

# Osgood-Schlatterin ja Severin taudin il- maantuvuus ja vaikutus harjoitteluun 9– 13-vuotiailla suomalaisilla jalkapallonpe- laajilla

Tino Ruotsalainen  
Syventävien opintojen kirjallinen työ  
Tampereen yliopisto  
Lääketieteen yksikkö  
Elokuu 2016

# TIIVISTELMÄ

---

Tampereen yliopisto  
Lääketieteen yksikkö  
Tutkimusryhmä:

RUOTSALAINEN TINO: OSGOOD-SCHLATTERIN JA SEVERIN TAUDIN ILMAANTUVUUS JA  
VAIKUTUS HARJOITTELUUN 9–13-VUOTIAILLA SUOMALAISILLA JALKAPALLOPELAAJILLA

Syventävien opintojen opinnäytetyö, 21 sivua  
Tarkastajat: TtM Anu Räisänen, LT Tommi Vasankari

Elokuu 2016

Avainsanat: Jalkapallo, rasitusvamma, Osgood-Schlatterin tauti, Severin tauti, lapsi, ilmaantuvuus

---

Jalkapallo on maailman suosituin joukkuelaji ja yksi maailman eniten pelatuista lajeista. Suomessa jalkapallo on lasten ja nuorten suosituin urheilulaji. Jalkapallo kuuluu sekä pojissa että tytöissä urheilulajeihin, joissa tapahtuu eniten loukkaantumisia.

Osteokondroosit ovat nuorten rasitusvammaperäisiä tuki- ja liikuntaelinsairauksia. Niistä yleisimmät ovat Osgood-Schlatterin ja Severin tauti. Osteokondroosit parantuvat hyvin hitaasti ja saattavat tämän takia pilata yksittäisen nuoren haaveet ammattilaisurasta. Tutkimuksen avulla pyrittiin selvittämään, mikä on Osgood-Schlatterin ja Severin taudin ilmaantuvuus tutkittavilla. Samalla selvitettiin, kuinka pitkään loukkaantumiset pitivät tutkittavia sivussa.

Tutkimusaineisto koostui Sami Hyypiä Akatemiassa mukana olleista 10–14-vuotiaiden ikäluokkien jalkapallojoukkueista. Seuranta-aika alkoi syksyllä 2013 (3.10.-16.12.) ja päättyi 15.6.2014. Lääketieteen kandidaatit keräsivät vamma-aineiston haastattelemalla puhelimitse loukkaantuneet pojat tai heidän vanhempansa ja täyttivät samalla tiedot kyselylomakkeisiin.

Tutkimuksen aikana ilmaantuneista rasitusvammoista 32 (13,9 %) oli Osgood-Schlatterin tautia ja 18 (7,8 %) Severin tautia. Osgood-Schlatterin taudin keskimääräinen ilmaantuvuusikä oli 12,7-v., Severin taudin vastaava 11,4 vuotta. Osgood-Schlatterin taudin takia poika oli sivussa keskimäärin 19,8 vuorokautta ja Severin taudin takia 19,4 vuorokautta.

Tutkimuksen tulokset korreloivat hyvin aiemmin olemassa olevaan tutkimustietoon. Rasitusvammat ovat ongelmallisia tautitiloja. Niiden ennaltaehkäisyyn ja mahdollisimman varhaiseen diagnosointiin pitäisi panostaa. Tulevien tutkimusten olisi syytä keskittyä mahdollisten riski- ja suojaavien tekijöiden kartoittamiseen. Lisäksi tarvitaan tietoa eri ennaltaehkäisevien menetelmien tehokkuudesta. Jatkossa olisi myös hyvä saada tutkimustietoa, jossa seuranta-aika olisi pidempi ja aineisto kooltaan suurempi.

## SISÄLLYS

1	Johdanto .....	4
1.1	Jalkapallo lajina .....	4
1.2	Vammojen luokittelu .....	4
1.3	Jalkapalloilijoiden vammat .....	5
1.4	Osteokondroosit .....	6
1.4.1	Määritelmä ja luokittelu .....	6
1.4.2	Osgood-Schlatterin tauti .....	7
1.4.3	Severin tauti.....	8
2	Tutkimuksen tarkoitus .....	10
3	Tutkimusmenetelmät.....	11
3.1	Tutkimusaineisto.....	11
3.2	Tutkimusmenetelmät .....	12
4	Tulokset .....	13
5	Pohdinta.....	16
	Lähteet.....	20

# 1 JOHDANTO

## 1.1 Jalkapallo lajina

Jalkapallo on maailman suosituin joukkuelaji ja yksi maailman eniten pelatuista lajeista (1). Jalkapallo-ottelussa kaksi joukkuetta pelaa vastakkain (2). Yhdessä joukkueessa on kentällä kerrallaan 10 kenttäpelaajaa ja yksi maalivahti. Kenttäpelaajat jaetaan puolustajiin, keskikenttäpelaajiin ja hyökkääjiin. Kenttäpelaajat saavat pelata palloa kaikilla vartalonosillaan käsiä lukuun ottamatta (2). Pääosin palloa pelataan kuitenkin jaloilla (3). Jalkapallo-ottelussa pelataan kaksi 45 minuutin puoliaikaa sekä lisäajat (1). Joukkue, joka on tehnyt ottelun lopuksi enemmän maaleja toisen joukkueen maaliin, voittaa (3). Nuorille (alle 16-vuotiaat) sääntöjä voidaan muokata siten, että ne soveltuvat paremmin heidän kykyihinsä nähden (2).

