

Naistelinevoimistelijoiden vammat

Kartoitus nuorten naiskilpatelinevoimistelijoiden vammoista ja mahdollisista riskitekijöistä

Senni Nivala

Opinnäytetyö

Maaliskuu 2019

Sosiaali-, terveys- ja liikunta-ala

Fysioterapeutti (AMK), Fysioterapeutin tutkinto-ohjelma

Tekijä(t) Nivala, Senni	Julkaisun laji Opinnäytetyö, AMK	Päivämäärä Maaliskuu 2019
	Sivumäärä 65	Julkaisun kieli Suomi
		Verkojulkaisulupa myönnetty: x
Työn nimi Naistelinevoimistelijoiden vammat Kartoitus nuorten naiskilpatelinevoimistelijoiden vammoista ja mahdollisista riskitekijöistä		
Tutkinto-ohjelma Fysioterapeutin koulutusohjelma		
Työn ohjaaja(t) Tiina Kuukkanen, Eeva Helminen		
Toimeksiantaja(t) Jyväskylän Voimistelijat '79		
Tiivistelmä <p>Telinevoimistelu lajina vaatii urheilijalta ketteryyttä, notkeutta, taiteellisuutta, voimaa ja tyyliä. Aiempien tutkimusten mukaan naistelinevoimistelijoiden vammat painottuvat alaraajoihin ja tapahtuvat yleisimmin alastuloissa. Tarkoituksena oli lisätä tietoutta naistelinevoimistelijoiden esiintyvistä vammoista ja lihasvoimista, liikkuvuudesta, toiminnallisesta suoriutumista sekä näiden tekijöiden yhteyksistä toisiinsa. Tavoitteena oli kartoittaa nuorilta naiskilpatelinevoimistelijoilta näitä tekijöitä. Tutkittavia oli yhteensä 9, iältään 11–17-vuotiaita. Aineistonkeruun menetelminä käytettiin kyselyä ja testejä, joihin kuuluivat nilkan liikkuvuustesti, sivuhyppely, lonkan koukistajien ja loitontajien isometriset voimamittaukset käsodynamometrillä sekä päkiälle nousun toistotesti.</p> <p>Kyselyn perusteella yleisimpiä olivat nilkan ja jalkaterän vammat ja ne koettiin myös haittaavimmiksi, erityisesti harjoituksissa. Nilkan dorsifleksion liikkuvuudet olivat $11,8 \pm 2,1$ cm ja puolierot 0–3 cm. Sivuhyppelyn toistoja tutkittavat saivat $37,7 \pm 9,8$, ja puolierot olivat 1–9 toistoa. Lonkan koukistajien voimat olivat $8,6 \pm 2$ kg ja puolierot 0–0,9 kg. Lonkan loitontajissa voimat olivat $6,3 \pm 1,9$ kg ja puolierot 0–1,3 kg. Päkiälle nousun toistoja tutkittavat saivat $27,6 \pm 5,7$ ja puolierot olivat 0–5 välillä. Yhteyksiä vammojen ja testitulosten kesken voisi mahdollisesti olla ainakin lonkan koukistajien, loitontajien ja päkiälle nousun osalta.</p> <p>Vamman syntyyn vaikuttavat monet sisäiset ja ulkoiset riskitekijät, esimerkiksi liikkuvuus ja lihasvoimat. Tutkittavilla, joilla esiintyi poikkeavuuksia testien tuloksissa suhteessa viitearvoihin, voi olla mahdollisesti kasvanut riski vammautumiselle. Kaikkiin testeihin ei ollut saatavilla viitearvoja. Myös merkittävät puolierot voivat antaa viitteitä kasvaneesta vammariikistä. Suurimmalla osalla tutkittavista puolierot eivät olleet merkittäviä.</p>		
Avainsanat (asiasanat) Urheiluvammat, rasisitusvammat, riskitekijät, telinevoimistelu		
Muut tiedot (salassa pidettävät liitteet)		

Author(s) Nivala, Senni	Type of publication Bachelor's thesis	Date March 2019 Language of publication: Finnish Number of pages 65 Permission for web publication: x
Title of publication Injuries of Female Artistic Gymnasts Survey of injuries and possible risk factors of the young competitive female artistic gymnasts		
Degree programme Bachelor's Degree in Physiotherapy		
Supervisor(s) Kuukkanen, Tiina; Helminen, Eeva		
Assigned by Jyväskylän Voimistelijat '79		
Abstract <p>Artistic Gymnastics as a sport requires agility, flexibility, artistry, strength and style. According to previous studies, the injuries of female artistic gymnasts are mainly in the lower limbs, and most generally, they happen in landings. The purpose was to increase knowledge of injuries, muscle strength, flexibility and functionality among female artistic gymnasts and of the connection of these factors. The goal was to examine the knowledge of these factors among girls participating in competitive artistic gymnastics. Altogether, there were nine subjects aged between 11 and 17. The data collection methods consisted of a survey and tests that included a weight-bearing lunge test, side-hop test and strength measurements of the hip flexors and abductors with a hand-held dynamometer as well as a heel-rise test.</p> <p>The ankle/foot area was the most common injury area according to the survey, and it was also considered the most harmful, especially in practices. Ankle flexibilities were $11,8 \pm 2,1$ cm and side differences 0–3 cm. The side-hop repetitions were $37,7 \pm 9,8$, and the side differences were between 1–9. The strength of hip flexors was $8,6 \pm 2$ kg, and the side differences were 0–0,9 kg. The hip abductor strength varied in $6,3 \pm 1,9$ kg, and the side differences were 0–1,3 kg. The heel-rise repetitions were $27,6 \pm 5,7$, and the side differences 0–5 reps. There could possibly be a link between the injuries and test results of at least the hip flexors, the hip abductors and the heel rise.</p> <p>Injury development is impacted by many intrinsic and extrinsic risk factors, for example, flexibility and muscle strength. The subjects who had deviations in relation to the reference values in the test results, could possibly have a risk of injury. Reference values were not available for all the tests used. In addition, significant side differences can suggest an increased injury risk. Most of the subjects did not have significant side differences.</p>		
Keywords/tags (subjects) Sports injuries, overuse injuries, risk factors, artistic gymnastics		
Miscellaneous (Confidential information)		

Sisältö

1	Johdanto	3
2	Telinevoimistelu lajina	5
3	Urheiluvammat telinevoimistelussa	6
4	Urheiluvammojen synty ja ennaltaehkäisy	9
5	Telinevoimistelulle tyypillisten vammojen mekanismit ja riskitekijät	15
6	Telinevoimistelijoiden alaraajojen testaaminen	20
7	Opinnäytetyön tarkoitus ja tavoite.....	23
8	Opinnäytetyön toteutus.....	24
	8.1 Aineiston keruu	24
	8.1.1 Kysely	25
	8.1.2 Testien toteutus.....	26
	8.2 Aineiston analyysi.....	32
	8.3 Opinnäytetyön eettisyys	33
9	Tulokset.....	35
	9.1 Vammat ja haittaavuus	35
	9.2 Testien tulokset	39
	9.3 Vammojen ja testitulosten yhteydet.....	41
10	Pohdinta.....	42
	10.1 Luotettavuus.....	42
	10.2 Johtopäätökset ja kehittämisehdotukset.....	46
	Lähteet	51
	Liitteet	57
	Liite 1. Suostumuslomake	57
	Liite 2. Vammakyselylomake.....	59

Kuviot

Kuvio 1. Patellajänteen kiinnityskohta	8
Kuvio 2. Akillesjänteen kiinnityskohta	9
Kuvio 3. Dynaaminen malli urheiluvamman synnystä	10
Kuvio 4. Integroitu lähestymistapa urheiluvammojen synnylle.....	12
Kuvio 5. Vammojen ennaltaehkäisyn malli	14
Kuvio 6. Nilkan lateraalisen sivun nivelsiteet.....	17
Kuvio 7. ACL (anterior cruciate ligament) kuvattuna ylhäältä	18
Kuvio 8. Nilkan liikkuvuustesti.....	27
Kuvio 9. Sivuhyppelytesti	28
Kuvio 10. Lonkan koukistajien isometrinen lihasvoimamittaus.....	30
Kuvio 11. Lonkan loitontajien isometrinen lihasvoimamittaus.....	31
Kuvio 12. Päkiälle nousun toistotesti	32
Kuvio 13. Aiempien ja tämänhetkisten vammojen määrät	37
Kuvio 14. Vammakuvaukset	39

Taulukot

Taulukko 1. Riskitekijöitä vammoille.....	11
Taulukko 2. Tutkimuksia isometrisistä lihasvoimamittauksista käsodynamometrillä ..	22
Taulukko 3. Vammakyselyn tulokset koehenkilöittäin	36
Taulukko 4. Testien tulokset koehenkilöittäin	40

1 Johdanto

Telinevoimistelu on peräisin 2000 vuoden takaa antiikin Kreikasta. Naisten telinevoimistelu on ollut olympialajina vuodesta 1928. Maailmanlaajuisella tasolla lajista vastaa nykyisin Kansainvälinen lajiliitto FIG (Fédération Internationale de Gymnastique). (Naisten telinevoimistelu 2017.) Vaikka lajilla on paljon yhteistä miesten telinevoimistelun kanssa, on se selkeästi ainutlaatuinen. Telineiden ja urheilijoiden kehittymisen myötä laji on muuttunut. Urheilijat puskevat fysiikan rajoja yhä kauemmas, olympialaisten sanonnan mukaan: ”*Citius, Altius, Fortius* eli nopeammin, korkeammalle, vahvemmin”. (Women’s Artistic Gymnastics n.d.)

Telinevoimistelu on lajina hyvin riskialtis vammautumisen osalta. Naiskilpatelinevoimisteliijoilla sekä akuuttien vammojen että rasitusvammojen määrät ovat suhteellisen korkealla verrattuna muihin urheilulajeihin. Sama ilmiö on nähtävillä lasten ja nuorten urheilussa, mutta heillä vammalukemat ovat maltillisia suhteessa treenitunteihin. (Brueggemann & Hume 2013, 63; viitattu lähteisiin Hootman ym. 2007 ja Caine ym. 2006.)

Urheiluvammalla tarkoitetaan liikuntasuorituksen aikana kehoon muodostuvaa vauriota. Ne voidaan jakaa akuutteihin vammoihin ja rasitusvammoihin. Akuutit vammat syntyvät tietyn tapahtuman tuloksena ja niihin kuuluvat luunmurtumat, lihasten ja jänteiden sekä nivelsiteiden revähdykset ja ruhjevammat. Rasitusvammat syntyvät pidemmällä jaksolla rasituksesta ja kulumisesta, ja niihin kuuluvat jänne- ja limapussin tulehdukset sekä rasitusmurtumat. (Urheiluvammat 2011, 6.) On olemassa monia tekijöitä, jotka altistavat rasitusvammoille, ja urheilijoilla syynä niihin on usein liian suuri kuormitus tai useiden toistojen aiheuttamat mikrovauriot. Kudosvauriota syntyy kudoksen sietokyvyn ylittyessä kuormituksen määrän tai keston vuoksi. (Kujala 2011, 585.)

Vammojen ehkäisy perustuu lajille tyypillisten vammojen ja niiden syiden, riskitekijöiden ja syntymekanismien tuntemiseen ja tehokkaiden preventiokeinojen valintaan.

Esimerkiksi uusiutuvien vammojen osalta fysioterapeutti ja lääkäri ovat suuressa roolissa niiden ehkäisyssä, sillä heidän tulisi kyetä toiminnallaan estämään urheilijan liian aikainen liikunnan pariin palaaminen. (Parkkari 2011, 573, 578.)

Aiempien tutkimusten mukaan naistelinevoimistelijoiden vammat painottuvat alaraajoihin. (Kerr, Hayden, Barr, Klossner & Dompier 2015; Marshall, Covassin, Dick, Nassar & Agel 2007; Saluan, Ackley, Prinzbach & Billow 2015.) Teorian pohjalta oletuksena on, että vammakyselyissä tulee esille erityisesti jalkaterän, nilkan ja polven alueen vammoja. Erityisen riskialttiita tutkimusten mukaan telinevoimistelussa ovat hyppyihin lähdöt ja alastulot. Ne aiheuttavat telinevoimistelijan kehoon suuria kuormia. (Brueggemann & Hume 2013, 64–65; Hume, Bradshaw & Brueggemann 2013, 75; Kerr ym. 2015; Marshall ym. 2007.) Nämä vaativat oletetusti telinevoimisteliijoilta myös riittävää lihasvoimaa sekä nilkan liikkuvuutta, jotta jalkoja pystyttäisiin hyödyntämään parhaiten sekä hyppyihin lähdöissä että alastuloissa.

Opinnäytetyön tarkoituksena oli lisätä tietoutta naistelinevoimisteliijoilla esiintyvistä vammoista, lihasvoimatasoista, liikkuvuudesta, toiminnallisuudesta sekä näiden tekijöiden yhteyksistä toisiinsa. Tiedon avulla telinevoimistelijat ja heidän kanssaan työskentelevät voisivat huomioida riskitekijät aiempaa paremmin ja täten ennaltaehkäistä vammojen syntyä. Opinnäytetyön tavoitteena oli luoda yleiskuva tutkimuksen kohteena olevien nuorten naiskilpatelinevoimistelijoiden tilanteesta näiden mainittujen tekijöiden osalta.

Opinnäytetyön teoriapohjassa esitellään alan tietokannoista löytyvien, aiheeseen liittyvien tutkimusten sekä kirjallisuuden pohjalta teoriaa telinevoimistelussa tyypillisesti esiintyvistä vammoista, urheiluvammojen synnystä ja ennaltaehkäisystä. Lisäksi esitellään naistelinevoimistelulle tyypillisten vammojen mahdollisia syitä, riskitekijöitä sekä vammamekanismeja ja sitä, kuinka naistelinevoimistelijoiden alaraajoja voidaan testata. Taustateoria opinnäytetyöhön on rakentunut alan kirjallisuuden ja saatavilla olevien tutkimuksien ja artikkeleiden pohjalta.

2 Telinevoimistelu lajina

Naisten telinevoimistelussa kilpaillaan neljällä eri telineellä: hypyssä, eritasonojapuilla, puomilla ja permannolla (Naisten telinevoimistelu 2017). Lajissa painottuvat ketteryys, taiteellisuus, notkeus, voima ja tyyli. Kaikilla telineillä suorituksia arvioidaan sen vaikeuden ja toteutuksen perusteella sekä sen mukaan, millä korkeudella liike tapahtuu ja missä suhteessa telineeseen. Liikesarjojen täytyy osoittaa voimakkuutta, notkeutta, tasapainoa ja rytmisyyttä. Kilpailusuoritusten arviointi pohjautuu sääntökirjaan, jossa on määritelty kaikille liikkeille tekniset ohjeet. Se toimii objektiivisena ohjenuorana suoritusten arvioinnissa. (Women's Artistic Gymnastics n.d.; 2017–2020 Code of Points 2016, 32.)

Hypyssä telinevoimistelija ottaa enintään 25 metriä vauhtia ponnistuslaudalle, josta urheilija suorittaa akrobaattisen liikkeen hyppytelineen kautta matolle vakaaseen asentoon laskeutuen. Liike suoritetaan molempien käsien hyppytelinekontaktin kautta. Sääntökirjassa hypyt on jaoteltu viiteen eri liikeryhmään, ja urheilijan tulee ilmoittaa suoritettava liike ennen suoritusta. Riippuen kilpailusta, urheilija suorittaa yhden tai kaksi hyppyä. Kahden hypyn suorituksessa, telinekohtaisissa finaaleissa, vaaditaan kaksi eri liikeryhmään kuuluvaa hyppyä, joiden pisteistä lasketaan keskiarvo. (Women's Artistic Gymnastics n.d.; 2017–2020 Code of Points 2016, 40–42.)

Eritasonojapuilla telinevoimistelija suorittaa heiluntaelementtejä, jotka sisältävät pyörähdyksiä, heilahduksia ja lentovaiheisia liikkeitä, joissa irrottaudutaan aisalta toiselle. Aisat sijaitsevat nimensä mukaisesti eri tasolla toisiinsa nähden. Liikesarjan arviointi alkaa, kun urheilija nousee ilmaan. Arvioinnissa otetaan huomioon kahdeksan vaikeinta elementtiä, sisältäen alastulon. (Women's Artistic Gymnastics n.d.; 2017–2020 Code of Points 2016, 43.)

Puomilla voimistelija suorittaa maksimissaan 90 sekunnin liikesarjan, joka sisältää akrobaattisia ja tanssillisia liikkeitä sekä kaksi vapaavalintaista elementtiä. Puomi on le-

veydeltään kymmenen senttimetriä. Arvioinnissa kiinnitetään huomiota sekä liikesarjan taiteellisuuteen että sisältöön, koreografiaan ja rytmiin sekä tempoon. (Women's Artistic Gymnastics n.d.; 2017–2020 Code of Points 2016, 46–50.)

Permannolla voimistelija suorittaa musiikillisen, koreografoidun ohjelman, joka sisältää liikesarjoja koostuen akrobaattisista ja tanssillisista elementeistä. Liikesarjat sisältävät tason ja suunnan muutoksia, erilaisia yhdistelmiä ja siirtymiä. Myös permantosarjan enimmäispituus on 90 sekuntia. (Women's Artistic Gymnastics n.d.; 2017–2020 Code of Points 2016, 51–52.)

3 Urheiluvammat telinevoimistelussa

Telinevoimistelussa mennään ihmiskehon ääri rajoille. Lajista aiheutuu äärimmäinen mekaaninen sekä mentaalinen kuormitus. Harrastaminen aloitetaan tyypillisesti jo hyvin varhaisessa iässä. (Brueggemann & Hume 2013, 63.) Telinevoimistelun taitojen vaativuus on nousussa, johtuen pääasiassa sääntöjen muutoksista. Tämän vuoksi esimerkiksi hyppykorkeudet ovat kasvaneet, mikä aiheuttaa suuremman mekaanisen energian kohdistumisen telinevoimistelijan vartaloon. Kehoon kohdistuvien voimien suuruus on noin neljä kertaa kehonpainon verran hyppyihin lähdössä ja 11 kertaa kehonpainon verran alastuloissa. Mitä suurempaa mekaanista energiaa taito vaatii, sitä suurempi on koko kehon ja sen eri segmenttien lineaarinen vauhti ja kiertonopeus. Tämä aiheuttaa suurempia biomekaanisia vaatimuksia kehon rakenteille ja vaatii parempaa tasapainon ja liikkeen kontrollia. (Brueggemann & Hume 2013, 64–65; Hume ym. 2013, 75.)

Aiempien tutkimusten mukaan telinevoimistelussa tyypillisesti esiintyviä vammoja ovat jalkaterän, nilkan, polven ja selkärangan alueen vammat. Rangan alueella suurimmat löydökset telinevoimisteliijoilla ilmenevät rinta- ja lannerangan ylimenoalueella sekä lannerangassa. Ne ilmaantuvat yleensä asteittain, aiheutuen todennäköisimmin toistuvista fleksio-, ekstensio- ja rotaatioliikkeistä. Alaselän ongelmia esiintyy

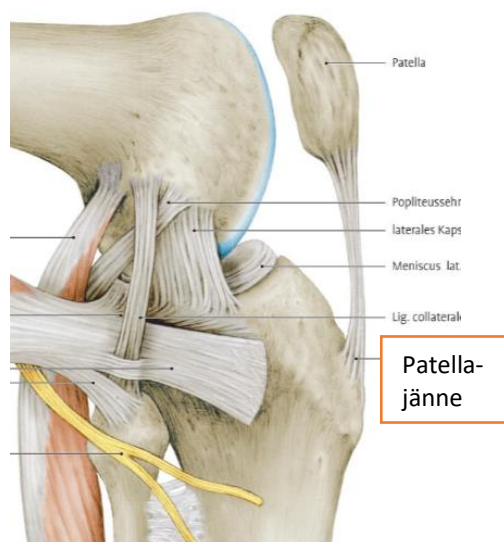
ensisijaisesti korkeamman tason voimistelijoilla. Myös rajuksen ja humeruksen ääreisosien asteittain ilmaantuvat vammat ovat yleisiä. Todennäköisimmin vammoja esiintyy kuitenkin alaraajoissa. (Brueggemann & Hume 2013, 66–67.; Hume ym. 2013, 76.)

