

Lauri Koho ja Valteri Tammi

# Fyysisten ominaisuuksien vaikutus kasvikäisten naisjoukkuevoimistelijoiden koettuun alaselkäkipuun

Opinnäytetyö

Naprapaatti

Naprapatian koulutusohjelma

2022



**Kaakkois-Suomen  
ammattikorkeakoulu**

Tutkintonimike	Naprapaatti (AMK)
Tekijä/Tekijät	Lauri Koho ja Valtteri Tammi
Työn nimi	Fyysisten ominaisuuksien vaikutus kasvuikäisten naisjoukkuevoimistelijoiden koettuun alaselkäkipuun
Toimeksiantaja	Xamk, Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu
Vuosi	Huhtikuu 2022
Sivut	78 sivua, liitteitä 11 sivua
Työn ohjaaja(t)	Petteri Koski

## TIIVISTELMÄ

Opinnäytetyön tavoitteena on tunnistaa kasvuikäisten naisjoukkuevoimistelijoiden fyysisten ominaisuuksien vaikutukset koettuun alaselkäkipuun. Työn kuntotestien tulokset on saatu Kotkan Testausasemalta, jossa ne ovat suoritettu vuonna 2020.

Tutkimusjoukon(N) koko oli 76, joista kohderyhmän(n<sup>1</sup>) osuus oli 29 ja kontrolliryhmän(n<sup>2</sup>) 47. Kohderyhmän muodosti kotkalainen joukkuevoimisteluseura, jonka urheilijat olivat naisia ja iältään 12–17-vuotiaita. Kontrolliryhmäksi valittiin Kotkan alueen koululaiset, jotka olivat saman ikäisiä naisia eivätkä harrastaneet joukkuevoimistelua. Työ toteutettiin kvantitatiivisena surveytutkimuksena, jossa käytettiin mittareina kuntotestien tuloksia sekä kyselylomaketta. Lomakkeissa kysyttiin kipuun, toimintakykyyn ja hormonitoimintaan liittyviä kysymyksiä. Näitä kyselylomakkeen tuloksia vertailtiin kuntotestien tuloksiin ja koululaisten antamiin tuloksiin. Tavoitteena oli selvittää, kuinka paljon alaselkäkipua koettiin kasvuikäisten naisjoukkuevoimistelijoiden keskuudessa ja mitkä fyysiset ominaisuudet vaikuttivat koettuun alaselkäkipuun.

Opinnäytetyön tulosten mukaan liikkuvuuden osalta näyttäisi, että ainakin suuri lonkan ekstensioliikelaajuuden puoliero ja suuri sit and reach -testin tulos olisi yhteydessä nuorten naisjoukkuevoimistelijoiden koettuun alaselkäkipuun ja selän taaksetaivutuksen aiheuttamaan kipuun seuraavan vuoden aikana testauksesta ja kun testauksesta on kulunut vuosi. Minkään voimatestin heikko tulos ei ollut yhteydessä koetun alaselkäkipuun eikä selän taaksetaivutuksen aiheuttaman kivun kanssa. Kyselylomakkeen vastauksista saatiin myös selville, että nuoret naisjoukkuevoimistelijat kokevat enemmän alaselkäkipua kuin samanikäiset ja sukupuoliset koululaiset, jotka eivät harrasta joukkuevoimistelua. Varsinkin selän taaksetaivutuksen aiheuttamaa kipua joukkuevoimisteliijoilla oli huomattavasti enemmän kuin kontrolliryhmäläisillä.

Asiasanat: alaselkäkipu, joukkuevoimistelu, fyysiset ominaisuudet

Degree	Bachelor of Health Care, Naprapathy
Author (authors)	Lauri Koho & Valteri Tammi
Thesis title	Impact of physical characteristics on perceived low back pain in adolescent female team gymnasts
Commissioned by	Xamk, South Eastern Finland University of Applied Sciences
Time	April 2022
Pages	78 pages, 11 pages of appendices
Supervisor	Petteri Koski

## ABSTRACT

The aim of this thesis is to identify the effects of the physical characteristics of adolescent women team gymnasts on perceived lower back pain. The results of the fitness tests used in this thesis have been obtained from Kotkan testausasema where they have been completed in 2020.

The study population (N) was 76, of which the target group (n<sup>1</sup>) accounted for 29 and the control group (n<sup>2</sup>) 47. The target group was formed by a team gymnastics club from Kotka, of which athletes were female and ages 12—17. School children from the Kotka area who were female of the same age and did not engage in team gymnastics were selected as a control group. The study used results of fitness tests as metrics, as well as a questionnaire asking questions related to pain, functional ability and endocrine function. These questionnaire results were compared with the results of fitness tests and those given by school children. The goal was to find out how much lower back pain was experienced among female team gymnasts of growing age and which physical characteristics contributed to perceived lower back pain.

According to the results of this thesis, in terms of mobility, it would appear that at least a large asymmetry in hip extension range of motion and a large sit and reach test result would be linked to the perceived low back pain and pain caused by back extension for the following year during testing and after a year since testing has performed. The weak result of any muscle force test did not correlate with perceived lower back pain or pain caused by back extension. The questionnaire responses also found that young female-team gymnasts experience more lower back pain than school children of similar age and gender who do not engage in team gymnastics. Especially the pain caused by back extension in team gymnasts was significantly more than in control groups.

**Keywords:** low back pain, team gymnastics, physical characteristics

# SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	6
2	JOUKKUEVOIMISTELU .....	7
3	ALASELKÄKIPU .....	8
3.1	Esiintyvyys kasvuikäisillä .....	9
3.2	Tyypilliset alaselkääkipua aiheuttavat tekijät kasvuikäisillä.....	10
3.2.1	Nikamakaaren stressireaktio.....	10
3.2.2	Välilevyperäinen alaselkääkipu.....	13
4	RED-S .....	15
4.1	Aiheuttaja.....	16
4.2	Energianvajeen vaikutukset loukkaantumisriskiin .....	16
5	FYYSISET OMINAISUUDET .....	17
5.1	Liikkuvuus.....	17
5.2	Tasapaino.....	18
5.3	Voima .....	18
6	TUTKIMUSKYSYMYKSET .....	19
7	TUTKIMUS .....	20
7.1	Aineiston keruu.....	20
7.2	Datan käsittely, analysointi ja poissulkumenetelmät.....	20
8	MITTAUSMENETELMÄT .....	21
8.1	Voima .....	21
8.2	Liikkuvuus.....	24
8.3	Tasapaino.....	27
9	OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS.....	27
9.1	Kyselylomakkeet.....	27
9.1.1	Micheli functional scale .....	27
9.1.2	LEAF-Q.....	28
10	TULOKSET.....	28
10.1	Koettu alaselkääkipu ja selän taaksetaivutus .....	28
10.2	Kuukautiset.....	29
10.3	Biering-Sørensenin testi .....	29
10.4	Etunojapunnerrus .....	32
10.5	Istumaannousu .....	34
10.6	Eteentaivutus.....	37
10.7	Lonkan liikelaajuuksien puolierot .....	39
10.7.1	Lonkan fleksio.....	39
10.7.2	Lonkan ekstensio.....	42

10.7.3 Lonkan abduktio .....	44
10.8 Rintarangan rotaatio .....	47
10.9 Vartalon sivutaivutus.....	49
10.10 Yläraajojen dynaaminen nostotesti .....	52
10.11 Staattinen hyppy .....	54
10.12 Kevennyshyppy .....	57
10.13 Tasapaino .....	59
10.14 Puristusvoima .....	62
10.15 Yhteenveto .....	64
11 POHDINTA .....	65
LÄHTEET.....	68
KUVALUETTELO .....	75
TAULUKKOLUETTELO .....	79

## LIITTEET

Liite 1. Kyselylomake joukkuevoimistelijoille

Liite 2. Kyselylomake kontrolliryhmälle

Liite 3. Saatekirje vanhemmille

## 1 JOHDANTO

Joukkuevoimistelu on monipuolinen laji, joka sisältää paljon hyppyjä sekä suurta liikkuvuutta vaativia liikkeitä (Takala 2010). Siinä yhdistyy yhdenaikaiset liikkeet, kehonhallinta, musiikki ja taiteellisuus. Joukkuevoimistelu on myös esteettinen laji, jossa urheilijoiden asut ja meikkaus ovat tarkasti harkittuja sekä osittain myös säännösteltyjä. Laji on kasvanut suomalaisesta naisvoimistelusta kansainväliseksi huippu-urheiluksi saakka. Suomessa harrastajia on yli 8000 (Suomen voimisteluliitto ry 2021).

Tanskassa tehdyssä tutkimuksessa tutkittiin fyysisen kunnon, liikkuvuuden, isometrisen selän ekstensiovoiman, jalkojen ojennusvoiman ja fyysisen aktiivisuuden vaikutusta koettuun selkäkipuun yläasteikäisillä. Tutkimuksessa löydettiin yhteys ainoastaan heikon selän isometrisen ekstensiovoiman ja koetun selkäkivun välillä. (Andersen ym. 2006.) Smith ym. (2010) eivät omassa tutkimuksessaan kuitenkaan löytäneet Biering-Sørensenin testin avulla yhteyttä selän ekstensorilihasten kestävyteen ja alaselkävun esiintyvyyteen kasvuikäisillä. Behennah ym. (2018) totesivat selän ekstensorien voiman olevan heikompi kroonisesta alaselkävunstä kärsivillä.

Amerikkalaisilla kasvuikäisillä olympiaohjelman naisvoimistelijoilla liikkuvuus ei ollut merkittävä tekijä viimeisen vuoden aikana koettuun alaselkävun. Ainoa selkeä vaikuttava tekijä koetussa alaselkävunssa oli kuukautisten alkaminen. Voimistelijoista, jotka olivat kokeneet alaselkävunsa viimeisen vuoden aikana 47 % kertoi kuukautistensa alkaneen. Ainoastaan 16 % voimistelijoista, jotka eivät kokeneet alaselkävunsa, ilmoittivat kuukautistensa alkamisesta. (Sweeney ym. 2019.)

Selkärangan liikkuvuus on tyypillisesti heikompi niillä henkilöillä, joilla on selkävun tai selän toimintakyvyn puutteita. Sivutaivutustestillä ja selän toimintakyvyllä on todistettu olevan yhteys toisiinsa. (Keskinen ym. 2004.)

WHO on julkaissut kaksi tärkeää liikuntasuositusta 5–17-vuotiaille nuorille terveyden näkökulmasta. Liikuntasuositusten mukaan lasten ja kasvuikäisten

nuorten tulisi liikkua 60 minuuttia joka päivä, vähintään kohtalaisen intensiteetin liikuntaa. Lisäksi heidän pitäisi sisällyttää tähän määrään vähintään kolme kertaa viikossa tapahtuva korkean intensiteetin aerobinen liikuntasuoritus, joka olisi kestoltaan 30–60 minuuttia. Tämän lisäksi pitäisi tehdä kolme kertaa viikossa tapahtuva lihaskuntoharjoittelu, joka vahvistaa lihaksia ja luustoa. Jos fyysisen aktiivisuuden suositukset eivät täyty, on kuitenkin parempi liikkua edes vähän. Fyysinen aktiivisuus voidaan integroida vapaa-aikaan, opiskeluun, matkustamiseen tai kotitöihin. Suosituksilla on tutkitusti positiivinen vaikutus esimerkiksi fyysiseen hyvinvointiin, sydän- ja verisuoniterveyteen, luiden vahvistumiseen, kognitiivisiin toimintoihin, mielenterveyteen sekä lihavuuteen. (WHO 2020.)

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on tutkia, onko joidenkin fyysisten ominaisuuksien ja koetun alaselkävaurion välillä yhteyttä kasvuikäisillä naisjoukkuevoimistelijoilla. Tuloksia voidaan käyttää jatkossa joukkuevoimistelijoiden harjoittelun suunnittelussa ja mahdollisten riskitekijöiden huomioimisessa. Tutkimus on jatkoa vuonna 2020 julkaistulle Ahvosen, Nurmekselan ja Siiskosen opinnäytetyölle ”11–15-vuotiaiden joukkuevoimistelijoiden fyysisten ominaisuuksien kartoitus”.

## **2 JOUKKUEVOIMISTELU**

Joukkuevoimistelu on kehittynyt suomalaisesta naisvoimistelusta kansainväliseksi kilpaurheilulajiksi ja saavuttanut suuren suosion harrastajamäärissä (Jyväskylän naisvoimistelijat 2017). Suomessa joukkuevoimistelua harrastaa yli 8000 ihmistä (Suomen voimisteluliitto ry 2021).

Joukkuevoimistelu on monipuolinen laji, joka sisältää paljon hyppyjä sekä suurta liikkuvuutta vaativia liikkeitä. Lajissa vaaditaan hyviä fyysisiä ominaisuuksia kuten liikkuvuutta, nopeutta, voimaa ja koordinaatiota. Esimerkiksi hyppyissä vaaditaan räjähtävää voimantuottoa ja nopeutta, kun taas tasapainoliikkeet vaativat hyvän lihashallinnan. Joukkuevoimistelussa kilpailukausia on kaksi, ja ne sijoittuvat keväälle ja syksylle. (Takala 2010.)

SM-sarjoissa kilpailuohjelman pituus voi olla kahden minuutin ja 15 sekunnin ja kahden minuutin ja 45 sekunnin välillä. Kerrallaan joukkueessa voimistelee

6–12 henkilöä. Suoritus tehdään 13 x 13 metrin alueella, alustana on voimistelumatto. Tuomaristo arvioi suorituksen teknisen, taiteellisen ja suorituksellisen näkemyksen perusteella ja antaa suoritukselle pisteet, joiden perusteella joukkueet saadaan paremmuusjärjestykseen. Säännöissä määritellään esimerkiksi selän taaksetaivutuksen määrä tietyissä liikkeissä, jotta saadaan vaadittavat pisteet tai liikkeen pistemäärää voidaan korottaa. (Takala 2010.)

### 3 ALASELKÄKIPU

Alaselkäkipu määritellään paikalliseksi kivuksi, jäykkyydeksi tai lihaskireydeksi alimman kylkiluun ja pakarapoimun välissä. Alaselkäkipuun saattaa myös liittyä säteily- tai heijasteoireita. (McIntosh & Hall 2011.) Esiintyvyys on suurinta 40–80-vuotiailla ja alaselkäkipua näyttäisi olevan enemmän naisilla kuin miehillä (Hoy ym. 2012). 60–80 % ihmisistä kokee alaselkäkipua jossain elämänsä vaiheessa. Nuorten aikuisten kohdalla kuukautiskipujen on todettu olevan syynä naisten koetun alaselkäkivun lisääntymiseen. (Wang ym. 2016.) Alaselkäkipu on tällä hetkellä suurin työkyvyttömyyden aiheuttaja maailmanlaajuisesti (Hartvigsen ym. 2018).

Alaselkäkipu voi johtua monesta erilaisesta kiputyypistä (esimerkiksi nosiseptiivinen-, neuropaattinen-, nosioplastinen- tai epäspesifi alaselkäkipu), joiden rajat ovat usein häilyviä. Lannerangan eri rakenteet kuten pehmytkudos, luukudos, zygraphofyseaalinivelet, SI-nivel, välilevyt ja neurovaskulaariset kudokset ovat alttiita erilaisille ärsykeille ja jokainen yksinään tai yhdessä voi aiheuttaa alaselkäkipua. Alaselkäkivun monien eri tekijöiden ja diagnostisten menetelmien heikon tarkkuuden vuoksi alaselkäkivun diagnostiikka on hyvin ristiriitaista. (Knezevic ym. 2021.) Epäspesifistä alaselkäkipua koetaan 90–95 %:ssa tapauksista, jossa tarkkaa alaselkäkivun aiheuttajaa ei tunneta. Hermoperäistä alaselkäkipua on 5–10 %, jossa kipu voidaan todeta hermoperäiseksi esimerkiksi radikulopatiassa tai spinaalistenooosissa. Noin yksi prosentti tapauksista on selkärangan spesifiä patologiaa, joka kattaa esimerkiksi murtumat ja tuumorit. (Bardin ym. 2017.) Alaselkäkipua voi aiheuttaa myös DOMS (delayed onset muscle soreness). Jos liikunta on rasittavaa tai siihen ei ole totuttu, voi tällöin henkilö kokea viivästynyttä lihasarkuutta tuntien päästä harjoit-



teen jälkeen ja se voi kestää jopa kolme päivää. DOMS:iin liittyvä kipu ja jäykkyys johtuvat lihasten mikroaurioista, tulehdustilasta ja metaboliittien kertymisestä lihaksiin. (Wilke & Behringer 2021.)

Fyysisen aktiivisuuden ja alaselkävun esiintyvyyden yhteydestä on saatu melko epäselvää tutkimustietoa, mutta kohtuullisesti liikkuvalla väestöllä näyttäisi olevan vähemmän alaselkäkipua kuin passiivisella ja ”intensiivisesti” urheilua harrastavalla väestöllä (Alzahrani ym. 2019). Tätä kutsutaan U-malliksi. Se näyttäisi pitävän paikkaansa etenkin naisten kohdalla. 1–2,5 tuntia viikossa liikuntaa harrastaneet ilmoittivat kokevansa vähemmän alaselkäkipua passiivisempiin sekä aktiivisempiin ihmisiin verrattuna. Liikunnan intensiteetillä tai kestolla ei ollut merkitystä koettuun alaselkäkipuun. (Heneweer ym. 2009.)

Alaselkäkipua kokevista joka neljäs kokee uuden alaselkäkipujakson vuoden sisällä. Kivun jatkuessa yli kolme kuukautta, määritellään se krooniseksi kivuksi, johon yhdistyy usein henkisen hyvinvoinnin ja toimintakyvyn heikkenemistä. Akuuteista selkävuvuista noin 10–15 % kroonistuu. Krooniseen kipuun vaikuttaa myös potilaan sosioekonominen asema ja biopsykososiaaliset tekijät. (Vlaeyen ym. 2018.)

### **3.1 Esiintyvyys kasvuikäisillä**

Alaselkävun esiintyvyys 7-vuotiailla oli 1,1 %, kun 10-vuotiailla koululaisilla vastaava luku oli 6,0 %. Esiintyvyys kuitenkin kasvoi 14-vuotiaiden keskuudessa 18,0 %:iin ja 16-vuotiailla se oli lähes sama 18,4 %. (Taimela ym. 1997.) Kasvuikässä alaselkäkipua esiintyy paljon, ja sen esiintyvyys kasvaa kasvuiän edetessä. Piikki esiintyvyyden kasvussa tapahtuu usein aikaisemmin tytöillä kuin pojilla, minkä uskotaan johtuvan tyttöjen murrosiän aikaisemmasta ajankohdasta. (Hoy ym. 2012.) Kasvuikäisiksi luokitellaan 10–19-vuotiaat nuoret (Milanese & Grimmer-Somers 2010).

Ylirasitusvammat ovat suurin yksittäinen syy alaselkäkipujen ilmaantumiseen kasvuikäisillä urheilijoilla. Kausaliteettia selän kivun ja sen aiheuttajasta on usein hankala todentaa. Yleisin kasvuikäisen urheilijan alaselkäkipua aiheuttava tekijä on nikamakaaren stressireaktio. Tutkimuksessa myös todettiin, että

selkäkivun esiintymisen riskiin vaikuttivat lajin varhainen aloitus ja urheilu-uran pituus. (Patel & Kinsella 2017.)

Japanissa alakoululaisille tehdyssä tutkimuksessa oppilaat jaettiin fyysisen aktiivisuustason mukaan kahteen ryhmään, jossa toinen ryhmä osallistui vain koululiikuntaan. Toinen ryhmä harrasti koululiikunnan lisäksi muuta urheilua. Näistä jälkimmäinen ryhmä jaettiin kolmeen eri ryhmään viikoittaisen aktiivisuutensa mukaan: 6 tuntia tai vähemmän liikkuviin, 6–12 tuntia liikkuviin sekä 12,1 tuntia tai enemmän liikkuviin koululaisiin. Vain koululiikuntaa harrastavat kokivat alaselkkipua 21,3 %, kun taas koululiikunnan lisäksi urheilevilla luku oli 34,9 %. Lisäksi urheilevan ryhmän koululaiset kokivat alaselkäkivun merkittävästi voimakkaampana. Näitä kolmea urheilevaa ryhmää vertailtaessa alaselkäkivun esiintyvyys nousi tasaisesti liikunnan määrän lisääntyessä. (Sato ym. 2010.)

Nuorten urheilijoiden keskuudessa havaittiin tuplasti enemmän alaselkkipua verrattuna yleisesti samanikäisiin nuoriin (Waicus & Smith 2002). Alaselkävun esiintyvyydeksi nuorilla urheilijoilla on esitetty 10–15 %, mutta esiintyvyys saattaa olla suurempi tietyissä lajeissa. Tutkimukset osoittavat, että muun muassa 27 % nuorista jalkapalloilijoista ja jopa 87 % rytmisistä voimistelijoista kokee selkkipua. (Purcell & Micheli 2009.)

### **3.2 Tyypilliset alaselkkipua aiheuttavat tekijät kasvuikäisillä**

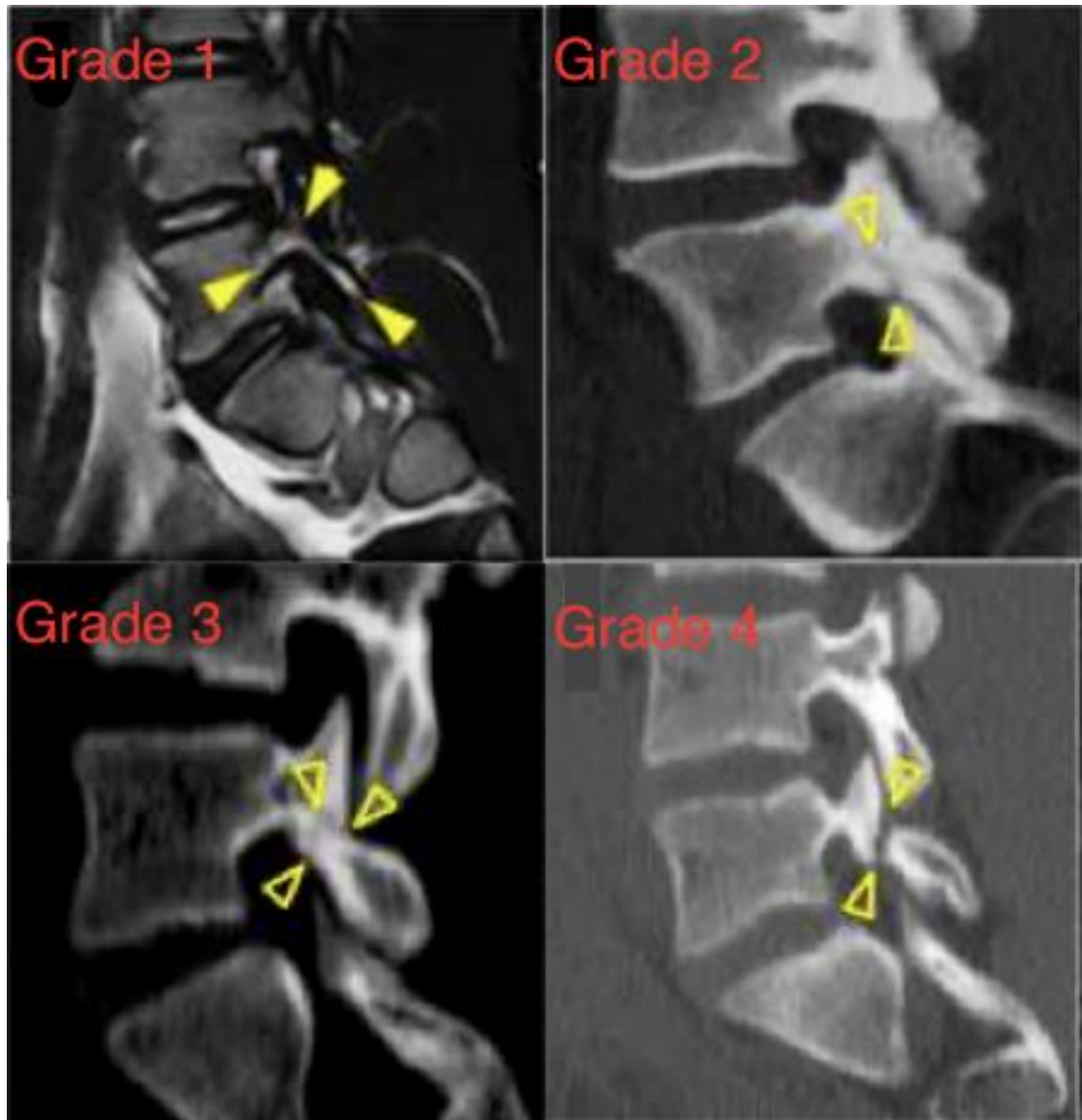
Alaselkävun aiheuttajat eroavat nuorten urheilijoiden ja aikuisten välillä. Pars interarticulariksen vammoja on jopa 47 % nuorten urheilijoiden alaselkävusta, kun taas välilevyperäisiä aiheuttajia esiintyy nuorilla 11 %, aikuisilla vastaava luku on 48 %. Idiopaattiset alaselkävut ovat myös harvinaisempia nuorilla urheilijoilla kuin aikuisväestössä. (Purcell & Micheli 2009.)

#### **3.2.1 Nikamakaaren stressireaktio**

Stressireaktiolla tarkoitetaan luun muutosta nikamakaaren pars interarticulariksessä. Se alkaa usein maltillisella selkävulla, joka provosoituu aktiviteeteissa, joissa vaaditaan selän hyperekstensiota tai kierto liikettä. (Waicus &

Smith 2002.) Lannerangan hyperekstensio yksin tai yhdistettynä rotaatioliik-  
keeseen luo mekaanisen kuormituksen pars interarticularikseen, fleksiosuun-  
nan liikkeet luovat siihen leikkaavan voiman. Tämä voi johtaa rasitusmurtu-  
maan. (Sundell ym. 2012.)

Nikamakaaren stressireaktiolla tarkoitetaan Hollenbergin asteikolla (kuva 1)  
gradus 1 vammaa, jolloin MRI-kuvissa näkyy ainoastaan ödeemaa nikama-  
kaassa, mutta murtumalinjaa ei ole havaittavissa. Spondylolyysissa (gradus  
2, gradus 3 ja gradus 4) näkyy murtumalinja, joka on havaittavissa parhaiten  
CT-kuvauksella. (Rush ym. 2014.) Gradus 2:ssa murtumalinja erotetaan,  
mutta se ei mene pedikkelin läpi. Gradus 3 on vaihe, jossa erotetaan selvästi  
murtuma, joka läpäisee pedikkelin ja gradus 4 on huonoasentoinen murtuma.  
(Ekin & Altunrende 2019.) Spondylolyysi syntyy stressireaktion edetessä var-  
sinaiseksi rasitusmurtumaksi. Varhainen diagnosointi ennustaa parempaa pa-  
ranemista. Stressireaktiossa CT-kuvaus ei anna positiivista löydöstä, koska  
murtumalinjaa ei ole, joten aikaisen diagnosoinnin ja tätä kautta paremman  
ennusteen vuoksi MRI onkin suositeltava diagnosointiväline. (Rush ym. 2014.)



Kuva 1. Hollenbergin asteikko (Mukaiillen Cheung ym. 2018).

Lähes joka toisella selkävivusta kärsivällä kasvuikäisellä urheilijalla todetaan nikamakaaren stressireaktio. Tapauksista 80 % ovat bilateraalisia ja ne muodostuvat L5-nikaman takakaareen. (Patel & Kinsella 2017.) Mikään kliininen testi yksinään tai yhdistettynä toiseen testiin ei voi erotella spondylolyyssia tai nikamakaaren stressireaktiota yleisestä alaselkävivusta (Sundell ym. 2012). Nikamakaaren stressireaktio todettiin magneettikuvantamisella (MRI) 12,7 %:lla nuorista urheilijoista. Löydökset olivat usein isoituja sekä tyypillisesti 13–17-vuotiailla pojilla. Korostunut lannerangan lordoosi ei ollut vaikuttava tekijä stressioreaktiolle. (Ekin & Altunrende 2019.)

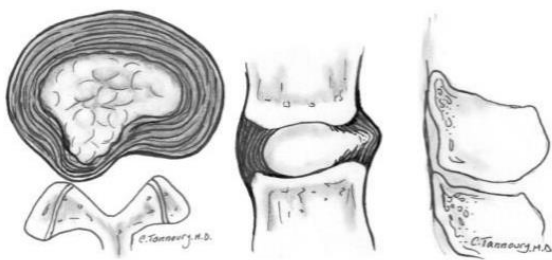
Aluksi urheilijat kertoivat yksittäisten kaatumisten tai hyperekstensioiden tuottavan kipua alaselän alueelle. Kun oireet jatkuvat ja vamma kroonistuu, kipu alaselässä voimistuu ja alkaa haitata arkielämää. Alaselän yhteydessä voi

myös ilmetä säteilykipua pakaroihin ja reisiin, jolloin lepo ja vatsamakuulla oleminen saattavat helpottaa oireita. Takareisien krampit tai lihaskireys saattaa olla ensioire stressireaktion havaitsemiseen. (Waicus & Smith 2002.) Vaikka oirekuva on usein tyypillinen, on sille erotusdiagnostisesti muitakin aiheuttajia. Siitä syystä kuvantamismenetelmät ovat välttämättömiä diagnoosin varmistamisessa. (Mansfield & Wroten 2020.)

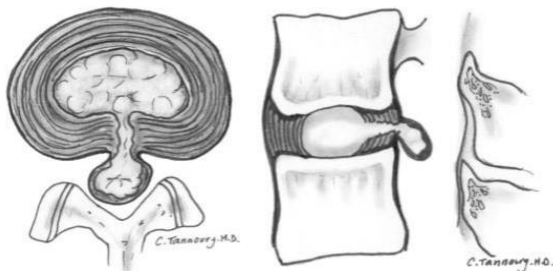
Runsas kilpailumäärä näyttäisi altistavan kasvuikäisen urheilijan luustoa nikamakaaren rasitusmurtumalle, varsinkin lajeissa, joissa vaaditaan runsaasti toistuvaa ekstensiota ja vartalon rotaatioliikettä (Berger & Doyle 2018). Toisaalta Schroederin ym. (2018) spondylolyysilöydökset eivät eronneet lajissa, jossa tarvitaan toistuvaa hyperekstensiota tai rotaatioliikettä verrattuna lajeihin, joissa ei edellytetä vastaavia liikkeitä.

### 3.2.2 Välilevyperäinen alaselkäkipu

Välilevyn pullistuma johtuu välilevyn repeämästä, jolloin geelimäinen nucleus pulposus työntyy vaurioituneiden annulus-säikeiden lävitse (Yamaguchi & Hsu 2018). Välilevy pullistuu yleisimmin posterolateraalisesti (Suri 2016). Pullistumat voidaan luokitella protruusioksi (kuva 2) tai ekstruusioksi (kuva 3), riippuen pullistuman muodosta (Fardon ym. 2014).



Kuva 2. Protruusio. (Fardon ym. 2014).



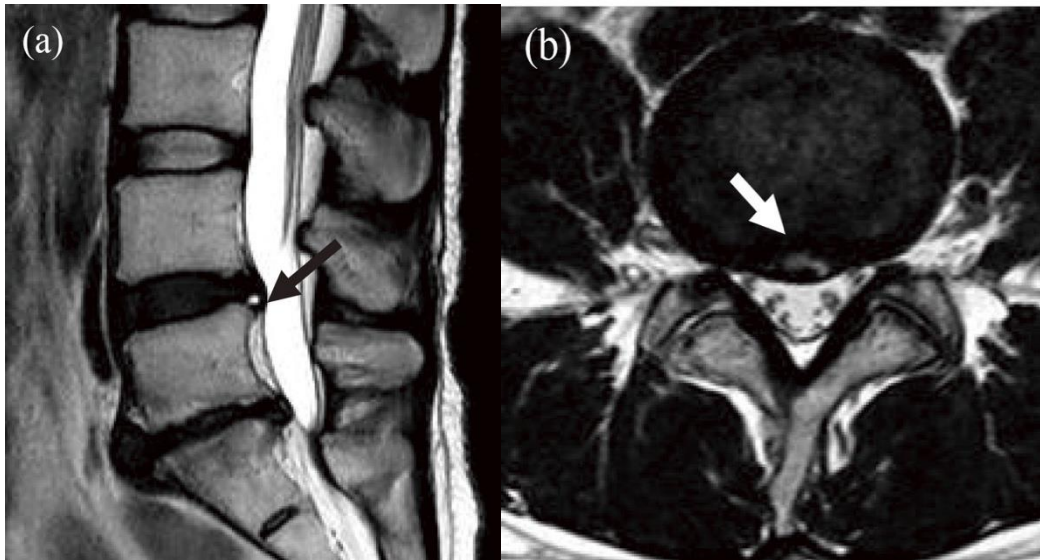
Kuva 3. Ekstruusio. (Fardon ym. 2014).

Välilevyn pullistuman aiheuttama kipu voidaan selittää ainoastaan osittain pullistuman mekaanisella paineella, sillä oireet saattavat olla läsnä hyvinkin pienin MRI-löydöksiin. Välilevystä erittyvät sytokiinit aiheuttavat inflammatoria hermon takajuuressa, joka aiheuttaa kipua mekaanisen puristuksen lisäksi. (D'Hemecourt ym. 2000.)

Akuutti välilevyn pullistuma ei ole yhtä yleinen nuorilla urheilijoilla kuin aikuisväestössä, eikä kliininen oirekuva ole yhtä selkeä. Kasvuikäisillä välilevypullistuma voi aiheuttaa selän lihasten kramppeja, neurogeenistä skolioosia, takareisien kireyttä ja kipua pakaralan alueella. Tutkittaessa tulee yleensä ilmi rajoittuneet lannerangan liikelaajuudet, positiivinen suoran jalan nostotesti ja mahdolliset neurologiset puutosoireet alaraajassa. (D'Hemecourt ym. 2000.)

Välilevyn työntyessä superiorisesti tai inferiorisesti päätelevyn lävitse nikaman corpuksen sisälle, kutsutaan sitä Schmorlin herniaksi. Se on usein löydös oireettomalla väestöllä tai sivulöydös jonkun muun etiologian yhteydessä, mutta se voi toimia myös alaselkävun aiheuttajana tietyissä tapauksissa. (Mattei & Rehman 2013.) Schmorlin herniaa esiintyy eniten rintarangan alaosassa sekä rinta- ja lannerangan ylimenoalueella. Löydös on mahdollinen myös lannerangan alaosassa (Dar ym. 2009).

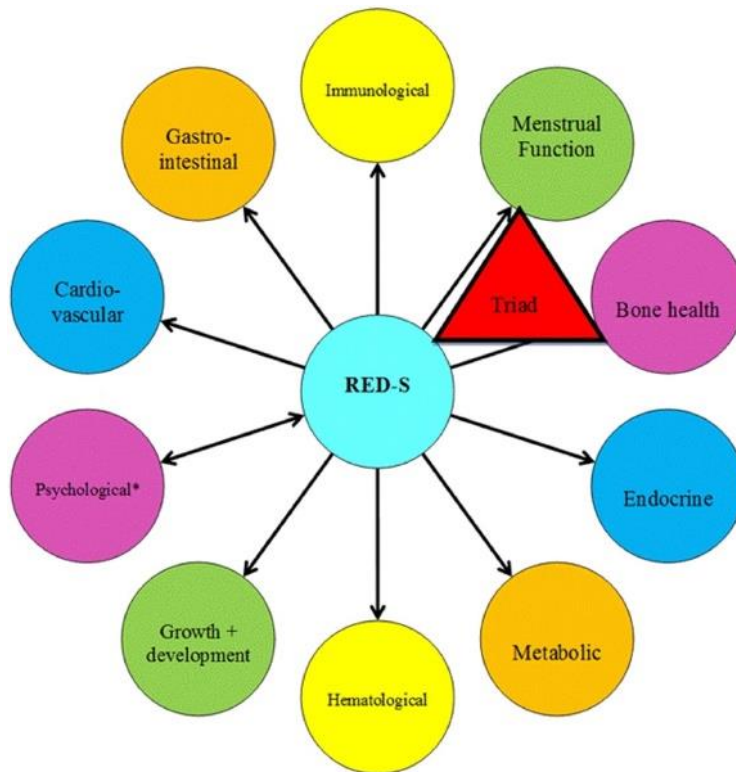
Välilevy voi aiheuttaa selkäkipua, vaikka se ei olisikaan pullistunut. Annulussäikeissä voi myös esiintyä erisuuntaisia fissuuroita: radiaalisia, transversaalisia ja säikeiden suuntaisesti kulkevia, jotka aiheuttavat kipua. Mikäli magneettikuvauksessa havaitaan välilevyn nestepitoisuuden vähentyminen, voidaan pitää todennäköisenä, että discuksessa on annulaarisia fissuuroita. T2-painotteisessa magneettikuvassa voidaan myös löytää annulaaristen fissuuroiden aiheuttamia High intensity zone (HIZ) -löydöksiä (kuva 4), jotka aiheutuvat nestestä ja granulaatiokudoksesta yleensä annulussäikeiden posteriorisissa uloimmissa osissa. (Fardon ym. 2014).



