen ehkäisyssä, sillä se on monipuolinen laji ja kuormittaa koko kehoa. Tutkimustietoa on kuitenkin vielä liian vähän, mutta kuntonyrkkeilyä voisi yhdistää osaksi terapeuttista harjoittelua. Rentoutumisharjoittelusta ei Viljasen ym. (2003) tutkimuksen mukaan ole hyötyä niskakivuista kärsiville.

## **5 Kehonkoostumus**

Kehonkoostumus määritetään kehon merkittävistä rakenteista, joita ovat lihakset, luut ja rasva. Kehonkoostumuksen tutkimusta on tehty jo Arkhimedeen ajoista lähtien. Vedenalaispunnituksen kautta on päästy tähän päivään ja bioimpedanssimittauksiin. Nykyinen menetelmä perustuu sähkövirran johtuvuuteen eri väliaineissa, kuten kehon nesteissä ja rasvassa. (McArdle, Katch & Katch 2001; 753, 770, 776 - 778.)

## 5.1 Kehonkoostumukseen vaikuttavia tekijöitä

Ikääntyminen vaikuttaa kehonkoostumukseen ja luustolihasmassan asteittaiseen vähenemiseen. Lisäksi kehon ihonalainen rasvamassa vähenee vanhuusiällä ja rasvan jakautuminen kehon eri osiin muuttuu ikääntyessä. Lihasvoiman heikkeneminen voidaan nähdä tietokonetomografiassa tehtävän lihassolujen yksiköiden aktivoitumisen määrästä. (Baracos, Caserotti, Earthman, Fields, Gallagher, Hall, Heymsfield, Müller, Rosen, Pichard, Redman, Shen, Shepherd & Thomas 2012.) Akuutit sairaudet aiheuttavat kehossa katabolisen tilan, mikä johtuu usein aineenvaihdunnallisesta rasituksesta ja liikunnan vähäisyydestä. Tämä aiheuttaa katoa lihas- ja rasvakudoksessa sekä sisäelinten toimintahäiriöitä. Nämä muutokset johtuvat yleisemmin proteiinin aliravitsemuksesta, ja ne lisäävät entisestään sairastuvuutta kuin myös sairaalajaksojen pituuksia. Tämä myös pidentää elimistön elpymisvaihetta. (Baracos ym. 2012.) Tietyt sairaudet, kuten esimerkiksi munuaisiin liittyvä krooninen vajaatoiminta, saattavat aiheuttaa harhaa kehonkoostumuksen arvioinnissa. (Sun, French, Martin, Youngusband, Green, Xie, Mathews, Barron, Fitzpatrick, Gulliver & Zhang 2005).

Edellä mainittujen tekijöiden lisäksi kehonkoostumukseen voidaan vaikuttaa myös ravinnolla ja harjoittelulla. Opinnäytetyöprosessin aikana ei ole ollut saatavilla tai löydettävissä kuntonyrkkeilyyn liittyvää tieteellistä tutkimusta, joten seuraavaksi tarkastellaan kuntonyrkkeilyyn intensiteettinsä puolesta rinnastettavien erityyppisten harjoitusmenetelmien vaikutuksia rasvamassaan, viskeraaliseen rasvaan ja lihasmassaan. Edellä mainittujen parametrien avulla pyritään vastaamaan myöhemmin tässä opinnäytetyössä esiteltäviin tutkimusongelmiin.

Trapp, Crisholm, Freund ja Boucher (2008) tekivät tutkimuksen, missä verrattiin korkeatehoista jaksotettua intervalliharjoittelua (HIIT) ja tasavauhtista aerobista harjoittelua toisiinsa (n=45). Molemmat koeryhmät harjoittelivat kolme kertaa viikossa yhteensä 15 viikon ajan. Ainoastaan korkeatehoista jaksotettua intervalliharjoittelua tehneellä koeryhmällä kehon rasvamassa oli vähentynyt 2,5kg ( $p<0,05$ ). Trapp ym. (2008) havaitsivat myös että kehon rasvamassan vähentyminen oli selvempää painavammilla kuin kevyemmällä koehenkilöillä.

Heydari, Freund ja Boucher (2012) toistivat tutkimuksen korkeatehoisen jaksotetun intervalliharjoittelun (HIIE) vaikutuksista kehonkoostumukseen (n=46). Tällä kertaa interventio suoritettiin nuorilla miehillä. Kehon rasvamassa vähentyi HIIT-ryhmässä 2 kg ( $p<0,001$ ). Saadut tutkimustulokset tukivat Trappin ym. (2008) havaintoja. He olivat tutkineet harjoitusmenetelmän vaikutuksia nuorilla naisilla. Molemmat tutkijaryhmät totesivat, että HIIT-harjoittelu kolme kertaa viikossa yhteensä 20 minuutin ajan oli tehokkaampi vähentämään kehon rasvamassaa kuin vastaava määrä tasavauhtista harjoittelua. Tämä toteutui sekä miehillä että naisilla. (Heydari, Freund & Boucher 2012; Trapp, Crisholm, Freund & Boucher 2008).

Willis ym. (2012) tutkivat erilaisten harjoittelumuotojen vaikutuksia kehonkoostumukseen vähän liikkuvilla ylipainoisilla aikuisilla (n=155). Koehenkilöt arvottiin kolmeen eri harjoitusryhmään: aerobisen harjoittelun, vastusharjoittelu tai aerobisen ja vastusharjoittelun yhdistelmään. Interventio kesti 8 kuukautta. Aerobisessa harjoitusryhmässä kehon rasvamassa väheni 1,66 kg ( $p<0,001$ ). Yhdistelmäkoeryhmässä kehon rasvamassa väheni 2,44 kg ( $p<0,001$ ). Vastusharjoitteluryhmässä rasvamassan muutokset eivät olleet tilastollisesti merkitseviä. (Willis, Slentz, Bateman, Shields, Piner, Bales, Houmard & Kraus 2012.) Tämän tutkimuksen tulokset ovat samansuuntaisia vähentyneen rasvamassan määrän suhteen kuin mitä Trapp ym. (2008) sekä Heydari ym. (2012) saavuttivat tutkimuksissaan, tosin heidän interventioissaan käytettiin erilaista menetelmää. Näin ollen voidaan olettaa hieman erilaisten harjoittelumuotojen tuottavan samansuuntaisia tuloksia kehonkoostumuksessa.

Smith, Sommer, Starkoff ja Devor (2013) tutkivat crossfit -tyylisen korkea intensiteettisen vastusharjoittelun (HIPT) vaikutusta aerobiseen kestävyYTEEN sekä kehonkoostumukseen terveillä aikuisilla (n=43). Harjoituskertojen pituus oli 10 - 20 minuuttia, minkä aikana ei ollut lepotaukoja. Kehon rasvaprosentin tulokset miehillä olivat alussa 22,2 (SD 1,3) ja lopussa 18,0 (SD 1,3) sekä naisilla alussa 26,6 (SD 2,0) ja lopussa 23,3 (SD 2,0), jolloin ( $p<0,05$ ). Harjoitusjakso kesti 10 viikkoa. Tuloksista on nähtävissä muutoksia kehon rasvaprosenteissa 10 viikon korkeatehoisen harjoittelun jälkeen.

Medicine Science Sports Exercise –lehdessä julkaistussa tutkimuksessa selvitettiin harjoittelun intensiteetin vaikutusta keskivartalon viskeraalirasvaan ja kehonkoostumukseen keski-ikäisillä ylipainoisilla naisilla, joilla oli todettu metabolinen oireyhtymä (n=27). Intervention kesto oli 16 viikkoa, minkä aikana tehtiin erilaisia aerobisia harjoitteita. Yksi koeryhmä harjoitteli matalalla tehoalueella viitenä päivänä viikossa, kun taas toinen koeryhmä suoritti korkeatehoista intervalliharjoittelua (HIIT) kolmesti viikossa. Keskivartalon viskeraalirasva väheni eniten ryhmäläisillä, jotka tekivät korkeatehoista intervalliharjoittelua. Keskimäärin viskeraalisen rasvan vähenemistä tapahtui 24 cm<sup>2</sup> (p<0,01). (Irving, Davis, Brock, Weltman, Swift, Barrett, Gaesser & Weltman 2008.)

Vasilescu, Rusu, Balseanu, Cosma ja Dragomir (2011) selvittivät tutkimuksessaan samaa asiaa kuin Irving ym. (2008). Koehenkilöt olivat tällä kertaa nuoria miehiä, joilla oli metabolinen oireyhtymä. Hekin tekivät jaksoittaista intervalliharjoittelua tehoalueella, joka vastasi 80–85% jokaisen maksimisykkeestä. Intervention kesto oli 28 viikkoa, ja loppumittauksissa tehdyssä ultraäänitutkimuksessa havaittiin viskeraalirasvan vähentyneen 8,92 mm (p<0,001).

Slentz ym. (2011) ovat tutkimuksellaan saaneet samansuuntaista näyttöä kehon viskeraalisen rasvan suhteen kuin Irving ym. (2008). Slentz ym. käyttivät harjoittelumenetelmänä aerobista harjoittelua (n=119). Tehoalue oli intervention aikana 60 – 80 % koehenkilöiden VO<sub>2</sub>huippuarvosta mitattuna. Aerobista harjoittelua tehneet vähensivät viskeraalista rasvaa 15,9 cm<sup>2</sup> (p<0,007), kun harjoitteluun oli käytetty aikaa 117 minuuttia viikossa yhteensä kahdeksan kuukauden ajan (Slentz, Bateman, Willis, Shields, Tanner, Piner, Hawk, Muehlbauer, Samsa, Nelson, Huffman, Bales, Houmard & Kraus 2011.) Tässä tutkimuksessa kehon viskeraalinen rasva oli vähentynyt samansuuntaisesti yhtäjaksoisella ja matalammalla intensiteetillä kuin edellä mainituissa tutkimuksissa, joissa käytettiin korkeatehoisempaa intervallityyppistä harjoittelua. Tämän tutkimuksen tuloksia puoltavat myös havainnot seuraavasta interventiosta, jossa aerobista harjoittelua tehneet naiset (n=106) vähensivät rasvaprosenttiaan 12 kuukauden aikana 2,9 %, kun harjoittelua oli tehty 154 - 196 minuuttia viikossa (p<0,009). Naiskoehenkilöt, jotka harjoittelivat enemmän kuin 196 minuuttia viikossa, vähensivät rasva-

prosenttiaan 6,3 % ( $p < 0,0001$ ). Aerobisen harjoittelun suhteen kestolla on havaittu olevan merkitystä pyrittäessä vähentämään kehon ihonalaista tai viskeraalirasvaa. (Foster-Schubert, Alfano, Duggan, Xiao, Cambell, Kong, Bain, Wang, Blackburn & McTiernan 2012.)

Korkeatehoinen intervalliharjoittelu ja siitä muunneltu jaksotettu versio (HIIT) näyttäisivät vähentävän kehon ihonalaista rasvakudosta molemmilla sukupuolilla samansuuntaisesti. Korkeatehoinen intervalliharjoittelu kolmesti viikossa 20 minuuttia kerrallaan osoittautui tehokkaammaksi rasvamassan vähentämisessä kuin vastaava annos aerobista harjoittelua. Yhdistelmäharjoittelulla onnistuttiin vähentämään kehon rasvamassaa tehokkaammin kuin pelkällä aerobisella tai vastusharjoittelulla. Toisaalta aerobisen harjoittelun kestolla on havaittu olevan vaikutusta koehenkilöiden ihonalaisen ja viskeraalisen rasvan vähentymisessä, kun harjoitusaikaa pidennetään 154 min - 196 min viikossa tai enemmän. Viskeraalisen rasvan vähentyminen näyttäisi näiden tutkimusten valossa olevan tehokainta intervallityyppisellä harjoittelulla, mutta myös pidempikestoisella aerobisella harjoittelulla on mahdollista saada vastaavanlaista hyötyä.

Rasvattoman massan muutoksia ovat tutkineet mm. Willis ym. ja Slentz ym. Willisin ym. (2012) tutkimuksessa rasvaton massa kasvoi 1,09 kg ( $p < 0,0001$ ) vastusharjoitteluryhmässä. Yhdistelmäharjoitteluryhmässä rasvaton massa lisääntyi 0,81 kg. ( $p < 0,001$ ) (Willis ym. 2012). Aiemmin tehdyssä tutkimuksessa ( $n=144$ ) samanlaista yhdistelmäharjoittelua tehneillä koehenkilöillä rasvaton massa kasvoi 0,8 kg ( $p < 0,001$ ) ja vastustusharjoittelua pelkästään tehneillä vastaava tulos oli 1,1 kg ( $p < 0,001$ ). (Slentz ym. 2011.) Smithin ym. (2013) tutkimuksessa rasvattoman massan kasvu oli myös samansuuntainen edellä mainittujen tulosten kanssa niin miehillä kuin naisillakin ( $n=43$ ). Yhteensä 10 viikon mittainen korkeaintensiteettinen vastusharjoittelu (HIPT) kasvatti miehillä rasvatonta kehon massaa 0,98 kg ( $p < 0,001$ ). Naisilla vastaava luku oli 1,6 kg ( $p < 0,01$ ).

Tutkimuksien tulosten pohjalta nähdään, että erityyppisten vastusharjoitteluiden avulla voidaan kasvattaa kehon rasvatonta massaa lähes yhtä hyvin miehillä ja naisilla. Rasvaton massa näyttäisi kasvavan riittävän pitkäkestoisen sekä kuormittavan harjoittelun seurauksena, kun ruokavaliota ei ole erikseen kontrolloitu

ennen tai tutkimuksien aikana. Saadut tulokset todennäköisesti kuvaavat harjoittelun aiheuttamia muutoksia realistisesti.