Jalkapallo on lasten ja nuorten suosituin urheilulaji Suomessa. Vuoden 2014 alussa lisenssin (pelipassi) omaavia pelaajia oli hieman alle 120 000 (4). Pelipassi ja vakuutus ovat pakollisia kaikille alle 18-vuotiaille (5). Aikuisille vain pelipassi on pakollinen. Ilman pelipassia ei saa osallistua piirin alaisiin otteluihin (5). Mikäli pelaajalla ei ole voimassa olevaa pelipassia, saa hänen edustamansa seura sanktion sääntörikkeestä. Näin ollen pelipassien lukumäärä korreloi hyvin aktiivisten pelaajien lukumäärään Suomessa.

## 1.2 Vammojen luokittelu

Loukkaantuminen tarkoittaa sitä, että pelaaja ei voi pelata saaneensa vamman takia vähintään yhdessä harjoituksessa tai pelissä (6). Tarkempia määritelmiä loukkaantumiselle on useita.

Loukkaantumiset voidaan jakaa syntymekanisminsa perusteella joko äkillisiin vammoihin tai rasitusvammoihiin. Määrittelytapoja tähän jakoon on monia (6). Yksinkertaisesti määriteltynä äkillinen vamma on yksittäisen makrotrauman aiheuttama vamma, kun taas rasitusvamma on seurausta toistuvista mikrotraumoista (6). Tarkemmin määriteltynä rasitusvamma tarkoittaa lihaksiston kipuoireyht-

tymää, joka tulee esille fyysisen harjoittelun aikana eikä sen taustalla ole traumaa, sairautta tai epämuodostumaa, joka olisi aiheuttanut aiempia oireita (6). Äkilliset vammat ovat esimerkiksi venähdyksiä, revähdyksiä, ruhjeita, kramppeja tai murtumia (7). Nuorilla osteokondroosit ovat yleisiä rasisivammoja, koska heillä luut vielä kasvavat pituutta (8-11).

Vammaluokitteluihin kuuluu useimmiten myös vamman vakavuuden asteen luokittelu (6). Yleisimmin jako tapahtuu kolmeen tai neljään luokkaan sen perusteella, kuinka pitkään pelaaja on sivussa loukkaantumisensa jälkeen (6,7,12). Lievissä vammoissa pelaaja on sivussa 1–7 vuorokautta, keskivaikeissa 8–21 vuorokautta ja vaikeissa yli 3 viikkoa (6,7). Neljäs vammaluokka jakaa lievät vammat hyvin lieviin (2-3 vuorokautta loukkaantuneena) ja lieviin (4–7 vrk) (12). Vaihtoehtoisesti keskivaikea vamma voi myös tarkoittaa 1–4 viikon loukkaantumista ja vaikea vamma puolestaan yli 4 viikon loukkaantumisaikaa (12).

### **1.3 Jalkapalloilijoiden vammat**

Jalkapallo on verrattain pitkän peliaikansa takia pääosin aerobinen urheilumuoto (1). Ottelun aikana pelaajat tekevät lisäksi useita anaerobisia suorituksia (spurtit, suunnanvaihdokset, taklaukset, hyppyt) (1). Näiden aikana tulee runsaasti kontakteja palloon ja muihin pelaajiin. Nämä kaikki tekijät lisäävät loukkaantumisriskiä (13). Kontaktilajeissa ja lajeissa, joissa tehdään paljon hyppyjä, tapahtuu eniten loukkaantumisia (13). Jalkapallo kuuluu sekä työssä että pojissa urheilulajeihin, joissa tapahtuu eniten loukkaantumisia (13).

Vammojen ilmaantuvuus kasvaa pelaajien ikääntyessä (12,13). Toisaalta aikuisille ammattilaisurheilijoille tapahtuu vähemmän vammoja kuin muille aikuisille harjoitusmääriin suhteutettuna (13). Lähes kaikki jalkapalloilijoiden vammat tapahtuvat joko harjoituksissa tai otteluissa (12). Harjoituksissa vammojen ilmaantuvuus oli suurinta harjoituskauden alussa, kun otteluissa tapahtuneet vammat satuivat yleisimmin kauden loppupuolella (12). Vammoja ilmaantuu 9–19-vuotiaille jalkapalloilijoille keskimäärin 0,4 kaudessa (12,14). Suurin osa jalkapalloon liittyvistä vammoista tapahtuu juostessa (12). Vammojen ilmaantuvuus kasvaa pelaajien väsyessä. Otteluissa eniten vammoja tapahtuu molempien puoliaikojen viimeisten 15 minuutin aikana. Vammoja tapahtuu enemmän toisella kuin ensimmäisellä puoliajalla (12).

Noin 90 prosenttia vammoista tulee alaraajoihin (12). Merkittävä osa (n. 60–80 %) vammoista on lieviä; pääasiassa venähdyksiä, revähdyksiä tai ruhjeita (12,13). Vammat tulevat yleisimmin reiden, polven tai nilkan alueelle (12,14). Tutkimuksesta riippuen vammoja esiintyy lähes yhtä paljon painoa

kannattelevaan (tukijalka) kuin painoa kannattelemattomaan jalkaan (14) tai enemmän tukijalkaan (12). Tukijalkaan tapahtuvat vammat ovat usein vakavampia kuin ei-tukijalkaan tapahtuvat (14).

## 1.4 Osteokondroosit

### 1.4.1 Määritelmä ja luokittelu

Osteokondroosit ovat lasten (alle 18-vuotiaat) sairauksia (15). Yhteistä niille kaikille on se, että ne esiintyvät vain kasvavassa luussa, jossa ei ole muuta kasvuhäiriötä (16). Aikuisilla ei näin ollen esiinny osteokondrooseja uutena sairautena, koska heillä luiden pituuskasvu on jo loppunut (16). Osteokondroosit parantuvat usein itsestään, varsinkin kun kipupaikan liiallinen kuormitus lopetetaan tai sitä vähennetään (15). Viimeistään luiden kasvulinjojen sulkeutuminen ja siitä seuraava luuston kypsyys, lopettaa suurimman osan osteokondroosien aiheuttamasta kivusta (16).