Kuva 4. HIZ-löydös T2-painotteisessa MRI kuvassa a) sagittaalileike b) axiaalileike (Takeuchi ym. 2018)

#### 4 RED-S

RED-S eli relative energy deficiency in sport viittaa energianvajeeseen liittyviin heikentyneisiin fysiologisiin toimintoihin. Näitä ovat aineenvaihdunnan, kuu-  
kautiskierron, luuterveyden, vastustuskyvyn, proteiinisynteesin sekä sydän- ja  
verenkiertoelinten toiminnan häiriöihin. (Mountjoy 2018.) Kansainvälinen olyn-  
piakomitea esitteli vuonna 2014 uuden laajemman termin aiemmin käytetyn  
naisurheilijan oireyhtymän (Female athlete triad) tilalle. Uutena terminä esitet-  
tiin RED-S eli suhteellinen energianvaje urheilussa (Kuva 5). Uusi termi huo-  
mioi laajemmin tilan monimutkaisuutta ja sitä, että myös miesurheilijat voivat  
altistua suhteelliselle energianvajeelle. (Mountjoy 2018)



Kuva 5. RED-S:ää kuvaava kaavio. (Mountjoy 2018).

#### 4.1 Aiheuttaja

Energiansaanti määritetään ravinnosta saadun energian ja liikuntaan kulutetun energian erotuksena, joka suhteutetaan kehon rasvattomaan painoon. Se kuvaa sitä energianmäärää, joka keholle jää liikunnan jälkeen muiden elintoimintojen ylläpitämiseen. Energianvaje voi olla seurausta riittämättömästä energiansaannista ravinnosta tai lisääntyneestä energiankulutuksesta. (Merveela ym. 2019.) Naisurheilijoista 15–60 % kärsii energianvajeesta, varsinkin niissä lajeissa, joissa vaaditaan hoikkaa kehonrakennetta ja alhaista kehonpainoa (McArdle ym. 2015, 62–63).

#### 4.2 Energianvajeen vaikutukset loukkaantumisiin

Luun tulisi vahvistua iskutuksesta ja rasituksesta, mutta energianvajeen aikana luun tiheys heikkenee varsinkin naisurheilijoilla (Papageorgiou ym. 2017). Mervaala ym. (2019) selittää ilmiön sillä, että energianvaje vähentää luun muodostumista ja lisää sen hajoamista.



Mervalaan ym. (2019) mukaan energianvaje haittaa hypotalamus-aivolisäkemunasarja-akselin toimintaa ja vähentää sitä kautta estrogeenin määrää veressä, mikä johtaa muutoksiin kuukautisten toiminnassa ja lopulta keskeyttävät kuukautiskierron toiminnan kokonaan. Tämä poikkeava hormonitoiminta johtaa mm. luiden haurastumiseen.

McArdle ym. (2015) kertovat luun massan 5 %:n vähentymisen lisäävän rasisuurmurtumien riskiä jopa 40 %. Vaikka energianvaje saataisiin korjattua, jää luun massa yleensä suboptimaaliseksi urheilijan loppuelämäksi nostaten myös jatkossa riskiä rasisuurmurtumien ja osteoporoosin esiintymiselle. (McArdle ym. 2015, 63.)

## **5 FYYSISET OMINAISUUDET**

### **5.1 Liikkuvuus**

Liikkuvuus on kyky liikuttaa niveltä sen koko liikelaajuudella. Nivelen liikkuvuutta passiivisesti rajoittavat luiset rakenteet, nivelkapseli, ligamentit ja muut nivelen liikettä rajoittavat rakenteet kuten esimerkiksi nivelkierukat. Aktiivisesti taas liikelaajuutta rajoittavat lihas- ja jännekomponentit sekä hermosto. Vaikuttavia tekijöitä ovat myös esimerkiksi ikä, sukupuoli ja antropometriset tekijät. Liikkuvuuteen pystytään myös hetkellisesti vaikuttamaan lämmittelyllä lihasten viskositeetin kasvaessa. (Keskinen ym. 2018, 227–228.) Liian vähäinen sekä liiallinen liikkuvuus ovat altistavia tekijöitä loukkaantumiselle. Spesifisti harjoittelevalle tulisi tehdä venyttelyharjoitteita vähintään kahdesti viikossa, esteettisissä lajeissa venytellään staattisesti kuitenkin päivittäin. (Lloyd & Oliver 2020.) Eksentrisen lihasvoimaharjoittelu on todettu vaikuttavan positiivisesti liikkuvuuteen. Vaikuttavana mekanismina on sarkomergeneesi, jossa sarkomeerien määrä lisääntyy vetosuuntaan nähden. (O’Sullivan ym. 2012.) Sarkomergeneesin lisäksi eksentrisellä harjoittelulla voidaan saada aikaan lihaksen pennatuskulman muuttumista optimaalisempaan suuntaan, joka yhdessä sarkomeerien lisääntymisen kanssa mahdollistavat lihaksen toiminnan suuremmalla liikelaajuudella ilman ylivenyttymistä (Guex ym. 2016). Venyttelyn merkittävin hyöty perustuu liikkuvuuden lisääntymiseen, mutta se ei vaikuta suorituskykyyn, johon eksentrisen harjoittelu taas vaikuttaa positiivisesti

(O’Sullivan ym. 2012). Liikkuvuuden kasvu venyttelyn avulla ei perustu muutoksiin lihasten rakenteissa, vaan epämiellyttävän venytyksen sietokykyyn (Konrad & Tilp 2014).

## 5.2 Tasapaino

Tasapainolla tarkoitetaan kykyä ylläpitää haluttua kehon asentoa paikalla ollessaan tai liikkeessä. Tasapainoa voidaan pitää osana hermo-lihasjärjestelmän toimintaa ja siihen vaikuttavat muun muassa lihasvoima, nopeus, liikkuvuus, ketteryys, anaerobinen teho ja koordinaatio. Tasapaino jaotellaan staattiseen ja dynaamiseen tasapainoon. Staattisella tasapainolla tarkoitetaan tasapainon säilyttämistä seisomalla paikallaan yhdessä pisteessä, kun taas dynaamisella tarkoitetaan kykyä säilyttää tasapaino liikkeessä. (Keskinen ym. 2018, 233.)

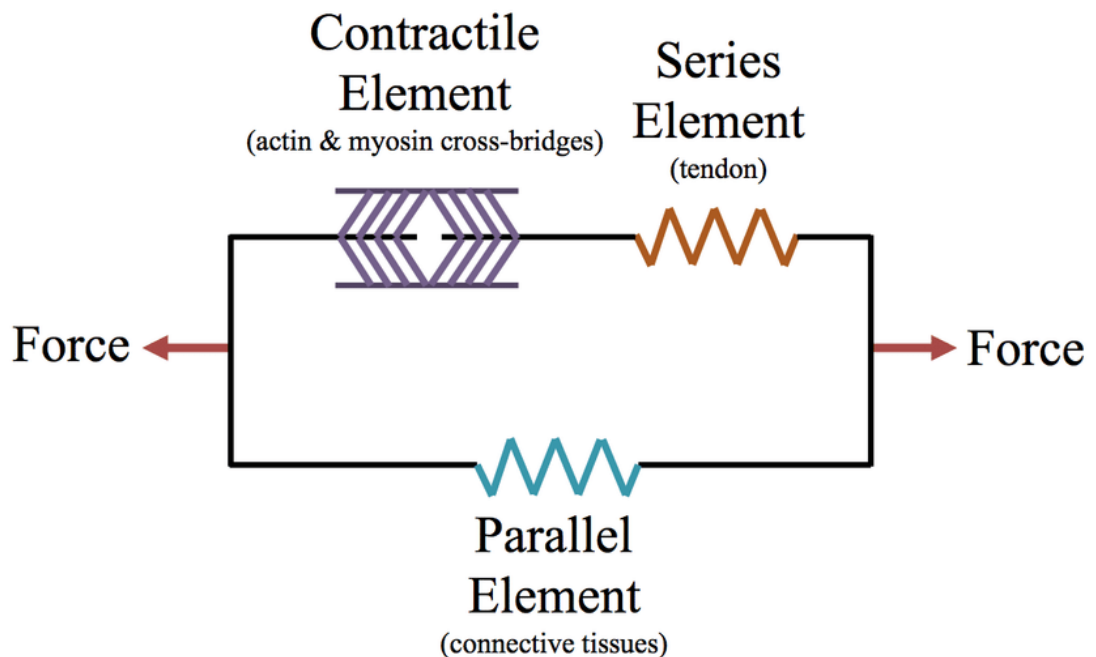
Tasapainon kontrolloinnissa keskushermosto käyttää visuaalista, vestibulaarista ja proprioseptista informaatiota apunaan lähettäessään motorisia käskyjä lihaksille tasapainon ylläpitämiseksi. (Han ym. 2015.)

## 5.3 Voima

Voiman voi jakaa alaluokkiin maksimi-, nopeus- ja kestovoima riippuen hermolihaskäytön motoristen yksiköiden rekrytoinnin, määrän ja tavan, sekä energiantuottovaatimusten mukaan. Fyysisellä harjoittelulla pystytään kehittämään voimaominaisuuksia ja niitä voidaan hyödyntää erilaisissa tilanteissa. Urheilussa lihasvoimaa voidaan käyttää esimerkiksi oman kehon, vastustajan tai välineen siirtämiseen tietyillä nopeuksilla. Lihasvoimaa tarvitaan hyvin erilaisissa asennoissa, tilanteissa ja nopeuksissa esimerkiksi muutaman sadan millisekunnin nopeusvoimasuorituksissa ja toisena ääripäänä tuhansien toistojen kestovoimasuoritusten aikana. (Keskinen ym. 2018, 168–169.) Nuorten ja lasten voimaharjoittelu on tutkitusti todistettu olevan turvallista ja tehokasta huolellisesti yksilöitynä ja valvotuissa olosuhteissa. Sillä voidaan terveyden ja

hyvinvoinnin kohentamisen lisäksi vähentää nuorten urheilijoiden loukkaantumisriskiä, parantaa sydän- ja verisuoniterveyttä sekä lihasvoimatasoja, helpottaa painonhallintaa sekä vahvistaa luita. (Lloyd & Oliver 2020.)

Teoreettisesti on ajateltu, että voimaa tuotetaan mekaanisesti Hillin kuvaaman teorian mukaan (kuva 6). Tässä mallissa on ajateltu myös lihaksen ja jänteiden lisäksi kudoksen viskoelastisia ominaisuuksia. Malli koostuu passiivisista sarja- ja rinnakkaiskomponenteista sekä aktiivisesta supistumiskomponentista. Passiiviset rinnakkaiskomponentit kuvaavat sidekudosta, eli faskiaa. Sarjakomponentit nähdään jänteinä ja supistumiskomponenttina ovat sarkomeerit, jotka tekevät supistavan osuuden. (Cadova ym 2012.)



Kuva 6. Kuvassa lihas-jännekomponenttia kuvaava "Hill's model" (Battista ym. 2017).

## 6 TUTKIMUSKYSYMYKSET

Työn tutkimuskysymykset ovat:

1. Mitkä fyysiset ominaisuudet vaikuttavat koettuun alaselkäkipuun kasvuikäisillä naisjoukkuevoimistelijoilla?
2. Kuinka paljon alaselkäkipua esiintyy kasvuikäisillä naisjoukkuevoimistelijoilla?

## 7 TUTKIMUS

### 7.1 Aineiston keruu

Kyseessä on kvantitatiivinen surveytutkimus, jossa tiedot kerättiin kyselylomakkeen ja kuntotestien avulla. Tutkimusjoukko muodostettiin 12–17-vuotiaista naisista. Kohderyhmän muodostivat kotkalaisen voimisteluseuran urheilijat ja kontrolliryhmänä toimi Langinkosken koulun 6–9 luokkalaista sekä Kotkan Lyseon alle 18-vuotiaita naisista. Tutkimusjoukko oli 76 (N), kohderyhmä  $n^1= 29$ , kontrolliryhmä  $n^2= 47$ . Kyselylomake (liite 1) annettiin jokaiselle voimistelijalle täytettäväksi ennen harjoituksia, minkä jälkeen he palauttivat lomakkeet suoraan tutkijoille. Kontrolliryhmä täytti lomakkeet luokassa ennen oppituntia, minkä jälkeen opettaja keräsi ne itselleen talteen, kunnes tutkijat hakivat ne opettajilta. Kontrolliryhmälle kohdenneet lomakkeet (liite 2) täytettiin anonyymisti.

Kvantitatiivisella eli määrällisellä tutkimuksella pyritään selvittämään numeerisia kysymyksiä. Kysymyslomakkeet ovat usein standardoituja ja niissä on valmiit vastausvaihtoehdot. Määrällisessä tutkimuksessa on mahdollista muodostaa tuloksista taulukoita tai kuvioita, jotka kuvaavat eri asioiden välisiä riippuvuuksia tai ilmiöitä. Otot on usein suuri, jolloin tuloksia voidaan yleistää suurempaan joukkoon. Tutkimukseen käytettävä tieto kerätään itse tai muiden keräämästä datasta. (Heikkilä 2014.) Kyselytutkimuksella tarkoitetaan pääosin määrällistä tutkimusta, jossa sovelletaan tilastollisia menetelmiä. Aineisto kerättiin mitatuista luvuista sekä numeroista, joita kysyttiin sanallisesti ja tämän jälkeen ne muutettiin numeerisiksi. (Vehkalahti 2014, 13.) Kohderyhmän testitulokset saatiin Kotkan Testausasemalta.

### 7.2 Datan käsittely, analysointi ja poissulkumenetelmät

Dataa analysoitiin vain tutkijoiden omilla tietokoneilla ilman ulkopuolisten läsnäoloa. Kyselylomakkeet kasattiin molemmilta ryhmiltä mappeihin toisen tutkijan kotiin. Mapit säilytettiin lukollisessa pöytälaatikossa. Tulosten analysoinnin jälkeen lomakkeet silputtiin tietosuojattuun roskakoriin ja testaustulosten tiedosto poistettiin tietokoneilta.

Saatekirje (liite 3) lähetettiin Wilman kautta kontrolliryhmän huoltajille koulujen opettajien toimesta. Saatekirjettä kuvataan tutkimuksen mainosikkunana, jolla pyritään kertomaan perustiedot tutkimuksesta ja sen sisällöstä sekä mihin tietoja tullaan käyttämään (Vehkalahti 2014, 47).

Mikäli kohderyhmässä oli joukkuevoimistelija, joka ei jostain syystä ollut suorittanut suurta osaa kuntotesteistä hänet poissuljettiin kokonaan tutkimuksesta. Mikäli kohde- tai kontrolliryhmässä joku oli jättänyt vastaamatta tai vastannut epäselvästi kyselylomakkeen kysymyksiin, poissuljettiin hänet kokonaan tutkimuksesta.

Lopuksi kaikki data analysoitiin ristiintaulukoiden SPSS-ohjelmistolla.

## **8 MITTAUSMENETELMÄT**

### **8.1 Voima**

Alaraajojen voimantuottoa mitattiin vertikaalisilla hyppytesteillä sekä staattisesti että kevennyshypyllä, käyttäen voimalevyä (HUR Force Platform FP8 2003 kannettava voimalevy). Ennen hyppytestejä testattavien tuli polkea kuntopyörällä viisi minuuttia alkulämmittelyksi 50 W:n vastuksella. Staattisessa hyppytestissä testattava laskeutui ensimmäisestä komennosta 90 asteen polvikulmaan kädet tuettuina lantiolle ja toisesta komennosta suorittivat hypyn niin korkealle kuin mahdollista. Jokainen testattava sai hypätä kolme kertaa minuutin palautusajalla. Hyppyjen paras tulos kirjattiin lopulliseksi tulokseksi. Tulosten analysoinnissa testin suorittaneet jaettiin kolmeen ryhmään hyppytuloksen perusteella. Tulokset jaettiin pienimmän ja suurimman tuloksen väliltä kolmeen yhtä suureen osaan. Ryhmä 1 koostui testattavista, joiden tulos oli 17,3–23,6 cm, ryhmä 2:n tulokset olivat 23,7–30 cm ja ryhmä 3:n 30,1–36,4 cm.

Kevennyshypyssä testattavan kädet piti olla lantiolla ja luvan saadessaan hänen tuli laskeutua haluamaansa syvyyteen, hypäten välittömästi ylös niin korkealle kuin mahdollista. Jokainen testattava sai hypätä kolme kertaa minuutin palautusajalla. Hyppyjen paras tulos kirjattiin lopulliseksi tulokseksi. Tulosten analysoinnissa testin suorittaneet jaettiin kolmeen ryhmään hyppytuloksen perusteella. Tulokset jaettiin pienimmän ja suurimman tuloksen väliltä kolmeen

yhtä suureen osaan. Ryhmä 1 koostui testattavista, joiden tulos oli 14,3–20,6 cm, ryhmä 2:n tulokset olivat 20,7–27 cm ja ryhmä 3:n 27,1–33,4 cm.

Puristusvoimatestiä pidetään luotettavana ja pätevänä testinä varsinkin terveiden ihmisten keskuudessa eri väestöryhmissä (Bobos ym. 2019). Testillä on todettu olevan suora yhteys naisten krooniseen alaselkäkipuun yli 50-vuotiaiden keskuudessa (Park ym. 2018). Käden puristusvoimatesti tehdään dynaometrillä joko seisaaltaan tai istuen kyynärnivelen ollessa 90°:n kulmassa. Kyynärnível saa olla tuettuna alustaan, kunhan muu vartalo pysyy liikkumattomana suorituksen aikana. (Keskinen ym. 2004.) Tässä opinnäytetyössä puristusvoimatesti tehtiin istuen. Tulosten analysoinnissa on sovellettu Gaikwadin ym. (2016) esittämän puristusvoimatestitulosten viitearvotalukkoa (Taulukko 1). Tulokset on jaettu kolmeen eri ryhmään soveltaen 14–15-vuotiaiden viitearvoja (<15,5, 15.5-27,3 ja >27,3).

Taulukko 1. Puristusvoimatestin viitearvot (Gaikwad ym 2016.)

Ikä	Miehet			Naiset		
	Heikko	Normaali	Vahva	Heikko	Normaali	Vahva
10-11	<12,6	12,6-22,4	>22,4	<11,8	11,8-21,6	>21,6
12-13	<19,4	19,4-31,2	>31,2	<14,6	14,6-24,4	>24,4
14-15	<28,5	28,5-44,3	>44,3	<15,5	15,5-27,3	>27,3
16-17	<32,6	32,6-52,4	>52,4	<17,2	17,2-29	>29
18-19	<35,7	35,7-55,5	>55,5	<19,2	19,2-31	>31
20-24	<36,8	36,8-56,6	>56,6	<21,5	21,5-35,3	>35,3
25-29	<37,7	37,7-57,5	>57,5	<25,6	25,6-41,4	>41,4
30-34	<36	36-55,8	>55,8	<21,5	21,5-35,3	>35,3
35-39	<35,8	35,8-55,6	>55,6	<20,3	20,3-34,1	>34,1
40-44	<35,5	35,5-55,3	>55,3	<18,9	18,9-32,7	>32,7
45-49	<34,7	34,7-54,5	>54,5	<18,6	18,6-32,4	>32,4
50-54	<32,9	32,9-50,7	>50,7	<18,1	18,1-31,9	>31,9
55-59	<30,7	30,7-48,5	>48,5	<17,7	17,7-31,5	>31,5
60-64	<30,2	30,2-48	>48	<17,2	17,2-31	>31
65-69	<28,2	28,2-44	>44	<15,4	15,4-27,2	>27,2
70-99	<21,3	21,3-35,1	>35,1	<14,7	14,7-24,5	>24,5

Yläraajojen dynaamisella nostotestillä sekä etunojapunnerrustestillä on tarkoitus mitata hartioiden ja käsivarsien voimaa ja kestävyyttä. Samalla testataan myös liikettä tukevien lihasryhmien staattista kestävyyttä. Naiset tekevät ensimmäisellä kerralla 5 kilogramman ja miehet 10 kilogramman käsipainoilla. Testattava seisoo tai istuu kyynärnivelet koukistettuina ja käsipainot olkapäiden tasalla. Painot nostetaan vuorotellen ylös pään viereen niin, että kyynärnível ojentuu kokonaan. Jos koehenkilö ei jaksa suorittaa enää toisella kädellä, niin hän jatkaa toisella kädellä niin pitkään kuin mahdollista. Testi katsotaan

loppuneeksi, kun testattava ei jaksa ojentaa kättä suoraksi, suoritus ei ole yhtäjaksoinen tai vartalo kallistuu kättä ojennettaessa. Testitulokset on se, mikä on molempien käsien toistojen summa. (Keskinen ym. 2004.) Tämän opinnäytetyön tuloksissa testi on suoritettu seisten. Tulosten analysoinnissa laskettiin ensin keskiarvo vasemman ja oikean käden toistojen välille, jonka jälkeen testin suorittaneet on jaettu 3 ryhmään käsien keskiarvon perusteella. Tulokset jaettiin kolmeen yhtäsuureen osaan pienimmän ja suurimman tuloksen väliltä. Ryhmässä 1 ovat ne, joiden käsien keskiarvo on 0,5–21 toistoa, ryhmässä 2 ne, joiden keskiarvo on 21,1–41,5 toistoa ja ryhmässä 3 ne, joiden keskiarvo on 41,6–62 toistoa.

Etunojapunnerrustestissä naisilla alkuasentona on hartioiden levyinen ote ja polvet maassa yhdessä, jolloin sääret menevät lattian suuntaisesti. Miehillä käsien leveys on sama, mutta vartalo suorana ja varpaat lattiassa. Puhtaaksi toistoksi lasketaan, kun leuka osuu maahan, vartalo pysyy suorana ja kädet ojentuvat suoriksi yläasennossa. Tulokseksi katsotaan toistomäärä, joka saavutetaan ilman lepotaukoja. (Keskinen ym. 2004.) Joukkuevoimistelijoille sovellettiin miesten suosituksia, jossa he punnersivat vartalo suorana varpaiden varassa aiemman testauksen tavoin. Etunojapunnerrustestin viitearvoja ei Keskinen ym. (2004) esitä kohderyhmän ikäisille, mutta Cooper instituten (2007) mukaan ”Healthy fitness zone” on etunojapunnerrustestissä 15-vuotiailla naisilla 7–15 toistoa. Koska tämä viitearvo sopii kohderyhmään, on tässä opinnäytetyössä tulosten analysoinnissa jaettu kohderyhmä kolmeen ryhmään (<7 toistoa, 7–15 toistoa ja >15 toistoa).

Istumaannousutestillä mitataan vartalon koukistajalihasten dynaamista kestävyttä. Testissä suorittaja on selällään, polvet 90° koukussa, kädet niskan takana ja sormet lomittain. Hyväksytyksi suoritukseksi lasketaan, kun yläasennossa kyynärpäät osuvat polviin. Testaaja voi tarvittaessa pitää nilkoista kiinni. Testitulokset on toistojen määrä ilman lepotaukoja 60 sekunnin aikana. (Keskinen ym. 2004.) Tässä opinnäytetyössä testattavan jalat tuettiin maahan ja hyväksytyt suoritus vaati ala-asennossa lapaluiden kosketuksen maahan, sekä yläasennossa kyynärpäiden kosketuksen polviin. Istumaannousutestin viitearvot Keskinen ym. (2004) teoksessa ovat 30 sekunnin testiajalla, kädet sivuilla lattialla tai kämmenet reisien päällä suoritettuna. Lisäksi Keskinen ym. (2004)

viitearvotaulukot ovat yli 20-vuotiaille, eikä kohderyhmän ikään sopivalla tavalla.

Puolustusvoimien testausmanuaalissa on annettu viitearvot 60 sekunnin istumaannousutestille naissoilaille, mutta siinäkin nuorin ikäluokka on 20–24-vuotiaille. Kuitenkin analysoinnissa sovelletaan tätä viitearvoa, jonka mukaan kiihtyvän alaraja on 40 toistoa. (Pihlainen ym. 2011.) Analysoinnissa kohderyhmä on jaettu kahteen ryhmään (<40 toistoa tai  $\geq 40$  toistoa).

Vartalon ojentajalihasten isometrisen voiman testaamiseen käytettiin Biering-Sørensenin testiä. Testissä testattava asetetaan hoitopöydälle vatsamakuulle, niin että spina iliaca anterior superior on hoitopöydän reunalla, ylävartalo hoitopöydän ulkopuolella. Testattava fiksoidaan hoitopöytänsä artikulaatioremmillä, jonka jälkeen testattavan tulee kannatella itseään vaakasuorassa niin pitkään kuin mahdollista. Tulosten analysoinnissa testin suorittaneet jaettiin kolmeen ryhmään viitearvotaulukkoa (taulukko 2) soveltaen. Ryhmä 1 Muodostui testattavista, joiden tulos oli >206 sekuntia, ryhmä 2 niistä, joiden tulos oli 141–206 sekuntia ja ryhmä 3 niistä, joiden tulos jäi alle 141 sekunnin.

Taulukko 2. Biering-Sørensenin testin viitearvot ikäryhmittäin. (Payne ym 2000).

Ikä	15-19		20-29		30-39		40-49		50-59		60-69	
	M	N	M	N	M	N	M	N	M	N	M	N
100%	$\geq 195$	$\geq 206$	$\geq 211$	$\geq 223$	$\geq 195$	$\geq 232$	$\geq 176$	$\geq 220$	$\geq 153$	$\geq 136$	$\geq 141$	$\geq 126$
90%	158-194	169-205	176-210	201-222	147-194	190-231	130-175	183-219	120-152	110-135	117-140	91-125
80%	146-157	155-168	146-175	155-200	128-146	156-189	114-129	133-182	110-119	86-109	100-116	60-90
70%	135-145	141-154	133-145	136-154	109-127	141-155	84-113	115-132	88-109	75-85	78-99	40-59
60%	127-134	134-140	115-132	121-135	100-108	117-140	74-83	96-114	75-87	54-74	60-77	30-39
50%	119-126	122-133	99-114	102-120	91-99	112-116	71-73	80-95	54-74	47-53	52-59	19-29
40%	111-118	108-121	91-98	85-101	80-90	86-111	52-70	64-79	47-53	20-46	37-51	13-18
30%	91-110	91-107	86-90	66-84	56-79	61-85	32-51	42-63	20-46	15-19	20-36	6-12
20%	70-90	75-90	64-85	44-65	40-55	31-60	12-31	16-41	9-19	6-14	7-19	3-5
10%	$\geq 69$	$\geq 74$	$\geq 63$	$\geq 43$	$\geq 39$	$\geq 30$	$\geq 11$	$\geq 15$	$\geq 8$	$\geq 5$	$\geq 6$	$\geq 2$

## 8.2 Liikkuvuus

Eteentaivutus- tai sit and reach -testissä testattava istuu lattialla ilman kenkiä jalat suoriksi ojennettuna. Kantapäät pidetään 25–30 cm päässä toisistaan. Mittatikku laitetaan jalkojen väliin 38 cm päähän kantapäistä, jota pidetään lähtöpisteenä eli 0-tasona. Testattava lähtee kurottamaan eteenpäin niin kauas kuin pystyy, liikuttaen mittatikku sormenpäillään. Suorituksen aikana ei



saa pidättää henkeä tai koukistaa polvia. Paras tulos kolmesta suorituksesta jää voimaan.

Sit and reach -testi ei välttämättä kerro pelkästään takareisien kireydestä, vaan enemmänkin hamstring-, alaselkä- ja pohjelihasten kireydestä. Testin yhteys alaselkävaurion tai -liikkuvuuden ja hamstring lihasten kireyden välillä ei ole ollut vaikuttava. (Keskinen ym. 2004.) Analysoinnissa sit and reach -testin suorittaneet jaettiin 3 ryhmään. Ryhmät jaettiin niin, että pienimmän ja suurimman tuloksen välinen ero jaettiin kolmeen yhtä suureen osaan. Ryhmä 1 muodostui testattavista, joiden tulos oli 61,4–67,6 cm, ryhmä 2:n tulokset olivat 67,7–73,8 cm ja ryhmä 3:n 73,9–80 cm.

Selkärangan lateraalifleksio testattiin kiinnittämällä voima-anturi kolmannen rintanikaman kohdalle. Testattavan jalat olivat 13 senttimetrin etäisyydellä toisistaan, selkä ja kantapäät seinää vasten. Testi suoritettiin aktiivisesti ja loppuasennon tuli pystyä pysähtymään. Testi suoritettiin kolme kertaa per puoli ja näistä laskettiin keskiarvo.

Sadler ym (2017) totesivat, että sivutaivutustestin tulos ennustaa merkittävästi alaselkävaurion ilmaantumista. Heidän tekemässään meta-analyysissä kolmessa tutkimuksessa sivutaivutuksen puoliero antoi 144 %:n todennäköisyyden kehittyvälle alaselkävauriolle. Tutkimuksissa oli yhteensä 1364 osallistujaa, joissa keski-ikä vaihtelivat 10 ja 27 ikävuoden välillä. Tulosten analysoinnissa testin suorittaneet jaettiin kolmeen ryhmään tulosten puolieron perusteella. Ryhmä 1 koostuu testattavista, joiden puoliero oli <10 %, ryhmä 2:n puoliero oli 10–15 % ja ryhmä 3:n >15 %.

Lonkan fleksion määrää mitattiin kiinnittämällä kiihtyvyysanturi testattavan jalan nilkkaan malleolus lateraliuksen proksimaalipuolelle. Testattava makasi hoitopöydällä selinmakuulla, lantio fiksoituna artikulaatioremmillä hoitopöytään Spina iliaca anterior superiorin kohdalta. Lonkan fleksio suoritettiin aktiivisesti polvi täydessä ekstensiossa niin, että testattava pystyi pysäyttämään jalan loppuasentoon. Jokainen testattava sai kolme peräkkäistä yritystä per jalka, joista laskettiin keskiarvo. Tulosten analysoinnissa lonkan fleksion suorittaneet jaettiin kolmeen ryhmään vasemman ja oikean jalan tuloksen puolieron mukaan. Ryhmät jaettiin niin, että ryhmässä 1 olivat testattavat, joiden lonkan

fleksioliikelaajuuden puoliero oli <10 %, ryhmä 2:n puoliero oli 10–15 % ja ryhmä 3:n >15 %.

Lonkan ekstension määrää mitattiin kiinnittämällä kiihtyvyysanturi testattavan jalan malleolus lateraloksen proksimaalipuolelle. Testattava makasi hoitopöydällä päinmakuulla, lantio fiksoituna artikulaatioremmillä hoitopöytään spina iliaca posterior superiorin kohdalta. Lonkan ekstensio suoritettiin aktiivisesti polvi täydessä ekstensiossa niin, että testattava pystyi pysäyttämään jalan loppuasentoon. Jokainen testattava sai kolme peräkkäistä yritystä per jalka, joista laskettiin keskiarvo. Tulosten analysoinnissa lonkan ekstension suorittaneet jaettiin kolmeen ryhmään vasemman ja oikean jalan tuloksen puolieron mukaan. Ryhmät jaettiin niin, että ryhmässä 1 olivat testattavat, joiden lonkan ekstensioliikelaajuuden puoliero oli <10 %, ryhmä 2:n puoliero oli 10–15 % ja ryhmä 3:n >15 %.

Lonkan abduktion määrää mitattiin kiinnittämällä kiihtyvyysanturi testattavan jalan nilkkaan malleolus lateraloksen proksimaalipuolelle. Testattava makasi lattialla selinmakuulla niin, että jalka, jota ei testata, fiksoitiin lattiaan testaajan toimesta. Lonkan abduktio suoritettiin aktiivisesti niin, että kantapää pysyi maassa koko liikkeen ajan ja lonkka sai rotatoitua ulkokiertoon. Testattavan tuli pystyä pysäyttämään jalka loppuasentoon ja jokainen testattava sai kolme peräkkäistä yritystä per jalka, joista laskettiin keskiarvo. Tulosten analysoinnissa lonkan abduktion suorittaneet jaettiin kolmeen ryhmään vasemman ja oikean jalan tuloksen puolieron mukaan. Ryhmät jaettiin niin, että ryhmässä 1 olivat testattavat, joiden lonkan abduktioliikelaajuuden puoliero oli <10 %, ryhmä 2:n puoliero oli 10–15 % ja ryhmä 3:n >15 %.

Vartalon lateraalifleksio testattiin kiinnittämällä kiihtyvyysanturi testattavan selkään kolmannen rintanikaman kohdalle. Testattava seisoi selkä seinää vasten kantapää kiinni seinässä ja jalat 13 senttimetrin päässä toisistaan. Selkärangan lateraalifleksio suoritettiin aktiivisesti kädet suorana vartalon sivuilla niin, että liike pystyttiin pysäyttämään loppuasentoon. Jokainen testattava sai kolme peräkkäistä yritystä per puoli, ja näistä laskettiin keskiarvo. Tulosten analysoinnissa lateraalifleksion suorittaneet jaettiin kolmeen ryhmään lateraa-

lifleksion puolieron mukaan. Ryhmässä 1 olivat testattavat, joiden puoliero lateraalifleksioliikelaajuudessa oli <10 %, ryhmä 2:n puoliero oli 10–15 % ja ryhmä 3:n >15 %.

Rintarangan rotaatio testattiin kiinnittämällä kiihtyvyyssanturi testattavan selkään kolmannen rintanikaman kohdalle. Testattava istui hoitopöydän päässä jalat fiksoituna artikulaatioremmillä hoitopöytään femurin puolivälin kohdalta. Selkärangan rotaatio suoritettiin aktiivisesti niin, että liike pystyttiin pysäyttämään loppuasentoon. Jokainen testattava sai kolme peräkkäistä yritystä per puoli, joista laskettiin keskiarvo. Tulosten analysoinnissa selkärangan rotaation suorittaneet jaettiin kolmeen ryhmään rotaatin puolieron mukaan. Ryhmässä 1 olivat testattavat, joiden selkärangan rotaatioliikelaajuuden puoliero oli <10 %, ryhmä 2:n puoliero oli 10–15 % ja ryhmä 3:n >15 %.

### **8.3 Tasapaino**

Tasapaino mitattiin yhden jalan tasapainotestillä, joka kesti 30 sekuntia. Testissä käytettiin Microgate GyKo -kiihtyvyyssanturia, joka kiinnitettiin liivillä noin kolmannen rintanikaman kohdalle. Testi suoritettiin sekä silmät auki, että silmät kiinni. Tulos mitattiin koehenkilön huojunta-alueesta neliömillimetreinä sekä huojuntamatka millimetreinä. Tulosten analysoinnissa testatut jaettiin kolmeen ryhmään. Ensin tuloksista laskettiin keskiarvo vasemman ja oikean jalan välillä sekä silmät auki, että silmät kiinni. Tämän jälkeen laskettiin silmät auki suoritettun ja silmät kiinni suoritettun keskiarvon erotus, jonka mukaan ryhmät jaettiin pienimmän ja suurimman tuloksen välille kolmeen yhtä suureen osaan. Ryhmä 1 koostui testattavista, joiden tulos oli 231–1791,5 mm, ryhmä 2:n tulokset olivat 1791,6–3352 mm ja ryhmä 3:n 3352,1–4912,5 mm.

## **9 OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS**

### **9.1 Kyselylomakkeet**

#### **9.1.1 Micheli functional scale**

Micheli functional scale todettiin validiksi lomakkeeksi mittaamaan nuorten urheilijoiden alaselkäkipua ja toimintakykyä. Lomakkeen todettiin olevan luotet-

tava 12–22-vuotiailla nuorilla tytöillä sekä pojilla. Lomakkeen etu nuoren urheilijan alaselkäkivun mittaamisessa on sen tarjoama luotettava informaatio kivusta ja toimintakyvystä, ilman että siinä tiedustellaan asioita, jotka ovat relevantteja lähinnä työtä tekevässä aikuispopulaatiossa. Lomake tarjoaa myös informaatiota kliinikolle kipua aiheuttavista toiminnoista (hypyt, selän fleksio ja ekstensio). (D`Hemecourt ym. 2012.) Tässä opinnäytetyössä on käytetty modifioitua Michelin functional scale -lomaketta, joka on käännetty opiskelijoiden toimesta suomen kielelle. Lomaketta ei ole validioitu suomeksi, joten sen toimivuudesta ei ole tutkimusnäyttöä. Lomake löytyy liitteenä 1.

### **9.1.2 LEAF-Q**

Low energy availability in females questionnaire eli LEAF-Q todettiin hyväksi mittariksi (SN:78 % SP:90 %) kartoittamaan energianvajetta, lisääntymistointintoja ja luiden terveyttä 18–39-vuotiailla naisurheilijoilla. Lomakkeen pisteytyksen ollessa enemmän kuin 8 pistettä pidetään sitä riskinä suhteelliselle energiavajeelle urheilussa. (Melin ym. 2014.) Kyselyssä selvitetään vastaajan vammahistoriaa, suoliston toimintaa, kuukautiskierron säännöllisyyttä ja mahdollista hormonilääkitystä (Melin ym. 2014). Lomake löytyy liitteenä 2. Vaikka tämän tutkimuksen kohderyhmälle LEAF-Q -kyselylomake ei sovi iän puolesta kartoittamaan energianvajetta, saatiin LEAF-Q -kyselylomakkeesta tähän opinnäytetyöhön validoidut kysymykset koskien kuukautisten alkamista.