## 5.2 Kehonkoostumuksen arviointimenetelmiä

Vedenalaispunnitus on yksi vanhimmista kehonkoostumuksen arviointimenetelmistä. Menetelmään on usein viitattu kehonkoostumuksen kultaisena standardina, vaikka se on hyvin karkea. Se jakautuu kahteen mallilokeroon eli jakaa kehon rasvaan ja rasvattomaan massaan. Menetelmässä on havaittu joitakin rajoituksia, kuten se, että kehon painon tarkka arvioiminen on vaikeaa johtuen keuhkojen jäännösilmasta punnituksen aikana. Mittaustuloksien virhemarginaalien arvioidaan olevan 3 - 4 %:n luokkaa. (Ellis 2000.)

Kaksienergisen röntgenabsorptiometrian (DXA) avulla arvioidaan kehon tiheyttä säteilyn avulla. Mittaustulos perustuu vain kehon toisen puolikkaan tulosten arviointiin. Luukudoksella, pehmytkudoksella ja rasvakudoksella on erilaiset ominaisuudet johtuen niiden erilaisista tiheyksistä ja kemiallisista rakenteista. Menetelmää käytetään yleensä luukadon diagnosointiin epäiltäessä osteoporoosia ja osteopeniaa. (Ellis 2000.) Kaksienergisen röntgenabsorptiometrian (DXA) avulla voidaan arvioida myös kehon rasvaprosenttia. Kaksienergisen röntgenabsorptiometrian (DXA) ja biosähköisen imbedanssianalyysin (BIA) välinen korrelaatiokerroin oli  $r=0,88$  kaikki koehenkilöt mukaan lukien ( $n=591$ ). Näiden kahden menetelmän välinen korrelaatio on vahva eli niiden tulokset ovat keskenään samankaltaiset. (Sun ym. 2005.)

Biosähköinen impedanssianalyysi (BIA) perustuu kehon kudosten kykyyn johtaa sähkövirtaa, mikä on ollut tiedossa sadan vuoden ajan. Vesipitoisten kudosten kyky johtaa sähköä aiheutuu niihin liuenneista elektrolyyteistä. Kehon rasva ja luu ovat puolestaan heikompia sähkönjohtimia. Nykyään tämä menetelmä on yleisimmin käytetty, sillä peruslaite ei ole kohtuuttoman kallis, se on helppokäyttöinen ja sen voi tarvittaessa siirtää. Sähkön johtavuuden perusteella laite laskee kehonkoostumuksen kalibroitujen arvojen mukaan eli menetelmä on epäsuora. (Ellis 2000.)

Gibson, Holmes, Desautels, Edmonds ja Nuudi (2008) tutkivat pystymallisen 8-napaisen bioimpedanssin spektroskopia-analysaattorien Inbody 729 ja 320 (BIS)

soveltuvuutta kehon rasvaprosentin arviointiin (n=150). Eri inbody- laitteilla mitattujen rasvaprosenttiarvojen väliset korrelaatiot olivat 720 laitteella ( $r = 0,85$ ) ja 320 laitteella ( $r = 0,84$ ) ( $p < 0,05$ ) miehillä. Korrelaatiot rasvaprosenttien välillä 720 ( $r = 0,88$ ) ja 320 ( $r = 0,89$ ) ( $p < 0,05$ ) laitteilla naisilla. Bioimpedanssi spektroskopian rasvaprosenttien arviot korreloivat vahvasti sekä miehillä että naisilla. Molemmilla laitteilla havaittiin olevan myös hyvä mittauskertojen välinen toistettavuus. Bioimpedanssianalyysillä oli taipumusta yliarvioida rasvaprosenttia 3,03 % miehillä ja 4,40 % naisilla, kehon rasvaprosentin ollessa miehillä alle 15 % ja naisilla alle 25 %. Bioimpedanssianalyysi vastaavasti aliarvioi kehon rasvaprosenttia 4,32 % miehillä ja 2,71 % naisilla, kun rasvaprosentti oli miehillä yli 25 % ja naisilla yli 35 %. (Sun ym. 2005).

Vedenalaispunnituksella ja Inbody-laitteilla virhemarginaalit ovat samankaltaisia, 3 - 4,40 % eri tutkimuksissa (Ellis 2000; Sun ym. 2005). Virhemarginaalit eivät ole kovin suuria eli molempien menetelmien mittaustulokset ovat kohtuullisen tarkkoja kehonkoostumuksen arvioissaan. Miesten ja naisten väliset korrelaatiot rasvaprosenttien arvioiden suhteen ovat vahvoja Inbody-laitteilla sekä kaksiennergisellä röntgenabsorptiometrialla (DXA) tehdyissä mittauksissa. Koehenkilöiden ollessa normaalin painon rajoissa (BMI 15 – 25 %) kaksiennergisen röntgenabsorptiometrialla (DXA) mittaustulokset olivat yhtenevät biosähköisen imbedanssianalyysin (BIA) kanssa. Valmistautuminen Inbody-mittauksiin vakioitujen ohjeiden mukaan näyttäsi olevan merkittävin yksittäinen tekijä niiden luotettavuuden kannalta. Inbody-mittauksessa ylipainoisilla henkilöillä rasvaprosentti saattaa mennä painoluokitukselta (BMI) riippuen joko yli tai alle todellisen arvon (Sun ym. 2005). Edellä mainittujen tutkimusten perusteella voidaan todeta bioimpedanssimittauksien olevan luotettavia kehonkoostumuksen arvioinnissa, jos henkilö on normaalipainoinen.

## **6 Tutkimusongelmat**

Opinnäytetyön tarkoitus oli selvittää, millainen vaikutus kolmen kuukauden kuntorykkeilyharjoittelujaksolla on kehonkoostumukseen, yläraajan lihasvoimaan ja koettuun niskakipuun työikäisillä.



	Inbody	Puristusvoima	Lomakkeet	NDI-FI
Kehonkoostumus	X			
Lihassoima		X		
Niskakipu			X	X

Kuvio 1. Tutkimusongelmien ja mittareiden vastaavuus

1. Minkälainen vaikutus kolmen kuukauden kuntorykkeilyllä on työikäisen kehonkoostumukseen?
  - 1.1 Millainen vaikutus kuntorykkeilyharjoittelulla on koehenkilön rasvaprocenttiin ja rasvamassan määrään?
  - 1.2 Miten harjoittelu vaikuttaa koehenkilön lihasmassaan ja lihastapainoon?
  - 1.3 Miten harjoittelu vaikuttaa koehenkilön viskeraaliseen rasvamäärään?
2. Miten kuntorykkeilyharjoittelu vaikuttaa koehenkilön yläraajan maksimaaliseen puristusvoimaan?
3. Miten kuntorykkeilyharjoittelu vaikuttaa koehenkilön koettuun niskakipuun?
  - 3.1 Miten kipukokemus niska-hartiaseudulla muuttuu intervention aikana (viimeiset 24 tuntia)?
  - 3.2 Miten kuntorykkeily vaikuttaa koehenkilöiden kokemaan niskakipuun arjessa?
  - 3.3 Mitkä tekijät koettiin niskakipua helpottaviksi tekijöiksi intervention aikana?
  - 3.4 Mitkä tekijät koettiin niskakipua pahentaviksi tekijöiksi intervention aikana?

## 7 Tutkimusmenetelmät

Tässä luvussa käsitellään opinnäytetyön toteutukseen liittyviä asioita kuten koehenkilöitä, opinnäytetyössä käytettäviä mittareita sekä aineiston analysointia. Mittaukset toteutettiin Saimaan ammattikorkeakoululla biomekaniikan laboratoriossa.

### 7.1 Koehenkilöt

Opinnäytetyössä oli koeryhmänä Joutsenon Boxing Clubin kuntonyrkkeilyryhmä. Opinnäytetyöhön osallistui yhteensä 19 tutkimushenkilöä, jotka harjoittelivat kuntonyrkkeilyä Joutsenon Boxing Clubilla samassa harjoitusryhmässä. Ryhmässä oli 4 miestä ja 15 naista. Koehenkilöiden ikäjakauma oli 18 - 53 vuotta ja iän keskiarvo oli 35,2 vuotta. Ryhmän jäsenillä oli eripituinen kuntonyrkkeilyn harrastekokemus: osa oli aloittanut vasta vuoden sisään kuntonyrkkeilyn, osalla oli lajituntemusta jo useamman vuoden ajalta.

Opinnäytetyön koehenkilöiksi voitiin valita henkilöitä seuraavien kriteerien mukaisesti: tutkimukseen osallistuvan henkilön tuli olla Joutseno Boxing Clubin jäsen, hänen tuli harjoitella kuntonyrkkeilyn harrastajaryhmässä syyskaudella 2013 ja olla vapaaehtoisesti mukana tutkimuksessa. Kuntonyrkkeilyharrastuksen aiemalla kestolla ei ollut vaikutusta tutkimukseen osallistumiselle.

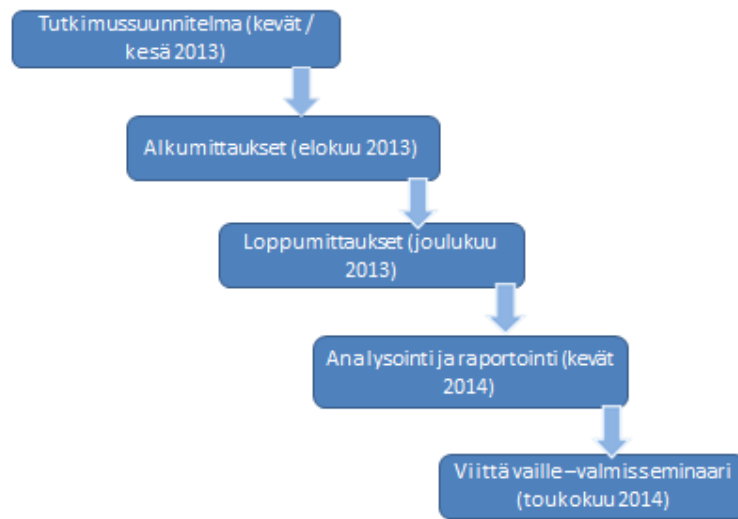
Opinnäytetyön koehenkilöiksi ei valittu henkilöä, jolla oli kilpanyrkkeilytausta, lääkärin toteamia sydänvikoja tai jos hän oli raskaana. Kilpanyrkkeilytaustaiset suljettiin pois, koska opinnäytetyön tarkoituksena oli tutkia nimenomaan vain kuntonyrkkeilyn vaikutuksia. Kilpanyrkkeilyharjoittelu on intensiivisempää kuin kuntonyrkkeily. Kuntonyrkkeilijät, joilla on lääkärin toteama sydänvika, suljetaan pois opinnäytetyöstä korkean tapaturmariskin vuoksi. Lisäksi Inbody-mittausta ei voida tehdä, jos testattavalla on sydämentahdistin, joten testitulokset olisivat jääneet vajaiksi. Raskaana olevat naiset ovat myös poissuljettu ryhmä, sillä raskauden aikana kehossa tapahtuu huomattavasti muitakin muutoksia kuin kuntonyrkkeilyn aiheuttamia. Tutkittavat henkilöt oli valittu seuran kuntonyrkkeilyn vapaaehtoisista eli heitä ei satunnaistettu tai kerätty eri toimijoiden kautta.

Poissulkukriteerien jälkeen analysoitavaksi voitiin hyväksyä kuuden henkilön tulokset. Analysoitavista tuloksista oli viisi naisen ja yksi miehen. Sukupuolista jaottelua ei tehty.

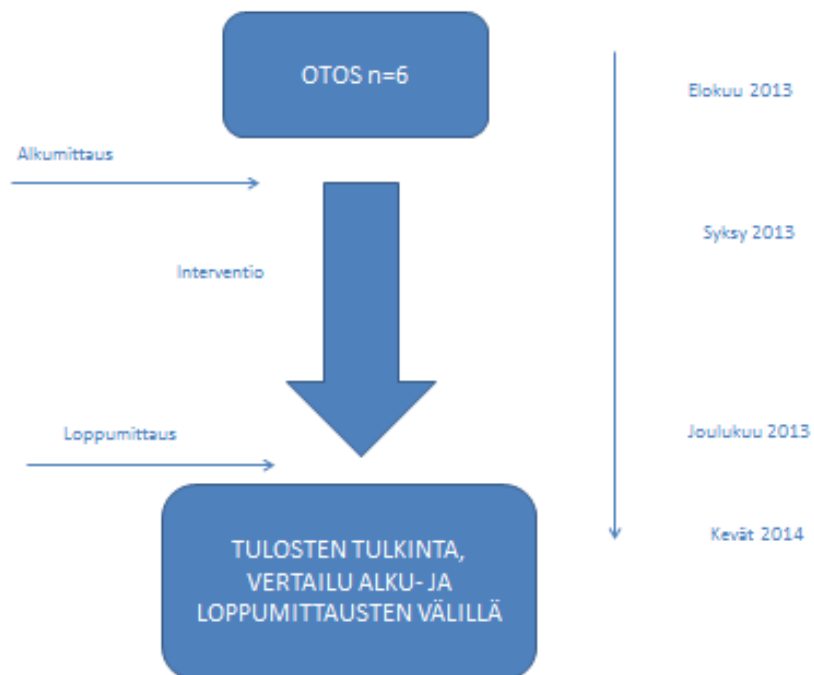
## 7.2 Tutkimusasetelma

Tutkimussuunnitelman laatiminen aloitettiin keväällä 2013, jolloin laadittiin myös aikataulu (Kuvio 2.). Tutkimussuunnitelma hyväksyttiin elokuussa 2013 ja näin ollen tutkimuslupa myönnettiin. Elokuussa kerrattiin mittauslaitteiston käyttö mitaustilanteessa: esimerkiksi puristusvoiman mittaamisessa puristusvoimadynamometrin kytkeminen tietokoneeseen. Elokuun loppupuolella tehtiin alkumittaukset: puristusvoima, Inbody-testi, kyselylomake(Liite 3) ja niskakivun haittakysely (Liite 4). Mittaukset tehtiin Saimaan ammattikorkeakoulun fysioterapian biomekaniikan laboratorion tiloissa. Tutkimushenkilöt harjoittelivat kuntonyrkkeilyä viikoilla 36 - 48 kahdesti viikossa. Joulukuussa tehtiin loppumittaukset Saimaan ammattikorkeakoulun tiloissa viikolla 49 - 50. Loppumittaukseen kuuluivat samat osiot kuin alkumittauksessakin. Tulosten analysointi ja raportointi alkoi loppumittauksien jälkeen viikolla 51 ja jatkui huhtikuulle 2014. Viittä vaille valmis -seminaari esitettiin toukokuun alussa 2014. Toukokuussa 2014 suoritettiin kypsyysnäyte ja jätettiin opinnäytetyö arvioitavaksi.