Osteokondroosit ovat heterogeeninen ryhmä tauteja ja ne jaetaan eri yläluokkiin sen perusteella, missä osassa luuta ne ilmenevät (10). Kasvava putkiluu muodostuu viidestä eri osasta: diafyysistä, metafyyisistä, fyysistä, epifyysistä ja apofyyisistä (17). Luu kasvaa pituutta rustosyntyisen luutumisen kautta ns. kasvutumakkeista. Pääasiallinen kasvutumake sijaitsee fyysissä eli kasvulevyssä, muut kasvutumakkeet ovat apo- ja epifyysissä (16). Diafyysi muodostaa suurimman osan luun pituudesta ja se on luun keskiosassa (17). Metafyysi sijaitsee diafyysin ja fyysin välissä. Fyysin distaalipuolella ovat kiinnittyneet epi- ja apofyyysi (17). Apofyyysi eli luukyhmy on kiinni fyysissä, eikä sillä yleensä ole nivelpintaa toiseen luuhun. Lihakset liittyvät jänteidensä välityksellä usein apofyyysiin (17). Epifyysi on putkiluun distaalisin osa ja se niveltyy usein distaalipäästään toiseen luuhun (17).

Fyysin ja apofyyysin (apofysiitti) osteokondroosit ovat alkuperältään traumaan liittyviä (10). Molemmat tämän yläluokan osteokondrooseista ovat useimmiten palautuvia heti alkuvaiheessaan, kun niitä provosoiva rasitus lopetetaan (10). Apofysiitit ovat seurausta siitä, kun kasvavan nuoren lihakset kehittyvät nopeammin kuin luut. Tämän seurauksena erityisesti aktiivisesti urheilevan nuoren vahvat lihakset repivät jänteen välityksellä apofyyysiä ulospäin aiheuttaen toistuvia mikrotraumoja, ektooppista luutumista ja tulehduksellista arpimuodostusta (10). Nämä taudit ilmaantuvat erityisesti puberteetin kasvupyrähdyksen aikana, koska silloin luu kasvaa muuta kasvua nopeammin (10). Fyysin osteokondroosien syntymekanismi on pääosin samanlainen kuin apofysiittien. Lihasten aiheuttama venytys ja mikrotraumat kasvulevyyn aiheuttavat luutumishäiriön muuten terveeseen luuhun (10).

Seurauksena metafyyisin sisälle jää rustopaloja, fyysi pidentyy ja pahimmassa tapauksessa voi aiheutua sekundaarista kasvuhäiriötä luuhun (10). Vaikka sekä apofyyisin- että fyysin osteokondroosit vaativat trauman syntyäkseen, on niiden syntymekanismi todellisuudessa monimuotoisempi. Ne sisältävät eri järjestyksessä ja laajuudessa mm. luun ja ruston nekroosia, verisuonten uudismuodostusta ja luun resorptiota (15).

Epifyysissä voi ilmentyä sekä osteokondroosia että osteokondriittia (10). Osteokondriitti tarkoittaa sitä, että vamma paikassa on käynnissä aktiivinen tulehdus- tai infektioreaktio, kun osteokondrooseissa kyse on pääasiassa rustosyntyisen luutumisen häiriöstä (10). Osteokondriittien syntymekanismi on edelleen epäselvä, ja sitä on selitetty mm. geneettisillä, endokriinisillä ja vaskulaarisilla syillä (10). Kaikki epifyysiitit ovat nivelen sisäisiä eli intra-artikulaarisia, toisin kuin muiden luualueiden osteokondroosit (16). Epifyysiitit jaetaan kahteen pääryhmään: osteochondrosis deformans ja osteochondritis dissecans (10,16). Dissecans-tyyppissä tauti kohdistuu painoa kannatteleviin luihin ja deformans-muodossa koko epifyysin kasvutumakkeeseen (10). Dissecans-tyyppi on vaikeahoitoisin tautityyppi (16).

#### **1.4.2 Osgood-Schlatterin tauti**

Osgood-Schlatterin tauti on kuvattu ensimmäisen kerran kirjallisuudessa 1900-luvun alussa (18). Se on yleisin nuorten rasitusvamma ja samalla yleisin osteokondroosi (19). Siinä kehittyy rasituksen aiheuttamien mikrotraumojen seurauksena kipua, turvotusta ja arkuutta patellajänteen alakiinnityskohtaan, sääriluun kyhmyyn (18,20). Oireet aiheutuvat sääriluun kyhmyyn (apofyyysi) aiheutuvasta vedosta ja siihen liittyvästä patellajänteen tendinopatiasta (20). Kyseessä on siis apofyyssi, jonka taustalla on sääriluun kyhmyyn avulsiovamma (20). Tunnusomaista Osgood-Schlatterin taudille on sääriluun kyhmyyn korostuminen silminnähden ja kyhmyyn kosketusarkuus (20).

Osgood-Schlatterin tauti on nuorten, erityisesti puberteetin kasvupyrähdyksessä olevien, sairaus (10,15,16,18,20). Tyypillisimmät esiintymisiät ovat pojissa 12–15-vuotiaat ja tytöissä 8–12-vuotiaat (18,20). Tauti ajoittuu juuri edellä mainittuihin ikäluokkiin, koska tuolloin on käynnissä voimakas apofyyssiluun muodostus. Sen aikana rustokudos korvaa tiiviimmän rustorakenteen sääriluun kyhmyyn keskiosassa (10). Heikompi rustokudos ei kestä patellajänteen välittämää voimakkaan nelipäisen reisilihaksen vetoa, jonka seurauksena tauti syntyy (10). Tautia esiintyy enemmän pojilla kuin tytöillä (18) ja n. 20–30 %:lla tauti esiintyy molemmissa jaloissa (16,18). Noin puolet tautiin sairastuvista

nuorista harrastaa aktiivisesti liikuntaa (16). Paljon hyppyjä ja spurtteja sisältävien urheilulajien harrastajat (ml. jalkapalloilijat) sairastuvat selvästi muuta väestöä useammin tautiin (18). Huonot kengät lisäävät myös erityisesti riskiä sairastua tautiin (10).