## **10 TULOKSET**

### **10.1 Koettu alaselkäkipu ja selän taaksetaivutus**

Joukkuevoimistelijoista 58,6 % ilmoitti kokevansa vastaushetkellä alaselkäkipua, kun kontrolliryhmässä alaselkäkipua oli 40,4 %:lla. Selän taaksetaivutus oli vastaushetkellä kivuliasta 58,6 %:lla joukkuevoimistelijoista, kun 25,5 % kontrolliryhmäläisistä kertoi taaksetaivutuksen aiheuttavan kipua.

Viimeisen 12 kuukauden aikana 58,6 % joukkuevoimistelijoista ilmoitti kokeneensa alaselkäkipua, kun kontrolliryhmässä vastaava luku oli 53,2 %. Selän taaksetaivutus oli viimeisen 12 kuukauden aikana aiheuttanut kipua 69

%.Illa joukkuevoimistelijoista, kun vain 25,5 % kontrolliryhmäläisistä ilmoitti sen aiheuttaneen kipua.

Näyttäisi, että kasvuikäiset naisjoukkuevoimistelijat kokevat alaselkäkipua ja varsinkin selän taaksetaivutuksen aiheuttamaa kipua enemmän kuin samanimäiset koululaiset, jotka eivät harrasta joukkuevoimistelua.

## **10.2 Kuukautiset**

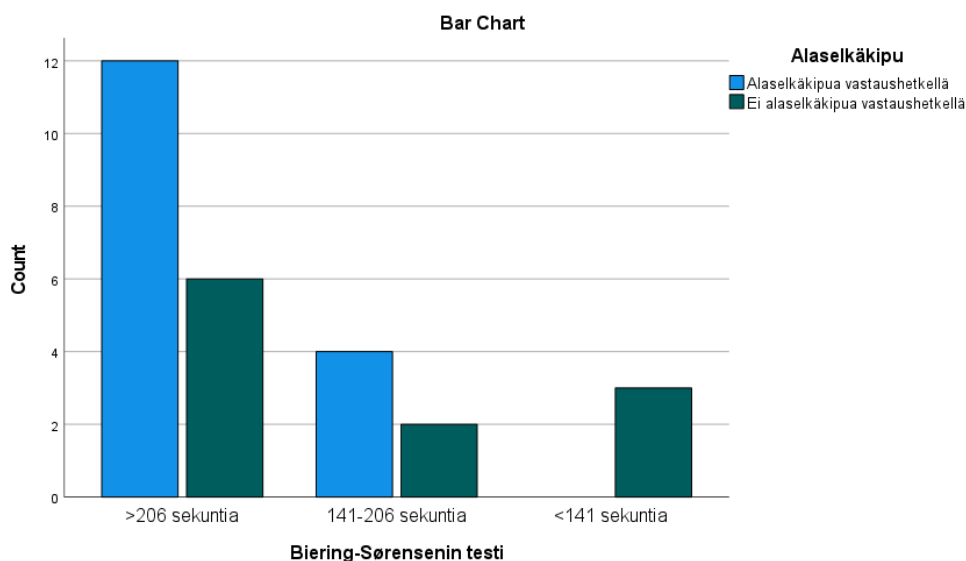
Kuukautisten osalta joukkuevoimistelijat jaettiin kahteen ryhmään. Ryhmässä 1 olivat ne, joiden kuukautiset olivat vastaushetkellä alkaneet ja ryhmässä 2 ne, joilla kuukautiset eivät vielä olleet alkaneet. Ryhmässä 1 oli 24 voimistelijaa, kun taas ryhmässä 2 heitä oli 5. Alaselkäkipua ryhmästä 1 kertoi vastaushetkellä kokevansa 58,3 % ja ryhmässä 2 alaselkäkipua koki 60 %. Selän taaksetaivutuksen kertoi vastaushetkellä olevan kivulias myös 58,3 % ryhmästä 1, kun ryhmän 2 vastaava luku oli myöskin 60 %. Näiden tulosten perusteella näyttäisi siltä, ettei kuukautisten alkaminen vaikuta siihen kokeeko nuori naisjoukkuevoimistelijä alaselkäkipua tai selän taaksetaivutuksen aiheuttamaa kipua.

Viimeisen vuoden aikana 58,3 % ryhmän 1 urheilijoista oli kokenut alaselkäkipua kun ryhmässä 2 heitä oli 60 %. Selän taaksetaivutus oli ollut kivulias viimeisen vuoden aikana 70,8 % ryhmän 1 vastaajista ja ryhmässä 2 kipua selän taaksetaivutuksessa oli kokenut 60 %. Näiden tulosten perusteella näyttäisi että kuukautisten alkaminen saattaa olla vaikuttava tekijä nuoren joukkuevoimistelijan kokemassa selän taaksetaivutuksen aiheuttamassa kivussa viimeisen 12 kuukauden aikana.

## **10.3 Biering-Sørensenin testi**

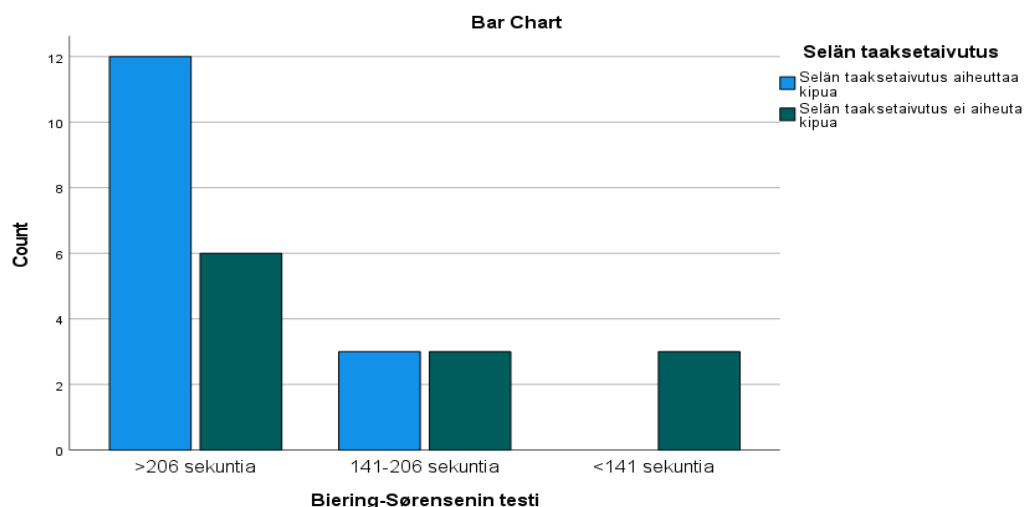
Biering-Sørensenin testissä testattavat jaettiin kolmeen ryhmään tuloksen mukaan. Ryhmässä 1 oli 18 vastaajaa, ryhmässä 2 kuusi vastaajaa ja ryhmässä 3 heitä oli kolme. Ensimmäisessä ryhmässä olivat ne, joiden tulos oli >206 sekuntia, toisessa ryhmässä ne, joiden tulos oli 141-206 sekuntia ja kolmannessa ryhmässä ne, joiden tulos oli <141 sekuntia. Ryhmästä 1 kertoi vastaus-

hetkellä kokevansa alaselkääkipua 66,7 %. Ryhmästä 2 alaselkääkipua koki vastaushetkellä myös 66,7 %. Ryhmästä 3 kukaan ei kertonut kokevansa alaselkääkipua vastaushetkellä.



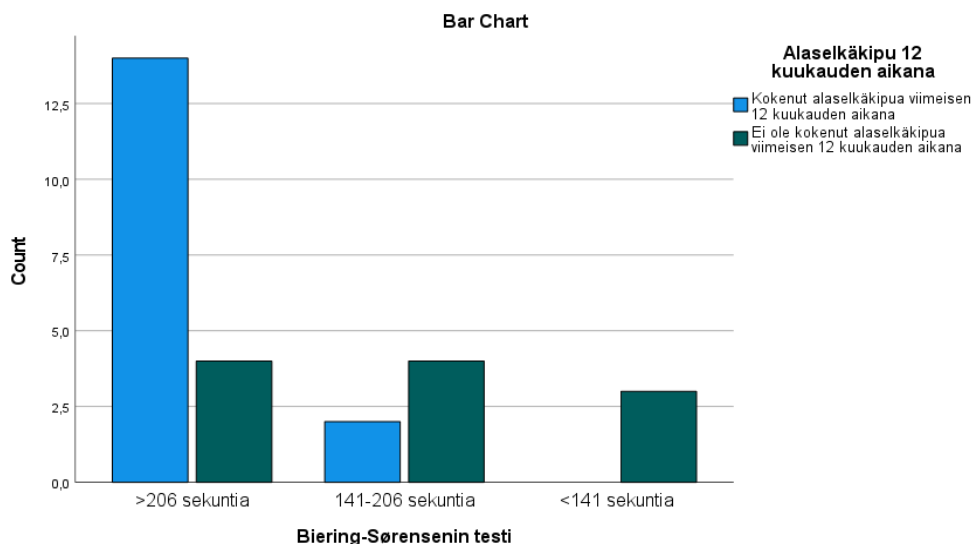
Kuva 7. Biering-Sørensenin testin ryhmät verrattuna koettuun alaselkääkipuun vastaushetkellä

Selän taaksetaivutuksen ryhmästä 1 kertoi aiheuttavan vastaushetkellä kipua 66,7 %. Ryhmässä 2 vastaukset jakaantuivat tasaisesti niin, että 50 % koki taaksetaivutuksen olevan kivulias ja 50 % kivuton. Ryhmässä 3 ei koettu taaksetaivutuksenkaan olevan kivulias. Tuloksista voidaan päätellä, ettei heikko selän ojentajalihasten isometrinen voima altista nuorta joukkuevoimistelijaa riskille kokea alaselkääkipua, eikä kokea selän taaksetaivutusta kivuliaana 12 kuukauden kuluttua testauksesta.



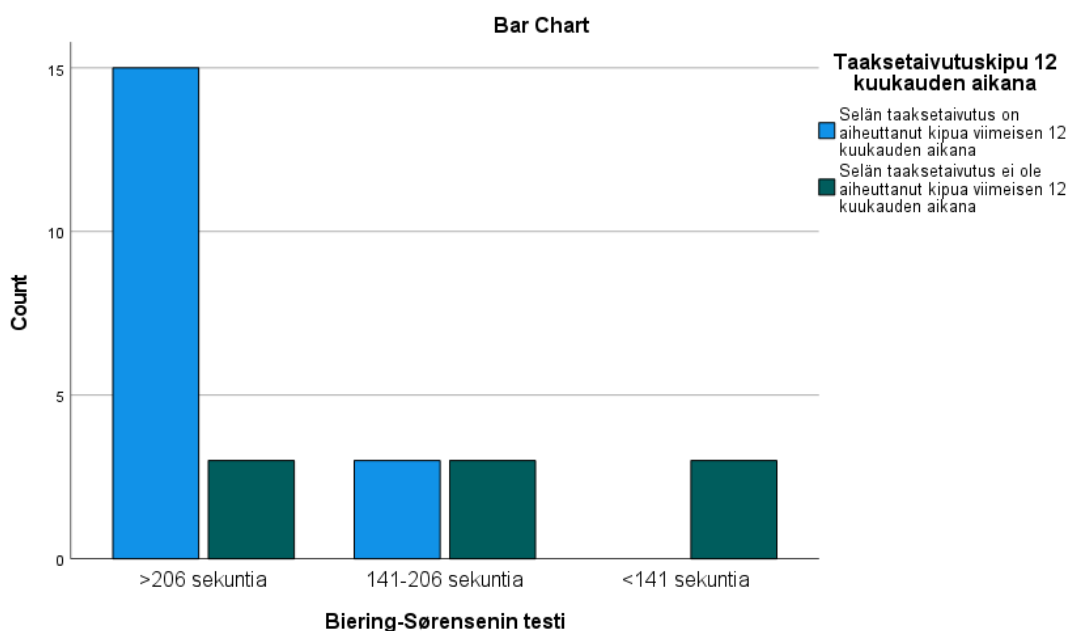
Kuva 8. Biering-Sørensenin testin ryhmät verrattuna selän taaksetaivutuksen aiheuttamaan kipuun vastaushetkellä

Viimeisen vuoden aikana ryhmästä 1 oli 77,8 % kokenut alaselkäkipua. Ryhmän 2 voimisteliijoista 33,3 % kertoi kokeneensa alaselkäkipua viimeisen vuoden aikana. Ryhmä 3 oli ollut myös viimeisen vuoden ajan ilman alaselkäkipuja.



Kuva 9. Biering-Sørensenin testin ryhmät verrattuna viimeisen 12 kuukauden aikana koettuun alaselkäkipuun

Selän taaksetaivutus oli 83,3 %:lla ryhmästä 1 aiheuttanut kipua viimeisen vuoden aikana. Ryhmässä kaksi taaksetaivutuksen aiheuttamaa kipua viimeisen vuoden aikana kertoi kokeneensa puolet. Ryhmän 3 kaikki voimistelijat olivat olleet kivuttomia tältäkin osin.

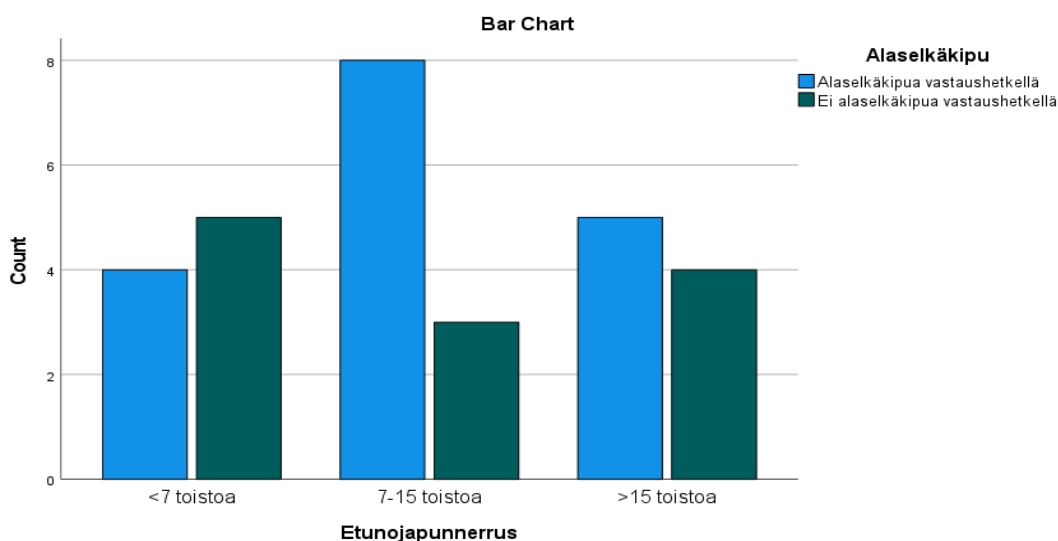


Kuva 10. Biering-Sørensenin testin ryhmät verrattuna selän taaksetaivutuksen aiheuttamaan kipuun viimeisen 12 kuukauden aikana

Tuloksista voidaan päätellä, ettei heikko selän ojentajalihasten isometrinen voima ole riskitekijä nuorelle naisjoukkuevoimistelijalle siihen, että hän kokisi seuraavan vuoden aikana alaselkääkipua tai että hän kokisi selän taaksetaivutuksen kivuliaana.

#### 10.4 Etunojapunnerrus

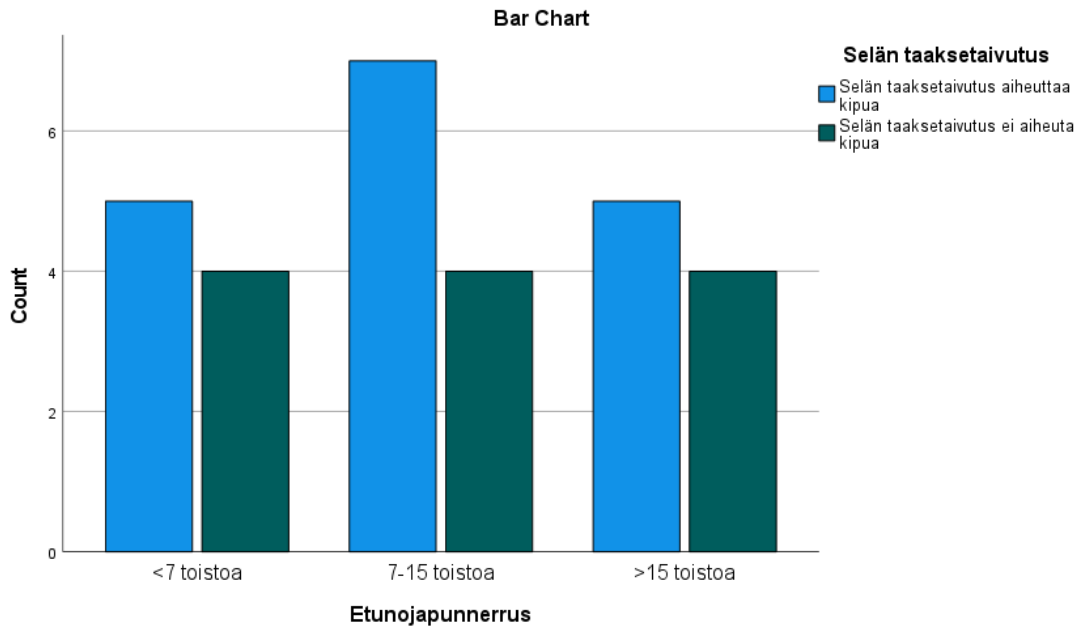
Etunojapunnerruksen osalta testattavat jaettiin kolmeen ryhmään testituloksen perusteella. Ryhmässä 1 olivat urheilijat jotka suorittivat alle seitsemän toistoa, ryhmässä 2 ne, jotka suorittivat 7-15 toistoa ja ryhmässä 3 ne, joiden tulos oli >15 toistoa. Ryhmässä 1 urheilijoita oli yhdeksän, ryhmässä 2 heitä oli 11 ja ryhmässä 3 yhdeksän. Ryhmän 1 urheilijoista 44,4 % ilmoitti kokevansa alaselkääkipua vastaushetkellä. Ryhmässä 2 alaselkääkipuisten osuus vastaushetkellä oli 72,7 % ja ryhmässä 3 alaselkääkipua vastaushetkellä koki 55,6 %.



Kuva 11. Etunojapunnerrustestin ryhmät verrattuna vastaushetkellä koettuun alaselkääkipuun

Selän taaksetaivutuksen koki kivuliaaksi vastaushetkellä ryhmän 1 urheilijoista 55,6 %. Ryhmässä 2 Selän taaksetaivutuksen koki kivuliaaksi vastaushetkellä 63,6 % ja ryhmässä 3 vastaava luku oli 55,6 %.

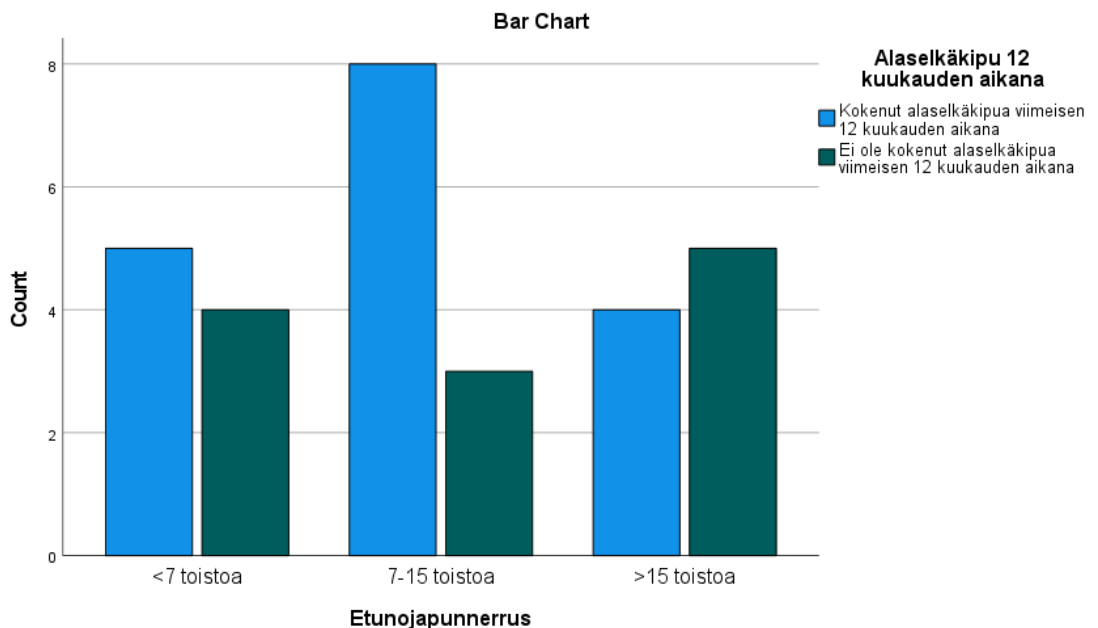




Kuva 12. Etunojapunnerrustestin tulokset verrattuna selän taaksetaivutuksen aiheuttamaan kipuun vastaushetkellä

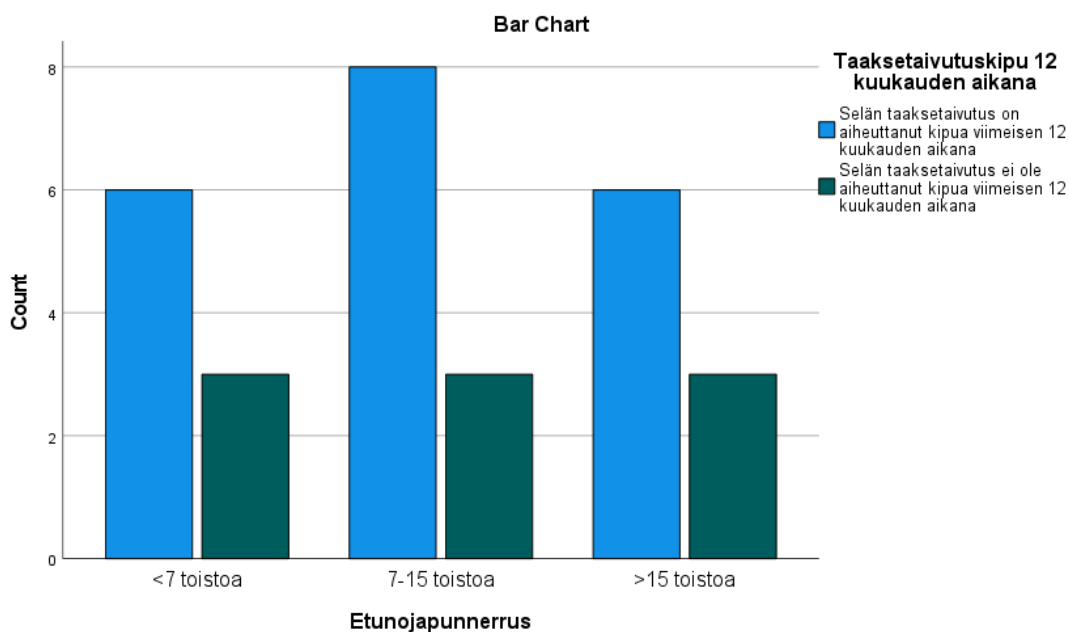
Tuloksista voidaan päätellä ettei heikko etunojapunnerrustulos altista nuorta joukkuevoimistelijaa riskille kokea alaselkäkipua, eikä kokea selän taaksetaivutusta kivuliaana 12 kuukauden kuluttua testauksesta

Viimeisen vuoden aikana ryhmästä 1 oli kokenut alaselkäkipua 55,6 %. Ryhmän 2 urheilijoista 72,7 % oli kokenut alaselkäkipua viimeisen vuoden aikana ja ryhmässä 3 alaselkäkipua viimeisen vuoden aikana oli kokenut 44,4%.



Kuva 13. Etunojapunnerrustestin tulokset verrattuna koettuun alaselkäkipuun viimeisen 12 kuukauden aikana

Ryhmästä 1 ja ryhmästä 3 oli viimeisen vuoden aikana kokenut selän taaksetaivutuksen aiheuttavan kipua 66,7 % ja ryhmässä 2 Taaksetaivutus oli ollut kivulias 72,7 %:lla.

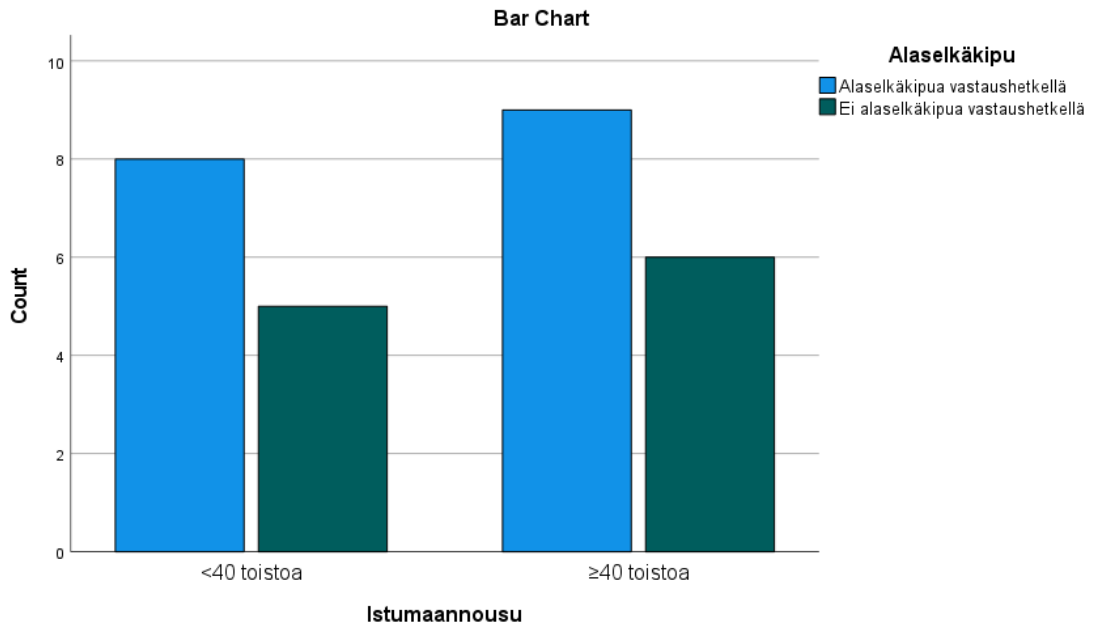


Kuva 14. Etunojapunnerrustestin tulokset verrattuna selän taaksetaivutuksen aiheuttamaan kipuun viimeisen 12 kuukauden aikana

Tuloksista voidaan päätellä, ettei heikko etunojapunnerrustulos ole riskitekijä nuorelle joukkuevoimistelijalle siihen, että hän seuraavan vuoden aikana kokisi alaselkäkipua tai kokisi selän taaksetaivutuksen aiheuttavan kipua.

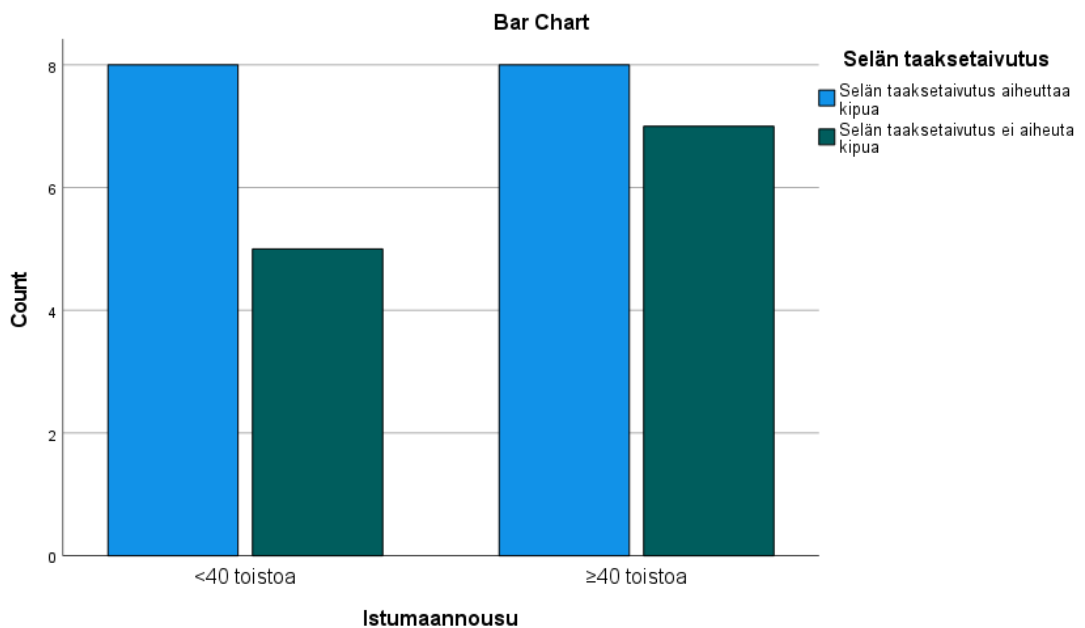
## 10.5 Istumaannousu

Istumaannousutestin suorittaneet jaettiin kahteen ryhmään viitearvojen perusteella. Ryhmässä 1 olivat ne, jotka suorittivat <40 toistoa ja ryhmässä 2 ne joiden tulos oli  $\geq 40$  toistoa. Ryhmässä 1 urheilijoita oli 13 ja ryhmässä 2 heitä oli 15. Alaselkäkipua vastaushetkellä ryhmästä 1 koki 61,5 % ja ryhmästä 2 alaselkäkipua ilmoitti kokevansa 60 %.



Kuva 15. Istumaannousutestin ryhmät verrattuna koettuun alaselkäkipuun vastaushetkellä

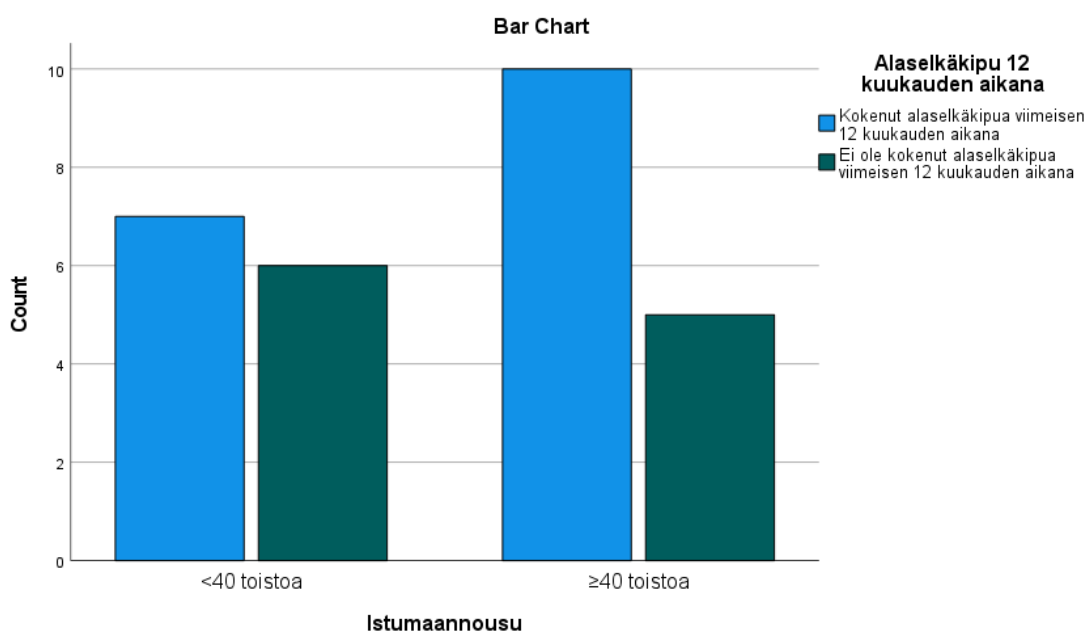
Selän taaksetaivutuksen Ryhmästä 1 ilmoitti olevan kivulias vastaushetkellä 61,5 % ja ryhmän 2 urheilijoista selän taaksetaivutuksen kertoi aiheuttavan kipua 53,3 %.



Kuva 16. Istumaannousutestin ryhmät verrattuna selän taaksetaivutuksen aiheuttamaan kipuun vastaushetkellä

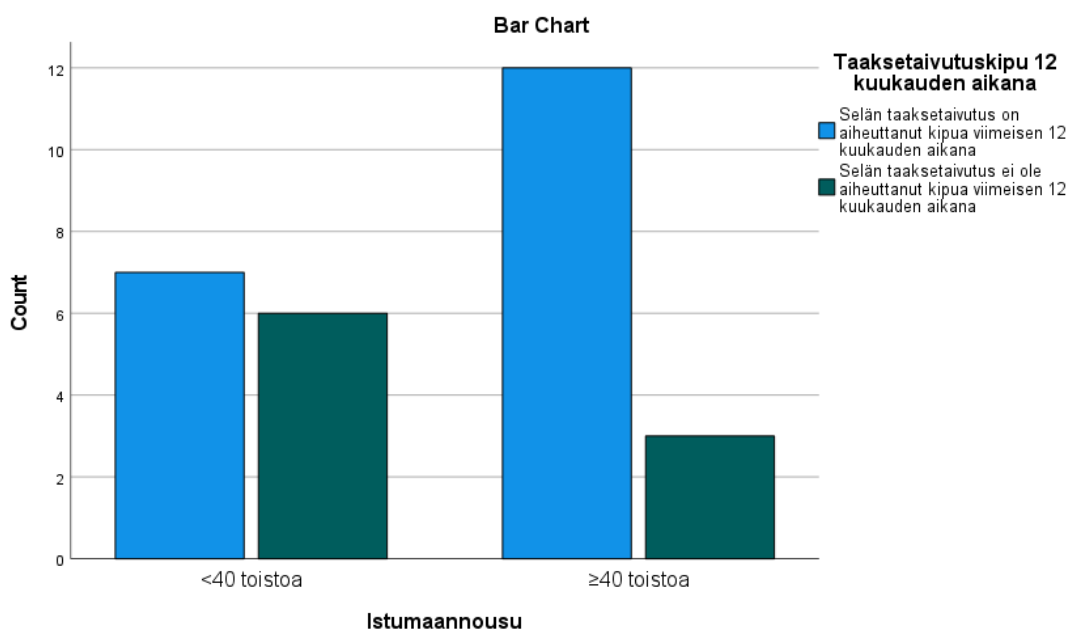
Tuloksista voidaan päätellä, ettei heikolla vatsalihasten voimalla ole vaikutusta siihen, kokeeko nuori joukkuevoimistelija alaselkäkipua tai kokeeko hän selän taaksetaivutuksen aiheuttavan kipua 12 kuukauden kuluttua testauksesta.

Viimeisen vuoden aikana alaselkkipua ryhmästä 1 ilmoitti kokevansa 53,8 % ja ryhmän 2 urheilijoista 66,7 % oli kokenut alaselkkipua viimeisen vuoden aikana.



Kuva 17. Istumaannousutestin tulokset verrattuna koettuun alaselkkipuun viimeisen 12 kuukauden aikana

Selän taaksetaivutus oli aiheuttanut kipua 53,8 %:lla ryhmän 1 urheilijoista ja ryhmässä 2 selän taaksetaivutus oli aiheuttanut kipua 80 %:lla.



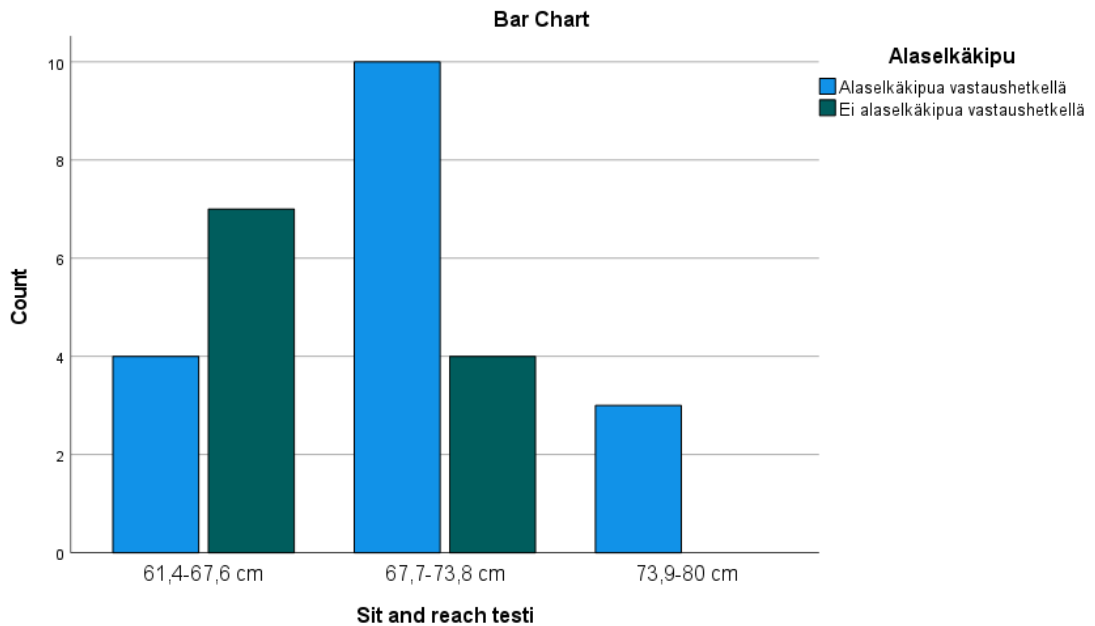
Kuva 18. Istumaannousutestin ryhmät verrattuna selän taaksetaivutuksen aiheuttamaan kipuun viimeisen 12 kuukauden aikana

Tuloksista voidaan päätellä, ettei heikko vatsalihasvoima ennusta koettua alaselkkipua tai selän taaksetaivutuksen aiheuttamaa kipua seuraavan vuoden

aikana. Päinvastoin näyttäisi, että suurempi tulos istumaannousutestissä ennustaisi koettua alaselkääkipua ja selän taaksetaivutuksen aiheuttamaa kipua seuraavan vuoden aikana.

