

Saimaan ammattikorkeakoulu  
Sosiaali- ja terveysala Lappeenranta  
Fysioterapia

Ossi Rantanen & Juha Fofonoff

## **Nuorten urheilijoiden yleisimpien traumaperäisten alaraajavammojen ennaltaehkäisy**

Opinnäytetyö 2018

## Tiivistelmä

Juha Fofonoff & Ossi Rantanen

Nuorten urheilijoiden yleisimpien traumaperäisten alaraajavammojen ennaltaehkäisy, 41 sivua, 4 liitettä

Saimaan ammattikorkeakoulu

Sosiaali- ja terveysala Lappeenranta

Fysioterapian koulutusohjelma

Opinnäytetyö 2018

Ohjaaja: yliopettaja Kari Kauranen, Saimaan ammattikorkeakoulu

Opinnäytetyön tarkoituksena oli tutkia nuorten urheilijoiden yleisimpiä traumaperäisiä alaraajavammoja ja niiden ennaltaehkäisyä palloilulajeissa. Aiheesta laadittiin koulutusmateriaali Etelä-Karjalan alueen juniorivalmentajien käyttöön. Palloilulajit ovat suosituimpia urheilulajeja, ja vammariski niissä on suuri. Erityisesti alaraajoihin kohdistuvat traumaperäiset vammat ovat yleisiä. Vammariskiä voidaan pienentää huomattavasti oikeanlaisilla toimenpiteillä ja harjoittelulla. Tällä tavoin voidaan välttyä pidemmän aikavälin seurauksilta, kuten polven nivelrikolta, ja samalla pienennettyä terveydenhoidon kustannuksia.

Opinnäytetyön tiedonkeruuseen käytettiin olemassa olevaa kirjallisuutta aiheesta. Lisäksi suoritettiin kyselytutkimus Etelä-Karjalan urheiluakatemiaalaisille liittyen heidän kärsimiinsä urheiluvammoihin viimeisen kahden vuoden aikana. Kyselyyn vastanneet olivat 16-19 vuotiaita jalkapallon, jääkiekon, koripallon ja salibandyn harrastajia. Kyselytutkimuksesta ja aiemmista tutkimuksista selviää, että yleisimpiä alaraajavammoja ovat nilkan nyrjähdysvammat sekä erilaiset polvivammat.

Tietoa alaraajavammojen ennaltaehkäisystä kerättiin kirjallisuuskatsauksen avulla. Katsauksessa keskityttiin alaraajavammoihin yleisesti sekä nilkka- ja polvivammoihin. Kirjallisuuskatsauksen perusteella valittiin ennaltaehkäisyn menetelmät, joiden toimivuudesta on tieteellistä näyttöä. Näitä menetelmiä olivat tasapainoharjoittelu, monipuoliset harjoitusohjelmat ja ulkoiset niveltuet.

Kirjallisuuskatsauksen tulosten perusteella laadittiin koulutusmateriaali valmentajia varten. Materiaalissa käydään läpi yleisimpiä vamatyyppejä, vammojen esiintyvyyttä ja niiden ennaltaehkäisyä. Sen tarkoituksena on antaa valmentajille tutkitusti toimivia keinoja ja työkaluja alaraajavammojen ennaltaehkäisyyn sekä muistuttaa ennaltaehkäisevien menetelmien tärkeydestä. Materiaali esiteltiin koulutuspäivässä valmentajille, minkä jälkeen heiltä kerättiin palaute materiaalista ja sen sisällöstä. Palautteen perusteella koulutusmateriaaliin tehtiin tarvittavia muutoksia, minkä jälkeen se jaettiin Etelä-Karjalan alueen valmentajien käyttöön.

Asiasanat: nuori, urheilija, traumaperäinen, alaraajavamma, ennaltaehkäisy

## **Abstract**

Juha Fofonoff & Ossi Rantanen

Most common traumatic lower extremity injuries and their prevention in young athletes, 41 pages, 4 appendices

Saimaa University of Applied Sciences

Health Care and Social Services, Lappeenranta

Degree Programme in Physiotherapy

Bachelor's Thesis 2018

Instructor: Principal Lecturer Kari Kauranen, Saimaa University of Applied Sciences

The aim of this research was to study the most common lower extremity injuries in young athletes and how to prevent them. An educative material was made for coaches in South Karelia region. Ball game sports are the most popular type of sports and the risk of injury in them is high. Especially traumatic lower extremity injuries are common. The risk of injury can be lowered significantly with right kind of methods and exercises. By doing this, long term consequences can be avoided, such as arthrosis of the knee. Health care costs can also be reduced.

Most common lower extremity injuries in young athletes were studied in this research. Material was collected from literature. Additionally, a questionnaire survey was compiled for sportsacademy athletes of South Karelia regarding lower extremity injuries they had suffered within two years. The participants were 16-19 years old football, ice hockey, basketball and floorball players. According to literature and the results most common types of lower extremity injuries are ankle sprains and different kinds of knee injuries.

The data about lower extremity injury prevention was collected via literature review. The review focuses on overall lower extremity injuries, ankle injuries and knee injuries. Based on literature review, methods of injury prevention with scientific proof were chosen. These methods were balance training, multifunctional training programs and ankle braces.

Based on the literature review an educative material was made for coaches. Material focuses on the most common types of injuries, occurrence of injuries and their prevention. The goal was to give coaches scientifically proven tools to prevent lower extremity injuries and also to remind how important preventative methods are. The material was introduced to coaches in the form of a conference. After the event a feedback about material was collected from them. With the help and ideas from the feedback, modifications were made to the material and after it was finalized, it was distributed to coaches in South Karelia.

Keywords: young, athlete, traumatic, lower extremity, injury, prevention

## Sisällys

1	Johdanto .....	5
2	Alaraajojen yleisimmät urheiluvammat .....	6
2.1	Esiintyvyys .....	6
2.2	Etiologia .....	9
2.3	Ennaltaehkäisy .....	11
3	Opetusmateriaalin suunnittelu ja tuottaminen .....	24
4	Tutkimuksen tarkoitus ja tutkimusongelmat .....	24
5	Opinnäytetyön toteutus .....	25
5.1	Tutkittavat henkilöt .....	25
5.2	Tutkimusasetelma .....	27
5.3	Tiedonkeruumenetelmät .....	28
5.4	Tutkimuksen eettiset näkökohdat .....	30
5.5	Aineiston analysointi .....	31
5.6	Koulutusmateriaalin suunnittelu .....	31
6	Tulokset .....	31
6.1	Yleisimmät traumaperäiset alaraajavammat .....	32
6.2	Kirjallisuuskatsaus .....	34
6.3	Koulutuspäivä .....	35
6.4	Palautekysely .....	36
6.5	Koulutusmateriaali .....	36
7	Pohdinta .....	37
7.1	Aineisto .....	37
7.2	Menetelmät .....	38
7.3	Tulokset .....	39
7.4	Jatkotutkimusaiheet .....	40
8	Johtopäätökset .....	40
9	Lähteet .....	42

## Liitteet

- Liite 1 Saatekirje
- Liite 2 Kyselytutkimus
- Liite 3 Palautekysely
- Liite 4 Koulutusmateriaali

# 1 Johdanto

Suomessa toiseksi suurin vammoja aiheuttava tapaturmaluokka on liikuntavammat. Liikuntatapaturmia sattuu Suomessa lähes 420 000 vuodessa, joka on noin 27% kaikista tapaturmista (THL 2017). Vammoja aiheuttavia tapaturmia sattuu suhteessa enemmän kunto- ja kilpaurheilussa kuin harraste- tai arkiliikunnassa. Liikuntavammat ovat yleisimpiä nuorilla, ja vammojen esiintyvyys pienenee ikääntymisen myötä. Kunto- ja kilpaurheilussa eniten vammoja aiheuttava lajimuoto on joukkuelajit ja siinä pallopelit. Urheiluvammoista yli 50% kohdistuu alaraajoihin. Yleisimpiä vammakohtia ovat nilkka- ja polvinivel. UKK-instituutin arvion mukaan liikunta- ja urheiluvammat aiheuttavat yhteiskunnalle noin 100 miljoonan euron suorat kustannukset. Kun otetaan huomioon myös seurannaiskulut, summa tuplaantuu. Urheiluvammat voivat katkaista urheiluharrastuksen ja pahimmassa tapauksessa keskeyttää urheilu-uran. Vammat voivat aiheuttaa myös pysyviä haittoja, esimerkiksi aikaisen nivelrikon alaraajoissa. Urheiluvamman saaneilla vamman uusiutumisen riski on suuri. Uusiutumiseriskiä voi pienentää oikeanlaisella harjoittelulla sekä kärsivällisellä harjoittelulla ja kuntoutuksella.

Opinnäytetyön yhteistyökumppanin Etelä-Karjalan Liikunta ja Urheilu ry:n edustajan kanssa käydyissä keskusteluissa tuli ilmi, että juniorivalmentajilla on yleisesti hyvä lajikohtainen tietämys, mutta varsin puutteellinen käsitys urheiluvammoista ja niiden ennaltaehkäisystä. Nuorilla harjoittelu määrät ovat suuria, mikä altistaa urheiluvammoille jolloin ennaltaehkäisevät toimenpiteet ovat ensiarvoisen tärkeitä. Kohderyhmäksi valikoitui nuoret palloilulajien harrastajat, koska heillä vammautumisriski on suuri.

Tämän opinnäytetyön tarkoitus on koota koulutuspäivämateriaali palloilulajien juniorivalmentajille traumaperäisten alaraajavammojen ehkäisemiseksi. Työssä kerätään myös tietoa paikallisten nuorten palloilulajiharrastajien yleisimmistä alaraajavammoista. Koulutuspäivä kohdennetaan näiden yleisimpien alaraajavammojen ympärille ja pidetään Etelä-Karjalan alueen joukkueiden valmentajille. Koulutuspäivästä kerätään valmentajilta palaute, jonka pohjalta rakennetaan viimeistelty koulutusmateriaali joukkueiden käyttöön.

## **2 Alaraajojen yleisimmät urheiluvammat**

Urheiluvammalla tarkoitetaan tässä työssä sellaista harjoittelun tai kilpailemisen seurauksena tai niiden yhteydessä esiintynyttä äkillistä fyysistä haittaa, joka estää urheilijan kilpailemisen ja harjoittelemisen vähintään neljän päivän ajaksi.

### **2.1 Esiintyvyys**

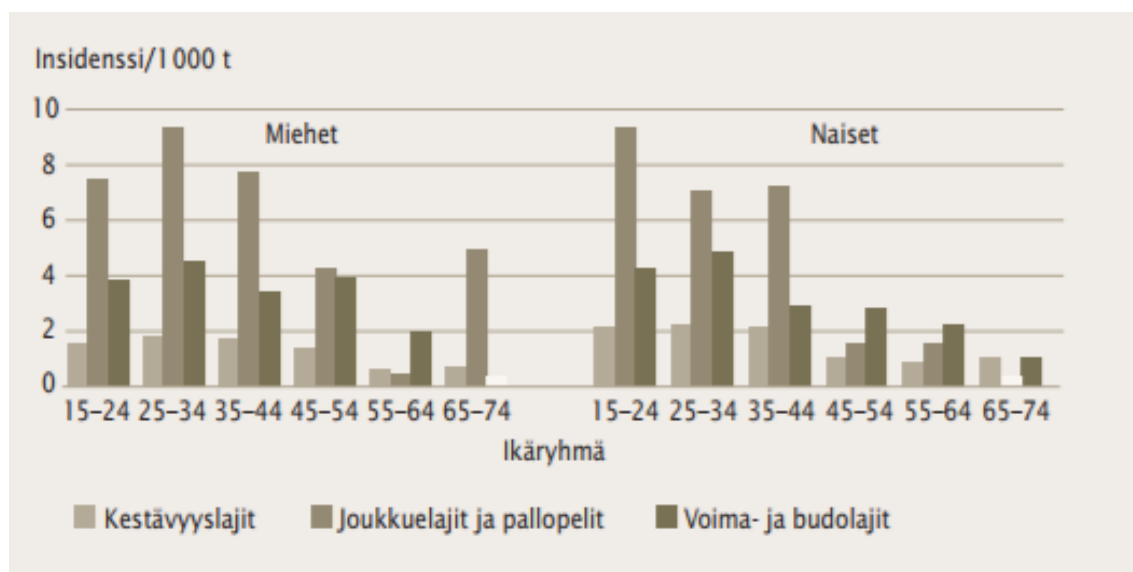
Liikuntavammat ovat yleisempiä miehillä kuin naisilla. Vuonna 2017 tehdyn tutkimuksen mukaan 58% liikuntavammoista sattui miehille, mutta ero sukupuolten välillä on kuitenkin kaventunut hiljalleen (THL 2017). Eniten liikuntavammoja tapahtuu nuorisolle ja nuorille aikuisille. Suurimmillaan riski on 15-34 -vuotiailla, mikä johtuu siitä, että tällöin liikunnan määrä ja intensiteetti ovat suurimmillaan (Parkkari, Kannus & Fogelholm 2004).

Puolella nuorista urheilijoista oli ollut vähintään yksi vamma viimeisen vuoden aikana. Kyseiseen tutkimukseen osallistuneista nuorista 36%:lla oli ollut yksi vamma viimeisen vuoden aikana, 11%:lla kaksi ja 3%:lla useampi. Keskimäärin urheiluvammoja esiintyi 69 sataa urheilijaa kohden. (Konttinen, Mononen, Pihlaja, Sipari, Arvinen-Barrow & Selänne 2011)

Vammariski on erityisen suuri kunto- ja kilpaurheilussa. Vuonna 2004 tehdyn tutkimuksen mukaan kunto- ja kilpaurheilussa sattui 3,1 vammaa tuhatta harrastettua liikuntatuntia kohti. Riski on huomattavasti suurempi, kun verrataan esimerkiksi harrasteliikuntaa, jossa vammoja sattui 0,7 tuhatta harrastettua liikuntatuntia kohti. Kunto- ja kilpaurheilussa vammariski on suurin joukkue- ja pallopeleissä, kun vertaillaan kolmea kilpaurheilumuotojen pääryhmää (kestävyyslajit, voima- ja budolajit sekä joukkue- ja pallopelit). (Parkkari ym. 2004)

Palloilulajit ovat tapaturma-alttiita. THL:n selvityksen mukaan lajeista jalkapallo, salibandy ja jääkiekko kattavat 26% kaikista liikuntavammoista vuonna 2017 (THL 2017).

Edellinen ei kuvaa eri lajien tapaturmariskiä kovin hyvin, sillä tutkimuksessa ei ole otettu huomioon lajien harrastamiseen käytettyä aikaa. Paremman kuvan vammariskistä saa, kun suhteutetaan vammojen määrä harrastettuihin tunteihin. Tällöin suurin vammariski on squashissa (18,3 vammaa 1000 harrastettua tuntia kohden) ja judossa (16,3 vammaa 1000 harrastettua tuntia kohden) (Parkkari ym. 2004). Tavallisimmissa joukkuelajeissa kuten jääkiekossa, jalkapallossa, koripallossa ja salibandyssa vammariski on pienempi, näissä lajeissa tapahtuu 7,5-10,9 vammaa 1000 harrastettua tuntia kohti (Kuva 1) (Parkkari ym. 2004). Näiden lajien harrastajamäärät ovat suurempia, jolloin vammojen esiintyvyysskin on suurempi. Nuorilla urheilijoilla vammariski on suurin yleisurheilussa, jalkapallossa, jääkiekossa ja koripallossa. (Konttinen ym. 2011). Konttisen ym. tutkimuksessa ei ollut mukana salibandya, mutta kaikenikäisille tehdyissä tutkimuksissa salibandy on vammariskiltään kyseisten lajien kanssa samalla tasolla.



Kuva 1. Liikuntavammojen ilmaantuvuus 1000:ta harrastettua tuntia kohden kestävyyslajeissa, joukkuelajeissa ja pallopeleissä sekä voima- ja budolajeissa (Parkkari ym. 2004)

Urheiluvammat voidaan jakaa äkillisiin, eli traumaperäisiin vammoihin, pitkäkestoihin vammoihin ja rasitusvammoihin. Liikunnan aiheuttamista vammoista äkilliset vammat ovat yleisempiä rasitusvammoihin verrattuna. Yleisin vammatyyppi on erilaiset venähdykset ja nyrjähdykset. Naisilla rasitusvammat ovat hieman

yleisempiä kuin miehillä. Vuonna 2000 tehdyssä tutkimuksessa äkillisten vammojen osuus oli miehillä 78% ja naisilla 65% (Parkkari ym. 2004). Parkkarin ym. tutkimuksessa tulee myös ilmi, että vammojen uusiutuminen on varsin yleistä, ja noin neljännes kaikista aineiston vammoista oli vanhojen vammojen uusiutumista. Nuorilla urheilijoilla tilanne on saman suuntainen äkillisiä vammoja tarkasteltaessa. 14-15-vuotiailla urheilijoilla äkillisten vammojen osuus oli 62% vuonna 2010 (Kuva 2), (Konttinen ym. 2011.) Konttisen ym. tutkimuksessa pojilla ilmeni enemmän äkillisiä vammoja sekä rasitusvammoja. Tytöillä taas pitkäaikaisten vammojen osuus oli suurempi (Konttinen ym. 2011).