Tutkimukseen osallistui vapaaehtoisia Joutseno Boxing Clubin kuntonyrkkeilyryhmän jäseniä. Tutkimuksessa ei ollut ryhmäjakoja, vaan kaikki tutkittavat kävivät läpi saman kokonaisuuden. Tutkimuksen intervention kesto määräytyi seuran syyskauden pituuden mukaan, eli alkumittaukset tehtiin koehenkilöille ennen kauden alkua elokuussa 2013 ja loppumittaukset syyskauden lopulla ennen joulutaukoa joulukuussa 2013. Tutkimuksen kulku näkyy kuviosta 3. Kyseessä oli pitkätaistutkimus ja intervention pituus oli kolme kuukautta.



Kuvio 2. Aikataulutus



Kuvio 3. Tutkimuksen kulku

### 7.3 Tiedonkeruumenetelmät

Puristusvoiman testaamisessa käytettiin New Test Isometric Power -merkkistä puristusvoimadynamometriä (Kuva 6.) (Newtest Oy). Mitattava parametri on yläraajan maksimaalinen puristusvoima (kg). Puristusvoimamittari on kytkettynä tietokoneeseen, ja ohjelman avulla tulokset voitiin tallentaa muistiin myöhempää analysointia varten. Mittausten välissä olevat lepotauot olivat 25 sekuntia.

Ennen mittauksia puristusvoimadynamometri kalibroitiin, jotta mittalaitteen tekninen suorituskyky olisi ajan tasalla. Testiasennon vakioimiseksi (Kuva 7.) käytettiin seuraavaa protokollaa: testattava istui tuolilla olkavarsi lievästi abduktiossa vartalon vierellä ja kyynärnivel 90 asteen fleksiossa, ranne neutraaliasennossa. Mathiowetz ym. (1985) on tutkimuksessaan todennut tämän vakioidun testiasennon olevan luotettava maksimaalisen puristusvoiman mittaamisessa. Tästä johtuen myös tässä opinnäytetyössä päädyttiin samaan vakioituun testiasentoon. Puristusvoima mitattiin kolme kertaa molemmista yläraajoista ja niiden tuloksista laskettiin keskiarvot tilastollista analysointia varten. Tuloksissa tarkasteltiin oikean ja vasemman käden puristusvoimien keskiarvojen muuttumista alku- ja loppumittausten välillä.



Kuva 6. Puristusvoiman mittauslaitteisto



Kuva 7. Puristusvoiman mittausasento

Mittaustulosten väliseksi enimmäishajonnaksi määritettiin 10 %. Mikäli se ylittyi, tehtiin uusintamittaus, jonka avulla varmistettiin tulosten maksimin saavuttaminen. Ennen uusintamittausta pidettiin laitteessa oleva vakioitu tauko (25 s), jotta tulokset pysyisivät vertailukelpoisina keskenään. Syynä uusintamittauksen suorittamiseksi oli se, ettei koehenkilö onnistunut ajoittamaan puristustaan oikeaan kohtaan ja aloittikin sen esimerkiksi liian aikaisin, mikä saa aikaan vääristymän mittaustulokseen. Tällä tavoin pyrittiin varmistamaan, että mittaustulokset olisivat mahdollisimman totuudenmukaisia. Alku- ja loppumittaukset suoritettiin samalla kaavalla ja mittaajalla, jotta mittaajan vaihtumisesta johtuvat mahdolliset virheet voitiin karsia pois ja tällä tavoin parantaa mittaustulosten luotettavuutta.

Tutkimuksessa oli käytössä InBody 720 (Biospace) -merkkinen laite. Laite (Kuva 8.) mittaa kehon kudosten kykyä johtaa sähköä. Laite lähettää matalaa sähkövirtaa useilla taajuuksilla kehon lävitse, minkä jälkeen kone suorittaa niiden perusteella laskutoimenpiteet. Kehon koostumuksen arvioimiseksi laite mittaa erikseen ylä- ja alaraajat molemmilta puolilta ja keskivartalon omana kokonaisuutenaan. (Biospace 2013.)



Kuva 8. Inbody-laite



Kuva 9. Kehonkoostumuksen mittausasento sivusta ja takaa

Parametreiksi valittiin rasvamassa, rasvaprosentti, viskeraalinen rasva, lihasmassa, luumassa ja lihastasapaino (vasemman ja oikean puolen välillä). Näiden arvojen pohjalta voitiin tutkia harjoittelun vaikutuksia kehonkoostumukseen. Koehenkilöille välitettiin valmistautumisohjeet (Liite 1) heidän nyrkkeilyseuransa Facebook -ryhmän kautta ennen mittaukseen saapumista, jotta he osasivat valmistautua siihen asiaan kuuluvalla tavalla. Valmistautumisella on merkittävä vaikutus mittaustulosten luotettavuuteen. Jos joku halusi ohjeet kirjallisena, ne olivat saatavilla.

Koehenkilöitä pyydettiin kertomaan ensin pituutensa. Laite punnitsi henkilön ennen varsinaista kehonkoostumusmittausta. Laite tarvitsee kyseiset parametrit tulosten laskemiseksi, joten niiden tulee olla mahdollisimman tarkkoja reliabiliteetin kannalta. Mittaukset tehtiin koehenkilön ollessa alusvaatteisillaan. Laitteen jalkantureihin asetettiin kosteat pyyhkeet vähentämään jalkapohjissa olevan ihon kykyä vastustaa sähkövirran kulkua. Laitteen näyttötietokoneeseen syötettiin mitattavan henkilön nimi, ikä, sukupuoli, pituus ja paino. Mitattavaa ohjeistettiin ottamaan ote käsikahvoista siten, että peukalo on ylintä elektrodia vasten muiden sormien ollessa kämmenen puoleisella elektrodilla, sekä pitämään kädet irti varjalosta mittauksen ajan. Mittaus kesti minuutin, minkä jälkeen tuloksista kirjattiin muistiin analyysia varten tarvittavat parametrit. Tutkimuksen aikana sama henkilö suoritti alku- ja loppumittauksen.

Kivun arvioinnin mittarina käytetään VAS-janaa (Liite 3), joka on pituudeltaan noin 10 cm. Janan vasemmassa päässä lukee "ei kipua" ja oikeassa päässä janaa puolestaan "äärimmäinen kipu". Koehenkilöä pyydettiin vetämään poikittainen viiva siihen kohtaan, mikä parhaiten kuvaa hänen tuntemuksiaan kivun suhteen nykyhetkessä (TYKS 2012.)

Testin avulla arvioitiin niska-hartiaseudulla mahdollisesti esiintyviä subjektiivisten kiputilojen voimakkuutta. Mittaustulos kirjattiin 0,1 cm:n tarkkuudella muistiin. Kivun arviointi tehtiin tutkimuksen alku- ja loppumittausten yhteydessä. Bijur ym. (2001) olivat myös todenneet VAS-kipujan luotettavaksi mittariksi kivun arvioinnissa. Opinnäytetyössä päädyttiin myös käyttämään sitä sen luotettavuuden, toistettavuuden ja yleisyyden kannalta.



Laajemman kipukuvan saamiseksi käytettiin myös NDI-FI niskakivun haittaindeksiä (Neck Disability Index) (Liite 4), joka huomioi niskakivun haittaa esimerkiksi autolla ajettaessa tai nukuttaessa (Vaasan keskussairaala 2013). Alkuperäisestä poiketen opinnäytetyössä jätettiin NDI-FI lomakkeesta pois kipupiirros sekä kivun voimakkuus -kysymys, koska ne olivat jo esitietolomakkeessa (Liite 3). Chan ym. (2009) totesivat sen korreloivan vahvasti NPAD:n kanssa, joten sitä voidaan myös pitää luotettavana mittarina. NDI-lomake on tutkimuksissa todettu luotettavaksi mittariksi ja on yleisesti käytössä maailmalla (Vernon 2008; Chan ym. 2009). Opinnäytetyössä päädyttiin valitsemaan niskakivun mittariksi NDI sen yleisyyden vuoksi tutkimuskäytössä. Sisällöllisesti se kartoittaa hyvin arjen askareita, joihin niskakivusta voi olla haittaa. Tutkimusmenetelmänä se on myös laajempi kuin VAS, joten työssä voitiin nyt hyödyntää molempia mittareita.

#### **7.4 Kuntonyrkkeilyjakso**

Koehenkilöt harrastivat oman ryhmänsä mukana kuntonyrkkeilyä kaksi kertaa viikossa. Ryhmän ohjaajat suunnittelivat harjoitukset aivan normaaliin tapaan, jotta saisimme luotettavan tuloksen siitä, miten heidän normaaliharjoittelunsa vaikuttaa tutkittaviin parametreihin. Harjoitteluvuoroja oli syksyllä kaksi kertaa viikossa.

Harjoittelukerroilla toistui sama kaava: alkulämmittely, lajiharjoitteet, lihaskunto ja loppuverryttely. Harjoitteet olivat pääasiassa vauhtikestävyys sykealueella, ajoittain myös maksimitehoja otettiin irti. Lihaskunto-osuudessa painopiste on keskivartalossa ja jaloissa. Kädet ja hartiat painoutuivat jo lajiharjoittelussa, joten lihaskunnossa pyrittiin keskittymään muihin osa-alueisiin. Yhden tunnin mallikuvat ovat liitteenä tässä työssä (Liite 7). Ryhmän ohjaajat pitävät päiväkirjaa harjoituksiin osallistujista. Tutkimuksen luotettavuuden parantamiseksi vaadittiin, että koehenkilö osallistuu vähintään 50 %:n aktiivisuudella harjoitteluun.

Yksi harjoituskerta kesti yhteensä 90 minuuttia. Ensimmäinen jakso oli alkulämmittely, mikä koostui erilaisista liikkuvuus- ja koordinaatioharjoitteista sekä lajinomaisista pariharjoitteista ja aerobisesta kestävyysharjoittelusta. Tauot olivat hyvin lyhyitä alkulämmittelyn aikana, ja suurin osa ajasta oltiin liikkeessä. Esi-

merkkejä alkuverryttelyliikkeistä: olkapäiden pyörykset, haarahypy, eteentaivutukset, polven nostot, lyöntitekniikan, väistöliikkeiden pariharjoitukset (Liite 7) ja punnerrukset.

Keskimmäinen jakso keskittyi pääasiallisesti lyöntitekniikoiden harjoitteluun pareittain, mutta se sisälsi myös lyhyitä lihaskunto-osioita. Harjoitteiden välissä oli satunnaisesti lyhyt juomatauko, muuten pysyttiin koko ajan liikkeessä. Esimerkkejä harjoitteista: yläkoukut kolmen sarjoissa; U-väistöliike, minkä jälkeen parin hanskoihin lyödään yläkoukku etu- ja takakädellä; etu- ja takakäden suorat; etukoukut parin pitäessä hanskoja; punnerrukset hanskoilla leveässä asennossa; dippiliike (Liite 7).

Viimeinen jakso sisälsi säkkiharjoittelua pareittain, lihaskuntoa sekä loppuverryttelyn. Säkkiharjoitteissa tehtiin erilaisia lyöntisarjoja ja liikuttiin nyrkkeilyn perusasennossa eri suuntiin vaihtelevalla nopeudella (Liite 7). Harjoitukset tehtiin kahden minuutin erissä, minkä jälkeen oli lyhyt tauko ennen seuraavaa liikettä. Esimerkkejä harjoituksista: vapaata lyöntiharjoittelua sisältäen kolme kovaa iskua käskystä; voimasuorat ensin etu- ja sitten takakädellä, mukana lyhyt askel voiman lisäämiseksi; erilaisia vatsalihasliikkeitä; kyljen, alaselän, lähentäjien, rintalihas- ja olkapäiden venytykset.

## **7.5 Aineiston analysointi**

Saatu aineisto syötettiin SPSS 21.0 -ohjelmaan. Aineisto analysoitiin aluksi normaaliuden suhteen Shapiro-Wilkin -testillä. Shapiro-Wilkin -testiä käytettiin, koska koehenkilöitä oli alle 50 henkilöä. Saadun tuloksen perusteella nähtiin, onko aineisto normaalisti vai vinosti jakautunut. Tämä perusteella voitiin valita oikea jatkoanalysointimenetelmä. Mikäli muuttujat olivat normaalisti jakautuneet, niin tulosten analysoinnissa käytettiin toistettujen mittausten t-testiä. Tulosten ollessa vinosti jakautuneet käytettiin Wilcoxonin testiä. Näiden testien avulla analysoidaan kahden mittauskerran mahdollisia eroja (Heikkilä 2008, 193).

Tuloksissa ei tehty sukupuolten välistä jaottelua. Tuloksista tehtiin graafiset kuvaajat, joista nähtiin onko tutkittavissa parametreissa tapahtunut muutosta kun-

tonyrkkeilyharjoittelun aikana. Kuvaajista ovat nähtävissä muuttujat ennen ja jälkeä intervention. Tulokset esitetään myös numeerisesti. Tilastollisesti merkitsevää rajana on  $p < 0,05$ .