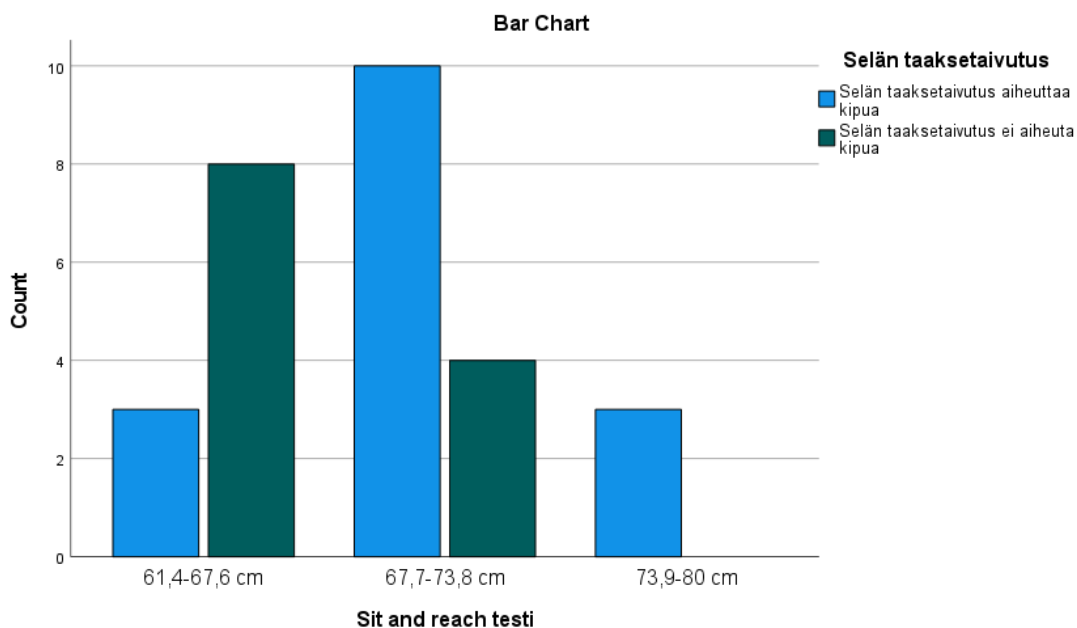
## 10.6 Eteentaivutus

Sit and reach -testissä testattavat jaettiin kolmeen ryhmään. Ryhmässä 1 olivat ne, joiden tulos oli 61,4-67,6 cm, ryhmässä 2 ne, joiden tulos oli 67,7-73,8 cm ja ryhmässä 3 ne, joiden tulos oli 73,9-80 cm. Ryhmässä 1 oli vastaajia 11, ryhmässä 2 14 ja ryhmässä 3 heitä oli kolme. Ryhmän 1 urheilijoista kertoi kokevansa alaselkääkipua vastaushetkellä 36,4 %. Ryhmästä 2 ilmoitti 71,4 % kokevansa alaselkääkipua. Kaikki ryhmän 3 vastaajat ilmoittivat kokevansa alaselkääkipua vastaushetkellä.



Kuva 19. Sit and reach -testin ryhmät verrattuna koettuun alaselkääkipuun vastaushetkellä

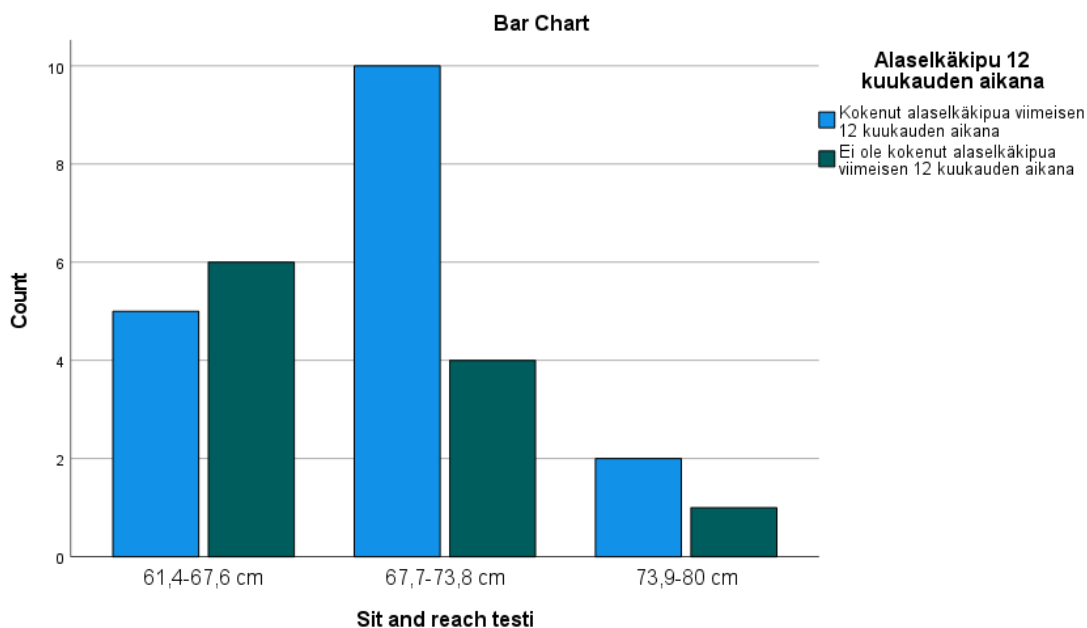
Selän taaksetaivutus aiheutti vastaushetkellä kipua ryhmästä 1 vain 27,3 %, ryhmän 2 urheilijoista taaksetaivutus oli kivulias 71,4 % ja ryhmän 3 urheilijoista 100 % ilmoitti selän taaksetaivutuksen olevan kivulias.



Kuva 20. Sit and reach -testin ryhmät verrattuna selän taaksetaivutuksen aiheuttamaan kipuun vastaushetkellä

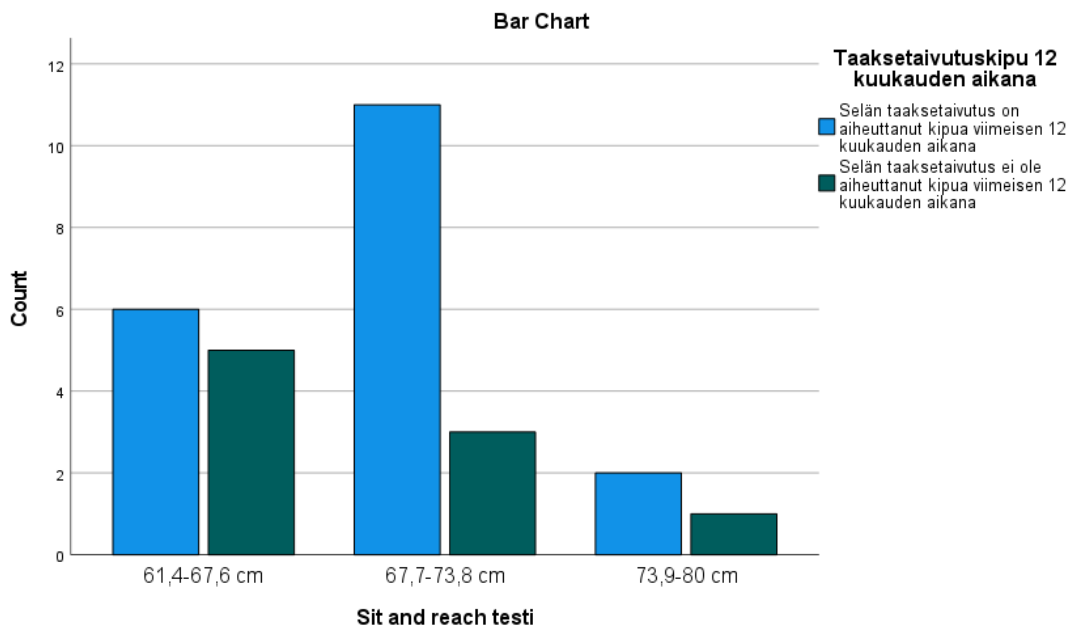
Näyttäisi että suurempi tulos sit and reach -testissä ennustaisi koettua alaselkkipua ja selän taaksetaivutuksen aiheuttamaa kipua 12 kuukauden kuluttua testauksesta.

Viimeisen vuoden aikana ryhmän 1 urheilijoista 45,5 % oli kokenut alaselkkipua. Ryhmässä 2 koetun alaselkkipuvun osuus oli 71,4 % ja ryhmässä 3 alaselkkipua olivat kokeneet 66,7 %.



Kuva 21. Sit and reach -testin ryhmät verrattuna koettuun alaselkkipuun viimeisen 12 kuukauden aikana

Selän taaksetaivutuksen aiheuttamaa kipua oli viimeisen vuoden aikana ryhmässä 1 esiintynyt 54,5 %:lla. Ryhmän 2 urheilijoista 78,6 % kertoi taaksetaivutuksen aiheuttaneen kipua. Ryhmässä 3 kipua kokeneiden osuus oli 66,7 %.



Kuva 22. Sit and reach -testin ryhmät verrattuna selän taaksetaivutuksen aiheuttamaan kipuun viimeisen 12 kuukauden aikana

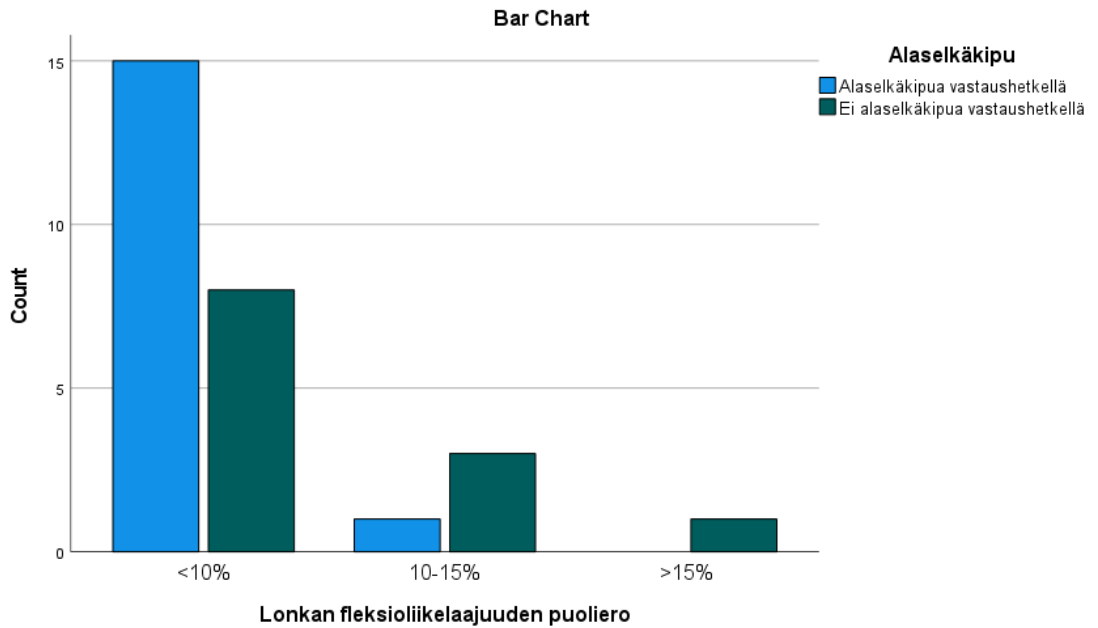
Näyttäisi että suurempi tulos sit and reach testissä on yhteydessä koettuun alaselkäkipuun ja selän taaksetaivutuksen aiheuttamaan kipuun seuraavan 12 kuukauden aikana testauksesta.

## 10.7 Lonkan liikelaajuuksien puolierot

Kaikissa tulevilla lonkan liikelaajuuksien puolierojen mittauksissa on käytetty ryhmäjakoja, jossa jaetaan urheilijat kolmeen eri ryhmään. Ryhmässä 1 ovat ne, joiden liikelaajuuksien puoliero on <10 %, ryhmässä 2 ne, joilla se on 10-15 % ja ryhmässä 3 ne, joiden liikelaajuuksien puoliero on >15 %.

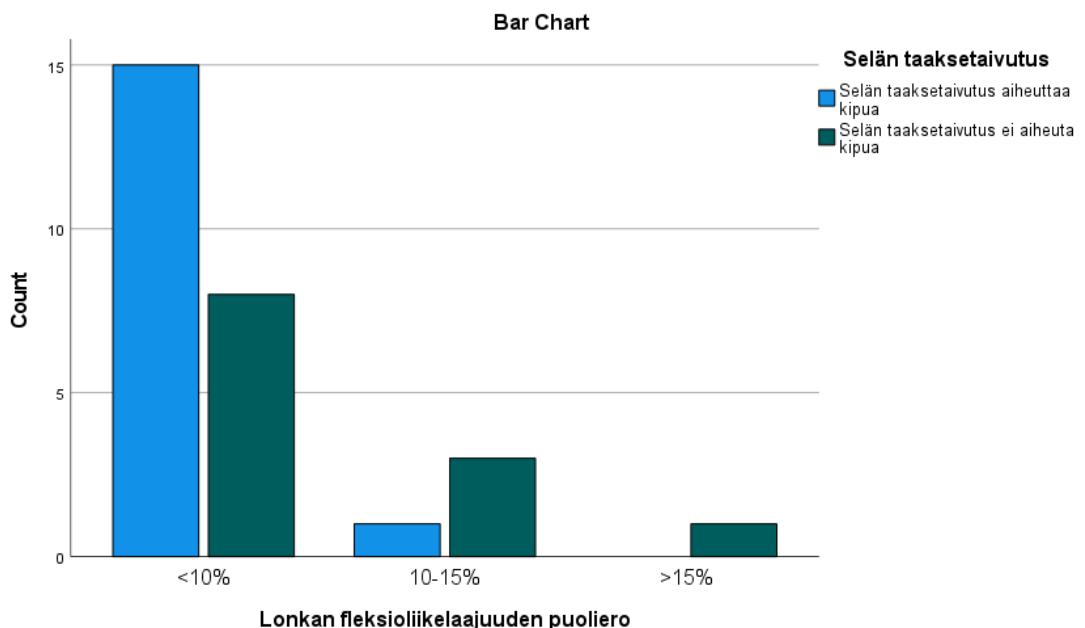
### 10.7.1 Lonkan fleksio

Ryhmässä 1 oli 23 urheilijaa, ryhmässä 2 heitä oli neljä ja ryhmässä 3 ainoastaan yksi. Ryhmässä 1 koettua alaselkäkipua ilmoitti kokevansa vastaushetkellä 65,2 %. Ryhmässä 2 koetun alaselkäkipun osuus oli 25 % ja ryhmässä 3 ei koettu alaselkäkipua vastaushetkellä.



Kuva 23. Lonkan fleksioliikelaajuuden puolierojen ryhmäjako verrattuna koettuun alaselkäkipuun vastaushetkellä

Vastaushetkellä selän taaksetaivutuksen aiheuttaman kivun osalta tulokset jakautuivat täysin identtisesti kuin koetun alaselkäkipun kanssa ryhmien kesken.

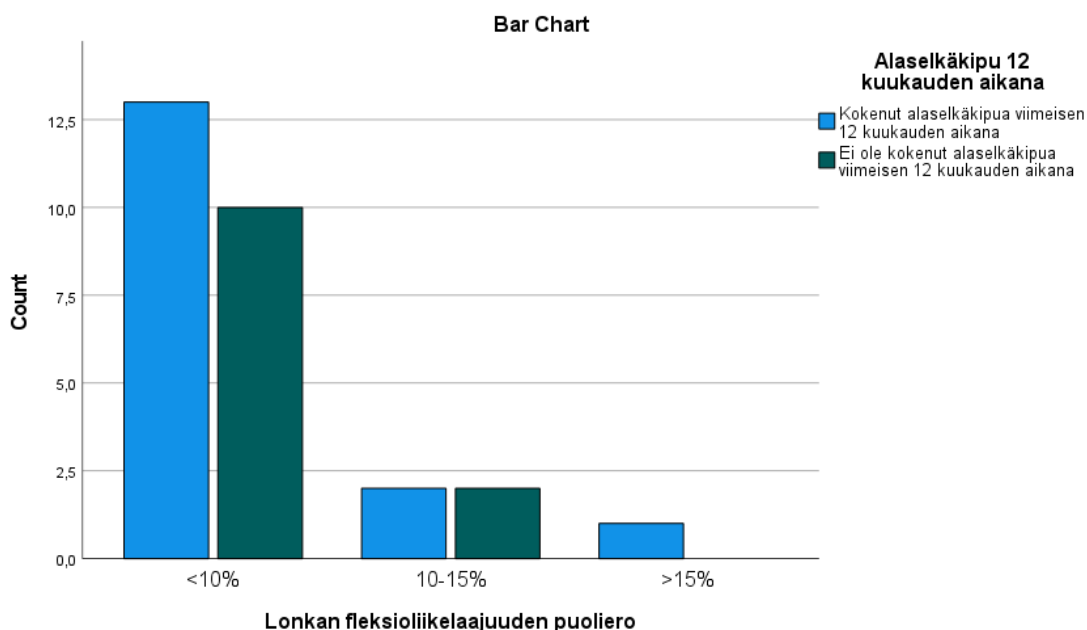


Kuva 24. Lonkan fleksioliikelaajuuden puolierojen ryhmäjako verrattuna selän taaksetaivutuksen aiheuttamaan kipuun vastaushetkellä

Tuloksien perusteella voidaan päätellä ettei lonkan fleksioliikelaajuuden suuri puoliero aiheuta riskiä nuorelle joukkuevoimistelijalle siihen, että hän kokisi alaselkäkipua tai selän taaksetaivutus aiheuttaisi kipua kun testauksesta on kulunut 12 kuukautta.

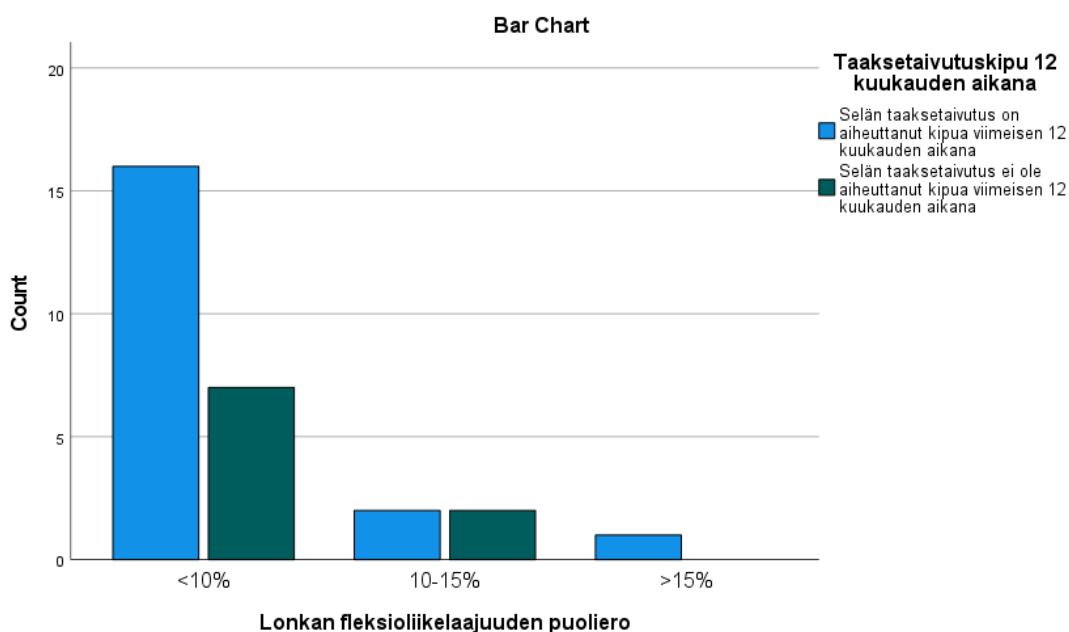


Ryhmän 1 vastaajista 56,5 % ilmoitti kokeneensa alaselkäkipua viimeisen vuoden aikana. Ryhmässä 2 vastaukset jakautuivat puoliksi ja ryhmän 3 koettu alaselkäkipu oli 100 %.



Kuva 25. Lonkan fleksioliikelaajuuksien puolierojen ryhmäjako verrattuna koettuun alaselkäkipuun viimeisen 12 kuukauden aikana

Selän taaksetaivutus oli ollut kivuliasta viimeisen vuoden aikana 69,6 %:lla ryhmän 1 urheilijoista. Ryhmässä 2 taaksetaivutuksen aiheuttaman kivun osalta jakautuivat vastaukset puoliksi ja ryhmän 3 ainoa urheilija oli kokenut selän taaksetaivutuksen kivuliaaksi viimeisen vuoden aikana.

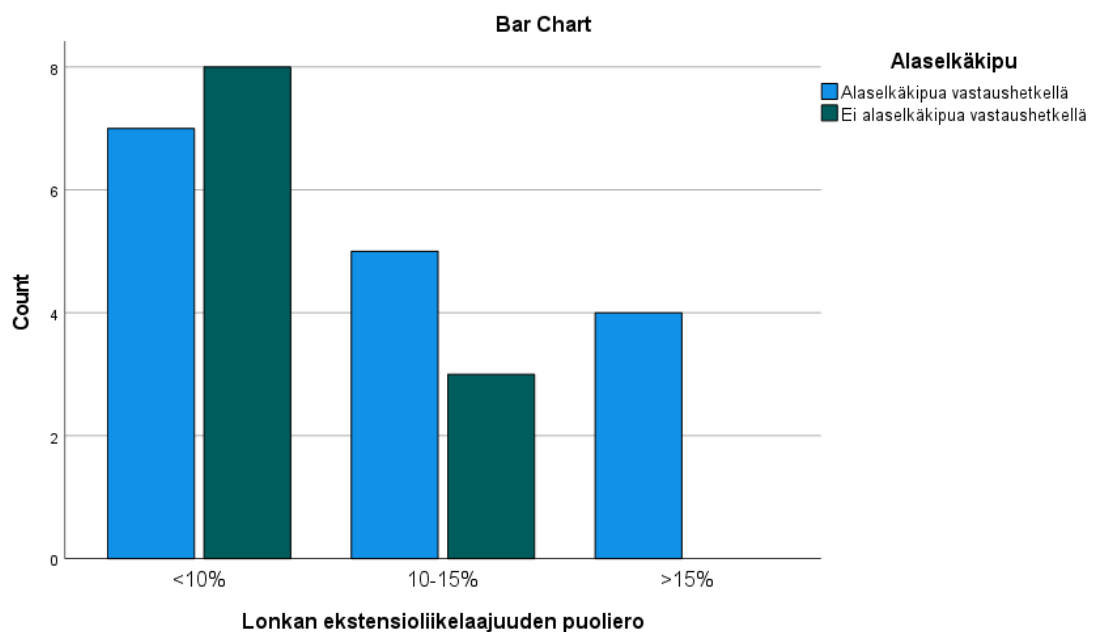


Kuva 26. Lonkan fleksioliikelaajuuksien puolierojen ryhmäjako verrattuna selän taaksetaivutuksen aiheuttamaan kipuun viimeisen 12 kuukauden aikana

Tuloksien perusteella suuri lonkan fleksioliikelaajuuden puoliero ei ole riskitekijä sille, että urheilija kokisi alaselkäkipua tai kokisi selän taaksetaivutuksen olevan kivulias seuraavan 12 kuukauden aikana.

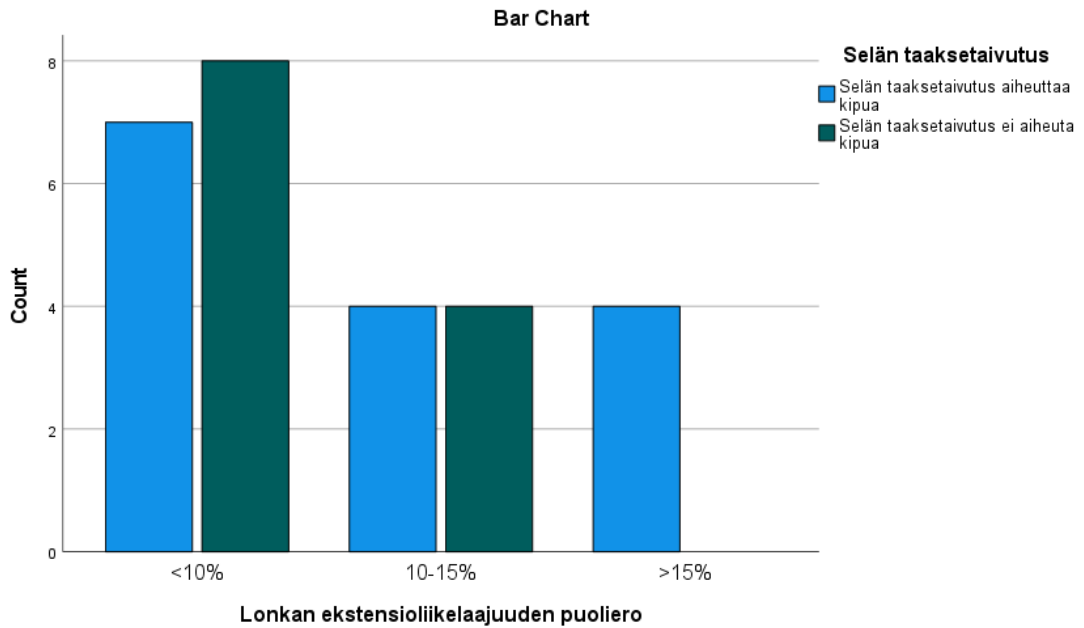
### 10.7.2 Lonkan ekstensio

Ryhmässä 1 vastaajia oli 15, ryhmässä 2 kahdeksan ja ryhmässä 3 heitä oli neljä. Kyselyn vastaushetkellä ryhmässä 1 46,6 % vastaajista koki alaselkäkipua, ryhmässä 2 vastaava lukema oli 62,5 % ja ryhmässä 3 kaikki vastaajat kertoivat kokevansa alaselkäkipua.



Kuva 27. Lonkan ekstensioliikelaajuuden puolierojen ryhmäjako verrattuna koettuun alaselkäkipuun vastaushetkellä

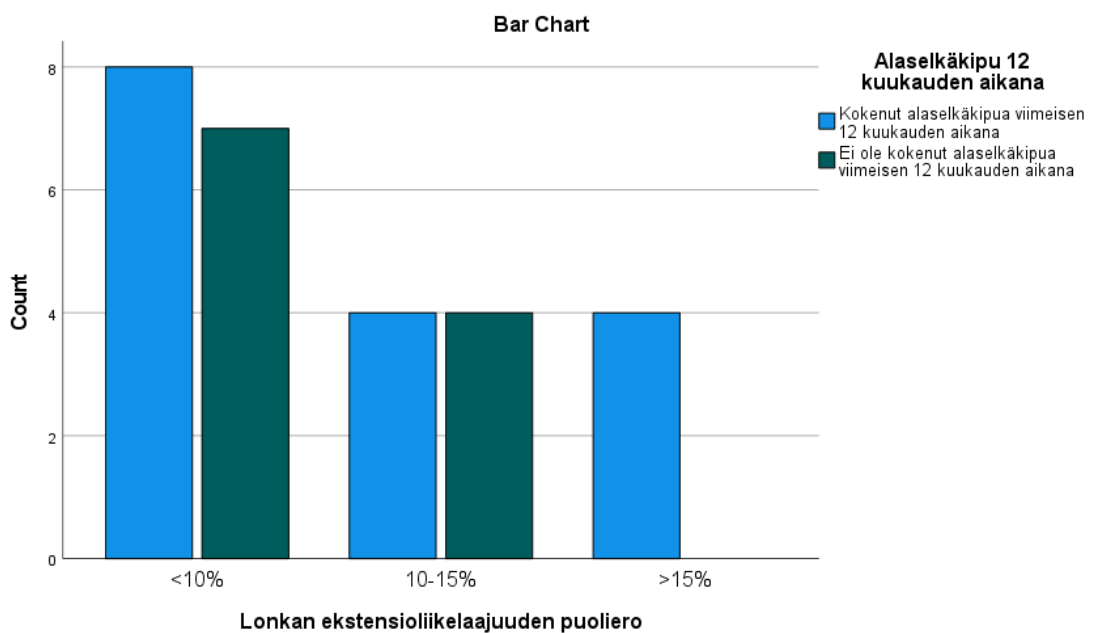
Selän taaksetaivutuksen aiheuttamaa kipua ja lonkan ekstension puolieroja vertaillaessa, vastaushetkellä selän taaksetaivutus aiheutti kipua ryhmässä 1 46,7 %:lla. Ryhmässä 2 puolet kokivat taaksetaivutuksen kivuliaaksi ja ryhmässä 3 kaikilla selän taaksetaivutus aiheutti kipua.



Kuva 28. Lonkan ekstensioliikelaajuuden puolierojen ryhmäjako verrattuna selän taaksetaivutuksen aiheuttamaan kipuun vastaushetkellä

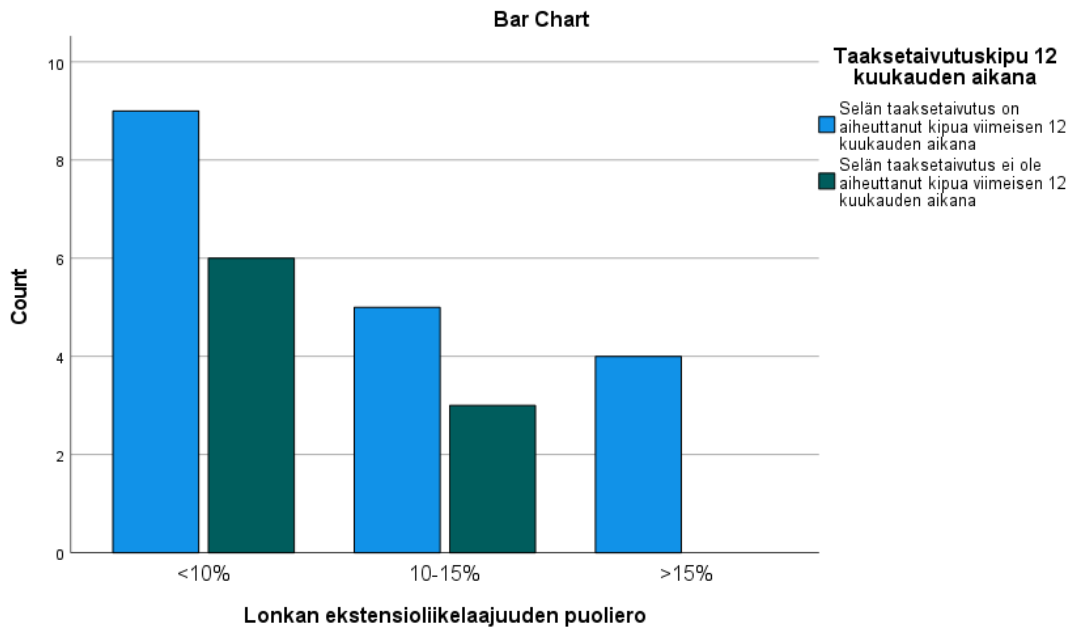
Näiden tulosten perusteella näyttäisi, että suurella lonkan ekstensioliikelaajuuden puolierolla on yhteys koettuun alaselkäkipuun sekä selän kivuliiseen taaksetaivutukseen kun testauksesta on kulunut 12 kuukautta.

Viimeisen vuoden aikana ensimmäisessä ryhmässä 53,3 % ilmoitti kokeneensa alaselkäkipua, toisessa ryhmässä sitä oli kokenut puolet ja kolmannessa ryhmässä kaikki kertoivat kokeneensa viimeisen vuoden aikana alaselkäkipua.



Kuva 29. Lonkan ekstensioliikelaajuuden puolierojen ryhmäjako verrattuna koettuun alaselkäkipuun viimeisen 12 kk aikana

Selän taaksetaivutus oli ollut kivuliasta viimeisen 12 kuukauden aikana 60 %:lla ryhmästä 1, 62,6 %:lla ryhmästä 2 ja kaikilla ryhmän 3 vastaajista selän taaksetaivutus oli ollut kivuliasta viimeisen vuoden aikana.

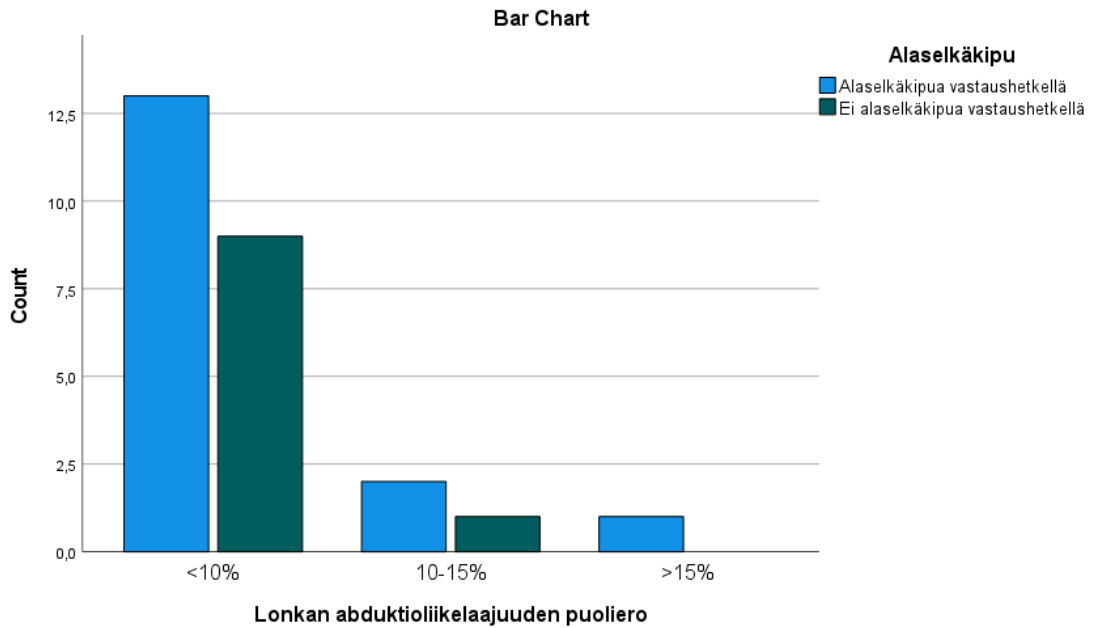


Kuva 30. Lonkan ekstensioliikelaajuuden puolierojen ryhmäjako verrattuna selän taaksetaivutuksen aiheuttamaan kipuun viimeisen 12 kuukauden aikana

Näyttäisi että suuri lonkan ekstensioliikelaajuuden puoliero on riskitekijä sille, että urheilija kokisi alaselkäkipua ja selän taaksetaivutuksen aiheuttamaa kipua seuraavan vuoden aikana testauksesta.