Kuva 2. Erillaisten vammatyypin suhteelliset osuudet 14-15-vuotiailla urheilijoilla (Konttinen ym. 2011)

Suurin osa urheiluvammoista kohdistuu alaraajoihin. Yleisimmät kehonosat, joihin vammat kohdistuvat, ovat nilkka ja polvi (THL 2010). THL:n tutkimuksen mukaan nilkkaan kohdistuvien vammojen osuus kaikista liikuntavammoista oli 26% ja polveen 17% (THL 2010). Lähteestä riippuen osuudet vaihtelevat hieman, esimerkiksi Parkkarin ym. (2004) tutkimuksessa todetaan polvivammojen olevan yleisimpiä (n. 15% liikuntavammoista) ja nilkkavammojen toiseksi yleisimpiä (hieman yli 10%), (Parkkari ym. 2004). Nuorilla urheilijoilla yleisimpiä urheiluvammoja

ovat alaraajavammat. 14-15-vuotiailla urheilijoilla 68% urheiluvammoista kohdistui alaraajoihin (Taulukko 1) (Konttinen ym. 2011). Poikien ja tyttöjen välillä ei ole suurta eroa vamman sijaintia tarkasteltaessa. Lajeista eniten alaraajavammoja syntyy jalkapallossa. Tutkimustulokset urheiluvammojen sijaintiin liittyen näyttäsivät olevan samansuuntaisia myös muualla maailmassa. Esimerkiksi yhdysvaltalaisessa tutkimuksessa, jossa tarkasteltiin National Collegiate Athletic Associationista (NCAA) 16 vuoden ajan kerättyjä tietoja, havaittiin, että yli 50% kaikista urheiluvammoista kohdistuu alaraajoihin. (Hootman, Dick & Agel 2007.) Yleisin vamma tutkimuksen mukaan oli nilkan nivelsiteiden revähdyks, jonka osuus oli 15% kaikista vammoista.

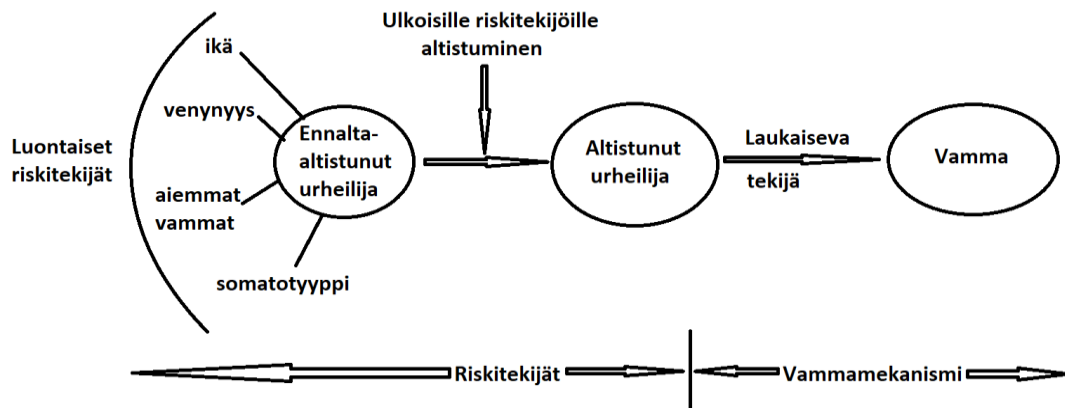
Vamman sijainti	Osuus vammoista			Esiintyvyys		
	Tytöt	Pojat	Yhteensä	Tytöt	Pojat	Yhteensä
Pää	1 %	1 %	1 %	0,8	1,0	1,0
Niska/hartiat	1 %	3 %	2 %	0,7	2,2	1,7
Yläraajat	11 %	15 %	13 %	7,1	10,4	9,2
Rintakehä	1 %	2 %	1 %	0,4	1,1	0,9
Vatsa	0 %	0 %	0 %	0,2	0,2	0,2
Yläselkä	0 %	0 %	0 %	0,1	0,2	0,2
Alaselkä	12 %	13 %	12 %	7,9	8,8	8,5
Pakarot	1 %	1 %	1 %	0,4	0,6	0,6
Alaraajat	73 %	65 %	68 %	48,2	45,9	46,7

Taulukko 1. Urheiluvammojen osuus sukupuolen ja vammansijainnin mukaan. (Konttinen ym. 2011.)

## 2.2 Etiologia

Urheiluvammojen syntyyn vaikuttavat useat tekijät. Riskitekijät voidaan luokitella sisäisiin- ja ulkoisiin riskitekijöihin. Sisäisiä riskitekijöitä ovat urheilijan ominaisuudet, esimerkiksi biomekaniikka, fyysinen kunto ja somatotyyppi. Ulkoisia riskitekijöitä ovat esimerkiksi sää, pelikentän kunto, säännöt ja välineet. Sisäiset riskitekijät altistavat urheilijan vammoille, minkä jälkeen ulkoisten riskitekijöiden vaikutus korostuu ja mahdollistaa vamman syntymisen. Yleensä vamman syntymiseen liittyy vielä jokin laukaiseva tekijä esimerkiksi kontakti pelitilanteessa (Kuva 3). Monesti keskitytään liikaa tilanteeseen, joka aiheuttaa urheiluvamman, vaikka

taustalla on paljon muita vaikuttavia tekijöitä (ulkoiset- ja sisäiset riskitekijät). (Meeuwisse 1994.)



Kuva 3. Sisäisten- ja ulkoisten riskitekijöiden vaikutus vamman syntyyn (Meeuwisse 1994)

Urheiluvammojen syntyyn vaikuttavista ulkoisista- ja sisäisistä riskitekijöistä osa on osittain tai täysin pysyviä, ja niiden muuttaminen on hankalaa tai mahdotonta (Taulukko 2). Tällaisia ovat esimerkiksi anatomiset poikkeavuudet ja urheilualustan pintamateriaali. Osaan riskitekijöistä pystytään vaikuttamaan helpommin esimerkiksi lihasvoiman puutteeseen, kehonhallintaan tai ylipainoon. (Pasanen, Kannus & Parkkari 2009)

Rakenteelliset riskitekijät
<ul style="list-style-type: none"> <li>- ylipaino</li> <li>- aikaisemmat polven tai nilkan vammat</li> <li>- nivelsiteiden löysyys, nivelsiteiden pieni poikkipinta-ala</li> <li>- pihtipolvisuus, polven yliojentuminen, jalkaterän ylipronatio</li> </ul>
Fyysismotoriset riskitekijät
<ul style="list-style-type: none"> <li>- huono kunto</li> <li>- heikko lihasvoima, lihasten puutteellinen aktivoituminen</li> <li>- heikko asennon hallinta: lantio, polvi, nilkka, jalkaterä</li> <li>- alaraajojen puolierot: voima, koordinaatio, liikkuvuus</li> </ul>
Ympäristöstä tai lajista johtuvat riskitekijät
<ul style="list-style-type: none"> <li>- jalkineen ja alustan välinen suuri kitka</li> <li>- epätasainen alusta</li> <li>- vartalokontaktien suuri määrä</li> <li>- suunnanmuutosten, äkkijarrutusten, hyppyjen suuri määrä</li> </ul>

Taulukko 2. Erilaiset riskitekijät nilkan ja polven nivelside vammoille. (Pasanen ym. 2009)

Yleisimpiä loukkaantumistilanteita, jossa tapahtuu nilkka- tai polvivamma ovat äkillinen pysähdys, suunnanmuutos tai hypystä laskeutuminen. Tyypillistä polven vammautumistilanteessa on, että paino on yhden jalan varassa ja polvi lähes suorana, samaan aikaan kun polvi painuu nopeasti ja voimakkaasti sisäänpäin aiheuttaen äkillisen leikkaavan voiman nivelsiteisiin. Suurin osa nilkanvammoista on nyrjähdysvammoja ja ne ovat usein seurausta askellusvirheestä, jossa nilkka ja jalkaterä ovat astuttaessa liikaa supinaatiossa aiheuttaen jalkaterän äkillisen kääntymisen ulkosyrjälle. (Pasanen ym. 2009.)

Vanhojen vammojen uusiutuminen on yleistä ja vanhat vammat ovat yksi suurimmista urheiluvammojen riskitekijöistä. 25% kaikista suomalaisten liikuntavammoista on vanhojen vammojen uusiutumisia. (Parkkari ym. 2004.) Jalkapallopeleillä edelliskauden vammat tutkitusti altistavat urheiluvammoille myös seuraavalla kaudella. Riski on lähes kolminkertainen verrattuna vammautumattomaan urheilijaan. Takareisi-, nivus- ja polvivammat uusiutuvat kaksin tai kolminkertaisella todennäköisyydellä samaan jalkaan (Taulukko 3). Takareisivammat uusiutuvat 12-43%:n todennäköisyydellä tutkimuksesta riippuen. Nivusvammat 31-50%:n ja polvivammat 30-40%:n (Arnason, Gudmundsson, Dahl & Jóhansson 1996; Hägglund, Waldén & Ekstrand 2005; Hawkins & Fuller 1999; Dadebo, White & Geroge 2004; Woods, Hawkins, Maltby, Hulse, Thomas & Hodson 2004.) Kyseisessä tutkimuksessa tutkittiin myös nilkannyrjähdysvammojen uusiutumista, mutta eroa vammautumattomiin urheilijoihin ei havaittu. (Hägglund 2006)

### **2.3 Ennaltaehkäisy**

Urheiluvammojen ennaltaehkäisyssä tavoitteena on optimoida tasapaino kudokseen kohdistuvan rasituksen ja kudoksen sietämän rasituksen välille. Urheiluvammojen ennaltaehkäisy tapoja on paljon erilaisia, eikä tutkimuksilla ole pystytty todistamaan, mikä yksittäinen tapa on kaikkein toimivin. Joissain tutkimuksissa useita eri tapoja on yhdistelty ja näin pyritty parhaaseen mahdolliseen lopputulokseen (Gilchrist, Mandelbaum, Melancon, Ryan, Silvers, Griffin, Watanabe,

Dick & Dvorak 2008; Olsen, Myklebust, Engebretsen, Holme & Bahr 2005; Pasanen ym. 2008). Kuten aiemmin todettiin, kaikkiin riskitekijöihin ei voida vaikuttaa tai niihin vaikuttaminen on erittäin haasteellista.

		Yksiulotteinen analyysi †			Moniulotteinen analyysi		
	n*	vamma-suhde	95% luot-tamusväli	p arvo	vamma-suhde	95% luot-tamusväli	p arvo
<b>Takareisi vamma ‡</b>							
Aiempi vamma	55	3,2	1,8-6,0	<0,001	3,5	1,9-6,5	<0,0001
Ikä (vuosina) ¶		1,1	1,0-1,2	0,021	1,1	1,0-1,2	0,011
<b>Nivusvamma</b>							
Aiempi vamma	48	2,4	1,2-4,6	<0,01			
<b>Polvivamma</b>							
Aiempi vamma	28	3,1	1,3-7,6	0,011	3,1	1,3-7,6	0,011
Pituus (cm) ¶		1,05	1,0-1,1	0,13	1,05	1,0-1,1	0,13
<b>Nilkkavamma</b>							
Aiempi vamma	24	2,8	0,8-9,6	0,099	3,0	0,9-10,4	0,079
Ikä (vuosina) ¶		0,9	0,8-1,0	0,12	0,9	0,8-1,0	0,061
Pituus (cm) ¶		1,1	1,0-1,2	0,16	1,0	0,9-1,1	0,89
Paino (kg) ¶		1,1	1,0-1,2	0,091	1,1	1,0-1,2	0,19
*Aiemmin vammautuneiden raajojen määrä †Vain muuttujat p<0,20 huomioitu yksiulotteisessa analyysissä ‡Tarkka vammahistoria saatavilla 383:sta raajasta ¶Suhteellinen riski yhtä mitattua yksikön nousua kohti (jatkuvat muuttujat)							

Taulukko 3. Tiettyjen vammojen uusiutumisriski (Häglund 2006)

On kuitenkin paljon sisäisiä urheiluvammojen riskitekijöitä, joihin voidaan puuttua, esimerkiksi kehonhallinta, lihasvoima ja fyysinen kunto ovat harjoitettavissa olevia ominaisuuksia, joita parantamalla voidaan vähentää urheiluvammojen riskiä. (Leppänen 2013.)

### **Tasapainoharjoittelu**

Tasapainoharjoittelulla tarkoitetaan tässä työssä tasapainoon osallistuvien tekijöiden harjoittamista erilaisten liikkeiden ja välineiden avulla. Tasapainoon vaikuttavat muun muassa proprioseptiikka eli asentotunto ja lihasten reaktionopeus.

Emery ym. (2005) totesivat tutkimuksessaan kotona tehtävän tasapainoharjoittelun vähentävän urheiluvammoja. Harjoitusryhmän suhteellinen vammariski verrattuna kontrolliryhmään oli 0,2 (95% luottamusväli 0,5-0,88  $p<0,05$ ). Harjoittelu vähensi urheiluvammoja eniten niillä, joilla oli aikaisempaa vammataustaa. (Emery, Cassidy, Klassen, Rosychuk & Rowe 2005.)

Emery ym. (2007) osoittivat tasapainoharjoittelun vähentävän akuutteja urheiluvammoja verrattuna kontrolliryhmään. Harjoitteluryhmän suhteellinen vammariski oli 0,71 (95% luottamusväli; 0,5-0,99  $p<0,05$ ). Minkään spesifin vamman ennaltaehkäisylle ei löytynyt tilastollista näyttöä. (Emery, Rose, McAllister & Meeuwisse 2007.)

McGuinen ja Keenen (2006) tutkimuksessa todetaan tasapainoharjoittelun vähentävän nilkan nyrjähdysvammoja. Interventoryhmällä ( $n=373$ ) vammojen esiintyvyys oli 6,1% ja kontrolliryhmällä ( $n=392$ ) 9,9%, ( $p<0,05$ ). Erityisesti harjoittelu toimi urheilijoilla, jotka olivat kärsineet nilkkavammasta aikaisemmin. (McGuine & Keene 2006.)

Mohammadi (2007) tutki nilkkavammojen uusiutumisen ennaltaehkäisyä jalkapallonpelaajilla. Tutkimuksessa tutkittiin tasapainoharjoittelun, voimaharjoittelun ja tukien käytön tehokkuutta verrattuna kontrolliryhmään. Tutkimuksesta käy ilmi, että tasapainoharjoittelu vähensi nilkkavammoja kontrolliryhmään verrattuna suhteellisen vammariskin ollessa 0,13 (95% luottamusväli 0.003-0.93;  $p<0,05$ ).

Tutkimuksessa ei havaittu tilastollisesti merkittävää eroa muiden interventoryhmien ja kontrolliryhmän välillä. (Mohammadi 2007.)

Verhagen ym. (2004) tutkivat tasapainolautaharjoittelun vaikutusta nilkkavammojen ennaltaehkäisyyn lentopalloilijoilla. Interventoryhmä teki säännöllisesti heille määrättyä tasapainolautaharjoitusohjelmaa, ja kontrolliryhmä jatkoi normaalia harjoittelua. Tuloksista selvisi, että aiemmin nilkkavammoista kärsineiden kohdalla tasapainolautaharjoittelu vähensi nilkkavamman riskiä. Henkilöillä, jotka eivät olleet kärsineet aiemmista nilkkavammoista ei todettu eroa kontrolliryhmään. (Verhagen, Van der Beek, Twisk, Bouter, Bahr & Van Mechelen 2004.)

Hupperets ym. (2009) tutkivat nilkkavammojen uusiutumisen ennaltaehkäisyä tasapaino- ja proprioseptiikkaharjoittelun avulla. Tutkimukseen osallistui 12-70-vuotiaita urheilijoita, ja heidät jaettiin interventio- sekä kontrolliryhmään. Interventoryhmä teki tasapainoharjoituksia kolmesti viikossa. Yksittäisen harjoituskerran kesto oli maksimissaan puoli tuntia. Interventoryhmällä havaittiin vähentynyt riski nilkkavammojen uusiutumiseen suhteellisen vammariskin ollessa 0,63 (95% luottamusväli 0,45-0,88,  $p<0,05$ ). Erityisen hyvin harjoittelu toimi niillä, jotka eivät olleet saaneet sairaalahoitoa aiempaan nilkkavammaansa. (Hupperets, Verhagen & Van Mechelen 2009.)

Eils ym. (2010) mukaan useilla erilaisilla alustoilla toteutetulla tasapainoharjoittelulla voidaan vähentää nilkkavammojen riskiä koripalloilijoilla. Tutkimukseen osallistui yhteensä 232 pelaajaa, ja heidät jaettiin interventio ja kontrolliryhmään. Pelaajia seurattiin yhden kauden ajan, ja heidän nilkkavammojen määrää verrattiin keskenään. Interventoryhmällä havaittiin noin 65% vähemmän nilkkavammoja verrattuna kontrolliryhmään ( $p<0,05$ ). (Eils, Schröter, Schröder, Gerst & Rosenbaum 2010.)

Tasapainoharjoittelun vaikutusta eturistiside vammoihin on tutkittu Caraffan ym. (1996) tutkimuksessa, jossa jalkapallonpelaajat harjoittelivat 20 minuuttia päivittäin käyttäen apuna tasapainolautoja. Kontrolliryhmä jatkoi normaalia harjoittelua.

aan. Pelaajia seurattiin kolmen vuoden ajan ja heidän eturistisidevammansa tutkittiin ja kirjattiin ylös. Tasapainoharjoittelu vähensi eturistisidevammoja interventioryhmällä ( $p < 0,001$ ). (Caraffa, Cerulli, Progetti, Aisa & Rizzo 1996.)

Aiheesta on myös ristiriitaista tutkimustietoa. Södermanin ym. (2000) tutkimuksessa tutkittiin tasapainolautaharjoittelun vaikutusta traumaperäisiin alaraajavammoihin naisjalkapalloilijoilla. Tutkimuksessa ei kuitenkaan havaittu tilastollisesti merkittävää eroa interventio- ja kontrolliryhmien välillä ( $p > 0,05$ ). Interventioryhmä kärsi useammista eturistisidevammoista kontrolliryhmään verrattuna. (Söderman, Werner, Pietilä, Engström & Alfredson 2000.)