Osgood-Schlatterin tauti diagnosoidaan kliinisen tutkimuksen perusteella (18). Tyypillisiä oireita ovat sääriluun kyhmyyn paineluarkuus, turvotus ja prominentti kyhmy. Kipua voidaan provosoida vastustetun polven ojennuksen avulla (18). Röntgenkuvien ottamista vamma paikasta suositellaan, mikäli tauti on vain toisessa jalassa. Tällä pyritään poissulkemaan mm. apofyysin murtuma, tuumori ja infektio (18). Ultraääni- tai MRI-tutkimus tulee aiheelliseksi vasta, jos kyseessä on epätyypillinen tautimuoto (10,18). Erotusdiagnoosiin kannalta on syytä pitää mielessä em. lisäksi mm. Sinding-Larsen-Johanssonin syndrooma, plica ja Hoffan oireyhtymä (18). Hoito on pääasiassa konservatiivista: kylmähoito, tulehduskipulääkkeet, rasituksen vähentäminen tai lopettaminen ja venyttely (10,18). Myös oikeanlaisten kenkien käyttöä jatkossa on syytä korostaa (10). Yli 90 % tapauksista parantuu konservatiivisin menetelmin, joskin tauti saattaa oireilla aaltoilevasti vielä 1–2 vuoden jälkeen parantumisesta (18). Kirurginen hoito on tarpeellista lähinnä potilaille, jotka oireilevat vielä aikuisiässä (18).

### 1.4.3 Severin tauti

Severin tauti on kantaluun apofyysin osteokondroosi (21). Se vastaa yli 8 prosentista nuorten rasitusvammoista (22). Se on kuvattu kirjallisuudessa ensimmäisen kerran 1900-luvun alussa (21,23). Se on etiologialtaan hyvin samankaltainen Osgood-Schlatterin taudin kanssa. Severin taudissa kantaluun taka- ja alapinnalle kehittyy rasituksen aiheuttamien mikrotraumojen seurauksena kipua (23). Oireet aiheutuvat, kun kantaluun taka-alaosan luu-ulokkeeseen (apofyysi) aiheutuu siihen kiinnittyvän akillesjänteen välityksellä vetoa ylöspäin kohti polvitaivetta (21). Samaan aikaan plantaarifaskia (lihaskalvo) ja jalkapohjan aponeuroosi vetävät apofyysiä kohti varpaita, joka provosoi kipua entisestään (21). Seurauksena tästä prosessista on apofyysin kipu, turvotus ja arkuus (21). Kuten Osgood-Schlatterin tauti, on Severin tauti myös avulsiovamma. Sille on tunnusomaista kantaluun taka-alaosan kyhmyyn korostuminen ja kosketusarkuus (23). Verrattain suuresta esiintyvyydestään huolimatta tautia on tutkittu vähän, ja suurin osa näistäkin tutkimuksista on laadultaan heikkoja (21,24).

Severin tauti on nuorten, joilla on useimmiten puberteetin kasvupyrähdys käynnissä, tauti (21,23). Erityisesti kasvupyrähdysten aikana alaraajojen putkiluut kasvavat usein lihaksia ja jänteitä nopeammin. Tämä aiheuttaa lisääntyneen venytyksen apofyysiin ja provosoi näin Severin tautia (23). Sen



tyypillinen esiintymisikä on 8–12 -vuotiaat (10,20,22) ja se on syynä 2–16 prosenttiin tämän ikäluokan tuki- ja liikuntaelimestön sairauksista (23,25). Severin tautia esiintyy tytöillä useimmiten nuoremmalla iällä (8–13-vuotiaana) kuin pojilla (11–15-v.) (25). Tauti on pojilla yleisempää kuin tytöillä (10,20). Se esiintyy tutkimuksesta riippuen pääosin molemmissa jaloissa (9,10) tai yleensä vain toisessa jalassa (23). Tautia esiintyy erityisesti aktiivisesti liikuntaa harrastavilla nuorilla (9,10,15,16,20,21,23,25). Lajit, joissa juostaan ja hypitään paljon, ovat yleisimmin taudin taustalla. Etenkin jalkapallon pelaaminen altistaa Severin taudille (9,16,21,23). Huonot, erityisesti vähäpehmusteiset, kengät altistavat taudille. Jalkapallokengissä ei yleensä ole juurikaan pehmustetta, joka lisää osaltaan taudin ilmentymistä jalkapalloilijoilla (16).