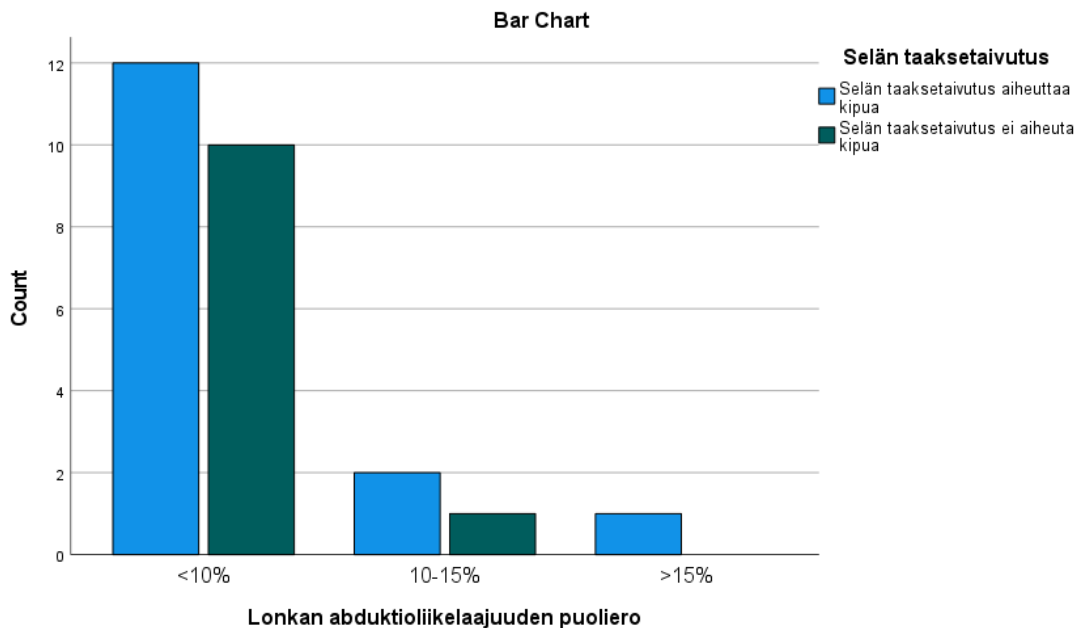
### 10.7.3 Lonkan abduktio

Ryhmässä 1 vastaajia oli 22, ryhmässä 2 heitä oli kolme ja ryhmässä 3 ainoastaan yksi vastaaja. Ryhmän 1 vastaajista 59,1 % kertoi kokevansa alaselkäkipua vastaushetkellä, ryhmässä 2 vastaava luku oli 66,7 % ja ryhmän 3 ainoa vastaaja kertoi kokevansa alaselkäkipua vastaushetkellä.



Kuva 31. Lonkan abduktioliikelaajuuden puolierojen ryhmäjako verrattuna koettuun alaselkäkipuun vastaushetkellä

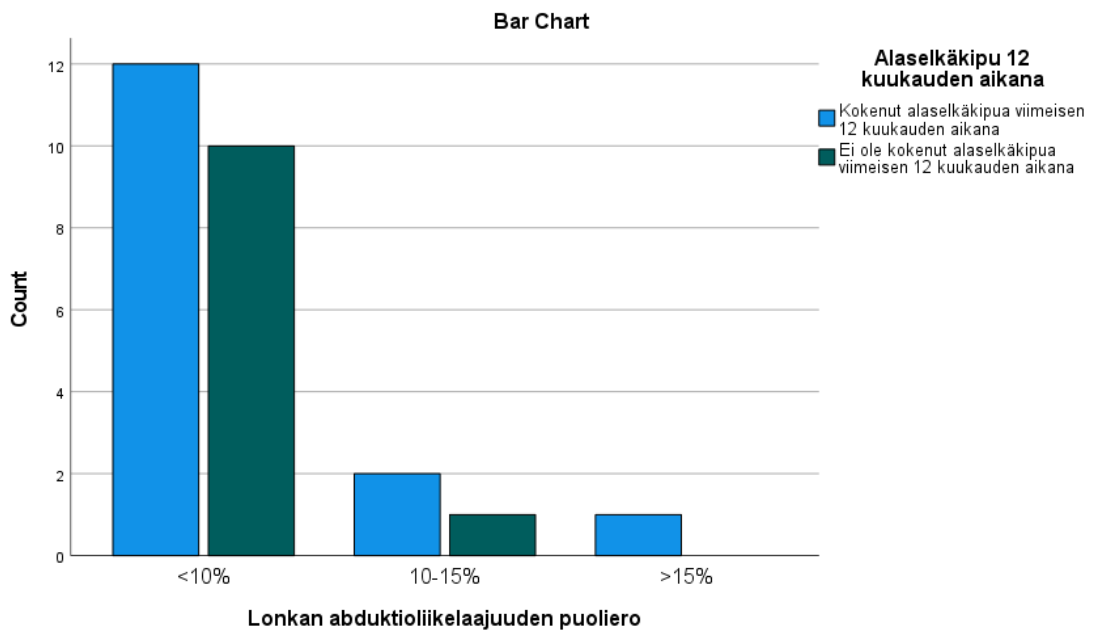
Selän taaksetaivutus oli vastaushetkellä kivulias 54,5 %:lla ryhmän 1 vastaajista, ryhmässä 2 se oli kivulias 66,7 %:lla ja ryhmän 3 ainoa vastaaja kertoi sen aiheuttavan kipua.



Kuva 32. Lonkan abduktioliikelaajuuden puolierojen ryhmäjako verrattuna selän taaksetaivutuksen aiheuttamaan kipuun vastaushetkellä

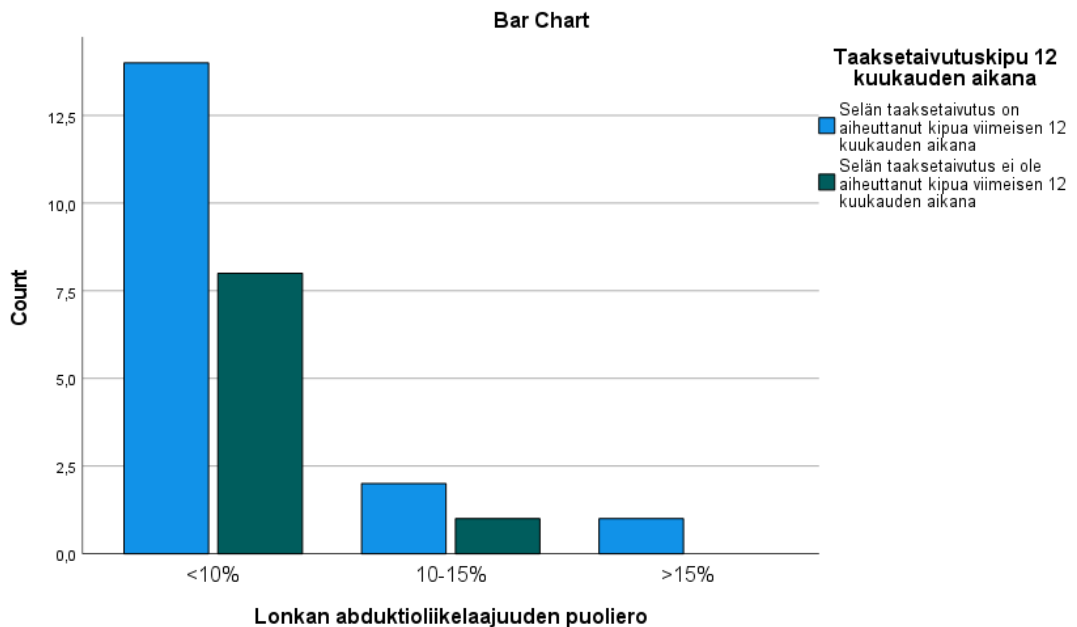
Näiden tulosten perusteella näyttäisi, että lonkan suuri abduktioliikelaajuuden puoliero voi olla yhteydessä sekä koettuun alaselkäkipuun, että selän taaksetaivutuksen aiheuttamaan kipuun kun testauksesta on kulunut 12 kuukautta.

Ryhmässä 1 viimeisen vuoden aikana alaselkäkipua olivat kokeneet 54,5 % vastaajista. Ryhmässä 2 66,7 % ja ryhmässä 3 100 %.



Kuva 33. Lonkan abduktioliikelaajuuden puolierojen ryhmäjako verrattuna koettuun alaselkäkipuun viimeisen 12 kuukauden aikana

Selän taaksetaivutus ryhmässä 1 oli kivuliasta 63,6 %:lla vastaajista. Toisessa ryhmässä kahdella kolmesta tuntui kipua ja myös kolmannen ryhmän henkilöllä taaksetaivutus oli ollut kivulias.



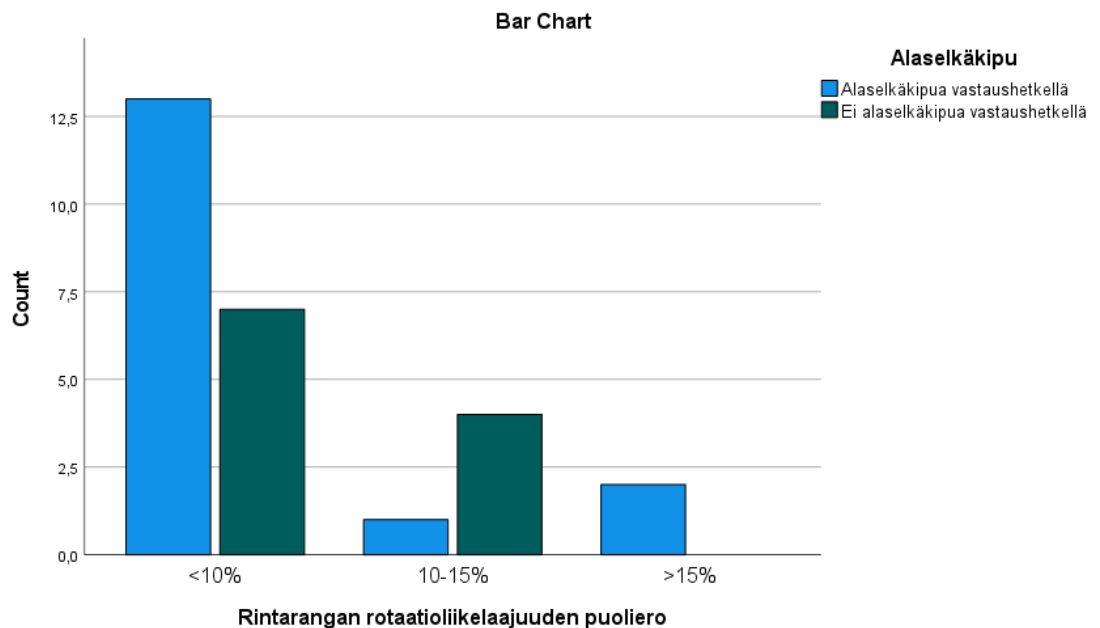
Kuva 34. Lonkan abduktioliikelaajuuden puolierojen ryhmäjako verrattuna selän taaksetaivutuksen aiheuttamaan kipuun viimeisen 12 kuukauden aikana

Näyttäisi että suurella lonkan abduktioliikelaajuuden puolierolla voisi olla yhteyttä koetun alaselkäkipun kanssa seuraavan vuoden aikana testauksesta.

## 10.8 Rintarangan rotaatio

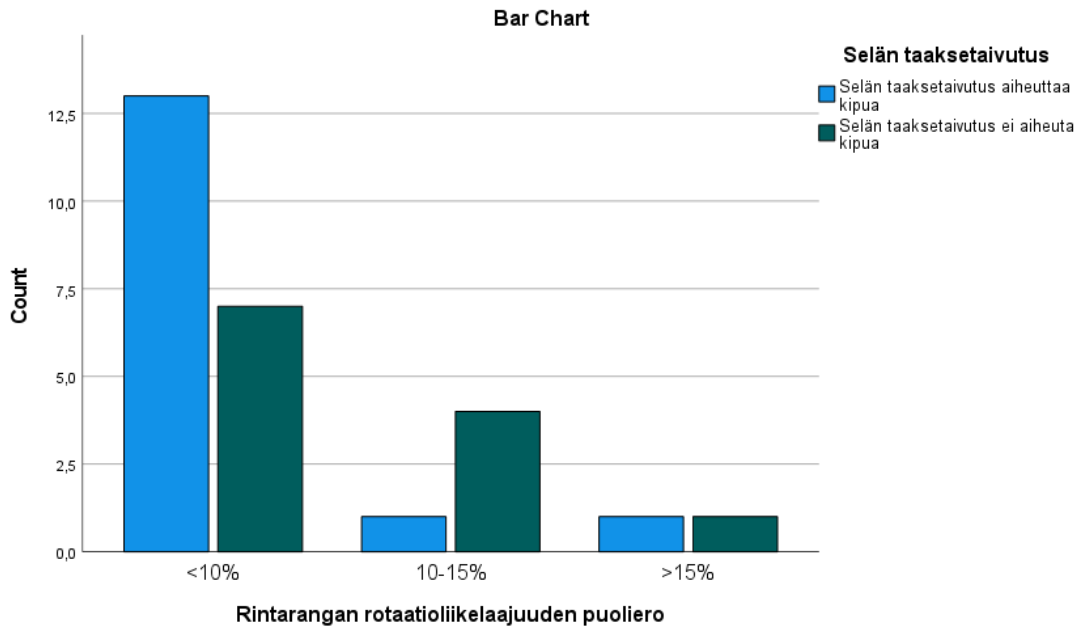
Rintarangan rotaatiossa tulokset on jaettu kolmeen ryhmään. Ryhmässä 1 ovat ne, joiden rotaation puoliero oli <10 %, ryhmässä 2 ne, joiden puoliero oli 10-15 % ja ryhmässä 3 ne, joilla se oli >15 %. Ryhmässä 1 on 20 vastaajaa, ryhmässä 2 heitä on viisi ja ryhmässä 3 kaksi.

Ryhmän 1 vastaajista 65 % ilmoitti kokevansa alaselkääkipua vastaushetkellä. Ryhmässä 2 vastaava luku oli 20 % ja ryhmässä 3 alaselkääkipua oli molemmilla vastaajilla.



Kuva 35. Rintarangan rotaatioliikelaajuuden puolierojen ryhmäjako verrattuna koettuun alaselkääkipuun vastaushetkellä

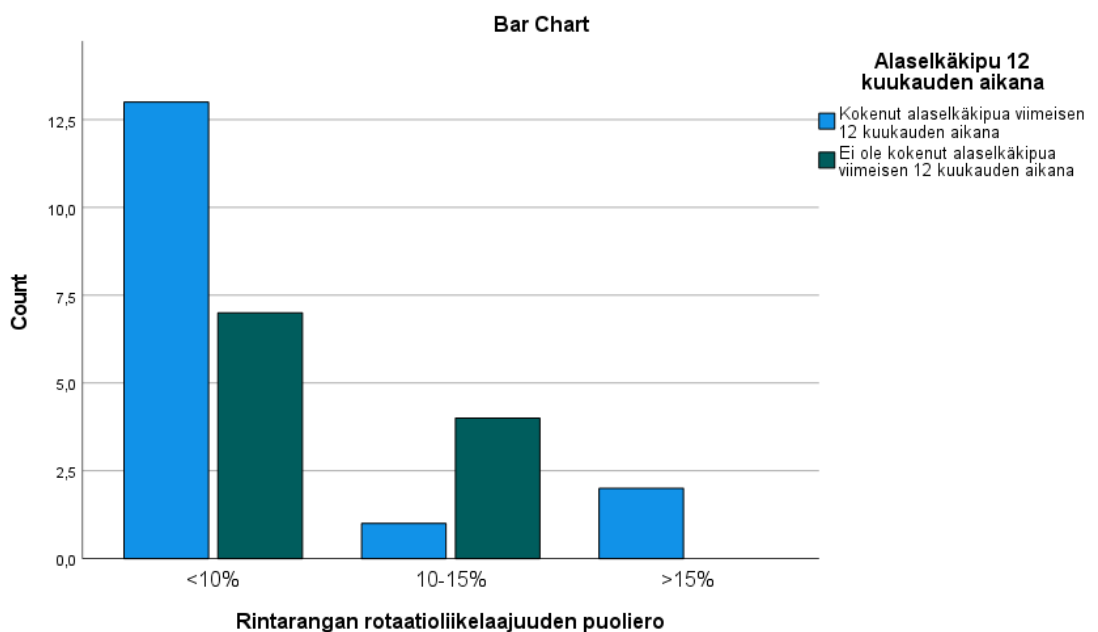
Selän taaksetaivutus oli vastaushetkellä kivulias Ryhmässä 1 myös 65 %:lla, ryhmässä 2 myös: 20 %:lla. Ryhmässä 3 selän taaksetaivutuksen koki kivuliaisaksi 50 %.



Kuva 36. Rintarangan rotaatioliikelaajuuden puolierojen ryhmäjako verrattuna selän taaksetaivutuksen aiheuttamaan kipuun vastaushetkellä

Tulosten perusteella voidaan päätellä että suuri rintarangan rotaatioliikelaajuuden puoliero ei altista nuorta joukkuevoimistelijaa sille, että hän kokisi alaselkäkipua tai kokisi selän taaksetaivutuksen olevan kivulias 12 kuukauden kuluttua testauksesta.

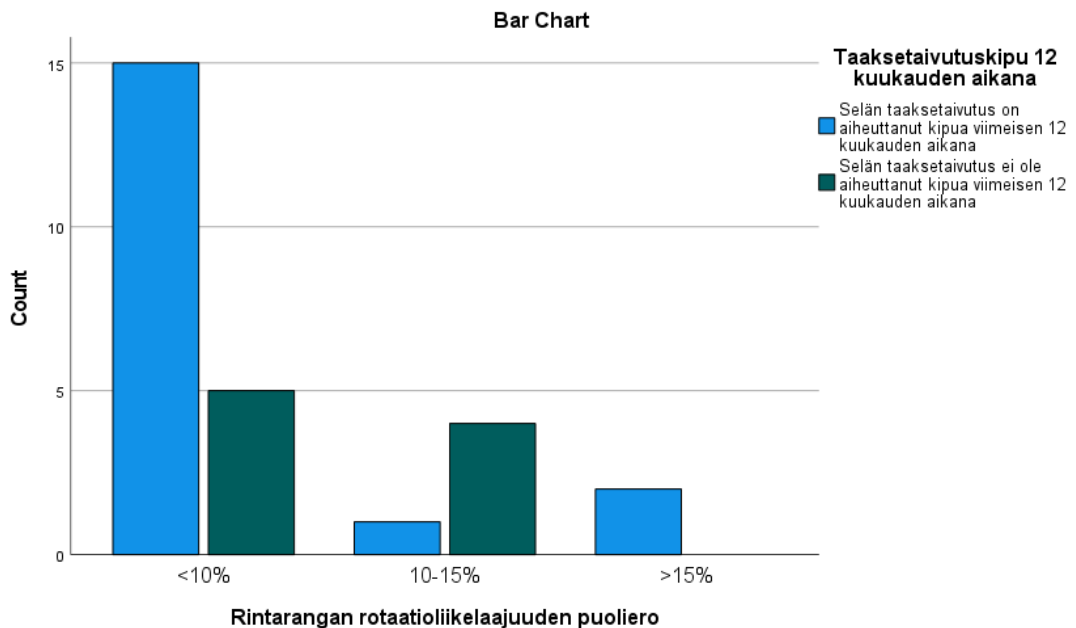
Viimeisen vuoden aikana ryhmän 1 vastaajista 65 % ilmoitti kokeneensa alaselkäkipua. Ryhmässä 2 kipua ilmoitti kokeneensa 20 % ja ryhmässä 3 molemmat vastaajista olivat kokeneet alaselkäkipua.



Kuva 37. Rintarangan rotaatioliikelaajuuden puolierojen ryhmäjako verrattuna koettuun alaselkäkipuun viimeisen 12 kuukauden aikana



Selän taaksetaivutus oli ollut viimeisen vuoden aikana kivulias ryhmän 1 vastaajista 75 %:lla, ryhmän 2 vastaajista 20 %:lla ja ryhmän kolme molemmat vastaajat olivat kokeneet selän taaksetaivutuksen aiheuttavan kipua.

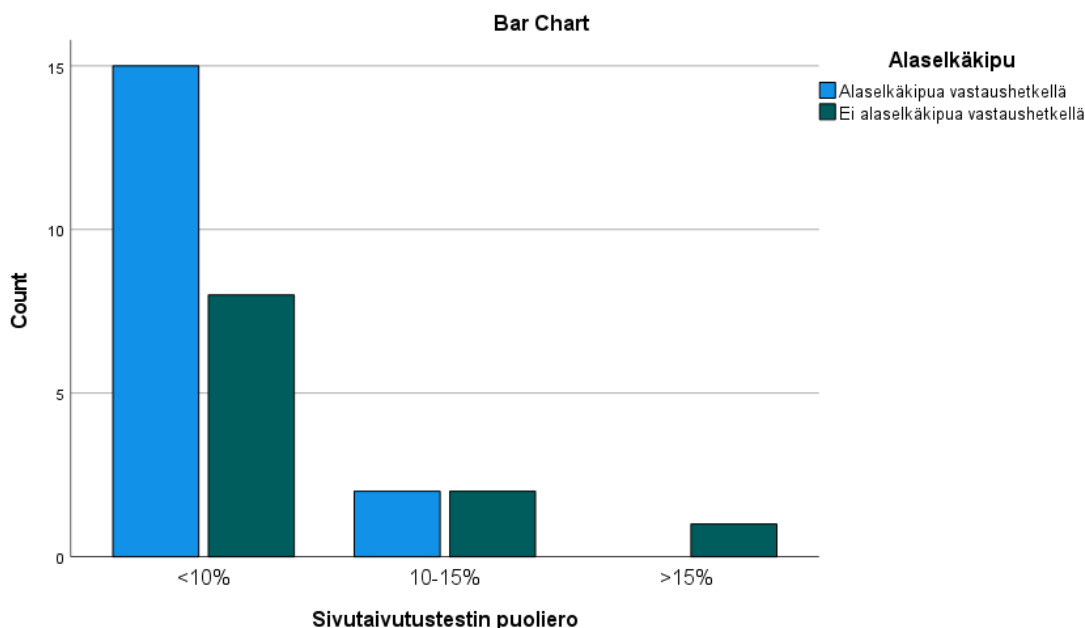


Kuva 38. Rintarangan rotaatioliikelajajuuden puolierojen ryhmäjako verrattuna selän taaksetaivutuksen aiheuttamaan kipuun viimeisen 12 kuukauden aikana

Tuloksista voidaan päätellä että suuri rintarangan liikelaajuuden puoliero ei aiheuta riskiä nuorelle joukkuevoimistelijalle siihen, että hän kokisi alaselkäkipua tai kokisi selän taaksetaivutuksen aiheuttavan kipua seuraavan 12 kuukauden aikana.

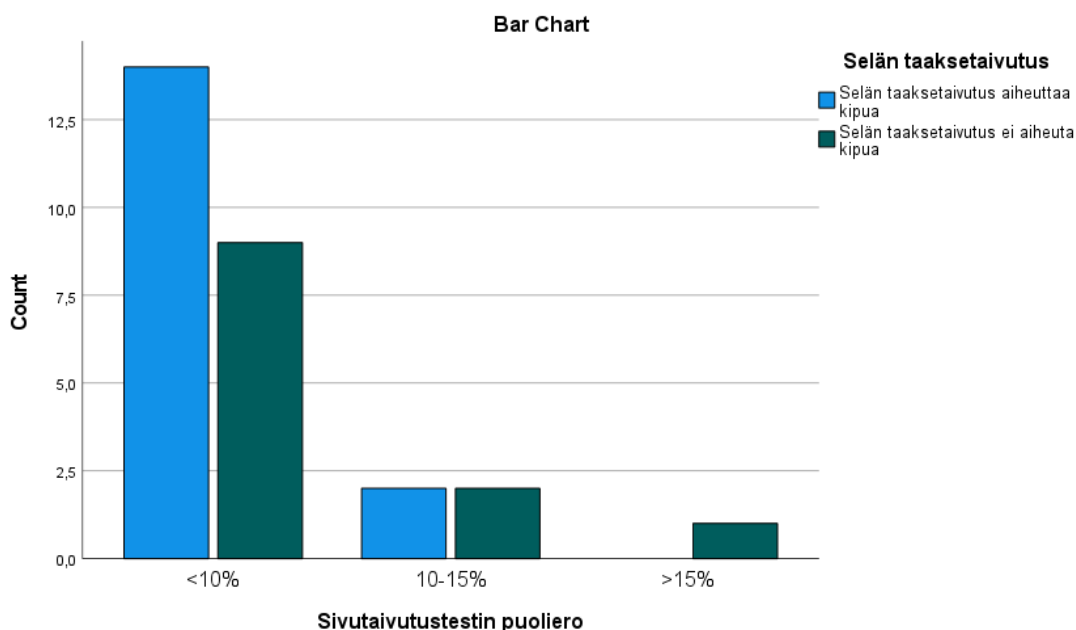
## 10.9 Vartalon sivutaivutus

Vartalon sivutaivutuksessa tulokset on jaettu kolmeen ryhmään. Ryhmässä 1 ovat ne, joiden rotaation puoliero oli <10 %, ryhmässä 2 ne, joiden puoliero oli 10-15 % ja ryhmässä 3 ne, joilla se oli >15 %. Ensimmäisessä ryhmässä vastaajia oli 23, toisessa neljä ja kolmannessa yksi. Vastaushetkellä ryhmässä 1 vastaajista 65,2 % kertoi kokevansa alaselkäkipua, toisessa ryhmässä 50 % ja viimeisessä ryhmässä ei ollut ketään, joka olisi kokenut alaselkäkipua.



Kuva 39. Sivutaivutustestin puolierojen ryhmäjako verrattuna koettuun alaselkäkipuun vastaushetkellä

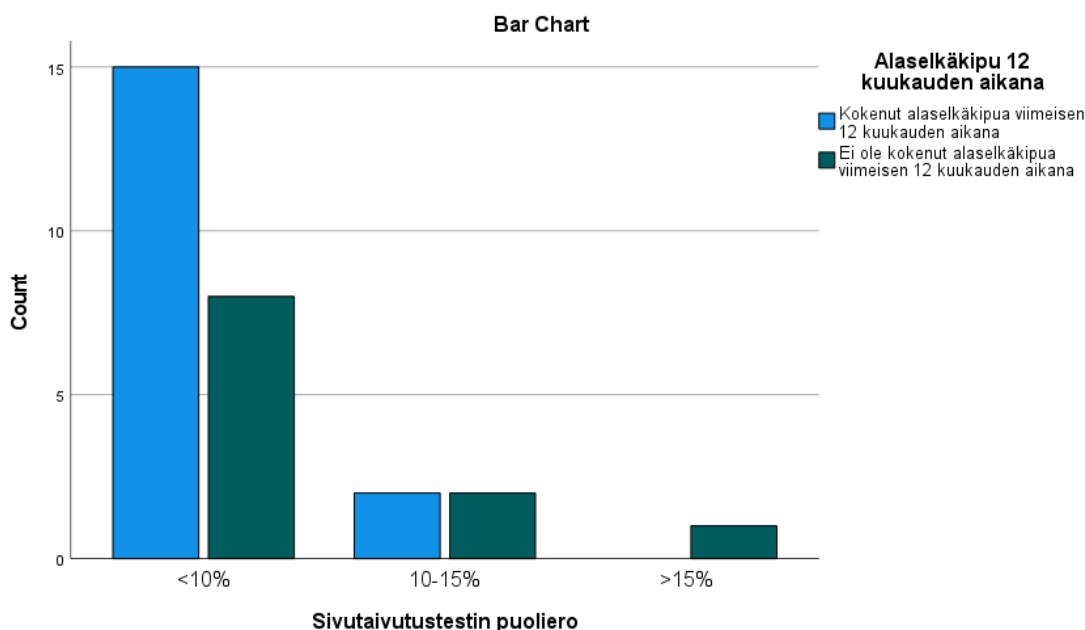
Taaksetaivutuksen aikana ryhmässä 1 kipua koki 60,9 %, ryhmässä 2 vastaavasti 50 % ja kolmannessa ryhmässä ei koettu selän taaksetaivutuksen aiheuttavaa alaselkäkipua vastaushetkellä.



Kuva 40. Sivutaivutustestin puolierojen ryhmäjako verrattuna selän taaksetaivutuksen aiheuttamaan kipuun vastaushetkellä

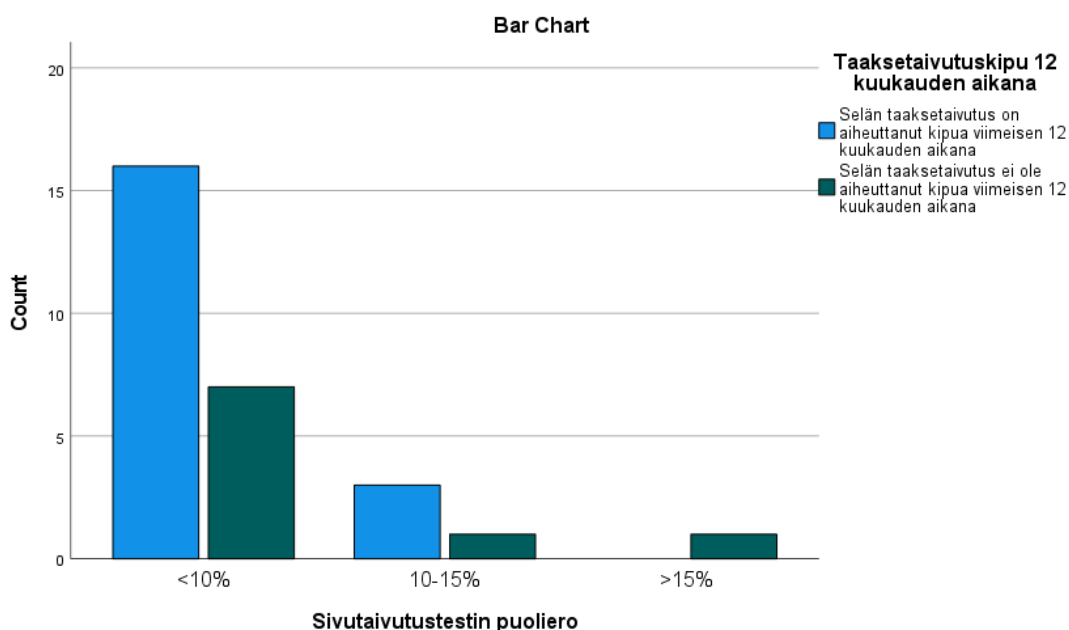
Näyttäisi että suuri vartalon sivutaivutuksen puoliero ei aiheuta riskiä sille, että nuori joukkuevoimistelija kokisi alaselkäkipua tai selän taaksetaivutuksen aiheuttamaa kipua, kun testauksesta on kulunut 12 kuukautta. Päinvastoin pienen puolieron omaavat urheilijat kokivat enemmän alaselkäkipua ja selän taaksetaivutuksen aiheuttamaa kipua.

Viimeisen vuoden aikana alaselkääkipua kokeneita ryhmässä 1 oli 65,2 %, ryhmässä 2 heitä oli 50 % ja ryhmässä 3 ei oltu koettu alaselkääkipua.



Kuva 41. Sivutaivutustestin puolierojen ryhmäjako verrattuna koettuun alaselkääkipuun viimeisen 12 kuukauden aikana

Ryhmässä 1 selän taaksetaivutuksen aiheuttamaa kipua viimeisen vuoden aikana kokeneita oli 69,6 %. Ryhmässä 2 heitä oli 75 % ja ryhmässä 3 kukaan ei ollut kokenut selän taaksetaivutuksen aiheuttavan kipua viimeisen vuoden aikana.

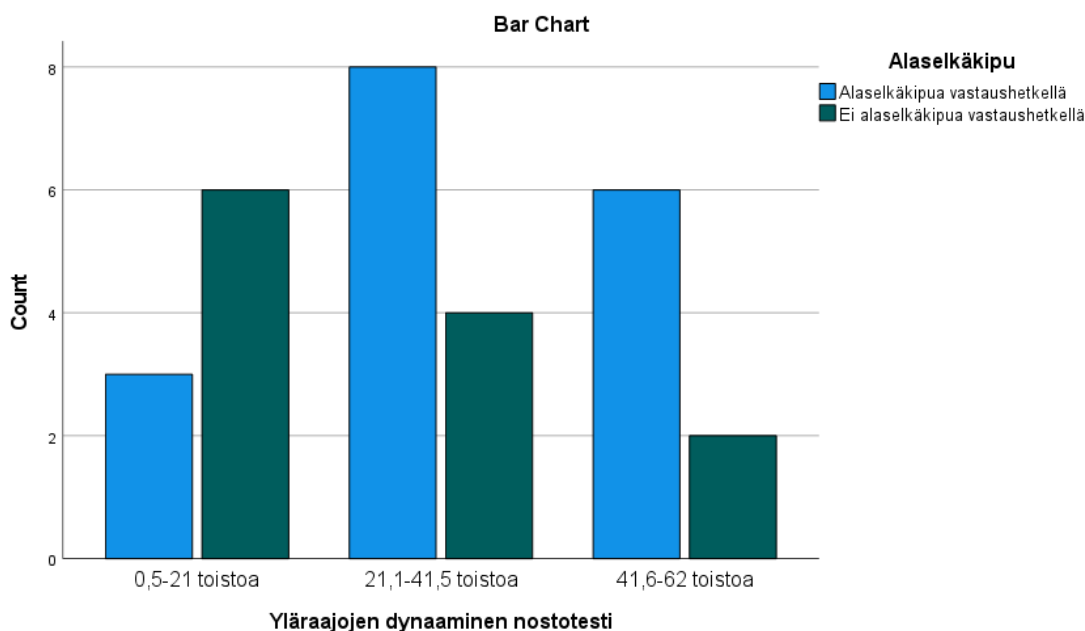


Kuva 42. Sivutaivutustestin puolierojen ryhmäjako verrattuna selän taaksetaivutuksen aiheuttamaan kipuun viimeisen 12 kuukauden aikana

Näyttäisi että suurella vartalon sivutaivutuksen puolierolla ei ole yhteyttä siihen, että urheilija kokisi alaselkäkipua tai selän taaksetaivutuksen aiheuttamaa kipua seuraavan vuoden aikana testauksesta. Päinvastoin vaikuttaa että urheilijat, joilla puoliero on pieni kokevat alaselkäkipua ja selän taaksetaivutuksen aiheuttamaa kipua enemmän kuin ne, joilla puoliero on suurempi.

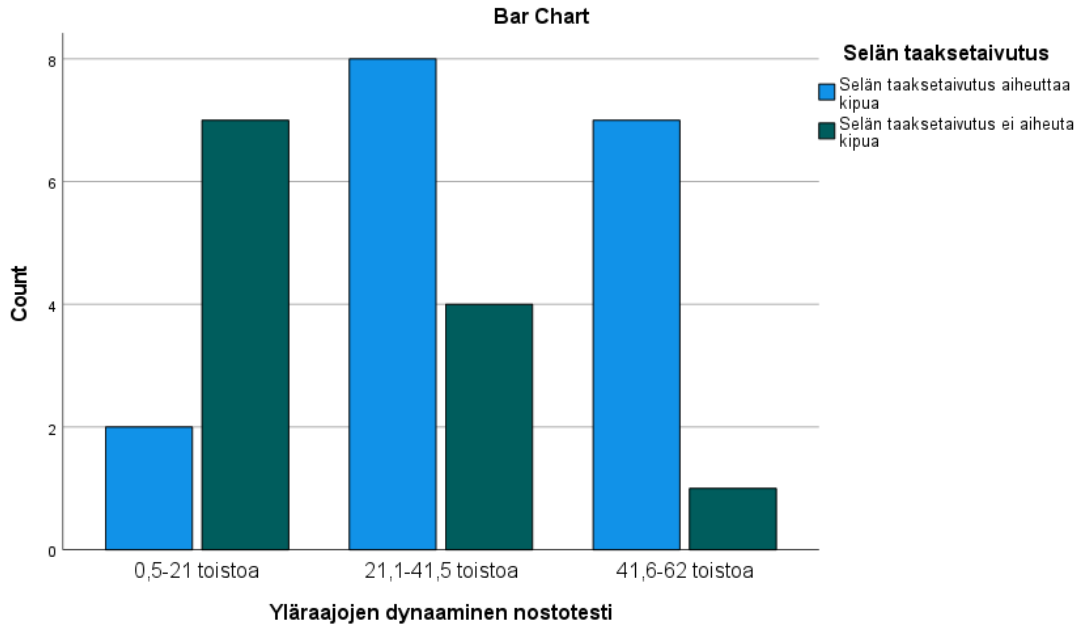
### 10.10 Yläraajojen dynaaminen nostotesti

Yläraajojen dynaamisessa nostotestissä tulokset jaettiin kolmeen ryhmään. Ryhmässä 1 olivat ne, joiden tulosten keskiarvo oli 0,5–21 toistoa, ryhmässä 2 ne, joilla se oli 21,1–41,5 toistoa ja ryhmässä 3 ne, joilla se oli 41,6–62 toistoa. Ryhmässä 1 oli yhdeksän vastaajaa, ryhmässä 2 heitä oli 12 ja ryhmässä 3 kahdeksan. Vastaushetkellä alaselkäkipua ryhmän 1 vastaajista koki 33,3 %, ryhmän 2 vastaava luku oli 66,7 % ja ryhmässä 3 koettua alaselkäkipua oli 75 %:lla.