### **Monipuoliset harjoitusohjelmat**

Monipuolisilla harjoitusohjelmilla tarkoitetaan tässä yhteydessä sellaisia ohjelmia, jotka sisältävät vähintään kaksi osa-aluetta seuraavista harjoitettavista ominaisuuksista: tasapaino, vartalonhallinta, nopeus, lihasvoima, liikkuvuus/notkeus tai juoksu/hyppy tekniikka. Monissa näistä tutkimuksissa ohjelmat kuitenkin sisälsivät lähestulkoon kaikkia näitä ominaisuuksia parantavia harjoitteita.

Gilchristin ym. (2008) tutkimuksessa tutkittiin neuromuskulaariseen hallintaan perustuvan lämmittelyohjelman vaikutusta kontaktittomiin eturistisidevammoihin. Koehenkilöt olivat National Collegiate Athletic Association:n (NCAA) naisten ensimmäisen divisioonan jalkapallopelaajia. Interventioryhmä toteutti lämmittelyohjelmaa kolmesti viikossa yhden kauden ajan. Tutkimuksen mukaan kyseisellä harjoitusohjelmalla voitiin vähentää eturistisidevammojen riskiä jalkapalloharjoituksissa. Tutkimuksessa havaittiin 0 eturistisidevammaa interventioryhmässä ja 6 kontrolliryhmässä ( $p < 0,05$ ). Aiemmista eturistisidevammoista kärsineiden kohdalla interventio toimi kuitenkin hyvin, sillä interventioryhmässä näistä urheilijoista yksikään ei kärsinyt eturistisidevammasta tutkimuksen aikana, kun kontrolliryhmässä neljä sai eturistisidevamman ( $p < 0,05$ ). Aiemmin vammattomien kohdalla ei löydetty tilastollisesti merkittävää eroa. (Gilchrist ym. 2008.)

Olsenin ym. (2005) tutkimuksen tavoitteena oli tutkia strukturoidun lämmittelyohjelman vaikutusta nuorten urheilijoiden polvi- ja nilkkavammoihin. Harjoitusohjelma laadittiin erityisesti polvi- ja nilkkavammojen ennaltaehkäisyä varten. Se piti sisällään juoksu- ja laskeutumistekniikkaa, neuromuskulaarista hallintaa, tasapainoa ja lihasvoimaa parantavia harjoitteita. Koehenkilöinä oli 15-17-vuotiaita käsipallonpelaajia. Interventoryhmän kaikkien vammojen kokonaismäärä väheni 48% ( $p<0,001$ ). Myös erillisesti vammakohtia tarkastelemalla huomattiin, että alaraajavammat vähenivät 47% ( $p<0,001$ ), akuutit polvivammat 53% ( $p<0,01$ ) ja yläraaja vammat 59% ( $p<0,01$ ). Analysoitaessa vamma-asteita huomattiin, että keskivaikeat vammat vähenivät 67% ( $p<0,001$ ) ja vaikeat vammat 57% ( $p<0,001$ ). Ainoa tilastollisesti merkitsemätön ero ryhmien välillä oli akuuteissa nilkkavammoissa 37% ( $p=0,09$ ). (Olsen ym. 2005.)

Pasasen ym. (2008) tutkimuksen tarkoitus oli tutkia neuromuskulaarisen harjoitusohjelman vaikutusta kontaktittomiin alaraajavammoihin naisten salibandypelaajilla. Harjoitusohjelma piti sisällään neuromuskulaarista harjoittelua, jonka tavoitteena oli parantaa pelaajien motorisia taitoja ja vartalon hallintaa, sekä aktiivoida ja valmistaa heidän neuromuskulaarista järjestelmänsä urheilulle tyypillisiä tilanteita varten. Harjoiteluun kuului plyometrisia harjoitteita, tasapainoharjoitteita, lihasvoimaharjoitteita ja venyttelyä. Koehenkilöt olivat Suomen 28 parhaan salibandyjoukkueen pelaajia. Pelaajien keski-ikä oli 24 vuotta. Tutkimuksen tuloksista selviää, että interventoryhmän kontaktittomien alaraajavammojen esiintyvyys oli kokonaisuudessaan 69% pienempi verrattuna kontrolliryhmään ( $p<0,001$ ). Vammakohtia analysoitaessa erikseen, tilastollisesti merkitsevä ero löydettiin nilkkavammoja vertailtaessa, interventoryhmän eduksi 75% ( $p<0,01$ ). Akuuttien polvivammojen välillä ei todettu tilastollisesti merkitsevää eroa. (Pasanen ym. 2008.)

LaBella ym. (2011) tutkivat neuromuskulaarisen lämmittelyohjelman vaikutusta vammariskiin naisjalkapalloilijoilla ja koripalloilijoilla. Lämmittelyohjelma suoritettiin valmentajan ohjauksessa ennen jokaista lajiharjoitusta. Ohjelma piti sisällään lihasvoimaa, ketteryyttä ja tasapainoa parantavia harjoitteita sekä plyometrisia

harjoitteita. Valmentajat toteuttivat lämmittelyohjelmaa noin 80%:ssa harjoituksia. Interventoryhmällä oli merkittävästi vähemmän akuutteja alaraajavammoja kontrolliryhmään verrattuna (0,71 vs 1,61 vammaa/1000 altistumiskertaa  $p<0,01$ ). Merkittävä ero havaittiin myös kontaktittomissa nilkkavammoissa (0,25 vs 0,74  $p<0,01$ ) ja leikkausta vaatineissa vammoissa (0 vs 0,17  $p<0,05$ ). (LaBella, Huxford & Grissom 2011.)

Waldénin ym. (2012) tutkimuksessa tutkittiin monipuolisen lämmittelyohjelman vaikutusta akuutteihin polvivammoihin nuorilla naisjalkapalloilijoilla. Koehenkilöt olivat 12-17-vuotiaita ja heitä oli yhteensä 4564. Interventoryhmä teki lämmittelyohjelmaa kahdesti viikossa yhden kauden ajan. Kestoltaan ohjelma oli noin 15 minuuttia ja piti sisällään yhden jalan kyykkyä, lantion nostoja, kahden jalan kyykkyä, lankkuja, askelkyykkyä ja hyppy/laskeutumistekniikkaa. Tuloksista selvisi, että interventoryhmällä oli 64% pienempi riski saada eturistisidevamma verrattuna kontrolliryhmään (vammariski 0,36, 95% luottamusväli 0,15-0,85,  $p<0,05$ ). (Waldén, Atroshi, Magnusson, Wagner & Hägglund 2012.)

Soligard ym. (2008) tutkivat monipuolisen lämmittelyohjelman vaikutusta vammariskiin naisjalkapalloilijoilla. Ohjelma piti sisällään erilaisia juoksu-, venyttely-, voima- sekä tasapainoharjoitteita. Tutkimuksessa todettiin 32% pienempi kokonaisvammariski interventoryhmällä verrattuna kontrolliryhmään ( $p<0,05$ ). Rastusvammojen kohdalla vammariski oli 53% pienempi ( $p<0,05$ ) ja vakavien vammojen kohdalla 45% pienempi ( $p<0,01$ ). Alaraajavammojen kohdalla ei tässä tutkimuksessa ylletty tilastollisesti merkitsevään eroon ryhmien välillä. (Soligard, Myklebust, Steffen, Holme, Silvers, Bizzini, Junge, Dvorak, Bahr & Andersen 2008.)

Aerts ym. (2013) tutkivat hyppy- ja laskeutumistekniikkaa korostavan harjoitusohjelman vaikutusta alaraajavammojen ennaltaehkäisyyn. Ohjelma sisälsi erilaisia hyppy- ja kyykkyliikkeitä ja ohjelma suoritettiin alkulämmittelyn yhteydessä. Koehenkilöinä toimivat Belgian toiseksi ylimmän sarjatason koripalloilijat. Tutkimuksista selviää, että interventoryhmällä oli pienempi vammasuhte verrattuna

kontrolliryhmään (0,40, 95% luottamusväli 0,16-0,99,  $p<0,05$ ). (Aerts, Cumps, Verhagen, Mathieu, Van Schuerbeeck & Meeusen 2013.)

Longon ym. (2012) tutkimuksessa selvitettiin FIFA 11+ harjoitusohjelman soveltuvuutta koripalloilijoille vammojen ennaltaehkäisyssä. Ohjelma on alun perin suunniteltu jalkapalloilijoita varten ja sen on todettu toimivan vammojen ennaltaehkäisyssä. 11 joukkuetta jaettiin kontrolli- ja interventoryhmään, ja heitä seurattiin yhden kauden ajan. Interventoryhmässä pelaajilla oli vähemmän vammoja kuin kontrolliryhmässä kokonaisuudessaan suhteutettuna 1000:een altistumiskertaan (0,95 vs 2,16  $p<0,001$ ). Ero havaittiin myös harjoittelun aikaisissa vammoissa (0,14 vs 0,76  $p<0,01$ ), alaraajavammoissa (0,68 vs 1,4  $p<0,05$ ), akuuteissa vammoissa (0,61 vs 1,91  $p<0,0001$ ), vakavissa vammoissa (0 vs 0,51  $p<0,01$ ), keskivartalovammoissa (0,07 vs 0,51  $p<0,05$ ) sekä lonkka- ja nivusvammoissa (0 vs 0,25  $p<0,05$ ). (Longo, Loppini, Berton, Marinozzi, Maffulli & Denaro 2012.)

Pfeifferin ym. (2006) tutkimuksessa tutkittiin plyometrisen harjoitusohjelman vaikutusta eturistisidevammojen esiintyvyyteen. Koehenkilöinä oli nuoria naisurheilijoita, joiden lajeina oli jalkapallo, koripallo tai lentopallo. Interventoryhmä toteutti harjoitusohjelmaa kahdesti viikossa yhden kauden ajan. Tutkimuksessa ei pysytty osoittamaan eroa ryhmien välillä. (Pfeiffer, Shea, Roberts, Grandstrand & Bond 2006.)

### **Ulkoiset niveltuet**

Sitler ym. (1994) tutkivat nilkkatukien vaikutusta alaraajavammoihin koripallossa. Koehenkilöt olivat Yhdysvaltain armeijan kadettikoululaisia ja heitä seurattiin kahden kauden ajan. Nilkkavammaksi määriteltiin tässä tutkimuksessa sellaiset akuutit nilkkaan kohdistuneet vammat, jotka estivät osallistumisen harjoitteluun vähintään yhden päivän ajaksi. Tutkimuksen tuloksista käy ilmi, että nilkkatuen käyttö vähentää nilkkavammoja verrattuna kontrolliryhmään ( $p<0,05$ ). Vammojen vakavuuden tai polvivammojen suhteen eroa ei havaittu ryhmien välillä. (Sitler, Ryan, Wheeler, McBride, Arciero, Anderson & Horodyski 1994.)

Surve ym. (1994) tutkivat nilkkatukien käytön vaikutusta nilkkavammojen esiintyvyyteen ja niiden uusiutumiseen jalkapallon pelaajilla. Koehenkilöt jaettiin kahteen ryhmään sen mukaan, oliko heillä ollut aiempaa nilkkavammaa. Nämä kaksi ryhmää jaettiin edelleen sattumanvaraisesti kontrolli- ja interventioryhmiin. Tuloksista käy ilmi, että nilkkavammoista aiemmin kärsineiden kohdalla nilkkavammojen esiintyvyys oli pienempi interventioryhmässä kuin kontrolliryhmässä (0,14 vs 0,86 vamma/1000 pelituntia  $p < 0,05$ ). Tutkimuksesta käy ilmi myös se, että aiemmista nilkkavammoista kärsineiden kohdalla riski nilkkavammaan on suurempi kuin niillä, jotka eivät ole aiemmin nilkkavammoista kärsineet (0,86 vs 0,46  $p < 0,05$ ). Aiemmin vammautumattomien kohdalla nilkkatukien käytöstä ei ollut hyötyä. (Surve, Schwellnus, Noakes & Lombard 1994.)

Mohammadi (2007) tutki nilkkavammojen uusiutumisen ennaltaehkäisyä jalkapallonpelaajilla. Tutkimuksessa tutkittiin tasapainoharjoittelun, voimaharjoittelun ja tukien käytön tehokkuutta verrattuna kontrolliryhmään. Nilkkatukien käytöstä ei ollut tutkimuksen mukaan hyötyä nilkkavammojen uusiutumisen ennaltaehkäisyssä (suhteellinen vamariski 0,25; 95% luottamusväli, 0,03-1,25;  $P > 0,05$ ). (Mohammadi 2007.)

McGuine ym. (2011) tutkivat nilkkatukien vammoja ennaltaehkäisevää vaikutusta koripalloilijoilla. Koehenkilöinä oli 9-12 luokilla opiskelevia koripallon pelaajia. Heidät jaettiin satunnaisesti interventio- ja kontrolliryhmiin ja heitä seurattiin yhden kauden ajan. Valmentajat kirjasivat ylös tukien käyttöä, urheilu-aikaa ja vammojen määrää. Tutkimuksesta käy ilmi, että interventioryhmän suhteellinen vammasuhte nilkkavammoihin oli pienempi verrattuna kontrolliryhmään (0,32; 95% luottamusväli 0,20-0,52;  $p < 0,001$ ). Ero havaittiin myös aiemmista nilkkavammoista kärsineiden kohdalla (vammasuhte 0,39; 95% luottamusväli 0,17-0,90;  $p < 0,05$ ), sekä aiemmin vammoista kärsimättömien kohdalla (vammasuhte 0,30; 95%, luottamusväli 0,17-0,52,  $p < 0,001$ ). Vammojen vakavuusasteiden välillä ei havaittu eroa. (McGuine, Brooks & Hetzel 2011.)

McGuine ym. (2012) toteuttivat hyvin samankaltaisen tutkimuksen edellisen kanssa, mutta tällä kertaa koehenkilöinä oli jalkapallon pelaajia. Tulokset ovat

hyvin samankaltaiset aiemmin toteutetun tutkimuksen kanssa. Nilkkatukia käyttäneet kärsivät vähemmän nilkkavammoista tutkimuksen aikana verrattuna kontrolliryhmään (vammasuhte 0,39, 95%, luottamusväli 0,24-0,65,  $p < 0,001$ ). Tutkimuksessa tarkkailtiin myös alaraajavammojen kokonaismäärää sekä polvivammojen määrää, mutta näiden kohdalla ei havaittu eroa ryhmien välillä. (McGuine, Hetzel, Wilson & Brooks 2012.)

Sitlerin ym. (1990) tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää polvitukien vaikutusta polvivammojen määrään ja niiden vakavuuteen jalkapallossa. Koehenkilöt olivat Yhdysvaltojen armeijan palveluksessa olevia henkilöitä ja heitä oli yhteensä 1396. Tuloksien mukaan polvitukien käyttö vähensi kaikkien polvivammojen määrää polvitukia käyttäneillä. Myös polven sisäisivuuteeseen kohdistuneiden vammojen määrä väheni polvitukia käyttäneillä. Vammamäärien väheneminen oli kuitenkin sidonnainen koehenkilön pelipaikkaan. Puolustajien välillä havaittiin ero polvitukia käyttäneiden ja kontrolliryhmän välillä ( $p < 0,05$ ), kun taas hyökkääjien välillä ei havaittu eroa ( $p > 0,05$ ). Myöskään vammojen vakavuusaste ei ollut pienempi tukia käyttäneiden ja kontrolliryhmän välillä ( $p > 0,05$ ). (Sitler, Ryan, Hopkinson, Wheeler, Santomier, Kolb & Polley 1990.)

## **Venyttely**

Pope ym. (1998) tutkivat pohjelihasten staattisen venyttelyn vaikutusta alaraajojen vammariskiin. Koehenkilöt jaettiin interventio ja kontrolliryhmään. Interventio-ryhmä venytteli pohkeita ohjatusti ennen jokaista raskasta harjoitusta, kun taas kontrolliryhmä venytteli yläraajojen lihaksia. Eroa vammariskissä ei havaittu näiden kahden ryhmän välillä ( $p > 0,05$ ). (Pope, Herbert & Kirwan 1998.)

Pope ym. (2000) tutkivat myös alaraajojen kokonaisvaltaisen venyttelyn vaikutusta alaraajavammojen esiintyvyyteen. Interventio-ryhmä teki 20 sekunnin staattisia venytyksiä kuudelle alaraajojen päälihaksryhmälle, ja kontrolliryhmä ei venytellyt ollenkaan. Eroa ei havaittu ryhmien välillä kokonaisvammariskissä eikä pehmytkudosvammoissa tai luuvammoissa. (Pope, Herbert, Kirwan & Graham 2000.)

Jamtvedt ym. (2010) tutkivat staattisen venyttelyn vaikutusta alaraajavammoihin sekä lihaskipuihin. Koehenkilöt jaettiin interventio- ja kontrolliryhmään ja heitä seurattiin 12 viikon ajan. Interventoryhmä suoritti 30 sekunnin staattisia venytyksiä seitsemälle alaraajojen ja keskivartalon päälihasryhmälle ennen ja jälkeen harjoitusten. Kontrolliryhmää pyydettiin olemaan täysin venyttelemättä. Ryhmien välillä ei havaittu eroa kokonaisvammamäärässä, mutta pehmytkudosvammojen kohdalla interventoryhmän vammamäärä oli pienempi kuin kontrolliryhmällä (vammasuhte 0,75, 95% luottamusväli 0,59-0,96,  $p < 0,05$ ). (Jamtvedt, Herbert, Flottorp, Odgaard-Jensen, Håvelsrud, Barratt, Mathieu, Burls & Oxman 2010.)