Severin tauti, kuten Osgood-Schlatterin tauti, on pääasiassa kliininen diagnoosi (20). Tyypilliset oireet ovat liikunnan aikainen ja/tai jälkeinen kipu kantaluun taka-alapinnalla, alueen paineluarkuus (erityisesti samanaikaisesti mediaali- ja lateraalipuolelta painettaessa) ja heikko jalkaterän dorsifleksio (8,9,16,20,23). Röntgenkuva on useimmiten normaali, toisaalta monella taudista kärsimättömäläkin nuorella on usein fragmentoitunut kantaluun apofyysi (22,23). Röntgenkuvaus tulee kyseeseen, mikäli kyseessä on unilateraalinen tai muuten epätyypillinen tautimuoto (10,20,23). Tällöin pyritään poissulkemaan muita, vaarallisempia, tauteja kuten rasitusmurtuma tai infektio (20,23). MRI tai ultraääni eivät ole ensilinjan tutkimuksia, ne tulevat kyseeseen mikäli epäillään osteomyeliittiä tai jalan pienten luiden yhteen luutumista (20). Hoito on lähes yksinomaan konservatiivista (8,15,20-23). Tuulehduskipulääkkeitä, lepoa tai rasituksen vähentämistä, varpaille nousuja, kylmähoitoa, venyttelyä, kunnollisia kenkiä ja hierontaa suositellaan (8,10,15,16,22,23). Tieteellistä näyttöä näistä on kuitenkin valitettavan vähän. Luotettavaa näyttöä on ainakin jalkatukien (kantapääkuppi ja mediaalinen tuki) käytöstä ja varpaille nousuista (21). Teippaaminen auttaneekin välittömässä kivun hoidossa (21). Kipu helpottuu usein 3–4 viikon levolla ja muulla sitä tukevalla konservatiivisella hoidolla (20). Taudista lopullisesti paraneminen saattaa kestää kuitenkin kaikkiaan 2–3 vuotta (22). Lähes kaikki potilaat parantuvat taudista konservatiivisin menetelmin viimeistään, kun kantaluu luutuu yhteen (21). Kirurginen hoito tulee kyseeseen, mikäli kantaluun luuduttua alueelle on jäänyt kipua aiheuttavia irrallisia luukappaleita (21).

## 2 TUTKIMUKSEN TARKOITUS

Tutkimukseni tarkoituksena oli selvittää Osgood-Schlatterin- ja Severin taudin ilmaantuvuutta aktiivisesti jalkapalloa pelaavilla nuorilla suomalaisilla pojilla. Lisäksi selvitettiin loukkaantumisaikojen pituus, vammasta aiheutunut haitta harjoitteluun ja vamman aiheuttama kipu. Selvitettiin myös, missä tauti oli hoidettu, jotta voitiin paremmin arvioida diagnoosien oikeellisuutta.

Osgood-Schlatterin- ja Severin tauti ovat yleisiä rasitusvammatyyppejä nuorilla urheilijoilla. Niiden ilmaantuvuuden ja niistä aiheutuvan haitan tarkemmalla selvittelyllä saadaan parempi kuva tautien aiheuttamasta taakasta nuorilla suomalaisilla aktiivisesti jalkapalloa harrastavilla nuorilla. Lisäksi näitä tauteja ei ole juurikaan tutkittu suomalaisilla nuorilla jalkapalloilijoilla.

## 3 TUTKIMUSMETODIT

### 3.1 Tutkimusaineisto

Tutkimusaineisto koostui Sami Hyypiä Akatemiassa mukana olleista joukkueista. Sami Hyypiä Akatemian toiminnassa on mukana suurien jalkapalloseurojen kilpajoukkueet 10–14-vuotiaiden ikäluokista. Tutkimukseen tullessa jokaiselta pelaajalta kerättiin kirjalliset suostumukset, jotka myös heidän vanhempansa hyväksyivät. Seuranta-aika alkoi syksyllä 2013 (3.10.-16.12.) joukkueen ensimmäisen Sami Hyypiä Akatemian leirin yhteydessä. Mikäli joku pelaaja poistui joukkueestaan seuranta-ajan aikana, hänelle merkittiin poistumispäivämäärä tutkimustietoihin. Kaikkien joukkueiden vammaseuranta päättyi samaan aikaan, 15.6.2014. Näin ollen kaikille joukkueille tuli vähintään kuuden kuukauden vammaseuranta-aika tutkimukseen.

Tutkimusaineisto koostui vuosina 2013–2014 Tampereen urheilulääkäriaseman ja UKK-insituutin Terve Futaaja-tutkimukseen osallistuneista poikajoukkueista. Joukkueet, joiden vammatietoja ei saatu kerättyä kattavasti koko seuranta-ajalta, suljettiin pois tutkimuksesta. Tutkimuksessa oli mukana 716 pelaajaa.

Jokaisella tutkimukseen osallistuvalla joukkueella oli vastuuhenkilö, joka toimitti viikoittain tutkimuslääkärille (lääketieteen kandidaatti) koonnin joukkueen pelaajien osallistumisista joukkueen peleihin ja harjoituksiin. Mikäli viikon aikana tuli uusi tuki- ja liikuntaelimistön vamma, soitti tutkimuslääkäri pojalle tai hänen vanhemmalleen ja haastatteli häntä tapahtuneesta. Epäselvissä tilanteissa vammasta soitettiin vielä tarvittaessa joukkueen vastuuvallmentajalle. Puhelinhaastattelun aikana tutkimuslääkäri täytti kyselylomakkeen, johon merkittiin muun muassa pelaajan ikä, sukupuoli, pelipaikka, loukkaantumisen ajankohta, pelialusta ja mihin kehonosaan vamma tuli. Lisäksi selvitettiin, oliko kyseessä äkillinen vai rasitusvamma ja miten vamma vaikutti pojan harjoitteluun viimeisen viikon aikana. Äkillisissä vammoissa selvitettiin myös mahdollisimman tarkasti loukkaantumisen vammamekanismi. Mikäli kyseessä oli pidempi loukkaantuminen, soitettiin pojalle tai hänen vanhemmalleen vielä uudelleen sen jälkeen, kun poika oli palannut joukkueen harjoituksiin. Mikäli poika ei ollut hakeutunut lääkäriin loukkaantumisensa takia, arvioivat haastattelijat puhelimitse vamman laadun.

Ennen tutkimuksen alkua pojat täyttivät yhdessä vanhempiensa kanssa esitietolomakkeen. Siitä kävi ilmi poikien pituus, paino, pitkäaikaissairaudet, muiden harrastusten määrä ja aiemmat ortopediset leikkaukset.