## 8 Tulokset

Tässä luvussa esitetään vastaukset opinnäytetyön tutkimusongelmiin.

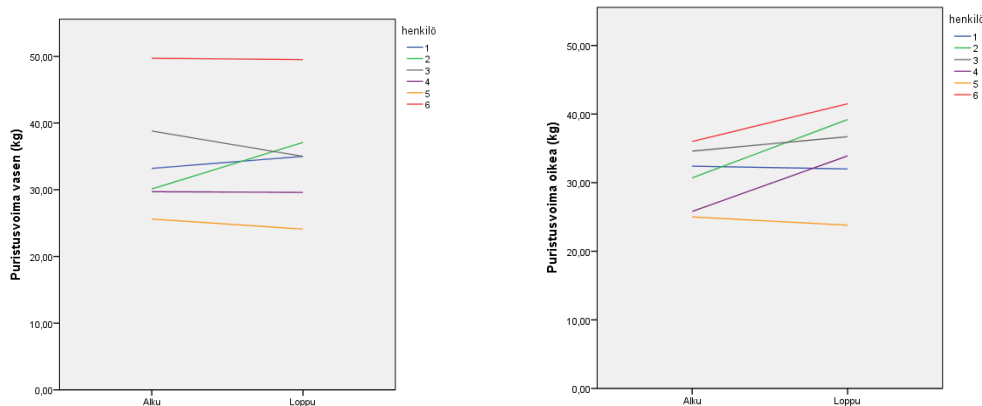
### 8.1 Yläraajan lihasvoima

Yläraajan lihasvoimassa ei intervention aikana tapahtunut tilastollisesti merkitsevää muutosta ( $p > 0,05$ ). Kuviosta 4 näkyvät keskiarvot koehenkilöiden puristusvoimasta intervention alussa ja lopussa sekä numeerisesti. Kuvio 5 ilmaisee puristusvoimat koehenkilöittäin intervention alussa ja lopussa.

Puristusvoima	Alkumittaus (ka)	Loppumittaus (ka)	p-arvo
Oikea	30,75	34,52	0,08
Vasen	34,52	35,05	0,736

Kuvio 4. Puristusvoiman tulokset

Useimmat koehenkilöistä ilmoittivat dominoivaksi yläraajaksi oikean, vaikka keskiarvon mukaan oikean käden puristusvoima on ollut alussa pienempi kuin vasemman käden puristusvoima. Suurempi muutos on kuitenkin tapahtunut oikean käden puristusvoimassa, mutta edelleen loppumittauksissa vasen on ollut vahvempi.



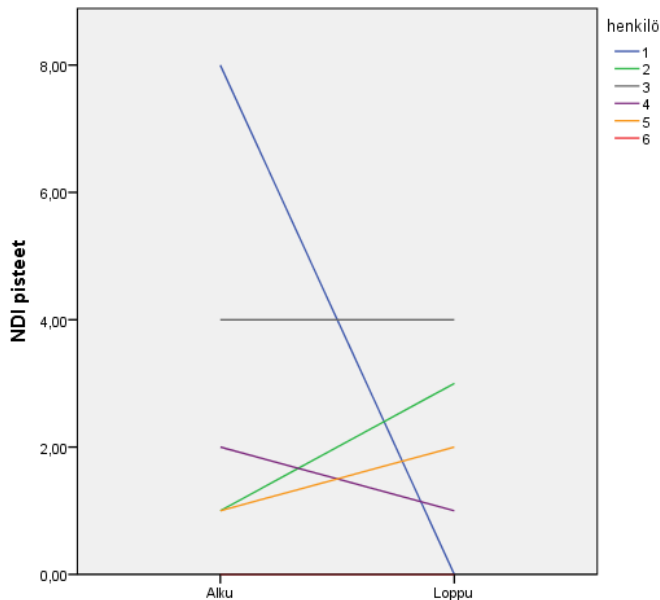
Kuvio 5. Puristusvoimat koehenkilöittäin vasemmasta yläraajasta (vasemmalla) ja oikeasta yläraajasta (oikealla)

## 8.2 Niskakivut

Niskakipua arvioitiin VAS-kipujanalla sekä NDI-FI-niskakivunhaittaindeksillä. Kuvio 6. näkyvät tulokset numeerisesti ja kuvio 7 graafisesti. Kuvio 6 näkyvät alku- ja loppuarvot kaikilta (n= 6) koehenkilöiltä sekä maksimipistemäärä alussa ja lopussa. NDI-FI:n alku- ja loppuarvo on esitetty koehenkilöittäin. Tulokset eivät ole tilastollisesti merkittäviä ( $p>0,05$ ).

Niskakipu	Alussa	Lopussa	Maksimipisteet alussa	Maksimipisteet lopussa	p-arvo
NDI-FI (ka)	2,66	1,66	8	4	0,524
VAS (med)	0	0	1	4	0,414

Kuvio 6. NDI-FI- ja VAS arvot intervention alussa ja lopussa



Kuvio 7. NDI-FI-pisteet alussa ja lopussa koehenkilöillä

Niskakivun suhteen tutkittiin myös koehenkilöiden kokemuksia niskakipua helpottavista sekä pahentavista tekijöistä. Tämä toteutettiin loppumittausten yhtey-

dessä täytetyn kyselylomakkeen kysymyksillä. Vastauksista etsittiin yhteneväisyyksiä ja huomionarvoisia tuloksia olivat ne, jotka ilmenivät yli 50 %:lla vastanneista (n= 6).

Niskakipua helpottaviksi tekijöiksi koehenkilöiden mielestä nousivat liikunta sekä venyttely. Muut tekijät eivät täyttäneet vaadittua 50 %:n ylitystä. Niskakipua pahentavista tekijöistä ei löytynyt yhteneviä tekijöitä ja näin ollen ei löytynyt 50 % vaadittua ylitystä vastausten yhteneväisyydessä. Näiden tulosten perusteella ei siis voida vetää johtopäätöksiä, koska yhteneviä tekijöitä löytyi vain vähän ja koehenkilöiden määrä oli pieni.

### **8.3 Kehonkoostumus**

Kehonkoostumuksessa tarkkailtiin useita eri muuttujia. Kehonkoostumuksessa normaalisti jakautuneita muuttujia olivat rasvamassa, lihasmassa, viskeraalinen rasvamassa ja kaikkien kehonosien lihasmassat. Vastaavasti vinosti jakautuneita olivat rasvaprosentti ja kaikkien kehonosien rasvamassat. Kuviosta 8. näkyvät kehonkoostumusmittauksessa analysoitujen muuttujien alkua- ja loppuarvot sekä p-arvo. Ylemmässä taulukossa on esitetty vinosti jakautuneet muuttujat mediaaniarvoina ja alemmasta taulukosta näkyvät normaalisti jakautuneet muuttujat keskiarvopohjaisina tuloksina.

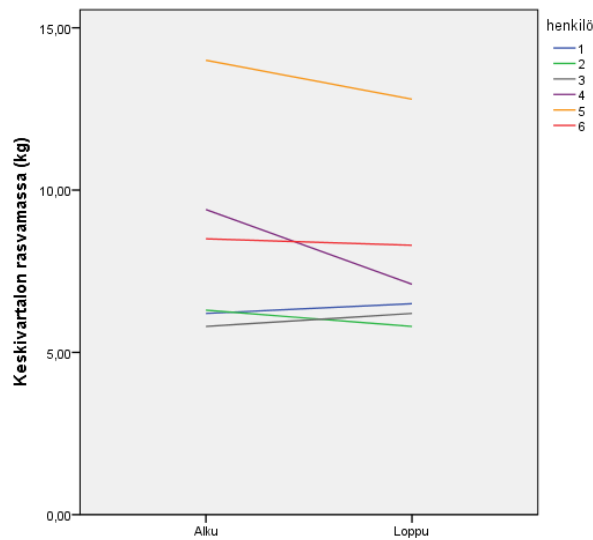
Ainoastaan keskivartalon rasvamassa (Kuvio 9.) osoittautui muuttujaksi, jossa tapahtui tilastollisesti merkitsevää muutosta ( $p < 0,05$ ). Keskivartalon rasvamassassa tapahtui selvää muutosta nimenomaan ihonalaisen rasvamassan osalta, sillä viskeraalinen rasvamassa mitattiin myös erillisenä, ja viskeraalisessa rasvamassassa muutos ei ole tilastollisesti merkittävä. On mahdollista, että kuntonyrkeilyharjoittelu tässä tapauksessa pienensi nimenomaan keskivartalon rasvamassaa. Tuloksia ei pidä kuitenkaan yleistää, koska otoskoko on pieni (n=6).

Kuviosta 10 näkyy, että sekä kokonaisrasvamassa että kokonaislihassmassa eivät muuttuneet tutkimuksen aikana ( $p > 0,05$ ). Kehonosia tarkasteltaessa ei ilmennyt lihas- tai rasvamassassa tilastollisesti merkittäviä muutoksia. Rasvaprosentin sekä viskeraalisen rasvamassan muutokset eivät myöskään olleet tilastollisesti merkitseviä.

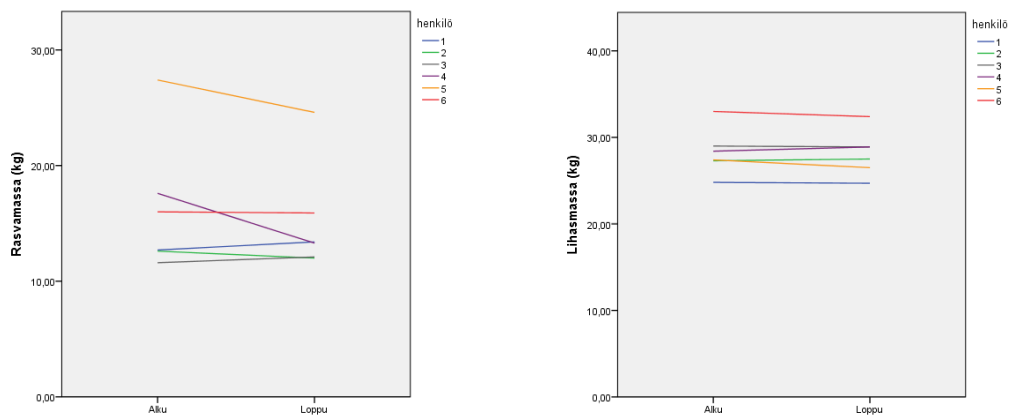
<b>Muuttuja</b>	<b>Alkumittaus (med)</b>	<b>Loppumittaus (med)</b>	<b>p-arvo</b>
Rasvaprosentti (%)	21,7	20,75	0,4
Oikean käden rasvamassa (kg)	0,75	0,75	0,458
Vasemman käden rasvamassa (kg)	0,8	0,75	0,276
Keskivartalon rasvamassa (kg)	7,4	6,8	0,011
Oikean jalan rasvamassa (kg)	2,15	2,05	0,285
Vasemman jalan rasvamassa (kg)	2,2	2	0,336

<b>Muuttuja</b>	<b>Alkumittaus (ka)</b>	<b>Loppumittaus (ka)</b>	<b>p-arvo</b>
Kokonaisrasvamassa (kg)	16,3	15,21	0,238
Kokonaislihassmassa (kg)	28,3	28,15	0,462
Oikean käden lihassmassa (kg)	2,72	2,72	0,902
Vasemman käden lihassmassa (kg)	2,71	2,69	0,705
Keskivartalon lihassmassa (kg)	22,68	22,55	0,68
Oikean jalan lihassmassa (kg)	7,7	7,64	0,502
Vasemman jalan lihassmassa (kg)	7,73	7,65	0,481
Viskeraalinen rasvamassa (kg)	73,9	64,58	0,17

Kuvio 8. Kehonkoostumuksen tulokset



Kuvio 9. Keskivartalon rasvamassa koehenkilöittäin



Kuvio 10. Rasva- ja lihasmassat koehenkilöittäin intervention alussa ja lopussa

## 9 Pohdinta

Tässä luvussa pohditaan tutkimuksen onnistumista koehenkilöiden, intervention ja tutkimuksen toteutuksen kannalta. Myös tuloksia ja niihin vaikuttavia tekijöitä sekä mahdollisia jatkotutkimusaiheita pohditaan.

### 9.1 Koehenkilöt

Tutkimukseen osallistui yhteensä 19 Joutseno Boxing Clubin jäsentä: neljä miestä ja 15 naista. Koska sukupuolijakaumassa oli suuri ero, tutkimustuloksia ei

voida luotettavasti vertailla miesten ja naisten välillä. Koehenkilöt olivat kaikki samasta harjoitteluryhmästä, joten koehenkilöiden saaminen tutkimukseen onnistui nopeasti. Kaikki halukkaat pääsivät mukaan mittauksiin, eikä heitä arvottu mistään isommasta ryhmästä. Tutkimukseen osallistuneita henkilöitä saattoi kiinnostaa oma kehonkoostumus ja se kuinka heidän kuntonyrkkeilyharjoittelujaksonsa mahdollisesti vaikuttaisi siihen. Koehenkilöt vaikuttivat olevan motivoituneita kuntonyrkkeilyharjoitteluun.

Loppumittauksiin koehenkilöitä osallistui yhteensä 14. Tuloksien tilastolliseen analysointiin valittujen koehenkilöiden harjoittelun aktiivisuusprosentti oli riittävä (50 %). Lisäksi valittujen henkilöiden valmistautumisen alku- ja loppumittauksiin tuli olla samanlaista. Valmistautumisohjeiden noudattamista kysyttiin alku- ja loppumittauksissa kyselylomakkeilla. Valitut koehenkilöt eivät olleet tehneet merkittäviä elämäntapamuutoksia interventiojakson aikana ravinnossa ja liikunnassa.