### **Erikoisjalkineet**

Erityyppisten jalkineiden käyttöä ja niiden suhdetta alaraajavammoihin on tutkittu melko vähän urheilussa. Näyttö tietyn tyyppisten jalkineiden paremmuudesta tai vammoja ehkäisevästä vaikutuksesta on vähäistä.

Barret ym. (1993) tutkivat erityyppisten koripallokenkien käytön ja nilkkavammojen suhdetta. Koehenkilöt jaettiin kolmeen ryhmään ja heitä seurattiin kahden kuukauden ajan. Yksi koeryhmä käytti matalavartisia kenkiä, toinen käytti korkeavartisia ja kolmas korkeavartisia, joissa oli ilmalla täytettävät tukikammiot. Nilkkavammojen määrässä ei havaittu eroa minkään ryhmän kohdalla. (Barret, Tanji, Drake, Fuller, Kawasaki & Fenton 1993.)

Kinchingtonin ym. (2011) tutkimuksessa tarkasteltiin räätälöidyn jalkineohjelman vaikutusta alaraajavammoihin. Koehenkilöinä olivat kahden australialaisen ammattilaisrugbyjoukkueen pelaajat. Ohjelmaan sisältyi pelaajien koulutusta, jalkineiden määräämistä ja jalkineiden säännöllistä kierrättämistä. Interventoryhmällä esiintyi 20% vähemmän alaraajavammoja tutkimuksen aikana verrattuna kontrolliryhmään ( $p < 0,01$ ). (Kinchington, Ball & Naughton 2011.)

## **Videot**

Akuuttien alaraajavammojen tietoisuutta parantavan, videoihin perustuvan ohjelman vaikutusta on tutkittu jalkapallonpelaajilla. Ohjelma piti sisällään 15 minuutin esitelmän, johon oli koottu tietoa vammariskeistä ammattilaisjalkapallossa, sekä tyypillisimmistä vammoista ja niiden syntymekanismeista. Ohjelman kertomisen jälkeen pelaajat analysoivat videota pareittain kehittääkseen vammoja ennaltaehkäiseviä strategioita. Koehenkilöt olivat kahden Islannin parhaan divisioonan jalkapallopelaajia. Tutkimuksessa ei havaittu eroa interventio- ja kontrolliryhmien välillä ( $p>0,05$ ). Myöskään vammatyyppeiden tai vammakohtien välillä ei havaittu eroja ( $p>0,05$ ). (Arnason, Engebretsen & Bahr 2005.)

## **Yksittäiset harjoitteet**

Van der Horst ym. (2015) tutkivat takareisi/pakara-nosto (nordic hamstring)-liikkeen sisällyttämistä harjoitusohjelmaan ja sen vaikutusta takareisivammoihin. Koehenkilöt olivat amatöörijalkapalloilijoita, ja heidät jaettiin interventio- ja kontrolliryhmään. Interventoryhmää ohjeistettiin tekemään harjoitetta 25 kertaa 13 viikon aikana. Molemmat ryhmät harjoittelivat muuten normaalisti. Ryhmiä seurattiin vuoden ajan, ja heidän takareisivammojen määrää ja vammojen vakavuusastetta tarkkailtiin tänä aikana. Interventoryhmällä havaittiin vähemmän takareisivammoja kontrolliryhmään verrattuna (vammasuhde 0,282; 95% luottamusväli 0,110-0,721  $p<0,01$ ). Vammojen vakavuusasteessa ei todettu eroa ryhmien välillä ( $p>0,05$ ). Interventoryhmä toteutti ohjeiden mukaista harjoittelua hyvin (91%). (Van der Horst, Smits, Petersen, Goedhart & Backx 2015.)

## **Yhteenveto**

Tutkimusten mukaan tehokkaita alaraajojen urheiluvammoja ehkäiseviä menetelmiä ovat monipuoliset harjoitusohjelmat sekä ulkoiset niveltuet. Myös tasapainoharjoittelu ehkäisee joidenkin tutkimusten mukaan alaraajavammojen riskiä,

mutta aiheesta on ristiriitaista näyttöä. (Gilchrist ym. 2008; Olsen ym. 2005; Pasanen ym. 2008; Sitler ym. 1990; Sitler ym. 1994; Amoroso ym. 1998; Mohammadi 2007; McGuine ym. 2011; McGuine ym. 2012; Emery ym. 2005; Emery ym. 200; McGuine ym. 2006.)

Ulkoisista niveltuista erityisesti nilkkatuot toimivat vammojen ennaltaehkäisyssä, varsinkin niillä urheilijoilla, joilla on ollut aiempi nilkan nyrjähdysvamma tai alttius niille (Leppänen 2013). Nilkkatukien toimivuudesta sellaisilla urheilijoilla, joilla ei ole aiempaa vammataustaa, ei ole riittävää näyttöä.

Monipuolisilla harjoitusohjelmilla on vahvaa tieteellistä näyttöä urheiluvammojen ennaltaehkäisyssä. Harjoitusohjelmat koostuvat usein monipuolisista neuromuskulaarista hallintaa kehittävästä harjoitteista ja siksi on mahdotonta sanoa, mikä harjoitusohjelmien osa on kaikkein vaikuttavin vammojen ennaltaehkäisyssä. Harjoitusohjelmaa valitessa tai rakentaessa tulee muistaa, että se on räätälöitävä kuhunkin urheilulajiin sopivaksi. (Leppänen 2013.) Näyttäisi kuitenkin siltä, että tutkimuksissa esiintyvät harjoitusohjelmat eri palloilulajien välillä ovat hyvin samankaltaisia. Käsitystä siitä, että jollekin tietylle lajille suunniteltu harjoitusohjelma toimii myös muissa palloilulajeissa, vahvistaa Longo ym. (2012) tutkimus, jossa jalkapalloilijoille suunnitellun ohjelman toimivuutta testattiin koripalloilijoilla. Tuloksista käy ilmi, että ohjelma toimii myös koripallossa (Longo ym. 2012). Kaiken kaikkiaan näyttäisi siltä, että monipuolisemmat ohjelmat auttavat ehkäisemään vammoja paremmin ja monipuolisemmin verrattuna yksipuolisempiin ohjelmiin (Pasanen ym. 2008; Olsen ym. 2005; Pfeiffer ym. 2006).

Tasapainoharjoittelu näyttäisi joidenkin tutkimusten mukaan vähentävän nilkan-nyrjähdysvammoja. Tasapainoharjoitteet toimivat paremmin niillä, joilla on ollut aiempia urheiluvammoja. Tutkimuksissa on havaittu, että tasapainoharjoittelun yhdistäminen muuhun neuromuskulaariseen harjoitteluun on pelkkää tasapainoharjoittelua vaikuttavampi menetelmä alaraajavammojen ennaltaehkäisyssä. (Hübscher, Zech, Pfeifer, Hänsel, Vogt & Banzer 2010.) Tasapainoharjoittelun vaikutusta polvivammoihin on myös tutkittu, mutta sen toimivuudesta on varsin niukasti näyttöä.

### **3 Opetusmateriaalin suunnittelu ja tuottaminen**

Opetusmateriaalia suunniteltaessa on otettava huomioon käyttötilanne ja käyttäjien odotukset, sekä osaaminen. Hyvässä opetusmateriaalissa oppimisen kannalta keskeinen sisältö on esitetty visuaalisesti mielekkäästi ja se on osana teknisesti toimivaa kokonaisuutta. (Högman 2006.)

Opetusmateriaalia laadittaessa yksi keskeisistä tavoitteista on sen helppo käytettävyys. Tämä tarkoittaa materiaalin käytön sujuvuutta ja helppoutta. Materiaalin on siis oltava rakenteeltaan ja tekniseltä toteutukseltaan sellainen, että sen käyttö on helppoa, eikä käyttäjä turhaudu esimerkiksi epäselvään ilmaisuun, materiaalin etsimiseen tai kuolleisiin linkkeihin. (Högman 2006.)

Opetusmateriaali on toteutettava suunnitelmallisesti ja sillä on oltava selkeät tavoitteet. Materiaalia tuotettaessa on tunnettava käyttäjien tarpeet, materiaalin mahdolliset käyttötavat sekä käyttäjien olemassa oleva tieto. Asiantuntijoiden on oltava vastuussa sisällöntuotosta, ja sisällön on perustuttava tieteelliseen näyttöön. (Högman 2006.)

### **4 Tutkimuksen tarkoitus ja tutkimusongelmat**

Tämän tutkimuksen tarkoituksena on kehittää koulutusmateriaali Etelä-Karjalan alueen junioripallolajien urheiluvalmentajille. Koulutusmateriaaliin kootaan tietoa yleisimmistä traumaperäisistä alaraajavammoista ja niiden ennaltaehkäisystä. Ennen koulutusmateriaalin laatimista pidetään materiaaliin perustuvan koulutuspäivän Etelä-Karjalan alueen juniorivalmentajille. Koulutuspäivän perusteella kerätään palautetta valmentajilta ja palautteen perusteella laaditaan viimeistelty koulutusmateriaali alueen seurojen käyttöön. Tutkimuksessa kartoitettiin myös nuorten urheilijoiden yleisimpiä traumaperäisiä alaraajavammoja kyselylomakkeen avulla.

Tutkimusongelmat ovat:

1. Mitkä ovat 13-19-vuotiaiden Etelä-Karjalan palloilulajien harrastajien yleisimpiä traumaperäisiä alaraajavammoja?
2. Miten 13-19-vuotiaiden palloilulajien harrastajien yleisimpiä traumaperäisiä alaraajavammoja on ennaltaehkäisty aikaisemmin?
3. Mitä asioita nuorten urheilijoiden yleisimpien traumaperäisten alaraajavammojen ennaltaehkäisyä käsittelevässä koulutuspaketissa tulee käsitellä?

## **5 Opinnäytetyön toteutus**

Opinnäytetyö toteutettiin yhteistyössä Etelä-Karjalan Liikunta ja Urheilu ry:n kanssa. Kyselytutkimuksella ja aiemmista tutkimuksista kerätyn tiedon pohjalta selvitettiin nuorten urheilijoiden yleisimpiä alaraajavammoja. Tämän pohjalta suoritetaan kirjallisuuskatsaus kohdistetusti yleisimpien vammojen ennaltaehkäisyyn. Kirjallisuuskatsauksessa kerätyn tiedon perusteella koottiin koulutuspaketti, joka esiteltiin alueen palloilulajien juniorivalmentajille koulutuspäivässä. Koulutuspäivästä kerättiin palaute valmentajilta palautelomakkeen (Liite 3) ja haastattelujen avulla. Tätä palautetta hyödyntämällä koottiin viimeistelty koulutusmateriaali (Liite 4), joka jaetaan seurojen käyttöön.

### **5.1 Tutkittavat henkilöt**

Kyselytutkimukseen lähetettiin 153:lle Etelä-Karjalan urheiluakatemiaan urheilijalle. Tutkimukseen otettiin mukaan tyttöjä ja poikia. Iältään urheilijat olivat 13-19-vuotiaita. Sisäänottokriteereinä olivat, että henkilö on Etelä-Karjalan urheiluakatemiasa, hän on iältään 13-19-vuotias, ja että lajina on jääkiekko, jalkapallo, salibandy tai koripallo. Poissulkukriteereitä ei ollut, jos henkilö täytti edellä mainitut sisäänottokriteerit.

## Ikä

N	69
Keskiarvo	17,12
Mediaani	17,00
Keskihajonta	,796
Vaihteluväli	3
Minimi	16
Maksimi	19

Taulukko 4. Vastaajien ikä

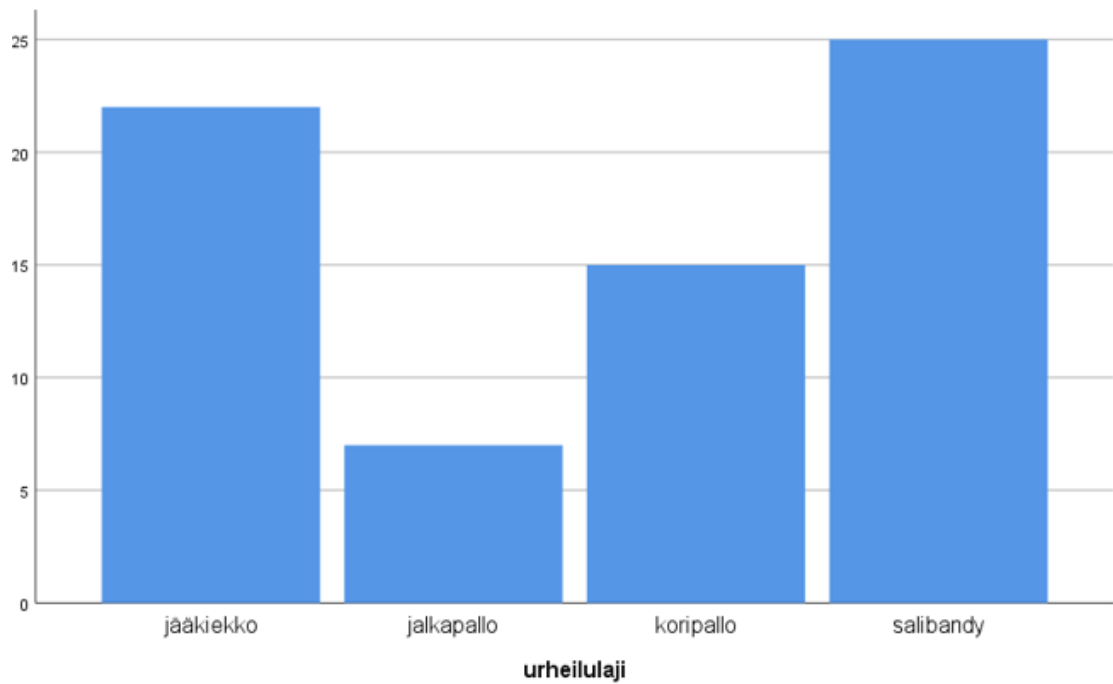
Kyselytutkimukseen vastasi 69 urheilijaa 153:stä (vastausprosentti 45%). Vastaajien keski-ikä oli noin 17 vuotta (Taulukko 4). Kyselyyn vastanneista suurin osa oli miehiä (Taulukko 5). Lajien puolesta eniten edustettuna olivat salibandy ja jääkiekko. Vähiten vastaajia oli koripalloilijoista (Taulukko 6).

Palaute koulutuspäivästä kerättiin paikallaolleista Etelä-Karjalan alueen seura- ja valmentajilta. Palautelomakkeen täytti ja koulutuspäivään osallistui neljä valmentajaa. Vähäisen osallistujamäärän vuoksi järjestettiin myös ryhmähaastattelu koskien koulutuspäivän sisältöä ja parannusehdotuksia.

## Sukupuoli

		Frekvenssi	Prosenttiosuus
	mies	51	73,9
	nainen	18	26,1
	Yhteensä	69	100,0

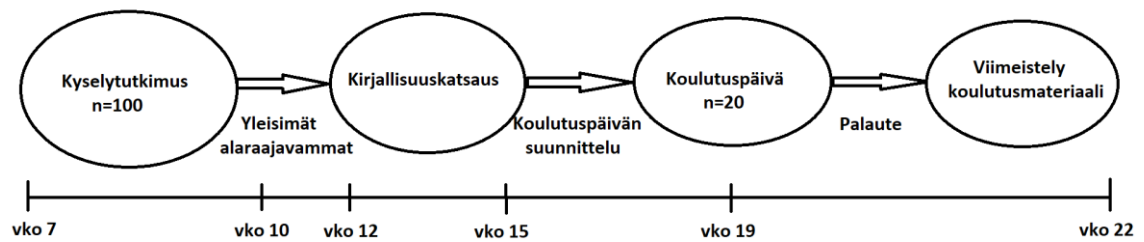
Taulukko 5. Vastaajien sukupuolijakauma



Taulukko 6. Vastaajien urheilulajit

## 5.2 Tutkimusasetelma

Kuva 4 kuvaa tutkimuksen vaiheita. Aluksi suoritettiin kyselytutkimus akatemiurheilijoille (Liite 2). Tutkimuksen tulokset analysoitiin ja urheilijoiden yleisimmät alaraajavammat määritettiin. Tämän perusteella valittiin yleisimmät alaraajavammat, joihin liittyen suoritettiin kirjallisuuskatsaus kyseisten vammojen ennaltaehkäisyyn urheilijoilla. Kirjallisuuskatsauksen perusteella suunniteltiin koulutuspäivä, joka järjestettiin Saimaan ammattikorkeakoululla. Koulutuspäivässä käsiteltiin niitä vammojen ennaltaehkäisyn keinoja, joilla on kirjallisuuskatsauksen perusteella tieteellistä näyttöä.



Kuva 4. Tutkimuksen vaiheet

Mukaan otettavista menetelmistä tuli löytyä vähintään kaksi laadukasta satunnaistettua kontrolloitua tutkimusta, joiden mukaan menetelmä on tehokas. Jos menetelmästä oli paljon ristiriitaista tietoa, se jätettiin pois koulutusmateriaalista. Koulutuspäivään kutsuttiin Etelä-Karjalan alueen palloiluseurojen juniorivalmentajat. Koulutuspäivä piti sisällään teoriapohjaisen tietopaketin sekä käytännön osuuden, jossa käytiin läpi eri ennaltaehkäisykeinoja käytännössä. Koulutuspäivän päätteeksi kerätiin palaute osallistujilta käyttäen palautelomaketta (Liite 3) ja ryhmähaastattelua. Palautteen perusteella tehtiin vielä tarvittavia parannuksia koulutusmateriaaliin ja koottiin viimeistelty versio koulutusmateriaalista, joka jaetaan Etelä-Karjalan alueen palloiluseurojen valmentajille ja Etelä-Karjalan Liikunta ja Urheilu ry:lle.