Mukaan tutkimukseen otettiin vammat, joiden takia pelaaja joutui olemaan sivussa vähintään yhdestä harjoituksesta tai pelistä. Vammaksi luettiin sekä sellaiset loukkaantumiset, joiden takia poika joutui jäämään kokonaan sivuun harjoittelusta, että joiden takia poika joutui harjoittelemaan kevenetysti.

## **3.2 Tutkimusmenetelmät**

Tilastollisiin analyyseihin käytettiin SPSS for Windows 20.0 - tilasto-ohjelmaa. Aluksi tarkasteltiin tutkittavien ikää, painoa, pituutta ja painoindeksiä (BMI).

Tarkemmin tarkasteltiin Osgood-Schlatterin ja Severin tautia. Niistä selvitettiin vammojen lukumäärä, minkä ikäisille vamma tapahtui, loukkaantumisen takia harjoittelusta sivussa oltu aika ja vammoista aiheutunut haitta tutkittaville (kipu, vaikutus harjoittelumääriin). Lisäksi tarkisteltiin sitä, missä vamma hoidettiin.

## 4 TULOKSET

Tutkimuksessa oli mukana yhteensä 716 pelaajaa. Poikien keski-ikä oli tutkimukseen mukaantulo-  
hetkellä laskettuna 12,0 vuotta, keskipituus 151 cm ja keskipaino 41,6 kg, joiden perusteella laske-  
tuksi keskimääräiseksi BMI:ksi saatiin  $18,2 \frac{kg}{m^2}$ . Keskipituus on kasvukäyrän mukainen ja BMI hiukan  
keskiarvon alapuolella suomalaisiin kasvukäyriin verrattuna (26).

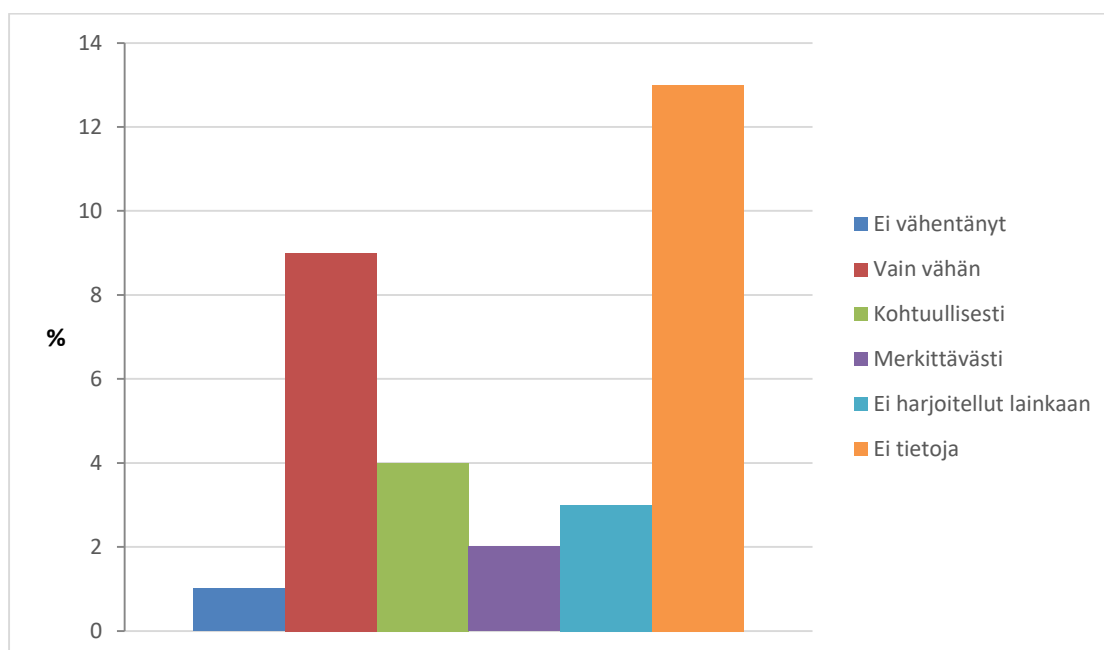
Seurannan aikana ilmaantui yhteensä 505 loukkaantumista, joista 275 (54,5 %) oli äkillisiä vammoja  
ja 230 (45,5 %) rasitusvammoja. Vammoista 389 (77 %) kohdistui alaraajoihin, 86 (17 %) vartaloon,  
23 (4,6 %) yläraajoihin sekä 7 (1,4 %) pään ja niskan alueelle. Kaikista vammoista 12 (2,4 %) piti  
poikaa sivussa harjoittelusta 0 vuorokautta, 238 (47,1 %) 1-3 vuorokautta, 103 (20,4 %) 4-7 vuoro-  
kautta, 100 (19,8 %) 8-28 vuorokautta ja 49 (9,7 %) 29 vuorokautta tai pidempään.

Rasitusvammoja ilmaantui tutkimuksen aikana 230. Näistä 32 (13,9 %) oli Osgood-Schlatterin tautia  
ja 18 (7,8 %) Severin tautia. Osgood-Schlatterin taudin keskimääräinen ilmaantuvuusikä oli 12,7-v.,  
Severin taudin vastaava 11,4 vuotta. Rasitusvammat pitivät keskimäärin poikia sivussa 15,8 vuoro-  
kautta, Osgood-Schlatterin taudin takia poika oli sivussa keskimäärin 19,8 vuorokautta ja Severin  
taudin takia 19,4 vuorokautta. Kaikki tautitapaukset laskettiin erillisinä loukkaantumisina. Neljällä Os-  
good-Schlatterin tautia (kahdella pojalla oli kaksi, yhdellä kolme ja yhdellä neljä erillistä tautijaksoa)  
sairastaneella pojalla oli erillisiä tautijaksoja. Vastaavasti neljällä Severin tautia (kahdella pojalla oli  
kaksi, yhdellä kolme ja yhdellä neljä erillistä tautijaksoa) sairastaneella pojalla oli erillisiä tautijaksoja.