Tuloksien analysointiin voitiin valita vain yhteensä kuuden koehenkilön tulokset, koska muiden loppumittauksiin osallistuneiden harjoitteisiin osallistumisen aktiivisuuskriteerit eivät täytyneet. Tutkimuksen kato oli siis kokonaisuudessaan merkittävä. Tilastollisesta analyysistä poissuljettujen koehenkilöiden aktiivisuusprosentti harjoituksissa tai elämäntapamuutokset johtivat poissulkuun opinnäytetyön analysoinnista. Myös henkilökohtaiset syyt, kuten sairastelut ja perhe-elämän muutokset, vaikuttivat tutkimuksesta poissjättäytymiseen.

Suuren kadon takia tutkimustulokset eivät ole luotettavia. Suureen katoon vaikuttivat koehenkilöiden henkilökohtaiset syyt, pitkät sairastelujaksot ja ajanpuute kuntonyrkkeilyharjoittelulle. Koehenkilöt saivat opinnäytetyön tekijöiltä tietoa tutkimuksesta ja sen sisällöstä ennen suostumuksen allekirjoittamista. Lisäksi heillä oli mahdollisuus ottaa milloin tahansa yhteyttä tutkijoihin. Lisäksi koehenkilöt saivat ennen alku- ja loppumittausta tarkat ohjeet valmistautumisesta mittauksiin, joten koehenkilöiden tiedonpuutteesta ei ollut kyse.

Opinnäytetyön tekijät olivat kohtalaisen aktiivisesti yhteydessä koeryhmän kanssa, mutta itse kuntonyrkkeilyharjoituksiin opinnäytetyön tekijät eivät osallistuneet, vaan valmentajat merkkasivat osallistujat harjoituksissa osallistujalistaan.



Kävijämäärien kirjanpitoa tarkasteltaessa harjoittelujakson loppupuolella havaittiin, että suurin osa koehenkilöistä ei täyttänyt vaadittua harjoitusmäärää. Kävijämäärien kirjaamisissa havaittiin myös olleen puutteita kahden viikon mittaiselta ajanjaksolta, mikä saattoi lisätä katoa. Kirjanpidossa on voinut olla puutteita alkukauden rutiinien puuttumisen vuoksi. Edellä mainituista syistä johtuen tutkimuksen koehenkilöiden kato pääsi kasvamaan suureksi, eli kaikista merkittävin uhkatekijä toteutui.

Opinnäytetyön tekijöiden läsnäololla olisi voinut olla vaikutusta osallistujien harjoitteluaktiivisuuteen. Ainakaan osallistujien läsnäolojen merkkamisessa ei olisi ollut puutteita, jos opinnäytetyön tekijät olisivat itse olleet paikalla tekemässä nimenhuudon. Lisäksi koehenkilöt olisivat voineet osallistua aktiivisemmin, koska olisivat tienneet että tutkijat ovat paikalla. Myös yhteydenpito koehenkilöiden kanssa olisi ollut tiiviimpää, jolloin kadon uhka olisi voitu havaita aiemmin.

Koehenkilöiden sisäinen validiteetti ei ole kovinkaan hyvä. Ikäjakama on kohtalaisen suuri ja heillä on erilainen tausta kuntonyrkkeilystä. Kaikilla koehenkilöillä ei ollut niskakipua alkumittauksissa. Koehenkilöt olisi pitänyt valita vain niskakipuisista henkilöistä ja niin, että olisivat esimerkiksi päättäneet juuri alkeiskurssin. Koehenkilöillä oli myös muita harrastuksia, eikä niitä voitu rajoittaa intervention aikana. Koehenkilöitä pyydettiin pitämään harrastusmäärä samanlaisena ennen interventiota sekä intervention aikana. Koehenkilöt kuitenkin valittiin seuran jäsenistä, koska pyyntö tutkimuksesta tuli seuralta ja jo siellä nyrkkeileviltä henkilöiltä.

## **9.2 Menetelmät**

Tutkimusmenetelmien valinnassa oli paljon eri vaihtoehtoja. Jo aiemmin esitettyjen muiden tutkimusten perusteella sekä käytössä olevien resurssien pohjalta valittiin tässä opinnäytetyössä käytetyt menetelmät. Puristusvoiman yhteydessä mietittiin myös voimantuottonopeuden tutkimista, mutta alkumittauksissa esiin tulleen laitevian vuoksi siitä jouduttiin luopumaan. Kuitenkin kaikki mittaukset tehtiin edelleen samalla laitteella eli NewTestin puristusvoimamittarilla.

Laiteet kalibroitiin ennen mittausten aloittamista ja puristusvoimalaitteella molemmilla kerroilla vakioiduilla painomäärillä. Mittaajilla oli vuorosanat käytössään mit-

tauksia tehdessään ja sama mittaaja teki mittaukset sekä alku- että loppumittauksissa. Tämä lisää tutkimuksen luotettavuutta. Puristusvoimamittaus suoritettiin valkoisen paljaan seinän edessä, joten häiriötekijät oli minimoitu. Mittauksen aikana valvottiin mittausasennon säilymistä vakiona.

Inbody-mittauksen tuloksiin voivat vaikuttaa vuorokaudenaika sekä koehenkilön valmistautuminen mittaukseen. Vuorokaudenaikaan ei kaikkien kohdalla voitu vaikuttaa, mutta valmistautumista kysyttiin kyselylomakkeilla, jotta voidaan sulkea pois eri tavalla mittauksiin valmistautuneet henkilöt. Opinnäytetyön tekijöiden on luotettava valmistautumisen osalta kyselylomakkeen tuloksiin ja koehenkilöiden antamiin tietoihin. Pituus täytyy ilmoittaa inbody-mittauksen esitiedoissa. Muutaman mittauksen jälkeen huomattiin, että pituus tuli kysytyä suullisesti. Tästä johtuen myös loput mittaukset täytyi suorittaa samalla tavalla ja luottaa koehenkilöiden omaan tietoon.

Valitettavasti kaikkia mittauksia ei voitu suorittaa samaan vuorokaudenaikaan Saimaan ammattikorkeakoululla käytössä olevan tilan varausten sekä koehenkilöiden työvuorojen vuoksi. Mittauksiin tuli useita henkilöitä yhtä aikaa ja aikataulujen vuoksi heidät jouduttiin ottamaan sisään samaan aikaan. Muut kuitenkin täyttivät kyselylomakkeita sillä aikaa, kun muita testattiin. He eivät saaneet keskustella tai kannustaa toisiaan testien aikana.

Harjoituksia oli ohjatusti kaksi kertaa viikossa, ja jakson aikana harjoituskertoja oli yhteensä 24, joista koehenkilöiden piti olla paikalla vähintään 12 kerralla eli yhteensä 50 % päästäkseen mukaan tilastollisen analyysin vaiheeseen. Seura-valmentajat pitivät kirjaa harjoituksiin osallistuneista, minkä avulla voitiin tarkastaa koehenkilöiden osallistumisprosentti.

### **9.3 Tulokset**

Opinnäytetyö toteutettiin yhteistyössä Joutseno Boxing Clubin kanssa. Opinnäytetyön suunnittelu aloitettiin keväällä 2013. Opinnäytetyön luotettavuutta heikentää se, että kuntonyrkkeilystä ei ole toistaiseksi tehty tieteellisiä tutkimuksia, joihin opinnäytetyön tuloksia voisi verrata. Kirjallisuuskatsaus sisältää lajiin liittyvää kirjallisuutta sekä tämän tutkimuksen tutkimusmenetelmistä kirjoitettuja tutkimusar-

tikkeleita. Lisäksi on käytetty lajioppaita. Viimeiseksi mainittujen lähteiden luotettavuudesta ei voida olla täysin varmoja, mikä voi vaikuttaa heikentävästi tutkimuksen luotettavuuteen.

Tuloksissa saatiin vain yksi tilastollisesti merkittävä muuttuja esille: keskivartalon rasvamassa ( $p < 0,05$ ). Koska kuntonyrkkeily on intervallityyppistä harjoittelua, tämä tulos on täysin mahdollinen, etenkin jos henkilön kokonaispaino on pudonnut intervention aikana. Useimmiten painon pudotessa osa painosta lähtee myös lihasmassasta, varsinkin, jos kuntonyrkkeilyn lisänä ei harjoiteta varsinaisesti lihasvoimaa, joka lisäisi tehokkaasti myös lihasmassaa. Harjoituksissa oli myös oma lihaskunto-osuus, mutta tarvittaisiin useammin viikossa harjoituksia, jotta lihasmassa pysyisi ennallaan. Tulokset voivat olla paikkansa pitäviä, sillä aiemmissakin tutkimuksissa on saatu HIIT-harjoittelulla vastaavia tuloksia nimenomaan rasvamassan ja rasvaprosentin laskusta sekä lihasmassan kasvusta.

Puristusvoimaa mitattaessa on myös otettava huomioon oppiminen, sillä laite ilmoittaa, milloin saa puristaa. Tämä kuitenkin käytiin läpi yksitellen jokaisen koehenkilön kohdalla, ja mittaus uusittiin, jos kolmen puristuksen välillä oli heittoa yli 10 %. Mittauksissa oikea käsi mitattiin ensin, joten myös sillä voi olla vaikutusta, että alkumittauksissa on tapahtunut oppimista ja myöhemmin tulokset ovat siksi parantuneet.

Opinnäytetyön viitekehys ja aineisto on pieni, joten tulokset eivät ole yleistettävissä. Koehenkilöiden sukupuolijakauman takia tuloksista ei voida nähdä eroja sukupuolten välillä. Koska koehenkilöiden lähtötaso kuntonyrkkeilyyn oli jokaisella erilainen, ei tuloksia voida pitää luotettavina ja yleistettävänä. Tutkimusmittarit olivat tässä tutkimuksessa luotettavia ja herkkiä mittaamaan muutoksia, joten mittareiden toistettavuus on hyvä. Tässä opinnäytetyössä vain keskivartalon rasvamassan muutos oli tilastollisesti merkitsevä ( $p < 0,05$ ), mutta muilta osin tulokset eivät ole tilastollisesti merkitseviä. Myöskään muiden tekijöiden vaikutusta keskivartalon rasvamassan osuuteen ei voida poissulkea, sillä useilla koehenkilöillä oli muitakin harrastuksia. Muut harrastukset ja osallistumisaktiivisuus niihin pysyivät kuitenkin entisellä tasolla.

Valitut mittarit ovat luotettavia kyseisten muuttujien suhteen, mutta tuloksiin vaikuttavat useat edellä mainitut tekijät eikä kaikkia niitä voitu kontrolloida. Myös koehenkilöiden määrän vuoksi tuloksia ei voida pitää luotettavina. Tulokset ovat kuitenkin yhdensuuntaisia aiempiin HIIT-tutkimuksiin verrattuna kehonkoostumuksen osalta. HIIT-harjoittelua ei voida kuitenkaan täysin yhtenäistää kuntonyrkkeilyä vastaavaksi. Harjoitusmäärä eli 50 %:n aktiivisuus harjoittelussa ei ole riittävä, sillä keskimäärin kerran viikossa tehty harjoittelu ei voi antaa vielä luotettavia tuloksia. Harjoitusmääriä olisi tarvittu useampia viikossa. Intervention pituus olisi ollut riittävä, sillä kolmen kuukauden aikana voidaan saada muutoksia rasva- ja lihasmassassa sekä lihasvoimassa.

#### **9.4 Jatkotutkimusaiheet**

Jatkossa olisi hyvä mitata kuntonyrkkeilyn harjoitteluvaikutuksia laajemmalla testistöllä, esimerkiksi isometrisellä jalka- ja yläraajaprässillä, minkä avulla voitaisiin mitata ylä- ja alaraajojen lihasten työntövoimia, joilla on merkitystä lyöntivoiman suhteen. Myös keskivartalon kierto liikkeiden vaikutusta työntövoimiin olisi hyvä tutkia. Keskivartalon lihaksistoa olisi mahdollisesti hyvä mitata ojennus-, koukistus- ja kierto liikkeissä sekä staattisen pidon suhteen, jotta saataisiin laajempi kuva kuntonyrkkeilijöiden keskivartalon suorituskyvystä. Interventio olisi hyvä toteuttaa enemmän valvottuna.

Kehonkoostumusta tutkittaessa olisi hyvä jatkossa pitää myös ravintopäiväkirjaa, jotta tulokset olisivat luotettavampia. Jatkossa olisi hyvä, jos mahdollista, valita koehenkilöt vain niistä, joilla on jo valmiiksi niskakipuja. Niskakivuista kärsivät voitaisiin ohjata ohjattuun kuntonyrkkeilyryhmään harjoittelujakson ajaksi, jolloin niskakivun ja kuntonyrkkeilyn välinen suhde selventyisi enemmän.

### **10 Johtopäätökset**

Opinnäytetyö on tietävästi ensimmäinen, joka pyrki kartoittamaan nimenomaan kuntonyrkkeilyn vaikutuksia kehonkoostumukseen, lihasvoimaan ja niskakivuihin. Opinnäytetyöprosessin aikana havaittiin, että monipuolisempia mittareita olisi

tarvittu esimerkiksi alaraajojen ja keskivartalon lihasvoiman osalta. Opinnäytetyön aikana havaittiin kuntonyrkkeilyn olevan melko samanlaista kuin HIIT-harjoittelu (high intensity interval training).

Tutkimuksella ei ole kliinistä merkitystä johtuen koehenkilöiden vähydestä sekä intervention toteutuksesta. Tuloksia ei voida pitää luotettavina tai yleistettävänä, koska kerran viikossa tehty harjoittelu ei ole riittävä tuomaan muutoksia esiin. Tutkimus on kuitenkin toistettavissa.