### 5.3 Tiedonkeruumenetelmät

Taulukko 7 kuvaa eri tiedonkeruumenetelmien yhteyttä tutkimusongelmiin. Kyselytutkimuksella (Liite 2) kartoitettiin nuorten palloilulajien harrastajien yleisimpiä traumaperäisiä alaraajavammoja. Kyselyssä tutkittiin vammojen esiintyvyyttä viimeisen kahden vuoden aikana. Kyselylomake on strukturoitu ja siinä käydään läpi kaikki mahdolliset traumaperäiset alaraajavammat. Kysely toteutettiin käyttämällä webropol-ohjelmaa ja siihen vastattiin anonyymisti. Kysely lähetettiin tutkimushenkilöille sähköpostitse saatekirjeen (Liite 1) kanssa. Vastaamiseen annettiin aikaa kolme viikkoa. Kymmenen vuorokauden päästä lähetettiin uusintakierros mahdollisimman suuren vastausprosentin saavuttamiseksi. Saatekirjeessä (Liite 1) kerrottiin tutkimuksen tavoitteet, osalliset tutkijat ja vastaamisen aikataulu.

Systemaattinen kirjallisuuskatsaus suoritettiin käyttäen tietokantoja: MEDLINE, Pubmed, Cochrane ja PEDro. Hakusanoina käytettiin: sports injury, sports injuries, lower limb, lower extremity, knee, ankle, prevention, preventive, young, athlete, athletes, randomized, controlled trial ja randomized controlled trial sekä näiden erilaisia kombinaatioita. Jotta tutkimus hyväksyttiin mukaan kirjallisuuskatsaukseen, tuli sen olla satunnaistettu kontrolloitu tutkimus, joka tutkii jotakin alaraajojen urheiluvammojen ehkäisevää menetelmää. Primaarisena tutkimuskohteena tuli olla vammojen esiintyvyys.

Kirjallisuuskatsaus kohdistettiin kyselytutkimuksen perusteella nilkka- ja polvivammoihin, sekä alaraajavammoihin kokonaisuudessaan. Valintakriteerit täyttäviä tutkimuksia löytyi yhteensä 32, ja ne jaettiin aihealueittain: 9 tasapainoharjoittelusta, 9 monipuolisista harjoitusohjelmista, 6 ulkoisista niveltuista, 3 venytteystä, 2 erikoisjalkineista, 1 informaatiovideoista ja 1 erillisistä harjoitteista. Tutkimusten sisältö on avattu aiemmin urheiluvammojen ennaltaehkäisyä käsittelevässä luvussa.

Koulutuspäivästä kerättiin palaute päivään osallistuneilta valmentajilta käyttäen palautelomaketta (Liite 3). Palautelomakkeella selvitettiin, kuinka koulutuspäivä vastasi osallistujan odotuksia, saiko osallistuja uutta tietoa liittyen traumaperäisten alaraajavammojen ennaltaehkäisyyn, tapahtuman mielekkyyttä, mitä hyötyä koulutuspäivästä oli, mitä kehitettävää koulutuspäivässä on ja olisiko koulutuspäivältä toivottu jotain lisää. Palaute kerättiin välittömästi koulutuspäivän päätteeksi mahdollisimman suuren vastausprosentin saamiseksi. Lisäksi osallistujille toteutettiin ryhmähaastattelu vähäisen osallistujamäärän vuoksi.

Tutkimusongelma	Kyselytutkimus	Kirjallisuuskatsaus	Palautekysely
1	xx	x	
2		xx	
3		xx	x

Taulukko 7. Tiedonkeruumenetelmien yhteydestä tutkimusongelmiin  
xx = ensisijainen tiedonkeruumenetelmä  
x = toissijainen tiedonkeruumenetelmä

#### 5.4 Tutkimuksen eettiset näkökohdat

Kyselytutkimukseen osallistuminen oli kaikille vapaaehtoista. Vastaajat saivat informaatiota tutkimuksesta, sen tarkoituksesta ja ohjeista etukäteen saatekirjeen mukana (Liite 1). Kyselylomakkeeseen vastaaminen tapahtui nimettömästi webpropol-ohjelmaa käyttäen. Ohjelma ei anna tutkijoille vastaajien henkilökoh-  
taisia tietoja, jolloin anonymiteetti säilyy. Tutkimuksen keskeyttäminen ei ollut käytännössä enää mahdollista vastaamisen jälkeen, sillä vastaajan tietoja ei voida yksilöidä webpropol-ohjelmasta. Vastauksia käsiteltiin ammattimaisesti ja ne säilytettiin salasanoin suojatuilla tietokoneilla, jotka olivat vain tutkijoiden käytettävissä. Vastaukset hävitettiin heti tutkimuksen loputtua poistamalla tiedostot ja niiden varmuuskopiot kaikilta laitteilta, sekä webpropolista.

Palautekysely kerättiin anonymisti, eikä vastaajilta kysytty henkilökohtaisia tietoja. Vastaukset ovat luottamuksellisia ja niitä säilytetään siten, että vain tutkijoilla on pääsy niihin. Tutkimuksen loputtua vastaukset hävitetään silppuamalla vastauslomakkeet asianmukaisesti.

## **5.5 Aineiston analysointi**

Kyselytutkimuksesta (Liite 2) kerätty tieto koottiin ja analysoitiin käyttäen IBM SPSS -ohjelmaa. Analyysistä selviää eri alaraajavammojen osuudet kaikista vammoista ja niiden esiintyvyys nuorilla palloilulajien harrastajilla. Tulokset esitetään graafisesti pylväsdiagrammin avulla. Analyysin perusteella valittiin yleisimmät alaraajavammat, joihin syvennytään kirjallisuuskatsauksessa ja joita käsiteltiin koulutuspäivänä. Saatuja tuloksia verrattiin myös aiempiin aiheesta tehtyihin tutkimuksiin.

Palautelomakkeet analysoitiin aineistolähtöisesti kiinnittäen huomiota valmentajien kokemuksiin ongelmakohtiin ja parannusehdotuksiin. Analysoidun palautteen perusteella tehtiin parannuksia lopulliseen koulutusmateriaaliin.

## **5.6 Koulutusmateriaalin suunnittelu**

Koulutusmateriaali suunniteltiin olemassa olevan tutkitun tiedon pohjalta. Koulutusmateriaalia varten tehtiin kirjallisuuskatsaus liittyen alaraajavammojen ehkäisyyn palloilulajeissa.

Koulutusmateriaali kohdistettiin nuorten urheilijoiden yleisimpiin alaraajavammoihin, joista saatiin lisää tietoa kyselytutkimuksen (Liite 2) avulla. Materiaalia suunniteltaessa otettiin huomioon eri lajien yleisimmät vammamekanismit ja niiden mahdollinen yhtenäisyys. Eri tutkimuksissa käytettyjä harjoitusohjelmia arvioitaessa huomioitiin myös niiden käytettävyys eri lajien välillä. Koulutusmateriaalia varten pyrittiin kokoamaan kaikille palloilulajeille sopiva kokonaisuus, jolla voidaan tehokkaasti ehkäistä traumaperäisiä alaraajavammoja kaikissa kohderyhmän lajeissa.

## **6 Tulokset**

Kyselytutkimuksesta selvisi, että yleisimpiä alaraajavammoja ovat nilkan ja polven vammat. Tulokset vastaavat aiemmin tehtyjä tutkimuksia. Kirjallisuuskatsaus

osoitti, että toimivia alaraajavammojen ennaltaehkäisy menetelmiä ovat monipuoliset harjoitusohjelmat, tasapainoharjoittelu ja ulkoiset niveltuet.

## 6.1 Yleisimmät traumaperäiset alaraajavammat

Vammojen esiintyvyyden suhteen kyselytutkimuksen tulokset noudettavat samaa kaavaa aiemmin tehtyjen tutkimusten kanssa. Noin 50% vastaajista oli kärsinyt jostain alaraajavammasta viimeisen kahden vuoden aikana (Taulukko 8). Yhteensä yksittäisiä vamma tapauksia oli 59. Tämä on lähes kaksinkertainen määrä vammautuneiden määrään nähden, mikä kertoo osaltaan vammojen uusiutumisen suuresta riskistä.

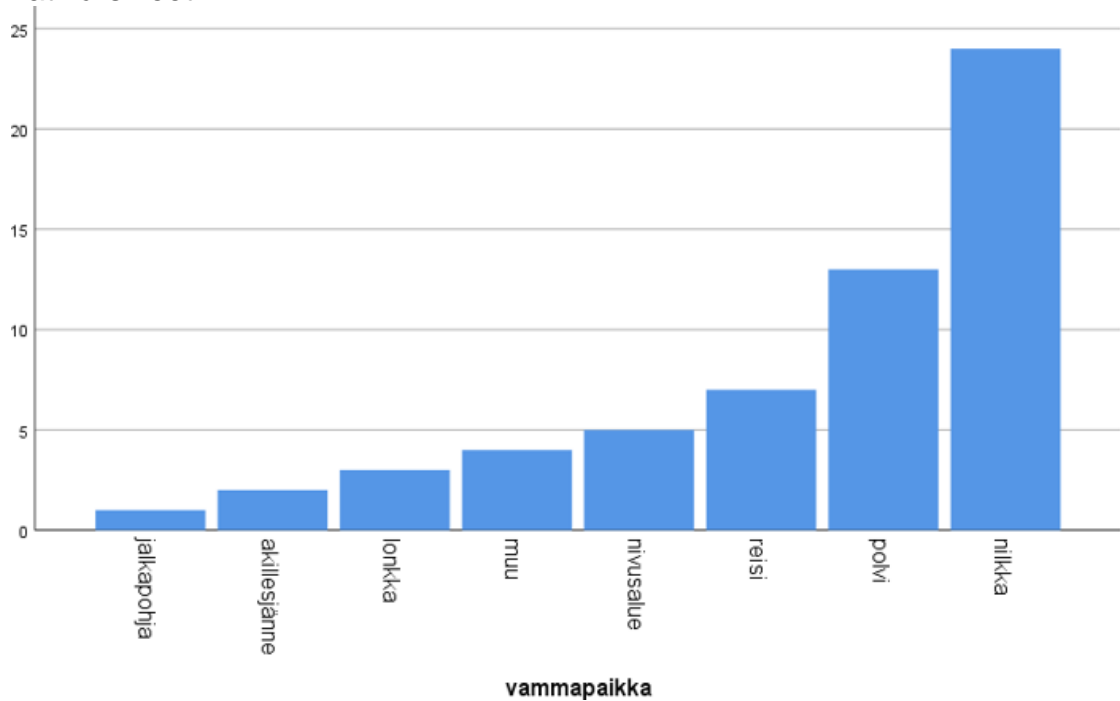
Vamman esiintyminen			
		Frekvenssi	Prosenttiosuus
	kyllä	35	50,7
	ei	34	49,3
	yhteensä	69	100,0

Taulukko 8. Alaraajavammojen esiintyvyys tutkimuksessa

Vammapaikka			
		Frekvenssi	Prosenttiosuus
	jalkapohja	1	1,7
	nilkka	24	40,7
	akillesjänne	2	3,4
	polvi	13	22,0
	reisi	7	11,9
	nivusalue	5	8,5
	lonkka	3	5,1
	muu	4	6,8
	yhteensä	59	100,0

Taulukko 9. Vammojen määrä ja niiden esiintymispaikka

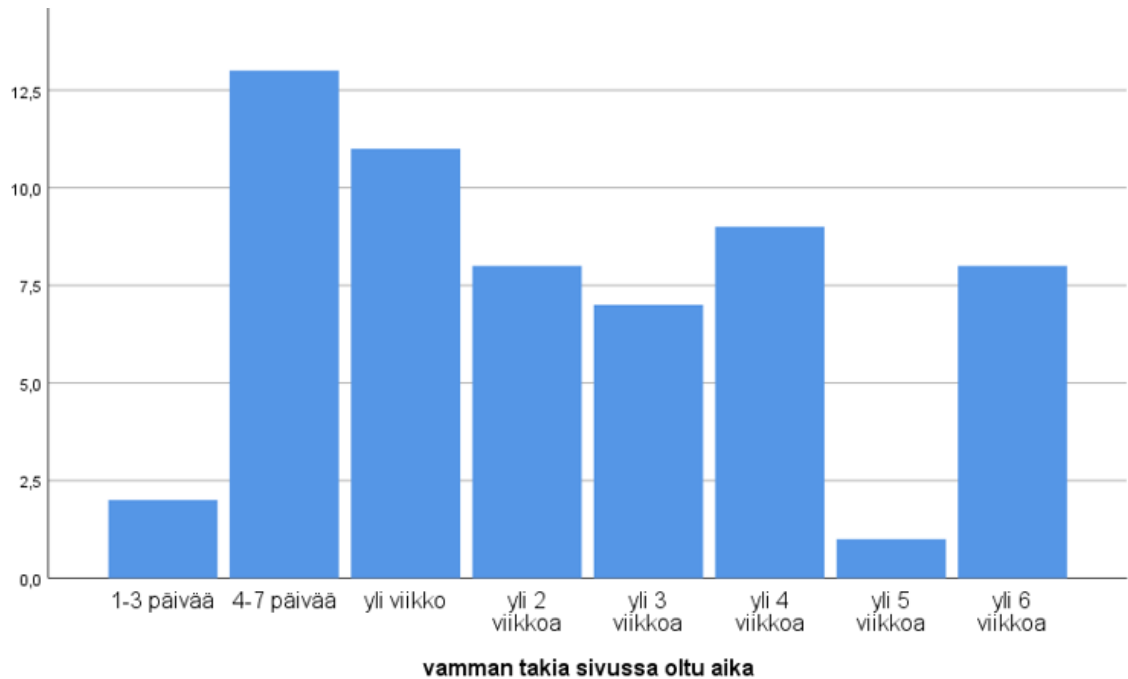
Vammakohtia tarkastellessa esiin nousi kaksi selkeästi yleisintä vammatyyppiä. Nilkkavammojen osuus kaikista vammoista oli noin 41% ja toiseksi yleisimmän, eli polvivammojen, osuus oli 22% (Taulukko 9 & Taulukko 10). Yhteensä nämä kaksi siis muodostivat yli 60% kaikista alaraajavammoista, joista vastanneet olivat kärsineet.



Taulukko 10. Vammakohdat

Tutkimuksessa kysyttiin myös vamman vuoksi harjoituksista poissa oltua aikaa (Taulukko 11). Suurin osa vammoista aiheutti 1-2 viikon mittaisen sivussaolojakson, mutta yli kuuden viikon sivussaolot olivat myös varsin yleisiä.

Kyselytutkimuksen tulokset vastaavat kaikilta osin aiemmin tehtyjä tutkimuksia. Tulosten perusteella yleisimpiä alaraajavammoja ovat nilkka- ja polvivammat.



Taulukko 11. Vammojen aiheuttamat sivussaolojaksot

## 6.2 Kirjallisuuskatsaus

Monipuolisia harjoitusohjelmia käsittelevissä tutkimuksissa seitsemässä yhdeksästä tutkimuksesta vähintään yhden tyyppisen alaraajavamman riski pieneni merkittävästi kontrolliryhmään nähden. Monissa tutkimuksissa pystyttiin vähentämään monien eri alaraajavammojen riskiä. Näin ollen monipuoliset harjoitusohjelmat voidaan todeta toimiviksi alaraajavammojen ennaltaehkäisyssä.

Tasapainoharjoittelulla voidaan tutkimusten mukaan ennaltaehkäistä erityisesti nilkkavammoja. Kahdeksan yhdeksästä tutkimuksesta pystyi osoittamaan merkittävästi pienemmän vammariskin ainakin jonkun vamman tai kokonaisalttiuden osalta. Näyttö on kuitenkin ristiriitaista aiemmin vammoista kärsimättömien kohdalla. Tasapainoharjoittelu toimii parhaiten nilkkavammojen uusiutumisen ennaltaehkäisyssä.

Ulkoisia niveltukia käsittelevistä tutkimuksista viisi käsitteli nilkkatukia. Näistä viidestä tutkimuksesta neljässä pystyttiin osoittamaan merkittävästi pienempi vammariski nilkkatuen käytöllä. Näistä kahdessa pystyttiin kuitenkin osoittamaan ero vain aiemmin nilkkavammoista kärsineiden kohdalla. Nilkkatukien hyödystä ei ole vahvaa näyttöä niiden urheilijoiden kohdalla, jotka eivät ole aiemmin kärsineet nilkkavammoista. Sen sijaan vammataustan omaavien urheilijoiden kohdalla nilkkatukien käytön vammoja ennaltaehkäisevästä vaikutuksesta on vahvaa näyttöä. Polvitukien hyödystä ei ole tieteellistä näyttöä ja aiheesta tarvitaan lisää laadukkaita tutkimuksia. Erikoisjalkineiden tai informaatiovideoiden käytöstä alaraajavammojen ennaltaehkäisyyn ei ole tieteellistä näyttöä.

### **6.3 Koulutuspäivä**

Koulutuspäivänä käytiin läpi yleisimmät alaraajavammat, joita esiintyy palloilulajeja pelaavilla. Kyselytutkimuksen tulokset esiteltiin valmentajille ja niitä verrattiin aiempiin tutkimuksiin aiheesta. Pääpaino koulutuspäivässä oli alaraajavammojen ennaltaehkäisyssä. Koulutuksessa käytiin läpi eri ennaltaehkäisymenetelmiä ja perusteltiin niiden käytön hyötyjä tutkittuun tietoon nojaten. Aihealueina olivat tasapainoharjoittelu, monipuoliset harjoitusohjelmat ja nilkkatuet. Näitä käytiin ensin teoriassa läpi, minkä jälkeen perehdyttiin siihen, mitä harjoitusohjelmien tulee sisältää, jotta ne olisivat toimivia vammojen ennaltaehkäisyn näkökulmasta. Teoriaosuuden jälkeen käytiin läpi kaksi tutkimuksissa toimivaksi todettua harjoitusohjelmaa. Valmentajille opastettiin eri harjoitteiden oikeaoppinen suorittaminen ja painotettiin harjoitteiden pääkohtia, joiden avulla haluttu vaste saadaan aikaan.