Nais- ja miestelinevoimistelijoiden vammat eroavat toisistaan sijainniltaan ja vakavuudeltaan, mutta vammoja on raportoitu esiintyvän saman verran molemmilla sukupuolilla. Miehillä vammat painottuvat huomattavasti enemmän käsiin ja ranteisiin, kun taas naisilla vammat painottuvat jalan ja nilkan vammoihin. Naistelinevoimistelijoiden on myös todettu kärsivän vakavammista vammoista ja käyneen vammojen takia useammin operatiivisessa hoidossa verrattuna miehiin. Naistelinevoimistelijoiden odotetaan kilpailevan huipulla noin 16–18 vuoden iässä, kun miehillä vastaava ikä on noin 20 vuotta. (Westermann, Giblin, Vaske, Grosso & Wolf 2015.) Miesten telinevoimistelu myös eroaa lajina naistelinevoimistelusta. Miehet kilpailevat kuudella eri telineellä: permannolla, hevosella, renkailla, hypyssä, nojapuilla ja rekissä. (Men's Artistic Gymnastics n.d.) Tällä on oletettavasti vaikutusta vammojen eroihin.

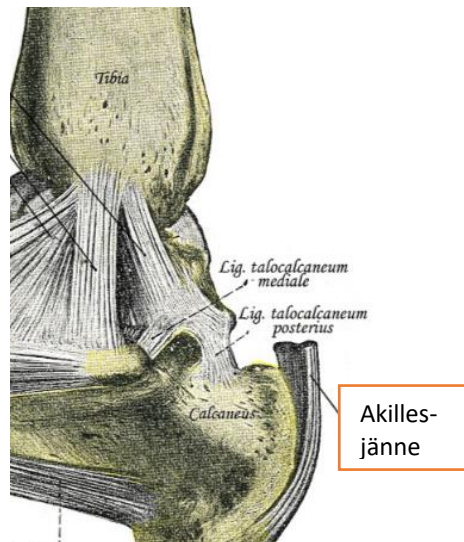
Naiskilpatelinevoimisteliijoilla kilpailuvammoista lähes 70 % ja harjoitteluvammoista hieman yli puolet kohdistuvat alaraajoihin. Yleisimmin esiintyviä vammoja ovat polvivammat, nivelsiteiden venähdykset ja lihas- tai jännerepeämät. Kaikista yleisimpiä vammoista ovat nilkan venähdykset. Muita yleisiä vammoja ovat reiden alueen repeämät ja akillesjäntheessä tai jalan alaosassa esiintyvät tulehdukset sekä alaselän venähdykset. Myös nuorilla naiskilpatelinevoimisteliijoilla tehdyssä tutkimuksessa alaraajojen vammat käsittävät noin 60 % kaikista vammoista ja vammat painottuvat jalkaterän ja nilkan alueelle. (Kerr ym. 2015; Marshall ym. 2007; Saluan ym. 2015.)

Aiempien tutkimusten mukaan naiskilpatelinevoimisteliijoilla suurin osa vammoista tapahtuu harjoituksissa, mutta suhteutettuna urheilualtistukseen, kilpailuvammalukema on jopa yli kaksinkertainen harjoitteluvammalukemaan nähden. Urheilualtistuksella tarkoitetaan urheilukertojen määrää. Valtaosa vammoista syntyy ensisijaisesti alastuloissa tai aiheutuu yllirasituksesta. (Kerr ym. 2015; Marshall ym. 2007.)

Kasvuiässä olevat telinevoimistelijat ovat suurimmassa riskissä vammautua, koska heillä tuki- ja liikuntaelinrakenteiden biomekaniikka ei ole vielä täysin kehittynyt. Ylikuormitusvammat ovat yleisiä, kun luustoltaan epäkypsä urheilija altistetaan suurille harjoittelumäärille, erityisesti nopean kasvun jaksolla. (Hume ym. 2013, 75; viitattu lähteeseen Kolt & Kirby, 1999.) Nuorilla urheilijoilla huolena ovat kasvulevyjen vammat. Kasvulevyllä tarkoitetaan pitkän luun varren ja pään tai luuhaarakkeen välistä uusiutuvaa rustoista osaa, jossa tapahtuu luun pituuskasvu (Lääketieteen sanasto 2018). Vammoja esiintyy sekä epifyyseissä että apofyysissä. Epifyysit ovat pitkän luun pääteosia ja ne koostuvat pääasiassa hohkaluusta, joka on rakenteeltaan hunajakennomaista. Sijainnistaan johtuen epifyysit ovat kompressiovoimien alaisuudessa. (Hume ym. 2013, 75; Kauranen 2017, 35.) Apofyysit eli luuhaarakkeet puolestaan ovat kehitysvaiheessa olevien luiden kasvualueita, joihin kiinnittyvät lihakset ja jänneet. Täten niihin kohdistuu suurta vetorasitusta, joka voi aiheuttaa toistuessaan luutumisalueen kiputilan eli apofysiitin (Heinonen & Kujala 2001). Apofysiittejä esiintyykin usein lajeissa, joissa apofyysiin kohdistuu toistuvasti voimakkaita repäisyjä (Kujala 2011, 588). Näistä yleisiä ovat Osgood-Schlatterin tauti, joka esiintyy patellajänteen kiinnityskohdassa (kuvio 1) sekä kantaluun takaosassa esiintyvä Severin tauti, akillesjänneen kiinnitysalueella (kuvio 2). (Heinonen & Kujala 2001; Hume ym. 2013, 75.)



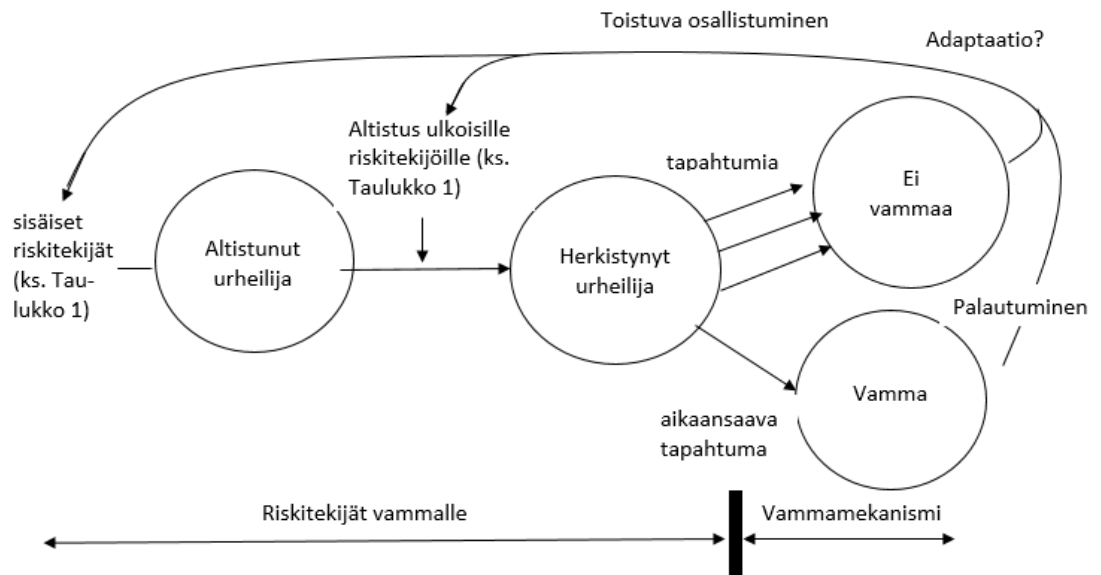
Kuvio 1. Patellajänteen kiinnityskohta (Waldeyer n.d.)



Kuvio 2. Akillisjänteen kiinnityskohta (Gray & Vandyke Carter n.d.)

4 Urheiluvammojen synty ja ennaltaehkäisy

Urheiluvammojen synnystä on esitetty erilaisia malleja. Yksi niistä on Meeuwissen, Tyremanin, Hagelin ja Emeryn (2007, 217) esittämä dynaaminen malli (kuvio 3). Malli esittää, että vammaherkkyydessä voi olla toistuvia muutoksia urheiluun osallistuessa ilman vammaa, ja nämä urheilualtistukset voivat tuottaa adaptaatiota sekä muuttaa riskiä jatkuvasti. Malli on luonteeltaan toistuva ja urheilija voi liittyä vammaketjuun mukaan missä pisteessä tahansa. Jokaisella urheilijalla on omat tietyt sisäiset riskitekijät ja tietty riskitekijä voi pienentyä urheilijan osallistuessa ja adaptoituessa ympäristöön tai potentiaalisesti vamma-alttiisiin tilanteisiin ilman vammautumista. Esimerkiksi kontaktilajeissa kontaktille altistuminen voi aiheuttaa vamman, mutta toisaalta se voi myös johtaa adaptaatioon ja vahvistumiseen, joka täten vähentää vamma-alttiutta. Toisaalta jatkuva kontakti voi aiheuttaa urheilijalle oireetonta mikrotraumaa ja alentaa voimaa tai neuromuskulaarista hallintaa, jolloin urheilijasta tulee alttiimpi vammalle. Tällöin samoille ulkoisille tekijöille ja samalle mekanismille altistuminen aiheuttaakin vammautumisen, sisäisten riskitekijöiden muuttuessa. (Meeuwisse ym. 2007, 216–218.)



Kuvio 3. Dynaaminen malli urheiluvamman synnystä (Meeuwisse ym. 2007, 217, muokattu)

Vammat ilmaantuvat harvoin vain yhdestä riskitekijästä, ja vammojen taustalla on usein monien eri riskitekijöiden ja tapahtumien monimutkainen vuorovaikutus. Erilaiset riskitekijöiden yhdistelmät luovat erilaisia vamma-alttiuksia. (Hume ym. 2013, 77, viitattu lähteeseen Emery 2010). Dynaamisen mallin "Herkistynyt urheilija"-vaiheessa (kuvio 3), sisäiset ja ulkoiset riskit sekä vuorovaikutus näiden kaikkien riskien kesken kasaantuvat. Sisäisiä ja ulkoisia riskitekijöitä esitellään tarkemmin taulukossa 1. Vamman tapahtuessa urheiluun palaamista helpottaa vamman paraneminen. Tämä johtaa jälleen uusiin sisäisiin riskitekijöihin ja erilaiseen vamma-alttiuteen. Kaikki urheilijat eivät kuitenkaan palaa urheilun pariin vammautumisen jälkeen. (Meeuwisse ym. 2007, 216–218.)

Taulukko 1. Riskitekijöitä vammoille (muokattu lähteistä Bahr & Krosshaug 2005; Parkkari 2011, 570; Hume ym. 2013, 78)

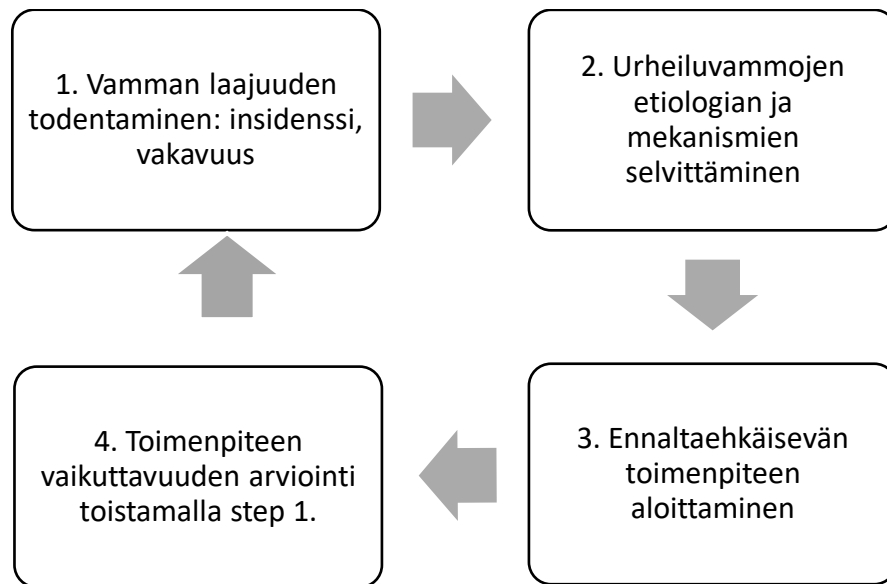
SISÄISET TEKIJÄT	ULKOISET TEKIJÄT
<ul style="list-style-type: none"> - Fyysiset ominaisuudet - Ikä - Sukupuoli - Kehon koostumus (esim. paino, rasvamassa, antropometria) - Anatomia (esim. linjaukset) - Terveys (esim. aiemmat vammat) - Fyysinen kunto - Nivelten liikkuvuudet, nivelsiteiden kunto - Lihasvoima ja -venyvyys - Taitotaso (esim. lajispesifiteknikka, motorinen kyvykkyys, asennon hallinta) 	<ul style="list-style-type: none"> Altistus - Altistuksen muoto - Altistusaika - Kilpailu ja sen taso - Säännöt
<ul style="list-style-type: none"> Psyykkiset ominaisuudet - Motivaatio - Kilpailullisuus - Persoona - Mielialaongelmat - Stressinsieto - Riskien havaitseminen 	<ul style="list-style-type: none"> Kuormitustekijät - Kuormittavuus - Tyyppi - Kesto - Useus
	<ul style="list-style-type: none"> Ympäristö ja olosuhteet - Alusta & voimisteluvälineet - Ylläpito - Harjoituskausi - Valmentaja - Suojaavat varusteet

Urheiluvammojen synnylle on ehdotettu myös integroitua lähestymistapaa (kuvio 4), jossa on otettu huomioon lääketieteelliset, käytökselliset (psykologinen, sosiaalinen, organisaationaalinen), fysiologiset ja biomekaaniset tekijät. Keskiössä kuvataan biomekaanista mallia kudosten ominaisuuksista ja vammasta. Mekaanisen kuorman ominaisuudet määräytyvät tapahtuman mukaan. Tapahtuman taustalla vaikuttavat käyttäytyminen ja taidot, joihin puolestaan vaikuttavat valmennus sekä psykologiset tekijät. Vamman preventiokeino vaikuttaa biomekaanisiin vasteisiin ja täten taitoharjoittelu voi mahdollistaa esimerkiksi polven kuormituksen vähenemisen tasapainon säilyttämisen parantumisen myötä kuormitetun polven päällä. Vammaan liittyvien

johtuen kudoksen sietokyky väheni. Kuormitukseen ja kuormituksen sietokykyyn voidaan vaikuttaa monin tavoin vamman synnyn dynaamisen mallin pääelementtien kautta, joita ovat sisäiset ja ulkoiset tekijät sekä aiheuttava tapahtuma. (Bahr & Krosshaug 2007, 324–325, 327–328.) Rasitusvammojen kohdalla ulkoisista tekijöistä tärkeimpänä ovat virheet liikunnan annostelussa (Kujala 2011, 598–599). Yhtenä avaintekijänä tietyn vamman syissä on tarkka vammatapahtuman kuvaus, kun kohteena on vammojen ennaltaehkäisy. (Bahr & Krosshaug 2007, 324–325, 327–328.)

Vammojen ennaltaehkäisyä kuvataan usein neliportaisen mallin mukaan (Bahr & Krosshaug 2005, 325; viitattu lähteeseen Mechelen ym. 1992). Kyseisessä mallissa (kuvio 5) ensimmäisenä askeleena urheiluvammojen ennaltaehkäisyssä on vamman laajuuden määrittäminen sen ilmaantuvuuden ja vakavuuden mukaan. Tämän jälkeen määritellään riskitekijät ja mekanismi kyseiselle vammalle, josta päästään interventioiden määrittämiseen. Intervention tulee perustua vamman syytekijöihin ja -mekanismeihin. Interventiolla pyritään vähentämään tulevaisuuden riskiä kyseiselle vammalle ja/tai vähentämään vamman vakavuuden astetta. Lopulta tulee arvioida toimenpiteiden vaikutusta määrittämällä vamman laajuus ja vakavuus uudelleen. Kriittinen askel tässä ennaltaehkäisyssä on tiedon hankkiminen siitä, miksi tietty urheilija saattaa olla riskissä tietyssä tilanteessa ja kuinka vammat tapahtuvat. (Bahr & Krosshaug 2005, 324.)

Vammojen ennaltaehkäisy perustuu muuttuvien riskitekijöiden tunnistamiseen, niihin kohdentamiseen ja niiden parantamiseen. Tavoiteltavaa on vammatarpeisiin puuttuminen ennen kuin vamma tapahtuu, eli primaaripreventio. Tämä voidaan saavuttaa sisäisten ja ulkoisten riskitekijöiden muutoksilla. Interventiolähestymistapana optimaalisin on yksilöllinen interventio ja täten myös ryhmäpreventiossa vaikuttavuuden maksimointiin vaaditaan yksilöllistä räätälöintiä, sillä yksilölliset tasot sekä riskitekijät vaihtelevat. Preventiostrategian vaikuttavuuden maksimointi riippuu myös kyvystä mitata minkä tahansa riskitekijän muutoksia. (Meeuwisse ym. 2007, 219.) Vammojen analysoinnista ja ehkäisystä tekee monimutkaista urheilun kilpailullinen ja toistuva luonne sekä käytökselliset, fysiologiset ja biomekaaniset muutokset yhdessä tai erikseen. Mitä kilpailullisempaa urheilu on, sitä suurempia ovat vammalukemat. (McIntosh 2005, 2.)



Kuvio 5. Vammojen ennaltaehkäisyn malli (Bahr & Krosshaug 2005, 325, viitattu lähteeseen Mechelen ym. 1992, muokattu)

Harjoittelulla voidaan vaikuttaa kudoksen sietokykyyn, sillä biologiset rakenteet pystyvät adaptoitumaan. Harjoittelu ja taitojen kehittyminen onkin tunnustettu yhdeksi parhaista tavoista vähentää vammoja. Harjoittelu voi kuitenkin vaikuttaa myös negatiivisesti kudoksen sietokykyyn, jos siihen liittyy tulehdusta tai mikrotraumaa, täten kasvattaen vammariskiä. (McIntosh 2005, 2.) Harjoitusärsykkeen tekijöitä ovat kuormituksen voimakkuus, määrä, toistuvuus ja kesto, jotka vaikuttavat saavutettavaan kudostavasteeseen. Kuormitusmäärän ollessa sopiva voimakkuudeltaan, suunnaltaan, toistuvuudeltaan ja intensiteetiltään, kudoksessa tapahtuu adaptaatiota ja sen seurauksena kudoksesta vahvistuu mekaanisilta ominaisuuksiltaan. Kudokseen syntyy kudostavauriota, jos harjoitusärsyke on liian voimakas, usea tai vääräsuuntainen, joten riskien minimoinnin avainasemassa on sopivan kuormitusmäärän löytäminen kudokselle. Kudoksen vastaukseen vaikuttavat myös kudokseen liittyvät tekijät, kuten aiemmat vammat, kudoksen ominaisuudet ja rakenne, väsyneisyys sekä ikä. (Brueggemann & Hume 2013, 64–65.) Harjoittelun nousujohteisuus ja monipuolisuus on tärkeää ottaa huomioon, jotta välttyttäisiin rasitusvammoilta. Kasvuikäisen kohdalla rasitusvammoja voidaan ehkäistä harjoitusohjelman monipuolistamisella erityisesti nopean kasvun vaiheessa. (Kujala 2011, 598–599.)

Biomekaanisesti orientoituneissa vammainterventioissa keskitytään kuormituksen muuttamiseen sisäisesti ja ulkoisesti. Niissä tähdätään joko kuormitustasojen vähentämiseen alle sietokyvyn rajojen tai parantamaan kehon kapasiteettia sietää ja/tai reagoida kuormitustyyppeihin. (McIntosh 2005, 2.) Rasitusvammojen kohdalla nivelten liikelaajuuksien ja lihasvenyvyyden parantuessa mikrovaurioiden todennäköisyys pienenee pehmytkudoksissa. Rasitusvammojen ennaltaehkäisyssä voimaharjoittelua ja venyttelyä voidaan suunnata oikeaan suuntaan tutkimalla lihasepätasapainoa ja -kireyksiä. (Kujala 2011, 598–599.)