Osgood-Schlatterin taudeista 8 (25 %) kohdistui molempiin jalkoihin, 16 (50 %) vain vasempaan  
jalkaan ja 8 (25 %) vain oikeaan jalkaan. Taulukosta 1 käy ilmi Osgood-Schlatterin taudin aiheutta-  
mat vammat ja niistä aiheutuneet poissaoloajat. Kuvassa 1 osoitetaan, kuinka paljon pelaajat joutuivat  
vähentämään harjoitteluaan loukkaantumisensa takia. Haastatteluajankohdasta viimeisen 7 vuoro-  
kauden aikana pojista 1 (3,1 %) ei ollut lainkaan kipua, 10 (31,3 %) lievää, 7 (21,9 %) kohtuullista  
ja 1 (3,1 %) merkittävää kipua.

Taulukko 1. Osgood-Schlatterin taudin ilmaantuvuus, niiden aiheuttamien poissaolojen pituus har-  
joittelusta ja poissaolon pituuden prosentuaalinen osuus kaikista Osgood-Schlatterin taudeista.

Poissaolon pituus (vrk)	Lukumäärä	Prosenttiosuus kaikista Osgood-Schlatterin tautitapauksista(%)
1-3	14	43,7
4-7	6	18,8
8-28	4	12,5
29 tai enemmän	8	25

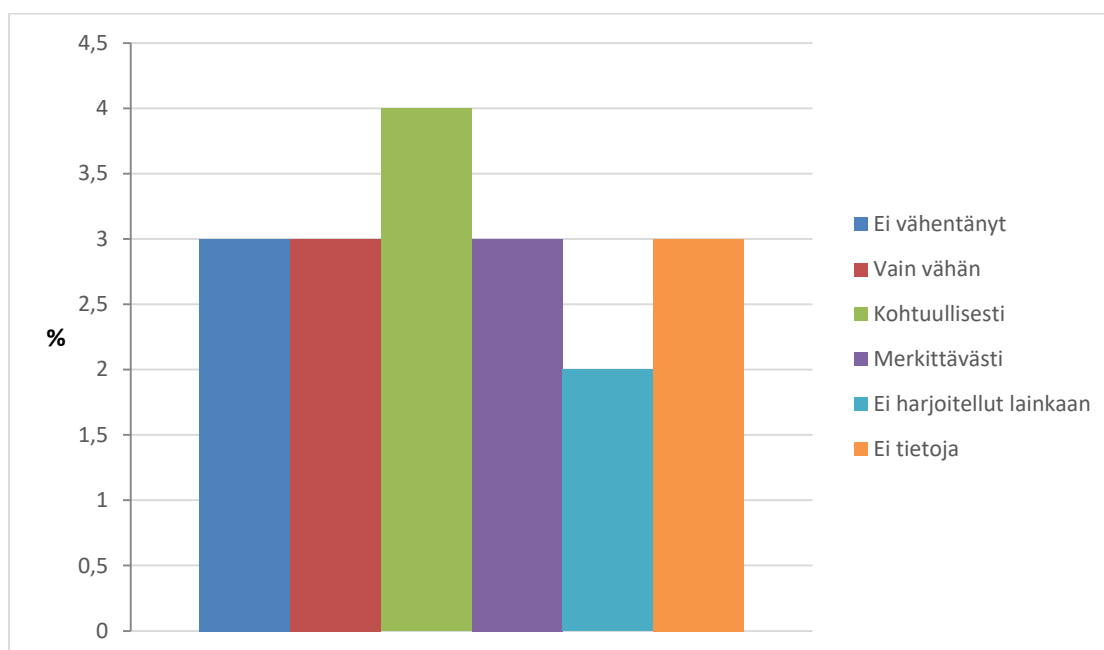


Kuva 1. Paljonko pelaaja oli joutunut vähentämään haastattelusta lukien viimeisen 7 vuorokauden aikana harjoitteluaan Osgood-Schlatterin taudin takia.

Severin taudeista 6 (33,3 %) kohdistui molempiin jalkoihin, 6 (33,3 %) vain vasempaan jalkaan ja 6 (33,3 %) vain oikeaan jalkaan. Taulukosta 2 käy ilmi, Osgood-Schlatterin taudin aiheuttamat vammat ja niistä aiheutuneet poissaoloajat. Kuvassa 2 osoitetaan, kuinka paljon pelaajat joutuivat vähentämään harjoitteluaan loukkaantumisensa takia. Haastatteluajankohdasta viimeisen 7 vuorokauden aikana pojista 5 (27,8 %) oli ollut lievää kipua, 3 (16,7 %) kohtuullista ja 7 (38,9 %) merkittävää kipua.

Taulukko 2. Severin taudin ilmaantuvuus, niiden aiheuttamien poissaolojen pituus harjoittelusta ja poissaolon pituuden prosentuaalinen osuus kaikista Severin taudeista.

Poissaolon pituus (vrk)	Lukumäärä	Prosenttiosuus kaikista Severin tautitapauksista (%)
1-3	6	33,3
4-7	3	16,7
8-28	6	33,3
29 tai enemmän	3	16,7



Kuva 2. Paljonko pelaaja oli joutunut vähentämään haastattelusta lukien viimeisen 7 vuorokauden aikana harjoitteluaan Severin taudin takia.