## 6.4 Palautekysely

Palautekyselyn (Liite 3) strukturoidussa osuudessa kaikki vastaukset yhtä lukuun ottamatta olivat hyvän ja erinomaisen välillä. Yksi valmentajista oli vastannut *tyydyttävä* kysymykseen, joka liittyi koulutuksen tarjoamaan uuteen tietoon. Kaikki vastaajat olivat sitä mieltä, että koulutus sopi heidän valmentamaansa lajiin ja oli kohderyhmälle oikeanlainen. Koulutuspäivä vastasi kaikkien paikalla olleiden odotuksia.

Ryhmähaastattelussa saatiin positiivista palautetta koulutuspäivästä. Osallistujat pitivät koulutuksen aihetta tärkeänä, ja sen sisältö sopi valmennukseen hyvin. Harjoitusohjelmien sisältämät harjoitteet olivat lähes kaikki valmentajille jo ennestään tuttuja, jolloin osa koki, ettei uutta tietoa tullut kovin paljon. Kaikki olivat sitä mieltä, että materiaali, jossa on tietoa vammojen ennaltaehkäisystä ja joka pitää sisällään tutkitusti toimivia ennaltaehkäisyn keinoja ja harjoitteita, on varmasti suureksi avuksi harjoituksia suunniteltaessa. Valmentajat olivat sitä mieltä, että vaikka asia on suurelta osin heille tuttua, niin koulutus ja materiaali ovat hyviä keinoja muistuttaa vammoja ennaltaehkäisevistä toimenpiteistä. Osallistujat eivät tienneet aiemmin sitä, kuinka tehokkaasti näillä toimenpiteillä voidaan ehkäistä alaraajavammoja.

Palautteen perusteella viimeistellyssä materiaalissa käsitellään tarkemmin monipuolisten harjoitusohjelmien sisältöä ja eri harjoitteiden vaikuttavuutta. Myös tukien käytöstä kerrotaan laajemmin. Materiaalissa myös korostetaan näiden menetelmien toimivuutta pyrkien motivoimaan valmentajia vammojen ennaltaehkäisyyn.

## 6.5 Koulutusmateriaali

Koulutuspäivä pidettiin keväällä ja siitä kerättiin palautekysely. Palautekyselyn perusteella valmentajat halusivat lisää liikkeitä, jotka eivät olleet heille tuttuja. Vii-

meisteltyyn koulutusmateriaaliin lisättiin enemmän liikkeitä. Tasapainoharjoittelusta löytyi lisää tietoa tutkimuksista, joten ohjelmiin lisättiin myös enemmän tasapainoharjoitteita. Koulutusmateriaaliin lisättiin kuvia hankalista liikkeistä, jotta kaikki valmentajat saisivat mahdollisimman paljon hyötyä materiaalista. Informaatiopaketti pysyi samana, lisäyksenä tuli vain tasapainoharjoittelun hyödyt alaraajavammojen ennaltaehkäisyssä. Viimeistellyssä versiossa on ensin informaatiota liikuntavammoista ja niiden synnystä, minkä jälkeen kerromme akatemia-laisten yleisimmät liikuntavammat ja niiden prosenttiosuudet. Materiaaliin kuuluu kaksi harjoitusohjelmaa, jotka ovat muodostettu tutkimuksemme perustella. Harjoitusohjelmat ovat pyritty tekemään mahdollisimman monipuolisiksi, jotta ne olisivat tehokkaita ja toimivia. Koulutusmateriaali on liitetty kuvina word-tiedostoon (Liite 4), mutta se jaetaan myös sähköpostitse Power Point-esitelmänä valmentajille.

## **7 Pohdinta**

Opinnäytetyön tavoitteena oli tutkia nuorten urheilijoiden yleisimpiä traumaperäisiä alaraajavammoja sekä niiden ennaltaehkäisyä. Tämän pohjalta laadittiin koulutusmateriaali Etelä-Karjalan alueen palloilulajien seuravalmentajille. Tavoitteena oli, että materiaalin avulla valmentajat saavat uutta tietoa alaraajavammoista ja keinoja niiden ennaltaehkäisyyn.

### **7.1 Aineisto**

Kyselytutkimukseen vastanneet kuvaavat hyvin kohderyhmää ja tulokset antavat tarpeellista tietoa yleisimmistä alaraajavammoista nuorilla urheilijoilla. Vastausprosentti oli 45, joka ei ole optimaalinen. Vastaajien määrä oli kuitenkin tarpeeksi suuri, jotta saatiin tarpeellinen tieto. Vastaajien lajijakauma oli epätasainen, eikä lajikohtaista tietoa voida pitää tarkkana vähemmän edustettujen lajien kohdalla. Iän puolesta vastaajat vastasivat odotuksia. Sukupuolijakauma oli miesvoittoinen. Aineistoa voidaan pitää sisäisesti validina. Validiteettia kuitenkin laskee pieni vastausprosentti ja lajijakauma, joka ei vastaa todellisia harrastajamääriä.

Kirjallisuuskatsauksessa löytyi runsaasti satunnaistettuja kontrolloituja tutkimuksia, jotka tutkivat alaraajavammojen ennaltaehkäisyä. Tutkimukset, jotka otettiin mukaan, olivat laadukkaita ja luotettavista lähteistä peräisin. Kaikista tutkimuksista ei ollut saatavilla kokonaisversioita.

Koulutuspäivään osallistui vain neljä valmentajaa. Tämä on liian vähän tarpeeksi monipuolisen palautteen saamiseksi. Valmentajat kuuluivat kuitenkin kohderyhmään, joten heiltä saatu palaute voitiin käyttää hyödyksi.

## **7.2 Menetelmät**

Kyselytutkimus toteutettiin webropol-ohjelmalla. Kyselyn jakaminen tapahtui sähköpostitse lähetetyn linkin avulla. Kysely oli selkeä ja siihen vastaaminen oli helppoa ja nopeaa. Vastaajat pystyivät vastaamaan kyselyyn helposti missä tahansa tietokoneella tai älylaitteella, eikä vastaajien tarvinnut alkaa postittamaan vastauksiaan erikseen. Kysely suoritettiin anonyymisti. Vastaukset analysoitiin käyttäen IBM SPSS -ohjelmaa. Ohjelman avulla saatiin suoraan analyysi kyselytutkimuksesta. Kyselytutkimuksesta saatiin suoraa tietoa alaraajavammojen esiintyvyydestä ja niiden erityyppistä, eli kyselytutkimusta voidaan pitää tässä validina menetelmänä.

Kirjallisuuskatsauksen avulla saatiin laaja-alaista tietoa alaraajavammojen ennaltaehkäisyä eri keinoista. Kirjallisuuskatsaus oli toimiva menetelmä tähän kehittämistyöhön. Koska aihetta on tutkittu paljon, näin pystyttiin tässä kehittämistyössä hyödyntämään erilaisia näkökulmia.

Palautekysely olisi ollut toimivampi vaihtoehto, jos osallistujia olisi ollut enemmän. Osallistujien vähäisen määrän takia saatiin kuitenkin suullista palautetta, jonka perusteella pystyttiin parantamaan lopullista opetusmateriaalia. Palautekysely ei ollut validi vähäisen osallistujamäärän vuoksi.

### 7.3 Tulokset

Tutkimuksemme tulokset osoittavat, että yleisimpiä urheiluvammoja ovat nilkka- ja polvivammat palloilulajeissa. Nilkkavammojen osuus kaikista vammoista oli noin 41% ja toiseksi yleisimmän eli polvivammojen osuus oli 22%. Yhteensä nämä kaksi siis muodostivat yli 60% kaikista alaraajavammoista, joista vastanneet olivat kärsineet. Vammojen uusiutuminen on myös hyvin yleistä. Kirjallisuuskatsauksessa saatiin samaan viittaava tulos. Kirjallisuuskatsauksen mukaan yleisimpiä alaraajavammoja ovat nilkkavammat ja sitten polvivammat. THL:n tutkimuksen mukaan nilkkaan kohdistuvien vammojen osuus kaikista liikuntavammoista oli 26% ja polveen 17% (THL 2010). Lähteestä riippuen osuudet vaihtelevat hieman, esimerkiksi Parkkarin ym. (2004) tutkimuksessa todetaan polvivammojen olevan yleisimpiä (n. 15% liikuntavammoista) ja nilkkavammojen toiseksi yleisimpiä (hieman yli 10%). Tutkimuksia aiheesta on tehty ympäri maailmaa, joten Suomen urheiluolosuhteet eivät vaikuttaneet tulokseen mitenkään.

Näistä tuloksista voidaan päätellä, että jotain on tehtävä valmennuksessa ja harjoittelussa paremmin, jotta loukkaantumismäärät saataisiin laskemaan. Toimivia tapoja ennaltaehkäistä urheiluvammoja ovat monipuoliset harjoitusohjelmat, tasapainoharjoittelu ja ulkoiset tuet. Monipuoliset harjoitusohjelmat vähensivät suurimmassa osassa tutkimuksia polvien vammoja, ja tasapainoharjoittelu erityisesti nilkan vammoja. Ulkoiset niveltuet toimivat varsinkin niille, joilla oli jo kerran tapahtunut jokin vamma, etenkin nilkan alueella. Koska 60% kyselytutkimukseen vastanneista oli kärsinyt joko nilkkavammoista tai polvivammoista, on valmentajien kiinnitettävä enemmän huomiota ennaltaehkäisevään harjoitteluun.

Kirjallisuuskatsauksesta selviää, että oikeanlaisella harjoittelulla voidaan ennaltaehkäistä alaraajavammoja 50%. Aktiivisen ennaltaehkäisyn avulla urheilijoiden sivussaolojaksot vähenevät, jolloin urheilijat voivat kehittyä enemmän eivätkä ehkä lopeta urheilua loukkaantumisien takia. Tällä tavoin voidaan välttyä myös pitkän aikavälin ongelmilta, kuten polven nivelrikoilta. Loukkaantumisien vähentyminen tarkoittaa myös rahallista säästöä niin yhteiskunnalle kuin yksilöllekin.

## **7.4 Jatkotutkimusaiheet**

Tutkimusten harjoitusohjelmat ovat suurimmaksi osaksi ympäripyöreitä, niissä pitäisi keskittyä vielä enemmän yksittäisiin osa-alueisiin, jotka vaikuttavat urheiluvammojen ennaltaehkäisyyn. Harjoitusohjelmia tulisi myös yhdistellä enemmän, jotta kaikki tärkeät osa-alueet tulisi käyttöön yhdessä harjoitusohjelmassa, kuitenkin niin, että edellä mainitut yksittäiset osa-alueet tulisivat selväksi harjoitusohjelmassa. Tutkimukset olivat lajien kesken ristiriitaisia, joten mielestämme jatkotutkimuksena voitaisiin selvittää palloilulajeille yhteinen harjoitusohjelma, joka ennaltaehkäisi yleisesti urheiluvammoja. Teknologian tulisi ottaa myös enemmän käyttöön urheiluvammojen ennaltaehkäisyssä. Lihasten epätasapainomittaukset ja niiden vaikutukset urheiluvammoihin, olisi hyvä tutkimusaihe. Uusien teknologialaitteiden vaikutus urheiluvammojen ennaltaehkäisyyn olisi myös hyvä selvittää, esimerkkinä erilaiset aktiivisuuskellot, jotka mittaavat palautumisaikaa. Jatkotutkimusaiheena olisi myös hyvä tutkia keinoja, miten valmentajat saadaan motivoitua käymään enemmän urheiluvammojen ennaltaehkäisykoulutuksissa, ja miten heidät saataisiin ohjamaan näitä oppeja enemmän omalle joukkueelle, ettei aina vain kiinnitettäisi huomiota liikaa lajikohtaiseen harjoitteluun.

## **8 Johtopäätökset**

Tutkimusten mukaan tehokkaita alaraajojen urheiluvammoja ehkäiseviä menetelmiä ovat monipuoliset harjoitusohjelmat sekä ulkoiset niveltuet. Myös tasapainoharjoittelu ehkäisee joidenkin tutkimusten mukaan alaraajavammojen riskiä, mutta aiheesta on ristiriitaista näyttöä. (Gilchrist ym. 2008; Olsen ym. 2005; Pasanen ym. 2008; Sitler ym. 1990; Sitler ym. 1994; Amoroso ym. 1998; Mohammadi 2007; McGuine ym. 2011; McGuine ym. 2012; Emery ym. 2005; Emery ym. 2007; McGuine ym. 2006.)

Valmentajat sivuuttavat helposti urheiluvammoja ehkäisevän harjoittelun ja keskittyvät lajikohtaiseen harjoitteluun. Ennaltaehkäisevän harjoittelun voi lisätä alkulämmönyhteyteen tai varata yksi harjoittelupäivä pelkästään näille harjoitteille.

Näillä muutoksilla voitaisiin saavuttaa hyviä tuloksia. Valmentajille pitää saada lisää tietoa harjoitteiden tärkeydestä ja niiden koostumuksesta, jotta heidän olisi helppo ohjata harjoitteita. Valmentajien tulisi myös painottaa näiden harjoitteiden tärkeyttä urheilijoille, jotta hekin ymmärtäisivät näiden tärkeyden. Kaikkia urheiluvammoja ei voi estää, mutta hyvällä ja oikeanlaisella harjoittelulla voidaan laskea urheiluvammojen määrää.

## 9 Lähteet

Aerts, I., Cumps, E., Verhagen, E., Mathieu, N., Van Schuerbeeck, S & Meeusen, R. 2013. A 3-month jump-landing training program: a feasibility study using the RE-AIM framework. *J Athl Train.* 2013 May-Jun;48(3):296-305.

Amoroso PJ, Ryan JB, Bickley B, Leitschuh P, Taylor DC & Jones BH. 1998. Braced for impact: reducing military paratroopers' ankle sprains using outside-the-boot braces. *J Trauma* 45:575–80.

Arnason, A., Engebretsen, L. & Bahr, R. 2005. No effect of a video-based awareness program on the rate of soccer injuries. *The American journal of sports medicine* Jan;33(1):77-84.

Arnason, A., Gudmundsson, A., Dahl, HA. & Jóhannsson E. 1996. Soccer injuries in Iceland. *Scand J Med Sci Sports* Feb;6(1):40-5.

Barrett, JR., Tanji, JL., Drake, C., Fuller, D., Kawasaki, RI & Fenton, RM. 1993. High- versus low-top shoes for the prevention of ankle sprains in basketball players. A prospective randomized study. *Am J Sports Med.* 1993 Jul-Aug;21(4):582-5.

Caraffa, A., Cerulli, G., Proietti, M., Aisa, G & Rizzo, A. 1996. Prevention of anterior cruciate ligament injuries in soccer. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 1996;4(1):19-21.

Dadebo B., White J. & George KP. 2004. A survey of flexibility training protocols and hamstring strains in professional football clubs in England. *Br J Sports Med* Aug;38(4):388-94.

Eils, E., Schröter, R., Schröder, M., Gerss, J & Rosenbaum, D. 2010. Multistation proprioceptive exercise program prevents ankle injuries in basketball. *Med Sci Sports Exerc.* 2010 Nov;42(11):2098-105.

Emery, CA., Cassidy, JD., Klassen, TP., Rosychuk, RJ. & Rowe BH. 2005. Effectiveness of a home-based balance-training program in reducing sports-related injuries among healthy adolescents: a cluster randomized controlled trial. *CMAJ* Mar 15;172(6):749-54.

Emery, CA., Rose, MS., McAllister, JR. & Meeuwisse, WH. 2007. A prevention strategy to reduce the incidence of injury in high school basketball: a cluster randomized controlled trial. *Clinical Journal of Sport Medicine* Jan;17(1):17-24.

Gilchrist, J., Mandelbaum, BR., Melancon, H., Ryan, GW., Silvers, HJ., Griffin, LY., Watanabe, DS., Dick, RW. & Dvorak, J. 2008. A randomized controlled trial to prevent noncontact anterior cruciate ligament injury in female collegiate soccer players. *The American journal of sports medicine* 36:1476–83.

Hawkins, RD. & Fuller CW. 1999. A prospective epidemiological study of injuries in four English professional football clubs. *Br J Sports Med* Jun;33(3):196-203.

Hootman, J., Dick, R. & Agel, J. 2007. Epidemiology of Collegiate Injuries for 15 Sports: Summary and Recommendations for Injury Prevention Initiatives. *Journal of athletic training* 42(2): 311–319.

Hübscher, M., Zech, A., Pfeifer, K., Hänsel, F., Vogt, L. & Banzer W. 2010. Neuromuscular training for sports injury prevention: a systematic review. *Medicine and science in sports and exercise* Mar;42(3):413-21.

Hupperets, MD., Verhagen, EA & Van Mechelen, W. 2009. Effect of unsupervised home based proprioceptive training on recurrences of ankle sprain: randomised controlled trial. *BMJ*. 2009 Jul 9;339:b2684.

Häggglund, M., Waldén, M. & Ekstrand, J. 2005. Injury incidence and distribution in elite football--a prospective study of the Danish and the Swedish top divisions. *Scand J Med Sci Sports* Feb;15(1):21-8.

Häggglund, M., Waldén, M. & Ekstrand, J. 2006. Previous injury as a risk factor for injury in elite football: a prospective study over two consecutive seasons. *Br J Sports Med*. Sep; 40(9): 767–772.