5 Telinevoimistelulle tyypillisten vammojen mekanismit ja riskitekijät

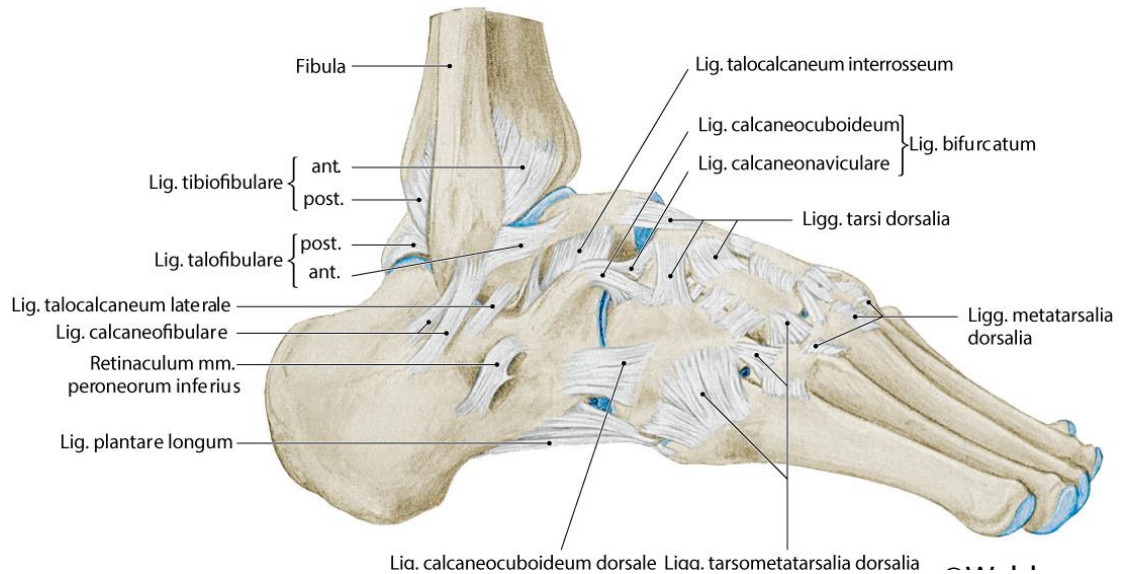
Telinevoimistelijat altistuvat useille iskeville alastuloille, koska laji sisältää paljon toistoja laskeutumisissa. Alastuloille tunnusomaista on vaatimus korkeuden saavuttamisesta lennossa. (Gittoes & Irwin 2012, 1–9.) Realistiset telinevoimistelun alastulokorkeudet voivat tyypillisesti ylittää kahden metrin korkeuden (Gittoes & Irwin 2012; viitattu lähteeseen Gittoes ym. 2011). Mekaanisen kuormituksen kasvu vaikuttaa ensisijaisesti distaaliin niveliin ja rangan rakenteisiin. Th12/L1 -alueella kompressiovoimat ovatkin merkittävästi suurempia telinevoimistelun alastuloissa kuin esimerkiksi juoksussa. Kompressio- ja leikkaaviin voimiin vaikuttavat muun muassa alkuperäinen alastulon energia, kehon asento laskeutumisessa ja vartalon kiertomomentti ennen alastuloa. (Brueggemann & Hume 2013, 68.)

Urheilijan täytyy kyetä mukauttamaan kehon rotaatio-orientaatiota lennon aikana varmistaakseen jalkojen kontaktin maahan. Esimerkiksi puomilta laskeutuessa, urheilijan täytyy jatkuvasti valmistella alastuloa, joka tulee saavuttaa turvallisesti, esteettisesti ja hyvin toteuttaen sekä molemmille jaloille. Rajoitukset urheilijan kyvykkyydessä useiden alastulon vaatimusten täyttämässä ovat yhdistettynä suoritusten virheisiin ja korkeisiin vammailmaantuvuuslukuihin erityisesti alaraajojen vammoissa. (Gittoes & Irwin 2012, 1–9.)

Rasitusvammoille altistavat harjoittelun määrään ja laatuun liittyvät tekijät, rakenteelliset ja biomekaaniset poikkeavuudet, lihaskunto sekä harjoitteluvirheet. Rakenteellisista tekijöistä esimerkiksi reisiluun kaulan korostunut eteen kallistuminen voi vaikuttaa polven ja nilkan seudun rasitusvammoihin. Puolestaan akillesjänteen kuormitukseen vaikuttavat nilkan ja polven varusvirheasennot sekä nilkan ylikierro. (Kujala 2011, 585–587.) Alaraajojen romahtamisen vastustamisen on ehdotettu vaikuttavan kykyyn vaimentaa alustan aiheuttamaa rasitusta. Kuormitukseen vaikuttaa olennaisesti urheilijan alaraajan linjaus, hermo-lihasjärjestelmän kontrolli, polviniveltä ympäröivä lihaksisto ja nivelen löysyys. (Gittoes & Irwin 2012, 1–9.) Lihaksen väsyminen aiheuttaa iskunvaimennuskyvyn heikkenemistä sekä iskuvoimien erilaista jakautumista kehoon (Kujala 2011, 585–587). Lisäksi vaikutusta kuormitukseen on alastulojen kokemuksen määrällä, laskeutumisvauhdilla ja korkeudella, tekniikalla ja alustan ominaisuuksilla. Myös alaraajojen jäykkyys vaikuttaa kuormitukseen. Kehon liike-energiasta imeytyy 19 % enemmän pehmeässä laskeutumisessa, jossa polven fleksio on alle 90 astetta, verrattuna jäykkään laskeutumiseen, jossa polven fleksio on yli 90 astetta. Nivelten liikkeiden määrittäminen voiman tuottamisessa nilkan, polven ja lonkan osalta tarjoaa arvokasta ymmärrystä sisäisistä kuormista, nivelspesifistä kuormituksesta ja kontrollointimekanismeista kehon liikkeen hidastamisessa alastuloissa. (Gittoes & Irwin 2012, 1–9.)

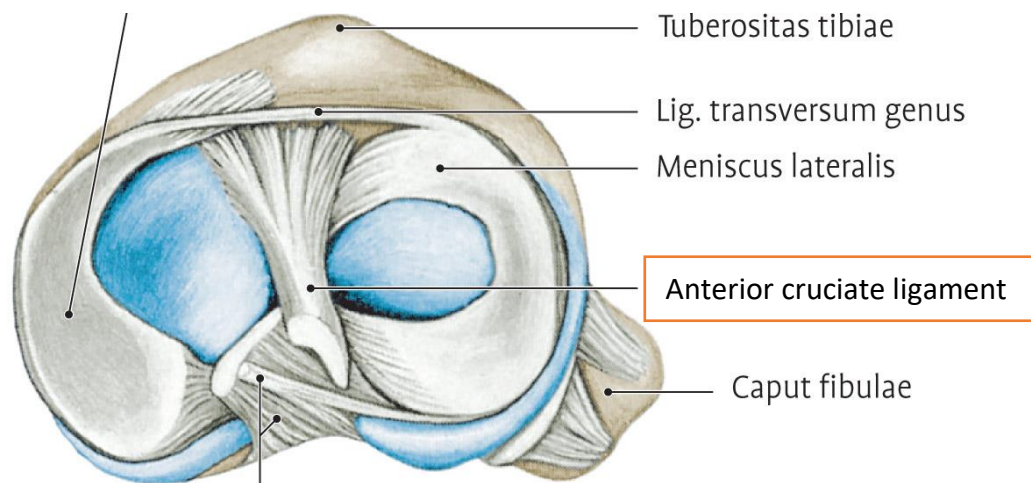
Nilkan venähdysvammat ovat yleisimpiä vammoja naistelinevoimistelijoilla (Kerr ym. 2015; Marshall ym. 2007; Saluan ym. 2015). Kaikista nilkkavammoista yleisin on nilkan lateraalisen sivun (kuvio 6) nyrjähdys, ja suuri osa tämän vamman saaneista yksilöistä kehittää kroonisen nilkan instabiliteetin (Vuurberg, Hoorntje, Wink, van der Doelen, van den Bekerom, Dekker, van Dijk, Krips, Loogman, Ridderikhof, Smithuis, Stufkens, Verhagen, de Bie & Kerkhoffs 2018, 1, 5). Vammamekanismina lateraalisen sivun nyrjähdykselle on yhtäkkinen nopea inversio- ja sisärotaatiokuormitus jalkaterä-nilkkakompleksissa. Nyrjähdystä seuraavat mekaaniset ja sensorimotoriset häiriöt myötävaikuttavat kroonisen nilkan instabiliteetin kehittymistä. Lateraalisen sivun nyrjähdyksillä on korkein vamman uusiutumiseriski kaikista alaraajan luurankolihasiston vammoista. (Delahunt, Bleakley, Bossard, Caulfield, Docherty, Doherty, Fourchet, Fong, Hertel, Hiller, Kaminski, McKeon, Refshauge, Remus, Verhagen, Vicenzino, Wikstrom, Gribble 2018, 1304–1307.) On monia sisäisiä riskitekijöitä, jotka kasvattavat

riskiä lateraalisen sivun nyrjähdykselle. Niihin kuuluvat muun muassa rajoittunut nilkan dorsifleksion liikkuvuus, alentunut proprioseptiikka ja asentokontrollin tai tasapainon puutteellisuus. Lisäksi riskiä voi kasvattaa alentuneet voima, koordinaatio, sydän- ja verisuonielimistön kestävyys ja peroneaalinen reaktioaika. (Vuurberg ym. 2018, 4.) Lonkan voimatasot voivat olla myös tärkeä tekijä kroonisesta nilkan instabiilitetista kärsivillä (Delahunt ym. 2018, 1308).



Kuvio 6. Nilkan lateraalisen sivun nivelsiteet (Waldeyer n.d.)

Polvivammat on todettu myös yleisiksi naistelinevoimistelijoilla. Niiden riskiin vaikuttavat monet tekijät. Noin 80 % ACL-vammoista (anterior cruciate ligament) (kuvio 7) eli eturistisidevammoista tapahtuu ei-kontaktissa, yleisimpänä mekanismina hypystä alastulo, jossa polvi romahtaa, eli alaraaja linjautuu lonkan adduktioon ja sisärotaatioon yhdessä polven valguksen ja säären ulkorotaation kanssa. ACL:n rasitus kasvaa polven liikkessa näihin suuntiin. Kasvanut frontaalitason eli sivuttainen liike polvessa saattaa johtua lonkan loitonnuksen toiminnan huononemisesta. (Jacobs, Uhl, Mattacola, Shapiro & Rayens 2007, 76.)



Kuvio 7. ACL (anterior cruciate ligament) kuvattuna ylhäältä (Waldeyer n.d.)

ACL-vammalle altistavia neuromuskulaarisia riskitekijöitä ovat keskivartalon stabiiliteetin ongelmat, alentuneet polven ojennus- sekä lonkan ulkorotaatiovoimat, alentunut takareiden voima sekä monitekijäinen voima. Biomekaanisia tekijöitä puolestaan polven ojennusväännön ja valgusasennon lisäksi ovat rajoittuneet lonkan sisä- ja ulkokierrot. Muita riskitekijöitä ovat aiempi ACL-vamma- ja nilkan venähdyshistoria. Nilkan epästabiilius vaikuttaa alastulon kinematiikkaan ja kinetiikkaan (Fong, Blackburn, Norcross, McGrath & Padua 2011; viitattu lähteisiin Caulfield & Garrett 2004 ja Delahunt, Monaghan & Caulfield 2006). Näihin kaikkiin tekijöihin pystytään vaikuttamaan ennaltaehkäisevästi harjoitteluohjelmilla. (Pfeifer, Beattie, Sacko & Hand 2018, 575, 580.)

Naisilla on todettu suurempaa polven valgussiirtymää eli sisäänpäin romahtamista alastuloissa ja pienempää lonkan loitonnuvoimaa. Näin ollen heillä on kasvanut riski akuuttiin polvivammaan. Lonkan loitonnuvoiman ja alastulon liikkeen korrelaatiot ovat suurempia naisilla kuin miehillä, joten lonkan loitonnu saattaa olla suurem-
massa roolissa polven neuromuskulaarisessa kontrollissa naisilla. (Jacobs ym. 2007, 76, 81.) Polven liikkeisiin vaikuttavat myös distaalinen ja proksimaalinen rakenteellinen linjaus. Esimerkiksi reisiluun anteversion eli eteenkallistumisen on ehdotettu muuttavan lihasmekaniikkaa ja hermo-lihasaktivaatiota lonkan loitonnuksessa ja ulkorotaatioissa. Täten vaihtelut lonkan voimassa ja rakenteessa saattavat johtaa neutraalin alaraajan linjauksen säilyttämisen epäonnistumiseen alastuloissa. (Howard, Fa-

zio, Mattacola, Uhl & Jacobs 2011, 381–383.) Yksilöt, joilla on parempi lonkan loiton- ja ulkorotaatiovoima, saattavat pystyä laskeutumaan edullisemmin polvea ajatellen, polven valgusasennon vähentyessä. Heikkous näissä ennusti tutkimuksissa suurempaa lonkan lähennystä, polven ojennusta sekä sisärotaatiota. (Howard ym. 2011; Jacobs ym. 2007.)

Alentunut nilkan dorsifleksio vaikuttaa alastulojen kinematiikkaan ja kinetiikkaan, aiheuttaen suurempaa polven ojennusvääntöä sekä alentunutta polven fleksiokulmaa. (Malloy, Meinerz, Geiser & Kipp 2015, 5.) Mitä paremmin nilkka liikkuu dorsifleksioon, sen paremmin polvi koukistuu. Tämän seurauksena alustan aiheuttama rasitus (ground reaction force) pienenee ja se vaikuttaa ACL-vammariskin pienemiseen. (Fong ym. 2011, 5, 7.) Rajoittunut nilkan dorsifleksio on yhteydessä myös suurempaan patellajänteen vammariskiin. (Fong ym. 2011; viitattu lähteeseen Malliaras, Cook & Kent 2006.) Yhteys nilkan dorsifleksion liikkuvuuden ja polven kinetiikan ja kinematiikan välillä on tärkeä, koska tätä voidaan helposti tutkia sekä parantaa venyttelyllä ja liikkuvuusharjoitteluinterventioilla. Kliiniset dorsifleksion liikkuvuusmittaukset voivat olla hyödyksi korkeamman ACL-vammariskin omaavien yksilöiden identifioinnissa. (Malloy ym. 2015, 7; Fong ym. 2011.)

Patellofemoraalisen kipusyndrooman taustalla on myös monia tekijöitä. Tällä syndroomalla tarkoitetaan polvilumpion alla ja ympärillä tuntuva polven etuosan kipua (Paavola 2010). Sen taustalla on monia tekijöitä, sisältäen muun muassa vastus medialiksen heikkouden, vastus lateraliksen kireyden, lonkan koukistajien ja ojentajien sekä lähentäjien heikkouden. (Hume ym. 2013, 82.) Kasvanut polven valgusasento ja säären ulkorotaatio ovat myös potentiaalisia mekanismeja kroonisille polven ongelmille. (Jacobs ym. 2007, 76.)

6 Telinevoimistelijoiden alaraajojen testaaminen

Urheiluvammojen ennaltaehkäisyssä tai urheiluun palaamisessa vamman jälkeen on tärkeää pystyä mittaamaan urheilijan ominaisuuksia, jotta voidaan määrittää häneen kohdistuvat toimenpiteet. Ei ole yhtä tiettyä testiä, jota tulisi nimenomaan käyttää urheilijoita testatessa. On kuitenkin hyödyllistä tiedostaa lajille tyypilliset vammat ja pyrkiä niiden ehkäisyyn tiedostamalla taustalla vaikuttavat riskitekijät ja vammaan johtava mekanismi (Bahr & Krosshaug 2005, 325, viitattu lähteeseen Mechelen ym. 1992; Parkkari 2011, 573).

Nilkan dorsifleksioliikkuvuuden arvioinnissa voidaan käyttää testiä, jossa viedään polvea kohti seinää, varpaat mahdollisimman kaukana siitä, kantapään pysyessä alustassa. Henkilöt, joilla nilkan dorsifleksio on rajoittunut, ovat suuremmissa riskissä vammautumiseen. Alle 9–10 senttimetrin etäisyyttä seinästä pidetään rajoittuneen liikkuvuuden indikaattorina. (Clanton, Matheny, Jarvis, Jeronimus 2012.)

Toiminnallisen suoriutumisen testit ovat kliinisesti hyödyllisiä toiminnallisten rajoitteiden tutkimisessa (Sharma, Sharma & Shandhu 2011; Yoshida, Aoki, Taniguchi, Yoshida & Katayose 2018). Kyseisissä testeissä tehdään dynaamista suoritusta, koko kehon painolla. Testeillä voidaan määritellä urheilijan suorituskykyä simuloimalla lihasten ja nivelten kuormitusta samalla tavoin kuin oikeissa urheilusuorituksissa eri liikesuuntiin. (Sharma ym. 2011.) Testin tuloksista, esimerkiksi testin suorittamiseen käytetystä ajasta voidaan laadullisesti arvioida toiminnallista rajoitusta (Yoshida ym. 2018, 266).

Sivuhyppelytesti (Side-Hop Test) on sovelias toiminnallisen suoriutumisen testi nilkan toiminnallisten rajoitteiden arvioinnissa (Yoshida ym. 2018, viitattu lähteeseen Rosen, Needle & Ko 2017). Sillä tarkoitetaan hyppelyä sivulta sivulle yhdellä jalalla. Tutkimuksissa on raportoitu, että testin suoritus aika vammautuneessa nilkassa on merkittävästi pidempi kuin ei-vammautuneella puolella. Kyseisissä tutkimuksissa testi suoritettiin kymmenen kertaa sivulta sivulle hyppien mahdollisimman nopeasti.

(Yoshida ym. 2018, 266, 269–270.) Opinnäytetyön sivuhypelytestissä käytettiin mitaustapaa, jossa hypittiin 30 sekunnin ajan maksimitoistomäärä (Gustavsson, Neeter, Thomeé, Grävare Silbernagel, Augustsson, Thomeé & Karlsson 2006, 778–788).

Sivuhypelytesti tuo frontaalitason eli sivuttaissuunnan rasitusta niveliin ja lihaksiin. Laskeutuminen testattavan nilkan lateraalipuolelle aiheuttaa inversiovääntöä, joka on myös mekanismina nilkan venähdykselle. Vammautuneessa nilkassa on tutkimuksissa havaittu myös erilaista liikemallia erityisesti lateraalipuolelle laskeutuessa. Vammautuneessa nilkassa tapahtuu toistuvaa inversio-evernsioliikettä hypystä laskeutumisen ja siihen uudelleen lähtemisen välillä, jolla on vaikutusta suorituksen sujuvuuteen. Tämä johtuu todennäköisesti nilkkaa ympäröivien lihasten vajaasta toiminnasta. Tulokseen voi vaikuttaa myös monet muut tekijät, kuten lonkan, polven ja nilkan toiminta. (Yoshida ym. 2018, 266, 269–270.) Peroneus longuksen päätehtävä on nilkkanivelen eversio ja se on yksi ensimmäisistä lihaksista, joka supistuu, kun nilkkaan kohdistuu yhtäkkinen inversiokuormitus. Kyseisellä lihaksella on todettu suurta aktivaatiota kaikissa sivuhypelytestin vaiheissa ja täten testitulokset voi olla yhteydessä peroneus longuksen toiminnan häiriöön. (Yoshida, Taniguchi & Katayose 2011.)

Sivuhypelytestiin ei ole löydettävissä normaalin viitearvoja. Aikuisille tehdyssä tutkimuksessa sivuhypelytulokset olivat naisilla 41 ± 16 toistoa. Terveillä tutkittavilla puolierot raajojen välillä olivat kyseisessä tutkimuksessa 4 ± 3 toistoa ja ACL-vamman omaavilla tutkittavilla 11 ± 9 toistoa. (Gustavsson ym. 2006, 784–785.)

Isometrisiä lihasvoimamittauksia voidaan tehdä hyödyntäen dynamometriä. Isometrisessä mittauksessa testattava tuottaa mahdollisimman paljon voimaa liikkumatonta kohdetta vastaan. Tällaisella testillä voidaan mitata tietyn lihaksen tai lihasryhmän voiman tuottoa tarkasti, tietyllä nivelkulmalla. Testituloksia voidaan käyttää apuna esimerkiksi kuntoutumisen seurannassa tai perustietona laji- tai urheilija-analyyseissä. Isometrinen maksimivoima riippuu lihasten poikkipinta-alasta, joten ei ole mielekasta vertailla erikokoisten testattavien voimatasoja. (Keskinen 2011, 113–114.)

Lihassoimamittauksiin käsodynamometrillä ei ole saatavilla viitearvoja. Yhteisymmärrystä sopivimmista testausasunnoista ei ole ja eri tutkimuksissa on käytetty eri asentoja lonkan koukistajien ja loitontajien mittauksissa. (Mentiplay, Perraton, Bower, Adair, Pua, Williams, McGaw & Clark 2015; Kim & Lee 2015; Kelln, McKeon, Gontkof & Hertel 2008.) Taulukossa 2 esitellään isometrisissä mittauksissa saatuja keskimääräisiä tuloksia ja mittaustapoja kolmesta eri tutkimuksesta. Kaikissa tutkimuksissa oli mukana sekä naisia että miehiä, eikä eri sukupuolten tuloksia eritelty.