Kuva 43. Yläraajojen dynaamisen nostotestin ryhmäjako verrattuna koettuun alaselkäkipuun vastaushetkellä

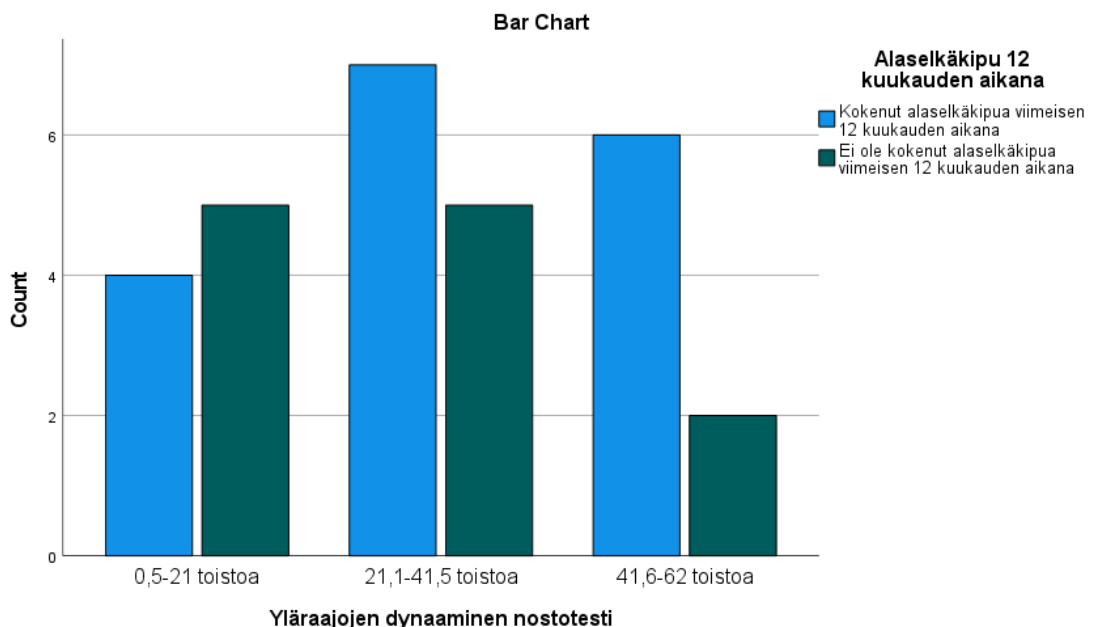
Selän taaksetaivutus aiheutti vastaushetkellä kipua 22,2 %:lla ryhmän 1 vastaajista, ryhmässä 2 se aiheutti kipua 66,7 % ja kolmannessa ryhmässä 87,5 %:lla.



Kuva 44. Yläraajojen dynaamisen nostotestin ryhmäjako verrattuna selän taaksetaivutuksen aiheuttamaan kipuun vastaushetkellä

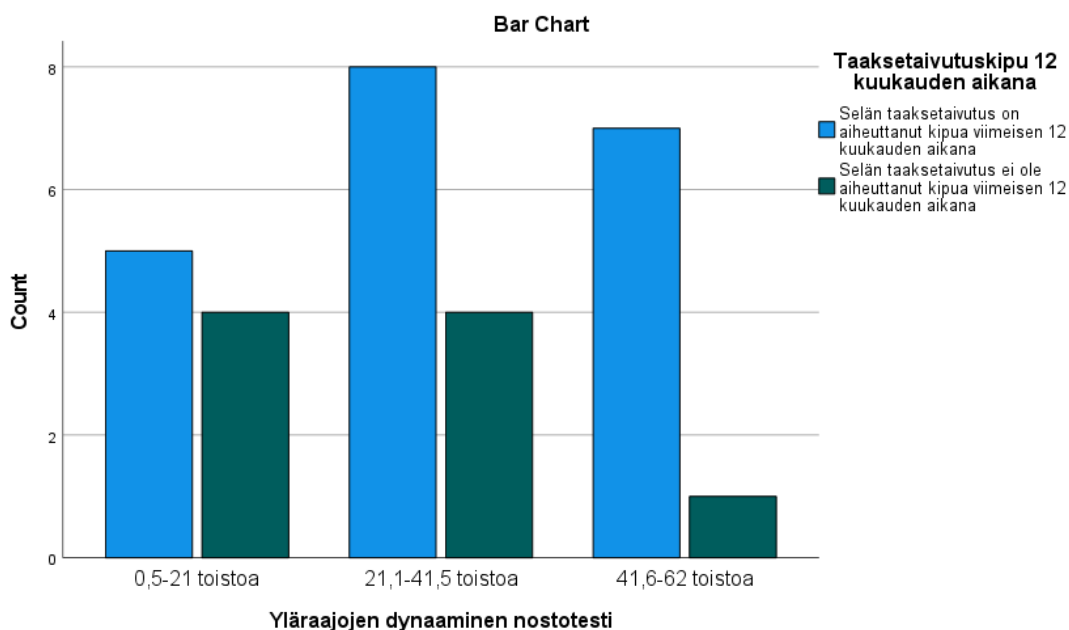
Tulosten perusteella voidaan päätellä, että pienempi tulos yläraajojen dynaamisessa nostotestissä ei altista nuorta joukkuevoimistelijaa riskille siihen, että hän kokisi alaselkäkipua tai selän taaksetaivutus olisi kivulias, kun testauksesta on kulunut 12 kuukautta. Päinvastoin näyttäisi siltä, että mitä suurempi tulos, niin sitä enemmän vastaajat ovat kokeneet alaselkäkipua ja selän taaksetaivutuksen aiheuttamaa kipua vastaushetkellä.

Viimeisen vuoden aikana 44,4 % ryhmästä 1 ilmoitti kokeneensa alaselkäkipua. Ryhmän 2 vastaava luku oli 58,3 % ja kolmannessa ryhmässä 75 % ilmoitti kokeneensa alaselkäkipua.



Kuva 45. Yläraajojen dynaamisen nostotestin ryhmäjako verrattuna koettuun alaselkäkipuun viimeisen 12 kuukauden aikana

Viimeisen vuoden aikana taaksetaivutus oli aiheuttanut kipua 55,6 %:lla ryhmän 1 vastaajista, ryhmässä 2 se oli aiheuttanut kipua 66,7 %:lla ja ryhmän 3 vastaava luku oli 87,5 %.

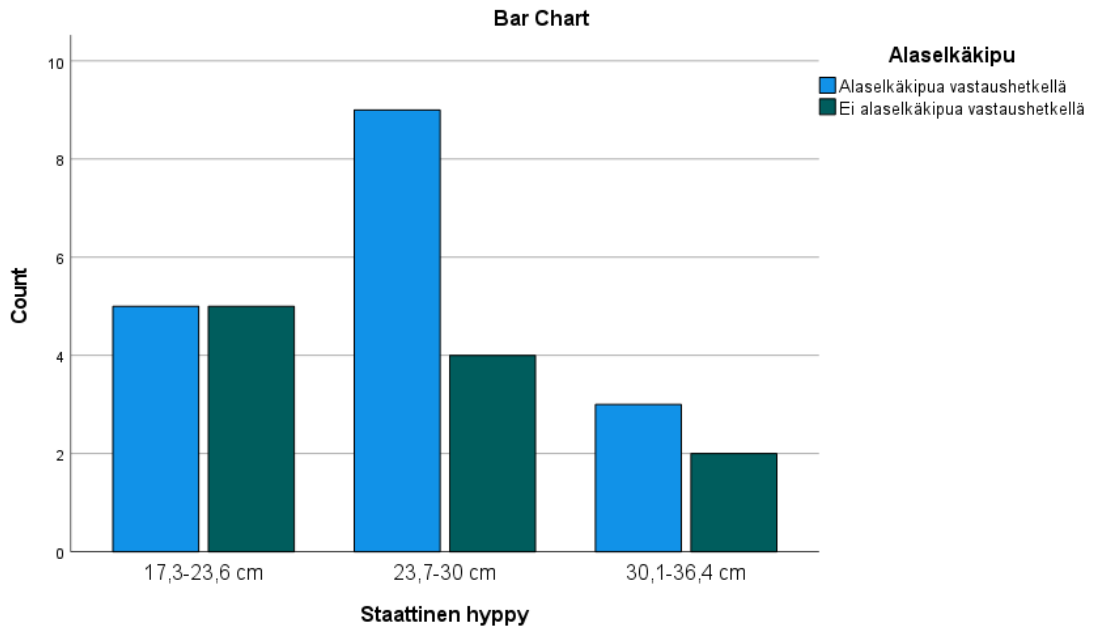


Kuva 46. Yläraajojen dynaamisen nostotestin ryhmäjaot verrattuna selän taaksetaivutuksen aiheuttamaan kipuun viimeisen 12 kuukauden aikana

Tuloksista voidaan päätellä, että pienempi tulos yläraajojen dynaamisessa nostotestissä ei altista nuorta joukkuevoimistelijaa riskille siihen, että hän kokisi alaselkäkipua tai selän taaksetaivutus aiheuttaisi kipua seuraavan vuoden aikana. Päinvastoin näyttäisi siltä, että mitä suurempi tulos, niin sitä enemmän viimeisen vuoden aikana on koettu alaselkäkipua ja selän taaksetaivutuksen aiheuttamaa kipua.

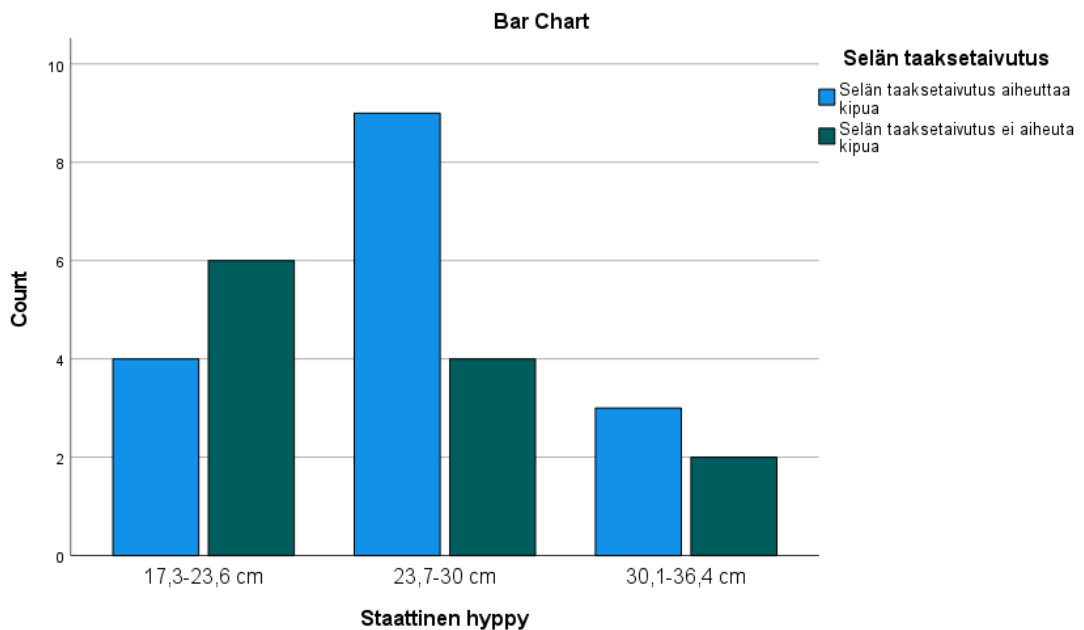
### 10.11 Staattinen hyppy

Urheilijat jaettiin kolmeen ryhmään. Ryhmässä 1 olivat ne joiden tulos oli 17,3–23,6 cm, ryhmässä 2 ne, joilla se oli 23,7–30 cm ja ryhmän 3 urheilijoilla se oli 30,1–36,4 cm. Ryhmässä 1 urheilijoita oli 10, ryhmässä 2 heitä oli 13 ja ryhmässä 3 viisi. Ryhmän 1 vastaajista 50 % kertoi kokeneensa alaselkäkipua vastaushetkellä, kun ryhmässä 2 vastaava luku oli 69,2 %. Ryhmän 3 määrä oli 60 %.



Kuva 47. Staattisen hypyn ryhmäjako verrattuna koettuun alaselkäkipuun vastaushetkellä

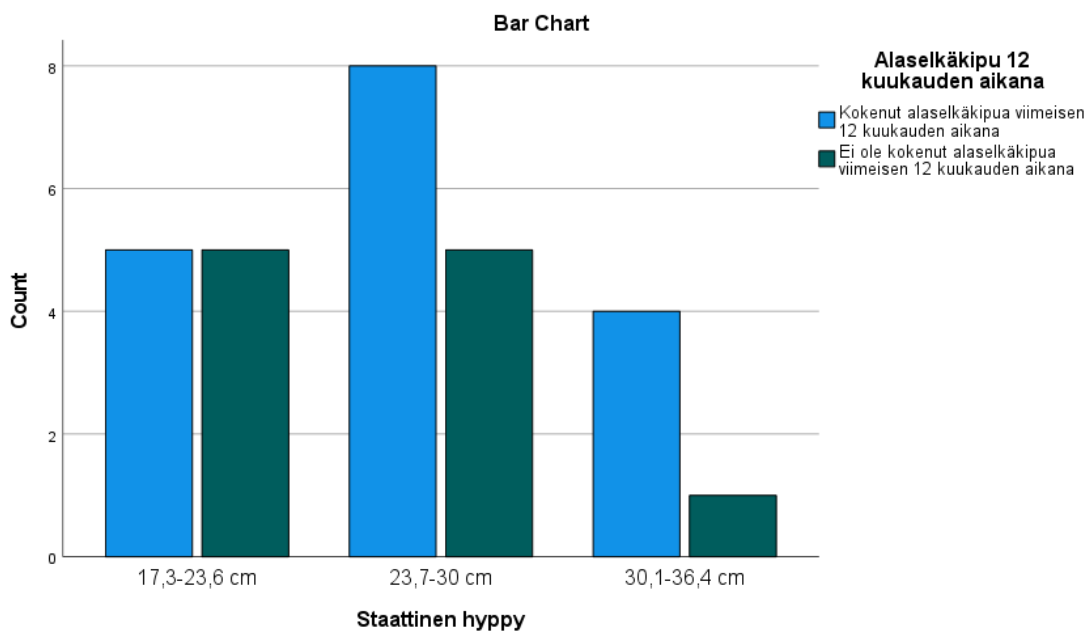
Kivuliaana selän taaksetaivutuksen kokivat ensimmäisessä ryhmässä 40 %, toisessa 69,2 % ja kolmannessa 60 %.



Kuva 48. Staattisen hypyn ryhmäjako verrattuna selän taaksetaivutuksen aiheuttamaan kipuun vastaushetkellä

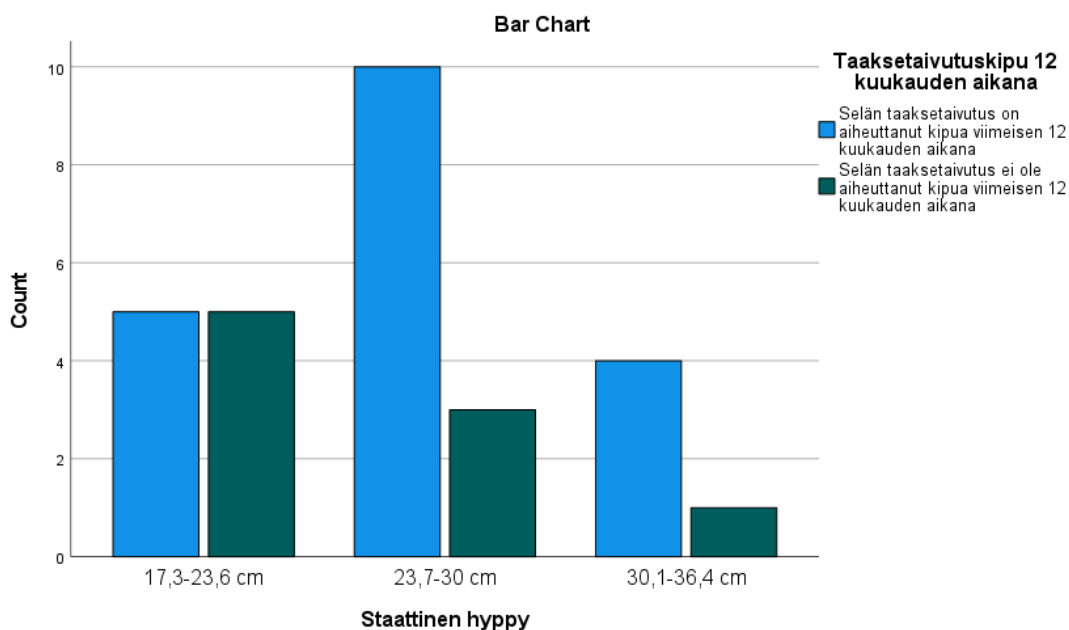
Näyttäisi että staattisen hyppytestin tuloksella ei ole vaikutusta koetun alaselkäkipun tai selän taaksetaivutuksen aiheuttaman kivun esiintymiseen kun testauksesta on kulunut 12 kuukautta.

Viimeisen vuoden aikana koettua alaselkäkipua oli 50 %:lla ryhmästä 1, 61,5 %:lla ryhmästä 2 ja 80 %:lla ryhmästä 3.



Kuva 49. Staattisen hypyn ryhmäjako verrattuna koettuun alaselkäkkipuun viimeisen 12 kuukauden aikana

Taaksetaivutuksen aikana koettua alaselkäkkipua viimeisen vuoden aikana ilmoittivat ensimmäisessä ryhmässä 50%, toisessa 76,9 % ja kolmannessa 80 %.



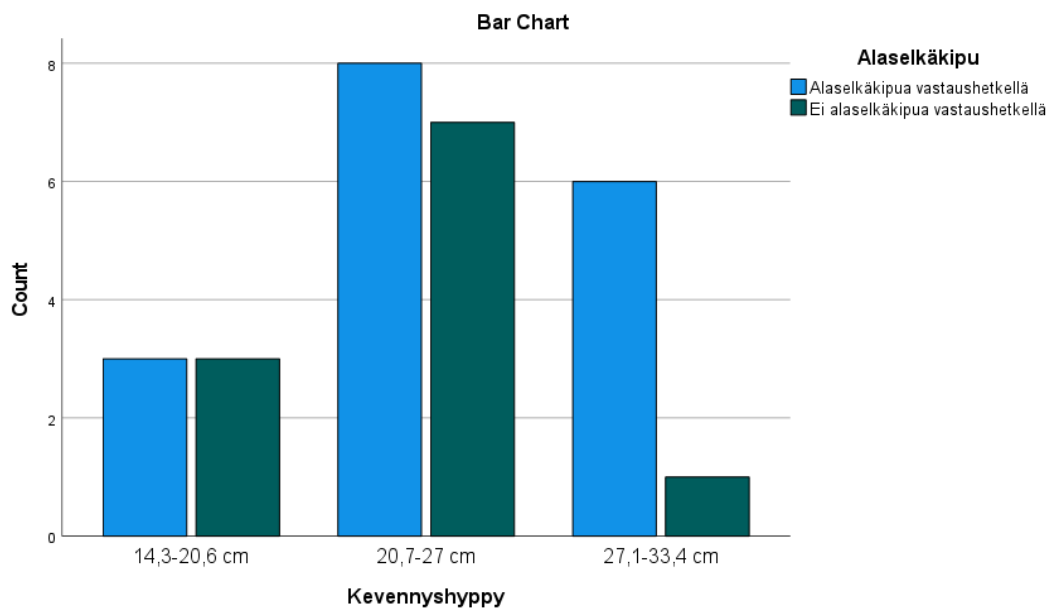
Kuva 50. Staattisen hypyn ryhmäjako verrattuna selän taaksetaivutuksen aiheuttamaan kipuun viimeisen 12 kuukauden aikana

Näiden tulosten perusteella staattisen hypyn heikompi tulos ei ole riskitekijänä koetulla alaselkäkivulle, eikä selän taaksetaivutuksen aiheuttamalle kivulle. pikemminkin päinvastoin. Paremmen tuloksen hypänneillä näyttäisi olevan enemmän alaselkäkkipua ja selän taaksetaivutuksen aiheuttamaa kipua seuraavan vuoden aikana testauksesta kuin heikommin hypänneillä.



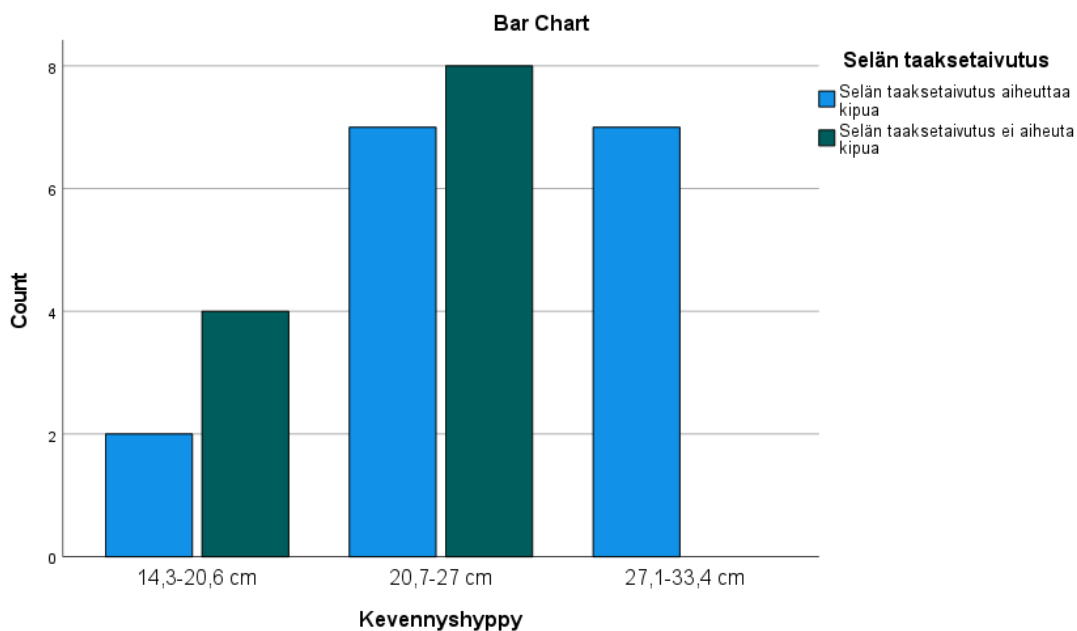
## 10.12 Kevennyshyppy

Kevennyshypyssä tulokset jaettiin kolmeen ryhmään. Ryhmässä 1 olivat ne, joiden tulos oli 14,3–20,6 cm, ryhmässä 2 ne, joiden tulos oli 20,7–27 cm ja ryhmässä 3 ne, joiden tulos oli 27,1–33,4 cm. Ryhmässä 1 oli kuusi urheilijaa, ryhmässä 2 heitä oli 15 ja ryhmässä 3 seitsemän. Ryhmässä 1 vastaajista 50 % koki alaselkkipua vastaushetkellä, ryhmässä 2 heitä oli 53,3 % ja kolmannessa ryhmässä 85,7 %.



Kuva 51. Kevennyshyppytulosten ryhmäjako verrattuna koettuun alaselkkipuun vastaushetkellä

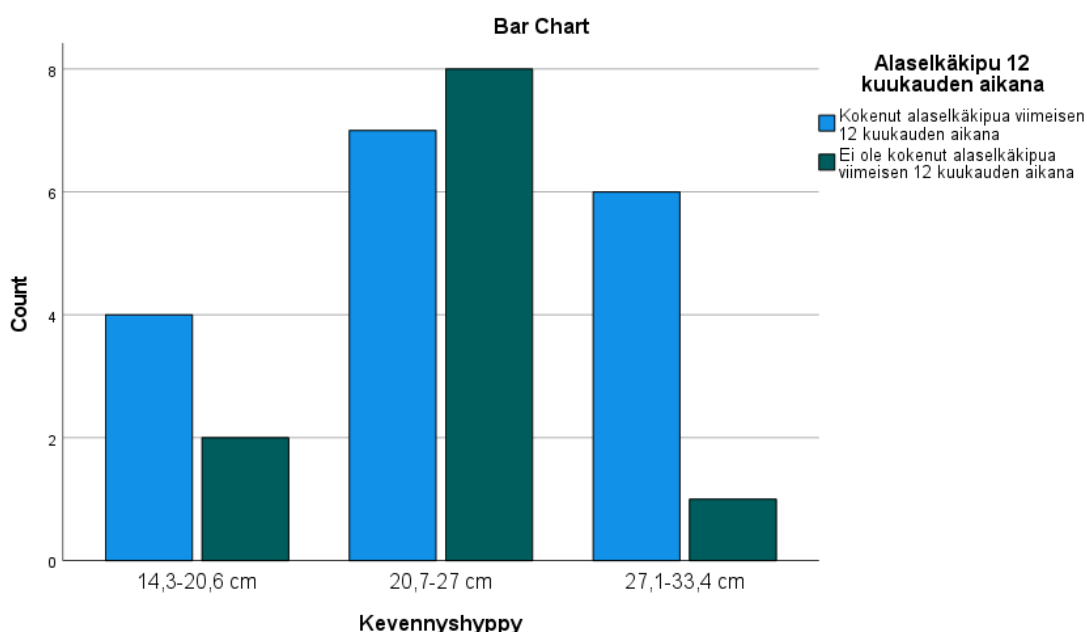
Selän taaksetaivutus aiheutti kipua 33,3 %:lla ryhmän 1 vastaajista. Ryhmässä 2 selän taaksetaivutus oli kivulias 46,7 %:lla ja ryhmässä 3 kaikki vastaajat ilmoittivat selän taaksetaivutuksen olevan kivulias.



Kuva 52. Kevennyshyppytulosten ryhmäjako verrattuna selän taaksetaivutuksen aiheuttamaan kipuun viimeisen 12 kuukauden aikana

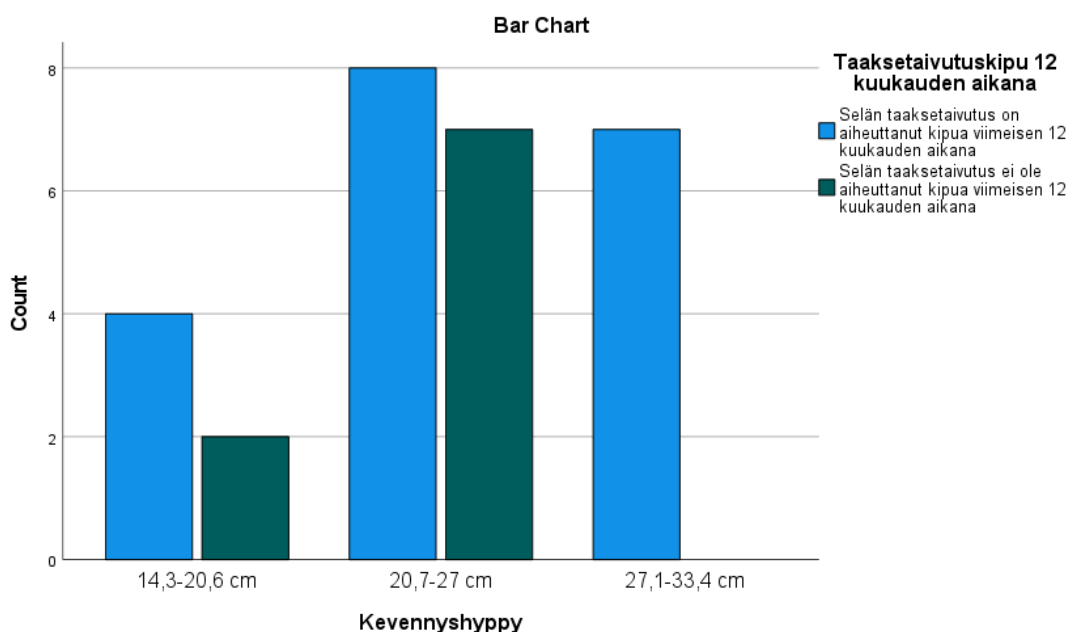
Tuloksien perusteella voidaan todeta, ettei heikompi tulos kevennyshyppysä ole riskitekijä siihen, että joukkuevoimistelija kokisi alaselkäkipua tai kokisi selän taaksetaivutuksen olevan kivulias kun testauksesta on kulunut 12 kuukautta. Päinvastoin näyttäisi että tuloksen kasvaessa, kasvaa myös koettu alaselkäkipu ja selän taaksetaivutuksen aiheuttama kipu.

Viimeisen vuoden aikana ryhmän 1 vastaajista 66,7 % kertoi kokeneensa alaselkäkipua, ryhmässä 2 heitä oli 46,7 % ja kolmannessa ryhmässä 85,7 %.



Kuva 53. Kevennyshyppytulosten ryhmäjako verrattuna koettuun alaselkäkipuun viimeisen 12 kuukauden aikana

Selän taaksetaivutus oli viimeisen vuoden aikana ollut kivulias 66,7 %:lla ryhmästä 1, 53,3 %:lla ryhmästä 2 ja 100 % ryhmän 3 vastaajista.

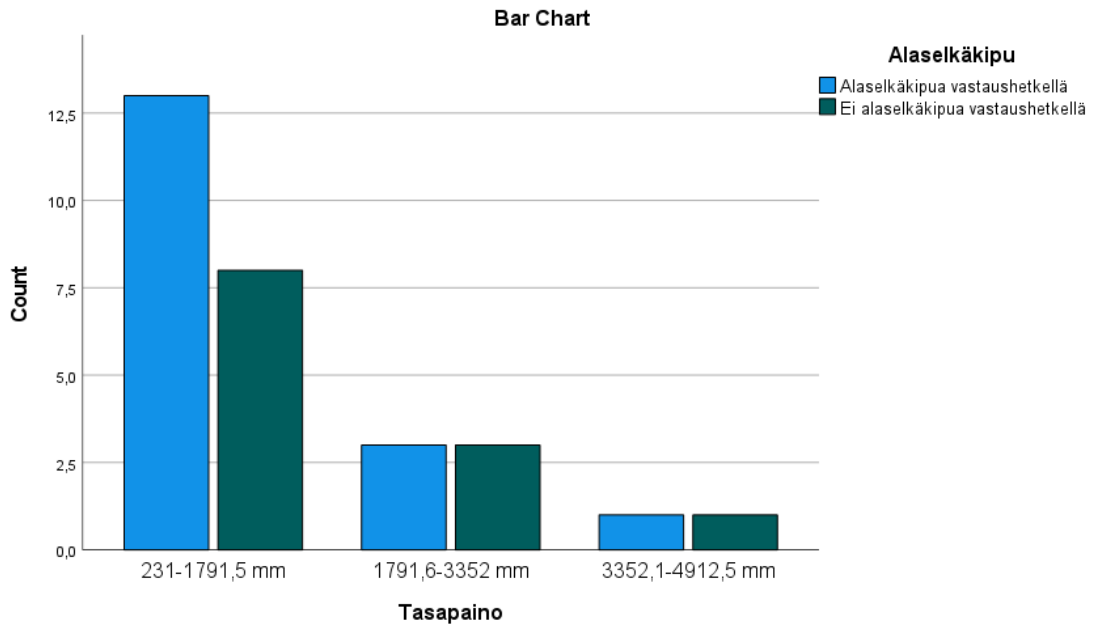


Kuva 54. Kevennyshyppytulosten ryhmäjako verrattuna selän taaksetaivutuksen aiheuttamaan kipuun viimeisen 12 kuukauden aikana

Tuloksien perusteella voidaan todeta että heikompi tulos kevennyshypyssä ei ole riskitekijä sille, että joukkuevoimistelija kokisi alaselkäkipua tai selän taaksetaivutuksen aiheuttamaa kipua seuraavan vuoden aikana. Tuloksen suurentuessa näyttäisi suurentuvan myös koetun alaselkäkipun ja selän taaksetaivutuksen aiheuttaman kivun määrä.

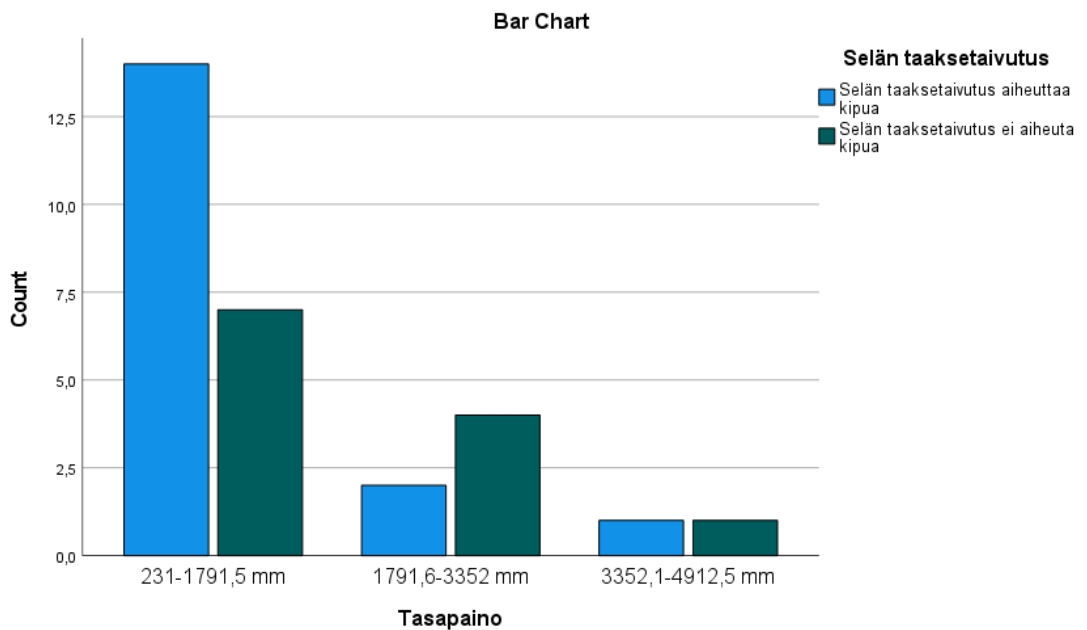
### 10.13 Tasapaino

Testattavat jaettiin kolmeen ryhmään silmät auki ja silmät kiinni suoritettujen tulosten erotuksen perusteella. Ryhmässä 1 olivat ne, joiden ero silmät auki ja silmät kiinni suoritetuissa tuloksissa oli 231–1791,5 mm, ryhmässä 2 ne, joilla se oli 1791,6–3352 mm ja kolmannessa ryhmässä se oli 3352,1–4912,5 mm. Ryhmässä 1 oli 21 vastaajaa, ryhmässä 2 kuusi ja ryhmässä 3 heitä oli kaksi. Ryhmässä 1 koettua alaselkäkipua oli vastaushetkellä 61,9 %, ryhmässä 2 heitä oli 50 %, samoin kuin ryhmässä 3.



Kuva 55. Tasapainotestin tulosten ryhmäjako verrattuna koettuun alaselkäkipuun vastaushetkellä

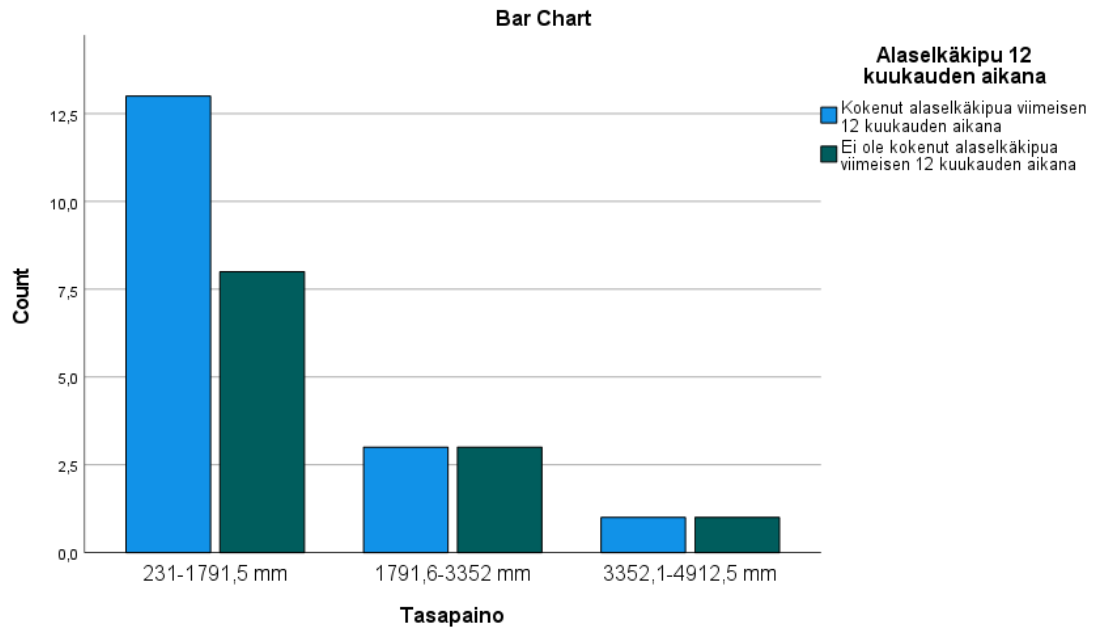
Taaksetaivutuksen aikana alaselkäkipua koki 66,7 % ensimmäisessä ryhmässä. Ryhmässä 2 luku oli 33,3 % ja kolmannessa ryhmässä 50 %.