Högman, E. 2006. Verkko-oppimismateriaalin laatukriteerit. Opetushallitus. [http://www.edu.fi/download/47132\\_verkko-oppimateriaalin\\_laatukriteerit.pdf](http://www.edu.fi/download/47132_verkko-oppimateriaalin_laatukriteerit.pdf). Luettu 9.9.2018.

Jamtvedt, G., Herbert, RD., Flottorp, S., Odgaard-Jensen, J., Håvelsrud, K., Barratt, A., Mathieu, E., Burls, A & Oxman, AD. 2010. A pragmatic randomised trial of stretching before and after physical activity to prevent injury and soreness. *Br J Sports Med*. 2010 Nov;44(14):1002-9.

Kinchington, MA., Ball, KA. & Naughton G. 2011. Effects of footwear on comfort and injury in professional rugby league. *Journal of sports sciences* Oct;29(13):1407-15.

Konttinen, N., Mononen, K., Pihlaja, T., Sipari, T., Arvinen-Barrow, M. & Selänne, H. 2011. Urheiluvammojen esiintyminen ja niiden hoito nuorisourheilussa - Kohderyhmänä 1995 syntyneet urheilijat. KIHUn julkaisusarja nro 25. ISBN 978-952-5676-40-2.

LaBella, C., Huxford, M & Grissom, J. 2011. Effect of Neuromuscular Warm-up on Injuries in Female Soccer and Basketball Athletes in Urban Public High Schools Cluster Randomized Controlled Trial. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 2011;165(11):1033-1040.

Leppänen, M. 2013. Prevention of sports injuries - Systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. Jyväskylän yliopisto. Terveystieteiden laitos. Liikuntalääketieteen Pro gradu – tutkielma.

Longo, UG., Loppini, M., Berton, A., Marinozzi, A., Maffulli, N & Denaro, V. 2012. The FIFA 11+ program is effective in preventing injuries in elite male basketball players: a cluster randomized controlled trial. *Am J Sports Med.* 2012 May;40(5):996-1005.

McGuine, TA. & Keene, JS. 2006. The effect of a balance training program on the risk of ankle sprains in high school athletes. *The American journal of sports medicine* Jul;34(7):1103-11.

McGuine TA, Brooks A & Hetzel S. 2011. The effect of lace-up ankle braces on injury rates in high school basketball players. *Am J Sports Med* 39:1840–8.

McGuine TA, Hetzel S, Wilson J & Brooks A. 2012. The effect of lace-up ankle braces on injury rates in high school football players. *Am J Sports Med* 40:49–57.

Meeuwisse, W. 1994. Assessing Causation in Sport Injury: A Multifactorial Model. *Clinical Journal of Sport Medicine* 4:166-170.

Mohammadi F. 2007. Comparison of 3 preventive methods to reduce the recurrence of ankle inversion sprains in male soccer players. *Am J Sports Med* 35:922–6.

Olsen, OE., Myklebust, G., Engebretsen, L., Holme, I. & Bahr R. 2005. Exercises to prevent lower limb injuries in youth sports: cluster randomised controlled trial. *BMJ* Feb 26;330(7489):449.

Parkkari, J., Kannus, P. & Fogelholm, M. 2004. Liikuntavammat – suurin tapaturmaluokka Suomessa. *Suomen Lääkärilehti* 41:3889-3895.

Pasanen, K., Kannus, P. & Parkkari, J. 2009. Liiketaitoharjoittelu vähentää salibandyn nilkka ja polvivammoja. *Liikunta & Tiede* 46(5):14-19.

Pasanen, K., Parkkari, J., Pasanen, M., Hiilloskorpi, H., Mäkinen, T., Järvinen M. & Kannus P. 2008. Neuromuscular training and the risk of leg injuries in female floorball players: cluster randomised controlled study. *BMJ* Jul 1;337:a295.

Pfeiffer, RP., Shea, KG., Roberts, D., Grandstrand, S & Bond, L. 2006. Lack of effect of a knee ligament injury prevention program on the incidence of noncontact anterior cruciate ligament injury. *J Bone Joint Surg Am.* 2006 Aug;88(8):1769-74.

Pope R., Herbert, R & Kirwan, J. 1998. Effects of ankle dorsiflexion range and pre-exercise calf muscle stretching on injury risk in Army recruits. *Aust J Physiother.* 1998;44(3):165-172.

Pope, RP., Herbert, RD., Kirwan, JD & Graham, BJ. 2000. A randomized trial of preexercise stretching for prevention of lower-limb injury. *Med Sci Sports Exerc.* 2000 Feb;32(2):271-7.

Sitler, M., Ryan, J., Hopkinson, W., Wheeler, J., Santomier, J., Kolb, R. & Polley, D. 1990. The efficacy of a prophylactic knee brace to reduce knee injuries in football: A prospective, randomized study at West Point. *The American journal of sports medicine* Jun;18(3):310-5.

Sitler M, Ryan J, Wheeler B, McBride J, Arciero R, Anderson J & Horodyski MB. 1994. The efficacy of a semirigid ankle stabilizer to reduce acute ankle injuries in basketball. A randomized clinical study at West Point. *Am J Sports Med* 22:454–61.

Soligard, T., Myklebust, G., Steffen, K., Holme, I., Silvers, H., Bizzini, M., Junge, A., Dvorak, J., Bahr, R & Andersen, TE. 2008. Comprehensive warm-up programme to prevent injuries in young female footballers: cluster randomised controlled trial.

Surve I, Schewellnus MP, Noakes T & Lombard C. 1994. Fivefold reduction in the incidence of recurrent ankle sprains in soccer players using the sport-stirrup orthosis. *Am J Sports Med* 22:601-5.

Söderman, K., Werner, S., Pietilä, T., Engström, B. & Alfredson, H. 2000. Balance board training: prevention of traumatic injuries of the lower extremities in female soccer players? A prospective randomized intervention study.

THL 2010. Suomalaiset tapaturmien uhreina 2009 - Kansallisen uhritutkimuksen tuloksia. <http://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/80294/509a0a2b-aa80-452f-9642-8d2581848f55.pdf>. Luettu 21.12.2017

THL 2017. Suomalaiset tapaturmien uhreina 2017 - Kansallisen uhritutkimuksen tuloksia. [http://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/135809/TY%C3%962017\\_45\\_UHRI\\_.WEB.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/135809/TY%C3%962017_45_UHRI_.WEB.pdf?sequence=1&isAllowed=y) Luettu 10.9.2018.

Van der Horst, N., Smits, DW., Petersen, J., Goedhart, EA & Backx, FJ. 2015. The preventive effect of the nordic hamstring exercise on hamstring injuries in amateur soccer players: a randomized controlled trial. *Am J Sports Med.* 2015 Jun;43(6):1316-23.

Verhagen, E., Van der Beek, A., Twisk, J., Bouter, L., Bahr, R. & Van Mechelen, W. 2004. The effect of a proprioceptive balance board training program for the prevention of ankle sprains: a prospective controlled trial. *The American journal of sports medicine* Sep;32(6):1385-93.

Waldén, M., Atroshi, I., Magnusson, H., Wagner, P & Hägglund, M. 2012. Prevention of acute knee injuries in adolescent female football players: cluster randomised controlled trial. *BMJ* 2012;344:e3042.

Woods, C., Hawkins, RD., Maltby, S., Hulse, M., Thomas, A. & Hodson, A. 2004. The Football Association Medical Research Programme: an audit of injuries in professional football--analysis of hamstring injuries. *Br J Sports Med* Feb;38(1):36-41.

Sosiaali- ja terveysala  
Fysioterapian koulutusohjelma

Kevät 2018

Hyvät Lappeenrannan ja Imatran akatemiaurheilijat, vanhemmat ja valmennushenkilöstö.

Olemme kolmannen vuoden fysioterapiaopiskelijoita Saimaan ammattikorkeakoulusta. Teemme opinnäytetyötä yhteistyössä Etelä-Karjalan Liikunta ja Urheilu ry:n kanssa. Opinnäytetyön tarkoituksena on selvittää yleisempiä tapaturma peräisiä alaraajojen urheiluvammoja nuorilla. Pidämme lisäksi koulutuspäivän alueen valmentajille koskien yleisimpien vammojen ennaltaehkäisyä.

Opinnäytetyössä teemme kyselytutkimuksen akatemiaurheilijoille, jossa selvitetään heidän yleisimpiä tapaturma peräisiä alaraajavammoja. Kyselylomake lähetetään akatemia-laisille viikolla 17. Vastausaikaa kyselyyn on kaksi viikkoa. Kysely tehdään sähköisesti | webropol-ohjelmalla. Tämän jälkeen analysoimme tulokset ja kokoamme valmentajille koulutuspäivän tuloksien perusteella. Koulutuspäivä pitää sisällään tietoa yleisimmistä vammoista ja niiden synnystä, sekä ennaltaehkäisystä.

Kyselytutkimuksen tulokset analysoidaan nimettömästi. Kenenkään henkilökohtaisia tietoja ei luovuteta kenellekään muulle kuin tutkijoille. Vastaukset hävitetään heti tutkimuksen päätyttyä. Kyselytutkimukseen vastaaminen on vapaaehtoista, mutta toivomme, että mahdollisimman moni vastaisi kyselyyn. Näin saamme mahdollisimman luotettavaa ja kattavaa tietoa.

Jos Teillä on kysyttävää opinnäytetyöhön liittyen, olettehan yhteydessä meihin. Vastamme erittäin mielellämme kaikkiin aiheita koskeviin kysymyksiin.

Ystävällisin terveisin,

Ossi Rantanen  
puh. 044 355 4495  
[ossi.rantanen@student.saimia.fi](mailto:ossi.rantanen@student.saimia.fi)

Juha Fofonoff  
puh. 040 584 7059  
[juha.fofonoff@student.saimia.fi](mailto:juha.fofonoff@student.saimia.fi)

Traumaperäiset urheiluvammat eli äkilliset urheiluvammat. Äkillinen urheiluvamma on nopea kudoksen vaurioituminen. Näiksi voidaan luokitella erilaiset nivelsidevammat, lihasvammat ja murtumat.

## 1. Kumpaa sukupuolta edustat?

- ☐ Mies
- ☐ Nainen

## 2. Ikä

vuosina	<hr/>
---------	-------

## 3. Mitä urheilulajia edustat?

- ☐ Jääkiekko
- ☐ Jalkapallo
- ☐ Koripallo
- ☐ Salibandy

## 4. Onko sinulla ollut äkillistä alaraajoihin kohdistuvaa urheiluvammaa viimeisen kahden vuoden aikana?

- ☐ Kyllä
- ☐ Ei

**5. Onko sinulle sattunut viimeisen kahden vuoden aikana jokin näistä urheiluvammoista edustamasi lajin parissa? Jos on, kerro mikä vamma oli kyseessä.**

☐ Murtuma

---

☐ Revähdys

---

☐ Repeämä

---

☐ Jalkapohjan vamma

---

☐ Nilkan vamma

---

☐ Akillesjänteen vamma

---

☐ Polven vamma

---

☐ Reiden vamma

---

☐ Nivusalueen vamma

---

☐ Lonkan vamma

---

☐ Muu, mikä?

---

6. Kuinka kauan jouduit olemaan poissa harjoituksista/peleistä vamman takia? Valitse sopiva vaihtoehto. Jos sinulla on ollut useampi vamma viimeisen kahden vuoden aikana, valitse sopivat vaihtoehdot ja kerro mikä vammoista oli kyseessä?

☐ 1-3 päivää

---

☐ 4-7 päivää

---

☐ yli viikko

---

☐ yli 2 viikkoa

---

☐ yli 3 viikkoa

---

☐ yli 4 viikkoa

---

☐ yli 5 viikkoa

---

☐ yli 6 viikkoa

---

Kiitos osallistumisestasi koulutuspäivään. Toivomme sinun vastaavan tähän palautekyselyyn, joka koskee koulutuspäivää ja sen materiaalia. Palautekyselyn pohjalta koulutuspäivä parannellaan ja lähetetään Teille paranneltu versio.

Kysely sisältää sekä numeraalisia, että sanallisia kysymyksiä. Numeraalisesti vastattaviin kysymyksissä vastaa 1-5 välisellä asteikolla. Ympyröi haluamasi numero.

1 = välttävä

2 = tyydyttävä

3 = hyvä

4 = kiitettävä

5 = erinomainen

1. Valmennettava laji

\_\_\_\_\_

2. Koulutuspäivä vastasi odotuksiasi

1, 2, 3, 4, 5

3. Koulutuspäivä oli mielenkiintoinen

1, 2, 3, 4, 5

4. Sain koulutuspäivästä uutta tietoa alaraajavammojen ennaltaehkäisystä

1, 2, 3, 4, 5

5. Koulutuspäivän sisältö sopi valmentamaani lajiin

1, 2, 3, 4, 5

6. Koulutuspäivä oli hyvin järjestetty

1, 2, 3, 4, 5

7. Esityksen ulkoasu

1, 2, 3, 4, 5

8. Esiintyminen

1, 2, 3, 4, 5

9. Läpikäytyt asiat sopivat kohderyhmälle

1, 2, 3, 4, 5

10. Miten koet hyötyväsi koulutuspäivästä?

---

---

---

---

---

---

---

11. Mitä kehitettävää koulutuspäivässä olisi?

---

---

---

---

---

---

---

---

12. Olisitko kaivannut materiaaliin jotain lisää?

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

# ALARAAJAVAMMOJEN ENNALTAEHKÄISY

JUHA FOFONOFF & OSSI RANTANEN

SAIMAAN AMMATTIKORKEAKOULU

OPINNÄYTETYÖ

## URHEILUVAMMAT

- URHEILUVAMMOJEN YLEISYYS ON OLLUT NOUSUSSA VIIMEISTEN VUOSIKYMMENTEN AIKANA JA NIIDEN MÄÄRÄ ON KASVANUT 50% 1980-LUVULTA.
- KILPAURHEILUSSA VAMMARISKI ON NELJÄ KERTAA SUUREMPI KUIN HARRASTEURHEILUSSA.
- ERITYISEN SUURI VAMMARISKI ON JOUKKUE- JA PALLOPELEISSÄ.
- ENITEN URHEILUVAMMOJA SATTUU NUORISOLLE JA NUORILLE AIKUISILLE.
  - NOIN PUOLET NUORISTA URHEILJOISTA KÄRSII VÄHINTÄÄN YHDESTÄ VAMMASTA VUODEN AIKANA
- YLI PUOLET URHEILUVAMMOISTA KOHDISTUU ALARAAJOIHIN.

## URHEILUVAMMAT

- URHEILUVAMMAT VOIDAAN JAKAA ÄKILLISIIN ELI TRAUMAPERÄISIIN VAMMOIHIN, PITKÄKESTOISIIN VAMMOIHIN JA RASITUSVAMMOIHIN.
  - NÄISTÄ VAMMATYYPEISTÄ ÄKILLISTEN VAMMOJEN OSUUS ON SUURIN (N.62-78%)
- MIEHILLÄ ÄKILLISTEN VAMMOJEN OSUUS ON HIEMAN SUUREMPI KUIN NAISILLA.
- VAMMOJEN UUSIUTUMINEN ON HYVIN YLEISTÄ JA NOIN NELJÄNNES URHEILUVAMMOISTA LIITTYY AIEMPAAN VAMMAAN.
  - NÄISSÄ TAPAUKSISSA ENNALTAEHKÄISY ERIITTÄIN TÄRKEÄÄ (JA TEHOKASTA!)

## ALARAAJAVAMMAT

- SUURIN OSA URHEILUVAMMOISTA KOHDISTUU ALARAAJOIHIN.
  - NÄKYÄ ERITYISESTI NUORILLA URHEILJOILLA (LÄHES 70%)
  - ENITEN ALARAAJAVAMMOJA JOUKKUE- JA PALLOILULAJEISSA
- YLEISIN VAMMATYYPPI ON NILKAN ERILAISET NYRJÄHDYS/REVÄHDYS VAMMAT.
- TOISEKSI YLEISIMPÄNÄ OVAT POLVIVAMMAT

## KYSELYTUTKIMUS

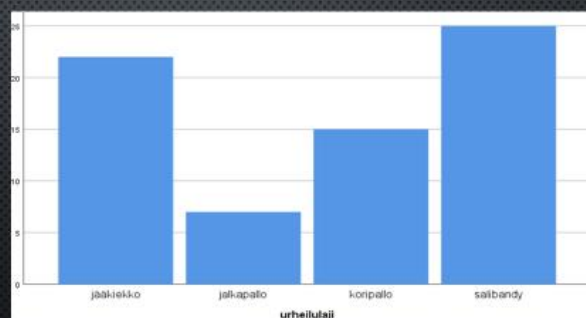
- AKATEMIALAISILLE
  - LAJEINA KORIPALLO, SALIBANDY, JÄÄKIEKKO JA JALKAPALLO
- KYSELY LÄHETETTIIN 153:LLE URHEILIJALLE JA VASTAAJIA OLI 69
- TULOKSET SAMAN SUUNTAISIA MUIDEN AIHEESTA TEHTYJEN TUTKIMUSTEN KANSSA.