Taulukko 2. Tutkimuksia isometrisistä lihasvoimamittauksista käsodynamometrillä

Tutkimukset	Kelln ym. 2008	Kim & Lee 2015	Mentiplay ym. 2015
Tutkittavat	Ikä 28,1 ± 7,4 v Terveet, fyysisesti aktiiviset nuoret Aikuiset	Ikä 18,8 ± 1,2 v Terveet, nuoret aikuiset	Ikä 23 ± 5 Terveet, nuoret aikuiset
Mittari	MicroFET 2 (Hoggan Health Industries, Inc., Draper, UT)	Commander Muscle Tester (JTech, USA)	Lafayette Manual Muscle Testing System Model-01165 (Lafayette Instrument Company, Lafayette IN, USA) & Hoggan MicroFET2 (Hoggan Scientific, LLC, Salt Lake City UT, USA)
Mittausasento	Selinmakuu, alaraajat suorana	Selinmakuu, polvet 90°:n kulmassa	Lonkan koukistajat: plintillä istuen Lonkan loitontajat: selinmakuulla, alaraajat suorana
Lonkan koukistajat (keskiarvo ± keskihajonta)	13.2 ± 3.7 kg Mittari polvinivelen yläpuolella	15.85 ± 6.4 kg Ei tietoa mittarin sijainnista	Lafayette: 33.4 ± 7.3 kg Hoggan: 34.5 ± 7.8 kg Mittari polvinivelen yläpuolella
Lonkan loitontajat (keskiarvo ± keskihajonta)	12.6 ± 3.5 kg Mittari jalkaterän Ulkosyrjällä	-	Lafayette: 13.1 ± 3.4 kg Hoggan: 13.1 ± 3.7 kg Mittari säären sivulla

Manuaalisessa lihastestauksessa tuloksia arvioidaan yleisesti asteikolla 1–5, sen mukaan miten testattava pystyy työskentelemään painovoimaa tai terapeutin luomaa vastusta vastaan. **Nilkan plantaarifleksoreiden lihastestaus** suoritetaan yleensä toistemäärien mukaan päkiälle nousuilla, käyttäen testattavan kehon painoa vastuksena. Kyseinen testaustapa arvioi lihaskestävyyttä. (Kasahara, Ebata & Takahashi 2007, 251–256.) Testi kohdistuu pääasiassa gastrocnemius- ja soleus-lihaksiin. Normaalin toiminnan toistorajana on pidetty kahtakymmentäviittä toistoa. (Hislop, Avers & Brown 2014, 252, 254.)

Testitulosten tulkinnassa täytyy ottaa huomioon, että yksittäisestä testituloksesta ei voida tehdä liian pitkälle meneviä johtopäätöksiä ja kaikkien suoritettujen testien tulokset tulee ottaa huomioon kokonaisuutena. Lisäksi testitulokset ovat aina laitekohtaisia. (Keskinen 2011, 116.)

7 Opinnäytetyön tarkoitus ja tavoite

Opinnäytetyön tarkoituksena on lisätä tietoutta naistelinevoimistelijoilla esiintyvistä vammoista, liikkuvuudesta, lihasvoimista ja sivuhyppelystä sekä näiden tekijöiden yhteyksistä toisiinsa siten, että telinevoimistelijat ja heidän kanssaan työskentelevät voisivat huomioida riskitekijät harjoittelussa aiempaa paremmin ja täten ennaltaehkäistä vammojen syntyä.

Opinnäytetyön tavoitteena on luoda yleiskuva tutkimuksen kohteena olevan nuorten naiskilpatelinevoimistelijoiden tilanteesta edellä mainittujen tekijöiden osalta. Opinnäytetyön aineistoa tullaan hyödyntämään taustatietoina Kilpa- ja huippu-urheilun tutkimuskeskuksessa muutamien urheilijoiden pitkäaikaisemmassa seurannassa.

Opinnäytetyössä pyritään vastaamaan seuraaviin kysymyksiin:

- 1) Millaisia vammoja naistelinevoimistelijoilla esiintyy ja mitä haittaa niistä on heille?
- 2) Millainen on nilkan liikkuvuus, sivuhypelyn tulos, lonkan koukistajien ja loitontajien isometrinen voima sekä nilkan plantaarifleksoreiden kestävyys naistelinevoimistelijoilla?
- 3) Onko vammojen ja testitulosten välillä nähtävissä yhteyksiä?

8 Opinnäytetyön toteutus

Opinnäytetyö sisältää sekä kvantitatiivista eli määrällistä että kvalitatiivista eli laadullista tutkimusta. Määrällisessä tutkimuksessa tavoitteena on kuvata muuttujien välisiä suhteita ja eroja ja se pyrkii vastaamaan kysymyksiin: kuinka paljon, miten usein ja kuinka moni. Tarkoituksena on selittää, kuvata, kartoittaa, vertailla tai ennustaa ihmiseen liittyviä asioita ja ominaisuuksia. Olennaista on, että tutkimusaineisto kerätään mitattavassa muodossa. (Vilkkä 2007, 13–14, 35.) Laadullisessa tutkimuksessa pyritään kuvaamaan ilmiötä tai tapahtumaa, ymmärtämään tiettyä toimintaa tai antamaan teoreettinen tulkinta jollekin ilmiölle (Tuomi & Sarajärvi 2018, 98).

Määrällistä tutkimusmenetelmää opinnäytetyössä edustavat pääosin kyselylomakkeen strukturoidut kysymykset sekä testit. Laadullista tutkimusmenetelmää opinnäytetyössä hyödynnettiin kyselylomakkeen avointen kysymysten kohdalla.

8.1 Aineiston keruu

Opinnäytetyön kohderyhmä koostui Jyväskylän Voimistelijat '79 –seuran nuorista naiskilpatelinevoimistelijoista ($n = 9$), jotka olivat iältään 11–17-vuotiaita. Tutkimuksessa oli mukana telinevoimistelijoita kahdesta eri naiskilpatelinevoimisteluryhmästä.

8.1.1 Kysely

Kyselylomake (liite 2) laadittiin sähköisesti Webropol-sivustolle ja se muodostettiin Suomen Olympiakomitean Urheilijakysely 2013 -vammakyselyosion pohjalta (Suomen Olympiakomitea 2013). Kyselylomake (liite 2) oli puolistrukturoitu ja kysymysten muoto oli vakioitu, eli kaikilta tutkittavilta kysyttiin samat asiat, samassa järjestyksessä ja samalla tavoin (Vilka 2007, 28).

Taustatietoina kerättiin tietoa telinevoimistelijoiden harjoittelumääristä. Kyselyn avulla saatiin tietoa telinevoimistelijoiden vammoista kuluneen 12 kuukauden ajalta. Lisäksi selvitettiin, olivatko tutkittavat hakeutuneet aiemman vamman vuoksi lääkärille tai fysioterapeutille ja kokivatko he hyötynensä näistä käynneistä. Kyselystä saatiin myös tietoa siitä, mikä kyselyhetken vammoista oli tutkittavan mielestä haittaavin ja missä toiminnoissa siitä oli eniten haittaa. Kyselyssä eriteltiin, tapahtuiko vamma harjoituksissa, kilpailuissa vai telinevoimisteluharrastuksen ulkopuolella.

Kyselyä testattiin yhdellä tutkimuksen ulkopuolisella henkilöllä sen ymmärrettävyyden ja toimivuuden varmistamiseksi. Kyselylomakkeen testaamisen avulla voidaan arvioida sen toimivuutta, vastausohjeiden sekä kysymysten selkeyttä ja toimivuutta sekä kysymysten täsmällisyyttä ja yksiselitteisyyttä. Lisäksi voidaan arvioida lomakkeen pituutta ja siihen vastaamiseen kuluvaan aikaa. (Vilka 2007, 78.) Esitestauksen perusteella lomaketta korjattiin, täydennettiin ja muotoiltiin uudelleen opinnäytetyön sisällönohjaajan ja KIHU:n fysioterapeutin kanssa.

Suostumukset tutkimukseen saatiin lokakuussa 2018, jonka jälkeen tutkittaville lähetettiin sähköpostilinkit vammakyselyyn. Vastausaikaa annettiin testeihin osallistumiseen saakka. Vastauksien saamista varmistettiin myös tarvittaessa muistutusviestillä sekä valmentajien kautta. Kaikki vastaukset saatiin ennen testien alkamista. Kysely tarkistettiin henkilökohtaisesti jokaisen tutkittavan kohdalla testien yhteydessä. Kyselylomakkeen kaikki kysymykset käytiin läpi ja varmistettiin, että kaikkiin kysymyksiin oli vastattu eivätkä ne sisältäneet ristiriitoja.

8.1.2 Testien toteutus

Testien suorittamista harjoiteltiin kahdella tutkimuksen ulkopuolisella henkilöllä. Lihaskäytännöissä oli käytössä käsikäyttöinen (MicroFET2™, Hoggan Scientific, LLC), ja kaikissa mittauksissa käytettiin samaa laitetta. Esitestauksessa testit käytiin kokonaisuudessaan läpi kahtena eri päivänä.

Varsinaiset testit toteutettiin loka- ja marraskuun 2018 aikana KIHU:n tiloissa, Training Roomissa. Jokainen testattava tuli testikerralle yksin, ja testien yhteydessä tarkastettiin vammakyselylomake henkilökohtaisesti. Kaikki testit suoritettiin ilman sukkaa ja kenkiä, ja mittaukset aloitettiin aina vasemmasta alaraajasta. Testaaja myös näytti mallia jokaisessa testiosiossa, ennen kuin testiä lähdettiin suorittamaan. Missään testissä ei kannustettu.

Testien luotettavuutta esitellään usein tutkimuksissa ICC-luvun (intraclass correlation coefficient) eli korrelaatiokertoimen avulla. Se kertoo kahden muuttujan välisen riippuvuuden numeroarvona, joka on -1:n ja +1:n välillä oleva arvo. Tilastollinen riippuvuus muuttujien välillä on sitä heikompi, mitä lähempänä nollaa arvo on. (Vilkka 2007, 130.)

Nilkan liikkuvuuden testi

Nilkan dorsifleksion liikkuvuuden mittaamista kuormitettuna yhdellä jalalla kyykistyksen kohti seinää on tutkittu ja sen on todettu olevan luotettava mittaustapa sekä yhden terapeutin tekemänä, että eri terapeuttien tekemänä. Mittaajan välisten ja mittaajien välisten mittausten luotettavuus on ollut tutkimuksissa hyvä, kaikkien ICC-arvojen ollessa yli 0.90. (Bennell, Talbot, Wajswelner, Techovanich & Kelly 1998; Chisholm, Birmingham, Brown, MacDermid & Chesworth 2012.)

Ennen testiä mittanauha asetettiin kohtisuoraan seinään nähden. Testissä tarkoituksena oli viedä polvi kiinni seinään, varpaat niin kaukana seinästä kuin mahdollista, kantapäähän pysyessä kiinni lattiassa (kuvio 8). Isovarpaan ja kantapäähän reuna asetet-

tiin mittanauhan reunaan kiinni. Testattavan kantapään alle asetettiin paperi, jota vedettiin aktiivisesti taaksepäin testin aikana. Paperin irtoaminen toi ilmi kantapään irtoamisen alustasta, jolloin tulosta ei hyväksytty. Kaikki testattavat aloittivat mittaukset isovarpaan kärki kahdeksan senttimetrin kohdalla. Kehon paino pyydettiin viemään selkeästi mitattavalle jalalle. Toisella jalalla ei saanut avustaa suoritusta, ja yrityksiä sai maksimissaan viisi per puoli. Tulos oli isovarpaan kärjen etäisyys seinästä, mikä kirjattiin kokonaisina senttimetreinä. Hyväksytyssä tuloksessa polven täytyi osua seinään ja kantapään pysyä kontaktissa lattiaan.

Opinnäytetyössä käytetty testiproseduuri on mukaeltu Bennellin ja muiden (1998) tutkimuksessa käytetystä menettelytavasta, joka oli käytössä myös Chisholmilla ja muilla (2012). Eroavaisuutena opinnäytetyön testissä on merkkiteipin puuttuminen seinästä ja lisäksi paperin käyttäminen kantapään irtoamisen indikaattorina. Lisäksi kyseisissä tutkimuksissa ei määritelty aloitusetäisyyttä, kuten tässä opinnäytetyön tutkimuksessa.

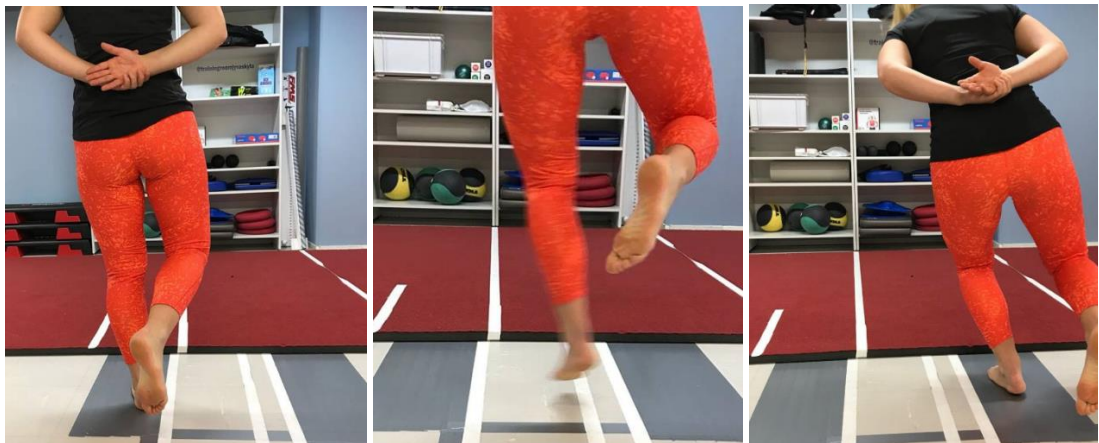


Kuvio 8. Nilkan liikkuvuustesti

Sivuhyppelytesti

Opinnäytetyössä käytetyssä testimenettelyssä testien välinen luotettavuus on tutkimuksissa todettu hyväksi (ICC 0.87–0.93) (Gustavsson ym. 2006, 783). Tehtävänä oli

hyppiä kahden samansuuntaisen teippiviivan yli (etäisyys 40 cm) yhdellä jalalla kerrallaan 30 sekunnin aikana, niin monta kertaa kuin mahdollista (kuvio 9). Jos hyppy osui teippiin tai teippien sisälle, toisto hylättiin. Testin aikana kädet pidettiin selän takana yhdessä. Suorituksen tekemiseen ilman kenkiä päädyttiin lajitaustan vuoksi, sillä telinevoimistelijat harjoittelevat ilman kenkiä. Testattavalle korostettiin, että tavoitteena on hyppiä mahdollisimman nopeasti. Jos yli 25 % hypyistä oli hylättyjä, suoritettiin toinen 30 sekunnin testi kolmen minuutin levon jälkeen. Testin uusimisen tarpeen arvioinnissa apuna käytettiin hidastettua videokuvausta testattavan alaraajoista. Videosta pystyttiin erittelemään hylätyt toistot. Jos vielä toisella yrityksellä hylättyjä toistoja tuli liikaa, testiä ei suoritettu samalle alaraajalle enää uudelleen.



Kuvio 9. Sivuhyppeilytesti

Lonkan koukistajien isometrinen lihasvoimamittaus

Käsidynamometrin luotettavuudesta on löydettävissä useita tutkimuksia ja niiden mukaan sen luotettavuus on hyvä. Muun muassa Kellnin ja muiden (2008) mukaan käsidynamometri on luotettava yhden testaaajan samalle tutkittavalle suorittamissa mittauksissa ja myös eri mittausseSSIoiden välillä luotettavuus säilyi, lukuun ottamatta liikkeitä, joissa testattava pystyi tuottamaan enemmän voimaa kuin testaaaja. Terveillä, fyysisesti aktiivisilla nuorilla aikuisilla tehdyssä tutkimuksessa alaraajojen lihastestauksesta käsidynamometrillä mittaajan välisessä luotettavuudessa ICC-arvo vaihteli 0.77–0.97 välillä ja mittausseSSIoiden välillä 0.62–0.92 (Kelln ym. 2008).

Opinnäytetyön lihasvoimamittauksissa käytössä oli käsidynamometri, jossa on käytössä kaksi eri mittaustapaa: Make test ja Break test. Make test -mittaustavassa subjekti tuottaa maksimaalisen voiman mittaajaa vasten, mittaajan vastustaessa ja säilyttäessä testausasennon. Kyseessä on siis isometrinen voimantuotto. Break test -mittaustavassa puolestaan subjekti pyrkii säilyttämään testausasennon testaajan painaessa vastaan niin pitkälle, kunnes subjektin maksimaalinen voima ylittyy ja nivel antaa periksi. Voima tuotetaan tässä mittaustavassa eksentrisesti. Koska nämä kaksi eri tapaa mittaavat voimaa eri tavoin ne tuottavat täten myös eri tuloksia. (Kim, Lim & Cho 2016.) Kim ja muut (2016) viittavat myös tutkimuksessaan Stratford & Balsor (1994) tutkimukseen, jonka mukaan Make test -mittaustavalla oli yleensä korkeampi luotettavuus verrattuna Break test -mittaukseen. Opinnäytetyön lihasvoimamittauksissa käytettiin Make test -mittaustapaa eli isometristä voimamittausta.

Lonkan koukistajien voimaa on aiemmissa tutkimuksissa mitattu sekä istuen, että se-
linmakuulla. (Kim & Lee 2015; Lu, Lin, Hsiao, Liu, Chen & Lue 2011; Mentiplay ym.
2015.) Mentiplayn ja muiden (2015) tutkimuksessa mainittiin, että heidän käyttämi-
lään testiasennoilla on näyttöä vahvasta luotettavuudesta voiman mittauksissa lon-
kan, polven ja nilkan lihasvoimien mittauksissa. Kyseisessä tutkimuksessa lonkan kou-
kistajien lihasvoimamittauksissa käytettiin istuma-asentoa, lonkka- ja polvikulman ol-
lessa 90 astetta. Käsidynamometri asetettiin reisiluun päähän, polvinivelen lähelle.

Testattava istui hoitopöydällä, polvitaipet kiinni sen reunassa (kuvio 10). Testatta-
vaa ohjeistettiin ottamaan ryhdikäs istuma-asento ja säilyttämään tämä asento testin
ajan. Alustasta sai ottaa tukea käsillä lonkkanivelen kohdalta. Testattava raaja tuet-
tiin hieman irti alustasta. Käsidynamometri asetettiin reisiluun päähän, patellan ylä-
puolelle. Testattavaa ohjeistettiin: ”Kolmeen laskiessa, paina mittaria vasten niin ko-
vaa kuin pystyt ja pidä jännitys niin kauan kuin sanon, että rentoudu.” Jännitys säily-
tettiin noin kolmen sekunnin ajan. Testaaja pyrki pitämään mittarin liikkumattomana.
Molemmille alaraajoille suoritettiin yksi testimittaus ja kolme varsinaista mittausta,
joista laskettiin keskiarvo.



Kuvio 10. Lonkan koukistajien isometrinen lihasvoimamittaus

Lonkan loitontajien isometrinen lihasvoimamittaus

Lonkan loitontajien voimaa on tutkimuksissa mitattu sekä selinmakuulla että kylkimakuulla. Tutkimuksessa lonkan loitonnusvoiman mittaamisesta käsidynamometrillä on mainittu, että aiemmat lonkan loitontajien mittauksista raportoivat tutkimukset suosittelivat voimien mittaamista kylkiasennossa. Kylkimakuuasennossa mittaustulokseen vaikuttaa kuitenkin painovoima. (Ieiri ym. 2014; viitattu lähteisiin Widler ym. 2009 ja Andrews, Thomas & Bohannon 1996.) Opinnäytetyön mittauksissa päädyttiin käyttämään kylkimakuuasentoa.

Testattava asettui kylkimakuulle, alempi jalka koukussa ja pää rentona alhaalla (kuvio 11). Päällimmäinen jalka aseteltiin mahdollisimman suoraan linjaan vartalon jatkeeksi ja polvi täysin ojennetuksi. Testattavan tuli pyrkiä painamaan mittaria vasten suoraan kohti kattoa ja välttämään polven koukistamista tai lonkasta taittamista. Testattavaa ohjeistettiin: ”Kolmeen laskiessa, paina mittaria vasten niin kovaa kuin pystyt ja pidä jännitys niin kauan kuin sanon, että rentoudu.” Alaraaja asetettiin hie- man vaakatason yläpuolelle, tavoitellen noin 20 asteen lonkan loitonnuskulmaa. Käsi- dynamometri asetettiin säären sivulle, malleolin yläpuolelle. Jännitys säilytettiin noin kolmen sekunnin ajan. Testaaja pyrki pitämään mittarin liikkumattomana.