## **Kuvio- ja kuvaluettelo**

Kuvio 1. Tutkimusongelmien ja mittareiden vastaavuus.	33
Kuvio 2. Aikataulukutus.	36
Kuvio 3. Tutkimuksen kulku.	36
Kuvio 4. Puristusvoiman tulokset.	43
Kuvio 5. Puristusvoimat koehenkilöittäin vasemmasta yläraajasta (vasemmalla) ja oikeasta yläraajasta (oikealla).	43
Kuvio 6. NDI-FI ja VAS arvot intervention alussa ja lopussa.	44
Kuvio 7. NDI-FI -pisteet alussa ja lopussa koehenkilöillä.	44
Kuvio 8. Kehonkoostumuksen tulokset.	46
Kuvio 9. Keskivartalon rasvamassa koehenkilöittäin.	46
Kuvio 10. Rasva- ja lihasmassat koehenkilöittäin intervention alussa ja lopussa.	47
Kuva 1. Aktiini- ja myosiinifilamentit.	10
Kuva 2. Motorinen yksikkö.	11
Kuva 3. Sarkomeerien liukuminen.	13
Kuva 4. Kivun välittyminen.	20
Kuva 5. Niska-hartiaseudun kivun riskitekijöitä.	22

Kuva 6. Puristusvoiman mittauslaitteisto.	37
Kuva 7. Puristusvoiman mittausasento.	38
Kuva 8. Inbody –laite.	39
Kuva 9. Kehonkoostumuksen mittausasento sivusta ja takaa.	39

## Lähteet

- Aagaard, P., Andersen, J., Dyhre-Poulsen, P., Leffers, A-M., Wagner, A., Magnusson, P., Halkjær-Kristensen, J. & Simonsen, E. 2001. A mechanism for increased contractile strength of human pennate muscle in response to strength training: changes in muscle architecture. *Journal Of Physiology* 534:2, 613 - 623.
- Ahtiainen, J & Suni, J. 2012. Tuki- ja liikuntaelimistö: lihasvoima. Teoksessa Suni J. & Taulaniemi A. (toim.) *Terveyskunnan testaus - Menetelmä terveystliikunnan edistämiseen*. Helsinki: Sanoma Pro Oy, 160 - 204.
- Alen, M. & Rauramaa, R. 2005. Liikunnan vaikutukset elinjärjestelmittain. Teoksessa Vuori, I., Taimela, S. & Kujala, U. (toim.) *Liikuntalääketiede*. Helsinki: Duodecim, 30 - 55.
- Andersen, C., Andersen, L., Gram, B., Pedersen, M., Mortensen, O., Kreutzfeldt-Sebis, M. & Sjogaard, G. 2012. Influence of frequency and duration of strength training for effective management of neck and shoulder pain: randomized controlled trial, *British Journal of Sports Medicine* 46:14, 1004 - 1010.
- Angst, F., Drerup, S., Werle, S., Herren, D., Simmen, B. & Goldhahn, J. 2010. Prediction of grip and key pinch strength in 978 healthy subjects. *BMC Musculoskeletal Disorders* 11:94. <http://www.biomedcentral.com/1471-2474/11/94>. Luettu 31.10.2014.
- Arseneau, E., Mekary, S. & Léger, L. 2010. Metabolic requirements of boxing exercises, *Journal of Strength and Conditioning Research*. <https://papyrus.bib.umontreal.ca/xmlui/handle/1866/4979>. Luettu 7.8.2013.
- Baker, J., Davies, B., Cooper, S., Wong, D., Buchan, D. & Kilgore, L. 2013. Strength and body composition changes in recreationally strength-trained individuals: Comparison of one versus three sets resistance-training programmes. *Biomed Research International*. <http://www.hindawi.com/journals/bmri/2013/615901/>. Luettu 30.10.2013.
- Baracos, V., Caserotti, P., Earthman, C., Fields, D., Gallagher, D., Hall, K., Heymsfield, S., Müller, M., Rosen, A., Pichard, C., Redman, L., Shen, W., Shepherd, J. & Thomas, D. 2012. Advances in the Science and Application of Body Composition Measurement. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition* 36:1, 96 - 107.
- Bijur, P., Silver, W. & Gallagher, J. 2001. Reliability of the Visual Analog Scale for Measurement of Acute Pain. *Academic Emergency Medicine* 8:12, 1153 - 1157.
- Biospace 2013. <http://www.e-inbody.com/Product/ib720.html>. Luettu 14.4.2013.
- Bottaro, M., Veloso, J., Wagner, D. & Gentil, P. 2010. Resistance training for strength and muscle thickness: Effect of number of sets and muscle group trained. *Science & Sports* 26, 259 - 264.

Chan, M., Clair, D. & Edmondston, S. 2009. Validity of the neck disability index and neck pain and disability scale for measuring disability associated with chronic, non-traumatic neck pain. *Manual Therapy* 14:4, 433 - 438.

Cuesta-Vargas, A., González-Sánchez, M. & Casuso-Holgado, M. 2013. Effect of health-related quality of life of a multimodal physiotherapy program in patients with chronic musculoskeletal disorders. *Health and Quality of Life Outcomes* 11:19. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3577634/>. Luettu 20.10.2013.

D'Antona, G., Lanfranconi, F., Pellegrino, MA., Brocca, L., Adami, R., Rossi, R., Moro, G. & Miotti, D. 2006. Skeletal muscle hypertrophy and structure and function of skeletal muscle fibres in male body builders. *Journal of Physiology* 570:3, 611 - 627.

Ellis, KJ. 2000. Human Body Composition: In Vivo Methods. *The American Physiological Society* 80:2, 649 - 680.

Fernández-de-las-Peñas, C., Ge, HY., Alonso-Blanco, C., González-Iglesias, J. & Arendt-Nielsen, L. 2010. Referred pain areas of active myofascial trigger points in head, neck, and shoulder muscles, in chronic tension type headache. *Journal of Bodywork & Movement Therapies* 14, 391 - 396.

Fong, P. & Ng, G. 2001. Effect of Wrist Positioning on the Repeatability and Strength of Power Grip. *American Journal Of Occupational Therapy* 55, 212 - 216.

Foster-Schubert, K., Alfano, C., Duggan, C., Xiao, L., Campbell, K., Kong, A., Bain, C., Wang, CY., Blackburn, G. & McTiernan, A. 2012. Effect of Diet and Exercise, Alone or Combined, on Weight and Body Composition in Overweight-to-Obese Postmenopausal Women. *Obesity* 20:8, 1628 - 1638.

Frampton, C. L. & Hughes-Webb, P. 2011. The measurement of pain. *Clinical oncology* 23:6, 381 - 386.

Gallagher, J., Bijur, P., Latimer, C. & Silver, W. 2002. Reliability and Validity of a Visual Analog Scale for Acute Abdominal Pain in the ED. *American Journal of Emergency Medicine* 20:4, 287 - 290.

Gentil, P., Rodrigo, S., Soares, S., Pereira, M., Rodrigues da Cunha, R., Martorelli, S., Martonelli, A. & Bottaro, M. 2013. Effect of adding single-joint exercises to a multi-joint exercise resistance-training program on strength and hypertrophy in untrained subjects. *Applied Physiology, Nutrition and Metabolism* 38:3, 341 - 344.

Gibson, A., Holmes, J., Desautels, R., Edmonds, L. & Nuudi, L. 2008. Ability of new octapolar bioimpedance spectroscopy analyzers to predict 4-component-model percentage body fat in Hispanic, black and white adults 1 - 3. *American Journal of Clinical Nutrition* 87:2, 332 - 338.



Haanpää, M. & Salminen, J. 2009. Kipu. Teoksessa Arokoski, J., Alaranta, H., Pohjolainen, T., Salminen, J. & Viikari-Juntura, E. (toim.) Fysiatría. Helsinki: Duodecim, 54 - 67.

Heikkilä, T. 2008. Tilastollinen tutkimus. Helsinki: Edita.

Heydari, M., Freund, J. & Boutcher, S. 2012. The Effect of High-Intensity Intermittent Exercise on Body Composition of Overweight Young Males. *Journal of Obesity*. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3375095/>. Luettu 9.12.2013.

IASP 2013.

[http://www.iasp-pain.org/AM/Template.cfm?Section=Pain\\_Definitions](http://www.iasp-pain.org/AM/Template.cfm?Section=Pain_Definitions). Luettu 2.8.2013.

International Boxing Association 2013.

<http://www.aiba.org/default.aspx?pId=44>. Luettu 26.7.2013.

Irving, B., Davis, C., Brock, D., Weltman, J., Swift, D., Barrett, E., Gaesser, G. & Weltman, A. 2008. Effect of exercise training intensity on abdominal visceral fat and body composition. *Medicine Science Sports Exercise* 40:11, 1863 - 1872.

Jull, G., Falla, D., Vicenzino, B. & Hodges, P. 2009. The effect of therapeutic exercise on activation of the deep cervical flexor muscles in people with chronic neck pain. *Manual Therapy* 14, 696 - 701.

Kalso, E. & Kontinen, V. 2009a. Kipu tieteellisen tutkimuksen kohteena. Teoksessa Kalso, E., Haanpää, M. & Vainio, A. (toim.) Kipu. Helsinki: Duodecim, 52 - 64.

Kalso, E. & Kontinen, V. 2009b. Kivun fysiologia ja mekanismit. Teoksessa Kalso, E., Haanpää, M. & Vainio, A. (toim.) Kipu. Helsinki: Duodecim, 76 - 104.

Kansanterveyslaitos 2002. Tuki- ja liikuntaelinsairauksien työryhmä. Teoksessa Terveys ja toimintakyky Suomessa, Terveys 2000 -tutkimuksen perustulokset. Helsinki: Kansanterveyslaitos.

Kenney, L., Wilmore, J. & Costill, D. 2011. *Physiology of sport and exercise*. Fifth Edition, USA.

Keskinen, K., Häkkinen, K. & Kallinen, M. 2010. Kuntotestauksen käsikirja. Tampere: Liikuntatieteellinen seura ry.

Koski, A. 1992. Kuntonyrkkeily on monipuolista liikuntaa. *Valmennus & kunto* 6/1992, 22 - 24.

Koski, A. 1993. Kuntonyrkkeilyopas. Vaasa: Wrangle.

Koski, A. 1994. Kuntonyrkkeily valloittaa! Tyrmäysiskuja hartiakivuille. *Liikunta & tiede*, 2/1994, 54 - 55.

Koskinen, S., Lundqvist, A. & Ristiluoma, N. (toim.) 2012. Terveys, toimintakyky ja hyvinvointi Suomessa 2011. Terveysten ja hyvinvoinnin laitos.

Kouri, J-P. & Taimela, S. 2002. Niska-hartiaseudun sairauksista ja niiden luokit-  
telusta. Teoksessa Taimela, S., Airaksinen, O., Asklöf, T., Heinonen, T., Kauppi,  
M., Ketola, R., Kouri, J-P., Kukkonen, R., Lehtinen, J., Lindgren, K-A., Orava, S.  
& Virtapohja, H. (toim.) Niska- ja yläraajavaivojen ennaltaehkäisy, hoito ja kun-  
toutus. Jyväskylä: VK-Kustannus Oy, 31 - 41.

Kukkonen, R. & Takala, E-P. 2001. Niska-hartiaseutu. Teoksessa Kukkonen, R.,  
Hanhinen, H., Ketola, R., Luopajarvi, T., Noronen, L. & Helminen, P. (toim.) Työ-  
fysioterapia: Yhteistyötä työ- ja toimintakyvyn hyväksi. Helsinki: Työterveyslaitos,  
147 - 153.

Kuntonyrkkeilyn terveysprofiili 2012.

[http://www.kunto.fi/urheiluseuroihin/lajien\\_terveysprofiilit/kuntonyrkkeilyn-ter-  
veysprofiili/](http://www.kunto.fi/urheiluseuroihin/lajien_terveysprofiilit/kuntonyrkkeilyn-ter-<br/>veysprofiili/). Luettu 11.5.2013.

Käypä hoito -suositus 2009. Niskakipu. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin,  
Societas Medicinae Physicalis et Rehabilitationis Fenniae ry:n ja Suomen Yleis-  
lääketieteen yhdistyksen asettama työryhmä. Suomalainen Lääkäriseura Duode-  
cim. <http://www.terveysportti.fi/xmedia/hoi/hoi20010.pdf>. Luettu 1.4.2013.

Lluch, E., Arguisuelas, M., Coloma, P., Palma, F., Rey, A. & Falla, D. 2013. Ef-  
fects of deep cervical flexor training on pressure pain thresholds over myofascial  
trigger points in patients with chronic neck pain. *Journal of Manipulative and  
Physiological Therapeutics* 36:9, 604 - 611.

Mathiowetz, V., Kashman, N., Volland, G., Weber, K., Dowe, M. & Rogers, S.  
1985. Grip and pinch strength: normative data for adults. *Archives of Physical  
Medicine and Rehabilitation* 66:2, 69 - 72.

McArdle, W., Katch, F. & Katch, V. 2001. *Exercise Physiology: Energy, Nutrition,  
and Human Performance*. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins.

Mero, A., Hulmi, J., Saarijärvi, H., Katajavuori, M., Haverinen, M., Holviala, J.,  
Ridanpää, T., Häkkinen, K., Kovanen, V., Ahtiainen, J. & Selänne, H. 2013. Re-  
sistance training induced increase in muscle fiber size in young and older men.  
*European Journal of Applied Physiology* 113, 641 - 650.

Munn, J., Herbert, R., Hancock, M. & Gandevia, S. 2005. Resistance Training for  
Strength: Effect of Number of Sets and Contraction Speed. *Medicine and Science  
in Sports and Exercise* 37:9, 1622 - 1626.

Newtest Oy 2013. <http://newtest.com/index.php>. Luettu 12.4.2013.