Kuva 56. Tasapainotestin tulosten ryhmäjako verrattuna selän taaksetaivutuksen aiheuttamaan kipuun vastaushetkellä

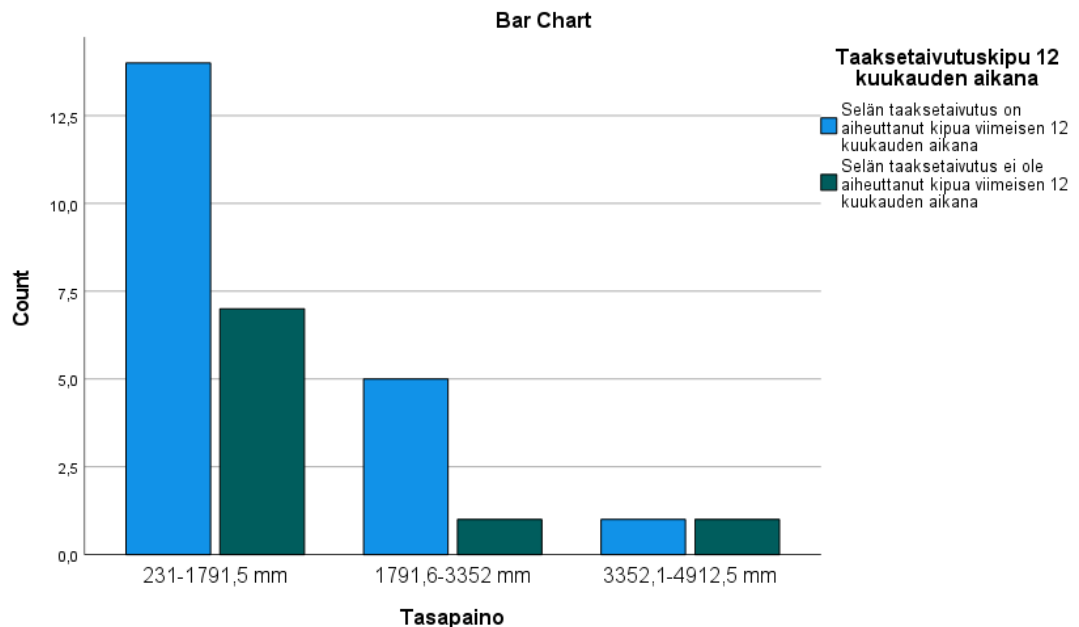
Suurempi tulosten ero silmät auki ja silmät kiinni suoritettujen tasapainotestien välillä ei ole riskitekijä sille, että nuori joukkuevoimistelija kokisi alaselkäkipua tai selän taaksetaivutus olisi kivulias, kun testauksesta on kulunut 12 kuukautta.

Viimeisen vuoden aikana koettua alaselkääkipua ryhmällä 1 oli 61,9 %. Toisella ja kolmannella ryhmällä oli 50 %.



Kuva 56. Tasapainotestin tulosten ryhmäjako verrattuna koettuun alaselkääkipuun viimeisen 12 kuukauden aikana

Kipua taaksetaivutuksen aikana koki ensimmäisessä ryhmässä 66,7 %, toisessa ryhmässä 83,3 % ja kolmannessa 50 %.

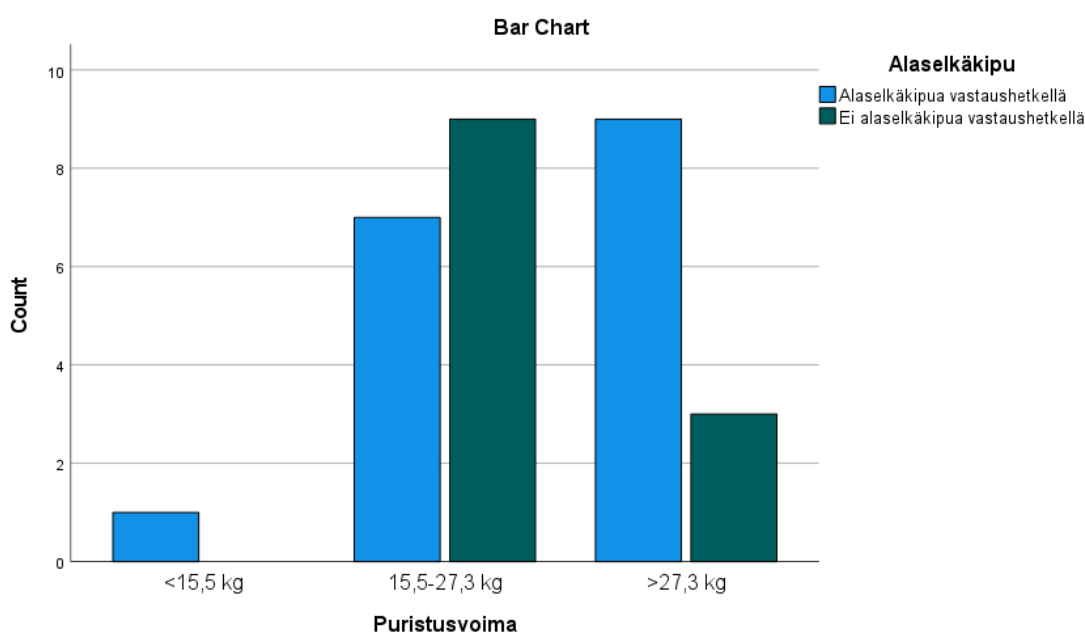


Kuva 57. Tasapainotestin tulosten ryhmäjako verrattuna selän taaksetaivutuksen aiheuttamaan kipuun viimeisen 12 kuukauden aikana

Suurempi tulosten ero silmät auki ja silmät kiinni suoritettujen tasapainotestien välillä ei ole riskitekijä sille, että nuori joukkuevoimistelija kokisi alaselkääkipua tai selän taaksetaivutus olisi kivulias seuraavan vuoden aikana testauksesta.

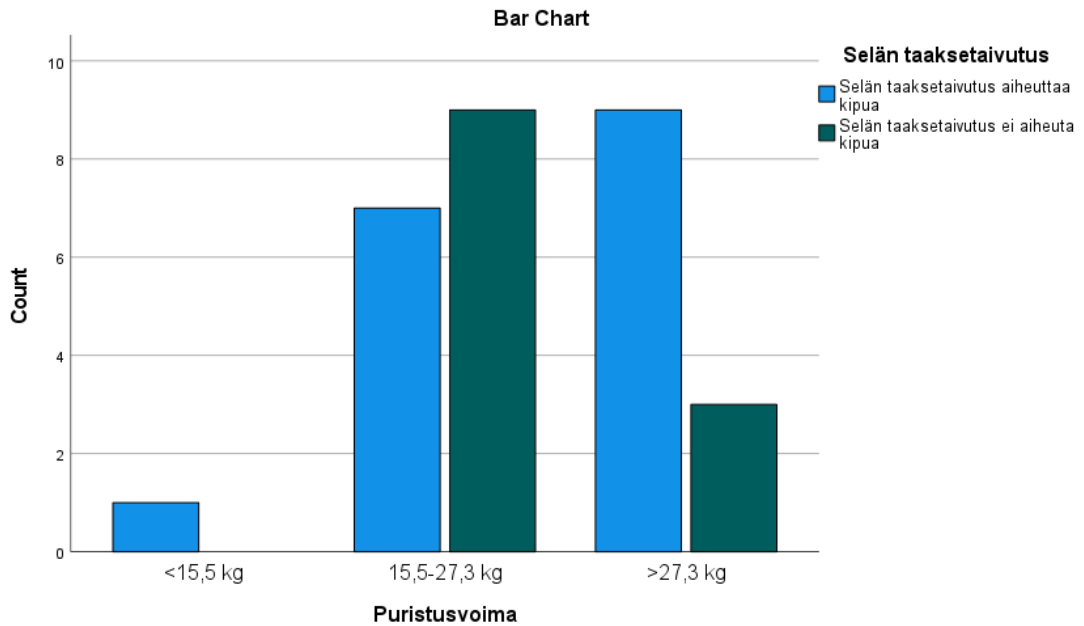
### 10.14 Puristusvoima

Puristusvoimassa tulokset jaettiin kolmeen ryhmään. Ryhmässä 1 olivat ne, joiden yläraajojen tulosten keskiarvo oli <15,5 kg, ryhmässä 2 ne, joiden keskiarvo oli 15,5-27,3 kg ja ryhmässä 3 ne, joiden keskiarvo oli >27,3 kg. Ryhmässä 1 vastaajia oli vain yksi, ryhmässä 2 heitä oli 16 ja ryhmässä 3 oli 12 vastaajaa. Ryhmän 1 ainoa vastaaja koki alaselkkipua vastaushetkellä. Ryhmässä 2 alaselkkipua kokeneiden osuus oli 43,8 % ja ryhmän 3 vastaava luku oli 75 %.



Kuva 58. Puristusvoimatestin ryhmäjako verrattuna koettuun alaselkkipuun vastaushetkellä

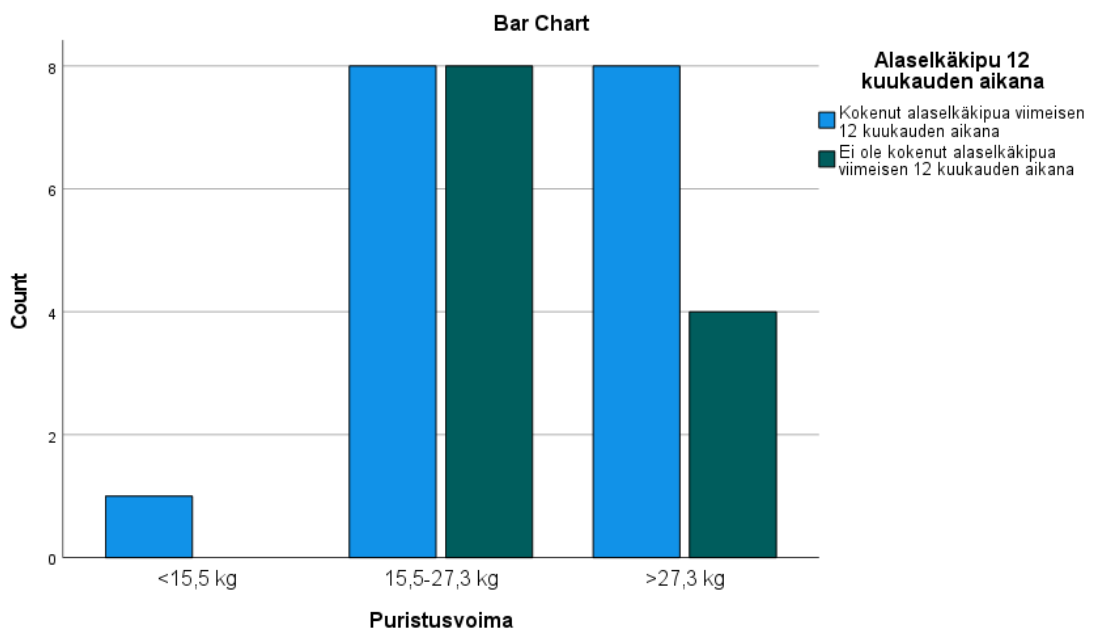
Selän taaksetaivutus oli kivulias täysin samoilla prosenttiluvuilla kuin koetun alaselkkipuun osalta.



Kuva 59. Puristusvoimatestin ryhmäjako verrattuna selän taaksetaivutuksen aiheuttamaan kipuun vastaushetkellä

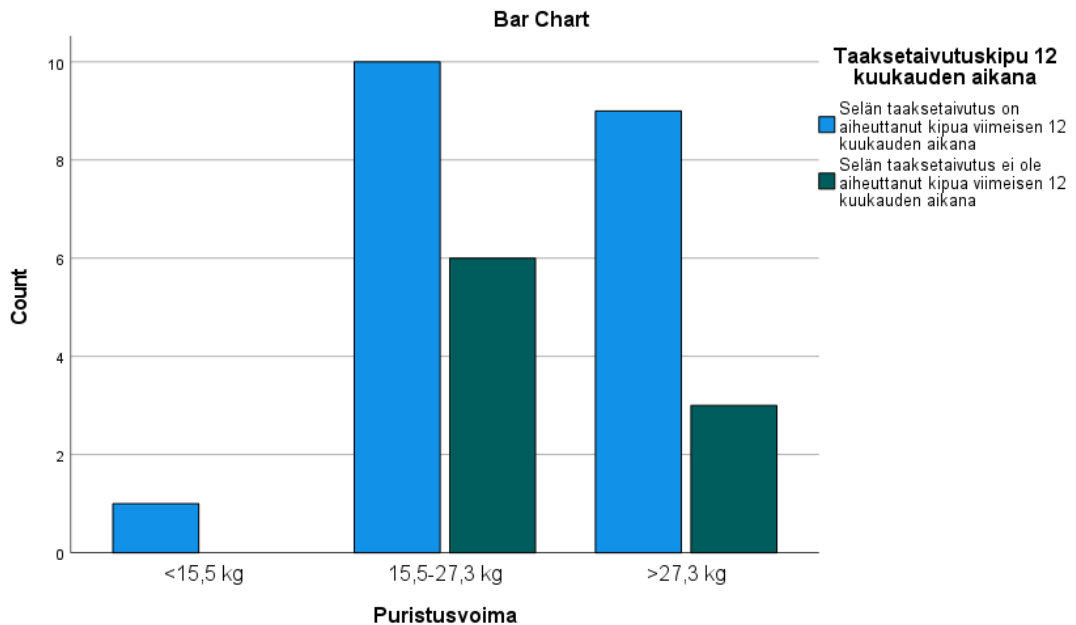
Tulosten perusteella voidaan päätellä, ettei heikommalla puristusvoimalla ole yhteyttä koetun alaselkävivun tai selän taaksetaivutuksen aiheuttaman kivun lisääntymiseen kun testauksesta on kulunut vuosi. Toisaalta tulokset kertoivat, että nuoren parempi puristusvoima olisi yhteydessä koettuun alaselkäkipuun ja kivuliaaseen selän taaksetaivutukseen kun testeistä on kulunut vuosi.

Ryhmän 1 ainoa vastaaja oli kokenut alaselkäkipua viimeisen vuoden aikana. Ryhmän 2 vastaajista puolet oli kokenut alaselkäkipua viimeisen vuoden aikana ja ryhmän 3 vastaava luku oli 66,7 %.



Kuva 60. Puristusvoimatestin ryhmäjako verrattuna koettuun alaselkäkipuun viimeisen 12 kuukauden aikana

Selän taaksetaivutus oli viimeisen vuoden aikana aiheuttanut kipua ryhmän 1 ainoalla vastaajalla. Ryhmän 2 vastaajista 62,5 % oli kokenut selän taaksetaivutuksen olevan kivulias ja ryhmässä 3 vastaava luku oli 75 %.



Kuva 61. Puristusvoimatestin ryhmäjako verrattuna selän taaksetaivutuksen aiheuttamaan kipuun viimeisen 12 kuukauden aikana

Tulosten perusteella voidaan todeta, ettei heikompi puristusvoima aiheuta riskiä siihen, että joukkuevoimistelija kokisi alaselkäkipua tai kokisi selän taaksetaivutuksen olevan kivulias seuraavan vuoden aikana. Varsinkin kivuliaan taaksetaivutuksen osalta, mutta myös alaselkäkipun kohdalla, testattavilla olivat paremmat puristusvoimatulokset, kuin kivuttomilla henkilöillä.

### 10.15 Yhteenveto

Nuoret naisjoukkuevoimistelijat kokivat varsinkin selän taaksetaivutuksen aiheuttamaa kipua enemmän kuin samanikäiset koululaiset, jotka eivät harrasta joukkuevoimistelua. Istumaannousutestissä parempi tulos puolestaan ennusti koettua alaselkäkipua ja selän taaksetaivutuksen aiheuttamaa kipua seuraavan vuoden aikana. Sit and reach -testissä suuremman tuloksen saaneet kokivat enemmän alaselkäkipua sekä selän taaksetaivutus oli kivuliaampaa. Testillä pystyttiin myös hyvin ennustamaan tulevaa alaselkäkipua. Liikkuvuuksien osalta merkittävin oli lonkkanivelen ekstensio, jossa suuri puolieron määrä en-



nusti alaselkäkipua sekä kivuliasta selän taaksetaivutusta. Myös lonkan abduktion suurella puolierolla oli jonkin verran yhteyttä kipuun ja taaksetaivutukseen. Vartalon sivutaivutustestissä alaselkäkipua ja kivuliaista selän taaksetaivutusta ennusti testattavan pienempi puolieron tulos. Yläraajojen dynaamisessa toistotestissä tulokset näyttivät, että ne, jotka tekevät enemmän toistoja kärsivät todennäköisemmin alaselkäkipusta ja kivuliaasta selän taaksetaivutuksesta. Testi myös ennusti näitä oireita hyvin vuoden päähän. Hyppytestissä varsinkin kevennyshypyssä, mutta myös staattisessa hypyssä paremman tuloksen tehneet kokivat selän taaksetaivutuksen selvästi kivuliaampana kuin heikomman tuloksen saaneet. Myös alaselkäkipua esiintyi enemmän niillä nuorilla, jotka hyppäsivät paremman tuloksen. Puristusvoiman osalta parempi tulos oli yhteydessä varsinkin kivuliaaseen selän taaksetaivutukseen, mutta myös koettuun alaselkäkipuun.

## 11 POHDINTA

Opinnäytetyössä tutkittiin fyysisten ominaisuuksien vaikutusta kasvuikäisten naisjoukkuevoimistelijoiden koettuun alaselkäkipuun. Työssä selvisi, että heikot voimaominaisuudet eivät tarkoittaneet sitä, että urheilija kokisi enemmän alaselkäkipua. Liikkuvuusominaisuuksien vaikutuksesta taas löytyi mielenkiinnon herättäviä kohteita. Suuri lonkan ekstensioliikelaajuuden puoliero näytti olevan yhteydessä siihen, että urheilija kokee enemmän alaselkäkipua ja selän taaksetaivutuksen aiheuttamaa kipua. Myös suurempi tulos Sit and reach -testissä näytti altistavan urheilijan kokemaan alaselkäkipua enemmän kuin niillä, joilla testissä oli pienempi liikelaajuuden puoliero.

Lonkan abduktioliikelaajuuden suuri puoliero näytti tulosten perusteella altistavan joukkuevoimistelijan selkävullle sekä selän taaksetaivutuksen aiheuttamalle kivulle. Tulee kuitenkin huomioida, että vain pienellä osalla puoliero oli >10 % ja siksi tuloksiin tulee suhtautua varauksella ja aihe vaatisi lisää tutkimustyötä suuremmalla osallistujamäärällä.

Aiemman tutkimusnäytön valossa kuukautisten alkaminen lisäsi huomattavasti koettua alaselkäkipua voimisteliijoilla (Sweeney ym. 2019), mutta tässä työssä kuukautisten alkamisella ei löydetty yhteyttä alaselkäkipun kanssa. Toisaalta se ryhmä, jolla kuukautiset eivät vielä olleet alkaneet oli varsin pieni ja siksi

tulokseen tulee suhtautua varauksella ja aihe vaatii lisää tutkimustyötä suuremmalla osallistujamäärällä.

Heikolla selän ekstensoreiden isometrisellä voimalla oli ristiriitaista näyttöä sen yhteydestä alaselkävun esiintyvyyteen (Andersen ym. 2006; Smith ym. 2010; Behannah ym. 2018). Työssämme ei löytynyt yhteyttä heikon selän ekstensorivoiman ja alaselkävun tai kivuliaan selän taaksetaivutuksen kanssa. Huomattavaa oli, että esiintyvyys kasvoi niillä, jotka saivat paremman tuloksen Biering-Sørensenin testissä. Toisaalta aiemmissa tutkimuksissa aiheesta ei ole tutkittu naisjoukkuevoimistelijoita, joten täysin identtistä aikaisempaa tutkimusta ei ole saatavilla.

Heikolla puristusvoimalla on todettu olevan suora yhteys yli 50-vuotiaiden naisten krooniseen alaselkävun (Park ym. 2018), mutta tämän työn tuloksissa ei löydy yhteyttä heikon puristusvoiman ja alaselkävun välillä. Toki testattavien ainoa yhtenäisyys aiemman tutkimuksen kohderyhmään on ainoastaan sukupuoli, joten tässäkin tapauksessa tutkimukset eivät ole suoraan naisesti vertailukelpoisia.

Sadler ym (2017) totesivat, että sivutaivutustestin tulos ennustaa merkittävästi alaselkävun ilmaantumista. Heidän tekemässään meta-analyysissä kolmessa tutkimuksessa sivutaivutuksen puoliero antoi 144 %:n todennäköisyyden kehittyvälle alaselkävulle. Tämän työn tulokset eivät kerro samaa, vaan päinvastoin alaselkävun esiintyi paljon enemmän niillä, joiden puoliero oli <10 %.

Tutkijoiden hypoteesina oli, että heikompi keskivartalon lihasvoimataso olisi riskinä koetulle alaselkävulle ja kivuliaalle selän taaksetaivutukselle. Useiden voimatestien osalta näytti kuitenkin siltä, että paremman tuloksen suorittaneilla oli selkeästi enemmän alaselkävun ja selän taaksetaivutuksen aiheuttamaa kipua. Emme kuitenkaan suosittele joukkuevoimistelijoita pyrkimään heikompiin voimatasoihin alaselkävun välttämisen toivossa.

Alaselkävun kartoittava Micheli functional scale -kyselylomake, jota käytettiin tässä opinnäytetyössä on validoitu vain englannin ja persian kielelle, joten sen

käyttäminen suomenkielisenä laskee tutkimuksen luotettavuutta. Kyselylomakkeita ei myöskään testattu ennen niiden käyttöä, joten sitä voidaan myös pitää luotettavuutta heikentävänä tekijänä.

Harjoittelu Covid-19 aikakaudella on jäänyt selvästi vähäisemmäksi kuin ennen pandemia-aikaa. Harjoitteita on toisinaan vedetty valmentajalähtöisesti Teamsin välityksellä, mutta paljon on jätetty omatoimisen harjoittelun varaan. Tämä saattaa vaikuttaa opinnäytetyön tuloksiin.

Kuntotestitulokset on kerätty loppukesästä 2020 ja kyselylomakkeet täytettiin loppukesästä 2021. Tutkimuksen luotettavuutta olisi voinut lisätä se, että kuntotestien aikaan olisi täytetty sama kyselylomake kuin 2021.

Kuntotestit suoritettiin ulkopuolisen henkilön toimesta, jolloin emme päässeet mukaan testaamaan tai vaikuttamaan siihen, mitä testejä testataan. Biering-Sørensenin, puristusvoima-, istumaannousu- ja etunojapunnerrustestit olivat ainoita testejä, joissa oli valmiita viitearvoja, joten kaikkien muiden testien tulosten analysoinnissa ryhmät jaettiin tutkijoiden päättämällä tavalla ilman kirjallisuus pohjaa. Tutkijoiden itse päättämä tapa ryhmien jakamiseen saattaa heikentää tulosten luotettavuutta.

Tutkimuksessa ilmi käyneiden tulosten pohjalta voidaan tulevaisuudessa mahdollisesti välttää alaselkävaivoja naisjoukkuevoimistelun saralla. Mielestämme valmentajien olisi hyvä olla tietoisia lonkkanivelen liikelaajuuksien puolierojen yhteydestä alaselkäkipuun sekä selän taaksetaivutukseen. Valmentajat voivat ehkäistä puolierojen syntymistä teettämällä vaaditut liikkeet aina molemmilla jaloilla tai eri suuntiin, jolloin tasapaino säilyisi. Kuitenkaan emme näiden tuloksien perusteella pysty sanomaan onko suuri puoliero lonkan ekstensio liikelaajuudessa syy vai seuraus. Yhteys näiden kahden väliltä kuitenkin löytyy ja aihe vaatii lisää tutkimustyötä.

Yli 70 % testattavista hyppäsi heikomman tuloksen kevennyshypyssä verrattuna staattiseen hyppyyn. Pohdimme, oliko testattavat ymmärtäneet tehtävänannon oikein ja oliko tekniikka virheellinen. Tämä vaikutti osaltaan hypytestien tulosten analysointiin ja ryhmien jaotteluun merkittävästi.

## LÄHTEET

- Alzahrani, H., Mackey, M., Stamatakis, E., Zadro, J. R. & Shirley, D. 2019. The association between physical activity and low back pain: a systematic review and meta-analysis of observational studies. *Scientific reports*, 9, 8244. PDF-Dokumentti. Saatavissa: <https://www.nature.com/articles/s41598-019-44664-8> [viitattu 24.12.2020].
- Andersen, L. B., Wedderkopp, N. & Leboeuf-Yde, C. 2006. Association Between Back Pain and Physical Fitness in Adolescents. *Spine*, 31, 1740–1744. PDF-Dokumentti. Saatavissa: [https://www.academia.edu/14613505/Association\\_Between\\_Back\\_Pain\\_and\\_Physical\\_Fitness\\_in\\_Adolescents](https://www.academia.edu/14613505/Association_Between_Back_Pain_and_Physical_Fitness_in_Adolescents) [viitattu 1.2.2021].
- Bardin, L., King, P. & Maher, C. 2017. Diagnostic triage for low back pain: a practical approach for primary care. *The Medical Journal of Australia*, 206, 268–273. PDF-Dokumentti. Saatavissa: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28359011/> [viitattu 12.4.2022].
- Behennah, J., Conway, R., Fisher, J., Osborne, N. & Steele, J. 2018. The relationship between balance performance, lumbar extension strength, trunk extension endurance, and pain in participants with chronic low back pain, and those without. *Clinical Biomechanics*, 53, 22–30. PDF-Dokumentti. Saatavissa: [https://www.clinbiomech.com/article/S0268-0033\(18\)30073-1/fulltext](https://www.clinbiomech.com/article/S0268-0033(18)30073-1/fulltext) [viitattu 26.3.2021].
- Bobos, P., Nazari, G., Lu, Z. & MacDermid, J. 2019. Measurement properties of the hand grip strength assessment: A systematic review with meta-analysis. *Archives of physical medicine and rehabilitation* 2020. 101, 553–565. PDF-Dokumentti. Saatavissa: [https://www.clinbiomech.com/article/S0268-0033\(18\)30073-1/fulltext](https://www.clinbiomech.com/article/S0268-0033(18)30073-1/fulltext) [viitattu 20.2.2022].
- Cadova, M., Vilimek, M., & Daniel, M. 2012. A comparative study of muscle force estimates using Huxley’s and Hill’s muscle model. *Computer Methods in Biomechanics and Biomedical Engineering*, 17, 311–317. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10255842.2012.683426> [viitattu 10.1.2021].
- Dar, G., Masharawi, Y., Peleg, S., Steinberg, N., May, H., Medlej, B., Peled, N. & HersHKovitz, I. 2009. Schmorl’s nodes distribution in the human spine and its possible etiology. *European spine journal*, 19, 670–675. PDF-Dokumentti. Saatavissa: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2899828/> [viitattu 11.1.2022].
- D’Hemecourt, P. A., Gerbino, P. G. & Micheli, L. J. 2000. Back injuries in the young athlete. *Clinics in Sports Medicine*, 19, 663–679. PDF-Dokumentti. Saatavissa: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3445254/> [viitattu 6.1.2021].
- D’Hemecourt, P. A., Zurakowski, D., D’Hemecourt, C. A., Curtis, C., Ugrinow, V., Deriu, L. & Micheli, L. J. 2012. Validation of a new instrument for evaluating low back pain in the young athlete. *Clinical journal of sport medicine*, 22,

244–248. PDF-Dokumentti. Saatavissa: [https://journals.lww.com/cjsports-med/Abstract/2012/05000/Validation\\_of\\_a\\_New\\_Instrument\\_for\\_Evaluating\\_Low.7.aspx](https://journals.lww.com/cjsports-med/Abstract/2012/05000/Validation_of_a_New_Instrument_for_Evaluating_Low.7.aspx) [viitattu 6.1.2021].

Ekin, E. E. & Altunrende, M. E. 2019. Pedicle Stress Injury in Children and Adolescents With Low Back Pain. *Spine*, 44, 1038–1044. PDF-Dokumentti. Saatavissa: [https://journals.lww.com/spinejournal/Abstract/2019/09010/Pedicle\\_Stress\\_Injury\\_in\\_Children\\_and\\_Adolescents.13.aspx](https://journals.lww.com/spinejournal/Abstract/2019/09010/Pedicle_Stress_Injury_in_Children_and_Adolescents.13.aspx) [viitattu 14.4.2021].

Fardon, D. F., Williams, A. L., Dohring, E. J., Murtagh, F. R., Gabriel Rothman, S. L. & Sze, G. K. 2014. Lumbar disc nomenclature: version 2.0. *The spine journal*, 14, 2525–2545. PDF-Dokumentti. Saatavissa: [https://www.thespinejournalonline.com/article/S1529-9430\(14\)00409-4/fulltext](https://www.thespinejournalonline.com/article/S1529-9430(14)00409-4/fulltext) [viitattu 14.4.2021].

Gaikwad, N.R., Gupta, S.J., Samarth, A.R. & Sankalecha, T.H. 2016. Hand-grip dynamometry: a surrogate marker of malnutrition to predict the prognosis in alcoholic liver disease. *Ann Gastroenterol* 29, 509–514. PDF-dokumentti. Saatavissa: [https://www.researchgate.net/publication/357072422\\_Value\\_of\\_ultrasound\\_in\\_grading\\_the\\_severity\\_of\\_sarcopenia\\_in\\_patients\\_with\\_hepatic\\_cirrhosis#fullTextFileContent](https://www.researchgate.net/publication/357072422_Value_of_ultrasound_in_grading_the_severity_of_sarcopenia_in_patients_with_hepatic_cirrhosis#fullTextFileContent) [viitattu 17.2.2022].

Guex, K., Degache, F., Morisod, C., Saily, M. & Millet, G. P. 2016. Hamstring architectural and functional adaptations following long vs. short muscle length eccentric training. *Frontiers in physiology*, 7. PDF-Dokumentti. Saatavissa: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4971444/> [viitattu 10.9.2021].

Han, J., Anson, J., Waddington, G., Adams, R. & Liu, Y. 2015. The role of ankle proprioception for balance control in relation to sports performance and injury. *BioMed research international*, 2015. PDF-Dokumentti. Saatavissa: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4637080/> [viitattu 24.12.2020].

Hartvigsen, J., Hancock, M. J., Kongsted, A., Louw, Q., Ferreira, M. L., Genevay, S., Hoy, D., Karppinen, J., Pransky, G. Sieper, J., Smeets, R. J. & Underwood, M. 2018. What low back pain is and why we need to pay attention. *The Lancet*, 391, 2356. PDF-Dokumentti. Saatavissa: [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(18\)30480-X/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(18)30480-X/fulltext) [viitattu 24.12.2020].

Heikkilä, T. 2014. Tilastollinen tutkimus. Porvoo: Edita Publishing Oy.

Heneweer, H., Vanhees, L. & Picavet, S. J. H. 2009. Physical activity and low back pain: A U-shaped relation? *Pain*, 143, 21–25. PDF-Dokumentti. Saatavissa: [https://journals.lww.com/pain/Abstract/2009/05000/Physical\\_activity\\_and\\_low\\_back\\_pain\\_A\\_U\\_shaped.6.aspx](https://journals.lww.com/pain/Abstract/2009/05000/Physical_activity_and_low_back_pain_A_U_shaped.6.aspx) [viitattu 14.4.2021].

Hoy, D., Bain, C., Williams, G., March, L., Brooks, P., Blyth, F., Woolf, A., Vos, T. & Buchbinder, R. 2012. A systematic review of the global prevalence of low back pain. *Arthritis & Rheumatism*, 64, 2028–2037. PDF-Dokumentti. Saatavissa: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/art.34347> [viitattu 14.4.2021].

Joukkuevoimistelu. 2017. Jyväskylän naisvoimistelijat. WWW-dokumentti. Päivitetty: 2017. Saatavissa: <https://jnv.fi/kilpaurheilu/joukkuevoimistelu/> [viitattu: 13.5.2021].

Keskinen, K., Häkkinen, K. & Kallinen, M. 2018. Fyysisen kunnon mittaaminen - käsi- ja oppikirja kuntotestaaajille. Helsinki: Grano Oy.

Keskinen, K., Häkkinen, K. & Kallinen, M. 2004. Kuntotestauksen käsikirja. Tampere: Tammer-paino oy.

Knezevic, N.N., Candido, K.D., Vlaeyen, J.W.S., Zundert, J.V., Cohen, S.P. Low back pain. *Lancet*. 2021, 398. 78-92. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140673621007339?via%3Dihub> [viitattu 12.4.2022]

Konrad, A. & Tilp, M. 2014. Increased range of motion after static stretching is not due to changes in muscle and tendon structures. *Clinical Biomechanics*, 29, 636–642. PDF-Dokumentti. Saatavissa: [https://www.clinbiomech.com/article/S0268-0033\(14\)00098-9/fulltext](https://www.clinbiomech.com/article/S0268-0033(14)00098-9/fulltext) [viitattu 24.1.2022].

Lloyd, R. & Oliver, J. 2020. Strength and conditioning for young athletes. Second edition. New York: Routledge.

Mansfield, J. T. & Wroten, M. 2020. Pars interarticularis defect. *Stat Pearls Publishing*. Päivitetty: 13.8.2020. PDF-Dokumentti Saatavissa: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK538292/> [viitattu 11.1.2021].

Mattei, T. A. & Rehman, A. A. 2013. Schmorl's nodes: current pathophysiological, diagnostic and therapeutic paradigms. *Neurosurgical review*, 37, 39–46. PDF-Dokumentti. Saatavissa: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10143-013-0488-4> [viitattu 15.4.2021].

McArdle, W. D., Katch, F. I. & Katch, V. L. 2015. Exercise physiology: Nutrition, energy and human performance. 8. painos. Philadelphia: Wolters Kluwer. 62-63.

McIntosh, G. & Hall, H. 2011. Low back pain (acute). *BMJ clinical evidence*, 2011, 1102. PDF-Dokumentti. Saatavissa: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3217769/> [viitattu 16.4.2021].

Melin, A., Tornberg, Å. B., Skouby, S., Faber, J., Ritz, C., Sjödén, A. & Sundgot-Borgen, J. 2014. The LEAF questionnaire: a screening tool for the identification of female athletes at risk for the female athlete triad. *British journal of sport medicine*, 48, 540–545. PDF-Dokumentti. Saatavissa: <https://bjsm.bmj.com/content/48/7/540.long> [viitattu 15.4.2021].

Melin, A., Tornberg, Å. B., Skouby, S., Moller, S. S., Sundgot-Borgen, J., Faber, J., Sidelmann, J. J., Aziz, M. & Sjödén, A. 2014. Energy availability and the female athlete triad in elite endurance athletes. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 25. 610–622. PDF-Dokumentti. Saatavissa: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/sms.12261> [viitattu 16.4.2021].

Meredith, M. D., & Welk, G. J. (2010). *Fitnessgram/Activitygram Test Administration Manual* (4th ed.). Champaign, IL: Human Kinetics.

Mervaala, A., Laukka, P. & Keski-Rahkonen, A. 2019. Naisurheilijan oireyhtymä: liikaa urheilua ja liian vähän ruokaa. *Lääketieteellinen aikakauslehti Duodecim* 135(1), 61–68. Verkkolehti. Saatavissa: <https://www.duodecim-lehti.fi/duo14711> [viitattu 13.5.2021].

Milanese, S. & Grimmer-Somers, K. 2010. What is adolescent low back pain? Current definitions used to define the adolescent with low back pain. *Journal of Pain Research*, 57. PDF-Dokumentti. Saatavissa: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3004638/> [viitattu 14.4.2020].

Mountjoy, M., Sundgot-Borgen, J., Burke, L., Ackerman, K., Blauwet, C., Constantini, N., Lebrun, C., Lundy, B., Melin, A., Meyer, N., Sherman, R., Tenforde, A., Torstveit, M. & Budgett, R. 2018. IOC consensus statement on relative energy deficiency in sport (RED-S): 2018 update. *British Journal of Sports Medicine*, 52, 687–697. PDF-Dokumentti. Saatavissa: <https://journals.humankinetics.com/view/journals/ijsnem/28/4/article-p316.xml> [viitattu 18.4.2021]

Nummenmaa, L. 2021. *Tilastotieteen käsikirja*. Tammi.

O’Sullivan, K., McAuliffe, S. & DeBurca, N. 2012. The effects of eccentric training on lower limb flexibility: a systematic review. *British Journal of Sports Medicine*, 46, 838–845. PDF-Dokumentti. Saatavissa: <https://bjsm.bmj.com/content/46/12/838.long> [viitattu 15.4.2021].

Papageorgiou, M., Elliot-Sale, K. J., Parsons, A., Tang, J. C. Y., Greeves, J. P., Fraser, W. & Sale, G. 2017. Effects of reduced energy availability on bone metabolism in women and men. *Bone*. PDF-Dokumentti. Saatavissa: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S8756328217303137?via%3Dihub> [viitattu 16.4.2021].

Park, S.-M., Kim, G.-U., Kim, H.-J., Kim, H., Chang, B.-S., Lee, C.-K. & Yeom, J. S. 2018. Low handgrip strength is closely associated with chronic low back pain among women aged 50 years or older: A cross-sectional study using a national health survey. *PLOS ONE*, 13, 1–11. PDF-Dokumentti. Saatavissa: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6261108/> [viitattu 4.10.2021].

Patel, D. R. & Kinsella, E. 2017. Evaluation and management of lower back pain in young athletes. *Translational Pediatrics*, 6, 225–235. PDF-Dokumentti. Saatavissa: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5532202/> [viitattu 20.4.2021].