Kuvio 11. Lonkan loitontajien isometrinen lihasvoimamittaus

Päkiälle nousun toistotesti

Opinnäytetyössä käytetty testi on modifioitu versio Janin, Chain, Linin, Linin, Tsain, Oun ja Linin (2005; viitattu lähteeseen Lundsford & Perry 1995) tutkimuksessa käytetystä proseduurista. Heidän tutkimuksessaan yhtä testattavaa kohden oli kolme tutkijaa, ja plantarifleksion kulmaa tarkkailtiin testattavan alaraajaan kiinnitettyllä elektronisella goniometrillä. Testi keskeytettiin vasta, kun kulma laski alle 50 %:in maksimaalisesta kulmasta. Tutkimuksessa mittaajan välinen luotettavuus oli korkea, ICC-arvon ollessa 0.89. Opinnäytetyön testauksissa vaadittiin maksimaalisen päkiälle nousun saavuttamista jokaisella toistolla ja nousukorkeutta tarkkailtiin säären taakse kiinnitetyn mittanauhan avulla.

Testissä tavoitteena oli suorittaa niin monta yhden jalan päkiälle nousua kuin mahdollista (kuvio 12). Testattava asettui korokkeelle, seisten kantapäät korokkeen reunan tasolla. Mittanauha kiinnitettiin tutkittavan säären taakse teipin avulla siten, että 20 senttimetrin merkkiviiva asettui jalkapohjan tasolle. Tutkittava sai ottaa seinästä tukea kevyesti, sormikosketuksen verran. Testin aikana polvi tuli pitää suorana ja alaraajat irrallaan toisistaan. Tutkittavan tuli pyrkiä säilyttämään etäisyys seinästä mahdollisimman muuttumattomana, eli suorittaa päkiälle nousu mahdollisimman suoraan ylöspäin. Testin aikana taustalla kuului metronomin tahti, joka oli säädetty kuu-teenkymmeneen iskuun minuutissa. Tavoitteena oli suorittaa päkiälle nousu yhden sekunnin aikana ja laskeutuminen toisen sekunnin aikana. Tahti oli pyrittävä pitämään samana testin ajan.

Ennen varsinaisen testin aloittamista tutkittavaa pyydettiin nousemaan yhden jalan päkiälle mahdollisimman korkealle ja mittanauhan lukema luettiin korokkeen tasolta. Jos tämän yhden toiston kohdalla näytti siltä, että tutkittava lähti nojaamaan selkeästi eteenpäin, suoritettiin uusi toisto korostaen tutkittavalle, että liikkeen tulee tapahtua mahdollisimman suoraan ylöspäin. Saavutettu mittanauhan lukema oli testin tavoitekorkeus jokaisella toistolla. Kun tavoitekorkeus oli selvillä, tutkittava sai aloittaa testin ollessaan valmis. Testaaja havainnoi nousukorkeutta korokkeen tasolla. Testattavalle tehtiin selväksi testin lopettamisen kriteerit. Testattavalle sallittiin yksi huomautus korkeuteen liittyen, seuraavasta huomautuksesta testi lopetettiin. Tutkittava ei saanut nojata eteenpäin, eikä polvi saanut koukistua. Testattava sai lopettaa suorituksen halutessaan.



Kuvio 12. Päkiälle nousun toistotesti

8.2 Aineiston analyysi

Opinnäytetyön aineistoa analysoitiin pääosin määrällisesti. Aineiston käsittely ja tulkinta riippuvat osittain tutkijan valinnoista tutkimusprosessin alkuvaiheessa. Tutkimusongelmat ohjaavat aineiston käsittelyä ja tulkintaa. (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2009, 221.) Määrälliseen tutkimukseen sisältyy kolme aineiston käsittelyn vaihetta, jotka ovat lomakkeiden tarkistus, aineiston muuttaminen numeraaliseen muotoon sekä tallennetun aineiston tarkistus. Aineiston tarkistamisella vähennetään aineiston sisältämiä virheitä ja parannetaan täten aineiston laatua ja tutkimustulosten tark-

kuutta. (Vilkkä 2007, 105, 117.) Aineistosta tulee tarkastaa virheellisyydet ja puutteelliset tiedot. Lopulta aineisto järjestetään analyysyjä varten. (Hirsjärvi ym. 2009, 221–222.)

Aineistoa analysoidaan tässä opinnäytetyössä pääosin keskiarvon ja keskihajonnan sekä mediaanin avulla. Keskiarvo kuvaa arvojen keskimääräistä suuruutta ja keskihajonta sitä, kuinka kaukana yksittäisen muuttujan arvot ovat keskimääräisen muuttujan arvosta. Mediaani kuvaa puolestaan jakauman keskimmäistä havaintoa. Analysoinnissa käytetään myös frekvenssiä, joka kuvaa havaintojen lukumäärää ryhmässä, luokassa tai koko aineistossa. Lisäksi käytetään vaihteluvälin analyysiä, joka paljastaa kuinka suuria ja pieniä arvoja muuttujat ovat otoksessa saaneet. Tuloksissa esitellään olennaisimmat löydökset eli ne luvut, jotka tuovat esille aineistossa ilmeneviä eroja. (Vilkkä 2007, 121–124, 147–148.) Avointen kysymysten vastauksia luokiteltiin laadullisen tutkimuksen analyysin keinoin. Luokittelua voidaan pitää myös määrällisenä analyysinä sisällön teemojen mukaan. (Tuomi & Sarajärvi 2018, 105.) Luokittelu kohdistuu tässä opinnäytetyössä kyselyn vastauksissa saatuihin vammakuvauksiin.

8.3 Opinnäytetyön eettisyys

Tutkimuksessa noudatettiin hyvää tieteellistä käytäntöä. Sillä tarkoitetaan tutkimuksen kysymyksenasettelun ja tavoitteiden, aineiston keräämisen ja sen käsittelyn, tulosten esittämisen sekä aineiston säilytyksen toteuttamista loukkaamatta tutkimuksen kohderyhmää, tiedeyhteisöä sekä hyvää tieteellistä tapaa. (Vilkkä 2007, 90.) Eettiset periaatteet ihmistieteissä jaetaan kolmeen alueeseen, jotka ovat 1) tutkittavan itsemääräämisoikeiden kunnioittaminen, 2) vahingoittamisen välttäminen ja 3) yksityisyys ja tietosuojat. Opinnäytetyön eettisyydessä on otettu huomioon tutkittavien alaikäisyys hankkimalla asianmukaiset tutkimusluvut. Tutkittavia informoitiin sekä suullisesti että kirjallisesti opinnäytetyön tutkimuksen toteuttamisesta. Tutkittavien itsemääräämisoikeutta kunnioitettiin ihmistieteiden eettisten periaatteiden mukaisesti, eli tutkimukseen osallistuminen oli vapaaehtoista ja tutkimuksesta annettiin

tutkittaville riittävästi tietoa. Tutkittavilla oli oikeus keskeyttää tutkimukseen osallistuminen niin halutessaan. Tutkittavat antoivat suostumuksensa tutkimukseen kirjallisesti ja suostumuslomakkeeseen (liite 1) vaadittiin huoltajan allekirjoitus. (Tutkimuseettinen neuvottelukunta n.d.)

Eettiseen ennakoarviointiin ihmistieteissä kuuluu myös vahingoittamisen välttäminen, joihin luetaan henkisten, taloudellisten ja sosiaalisten haittojen välttäminen. Henkisiä haittoja vältettiin tutkittavia arvostavalla kohtelulla sekä kunnioittavalla kirjoitustavalla opinnäytetyössä. Testitilanteissa huolehdittiin vapaaehtoisuuden periaatteesta ja testejä jätettiin tekemättä, jos niistä olisi koitunut haittaa tutkittavalle. Tarpeetonta henkistä rasitusta vältettiin käymällä testit ennalta läpi, jolloin voitiin arvioida vaadittavan osallistumisen kestoa etukäteen. Taloudellisia ja sosiaalisia haittoja vältettiin tietojen käsittelyn ja niiden säilyttämisen suunnitelmallisella huolellisuudella. (Tutkimuseettinen neuvottelukunta n.d.)

Tutkimuseettiset periaatteet yksityisyyden suojasta jaetaan tutkimusaineiston suojaamiseen ja luottamuksellisuuteen, tutkimusaineiston säilyttämiseen ja hävittämiseen sekä tutkimusjulkaisuihin. Henkilötietojen käsittely on sallittua tutkittavan suostumuksella ja peruseriaatteena on, että tunnistetietoja kerätään ja säilytetään vain, jos sille on tarvetta tutkimuksessa. (Tutkimuseettinen neuvottelukunta n.d.) Opinnäytetyössä otettiin huomioon yksityisyyden suoja ja tulokset on esitelty siten, että ulkopuoliset eivät pysty tunnistamaan tutkittavia niiden perusteella. Aineistoa säilytettiin opinnäytetyöprosessin ajan turvallisesti salasanojen takana ja tutkimusaineistoa käsiteltiin luottamuksellisesti. Yksityisyyden suojaa varmistettiin myös sillä, että tutkittavat eivät nähneet toistensa nimettyjä tuloksia testitilanteen kirjauksissa. Tunnistetiedot poistettiin aineistosta sen jälkeen, kun tutkimusaineisto oli järkevästi analysoitavissa ilman suoria tunnisteita. (Tutkimuseettinen neuvottelukunta n.d.) Tutkittavia informoitiin aineiston säilyttämisestä ja hävittämisestä suostumuslomakkeessa (liite 1).

9 Tulokset

Vammakyselyn (liite 2) alussa kartoitettiin tutkittavien taustoja. Tutkimukseen osallistuneet telinevoimistelijat olivat iältään 11–17-vuotiaita. Telinevoimisteluvuosia kohderyhmäläisillä oli kertynyt 7–13 vuotta (keskiarvo 9,78), joista 4–12 vuotta (keskiarvo 7,22) he olivat olleet kilparyhmässä. Tutkittavat harjoittelivat viikossa 5–9 kertaa (keskiarvo 6,89) ja yksittäinen harjoitus kesti 3–4 tuntia (keskiarvo 3,11). Kaksi heistä harrasti telinevoimistelun lisäksi jotain muuta urheilua, lajeina lumilautailu ja tanssi.

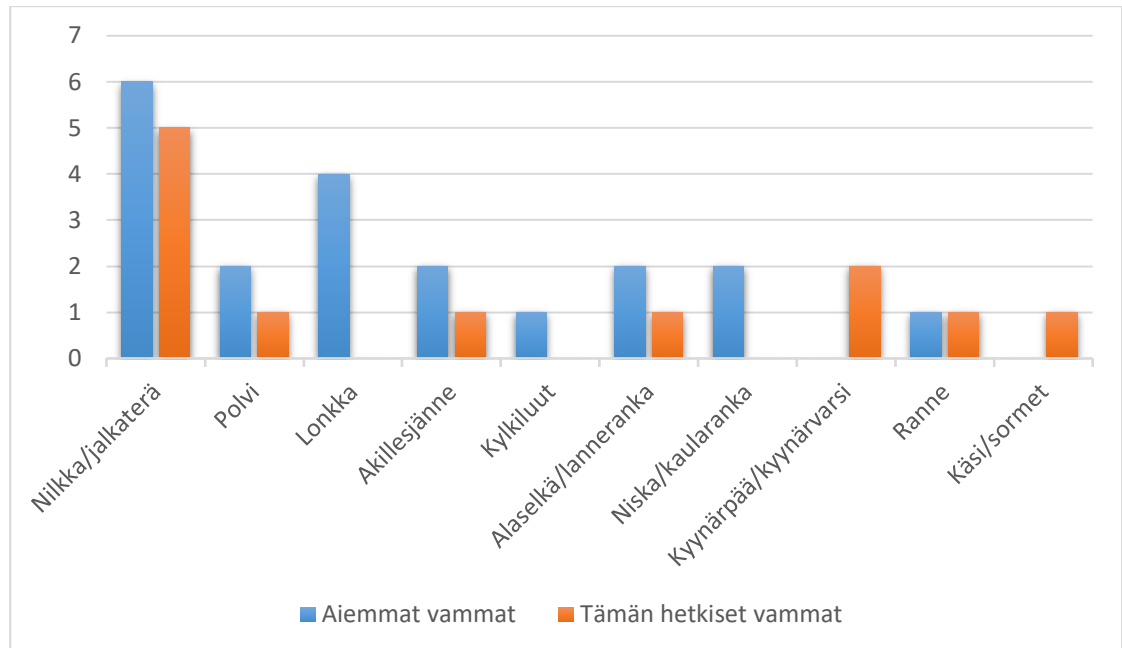
9.1 Vammat ja haittaavuus

Yhteensä vammoja raportoitiin 32 kappaletta, joista 12 oli kyselyhetkellä olleita. Nilkan tai jalkaterän alueen vammoja kuluneen 12 kuukauden aikana oli esiintynyt lähes kaikilla tutkittavista (8/9) ja viidellä ne vaivasivat kyselyhetkellä. Suurin osa kaikista vammoista (18/32) oli ilmaantunut harjoitusten yhteydessä ja toiseksi yleisimmin (6/32) niistä oli vaikea sanoa tai oli vähitellen ilmaantuneita. Vammoista kaksi ei liittynyt telinevoimisteluharrastukseen ja kilpailuissa tulleita ei raportoitu yhtäkään. Taulukossa 3 esitellään kyselylomakkeen vastauksia koehenkilöittäin taulukoituna.

Taulukko 3. Vammakyselyn tulokset koehenkilöittäin

Koehenkilö	Aiemmat vammat kuluneen 12 kk ajalta ja niiden kestot	Tämän hetkiset vammat ja niiden kestot *Eniten haittaava → (missä haittaa eniten)	Missä yhteydessä vamma on tullut?
1	Nilkka 1 – 4 vk	Jalkaterä >1 kk →harjoitukset	<u>Vaikea sanoa, vähitellen ilmaantunut:</u> nilkka/jalkaterä
2	Nilkka Lonkka 1 – 4 vk	Jalkaterä Kyynärpää/kyynärvarsi >3 kk →harjoitukset	<u>Vähitellen ilmaantunut:</u> nilkka/jalkaterä <u>Harjoitukset:</u> lonkka, kyynärpää
3	Niska/kaularanka Lonkka <1 vk Kylkiluut Nilkka Polvi 1 – 4 vk Alaselkä/lanneranka >3 kk	Ranne Käsi/sormet >1 kk Kyynärpää/kyynärvarsi >3 kk →harjoitukset	<u>Vähitellen ilmaantunut:</u> alaselkä/lanneranka, lonkka <u>Harjoitukset:</u> ranne, nilkka, polvi, niska, sormet, kyynärpää <u>Ei liity telinevoimisteluharrastukseen:</u> kylkiluut
4	Akillesjänne >1 kk		<u>Harjoitukset:</u> akillesjänne
5	Ranne >1 kk	Nilkka >1 kk →harjoitukset Alaselkä/lanneranka >3 kk	<u>Harjoitukset:</u> ranne, alaselkä/lanneranka <u>Ei liity telinevoimisteluharrastukseen:</u> nilkka
6	-	Jalkaterä <1 vk →harjoitukset	<u>Harjoitukset:</u> jalkaterä
7	Jalkaterä 1 – 4 vk		<u>Harjoitukset:</u> jalkaterä
8	Polvi Alaselkä/lanneranka <1 vk Akillesjänne 1 – 4 vk Nilkka >1 kk	Polvi <1 vk Akillesjänne 1 – 4 vk Nilkka >3 kk →kilpailu	<u>Vähitellen ilmaantunut:</u> polvi, alaselkä/lanneranka <u>Harjoitukset:</u> nilkka, akillesjänne
9	Nilkka Niska/kaularanka <1 vk Lonkka x2 1 – 4 vk		<u>Harjoitukset:</u> nilkka, niska, lonkka

Nilkan ja jalkaterän alueen vammat olivat suurimmassa osassa sekä aiemmissa että tämänhetkissä vammoissa. Kuviossa 13 esitellään aiempien ja tämänhetkisten vammojen määriä rinnakkain.



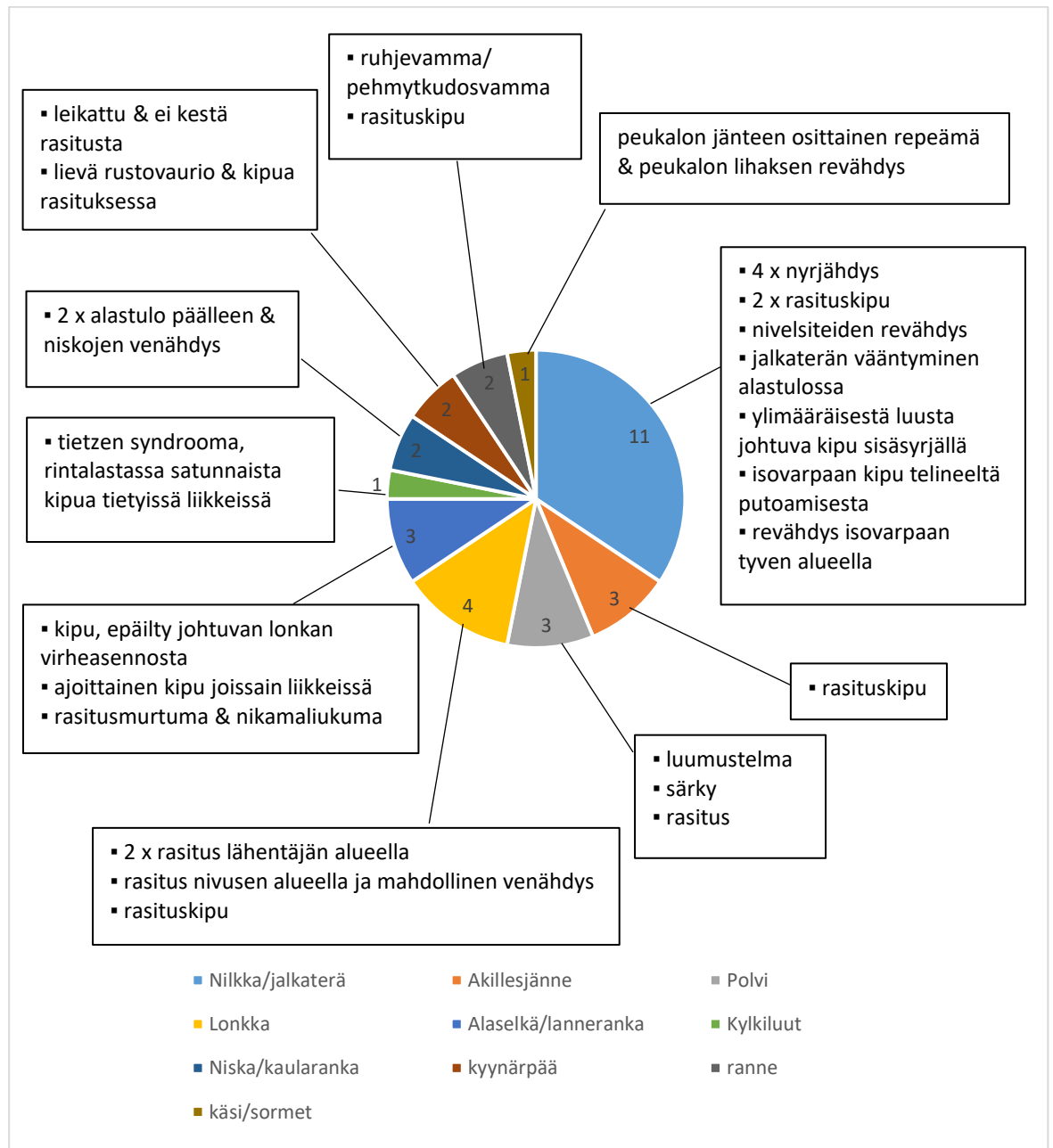
Kuvio 13. Aiempien ja tämänhetkisten vammojen määrät

Aiempiä vammoja kuluneen 12 kuukauden ajalta raportoitiin 20 kappaletta. Näistä 6 oli nilkan ja jalkaterän alueen vammoja. Lonkan alueen vammoja raportoitiin 4 kappaletta, kolmella tutkittavalla. Kyseisten alueiden vammat olivat kestoltaan yleisimmin 1–4 viikkoa. Akillesjänteen, polven, niskan ja kaularangan sekä alaselän ja lannerangan alueen vammoja oli vain kahdella. Akillesjänteen alueen vammoista toinen kesti yli kuukauden, toinen 1–4 viikkoa. Polven vammat kestivät alle viikon ja 1–4 viikkoa. Niskan ja kaularangan alueen vammat olivat kestoltaan alle viikon. Alaselän alueen vammoista toinen vaivasi yli kolme kuukautta ja toinen alle viikon. Niistä tutkittavista, jotka olivat käyneet vamman vuoksi joko lääkäriellä tai fysioterapeutilla, kolme viidestä sanoi hyötynensä käynnistä. Loput kaksi ei osannut sanoa.