Ng, G. & Fan, A. 2001. Does Elbow Position Affect Strength and Reproducibility  
of Power Grip Measurements? *Physiotherapy* 87:2, 68 - 72.

Nienstedt, W., Hänninen, O., Arstila, A. & Björkqvist, S-E. 2009. *Ihmisen fysiolo-  
gia ja anatomia*. Helsinki: WSOY.

Nyrkkeilyliitto 2012.

[http://www.nyrkkeilyliitto.com/koulutus/kuntonyrkkeilyohjaajakoulutus/kuntonyrk-  
keilyn-terveysprofiili/](http://www.nyrkkeilyliitto.com/koulutus/kuntonyrkkeilyohjaajakoulutus/kuntonyrk-<br/>keilyn-terveysprofiili/). Luettu 11.5.2013.

Nyrkkeilyliitto 2013.

<http://www.nyrkkeilyliitto.com/nyrkkeilyinfo/nyrkkeilyn-esittely/>. Luettu 26.7.2013.

Pohjolainen, T. 2009. Fysioterapeuttiset menetelmät. Teoksessa Kalso, E., Haanpää, M. & Vainio, A. (toim.) Kipu. Helsinki: Duodecim, 237 - 245.

Rantanen, T. 2005. Sarkopenia. Teoksessa Vuori, I., Taimela, S. & Kujala, U. (toim.) Liikuntalääketiede. Helsinki: Duodecim, 286 - 297.

Salo, P., Häkkinen, A., Kautiainen, H. & Ylinen, J. 2010. Effect of neck strength training on health-related quality of life in females with chronic neck pain: a randomized controlled 1-year follow-up study. *Health and Quality of Life Outcomes* 8:48. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2877013/>. Luettu 29.3.2014.

Sand, O., Sjaastad, O., Haug, E., Bjålie, J. & Towerund, K. 2011. Ihminen fysiologia ja anatomia. Helsinki: WSOY.

Seynnes, O., Erskine, R., Maganaris, C., Long, S., Simoneau, E., Grosset, J. & Narici, M. 2009. Training induced changes in structural, mechanical properties of the patellar tendon are related to muscle hypertrophy but not in strength gains. *Journal of Applied Physiology* 107:2, 523 - 530.

Slentz, C., Bateman, L., Willis, L., Shields, T., Tanner, C., Piner, L., Hawk, V., Muehlbauer, M., Samsa, G., Nelson, R., Huffman, K., Bales, C., Houmard, J. & Kraus, W. 2011. Effects of aerobic vs. resistance training on visceral and liver fat stores, liver enzymes, and insulin resistance by HOMA in overweight adults from STRRIDE AT/RT. *American Journal Physiology Endocrinol Metaboly* 301:5, 1033 - 1039.

Smith, M., Sommer, A., Starkoff, B. & Devor, S. 2013. Crossfit-Based High-Intensity Power Training Improves Maximal Aerobic Fitness and Body Composition. *Journal of Strength & Conditioning Research* 27:11, 3159 - 3172.

Sun, G., French, C., Martin, G., Younghusband, B., Green, R., Xie, Y., Mathews, M., Barron, J., Fitzpatrick, D., Gulliver, W. & Zhang, H. 2005. Comparison of multifrequency bioelectrical impedance analysis with dual-energy X-ray absorptiometry for assessment of percentage body fat in a large, healthy population. *American Journal of Clinical Nutrition* 81, 74 - 78.

Trapp, E., Chisholm, D., Freund, J. & Boutcher, S. 2008. The effects of high-intensity intermittent exercise training on fat loss and fasting insulin levels of young women. *International Journal of Obesity* 32, 684 - 691.

TYKS 2012. TO-MI toimintakyvyn mittarit.

<http://www.tyks.fi/fi/to-mi-kansio>. Luettu 24.4.2013.

Vaasan keskussairaala 2013. Potilasohjeet.

[http://www.vaasan keskussairaala.fi/WebRoot/1013451/Potilasohjeet/Niskaki-puindeksi%20\(NDI-FI\)\).pdf](http://www.vaasan keskussairaala.fi/WebRoot/1013451/Potilasohjeet/Niskaki-puindeksi%20(NDI-FI)).pdf). Luettu 12.8.2013.

Vainio, A. 2009. Kiputilojen luokittelu. Teoksessa Kalso, E., Haanpää, M. & Vainio, A. (toim.) Kipu. Helsinki: Duodecim, 150 - 160.

Vasilescu, M., Rusu, L., Balseanu, TA., Cosma, G. & Dragomir, M. 2011. Effects of the Intermittent Exercise Programs on Lipid Profile and Anthropometric Characteristics at Obese Young Subjects. *World Academy of Science, Engineering and Technology* 53, 839 - 842.

Vernon, H. 2008. The neck disability index: State-of-the-Art, 1991 - 2008. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics* 31:7, 491 - 502.

Viikari-Juntura, E., Malmivaara, A., Aho, T. & Tala, T. 2009. Niskakipu. Käyvän hoidon potilasversiot. *Suomalainen Lääkäriseura Duodecim*.  
<http://www.kaypahoito.fi/web/kh/suositukset/naytaartikkeli/tunnus/khp00021>. Luettu 9.12.2013.

Viljanen, M., Malmivaara, A., Uitti, J., Rinne, M., Palmroos, P. & Laippala, P. 2003. Effectiveness of dynamic muscle training, relaxation training, or ordinary activity for chronic neck pain: randomised controlled trial. *British Medical Journals* 327, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC188429/>. Luettu 5.11.2013.

Willis, L., Slentz, C., Bateman, L., Shields, T., Piner, L., Bales, C., Houmard, J. & Kraus, W. 2012. Effects of aerobic and/or resistance training on body mass and fat mass in overweight or obese adults. *Journal of Applied Physiology* 113, 1831 - 1837.

Ylinen, J., Häkkinen, A., Nykänen, M., Kautiainen, H. & Takala, EP. 2007. Neck muscle training in the treatment of chronic neck pain: a three-year follow-up study. *Europa MedicoPhysica* 43:2, 161 - 169.

Ylinen, J., Takala, EP., Nykänen, M., Häkkinen, A., Mälkiä, E., Pohjolainen, T., Karppi, SL., Kautiainen, H. & Airaksinen, O. 2003. Active Neck Muscle Training in the Treatment of Chronic Neck Pain in Women A Randomized Controlled Trial. *The Journal of the American Medical Association* 289:19, 2509 - 2516.

Zebis, M., Anderssen, C., Sundstrup, E., Pedersen, M., Sjogaard, G. & Andersen, L. 2014. Time-wise change in neck pain in response to rehabilitation with specific resistance training: Implication for rehabilitation. *Plos One* 9:4. <http://www.plosone.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pone.0093867>. Luettu 11.4.2014

## VALMISTAUTUMINEN INBODY- KEHON KOOSTUMUKSEN MITTAUKSEEN

Pyydämme teitä valmistautumaan tuleviin testaustilanteisiin seuraavalla tavalla:

- edellisestä ruokailusta tulee olla kulunut 3-5h tai mittaus suoritetaan aamulla tyhjällä vatsalla
- kuormittavasta liikunnasta 12h
- alkoholin käytöstä 24h
- rakko tyhjennetty korkeintaan puoli tuntia ennen testiä
- talvella testattavan tulee olla väh. 20min lämpimässä ennen testausta

Seuraavat asiat voivat vaikuttaa tuloksiin:

- naisten kuukautiskierto voi vaikuttaa testituloksiin
- jos kehossa on metallia, esim. tekoniveliä > voi osallistua > saattaa vaikuttaa tuloksiin

Terveisin,

ft-opiskelijat Elina Kutvonen, Miika Poskiparta, Lotta-Reeta Virsunen

## Inbody-lomake

InBody 720 Kehon koostumusanalyysi						
<b>Kehon koostumus</b>						
Segmentti	Mitattu arvo	Kehon nesteet	Pehmytkudos-massa	Rasvaton massa	Kokonais-paino	Viitearvo
Solunsisäinen vesi ICW						
Solunulkoisen vesi ECW						
Proteiinimassa						
Mineraalit		Luumassa				
Rasvamassa						
► Mineraalit perustuu arvioon						
<b>Lihäs - Rasvadiagnoosi</b>						
	Alle	Normaali	Yli	Yksikkö: %	Viitearvo	
Paino						
Lihasmassa						
Rasvamassa						
<b>Painodiagnoosi</b>						
	Alle	Normaali	Yli	Viitearvo		
Painoindeksi (kg/m <sup>2</sup> )						
Rasvaprosentti (%)						
Vyötärö-Lantio suhde WHR						
<b>Lihastasapaino</b>						
	Rasvaton massa		Rasvaton massa		Rasvaton massa	
	Ideaalinen rasvaton massa		Ideaalinen rasvaton massa		Ideaalinen rasvaton massa	
	x100 (%)		x100 (%)		x100 (%)	
	Alle	Normaali	Yli	Yksikkö: %	Segmentaalinen nesteindeksi	Nesteindeksi
					ECF/TBF	ECW/TBW
Oikea käsi						
Vasen käsi						
Keskivartalo						
Oikea jalka						
Vasen jalka						
<b>Ravitsemustila-arvio</b>						
Proteiini	<input type="checkbox"/> Normaali	<input type="checkbox"/> Vajaa				
Mineraali	<input type="checkbox"/> Normaali	<input type="checkbox"/> Vajaa				
Rasva	<input type="checkbox"/> Normaali	<input type="checkbox"/> Vajaa	<input type="checkbox"/> Yli			
<b>Painonhallinta</b>						
Paino	<input type="checkbox"/> Normaali	<input type="checkbox"/> Alle	<input type="checkbox"/> Yli			
Lihakset	<input type="checkbox"/> Norm	<input type="checkbox"/> Hyvä	<input type="checkbox"/> Alle			
Rasva	<input type="checkbox"/> Normaali	<input type="checkbox"/> Alle	<input type="checkbox"/> Yli			
<b>Painodiagnoosi</b>						
Paino- indeksi	<input type="checkbox"/> Normaali	<input type="checkbox"/> Alle	<input type="checkbox"/> Yli			
Rasva- prosentti	<input type="checkbox"/> Normaali	<input type="checkbox"/> Yli	<input type="checkbox"/> Huomat- tavasti yli			
Vyötärö- lantio suhde	<input type="checkbox"/> Normaali	<input type="checkbox"/> Yli	<input type="checkbox"/> Huomat- tavasti yli			
<b>Kehon tasapaino</b>						
Ylävartalo	<input type="checkbox"/> Tasapainossa	<input type="checkbox"/> Lievä epä- tasapaino	<input type="checkbox"/> Suuri epä- tasapaino			
Alavartalo	<input type="checkbox"/> Tasapainossa	<input type="checkbox"/> Lievä epä- tasapaino	<input type="checkbox"/> Suuri epä- tasapaino			
Ylävartalo	<input type="checkbox"/> Tasapainossa	<input type="checkbox"/> Lievä epä- tasapaino	<input type="checkbox"/> Suuri epä- tasapaino			
Alavartalo	<input type="checkbox"/> Tasapainossa	<input type="checkbox"/> Lievä epä- tasapaino	<input type="checkbox"/> Suuri epä- tasapaino			
<b>Kehon rakenne</b>						
Yläkeho	<input type="checkbox"/> Norm	<input type="checkbox"/> Hyvä	<input type="checkbox"/> Heikko			
Alakeho	<input type="checkbox"/> Norm	<input type="checkbox"/> Hyvä	<input type="checkbox"/> Heikko			
Lihakset	<input type="checkbox"/> Norm	<input type="checkbox"/> Hyvä	<input type="checkbox"/> Heikko			
<b>Terveysarvio</b>						
Kehon nesteet	<input type="checkbox"/> Normaali	<input type="checkbox"/> Alle				
Neste- indeksi	<input type="checkbox"/> Normaali	<input type="checkbox"/> Lievä ödeema	<input type="checkbox"/> Ödeema			
Elin- tavat	<input type="checkbox"/> Normaali	<input type="checkbox"/> Huomio	<input type="checkbox"/> Riski			
<b>Painokontrolli (kg)</b>						
Ihannepaino						
Painokontrolli						
Rasvakontrolli						
Lihaskontrolli						
Fitness indeksi	Pistettä					
Impedanssi						
Mega Elektronikka Oy www.megaemg.com						
Copyright © 1996-2004 by Biospace Co., Ltd. All rights reserved. BR-ENG-27-A-040823 www.inbody.fi						

ESITIETOLOMAKE

Päivämäärä:

Nimi: \_\_\_\_\_

Syntymävuosi: \_\_\_\_\_

Sukupuoli:    Mies            Nainen

Ammatti: \_\_\_\_\_

Tupakoitko?    Kyllä            Ei            Olen lopettanut (milloin? \_\_\_\_\_ vuotta sitten)

Jos vastasit KYLLÄ, niin montako savuketta poltat päivittäin? \_\_\_\_\_

Kuinka paljon käytät alkoholia annoksina keskimäärin viikossa? \_\_\_\_\_

1 annos = 0,33 mietoja / 12cl viiniä (alle 15%) / 8cl väkevä viini (16%-22%) / 4cl väkeviä (yli 35%)

Harrastukset:

---

---

---

Aiemmat vammat / tapaturmat:

---

---

---

Onko terveytesi yleisesti hyvä?            Kyllä            Ei

Jos vastasit EI, mitä sairastat tai millaisia oireita sinulla on ja milloin ne ilmenevät?

---

---

---

Onko sinulla sydämentahdistin?            Kyllä            Ei

Naiset: Oletko raskaana?            Kyllä            Ei

Käytätkö säännöllisesti jotain lääkettä, jos niin mitä?

2 (3)

---

---

Liikunta-aktiivisuus:

1-2 kertaa /vk

3-4 kertaa /vk

>4 kertaa /vk

Millaista liikuntaa harrastat vapaa-ajalla?