Payne, N., Gledhill, N., Katzmarzyk, P. T. & Jamnik, V. 2000. Health-Related Fitness, Physical Activity, and History of Back Pain. *Canadian Journal of Applied Physiology*, 25, 236–249. PDF-Dokumentti. Saatavissa: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10953062/> [viitattu 16.4.2021].

Pihlainen, K., Santtila, M., Ohrankämmen, O., Ilomäki, J., Rintakoski, M. & Tiainen, S. 2011. *Puolustusvoimien kuntotestaajan käsikirja*. *Edita Prima Oy*, 2,

51. Saatavissa: <https://puolustusvoimat.fi/documents/1948673/2258811/PEVIESTOS-kuntotestaajank%C3%A4sikirja-2015/332148cf-be2e-49ea-8fa2-0df6423724fc> [viitattu 14.2.2022].
- Purcell, L. & Micheli, L. J. 2009. Low back pain in young athletes. *Sports health*, 1, 212–222. PDF-Dokumentti. Saatavissa: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3445254/> [viitattu 17.4.2021].
- Rush, J. K., Astur, N., Scott, S., Kelly, D. M., Sawyer, J. R. & Warner, W. C. 2014. Use of magnetic resonance imaging in the evaluation of spondylolysis. *Journal of pediatric orthopaedics*, 1. PDF-Dokumentti. Saatavissa: [https://journals.lww.com/pedorthopaedics/Abstract/2015/04000/Use\\_of\\_Magnetic\\_Resonance\\_Imaging\\_in\\_the.10.aspx](https://journals.lww.com/pedorthopaedics/Abstract/2015/04000/Use_of_Magnetic_Resonance_Imaging_in_the.10.aspx) [viitattu 17.4.2021].
- Sadler, S., Spink, M., Ho, A., De Jonge, X. & Chuter, V. 2017. Restriction in lateral bending range of motion, lumbar lordosis, and hamstring flexibility predicts the development of low back pain: a systematic review of prospective cohort studies. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 18, 179–194. PDF-Dokumentti. Saatavissa: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5418732/> [viitattu 4.9.2021].
- Sato, T., Ito, T., Hirano, T., Morita, O., Kikuchi, R., Endo, N., & Tanabe, N. 2010. Low back pain in childhood and adolescence: assessment of sports activities. *European Spine Journal*, 20, 94–99. PDF-Dokumentti. Saatavissa: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3036027/> [viitattu 11.10.2021].
- Schroeder, G. D., LaBella, C. R., Mendoza, M., Daley, E. L., Savage, J. W., Patel, A. A. & Hsu, W. K. 2016. The role of intense athletic activity on structural lumbar abnormalities in adolescent patients with symptomatic low back pain. *European Spine Journal*, 25, 2842–2848. PDF-Dokumentti. Saatavissa <https://link.springer.com/article/10.1007/s00586-016-4647-5> [viitattu 13.2.2021].
- Smith, A. J., O’Sullivan, P. B., Campbell, A. C. & Straker, L. M. 2010. The Relationship Between Back Muscle Endurance and Physical, Lifestyle, and Psychological Factors in Adolescents. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 40, 517–523. PDF-Dokumentti. Saatavissa: [https://www.iospt.org/doi/10.2519/iospt.2010.3369?url\\_ver=Z39.88-2003&rfr\\_id=ori:rid:crossref.org&rfr\\_dat=cr\\_pub%20%20pubmed](https://www.iospt.org/doi/10.2519/iospt.2010.3369?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori:rid:crossref.org&rfr_dat=cr_pub%20%20pubmed) [viitattu 9.10.2021].
- Sundell, C. G., Jonsson, H., Ådin, L. & Larsén, K. 2012. Clinical Examination, Spondylolysis and Adolescent Athletes. *International Journal of Sports Medicine*, 34, 263–267. PDF-Dokumentti. Saatavissa: <https://www.thieme-connect.com/products/ejournals/abstract/10.1055/s-0032-1321723> [viitattu 18.4.2021].
- Suomen voimisteluliitto ry. 2021. Lajiesittely. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.voimistelu.fi/lajit/joukkuevoimistelu/esittely/> [viitattu 4.4.2022].
- Suri, P., Pearson, A. M., Scherer, E. A., Zhao, W., Lurie, J.D., Morgan, T. S. & Weinstein, J.N. 2016. Recurrence of pain after usual Non-operative care for symptomatic lumbar disc herniation: analysis of data from the spine patient



outcomes research trial. *PM & R, The journal of injury, function and rehabilitation*, 8. PDF-Dokumentti. Saatavissa: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4860165/> [viitattu 17.4.2021].

Sweeney, E. A., Daoud, A. K., Potter, M. N., Ritchie, L. & Howell, D. R. 2019. Association Between Flexibility and Low Back Pain in Female Adolescent Gymnasts. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 29, 379–383. PDF-Dokumentti. Saatavissa: [https://journals.lww.com/cjsportsmed/Abstract/2019/09000/Association\\_Between\\_Flexibility\\_and\\_Low\\_Back\\_Pain.6.aspx](https://journals.lww.com/cjsportsmed/Abstract/2019/09000/Association_Between_Flexibility_and_Low_Back_Pain.6.aspx) [viitattu 24.1.2021].

Taimela, S., Kujala, U., Salminen, J. & Viljanen, T. 1997. The Prevalence of Low Back Pain Among Children and Adolescents. *Spine*, 22, 1132–1136. PDF-Dokumentti. Saatavissa: [https://journals.lww.com/spinejournal/Abstract/1997/05150/The\\_Prevalence\\_of\\_Low\\_Back\\_Pain\\_Among\\_Children\\_and.13.aspx](https://journals.lww.com/spinejournal/Abstract/1997/05150/The_Prevalence_of_Low_Back_Pain_Among_Children_and.13.aspx) [viitattu 13.2.2021].

Takala, H. Joukkuevoimistelun lajiansalyysi ja valmennuksen ohjelmointi SM-sarjoissa. 2010. Jyväskylän yliopisto. Pro-gradu tutkielma. PDF-Dokumentti Saatavissa: <https://jyx.jyu.fi/bitstream/handle/123456789/24768/1/VTE.A008%20Takala%20Joukkuevoimistelu%20doc.pdf> [viitattu 11.1.2021].

Vehkalahti, K. 2014. Kyselytutkimuksen mittarit ja menetelmät. Helsinki:Finn Lectura Oy. s.13 & 47.

Vlaeyen, J. W. S., Maher, C. G., Wiech, K., Van Zundert, J., Meloto, C. B., Diatchenko, L., Battie, M. C., Goossens, M., Koes, B. & Linton, S. J. 2018. Low back pain. *Nature Reviews Disease Primers*, 4. PDF-Dokumentti. Saatavissa: <https://www.nature.com/articles/s41572-018-0052-1> [viitattu 4.10.2021].

Waicus, K. M. & Smith, B. W. 2002. Back Injuries in the Pediatric Athlete. *Current Sports Medicine Reports*, 1, 52–58. PDF-Dokumentti. Saatavissa: [https://journals.lww.com/acsm-csmr/Abstract/2002/02000/Back\\_Injuries\\_in\\_the\\_Pediatric\\_Athlete.10.aspx](https://journals.lww.com/acsm-csmr/Abstract/2002/02000/Back_Injuries_in_the_Pediatric_Athlete.10.aspx) [viitattu 19.4.2021].

Wang, Z. X. & Hu, Y.-G. 2018. Factors associated with lumbar disc high-intensity zone (HIZ) on T2-weighted magnetic resonance image: a retrospective study of 3185 discs in 637 patients. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*, 13. PDF-Dokumentti. Saatavissa: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6280348/> [viitattu 22.2.2022].

Wáng, Y. X. J., Wáng, J.-Q. & Káplár, Z. 2016. Increased low back pain prevalence in females than in males after menopause age: evidences based on synthetic literature review. *Quantitative Imaging in Medicine and Surgery*, 6, 199–206. PDF-Dokumentti. Saatavissa: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4858456/> [viitattu 22.2.2022].

WHO (World Health Organization). 2020. Physical activity recommendation. *WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour*. 25–28. Saatavissa: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240015128> [viitattu 4.5.2021].

Wilke, J. & Behringer, M. 2021. Is “Delayed Onset Muscle Soreness” a False Friend? The Potential Implication of the Fascial Connective Tissue in Post-Exercise Discomfort. *International Journal of Molecular Sciences*. 22, 9482. Saatavissa: <https://www.mdpi.com/1422-0067/22/17/9482/htm> [viitattu 22.2.2022].

Yamaguchi, J. T. & Hsu, W. K. 2018. Intervertebral disc herniation in elite athletes. *International Orthopaedics*. 1. PDF-Dokumentti. Saatavissa: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00264-018-4261-8> [viitattu 9.10.2021].

## KUVALUETTELO

Kuva 1. Hollenbergin asteikko. Cheung, K. K., Dhawan, R. T., Wilson, L. F., Peirce, N. S. & Rajeswaran, G. 2018. Pars interarticularis injury in elite athletes – the role of imaging in diagnosis and management. *European journal of radiology*. 108, 28–42. Saatavissa: [https://www.ejradiology.com/article/S0720-048X\(18\)30304-8/fulltext](https://www.ejradiology.com/article/S0720-048X(18)30304-8/fulltext) [viitattu 17.4.2021].

Kuva 2. Protruusio. Fardon, D. F., Williams, A. L., Dohring, E. J., Murtagh, F. R., Gabriel Rothman, S. L. & Sze, G. K. 2014. Lumbar disc nomenclature: version 2.0. *The spine journal*, 14, 2525–2545. Saatavissa: [https://www.thespinejournalonline.com/article/S1529-9430\(14\)00409-4/fulltext](https://www.thespinejournalonline.com/article/S1529-9430(14)00409-4/fulltext) [viitattu 14.4.2021].

Kuva 3. Ekstruusio. Fardon, D. F., Williams, A. L., Dohring, E. J., Murtagh, F. R., Gabriel Rothman, S. L. & Sze, G. K. 2014. Lumbar disc nomenclature: version 2.0. *The spine journal*, 14, 2525–2545. Saatavissa: [https://www.thespinejournalonline.com/article/S1529-9430\(14\)00409-4/fulltext](https://www.thespinejournalonline.com/article/S1529-9430(14)00409-4/fulltext) [viitattu 14.4.2021].

Kuva 4. HIZ-löydös a) sagittaalileike b) axiaalileike. Takeuchi, M., Nagamachi, A., Adachi, K., Inoue, K., Tamaki, Y., Omichi, Y., Chikawa, T. & Sairyō, K. 2018. Prevalence of High-Intensity Zones in the Lumbar Spine According to Age and Their Correlation with Other Degenerative Findings on Magnetic Resonance Imaging. *Spine Surgery and Related Research*, 2, 299–303. Saatavissa: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6690098/> [viitattu 14.4.2021].

Kuva 5. RED-S:ää kuvaava kaavio. Mountjoy, M., Sundgot-Borgen, J., Burke, L., Ackerman, K., Blauwet, C., Constantini, N., Lebrun, C., Lundy, B., Melin, A., Meyer, N., Sherman, R., Tenforde, A., Torstveit, M. & Budgett, R. 2018. IOC consensus statement on relative energy deficiency in sport (RED-S): 2018 update. *British Journal of Sports Medicine*, 52, 688. Saatavissa: <https://journals.humankinetics.com/view/journals/ijsnem/28/4/article-p316.xml> [viitattu 18.4.2021].

Kuva 6. Kuvassa lihas-jännekomponenttia kuvaava "Hill's model". Battista, N. A., Strickland, W. C., & Miller, L. A. 2017. IB2d: a Python and MATLAB implementation of the immersed boundary method. *Bioinspiration & Biomimetics*, 12, 036003. Saatavissa: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-3190/aa5e08> [viitattu 24.12.2020].

Kuva 7. Biering-Sorensenin testin ryhmät verrattuna koettuun alaselkäkipuun vastaushetkellä.

Kuva 8. Biering-Sorensenin testin ryhmät verrattuna selän taaksetaivutuksen aiheuttamaan kipuun vastaushetkellä.

Kuva 9. Biering-Sorensenin testin ryhmät verrattuna viimeisen 12 kuukauden aikana koettuun alaselkäkipuun.

Kuva 10. Biering-Sorensenin testin ryhmät verrattuna selän taaksetaivutuksen aiheuttamaan kipuun viimeisen 12 kuukauden aikana.

Kuva 11. Etunojapunnerrustestin ryhmät verrattuna vastaushetkellä koettuun alaselkikipuun.

Kuva 12. Etunojapunnerrustestin tulokset verrattuna selän taaksetaivutuksen aiheuttamaan kipuun vastaushetkellä.

Kuva 13. Etunojapunnerrustestin tulokset verrattuna koettuun alaselkikipuun viimeisen 12 kuukauden aikana.

Kuva 14. Etunojapunnerrustestin tulokset verrattuna selän taaksetaivutuksen aiheuttamaan kipuun viimeisen 12 kuukauden aikana.

Kuva 15. Istumaannousutestin ryhmät verrattuna koettuun alaselkikipuun vastaushetkellä.

Kuva 16. Istumaannousutestin ryhmät verrattuna selän taaksetaivutuksen aiheuttamaan kipuun vastaushetkellä.

Kuva 17. Istumaannousutestin tulokset verrattuna koettuun alaselkikipuun viimeisen 12 kuukauden aikana.

Kuva 18. Istumaannousutestin ryhmät verrattuna selän taaksetaivutuksen aiheuttamaan kipuun viimeisen 12 kuukauden aikana.

Kuva 19. Sit and reach testin ryhmät verrattuna koettuun alaselkikipuun vastaushetkellä.

Kuva 20. Sit and reach testin ryhmät verrattuna selän taaksetaivutuksen aiheuttamaan kipuun vastaushetkellä.

Kuva 21. Sit and reach testin ryhmät verrattuna koettuun alaselkikipuun viimeisen 12 kuukauden aikana.

Kuva 22. Sit and reach testin ryhmät verrattuna selän taaksetaivutuksen aiheuttamaan kipuun viimeisen 12 kuukauden aikana.

Kuva 23. Lonkan fleksioliikelaajuuden puolierojen ryhmäjako verrattuna koettuun alaselkikipuun vastaushetkellä.

Kuva 24. Lonkan fleksioliikelaajuuden puolierojen ryhmäjako verrattuna selän taaksetaivutuksen aiheuttamaan kipuun vastaushetkellä.

Kuva 25. Lonkan fleksioliikelaajuuksien puolierojen ryhmäjako verrattuna koettuun alaselkikipuun viimeisen 12 kuukauden aikana.

Kuva 26. Lonkan fleksioliikelaajuuksien puolierojen ryhmäjako verrattuna selän taaksetaivutuksen aiheuttamaan kipuun viimeisen 12 kuukauden aikana.

Kuva 27. Lonkan ekstensioliikelaajuuden puolierojen ryhmäjako verrattuna koettuun alaselkikipuun vastaushetkellä.

Kuva 28. Lonkan ekstensioliikelaajuuden puolierojen ryhmäjako verrattuna selän taaksetaivutuksen aiheuttamaan kipuun vastaushetkellä.

Kuva 29. Lonkan ekstensioliikelaajuuden puolierojen ryhmäjako verrattuna koettuun alaselkäkipuun viimeisen 12 kk aikana.

Kuva 30. Lonkan ekstensioliikelaajuuden puolierojen ryhmäjako verrattuna selän taaksetaivutuksen aiheuttamaan kipuun viimeisen 12 kuukauden aikana.

Kuva 31. Lonkan abduktioliikelaajuuden puolierojen ryhmäjako verrattuna koettuun alaselkäkipuun vastaushetkellä.

Kuva 32. Lonkan abduktioliikelaajuuden puolierojen ryhmäjako verrattuna selän taaksetaivutuksen aiheuttamaan kipuun vastaushetkellä.

Kuva 33. Lonkan abduktioliikelaajuuden puolierojen ryhmäjako verrattuna koettuun alaselkäkipuun viimeisen 12 kuukauden aikana.

Kuva 34. Lonkan abduktioliikelaajuuden puolierojen ryhmäjako verrattuna selän taaksetaivutuksen aiheuttamaan kipuun viimeisen 12 kuukauden aikana.

Kuva 35. Rintarangan rotaatioliikelaajuuden puolierojen ryhmäjako verrattuna koettuun alaselkäkipuun vastaushetkellä.

Kuva 36. Rintarangan rotaatioliikelaajuuden puolierojen ryhmäjako verrattuna selän taaksetaivutuksen aiheuttamaan kipuun vastaushetkellä.

Kuva 37. Rintarangan rotaatioliikelaajuuden puolierojen ryhmäjako verrattuna koettuun alaselkäkipuun viimeisen 12 kuukauden aikana.

Kuva 38. Rintarangan rotaatioliikelaajuuden puolierojen ryhmäjako verrattuna selän taaksetaivutuksen aiheuttamaan kipuun viimeisen 12 kuukauden aikana.

Kuva 39. Sivutaivutustestin puolierojen ryhmäjako verrattuna koettuun alaselkäkipuun vastaushetkellä.

Kuva 40. Sivutaivutustestin puolierojen ryhmäjako verrattuna selän taaksetaivutuksen aiheuttamaan kipuun vastaushetkellä.

Kuva 41. Sivutaivutustestin puolierojen ryhmäjako verrattuna koettuun alaselkäkipuun viimeisen 12 kuukauden aikana.

Kuva 42. Sivutaivutustestin puolierojen ryhmäjako verrattuna selän taaksetaivutuksen aiheuttamaan kipuun viimeisen 12 kuukauden aikana.

Kuva 43. Yläraajojen dynaamisen nostotestin ryhmäjako verrattuna koettuun alaselkäkipuun vastaushetkellä.

Kuva 44. Yläraajojen dynaamisen nostotestin ryhmäjako verrattuna selän taaksetaivutuksen aiheuttamaan kipuun vastaushetkellä.

Kuva 45. Yläraajojen dynaamisen nostotestin ryhmäjako verrattuna koettuun alaselkäkipuun viimeisen 12 kuukauden aikana.

Kuva 46. Yläraajojen dynaamisen nostotestin ryhmäjaot verrattuna selän taaksetaivutuksen aiheuttamaan kipuun viimeisen 12 kuukauden aikana.

Kuva 47. Staattisen hypyn ryhmäjako verrattuna koettuun alaselkäkipuun vastaushetkellä.

Kuva 48. Staattisen hypyn ryhmäjako verrattuna selän taaksetaivutuksen aiheuttamaan kipuun vastaushetkellä.

Kuva 49. Staattisen hypyn ryhmäjako verrattuna koettuun alaselkäkipuun viimeisen 12 kuukauden aikana.

Kuva 50. Staattisen hypyn ryhmäjako verrattuna selän taaksetaivutuksen aiheuttamaan kipuun viimeisen 12 kuukauden aikana.

Kuva 51. Kevennyshyppytulosten ryhmäjako verrattuna koettuun alaselkäkipuun vastaushetkellä.

Kuva 52. Kevennyshyppytulosten ryhmäjako verrattuna selän taaksetaivutuksen aiheuttamaan kipuun viimeisen 12 kuukauden aikana.

Kuva 53. Kevennyshyppytulosten ryhmäjako verrattuna koettuun alaselkäkipuun viimeisen 12 kuukauden aikana.

Kuva 54. Kevennyshyppytulosten ryhmäjako verrattuna selän taaksetaivutuksen aiheuttamaan kipuun viimeisen 12 kuukauden aikana.

Kuva 55. Tasapainotestin tulosten ryhmäjako verrattuna koettuun alaselkäkipuun vastaushetkellä.

Kuva 56. Tasapainotestin tulosten ryhmäjako verrattuna koettuun alaselkäkipuun viimeisen 12 kuukauden aikana.

Kuva 57. Tasapainotestin tulosten ryhmäjako verrattuna selän taaksetaivutuksen aiheuttamaan kipuun viimeisen 12 kuukauden aikana.

Kuva 58. Puristusvoimatestin ryhmäjako verrattuna koettuun alaselkäkipuun vastaushetkellä.

Kuva 59. Puristusvoimatestin ryhmäjako verrattuna selän taaksetaivutuksen aiheuttamaan kipuun vastaushetkellä.

Kuva 60. Puristusvoimatestin ryhmäjako verrattuna koettuun alaselkäkipuun viimeisen 12 kuukauden aikana.

Kuva 61. Puristusvoimatestin ryhmäjako verrattuna selän taaksetaivutuksen aiheuttamaan kipuun viimeisen 12 kuukauden aikana.

## TAULUKKOLUETTELO

Taulukko 1. Puristusvoimatestin viitearvot. Gaikwad, N.R., Gupta, S.J., Samarth, A.R. & Sankalecha, T.H. 2016. Handgrip dynamometry: a surrogate marker of malnutrition to predict the prognosis in alcoholic liver disease. *Ann Gastroenterol* 29, 509–514. PDF-dokumentti. Saatavissa: [https://www.researchgate.net/publication/357072422\\_Value\\_of\\_ultrasound\\_in\\_grading\\_the\\_severity\\_of\\_sarcopenia\\_in\\_patients\\_with\\_hepatic\\_cirrhosis#fullText-FileContent](https://www.researchgate.net/publication/357072422_Value_of_ultrasound_in_grading_the_severity_of_sarcopenia_in_patients_with_hepatic_cirrhosis#fullText-FileContent) [viitattu 17.2.2022].

Taulukko 2. Biering-Sørensenin testin viitearvot ikäryhmittäin. Payne, N., Gledhill, N., Katzmarzyk, P. T., & Jamnik, V. 2000. Health-Related Fitness, Physical Activity, and History of Back Pain. *Canadian Journal of Applied Physiology*, 25, 244. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://cdnscepub.com/doi/10.1139/h00-018> [viitattu 20.1.2022].

## Kyselylomake

**Ohjeet:** Tällä lomakkeella kartoitetaan sinun alaselkäkipuasi ja toimintakykyäsi. Merkitse jokaiseen kysymykseen **vain yksi** sopiva vaihtoehto.

**(A) Oireet:**

1. Miten alaselkäkipu vaikuttaa urheiluharrastukseesi?

- Ei kipua
- Kipu ei vaikuta urheiluharrastukseeni
- Kipu vaikuttaa vähän tai minimaalisesti urheiluharrastukseeni
- Kipu vaikuttaa jonkun verran urheiluharrastukseeni
- Kipu vaikuttaa merkittävästi urheiluharrastukseeni
- En pysty osallistumaan urheiluharrastukseeni kivun takia

**(B) Päivittäinen aktiivisuus**

1. Miten selän taaksetaivutus ja/tai pystyasennossa tapahtuvat aktiviteetit liittyvät alaselkäkipuusi?

- Pystyn juoksemaan täydellä vauhdilla ja taivuttaa selkää taaksepäin ilman rajoittavia tekijöitä
- Pystyn juoksemaan, mutta selän taaksetaivutus aiheuttaa hieman kipua
- Juokseminen ja selän ojennus aiheuttaa kipua
- En pysty tekemään selän taaksetaivutusta
- En pysty juoksemaan enkä tekemään selän taaksetaivutusta

2. Miten alaselkäkipuasi vaikuttaa istumiseen ja/tai eteentaivutukseen?

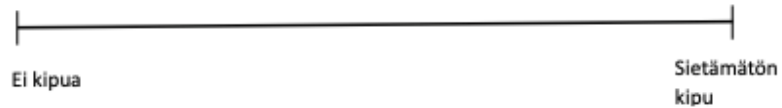
- Pystyn istumaan ja eteentaivuttamaan selkäni ilman rajoituksia
- Pystyn istumaan, mutta eteentaivutus aiheuttaa hieman kipua
- Istuminen ja eteentaivutus aiheuttavat kipua
- En pysty istumaan enkä suorittamaan eteentaivutuksessa tapahtuvia liikkeitä



3. Miten alaselkäkipusi vaikuttaa hyppyihin?

- Pystyn hyppäämään ilman kipua
- Hyppääminen aiheuttaa hieman kipua
- Hyppääminen aiheuttaa merkittävää kipua
- En pysty hyppäämään kivun vuoksi

(C) Koetun kivun arviointi (VAS)



4. Kuinka paljon liikut viikossa?

- Vähemmän kuin 6 tuntia
- 6-12 tuntia
- 12 tuntia tai enemmän

**Viimeisen vuoden aikana**

(A) **Oireet:**

1. Miten alaselkäkipu on vaikuttanut viimeisen vuoden aikana urheiluharrastukseesi?

- Ei kipua
- Kipu ei ole vaikuttanut urheiluharrastukseeni
- Kipu on vaikuttanut vähän tai minimaalisesti urheiluharrastukseeni
- Kipu on vaikuttanut jonkun verran urheiluharrastukseeni
- Kipu on vaikuttanut merkittävästi urheiluharrastukseeni
- Olen viimeisen vuoden aikana joutunut kipuni takia olemaan poissa urheiluharrastuksestani

**(B) Päivittäinen aktiivisuus**

1. Miten selän taaksetaivutus ja/tai pystyasennossa tapahtuvat aktiviteetit ovat viimeisen vuoden aikana liittyneet alaselkäkipuusi? (merkitse sopiva vaihtoehto)
  - Olen pystynyt juoksemaan täydellä vauhdilla ja taivuttamaan selkääni taaksepäin ilman rajoittavia tekijöitä
  - Olen pystynyt juoksemaan, mutta selän taaksetaivutus on aiheuttanut viimeisen vuoden aikana hieman kipua
  - Juokseminen ja selän ojennus ovat aiheuttaneet kipua viimeisen vuoden aikana
  - Olen kokenut viimeisen vuoden en ole pystynyt tekemään selän taaksetaivutusta
  - Viimeisen vuoden aikana minulla on ollut jakso, jolloin en ole pystynyt tekemään taaksetaivutusta enkä juoksemaan alaselkäkipuni takia.
  
2. Miten alaselkäkipusi on vaikuttanut viimeisen vuoden aikana istumiseen ja/tai eteentaivutukseen?
  - Olen pystynyt istumaan ja eteentaivuttamaan selkääni ilman rajoituksia
  - Olen pystynyt istumaan, mutta eteentaivutus on aiheuttanut hieman kipua
  - Istuminen ja eteentaivutus ovat aiheuttaneet kipua
  - En pysty istumaan enkä suorittamaan eteentaivutuksessa tapahtuvia liikkeitä
  - Viimeisen vuoden aikana on ollut jakso, jolloin en ole kipuni vuoksi pystynyt istumaan ja suorittamaan liikkeitä eteentaivutuksessa
  
3. Miten alaselkäkipusi on vaikuttanut viimeisen vuoden aikana hyppyyhin?
  - Olen pystynyt hyppäämään ilman kipua
  - Hyppääminen on aiheuttanut hieman kipua
  - Hyppääminen on aiheuttanut merkittävää kipua
  - Viimeisen vuoden aikana on ollut jakso, jolloin en ole kipuni vuoksi pystynyt hyppäämään

**(C) Koetun kivun arviointi (VAS)**

miten tän saa..

**LEAF-Q Low Energy Availability Questionnaire for Females**

Lomakkeella kartoitetaan riittämättömään energiansaantiin liittyviä fysiologisia oireita. Kysymyksiä esitetään vammoihin, suoliston toimintaan ja kuukautiskiertoon liittyen. Kaikki vastaukset käsitellään luottamuksellisesti.

Korkein paino nykyisessä pituudessa:

Milloin painoit sen verran?

Alhaisin paino nykyisessä pituudessa:

Milloin painoit sen verran?

Tupakoitko?

Käytätkö säännöllistä lääkitystä? Mitä?

Kuinka paljon (h/km) ja mitä lajeja harrastat viikoittain?

Lisäkommentteja:

**1. Vammat (merkitse parhaiten tilannettasi kuvaava vaihtoehto)**

A: Ovatko vammat estäneet normaalin harjoittelusi tai kilpailemisesi viimeisen vuoden aikana

Eivät kertaakaan    Kyllä, 1–2 kertaa    Kyllä, 3–4 kertaa    Kyllä, 5 kertaa tai enemmän

B: Jos vastasit kyllä, montako päivää olet joutunut olemaan poissa harjoituksista tai kilpailuista viimeisen vuoden aikana?

- 1-7 päivää    7-14 päivää    15-21 päivää    22 päivää tai enemmän

A2: Jos vastasit kyllä, kuvaile vammojasi (esimerkki: nilkkavamma 2019.):

Muita kommentteja vammoihin liittyen:

## 2. Suoliston toiminta (valitse parhaiten tilannettasi kuvaava vaihtoehto)

A: Onko sinulla vatsan turvotusta tai kaasunmuodostusta myös silloin, kun sinulla ei ole kuukautisia?

- Kyllä, useasti päivässä    Kyllä, useasti viikossa    Kyllä, 1-2 kertaa viikossa tai harvemmin    Harvoin tai ei koskaan

B: Onko sinulla vatsakipua tai -krampeja, jotka eivät liity kuukautisiin?

- Kyllä, useasti päivässä    Kyllä, useasti viikossa    Kyllä, 1-2 kertaa viikossa tai harvemmin    Harvoin tai ei koskaan

C: Kuinka usein suolesi keskimäärin toimii?

- Useita kertoja päivässä    Kerran päivässä    Joka toinen päivä    Kahdesti viikossa    Kerran viikossa tai harvemmin

D: Kuinka kuvailisit ulosteesi koostumusta?

- Normaali (pehmeä)    Ripulinkaltainen (vetinen)    Kova ja kuiva

Kommentteja suoliston toimintaan liittyen:

**3. Kuukautiskierron toiminta ja hormonivalmisteet****3.1 Hormonivalmisteet (merkitse tilannettasi parhaiten kuvaava vaihtoehto)**

A: Käytätkö hormonivalmisteita?

- Kyllä  En

A0: Mitä hormonivalmistetta käytät? (esim. Mirena-hormonikierukka; Zoely yhdistelmäehkäisytabletti)

A1: Jos vastasit kyllä, miksi käytät hormonivalmisteita?

- Ehkäisyyn  Kuukautiskipuihin  Vuodon vähentämiseksi  Kuukautisten ajankohdan muuttamiseen  
mm. kilpailujen vuoksi  Jotta kuukautiset eivät loppuisi  Muu syy. Mikä?

A2: Jos vastasi ei, oletko aiemmin käyttänyt hormonivalmisteita?

- Kyllä  En

Koska ja kuinka kauan?

B: Käytätkö muita hormonivalmisteita (mm. hormonikierukka tai -implantti)

- Kyllä  En

B1: Jos vastasi kyllä, niin mitä?

- Ehkäisyalaastari  Ehkäisyrenkas  Hormonikierukka  Muu. Mikä?

**3.2 Kuukautiskierto (valitse tilannettasi parhaiten kuvaava vaihtoehto)**

A: Kuinka vanha olit, kun kuukautisesi alkoivat?

- 11 vuotta tai nuorempi  12–14 vuotta  15 vuotta tai enemmän  En muista  Minulla ei ole koskaan ollut kuukautisia (jos valitsit tämän ei sinun tarvitse enää vastata jäljellä oleviin kysymyksiin)

B: Alkoivatko kuukautisesi luonnostaan (itsestään)?

- Kyllä  Eivät  En muista

C: Onko sinulla normaali kuukautiskierto?

- Kyllä  Ei (siirry kysymykseen C6)  En tiedä (siirry kysymykseen C6)

C1: Jos vastasit kyllä, milloin viimeisimmät kuukautisesi alkoivat?

- 0–4 viikkoa sitten  1–2 kuukautta sitten  3–4 kuukautta sitten  Yli 5 kuukautta sitten

C2: Jos vastasit kyllä, ovatko kuukautisesi säännölliset?

- Kyllä useimmiten  Eivät pääsääntöisesti

C3: Jos vastasit kyllä, montako päivää vuotosi kestää tavallisesti

- 1–2 päivää  3–4 päivää  5–6 päivää  7–8 päivää  9 päivää tai enemmän

C4: Jos vastasit kyllä, onko sinulla ollut koskaan runsasta vuotoa?

- Kyllä  Ei

C5: Jos vastasit kyllä, monetko kuukautiset sinulla on ollut viimeisen vuoden aikana?

- 12 tai enemmän  9–11  6–8  3–5  0–2

C6: Jos vastasit ei tai en muista, milloin sinulla oli viimeksi kuukautiset?

- 2–3 kk sitten    4–5 kk sitten    yli 6 kk sitten    Olen raskaana, joten minulla ei ole kuukautisia tällä hetkellä

D: Ovatko kuukautisesi olleet muun syyn kuin raskauden takia poissa kolme kuukautta tai kauemmin?

- Eivät koskaan    Kyllä niin on tapahtunut aiemmin    Kyllä juuri nyt

E: Oletko huomannut kuukautisissasi muutoksia, kun harjoittelu määrä, teho tai harjoituskerrat lisääntyvät?

- Kyllä    Ei

E1: Jos vastasit kyllä, millaisia muutoksia olet havainnut?

- Vuodon määrä vähenee    Vuodon määrä lisääntyy    Vuodon kesto lyhenee    Vuodon kesto pidentyy    Kuukautiseni jäävät pois

# Kyselylomake

**Ohjeet:** Tällä lomakkeella kartoitetaan sinun alaselkäkipuasi ja toimintakykyäsi. Merkitse jokaiseen kysymykseen **vain yksi** sopiva vaihtoehto.

**(A) Oireet:**

1. Miten alaselkäkipu vaikuttaa urheiluharrastukseesi?

- Ei kipua
- Kipu ei vaikuta urheiluharrastukseeni
- Kipu vaikuttaa vähän tai minimaalisesti urheiluharrastukseeni
- Kipu vaikuttaa jonkun verran urheiluharrastukseeni
- Kipu vaikuttaa merkittävästi urheiluharrastukseeni
- En pysty osallistumaan urheiluharrastukseeni kivun takia

**(B) Päivittäinen aktiivisuus**

1. Miten selän taaksetaivutus ja/tai pystyasennossa tapahtuvat aktiviteetit liittyvät alaselkäkipuusi?

- Pystyn juoksemaan täydellä vauhdilla ja taivuttaa selkää taaksepäin ilman rajoittavia tekijöitä
- Pystyn juoksemaan, mutta selän taaksetaivutus aiheuttaa hieman kipua
- Juokseminen ja selän ojennus aiheuttaa kipua
- En pysty tekemään selän taaksetaivutusta
- En pysty juoksemaan enkä tekemään selän taaksetaivutusta

5. Kuinka vanha olit, kun kuukautisesi alkoivat?

- 11 vuotta tai nuorempi
- 12–14 vuotta
- 15 vuotta tai enemmän
- En muista
- Minulla ei ole koskaan ollut kuukautisia



**Viimeisen vuoden aikana****(A) Oireet:**

1. Miten alaselkäkipu on vaikuttanut viimeisen vuoden aikana urheiluharrastukseesi?

- Ei kipua
- Kipu ei ole vaikuttanut urheiluharrastukseeni
- Kipu on vaikuttanut vähän tai minimaalisesti urheiluharrastukseeni
- Kipu on vaikuttanut jonkun verran urheiluharrastukseeni
- Kipu on vaikuttanut merkittävästi urheiluharrastukseeni
- Olen viimeisen vuoden aikana joutunut kipuni takia olemaan poissa urheiluharrastuksestani

**(B) Päivittäinen aktiivisuus**

1. Miten selän taaksetaivutus ja/tai pystyasennossa tapahtuvat aktiviteetit ovat viimeisen vuoden aikana liittyneet alaselkäkipuusi? (merkitse sopiva vaihtoehto)

- Olen pystynyt juoksemaan täydellä vauhdilla ja taivuttamaan selkääni taaksepäin ilman rajoittavia tekijöitä
- Olen pystynyt juoksemaan, mutta selän taaksetaivutus on aiheuttanut viimeisen vuoden aikana hieman kipua
- Juokseminen ja selän ojennus ovat aiheuttaneet kipua viimeisen vuoden aikana
- Olen kokenut viimeisen vuoden en ole pystynyt tekemään selän taaksetaivutusta
- Viimeisen vuoden aikana minulla on ollut jakso, jolloin en ole pystynyt tekemään taaksetaivutusta enkä juoksemaan alaselkäkipuni takia.

## Saatekirje

### **Hyvä oppilaan huoltaja,**

Olemme neljännen vuoden naprapaattiopiskelijoita Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulusta. Teemme opinnäytetyötä liittyen kasvuikäisten tyttöjen alaselkäkipuihin. Oppilaat vastaavat marraskuun aikana kyselyyn alaselkäkivuista ja yleisestä terveydentilasta. Kysely suoritetaan anonyymisti, eikä vastauksia voida yhdistää vastaajaan. Kyselyyn vastaaminen tapahtuu opetustunnin aikana opettajajohtoisesti ja siihen osallistuminen on vapaaehtoista. Toivomme saavamme mahdollisimman paljon vastauksia tutkimustulostemme laadun takaamiseksi. Mikäli teillä on jotain kysyttävää kyselystä tai tutkimuksesta, voitte olla suoraan yhteydessä meihin.

Mukavaa talven odotusta!

Lauri Koho  
[alako005@edu.xamk.fi](mailto:alako005@edu.xamk.fi)

Valtteri Tammi  
[avata001@edu.xamk.fi](mailto:avata001@edu.xamk.fi)