Myös tämän hetken vammoista valtaosa olivat nilkan ja jalkaterän alueen vammoja. Vammojen kestot vaihtelivat: kyselyajankohtaan mennessä yhdellä vamma oli kestänyt vasta alle viikon, kahdella yli kuukauden ja loppuilla yli kolme kuukautta. Kyynärpään ja kyynärvarren alueen vammoja oli kyselyhetkellä kahdella tutkittavista ja

kumpikin oli kestänyt siihen mennessä yli kolme kuukautta. Yksittäisiä vammoja raportoitiin ranteen, käden ja sormien, polven, akillesjänteen ja alaselän tai lannerangan alueella. Ranteen vamma ja käden ja sormien alueen vamma olivat kestäneet yli kuukauden. Polvivamma oli kestänyt alle viikon sekä akillesjännevamma 1–4 viikkoa. Alaselän ja lannerangan alueen vamma oli kestänyt yli kolme kuukautta.

Kyselyhetken vammoja raportoineista tutkittavista, neljä kuudesta nimesi nilkan ja jalkaterän alueen vamman haittaavimmaksi. Heistä kolme raportoi vamman haittaavan eniten harjoituksissa ja yksi kilpailuissa. Loput kaksi ilmoitti haittaavimmaksi vammaksi kyynärpään ja kyynärvarren alueen vamman ja raportoi näiden haittaavan eniten harjoituksissa. Kuviossa 14 esitellään vamma-alueittain vammojen tarkempia kuvauksia.



Kuvio 14. Vammakuvaukset

9.2 Testien tulokset

Nilkan liikkuvuus dorsifleksioon tutkittavilla vaihteli 9–15 senttimetrin välillä seinän ja isovarpaan etäisyydestä mitattuna. Kaksi tutkittavaa sai symmetrisen tuloksen vasemman ja oikean nilkan välillä. Neljällä tutkittavalla nilkkojen liikkuvuuksissa oli puo- lieroja yhden senttimetrin verran ja kahdella tutkittavalla kolmen senttimetrin verran.

Sivuhyppelyssä tulokset vaihtelivat 18–56 toiston välillä kolmenkymmenen sekunnin aikana. Alaraajojen puolierot vaihtelivat 1–9 toiston välillä. Vain yksi tutkittavista sai liikaa hylättyjä toistoja molemmilla alaraajoilla myös uusinnassa, eli yli 25 % toistoista osui viivoihin tai viivojen keskelle.

Lonkan koukistajien isometriset voimat tutkittavien välillä vaihtelivat 4,7–11,8 kilon välillä ja alaraajojen puolierot vaihtelivat 0–0,9 kilon välillä. **Lonkan loitontajien isometriset voimat** puolestaan vaihtelivat 2,8–9,6 kilon välillä ja alaraajojen puolierot 0–1,3 kilon välillä. **Päkiälle nousuja** tutkittavat suorittivat 19–40 toiston verran. Puolieroja raajoissa esiintyi nollassa viiteen toistoa. Opinnäytetyössä suoritettujen testien tulokset koehenkilöittäin esitellään taulukossa 4.

Taulukko 4. Testien tulokset koehenkilöittäin

Koehenkilö	Nilkan liikkuvuus (cm, v/o)	Sivuhyppely (v/o)	Lonkan koukistajat (kg, v/o, keskiarvo)	Lonkan Loitontajat (kg, v/o keskiarvo)	Päkiälle nousu (v/o)
1	15 / 15	- / -	8,6 / 8,5	5,9 / 6,3	25 / 27
2	14 / 13	52 / 56	7,7 / 7,7	6,7 / 8,0	20 / 21
3	9 / 9	31 (hylätty) / 35 (hylätty)	10,8 / 11,0	8,3 / 8,7	30 / 30
4	10 / 11	35 / 43	10,9 / 10,0	6,3 / 5,8	35 / 40
5	15 / 12	43 / 41	8,5 / 7,6	4,8 / 4,8	20 / 19
6	12 / 11	43 / 40 (uusinta)	7,9 / 8,5	4,8 / 5,1	26 / 29
7	13 / 10	18 / 27	6,9 / 7,5	7,1 / 7,0	26 / 27
8	12 / -	26 / -	10,7 / 11,8	9,6 / 8,6	29 / -
9	10 / 9	37 / 38	4,9 / 4,7	3,0 / 2,8	31 / 34
Keskiarvo ja keskihajonta	11,8 ± 2,1	37,7 ± 9,8	8,6 ± 2	6,3 ± 1,9	27,6 ± 5,7
Mediaani	12	38	8,5	6,3	27

9.3 Vammojen ja testitulosten yhteydet

Nilkan liikkuvuuden ja vammojen mahdollisista yhteyksistä ei voida sanoa, sillä kaikilla tutkittavista, joilla oli puolieroja nilkan liikkuvuuksissa, ei ollut taustalla vammaa. Nilkan liikkuvuudessa puolieroja omanneista tutkittavista yksi raportoi rajoittuneemmassa nilkassa rasituskipua ja toinen nilkan nyrjähdysten tämän hetken vammoina. Neljällä heistä puolestaan ei ollut vammoja rajoittuneemman alaraajan alueella. Täten ei voida sanoa onko vammoilla ja nilkan liikkuvuudella mahdollisesti yhteyksiä kyseisten tutkittavien kohdalla.

Sivuhyppelyn ja vammojen yhteyksiä on myös hyvin vähän nähtävillä. Molemmilla alaraajoilla hylätyn tuloksen saanut tutkittava raportoi aiempina vammoina oikean nilkan nivelsiteiden revähdyksen, vasemman polven luustumelman ja vasemman lonkan rasituskipua sekä kipua alaselän alueella. Hänen kohdallaan vammoilla saattoi olla vaikutusta testitulokseen kyseisessä testissä. Tutkittavalla, jolla oli kahdeksan toiston puoliero, ei ollut alaraajan vammoja heikommalla puolella. Puolestaan toisella tutkittavalla, jolla oli yhdeksän toiston puoliero, oli heikomman puolen aiempina vammoina revähdyksen isovarpaan tyven lähetyillä.

Kaikki tutkittavat, joilla lonkan koukistajien voimissa oli noin kilon puoliero, raportoivat joko aiemman tai tämänhetkisen vamman heikomman alaraajan puolella. Aiempina vammoja olivat akillesjänteen rasituskipu ja nilkan nyrjähdys sekä kyselyhetken vammoina nilkan nyrjähdys. Vammoilla ja testituloksilla saattaisi siis lonkan koukistajien voiman kohdalla olla yhteyksiä toisiinsa.

Lonkan loitontajien voimissa noin kilon puolieron omanneet tutkittavat raportoivat joko aiempia vammoja tai kyselyhetken vammoja heikommalla puolella. Aiempina vammoina yksi tutkittavista raportoi lonkan rasituskipua ja mahdollisen venähdyksen nivusen alueella sekä jalkaterän vääntymisen. Toinen tutkittava raportoi akillesjänteen ja polven rasitusta kyselyhetken vammoina ja aiempina vammoina nilkan nyrjähdysten. Voisi mahdollisesti sanoa, että lonkan loitontajien voimien ja vammojen välillä on jonkinlainen yhteys.

Päkiälle nousun toistomäärissä oli hyvin vähän alaraajojen puolieroja. Viiden toiston ero oli suurin ja kyseinen tutkittava raportoi vain paremmin suoriutuneen alaraajan puolella aiempaa vammaa rasituskipua kantapäässä. Puolestaan tutkittavat, jotka saivat testistä muihin tutkittaviin verrattuna huonoimman tuloksen, eli noin 20 toista molemmilla alaraajoilla, raportoivat kyselyhetken vammoina rasituskipua nilkassa ja nilkan nyrjähdysten. Täten testituloksilla saattaa olla yhteys vammoihin.

10 Pohdinta

10.1 Luotettavuus

Tutkimuksen kokonaisluotettavuuden muodostavat yhdessä tutkimuksen reliabiliteetti ja validiteetti. Reliabiliteetilla tarkoitetaan tutkimuksen kykyä antaa toistettavia tuloksia ja validiteetilla puolestaan tutkimuksen kykyä mitata sitä, mitä oli tarkoituskin mitata. Opinnäytetyön kohderyhmä oli pieni, mikä heikentää tutkimustulosten yleistettävyyttä. (Vilka 2007, 150–152.) Opinnäytetyössä käytetyistä testeistä on löydettävissä tutkimuksia, joissa todetaan niiden reliabiliteetti. Luotettavuuteen vaikuttaa kuitenkin monet muut testeihin liittyvät tekijät. Luotettavuutta lisäävät tulosten huolellinen kirjaaminen ja avoimuus (Vilka 2007, 153–154). Tutkimuksen tekijällä ei ollut aiempaa kokemusta tutkimuksen toteuttamisesta ja tutkimus tehtiin yhden tutkijan voimin, mikä vähentää tulosten luotettavuutta.

Kyselylomakkeen luotettavuuteen vaikuttavat monet tekijät. Kysymysten muotoilulla ja määrittelyllä on iso merkitys. Esimerkiksi vastaajat saattoivat käsittää vamman merkittävän haittaamisen harjoittelussa eri tavoin. Lisäksi kyselyssä ilmeni myös päällekkäisyyttä kysymyksissä määritellyistä vammoista ja niiden haittaavuudesta. Koska vamma määriteltiin harjoittelua haittaavana tai estävänä, niin todennäköisesti tämän vuoksi kukaan vastaajista ei vastannut vammojen haittaavan eniten päivittäisissä toiminnoissa.

Kyselylomakkeessa ilmeni jonkin verran epäselvyyksiä aiempien vammojen ja tämän hetken vammojen luokittelun kohdalla. Tällaista vaikeutta aiheuttivat erityisesti pidempiaikaiset vammat. Kuitenkin kaikki vammat, jotka kyselyhetkellä vaikuttivat tutkittavan harjoitteluun, päätettiin luokitella tämän hetken vammoiksi. Ongelmallisiksi näissä ilmenivät erityisesti ne vammat, joiden haitta oli välillä poistunut, mutta sitten tullut takaisin. Nämä vammat päätettiin luokitella vammahistoriaan. Myös luokittelu siitä, missä vammayhteydessä vamma on tullut, olisi vaatinut kyselyssä tarkempaa selitystä, sillä muutamat vastaajista olivat kuvailleet vammaansa rasituskivuksi ja ilmoittaneet sen tulleen harjoituksissa. Kyselyssä olisi pitänyt tarkemmin eritellä, että harjoitus- ja kilpailuvammoilla tarkoitettiin enemmänkin akuutteja vammoja kuin rasitusvammoja. Täten kyselyssä epäonnistuttiin kysymyksen muotoilussa tämän kohdalla. Tämä jäi myös opinnäytetyön tekijältä huomiotta kyselyiden henkilökohtaisessa tarkistuksessa. Tutkimuksen validiteettia alensivat nämä kysymysten ja vastausvaihtoehtojen sisällön ja muotoilun ongelmat sekä epätarkkuudet (Vilkkä 2007, 150).

Koska kysely teetettiin sähköisenä ja siihen vastattiin omalla ajalla, siihen ovat voineet vaikuttaa myös ulkopuoliset tekijät. Vastaajat ovat voineet esimerkiksi saada apua vastaamiseen vanhemmiltaan, ja se voi parantaa vastausten luotettavuutta useamman henkilön muistellessa vammoja. Vastaajat ovat voineet myös täyttää kyselyä erilaisissa olosuhteissa, jolloin keskittyminen on voinut olla vaihtelevaa. Jalkapalloilijoilla toteutetussa tutkimuksessa 12 kuukauden urheiluvammahistorian itseraportoinnista todettiin, että vain 61 % pelaajista oli täysin tarkkoja muistellessaan vammahistoriaa. Kaikki muistivat kuitenkin aiemman vammastatuksen eli oliko heillä ollut aiemmin vammoja vai ei. Pelaajista 79 % muisti tarkasti vammojen määrän sekä vamma-alueet aiemmalta kaudelta. Vammojen spesifit diagnoosit muistettiin huonommin. (Gabbe, Finch, Bennell & Wajswelner 2003, 545–457.) Tämän perusteella kyselyyn vastaamisen tarkkuudessa voi olla eroja. Satunnaisvirheet heikentävät tutkimuksen luotettavuutta ja tarkkuutta, ja tällaisia voivat olla esimerkiksi vastaajan muistivirheet. Kyselyn vastausten luotettavuutta lisäsi kuitenkin kyselylomakkeen esitestaus ja se, että kyselyt tarkistettiin henkilökohtaisesti jokaisen tutkittavan kohdalla. (Vilkkä 2007, 153.)

Kyselyn selkeyttä oltaisiin voitu parantaa teettämällä esitestaus kohderyhmän ikäisille henkilöille ja mielellään useammalle kuin yhdelle henkilölle, jolloin parannusehdotuksia oltaisiin saatu useammalta henkilöltä. Lisäksi kyselystä oltaisiin voitu mahdollisesti saada selkeämpi kokonaisuus paperisena versiona, jolloin aiemmat ja nykyiset vammat oltaisiin ehkä paremmin saatu yhdistettyä samaan kaavakkeeseen. Tällöin kyselystä ei olisi tullut niin moniosainen. Toisaalta sähköisessä lomakkeessa on monia etuja, kun voidaan esimerkiksi rajoittaa vastauksien määrää tietyllä sarakkeella.

Testitilanteessa esiintyneet häiriötekijät vaikuttivat luultavasti osaltaan testien tuloksiin. Testitilanne pyrittiin rauhoittamaan, mutta usein testitilassa oli tutkijan ja tutkitavan lisäksi useita muita henkilöitä, jolla on mahdollisesti vaikutusta tulosten luotettavuuteen testattavan ja testaajan häiriintymisen vuoksi. Tutkittavan oma kiinnostus testeihin osallistumiseen mahdollisesti vaikutti testituloksiin joidenkin tutkittavien kohdalla. On myös mahdollista, että osa tutkittavista jännitti testitilannetta.

Kaikissa testeissä vaikutusta tulokseen on mahdollisesti sillä, tuliko tutkittava niihin kylmiltään vai esimerkiksi omien harjoitustensa lopussa. Lisäksi testit aloitettiin aina vasemmalla jalalla, joten myös oppimisella on voinut olla vaikutusta oikean raajan suoritukseen. Kaikissa mittauksissa taustatietoina oltaisiin voitu harkita vielä tietoja tutkittavan painosta ja pituudesta. Täten tuloksia olisi voinut edes jollain tasolla verrata keskenään.

Nilkan liikkuvuustestissä luotettavuuteen voi vaikuttaa muun muassa toistojen vaikutus tulokseen, nilkanivelen lämmitessä. Tässä opinnäytetyössä jokainen tutkittava sai maksimissaan viisi yritystä raajaa kohden. Testin validiteettiin vaikuttaa muun muassa se, ettei testissä kontrolloitu jalan supinaatiota tai pronaatiota. Täten muutokset jalan asennossa ovat saattaneet vaikuttaa nilkan liikkuvuuden tulokseen. Lisäksi voidaan miettiä, onko etäisyyden mittaamisessa jalkaterän ja alaraajan pituuden suhteet verrannollisia tutkittavien välillä. (Bennell ym. 1998, 179.)

Sivuhyppelytestissä tutkittavien ei annettu harjoitella testiä etukäteen. Testauksissa opinnäytetyöntekijä teki kuitenkin huomion siitä, että liikkeen testaaminen muutama hypyn verran mallin näyttämisen lisäksi olisi voinut olla hyödyllistä. Usean tutkittavan kohdalla hyppiminen alkoi ensin varovaisemmin ennen kuin tahti suureni. Ai-noastaan yhden tutkittavan (koehenkilö 6) annettiin kokeilla testiliikettä kymmenen hypyn verran, sillä hän oli vammautunut testaamista edeltävänä päivänä ja haluttiin selvittää, pystyykö kyseinen testattava ylipäättään suorittamaan testiä. Jos hyppiminen olisi aiheuttanut kipua, testiä ei oltaisi suoritettu. Yhdellä tutkittavalla (koehenkilö 3) oli flunssa, joka aiheutti yskitystä testin aikana. Tällä oli varmasti vaikutusta testin tulokseen. Tutkittavalta kuitenkin varmistettiin testitilanteessa, oliko hän varma siitä, että pystyy testin suorittamaan.

Sivuhyppelytestissä alustalla oli varmasti vaikutusta testitulokseen. Alustana käytettiin kovaa lattiaa, joka oli peitetty ilmastointiteipillä liukkauden vähentämiseksi. Silti alusta oli erityisesti hikisillä jaloilla hyppiessä liukas. Tutkittavien varovaisuus saattoi tämän vuoksi lisääntyä ja täten tulos huonontua. Lajikohtaisesti testi suoritettiin ilman kenkiä, sillä telinevoimistelijat harjoittelevat paljain jaloin.

Lihassoimamittauksissa tuloksiin vaikutti luultavasti tutkijan kokemattomuus. Testeissä käytetystä käsidynamometrillä tutkijalla ei ollut lainkaan aiempaa kokemusta ja todennäköisesti muutama kerran harjoittelu ei ollut vielä riittävä. Lihassoimamittaukset asettivat vaatimuksia mittaajalle, sillä käsidynamometri piti pyrkiä pitämään mahdollisimman paikoillaan näissä isometrisissä mittauksissa. Aiemmissä tutkimuksissa on myös tuotu esille rajoituksia voimakkaiden testattavien mittaamisessa (Kellin ym. 2008, 167–168). Lisäksi lihasvoimamittauksissa ongelmallista oli asennon kontrollointi. Vaikka ennen mittauksia tutkittavalle korostettiin testiasennon säilyttämistä muuttumattomana, on muutoksia voinut tapahtua. Mittauksien luotettavuutta olisi voinut parantaa esimerkiksi avustajien käyttäminen testitilanteessa tai useampi tutkija opinnäytetyössä. Luotettavuutta olisi voinut parantaa niin, että mittauksen olisi suorittanut kaksi eri mittaajaa, jolloin oltaisiin voitu vertailla, miten mittaukset korreloivat keskenään. Jos toistetussa mittauksessa saadaan täsmälleen sama tulos riippumatta tutkijasta, tutkimuksen voidaan sanoa olevan luotettava ja tarkka (Vilkkä 2007, 149).

Isometrisissä mittauksissa tärkeää olisi saavuttaa sama nivelkulma, sillä voima mitä saavutetaan, on tietylle nivelkulmalle spesifi (Keskinen 2011, 113–114). Asennon kontrollointi tästäkin syystä on tärkeää, ettei kompensatiota tapahtuisi. Lonkan koukistajien mittauksissa tutkittavat saivat ottaa tukea käsillään lonkanivelen kohdalta alustasta. Tuen määrään vaikuttivat varmasti tutkittavien pituuserot. Kylkiasennossa lonkan loitontajien voiman mittaaminen vaati sen, että tutkittava jaksosi hetken kannatella alaraajaansa ilmassa. Tämänkin vuoksi nivelkulmassa on voinut tapahtua muutoksia, jos alaraaja on valunut hieman alaspäin siitä, mihin se on asetettu. Loitontajien voimamittauksissa kulma arvioitiin silmämääräisesti vaakatasoon verraten. Täten myös arviointivirheet ovat mahdollisia.

Päkiälle nousun toistotestissä luotettavuuteen vaikuttivat monet asiat. Mittanauhan lukemista olisi helpottanut korkeampi ja teräväreunaisempi koroke. Tällöin myös kompensatioiden havainnointi olisi voinut mahdollisesti olla helpompaa, kun tutkijan ei olisi tarvinnut olla havainnoimassa mittanauhaa lähes lattiatasossa. Tässäkin mittauksessa luotettavuutta olisi lisännyt toisen tutkijan läsnäolo, jolloin toinen olisi voinut keskittyä vain kompensatioiden tarkkailuun.