---

---

---

Miksi aloitit kuntonyrkkeilyn? Mikä sai kiinnostumaan kuntonyrkkeilystä?

---

---

---

Oletko kärsinyt niska-hartiaseudun kivuista?

Kyllä

Ei

Jos vastasit KYLLÄ, Kuinka kovaa kipua on ollut viimeisen vuorokauden aikana (asteikolla 0-10)?

0 \_\_\_\_\_ 10

Ei kipua

Äärimmäinen kipua

Onko kipua ajoittaista vai jatkuvaa?

ajoittaista

jatkuvaa

Milloin kipua yleensä esiintyy?

aamulla

päivällä

illalla

yöllä



Kuinka kauan olet kärsinyt oireista?      viikon      kuukauden      ½ vuotta      >1v.

Alkoivatko oireet yllättäen vai pikkuhiljaa?      yllättäen      pikkuhiljaa

Oletko käynyt ongelman takia fysioterapeutilla tai lääkärissä?

---



---

Piirrä alla olevia merkkejä käyttäen kuviin ne kehosi alueet, joissa

sinulla on kipuja / vaivoja.

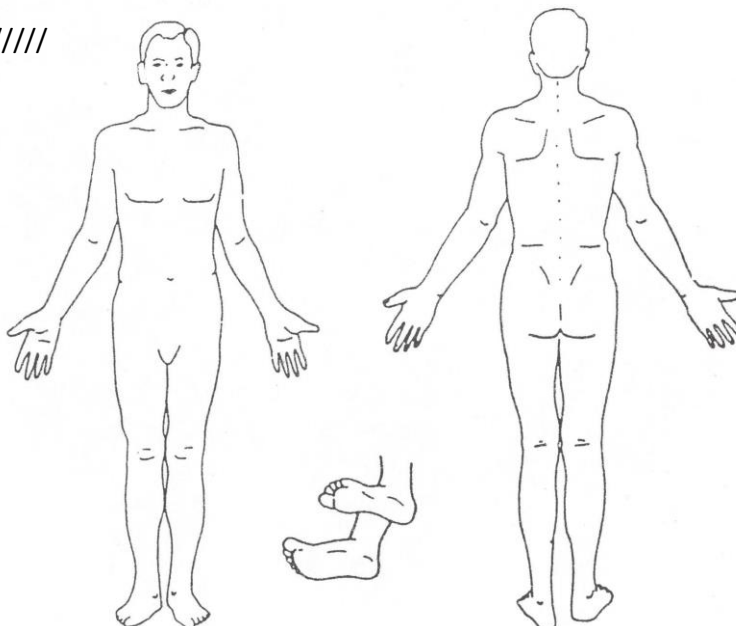
Säteilykipu →

Särky, jomotus **xxx**

Väsymystä tai jäykkyyttä °°°

Pistävä, vihlova kipu ....

Puutuneisuus, turtumus //



## Niskakivun häiritseminen

Nimi: \_\_\_\_\_

Päivämäärä: \_\_\_\_\_

Kyselyn tarkoituksena on antaa tietoa siitä, kuinka kipu on vaikuttanut kykyysi suorittaa jokapäiväisistä toimistasi. Rastita jokaisesta kohdasta vain se ruutu, joka parhaiten kuvaa tilannettasi tänään.

### 1. Kivun voimakkuus

- Minulla ei ole kipua tällä hetkellä.
- Kipu on hyvin lievä tällä hetkellä.
- Kipu on kohtalainen tällä hetkellä.
- Kipu on melko voimakas tällä hetkellä.
- Kipu on hyvin voimakas tällä hetkellä.
- Kipu on pahin mahdollinen tällä hetkellä.

### 2. Itsestä huolehtiminen (peseytyminen, pukeutuminen jne.)

- Selviydyn näistä toimista normaalisti, eikä niistä aiheudu lisää kipua.
- Selviydyn näistä toimista normaalisti, mutta niistä aiheutuu lisää kipua.
- Näistä toimista selviytyminen on kivuliasta vaatiessaan aikaa ja varovaisuutta.
- Tarvitsen hieman apua, mutta selviydyn useimmista toimista itsenäisesti.
- Tarvitsen apua päivittäin useimmissa näistä toimista.
- En pukeudu, peseydyn vaivalloisesti ja pysyttelen vuoteessa.

### 3. Nostaminen

- Voin nostaa raskaita taakkoja, eikä se lisää kipua.
- Voin nostaa raskaita taakkoja, mutta se lisää kipua.
- Kipu estää minua nostamasta raskaita taakkoja lattialta, mutta voin nostaa niitä, jos ne on sijoitettu sopivasti, esim. pöydälle.
- Kipu estää minua nostamasta raskaita taakkoja, mutta voin nostaa kevyitä tai kohtalaisia taakkoja, jos ne on sijoitettu sopivasti.
- Voin nostaa vain hyvin kevyitä taakkoja.
- En voi nostaa tai kantaa mitään.

### 4. Lukeminen

- Voin lukea niin pitkään kuin haluan ilman niskakipua.
- Voin lukea niin pitkään kuin haluan tuntien lievää niskakipua.
- Voin lukea niin pitkään kuin haluan tuntien kohtalaista niskakipua.
- En voi lukea niin pitkään kuin haluan, mikä johtuu kohtalaisesta niskakivusta.
- En voi lukea juuri lainkaan, mikä johtuu voimakkaasta niskakivusta.
- En voi lukea lainkaan.

### 5. Päänsärky

- Minulla ei ole lainkaan päänsärkyä.
- Minulla on ajoittain lievää päänsärkyä.

- Minulla on ajoittain kohtalaista päänsärkyä.
- Minulla on usein kohtalaista päänsärkyä.
- Minulla on usein voimakasta päänsärkyä.
- Minulla on lähes koko ajan päänsärkyä.

### **6. Keskittymiskyky**

- Halutessani voin keskittyä täydellisesti ilman vaikeuksia.
- Halutessani voin keskittyä täydellisesti, mutta siinä on hieman vaikeuksia.
- Minun on kohtalaisen vaikeaa keskittyä silloin kun haluan.
- Minun on vaikeaa keskittyä silloin kun haluan.
- Minun on erittäin vaikeaa keskittyä silloin kun haluan.
- En voi keskittyä lainkaan.

### **7. Työ**

- Voin tehdä työtä niin paljon kuin haluan.
- Voin tehdä vain tavallisen työni mutta en enempää.
- Voin tehdä suurimman osan tavallisesta työstäni mutta en enempää.
- En voi tehdä tavallista työtäni.
- En voi tehdä juuri mitään työtä.
- En voi tehdä mitään työtä.

### **8. Autolla ajaminen**

- Voin ajaa autolla ilman niskakipua.
- Voin ajaa autolla niin pitkään kuin haluan tuntien lievää niskakipua.
- Voin ajaa autolla niin pitkään kuin haluan tuntien kohtalaista niskakipua.
- En voi ajaa autolla niin pitkään kuin haluan, mikä johtuu kohtalaisesta niskakivusta.
- En voi ajaa autolla juuri lainkaan, mikä johtuu voimakkaasta niskakivusta.
- En voi ajaa autolla lainkaan.

### **9. Nukkuminen**

- Minulla ei ole univaiveuksia.
- Uneni on hyvin vähän häiriintynyt (alle tunnin unettomuus).
- Uneni on vähän häiriintynyt (1-2 tunnin unettomuus).
- Uneni on kohtalaisesti häiriintynyt (2-3 tunnin unettomuus).
- Uneni on voimakkaasti häiriintynyt (3-5 tunnin unettomuus).
- Uneni on täysin häiriintynyt (5-7 tunnin unettomuus).

### **10. Vapaa-aika**

- Voin osallistua kaikkiin vapaa-ajan toimiin ilman niskakipua.
- Voin osallistua kaikkiin vapaa-ajan toimiin tuntien lievää niskakipua.
- Voin osallistua useimpiin mutta en kaikkiin tavallisiin vapaa-ajan toimiin niskakivun takia.
- Voin osallistua vain muutamisiin tavallisiin vapaa-ajan toimiin niskakivun takia.
- En voi osallistua juuri mihinkään vapaa-ajan toimiin niskakivun takia.
- En voi osallistua mihinkään vapaa-ajan toimiin.



## SUOSTUMUS

**Kuntonyrkkeilyn merkitys kehonkoostumuksen, lihasvoiman ja koetun niskakivun suhteen. Tekijät: Elina Kutvonen, Miika Poskiparta, Lotta-Reeta Virsunen**

Olen saanut riittävästi tietoa kyseisestä opinnäytetyöstä ja olen ymmärtänyt saamani tiedon. Minulla on ollut mahdollisuus esittää kysymyksiä ja olen saanut kysymyksiini riittävät vastaukset. Tiedän, että minulla on mahdollisuus keskeyttää osallistumiseni missä tahansa vaiheessa ilman että se vaikuttaa saamaani hoitoon tai kuntoutukseen. Suostun vapaaehtoisesti osallistumaan tähän opinnäytetyöhön liittyvään tutkimukseen.

---

Aika ja paikka

---

Asiakkaan allekirjoitus

---

---

---

Opiskelijat

KYSELYLOMAKE

Päivämäärä:

Nimi: \_\_\_\_\_

Valmistauduitko samalla tavalla loppumittauksiin kuin alkumittauksiin? (esimerkiksi etäisyys ruokailusta?)      Kyllä      En      En ajatellut asiaa

NAISET: Oletko raskaana?      Kyllä      En

Oletko laihduttanut tietoisesti kuluneen syksyn aikana?      Kyllä / En

Oletko lisännyt huomattavasti muun liikunnan (poislukien kuntopyrkkeily) määrää kuluneen syksyn aikana?      Kyllä      En

Oletko muuttanut elämäntapojasi (esim. ruokavalio) kuluneen syksyn aikana?      Kyllä / En

Jos vastasit KYLLÄ, niin miten olet muuttanut elämäntapojasi?

---

---

---

Onko sinulla ollut niska-hartiaseudun kipuja kuluneen syksyn aikana?      Kyllä / Ei

Jos vastasit KYLLÄ, Kuinka kovaa kipu on ollut viimeisen vuorokauden aikana (asteikolla 0-10)?

0 \_\_\_\_\_ 10

Ei kipua

Äärimmäinen kipu

Onko kipu ajoittaista vai jatkuvaa?      ajoittaista      jatkuvaa

Milloin kipu yleensä esiintyy?      aamulla      päivällä      illalla      yöllä

Oletko ottanut särkylääkkeitä (esim. Burana, Panadol..) niska-hartiaseudun kipuun kuluneen syksyn aikana?`      Kyllä      En

Oletko käynyt fysioterapeutilla tai lääkärillä niska-hartiaseudun ongelmien vuoksi kuluneen syksyn aikana?      Kyllä      En

2 (2)

Jos vastasit KYLLÄ, niin kummalla kävit ja saitko harjoitusohjeita, lääkkeitä tai muuta apua?

---

---

---

Mainitse 1-3 asiaa, jotka mielestäsi aiheuttavat sinulle niska-hartiaseudun kipua.

---

---

---

Mainitse 1-3 asiaa, jotka mielestäsi helpottavat niska-hartiaseudun kipua.

---

---

---

Piirrä alla olevia merkkejä käyttäen kuviin ne kehosi alueet, joissa

sinulla on kipuja / vaivoja.

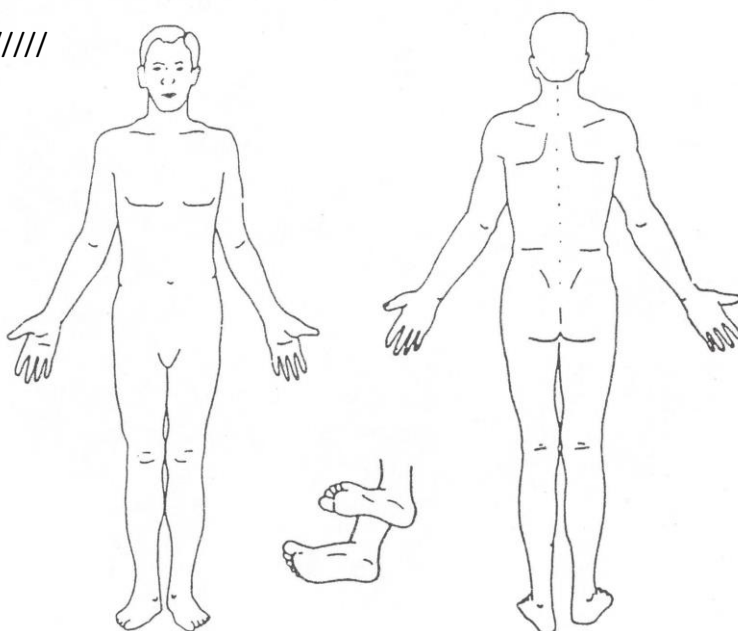
Säteilykipu →

Särky, jomotus xxx

Väsymystä tai jäykkyyttä °°°

Pistävä, vihlova kipu ....

Puutuneisuus, turtumus //



Kuvat: Lämmittely



Kuva 1. Alkulämmittelyä takakäden suorat iskut pariharjoitteluna



Kuva 2. Alkulämmittelyä väistöharjoite parin kanssa



Kuva 3. Tekniikkaharjoitteluna yläkoukku kolmen sarjoina



Kuva 4. Tekniikkaharjoitteluna yläkoukkujen U-väistöliike





Kuva 5. Tekniikkaharjoitteluna takakäden (oikea) alakoukku



Kuva 6. Takakäden (oikea) suora

Kuvat: Säkkiharjoittelu



Kuva 7. Kuvassa oikean käden yläkoukku



Kuva 8. Kuvassa oikean ja vasemman käden yläkoukku