## KYSELYTUTKIMUS

sukupuoli			
		Frekvenssi	Prosenttilosuus
	mies	51	73,9
	nainen	18	26,1
	Yhteensä	69	100,0

## KYSELYTUTKIMUS

- SALIBANDY 36%
- JÄÄKIEKKO 32%
- KORIPALLO 22%
- JALKAPALLO 10%



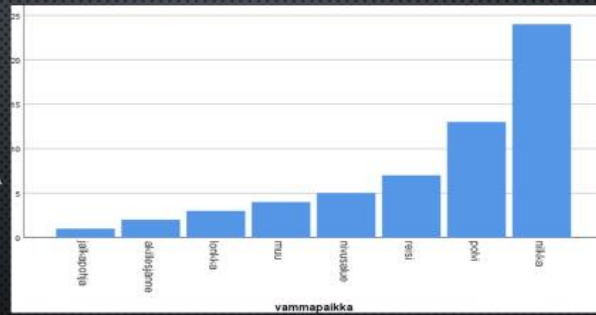
## KYSELYTUTKIMUS

- VAMMAUTUNEIDEN OSUUS VIIMEISEN KAHDEN VUODEN AIKANA
  - VAMMA 51%
  - EI VAMMAA 49%

vamman esiintyminen			
		Frekvenssi	Prosenttilausuus
	kyllä	35	50,7
	ei	34	49,3
	yhteensä	69	100,0

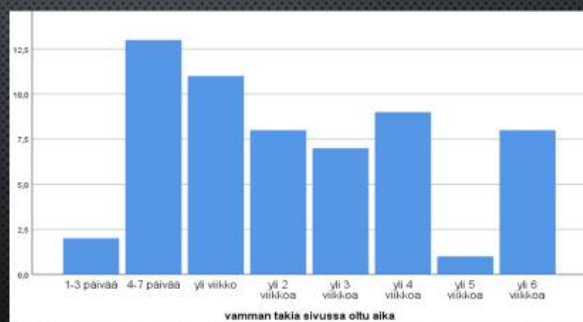
## KYSELYTUTKIMUS

- NILKKA 41%
- POLVI 27%
- MUUT 32%
- VAMMOJA YHTEENSÄ
  - 49
- VAMMAUTUNEITA
  - 35



## KYSELYTUTKIMUS

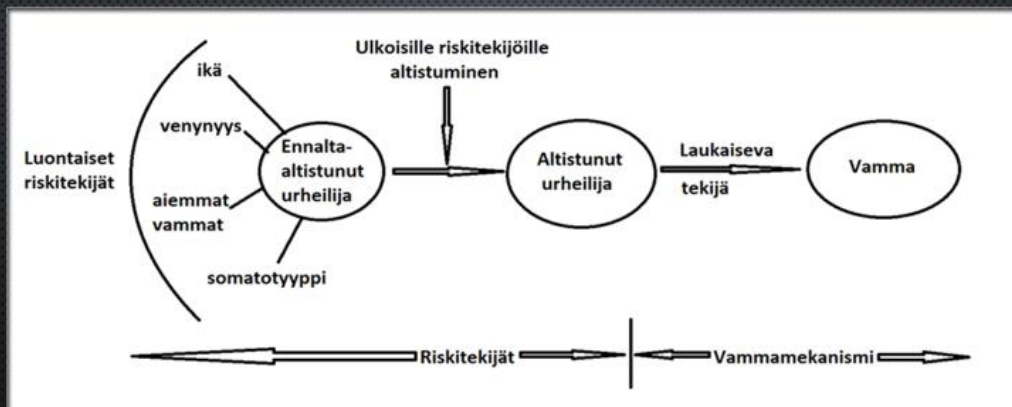
- ALLE VIIKON SIVUSSAOLO 30%
- YLI 6 VIIKKOA 23%



## VAMMOJEN SYNTY

- URHEILUVAMMOJEN SYNTYYN VAIKUTTAVAT MONET TEKIJÄT
- NÄMÄ VOIDAAN JAKAA SISÄISIIN JA ULKOISIIN RISKITEKIJÖIHIN
  - SISÄISIÄ OVAT ESIMERKIKSI URHEILIJAN OMINAISUUDET KUTEN BIOMEKANIikka JA FYYSINEN KUNTO
  - ULKOISIA OVAT ESIMERKIKSI PELIKENTÄN KUNTO, VÄLINEET JA MUUT YMPÄRISTÖOLOSUHTEET
- SISÄISET RISKITEKIJÄT ALTISTAVAT URHEILIJAA VAMMOILLE
  - ULKOISTEN RISKITEKIJÖIDEN VAIKUTUS KOROSTUU JA VAMMAN SYNTYMINEN MAHDOLLISTUU
  - YLEENSÄ VAMMOIHIN LIITTYY LISÄKSI JOKIN LAUKAISEVA TEKIJÄ, ESIMERKIKSI KONTAKTI PELITILANTEESSA

## VAMMOJEN SYNTY



## ENNALTAEHKÄISY

- USEIN KESKITYTÄÄN LIIKAA TILANTEeseen, JOKA AIHEUTTAA URHEILUVAMMAN, VAIKKA TAUSTALLA ON PALJON MUITAKIN VAIKUTTAVIA TEKIJÖITÄ
  - ITSE TILANTEeseen EI USEIN VOIDA EDES VAIKUTTA ETUKÄTEEN, JOLLOIN ENNALTAEHKÄISYN KANNALTA TÄRKEÄMPÄÄ ON KESKITYÄ MUIHIN TEKIJÖIHIN
- ON TÄRKEÄÄ TIEDOSTAA MIHIN RISKITEKIJÖIHIN VOIMME VAIKUTTA JA KUINKA HELPOSTI.
- ULKOISIIN RISKITEKIJÖIHIN ON USEIN HANKALA VAIKUTTA, JOTEN ENNALTAEHKÄISYN NÄKÖKULMASTA HELPOITEN TULOKSIA SAADAAN AIKASEKSI VAIKUTTAMALLA SISÄISIIN RISKITEKIJÖIHIN.

## SISÄISET RISKITEKIJÄT

- SISÄISET RISKITEKIJÄT VOIDAAN JAKAA EDELLEEN
  - RAKENTEELLISIIN RISKITEKIJÖIHIN (EI VOIDA VAIKUTTA)
  - FYYSIMOTORISIIN RISKITEKIJÖIHIN (VOIDAAN VAIKUTTA)
- FYYSIMOTORISIA RISKITEKIJÖITÄ OVAT ESIMERKIKSI:
  - HUONO KUNTO
  - HEIKKO LIHASVOIMA
  - LIHASTEN PUUTTEELLINEN TAI VÄÄRÄNLAINEN AKTIVOITUMINEN
  - HEIKKO ASENNON HALLINTA: LANTIO, POLVI, NILKKA, JALKATERÄ
  - ALARAAJOJEN PUOLIEROT: KOORDINAATIO, VOIMA, LIIKKUVUUS

## TASAPAINOHARJOITTELU

- TASAPAINOHARJOITTELUN ON TODETTU VÄHENTÄVÄN URHEILUVAMMOJEN RISKIÄ
- PARHAITEN TASAPAINO HARJOITTELU NÄYTTÄISI TOIMIVAN NILKKAVAMMOJEN ENNALTAEHKÄISYSSÄ
- TASAPAINOHARJOITTELU TOIMII ERITYISESTI NIILLÄ, JOILLA ON AIEMPAA VAMMATAUSTAA.
- VAMMARISKI VOI JOPA PUOLITTUA!

## MONIPUOLISET HARJOITUSOHJELMAT

- ERI ENNALTAEHKÄISYN KEINOJA YHDISTELEVÄT HARJOITUSOHJELMAT (TASAPAINO, LIHASVOIMA, KEHON HALLINTA, NEUROMUSKULAARINEN HARJOITTELU YMS.) OVAT TUTKIMUSTEN MUKAAN PARAS KEINO URHEILUVAMMOJEN ENNALTAEHKÄISYSSÄ.
- NÄYTTÖÄ LÖYTYY SEKÄ NILKKA, ETTÄ POLVIVAMMOJEN ENNALTAEHKÄISYSTÄ.
- VOIDAAN PIENENTÄÄ VAMMARISKIÄ JOPA YLI 50%
- ERITYISEN HYVIN NÄMÄ TOIMIVAT KONTAKTITTOMIEN VAMMOJEN ENNALTAEHKÄISYYN.
  - KONTAKTITTOMIEN NILKKAVAMMOJEN RISKI PIENENI ERÄÄSSÄ TUTKIMUKSESSA JOPA 75%.

## ULKOISET NIVELTUET

- ULKOISILLA NIVELTUILLA VOIDAAN EHKÄISTÄ URHEILUVAMMOJA
- ERITYISESTI NILKKATUKIEN KÄYTTÖ VOI VÄHENTÄÄ VAMMARISKIÄ
  - NILKKATUET TOIMIVAT PARHAITEN NIILLÄ, JOILLA ON AIEMMIN OLLUT NILKAN NYRJÄHDYSVAMMA JA JOILLA ON ONGELMIA NILKAN STABIILITEETIN KANSSA.
- NILKAN TEIPPAUKSELLA VOIDAAN SAAVUTTA SAMANLAISIA TULOKSIA.
- [HTTPS://WWW.TREENIKAUPPA.FI/MCDAVID-NILKKATUKI-TARRAKIINNITYKSELLA-MUSTA-195.HTML](https://www.treenikauppa.fi/mcdavid-nilkkatuki-tarraKiinnityksella-musta-195.html)
- NILKKATUEN KÄYTTÖ EI OLE SUOSITELTAVAA URHEILUJOILLA, JOTKA EIVÄT OLE KÄRSINEET VAMMOISTA AIKAISEMMIN.

## VENYTTELY

- VENYTTELYLLÄ EI OLE TETEELLISESTI TODISTETTUA VAIKUTUSTA ALARAAJAVAMMOJEN ESIINTYVYYTEEN.
- JOISSAIN TUTKIMUKSISSA ON TODETTU VENYTTELYN VÄHENTÄVÄN ESIMERKIKSI TAKAREIDEN REVÄHDYSVAMMOJA, MUTTA NÄYTTÖ ON RISTIRIITAISTA.
- ON MYÖS HUOMIOITAVA, ETTÄ SELKEÄSTI SUURIN OSA ALARAAJAVAMMOISTA KOHDISTUU NILKKAAN JA POLVEEN, JOIHIN ON HYVIN VAIKEA VAIKUTTA VENYTTELYLLÄ.

## HARJOITUSOHJELMAT

- SEURAAVISSA DIOISSA ON ESITELTY KAKSI HARJOITUSOHJELMAA, JOTKA SOVELTUVAT TEHTÄVIKSI LÄMMITTELYN YHTEYDESSÄ TAI ITSENÄISINÄ HARJOITUKSINA.
- HARJOITUSOHJELMAT POHJAUTUVAT TUTKIMUKSISSA TOIMIVIKSI TODETTUIHIN OHJELMIIN JA LIIKKEISIIN.
- HARJOITUSOHJELMAT PITÄVÄT SISÄLLÄÄN JUOKSU-, TASAPAINO-, KEHON HALLINTA- JA VOIMAHARJOITTEITA.
- HARJOITTELU KOHDISTETAAN KESKIVARTALOON JA ALARAAJOIHIN, JOLLOIN URHEILIJAT OPPIVAT AKTIVOIMAAN OIKEITA LIHAKSIA OIKEAAN AIKAAN.

## HARJOITUSOHJELMA 1

## LIIKKEET: JUOKSUHARJOITTELU (5- 7MIN)

1. RISTIASKELJUOKSU
2. SIVUTTAISLOIKKA
3. SIKSAK JUOKSU (ZIG ZAG RUN)
4. SIKSAK JUOKSU TAKAPERIN
5. HYPPYNARULLA HYPPELY
6. ASKELKYYKKY 4-8 ASKELTA JA HIDAS JUOKSU ETEENPÄIN
7. YHDENJALAN HYPPY-YHDISTELMÄ: (OIKEA, OIKEA, VASEN, VASEN)

## TASAPAINO JA KEHON KONTROLI HARJOITUKSIA

1. KAHDEN JALAN SYVÄKYYKKY 2-3 SARJAA, 10-15 TOISTOA
2. YHDEN JALAN KYKKY 2-3 SARJAA, 8-10 TOISTOA PER JALKA
3. TASAPAINOLAUDALLA KAHDEN JALAN SEISOMINEN, KUNTOPALLO SUORILLA KÄSILLÄ EDESSÄ, 2-3 SARJAA 20-30 SEK. PITOJA
4. TASAPAINOLAUDALLA YHDellä JALALLA SEISOMINEN, KUNTOPALLO SUORILLA KÄSILLÄ EDESSÄ, 2-3 SARJAA, 20-30 SEK. PITOJA

## 5. KUNTOPALLON HEITTO YHDELLÄ JALALLA PARILLE 2-3 SARJAA, 4-6 TOISTOA PER JALKA



## PLYOMETRINEN HARJOITTELU

1. TASAJALKALOIKKA ETEENPÄIN, 2-3 SARJAA, 3-5 TOISTOA
2. YHDENJALAN LOIKKA ETEENPÄIN, 2-3 SARJAA, 3-5 TOISTOA
3. LUISTELULOIKKA ETEENPÄIN, 2-3 SARJAA, 8-12 TOISTOA
4. TASAJALKAHYPPY KEPIN YLI (ETEEN, SIVULLE, TAAKSE, SIVULLE), 2-3 SARJAA, 8-12 TOISTOA
5. YHDELLÄ JALALLA HYPPY SIVUTTAIN KEPIN YLI (ETEEN, SIVULLE, TAAKSE, SIVULLE), 2-3 SARJAA, 8-12 TOISTOA PER JALKA

## VOIMA HARJOITTELU

1. KAHDEN JALAN KYKKY, KAVERI REPPUSELÄSSÄ, 2-3 SARJAA, 8-12 TOISTOA
2. LANKKU PITO, 2-3 SARJAA, 30-60 SEK.
3. KYLKIPIITO, 2-3 SARJAA, 30-60 SEK.

4. YHDEN JALAN ASKELKYKKY, 2-3 SARJAA, 4-8 TOISTOA PER JALKA (KIINNITÄ HUOMIOTA POLVEN LINJAUKSEEN)



5. NORDIC HAMSTRING LIIKE, 2-3 SARJAA, 4-8 TOISTOA



## 6. VATSARUTISTUS PALLOLLA



## HARJOITUSOHJELMA 2

# LÄMMITTELYHARJOITTEET

(30 SEK. JOKAINEN LIIKE)

1. HÖLKKÄ KENTÄN PÄÄSTÄ PÄÄHÄN
2. TAKAPERIN JUOKSU PÄÄSTÄ PÄÄHÄN
3. POLVET RINTAAN JUOKSU
4. KANTAPÄÄT PAKAROIHIIN JUOKSU
5. RISTIASKELEET
6. SIVUTTAISLOIKKA
7. JUOKSU VARTALON KIERROILLA
8. JUOKSU SUUNNAN MUUTOKSILLA, (VIELLYKSESTÄ VAIHTUU SUUNTA)
9. SPURTIT

# NOPEUS/TEKNIikka

1. SUUNNAN MUUTOS JUOKSU, ASETTELE TÖTSISTÄ NELIÖ, PELAAJA JUOKSEE TÖTSIEN YMPÄRI MAHDOLLISIMMAN NOPEASTI ENNALTAMÄÄRÄTTYÄ REITTIÄ (ESIM. ETEEN, SIVULLE, VIISTOSTI TAAKSE, SIVULLE, VIISTOSTI ETEEN, TAAKSE), TOISTA 5 KERTAA
2. KOLMILOIKKA, TASAJALKA ALASTULOLLA, 3 SARJAA, 8-10 TOISTOA

## TASAPAINO

1. TASAPAINOLAUDALLA SEISOMINEN KAHDELLA JALALLA, KÄÄNTELE PÄÄTÄ PUOLELTA TOISELLE, TEE 2-3 SARJAA, 30 SEK. SUORITUS
2. TASAPAINOLAUDALLA SEISOMINEN YHDELLÄ JALALLA, KÄÄNTELE PÄÄTÄ PUOLELTA TOISELLE, TEE 2-3 SARJAA, 30 SEK. SUORITUS
3. BOSU-PALLON / TASAPAINOLAUDAN PÄÄLLÄ KYKKY KAHDELLA JALALLA, 2-3 SARJAA, 10-15 TOISTOA
4. BOSU-PALLON / TASAPAINOLAUDAN PÄÄLLÄ KAHDELLA JALALLA, KUNTOPALLON HEITTO SEINÄÄN, NIIN ETTÄ SE KIMPOAA TAKAISIN ITSELLE. TEE 2-3 SARJAA, 10-15 TOISTOA.
5. BOSU-PALLON PÄÄLLE HYPY MAASTA JA SIIHEN PYSÄYTYS, 2-3 SARJAA, 10-15 TOISTOA
6. BOSU-PALLON PÄÄLLÄ HYPY, 2-3 SARJAA, 10-15 TOISTOA

## VOIMA

1. KYKKYPITO SEINÄÄ VASTEN, 90 ASTEEN KULMA, 2-3 SARJAA 30-60 SEK. PITO
2. PUDOTUSHYPPY KAHDELLA JALALLA (ESIM. STEPPILAUDALTA), JOUSTO ALASTULOSSA, 2-3 SARJAA, 10-15 TOISTOA (KIINNITÄ HUOMIOTA POLVEN LINJAKSEEN = POLVET JA VARPAAT SAMASSA LINJASSA)
3. PUDOTUSHYPPY YHDELLÄ JALALLA (ESIM. STEPPILAUDALTA), JOUSTO ALASTULOSSA, 2-3 SARJAA, 8-12 TOISTOA PER JALKA KIINNITÄ HUOMIOTA POLVEN LINJAKSEEN = POLVET JA VARPAAT SAMASSA LINJASSA)
4. NORDIC HAMSTRING LIIKE, 2-3 SARJAA, 8-12 TOISTOA
5. TASAJALKAHYPPY X 5-8, JONKA JÄLKEEN NOPEA SPURTTI NOIN 5-10 ASKELTA, 2-3 SARJAA
6. LANKKUPITO 2-3 SARJAA, 30-60 SEK. PITO
7. KYLKIPIITO 2-3 SARJAA, 30-60 SEK. PITO