10.2 Johtopäätökset ja kehittämissuhteet

Opinnäytetyön tavoitteena oli kartoittaa naistelinevoimistelijoilla esiintyviä vammoja ja niistä koituvaa haittaa urheilijoille. Lisäksi selvitettiin, millaisia ovat liikkuvuus, sivuhyppelytulokset, lihasvoimat ja -kestävyys nuorilla naistelinevoimistelijoilla. Tulosten analysoinnissa tuli esille jo teorian pohjaltakin oletettu tieto siitä, että vammat painottuvat nilkan ja jalkaterän alueelle (Kerr ym. 2015; Marshall ym. 2007; Saluan ym. 2015). Tutkimus lisäsi vammojen kohdalla tietoa siitä, mitkä vammat haittasivat tutkimuksen kohteena olleita telinevoimistelijoina eniten ja missä toiminnoissa niistä oli eniten haittaa. Vammoista haittaavimmiksi todettiin nilkan ja jalkaterän alueen vammat ja niistä koitui eniten haittaa harjoituksissa.

Suurimmalla osalla tutkittavista nilkan liikkuvuuksissa esiintyi puolieroja. Lisäksi kahdella tutkittavalla molempien nilkkojen liikkuvuuden ja kahdella tutkittavalla toisen nilkan liikkuvuuden voisi sanoa olevan rajoittunut, tulosten ollessa alle 9–10 senttimetriä (Clanton ym. 2012). Rajoitukset nilkan dorsifleksion riippuvuudessa voivat olla yhteydessä alaraajojen vammariskiin ja kudoksen ominaisuudet vaikuttavat olennaisesti siihen, miten kudokset vastaa kuormitukseen. Alaraajojen jäykkyydellä on vaikutusta siihen, millainen kuormitus niihin kohdistuu. (Fong ym. 2011; Gittoes & Irwin 2012; Malloy ym. 2015; McIntosh 2005.) Täten teorian pohjalta liikkuvuudella on vaikutusta vammaherkkyyteen. Tässä opinnäytetyössä selkeää yhteenvetoa tästä ei voida kuitenkaan tehdä. Liikkuvuus voi olla vamman riskitekijänä, mutta vamman syntyyn vaikuttavat myös monet muut sisäiset ja ulkoiset tekijät, joten sen vuoksi aineistosta ei välttämättä tule esille selvää yhteyttä vammojen ja nilkan liikkuvuuden välillä. Jotta saatuja etäisyyksiä voitaisiin verrata tutkittavien kesken, olisi tärkeää selvittää, onko jalkaterän ja alaraajan pituuden suhde tutkittavilla samanlainen. Jos oletetaan, että tutkittavilla on sama nilkan liikkuvuus, tutkittava, jolla on lyhyempi jalkaterä suhteessa alaraajan pituuteen, saisi tulokseksi suuremman etäisyyden kuin henkilö, jolla on pidempi jalkaterä. (Bennell ym. 1998, 179.)

Sivuhyppelytesti tuo esille nilkan epästabiiliutta, kun siihen kohdistuu sivuttaissuuntaista rasitusta. Testin suoritusajan on todettu olevan vammautuneessa nilkassa merkittävästi pidempi kuin ei-vammautuneella puolella. (Yoshida ym. 2018.) Täten puolierot sivuhyppelytuloksessa toisivat esille mahdollisen riskin nilkkavammalle. Opinnäytetyön sivuhyppelytestissä kahdella testattavalla tuli esille selkeä, noin kymmenen toiston puoliero, joka voi osin selittyä sillä, että testit aloitettiin aina vasemmalla alaraajalla. Tällöin oikeaa alaraajaa testattaessa testi oli ehtinyt tulla jo hieman tummaksi. Vammojen ja sivuhyppelytuloksen yhteyttä voisi olla mielenkiintoista kartoittaa uudelleen toteutetulla vammakyselyllä, josta voitaisiin analysoida, ennustiko tulos uuden vamman syntymistä. Toisaalta testi olisi hyvä toteuttaa uudelleen siten, että sitä saisi harjoitella muutaman toiston verran ennen varsinaista suoritusta, jolloin nähtäisiin, johtuiko puoliero testeissä harjoittelun vaikutuksesta oikeaan alaraajaan. Gustavssonin ja muiden (2006) tutkimustuloksiin verraten lähes kymmenen toiston puoliero raajojen välillä voisi indikoida suurempaa vammariskiä.

Voimatasoista puolestaan ei ole mielekästä lähteä tekemään johtopäätöksiä siitä, olivatko ne riittäviä, koska tuloksia ei voitu vertailla keskenään. Lihassoimat ovat riippuvaisia lihaksen poikkipinta-alasta eikä erikokoisia tutkittavia täten ole mielekästä vertailla keskenään (Keskinen 2011, 113–114). Aiemmissä tutkimuksissa alaraajojen lihasvoimamittauksista mittaustavat sekä käytetyt mittarit vaihtelivat ja tutkimustuloksissa esiteltiin sekaisin naisten ja miesten lihasvoimia, joten niihin ei ole järkevää vertailla tutkittavien tuloksia. Opinnäytetyön tutkittavat olivat hyvin eri kokoisia, kuten voi olettaa 11–17-vuotiaista. Merkittäviä lihasepätasapainoja ei raajojen kesken tullut ilmi. Testituloksia voidaan opinnäytetyön jälkeen käyttää apuna esimerkiksi perustietona urheilijan jatkotestauksissa tai kuntoutumisen seurannassa loukkaantumisen jälkeen. Tuloksista voidaan saada osviittaa siitä, mikä on kyseisen urheilijan normaalitaso.

Pohjelihasten kestävyys korostuu telinevoimistelijoilla, koska laji sisältää niin paljon hyppyihin lähtöjä, joissa ponnistuksessa oleellisesti ovat mukana nilkan plantaarifleksorit. Yleisesti ottaen lihaksen väsyessä iskunvaimennuskyky heikkenee ja tällöin iskuvoimat jakautuvat kehoon eri tavoin. (Kujala 2011, 585–587.) Täten tämän lihasryhmän heikkous voi mahdollisesti vaikuttaa rasisusvammojen syntyyn, jos kuormitus kasvaa liian suureksi kudoksen sietokykyyn nähden. Lähes kaikki tutkittavat pääsivät vähintään 25 toistoon, joka on yleisesti määritelty normaalin toiminnan viitearvoksi (Hislop ym. 2014, 254). Tämän nojalla voisi siis sanoa, että lähes kaikilla tutkittavilla oli riittävä plantaarifleksoreiden voima. Toisaalta kyseinen viitearvo on määritelty tavallisille ihmisille, joten voisi olettaa, että paljon hyppyjä sisältävässä urheilulajissa olisi tarpeen pyrkiä vielä suurempaan lihaskestävyyteen. Muutamien tutkittavien kohdalla tämä kävikin jo toteen.

Yhteyksiä vammojen ja testitulosten kesken voi mahdollisesti olla ainakin lonkan koukistajien, loitontajien ja päkiälle nousun osalta. On kuitenkin mahdotonta sanoa näiden tulosten perusteella, ovatko ne todellisuudessa yhteydessä. Meeuwissen ja muiden (2007, 216–218) esittämän dynaamisen mallin mukaan vammaherkkyys voi vaihdella jatkuvasti riippuen urheilijan sisäisistä ja ulkoisista riskitekijöistä sekä potentiaalisesti vamma-alttiista tilanteista. Urheilualtistukset voivat joko tuottaa adaptaatiota ja vahvistumista, jolloin vamma-alttius vähenee tai toisaalta aiheuttaa mikrotraumaa,

jolloin vamma-alttius puolestaan kasvaa. (Meeuwisse ym. 2007, 216–218.) Teoriassa tuotiin myös esille erityisesti lonkan loitontajien voimien vaikutusta polven kinetiikkaan ja kinematiikkaan. Paremman lonkan loitontajien voiman on ehdotettu parantavan polven hallintaa alastuloissa. (Howard ym. 2011; Jacobs ym. 2007, 76.) Sisäisiin riskitekijöihin kuului muun muassa lihasvoimat, joten vamma-alttiuteen vaikuttaa olennaisesti myös nämä opinnäytetyössä mitatut tekijät. Vammatapahtuman taustalla puolestaan on monia muitakin tekijöitä, joten vaikka vamma-alttius olisi urheilijalla suurempi, ei hän välttämättä siltikään vammaudu urheillessaan.

Potentiaalisesti vamma-alttiiden tapahtumien taustalla vaikuttaa aina myös urheilijan käyttäytyminen ja taidot. Näiden taustalla on puolestaan muun muassa valmennuksen vaikutukset näihin tekijöihin sekä urheilijan oma ajatusmaailma. (McIntosh 2005.) Erityisesti urheilijan kilpailullisuudella ja motivaatiolla on luultavasti merkitystä siinä, kuinka suuria riskejä hän on valmis ottamaan esimerkiksi uusia taitoja harjoitellessaan tai kilpailusuoritusta tehdessään.

Vamman aiheuttaneesta tapahtumasta akuuttien vammojen kohdalla olisi ollut hyödyllistä tietää tarkemmin. Tässä tutkimuksessa vammakuvaukset jäivät vielä pintapuolisiksi. Vammat ovat voineet tapahtua esimerkiksi telinevoimistelijan opetellessa uusia taitoja. Lisäksi vamman jälkeisiä toimia olisi ollut hyödyllistä kartoittaa tarkemmin. Puolestaan, jos kyseessä oli ylikuormitusvamma, hyödyllistä olisi ollut tietää tarkemmin telinevoimistelijoiden harjoitusten sisällöstä. Teoriassa esitetyn biomekaanisen mallin mukaan tärkeää vammojen taustalla olisi tietää, mistä johtuen kuormitus kasvoi kohtuuttomaksi kudoksen sietokykyyn nähden (Bahr & Krosshaug 2007).

Tutkimuksessa tuli esille useita rajoitteita, joita tuotiin esille luotettavuuden pohdinnassa. Vammoista olisi ollut mielenkiintoista saada tarkempaa tietoa esimerkiksi siitä, miten ne sijoittuivat ajallisesti ja kuinka moni aiemmista vammoista urheilijalla oli yhtä aikaa. Hyödyllistä olisi kerätä vammadataa pidemmältä ajalta ja tehdä useampia testauksia urheilijoille. Tässä opinnäytetyössä aineisto rajoittui poikkileikkausaineistoksi, joten muutoksia liikkuvuudessa, toiminnallisessa suoriutumisessa, lihasvoimissa ja kestävyudessa ei voida nähdä. Ongelmana tässä tutkimuksessa on se, että ei tiedetä vamman syntyhetken voimatasoja ja liikkuvuuksia, vaan oletuksena on, että

ne ovat silloin olleet samat kuin tutkimushetkellä. Aineiston pohjalta tiedetään ainostaan urheilijoiden nykyinen voimataso eikä vammahetkellä olleita voimatasoja. Täten voi olla mahdollista, että vamma on syntynyt heikommilla voimatasoilla tai liikkuvuudella ja vammasta toipumisen jälkeen ne ovat voineet parantua.

Jatkossa tarpeen olisi myös tutkia naistelinevoimistelijoiden alaraajojen hallintaa, koska tämä on oleellista hyppyihin lähdöissä ja erityisesti alastuloissa, kun alaraajoihin kohdistuu voimakasta kuormitusta. Tässä tutkimuksessa tulokset saatiin numeraalisessa muodossa, mutta suoritusten laadullinen arviointi olisi myös tärkeää. Tutkimusta voitaisiin toteuttaa esimerkiksi videoanalyysiä hyödyntäen.

Vammojen ennaltaehkäisyssä valmentajien ja fysioterapeuttien välinen yhteistyö on välttämätöntä, jotta tietotaitoa vammojen ennaltaehkäisystä ja lajiin liittyvistä asioista voitaisiin jakaa puolin ja toisin. Valmentajilla on suuri rooli vammojen ennaltaehkäisyssä, koska he ovat urheilijoiden kanssa eniten tekemisissä. Työn teoriapohja sopiikin hyödynnettäväksi telinevoimistelijoiden kanssa työskenteleville valmentajille, fysioterapeuteille ja muille ammattihenkilöille.

Yleisesti ottaen resursseja on käytössä naistelinevoimisteliijoilla vähemmän kuin miestelinevoimisteliijoilla. Tutkimuksessa suomalaisesta liikuntataloudesta sukupuolinäkökulmasta ja resurssien jakautumisesta tulee esille, että rahoitus jakautuu epätasaisesti ja suurimmat erot ovat nähtävillä liikunta- ja urheiluseurojen sekä lajiliittojen toiminnassa (Aikio 2016, 66). Aikion (2016, 78) mukaan vuonna 2012 lajiliittojen rahoituksesta miesten osuus oli yli kaksinkertainen naisiin nähden, joten tyttöjen ja naisten toimintaan ohjautuu suhteellisesti paljon vähemmän rahaa. Suomen Voimisteluliitto oli myös mukana kyseisessä tutkimuksessa. Tutkimuksessa ei kuitenkaan tuoda ilmi sitä, mitkä asiat rahoitukseen vaikuttavat. Joka tapauksessa rahoituksella on todennäköisesti vaikutusta myös vammoja ennaltaehkäisevien toimien laajuuteen.

Lähteet

2017–2020 Code Of Points. 2016. Women's Artistic Gymnastics. Fédération Internationale De Gymnastique. Viitattu 14.1.2019.

Aikio, J. 2016. Suomalainen liikuntatalous sukupuolinäkökulmasta ja resurssien jakautuminen. Opinnäytetyö. Haaga-Helia Ammattikorkeakoulu. Viitattu 18.9.2018. <https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/108971/Opinnaytetyo%20Aikio.pdf?sequence=1>.

Bahr, R. & Krosshaug, T. 2005. Understanding injury mechanisms: a key component of preventing injuries in sport. *Br J Sports Med*, 39, 324–329. Viitattu 21.1.2019. <https://bjsm.bmj.com/content/bjsports/39/6/324.full.pdf>.

Bennell, K., Talbot, R., Wajswelner, H., Techovanich, W. & Kelly, D. 1998. Intra-rater and Inter-rater reliability of a weight-bearing lunge measure of ankle dorsiflexion. *Australian Physiotherapy*, 44, 3, 175–179. Viitattu 9.1.2019. [https://www.journalofphysiotherapy.com/article/S0004-9514\(14\)60377-9/pdf](https://www.journalofphysiotherapy.com/article/S0004-9514(14)60377-9/pdf).

Brueggemann, G-P. & Hume, P. A. 2013. Biomechanics related to injury. Teoksessa: *Handbook of Sports Medicine and Science, Gymnastics*. Toim. D.J. Caine, K. Russell & L. Lim. UK: Wiley-Blackwell.

Chisholm, M. D., Birmingham, T. B., Brown, J., MacDermid, J. & Chesworth, B. M. 2012. Reliability and Validity of a Weight-Bearing Measure of Ankle Dorsiflexion Range of Motion. *Physiotherapy Canada*, 64, 4, 347–355. Viitattu 9.1.2019. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3484905/>.

Clanton, T. O., Matheny, L. M., Jarvis, H. C. & Jeronimus, A. B. 2012. Return to play in athletes following ankle injuries. *Sports Health*, 4, 6, 471–474. Viitattu 25.2.2019. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3497954/>.

Delahunt, E., Bleakley, C. M., Bossard, D. S., Caulfield, B. M., Docherty, C. L., Doherty, C., Fourchet, F., Fong, D. T., Hertel, J., Hiller, C. E., Kaminski, T. W., McKeon, P. O., Refshauge, K. M., Remus, A., Verhagen, E., Vicenzino, B. T., Wikstrom, E. A. & Gribble, P. A. 2018. Clinical assessment of acute lateral ankle sprain injuries (ROAST): 2019 consensus statement and recommendations of the International Ankle Consortium, 52, 1304–1310. Viitattu 30.1.2019. <https://bjsm.bmj.com/content/bjsports/52/20/1304.full.pdf>.

Fong, C-M., Blackburn, J. T., Norcross, M. F., McGrath, M. & Padua, D. A. 2011. Ankle-Dorsiflexion Range of Motion and Landing Biomechanics. *Journal of Athletic Training*,

46, 1, 5–10. Viitattu 28.1.2019.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3017488/pdf/i1062-6050-46-1-5.pdf>.

Gabbe, B. J. Finch, C. F., Bennell, K. L. & Wajswelner, H. 2003. How valid is a self reported 12 month sports injury history? *Br J Sports Med*, 37, 545–547. Viitattu 28.2.2019. <https://bjsm.bmj.com/content/bjsports/37/6/545.full.pdf>.

Gittoes, M. JR. & Irwin, G. 2012. Biomechanical approaches to understanding the potentially injurious demands of gymnastic-style impact landings. *Sports Med Arthrosc Rehabil Ther Technol*, 4, 4, 1–9. Viitattu 29.1.2019. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3398328/>.

Gray, H. & Vandyke Carter, H. N.d. Akillesjanteen kiinnityskohta. Julkaisussa *Anatomiakuvasto*. Viitattu 26.2.2019. <https://janet.finna.fi/Record/janet.318775>, Terveysportti.

Gustavsson, A., Neeter, C., Thomeé, P., Grävare Silbernagel, K., Augustsson, J., Thomeé, R. & Karlsson, J. 2006. A test battery for evaluating hop performance in patients with ACL injury and patients who have undergone ACL reconstruction. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 14, 778–788.

Heinonen, O. J. & Kujala, U. M. 2001. Kasvuikäisen urheilijan ongelmat. *Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim*. Viitattu 15.1.2019. <https://www.duodecimlehti.fi/lehti/2001/6/duo92159>.

Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2009. *Tutki ja kirjoita*. 15. uudistettu painos. Helsinki: Tammi.

Hislop, H. J., Avers, D. & Brown, M. 2014. Daniels and Worthingham's muscle testing: *Techniques of Manual Examination and Performance Testing*. 9. Painos. Elsevier Saunders.

Howard, J. S., Fazio, M. A., Mattacola, C. G., Uhl, T. L. & Jacobs, C. A. 2011. Structure, Sex, and Strength and Knee and Hip Kinematics During Landing. *Journal of Athletic Training*, 46, 4, 376–385. Viitattu 27.1.2019. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3419149/pdf/i1062-6050-46-4-376.pdf>.

Hume, P.A., Bradshaw, E. J. & Brueggemann, G-P. 2013. *Biomechanics: Injury mechanisms and risk factors*. Teoksessa: *Handbook of Sports Medicine and Science, Gymnastics*. Toim. D. J. Caine, K. Russell & L. Lim. UK: Wiley-Blackwell.

Ieiri, A., Tushima, E., Ishida, K., Inoue, M., Kanno, T. & Masuda, T. 2014. Reliability of measurements of hip abduction strength obtained with a hand-held dynamometer. Viitattu 13.9.2018. www.janet.finna.fi, Cinahl-tietokanta.

Jacobs, C. A., Uhl, T. L., Mattacola, C. G., Shapiro, R. & Rayens, W. S. 2007. Hip Abductor Function and Lower Extremity Landing Kinematics: Sex Differences. *Journal of Athletic Training*, 42, 1, 76–83. Viitattu 28.1.2019. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1896084/pdf/i1062-6050-42-1-76.pdf>.

Jan, M-H., Chai, H-M., Lin, Y-F., Lin, J. C-H., Tsai, L-Y., Ou, Y-C. & Lin, D-H. 2005. Effects of Age and Sex on the Results of an Ankle Plantar-Flexor Manual Muscle Test. *Physical Therapy*, 85, 10, 1, Pages 1078–1084. Viitattu 26.9.2018. <https://academic.oup.com/ptj/article/85/10/1078/2805032>.

Kasahara, S., Ebata, J. & Takahashi, M. 2007. Analysis of the Repeated One-Leg Heel-Rise Test of Ankle Plantar Flexors in Manual Muscle Testing. *J. Phys Ther. Sci*, 19. Viitattu 13.2.2019. https://www.jstage.jst.go.jp/article/jpts/19/4/19_4_251/pdf.

Kauranen, K. 2017. Fysioterapeutin käsikirja. Helsinki: Sanoma Pro.

Kelln, B. M., McKeon, P. O., Gontkof, L. M. & Hertel, J. 2008. Hand-Held Dynamometry: Reliability of Lower Extremity Muscle Testing in Healthy, Physically Active, Young Adults. *Journal of Sport Rehabilitation*, 17, 160–170. Viitattu 19.9.2018. <https://pdfs.semanticscholar.org/a9ea/949437f68a9c99d8d8270456915a3b6e9c61.pdf>.

Kerr, Z. Y., Hayden, R., Barr, M., Klossner, D. A. & Dompier T. P. Epidemiology of National Collegiate Athletic Association Women's Gymnastics Injuries, 2009–2010 Through 2013–2014. *J Athl Train*, 50, 8, 870–878. Viitattu 12.9.2018. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4629945/>.

Keskinen, K. 2011. Fyysinen kunto ja sen testaaminen. Teoksessa: Liikuntalääketiede. Toim. I. Vuori, S. Taimela & U. Kujala. Helsinki: Duodecim.

Kim, S-G. & Lee, Y-S. 2015. The intra- and inter-rater reliabilities of lower extremity muscle strength assessment of healthy adults using a hand held dynamometer. *J Phys Ther Sci*, 27,6, 1799–1801. Viitattu 18.9.2018. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4499987/>.

Kim, S-G., Lim, D-H. & Cho, Y. H. 2016. Analysis of the reliability of the make test in young adults by using a hand-held dynamometer. *J Phys Ther Sci*, 28, 8, 2238–2240. Viitattu 18.9.2018. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5011568/>.

Kujala, U. 2011. Rasitusvammat. Teoksessa: Liikuntalääketiede. Toim. I. Vuori, S. Taimela & U. Kujala. Helsinki: Duodecim.

Lu, Y-M., Lin, J-H., Hsiao, S-F., Liu, M-F., Chen, S-M. & Lue, Y-J. 2011. The Relative and Absolute Reliability of Leg Muscle Strength Testing by a Handheld Dynamometer. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25, 4, 1065–1071. Viitattu 24.9.2018. https://journals.lww.com/nsca-iscr/Fulltext/2011/04000/The_Relative_and_Absolute_Reliability_of_Leg.25.aspx.

Lääketieteen sanasto. 2018. Viitattu 11.2.2018. <http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti>.

Malloy, P., Meinerz, C., Geiser, C. & Kipp, K. 2015. The Association of Dorsiflexion Flexibility on Landing Mechanics during a Drop Vertical Jump. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 23, 12, 3550–3555. Viitattu 28.1.2019. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4977993/pdf/nihms794193.pdf>.

Marshall, S.W., Covassin, T., Dick, R., Nassar, L.G. & Agel, J. 2007. Descriptive Epidemiology of Collegiate Women’s Gymnastics Injuries: National Collegiate Athletic Association Injury Surveillance System, 1988–1989 Through 2003–2004. *Journal of Athletic Training*, 42, 2, 234–240. PubMed-tietokanta. Viitattu 12.9.2018. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1941288/>.

McIntosh, A. S. 2005. Risk compensation, motivation, injuries, and biomechanics in competitive sport. *Br J Sports Med*, 39, 2–3. Viitattu 22.1.2019. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1725025/pdf/v039p00002.pdf>.

Meeuwisse, W. H., Tyreman, H., Hagel, B. & Emery, C. 2007. A Dynamic Model of Etiology in Sport Injury: The Recursive Nature of Risk and Causation. *Clin J Sport Med*, 17, 215–219. Viitattu 22.1.2019. http://www.henriquetateixeira.com.br/up_artigo/adynamicmodelof_etiology_inspor_t_injury_mu2bi0.pdf.

Men’s Artistic Gymnastics. N.d. Fédération Internationale de Gymnastique. Viitattu 15.1.2019. <http://www.gymnastics.sport/site/pages/disciplines/pres-mag.php>.

Mentiplay, B. F., Perraton, L. G., Bower, K. J., Adair, B., Pua, Y-H., Williams, G. P., McGaw, R. & Clark, R. A. 2015. Assessment of Lower Limb Muscle Strength and Power Using Hand-Held and Fixed Dynamometry: A Reliability and Validity Study. *PLoS One*, 10, 10. Viitattu 18.9.2018. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4624940/>.

Naisten telinevoimistelu 2017. Suomen Voimisteluliitto. Viitattu 15.2.2019.
<https://www.voimistelu.fi/fi/L%C3%B6yd%C3%A4-voimistelu/Naisten-telinevoimistelu/Lajiesittely>.

Paavola, M. 2010. Ortopedia ja traumatologia. Patellofemoraalinen kipuoireyhtymä helpottaa ohjatulla liikuntaharjoittelulla. Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim, 126, 2, 131. Viitattu 4.2.2019. <https://www.duodecimlehti.fi/duo98562>.

Parkkari, J. 2011, Liikuntatapaturmat. Teoksessa: Liikuntalääketiede. Toim. I. Vuori, S. Taimela & U. Kujala. Helsinki: Duodecim.

Pfeifer, C. E., Beattie, P. F., Sacko, R. S. & Hand, A. 2018. Risk factors associated with non-contact anterior cruciate ligament injury: A systematic review. The International Journal of Sports Physical Therapy, 13, 4, 575–587. Viitattu 29.1.2019.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6088120/pdf/ijsp-13-575.pdf>.

Saluan, P., Styron, J., Ackley, J. F., Prinzbach, A. & Billow, D. 2015. Injury Types and Incidence Rates in Precollegiate Female Gymnasts. A 21-Year Experience at a Single Training Facility. Orthopaedic Journal of Sports Medicine, 3, 4. Viitattu 12.9.2018.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4622338/>.

Sharma, N., Sharma, A. & Sandhu J. S. 2011. Functional Performance Testing in Athletes with Functional Ankle Instability. Asian J Sports Med, 2, 4, 249–258. Viitattu 30.1.2019. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3289221/>.

Suomen Olympiakomitea 2013. Huippu-urheiluyksikkö / Terveysthuolto / Fysioterapia. Urheilijakysely. Viitattu 24.9.2018.
<https://fysiohub.files.wordpress.com/2013/06/urheilijakysely-2013.pdf>.

Tuomi, J. & Sarajärvi, A. 2018. Laadullinen tutkimus ja sisällön analyysi. Uudistettu painos. Helsinki: Tammi.

Tutkimuseettinen neuvottelukunta (TENK). N.d. Eettinen ennakoarviointi ihmistieteissä. Viitattu 26.2.2019. <https://www.tenk.fi/fi/eettinen-ennakoarviointi-ihmistieteissa>.

Urheiluvammat. Ehkäise, tunnista ja hoida. 2011. Alkuteos: The BMA Guide to Sports Injuries. 2010. Käännös: Hautala, T. & Ruuhinen, H. Jyväskylä: WSOYPro.

Vilka, H. 2007. Tutki ja mittaa. Määrällisen tutkimuksen perusteet. Tammi.

Vuurberg, G., Hoorntje, A., Wink, L. M., van der Doelen, B. F. W., van den Bekerom, M. P., Dekker, R., van Dijk, C. N., Krips, R., Loogman, M. C. M., Ridderikhof, M. L., Smithuis, F. F., Stufkens, S. A. S., Verhagen, E. A. L. M., de Bie, R. A. & Kerkhoffs, G. M. M. J. 2018. Diagnosis, treatment and prevention of ankle sprains: update of an evidence-based clinical guideline. *Br J Sports Med*, 52, 956. Viitattu 30.1.2019. <https://bjsm.bmj.com/content/bjsports/52/15/956.full.pdf>.

Waldeyer, A. N.d. ACL (anterior cruciate ligament) kuvattuna ylhäältä. Julkaisussa *Anatomiakuvasto*. Alkuperäinen piirros julkaisussa *Anatomie des Menschen*. Viitattu 26.2.2019. <https://janet.finna.fi/Record/janet.318775>, Terveysportti.

Waldeyer, A. N.d. Patellajänteen kiinnityskohta. Julkaisussa *Anatomiakuvasto*. Alkuperäinen piirros julkaisussa *Anatomie des Menschen*. Viitattu 26.2.2019. <https://janet.finna.fi/Record/janet.318775>, Terveysportti.

Waldeyer, A. N.d. Nilkan lateraalisen sivun nivelsiteet. Julkaisussa *Anatomiakuvasto*. Alkuperäinen piirros julkaisussa *Anatomie des Menschen*. Viitattu 26.2.2019. <https://janet.finna.fi/Record/janet.318775>, Terveysportti.

Westermann, R. W., Giblin, M., Vaske, A., Grosso, K. & Wolf, B. R. 2014. Evaluation on Men's and Women's Gymnastics Injuries – A 10-Year Observational Study. *Sports Health*, 7, 2, 161 – 165. Viitattu 12.9.2018. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4332645/>.

Women's Artistic Gymnastics. N.d. Fédération Internationale de Gymnastique. Viitattu 14.1.2019. <http://www.gymnastics.sport/site/pages/disciplines/pres-wag.php>.

Yoshida, M., Aoki, N., Taniguchi, K., Yoshida, M. & Katayose, M. 2018. Kinematic analysis of the ankle joint on the side-hop test in subjects with ankle sprains. *Transl Sports Med*, 1, 265–272. Viitattu 28.1.2019. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/tsm2.44>.

Yoshida, M., Taniguchi, K. & Katayose, M. 2011. Analysis of Muscle Activity and Ankle Joint Movement During the Side-Hop Test. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25, 8, 2255–2264. Viitattu 30.1.2019. https://journals.lww.com/nsca-jscr/fulltext/2011/08000/Analysis_of_Muscle_Activity_and_Ankle_Joint.25.aspx.

Liitteet

Liite 1. Suostumuslomake

SUOSTUMUS TUTKIMUKSEEN OSALLISTUMISEEN

Tutkimuksessa kartoitetaan naistelinevoimistelijoiden vammoja ja lihasvoimatasoja sekä nilkan liikkuvuutta. Kerättäviä tietoja käytetään Jyväskylän ammattikorkeakoulun fysioterapian tutkinto-ohjelman opinnäytetyöhön. Toimeksiantajana opinnäytetyössä on JyVo '79. Tutkimuksen avulla pyritään tuottamaan hyödyllistä tietoa vammoista ja mahdollisista riskitekijöistä. Tavoitteena on, että riskitekijät voitaisiin huomioida harjoittelussa aiempaa paremmin ja täten ennaltaehkäistä vammojen syntyä.

Tutkimuksessa kerätään tietoa kyselylomakkeella ja testistöllä. Kyseessä on kertatutkimus ja kaikki tutkittavat suorittavat saman testistön, joka sisältää 5 testiä ja vastaavat vammakyselyyn kuluneen vuoden ajalta. Testit ovat päkiälle nousun toistotesti, yhden jalan sivuhyppely, nilkan liikkuvuuden testi sekä lonkan koukistajien ja loiton-tajien lihasvoimamittaus dynamometrillä. Testistö suoritetaan jokaiselle voimistelijalle ryhmän harjoitusten yhteydessä viikolla 41. Vammakysely toimitetaan tutkittavien sähköpostiin ennen testejä ja kyselyn vastaukset käydään läpi testauksen yhteydessä, tarvittaessa vastauksia tarkentaen. Yhden voimistelijan testaamiseen ja tarkentavaan haastatteluun kuluu aikaa kokonaisuudessaan arviolta tunnin verran. Tutkimukseen osallistuminen on vapaaehtoista ja tutkimukseen osallistumisen voi keskeyttää milloin tahansa. Ennen tutkimuksen keskeyttämistä kerättyjä henkilötietoja voidaan lainmukaisesti käyttää tutkimuksessa.

Tutkimusaineistoa käsittelee sekä allekirjoittanut että toimeksiantajan edustaja xxxxxx (fysioterapeutti, KIHU) ja antamianne vastauksia käsitellään nimettöminä sekä luottamuksellisesti. Tutkittavat eivät esiinny tunnistettavina opinnäytetyössä. Kerättyjä tietoja säilytetään opinnäytetyöprosessin ajan asianmukaisesti muiden henkilöiden ulottumattomissa. Testien tulokset luovutetaan jatkokäyttöä varten toimeksiantajan edustajalle. Muut tiedot hävitetään asianmukaisesti opinnäytetyön päätyttyä.

Tutkimuksen tuloksista on mahdollista lukea opinnäytetyön valmistuttua Theseuksesta.

Osallistun tutkimukseen ja annan suostumukseni henkilötietojeni käsittelyyn tutkimuksessa:

kyllä

ei

Tutkittavan nimi _____

Sähköposti (kyselyn linkin lähettämistä varten)

Allekirjoitus (alaikäisen huoltaja) _____

Senni Nivala, fysioterapeuttiopiskelija ja opinnäytetyöntekijä (JAMK)

Liite 2. Vammakyselylomake

Vammakysely

1. Vastaajan nimi ja ikä *

Etunimi	<input type="text"/>
Sukunimi	<input type="text"/>
Ikä (vuosina)	<input type="text"/>

2. Kuinka kauan (vuosina) olet harrastanut telinevoimistelua? *

3. Kuinka kauan (vuosina) olet harrastanut telinevoimistelua kilparyhmässä? *

4. Kuinka monta kertaa viikossa harjoittelet keskimäärin? *

Treenikertojen määrä/vk	<input type="text"/>
-------------------------	----------------------

5. Kauanko harjoitukset kestävät keskimäärin? *

Yksittäisen harjoituksen keskimääräinen kesto (h)	<input type="text"/>
---	----------------------

6. Harrastatko telinevoimisteluun liittyvien harjoitusten lisäksi jotain muuta urheilua? Jos kyllä, niin mitä? *

- Kyllä
- En

VAMMAHISTORIA

7. Missä kehon osassa sinulla on ollut vammoja* viimeisen kuluneen 12 kk aikana? *

ÄLÄ merkitse tämän hetkisiä vammoja.

Merkitse kaikkien kehon osien kohdalle, joissa sinulla ON OLLUT vamma kuluneen 12 kk aikana, sen arvioitu kesto**. Niiden kehon osien kohdalla, joissa sinulla ei ole ollut vammaa kuluneen 12kk aikana, valitse "EI VAMMAA".

*vamma, joka on haitannut merkittävästi harjoittelua tai estänyt suunnitellun harjoittelun kokonaan

**kesto= kauanko vamma haittasi merkittävästi harjoittelua tai esti harjoittelun kokonaan

	alle viikko	1vk-4vk	yli kuukausi	yli 3kk	EI VAMMAA
sääri/pohje	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
lantio	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
kylkiuut	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
yläselkä	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
ranne	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
nilkka/jalkaterä	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
polvi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
vatsa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
alaselkä/lanneranka	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
niska/kaularanka	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
olkavarsi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
käsi/sormet	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
akillesjänne	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
reisi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
lonkka	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
keskiselkä/rintaranka	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
olkapää	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
kyynärpää/kyynärvarsi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pään alue	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

8. Vammahistorian tarkennus. Arvio vamman syystä tai jos ei erityistä syytä, miten vamma ilmenee?

Kerro erikseen kaikista vamma-alueista, jos valitsit edellisessä kysymyksessä useamman.

esim. nilkka/jalkaterä: nilkan nyrjähdys, reisi: lihasrevähdyks, ranne: kipu rasituksessa

Jos sinulla ei ole aiempia vammoja, hyppää tämän kysymyksen yli.

9.

Mihin aiempaan vammaan/vammoihin liittyen olet käynyt lääkärissä? *

Valitse kaikki vamma-alueet, joissa sinulla on ollut vamma kuluneen 12kk aikana ja joihin liittyen olet käynyt lääkärissä.

Vastaa "ei vammaa", jos sinulla ei ole ollut vammoja kuluneen 12kk aikana.

- Ei vammaa
- En ole käynyt lääkärissä mihinkään aiempaan vammaan liittyen
- säär/pohje
- lantio
- kylkiluut
- yläselkä
- ranne
- nilkka/jalkaterä
- polvi
- vatsa
- alaselkä/lanneranka
- niska/kaularanka
- olkavarsi
- käsi/sormet
- akillesjänne
- reisi
- lonkka
- keskiselkä/rintaranka
- olkapää
- kyynänpää/kyynärvarsi
- Pään alue

10. Mihin aiempaan vammaan/vammoihin liittyen on toteutettu fysioterapeutin laatimaa suunnitelmallista kuntoutusta? *

Valitse kaikki vamma-alueet, joissa sinulla on ollut vamma kuluneen 12kk aikana ja joihin liittyen on toteutettu fysioterapeutin laatimaa suunnitelmallista kuntoutusta.

Vastaa "ei vammaa", jos sinulla ei ole ollut vammoja kuluneen 12kk aikana.

- Ei vammaa
- Olen käynyt fysioterapeutilla, mutta mihinkään vammaan ei ole toteutettu suunnitelmallista kuntoutusta
- En ole käynyt fysioterapeutilla mihinkään vammaan liittyen
- sääri/pohje
- lantio
- kylkiluut
- yläselkä
- ranne
- nilkka/jalkaterä
- polvi
- vatsa
- alaselkä/lanneranka
- niska/kaularanka
- olkavarsi
- käsi/sormet
- akillesjänne
- reisi
- lonkka
- keskiselkä/rintaranka
- olkapää
- kyynärpää/kyynärvarsi
- Pään alue

11. Koitko hyötyväsi lääkärillä tai fysioterapeutilla käynnistä vammaan liittyen? *

Vastaa "ei vammaa", jos sinulla ei ole ollut vammoja kuluneen 12kk aikana.

Valitse ▼

- Ei vammaa
- En ole käynyt lääkärillä enkä fysioterapeutilla vammaan/vammoihin liittyen
- Kyllä
- Kyllä, mutta en kaikkien vammojen kohdalla
- En
- En osaa sanoa

12. Onko sinulla TÄLLÄ HETKELLÄ jokin vamma* ja kauanko se on tähän mennessä kestänyt? *

Valitse kaikki kehon osat, joissa sinulla on tällä hetkellä vamma ja arvioi sen tämän hetkinen kesto. Niiden kehon osien kohdalla, joissa sinulla ei ole vammaa tällä hetkellä, valitse "EI VAMMAA".

*vamma, joka on haitannut merkittävästi harjoittelua tai estänyt suunnitellun harjoittelun kokonaan

**kesto = kauanko vamma on haitannut merkittävästi harjoittelua tai estänyt harjoittelun kokonaan

	EI VAMMAA	alle viikko	1vk-4vk	yli kuukausi	yli 3kk
sääri/pohje	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
lantio	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
kylkiluut	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
yläselkä	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
ranne	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
nilkka/jalkaterä	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
polvi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
vatsa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
alaselkä/lanneranka	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
niska/kaularanka	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
olkavarsi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
käsi/sormet	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
akillesjänne	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
reisi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
lonkka	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
keskiselkä/rintaranka	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
olkapää	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
kyynärpää/kyynärvarsi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pään alue	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

13. Tämän hetkisen vamman/vammojen tarkennus. Arvio vamman syystä tai jos ei erityistä syytä, miten vamma ilmenee?

Kerro erikseen kaikista vamma-alueista, jos valitsit edellisessä kysymyksessä useamman.

esim. nilkka/jalkaterä: nilkan nyrjähdys, reisi: lihasrevähdyks, ranne: kipu rasituksessa

Jos sinulla ei ole vammaa tällä hetkellä, hyppää tämän kysymyksen yli.

14. Jos sinulla on tällä hetkellä useampia vammoja, mikä niistä haittaa ENITEN? *

Valitse
▼

- Ei vammaa tällä hetkellä
- Vain yksi tämän hetkinen vamma = eniten haittaava
- sääri/pohje
- lantio
- kylkiluut
- yläselkä
- ranne
- nilkka/jalkaterä
- polvi
- vatsa
- alaselkä/lanneranka
- niska/kaularanka
- olkavarsi
- käsi/sormet
- akillesjänne
- reisi
- lonkka
- keskiselkä/rintaranka
- olkapää
- kyynärpää/kyynärvarsi
- Pään alue

15. Missä toiminnoissa edellisessä kysymyksessä valitusta vammasta on eniten haittaa? *

Valitse ▼

- Ei tämän hetkistä vammaa
- Päivittäiset toiminnot
- Harjoitukset
- Kilpailu

AIEMMAT JA TÄMÄN HETKISET VAMMAT

16. Missä yhteydessä vamma on tullut? Vastaa sekä tämän hetkisten vammojen, että aiempien vammojen (kuluneen 12kk ajalta) kohdalla. *

Niiden kehon osien kohdalla, joissa sinulla ei ole aiempaa eikä tämän hetkistä vammaa, valitse "EI VAMMAA".

	EI VAMMAA	kilpailu	harjoitukset	vaikea sanoa, koska tuli vähitellen	ei liity telinevoimisteluharrastukseen
sääri/pohje	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
lantio	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
kylkiluut	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
yläselkä	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
ranne	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
nilkka/jalkaterä	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
polvi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
vatsa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
alaselkä/lanneranka	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
niska/kaularanka	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
olkavarsi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
käsi/sormet	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
akillesjänne	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
reisi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
lonkka	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
keskiselkä/rintaranka	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
olkapää	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
kyynärpää/kyynärvarsi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pään alue	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>