Kaikista vammoista 314 (62,2 %) hoidettiin pelkästään kotona ja 134 (26,5 %) terveyskeskuksessa, kouluterveydenhuollossa, yksityislääkärillä tai sairaalassa. Rasitusvammoista 125 (54,3 %) hoidettiin pelkästään kotona ja 64 (27,9 %) terveyskeskuksessa, kouluterveydenhuollossa, yksityislääkärillä tai sairaalassa. Osgood-Schlatterin ja Severin taudeista 26 (52 %) hoidettiin pelkästään kotona ja 18 (36 %) terveyskeskuksessa, kouluterveydenhuollossa, yksityislääkärillä tai sairaalassa.

## 5 POHDINTA

Noin 20 % kaikista tutkimuksen rasitusvammoista oli joko Osgood-Schlatterin- tai Severin tautia. Osgood-Schlatterin taudin keskimääräinen sairastumisikä oli 12,7 vuotta. ja Severin taudin 11,4 vuotta. Aiempien tutkimusten mukaan Osgood-Schlatterin tautia esiintyy eniten 12–15-vuotiailla pojilla (18,20) ja Severin tautia puolestaan 11–15-vuotiailla pojilla (25). Severin tauti ilmaantuu siis yleensä hieman nuoremmalla iällä kuin Osgood-Schlatterin tauti. Syynä tähän on osaltaan se, että Osgood-Schlatterin etiologia liittyy merkittävästi rustokudoksen muokkautumiseen kasvupyrähdyksen loppuvaiheessa, kun Severin taudin etiologiassa kasvupyrähdyksen aiheuttamalla putkiluiden lihaksia nopeammalla kasvulla on keskeinen merkitys. Tämän tutkimuksen tulokset vahvistavat osaltaan tätä havaintoa.

Tutkimuksessa Osgood-Schlatterin tautia esiintyi 25 %:lla molemmissa jaloissa ja 75 %:lla vain toisessa jalassa. Kirjallisuuden mukaan tautia esiintyy 20–30 %:lla molemmissa jaloissa (16,18). Tästäkin osin tutkimustulokset vastaavat hyvin aiempaa käsitystä taudin luonteesta.

Severin tauti oli syynä noin 7,5 %:ssa kaikista tutkimuksen rasitusvammoista. Kirjallisuuskatsauksen mukaan Severin tauti vastaa yli 8 prosentista nuorten rasitusvammoista (22). Eroa tuloksissa voi selittää moni asia, kuten tutkittavien nuori keski-ikä, uusien jalkapallokenkien parempi sopivuus eri alustoille, seuranta-ajan lyhyys, alidiagnostiikka. Tutkimukseni kaikista loukkaantumisista 3,6 % oli Severin tautia. Aiempien tutkimusten perusteella 8–12-vuotiaiden kaikista tuki- ja liikuntaelimistön sairauksista 2–16 % on Severin tautia (23,25). Tutkimuksen prosenttiosuus osuu aiempien tutkimusten vaihteluvälin alarajalle. Tästä osin tutkimustulokset eivät korreloi odotetulla tavalla aiempien tutkimusten kanssa, erityisesti koska tautia esiintyy tavallista enemmän aktiivisesti liikuntaa harrastavilla nuorilla (9,10,15,16,20,21,23,25). Lisäksi erityisesti jalkapallon pelaaminen altistaa poikkeuksellisen voimakkaasti Severin taudille, koska siinä juostaan ja hypitään paljon (9,16,21,23). Lisäksi jalkapallokengät tukevat yleisesti ottaen huonosti jalkapohjaa tärähdyksiltä. Oli siis odotettavaa, että Severin tautia olisi esiintynyt havaittua enemmän tutkimuksessa.

Tutkimuksen seuranta-aika oli puoli vuotta. Lyhyt seuranta-aika lisäsi merkittävästi tutkimuksen heikkouksia – pidemmän seuranta-ajan aikana olisi tullut enemmän loukkaantumisia ja sitä kautta yksittäisten loukkaantumisten painoarvo koko aineistoon suhteutettuna olisi vähentynyt. Nyt erityisesti



Severin tautia ilmaantui siinä määrin vähän, että sattuma voi selittää suuren osan saaduista tuloksista. Pääosa saaduista tuloksista korreloi kuitenkin hyvin aiempien tutkimustietojen kanssa, joten kyse ei todennäköisesti ole pelkästä sattumasta.

Suurin osa (67,5 %) kaikista tutkimuksen vammoista oli lieviä (max. 7 vuorokauden poissaolo harjoituksista). Suurin osa (62,2 %) kaikista tutkimuksen aikana ilmaantuneista vammoista hoidettiin kotona. Näissä tilanteissa vamman tarkempi diagnostiikka jäi tutkimuslääkäreiden vastuulle. Pelkän puhelinhaastattelun perusteella tehtävä diagnostiikka oli hyvin haasteellista ja se jäi usein vaja-vaiseksi, koska potilasta ei nähty eikä häntä pystytty kliinisesti tutkimaan. Diagnostiikan kyseenalaisuus ja heikkous tuli erityisesti ongelmaksi tarkkojen diagnoosien (esimerkiksi Osgood-Schlatterin ja Severin tauti) tarkastelussa, koska tautitapauksia oli määrällisesti vähän. Näistä tapauksista kotona hoidettiin 52 %. Osa vammoista oli vanhojen vammojen uusiutumisia, jolloin diagnoosi ja sitä kautta myös hoito olivat jo tiedossa. Rasitusvammat yleisesti myös alkavat tyypillisesti pikku hiljaa pahentuen rasituksen myötä entisestään. Näistä seikoista huolimatta on syytä kyseenalaistaa, kuinka hyvin tutkimuksen tautitapausten kokonaismäärä vastasi todellisuutta. Sekä yli- että erityisesti alidiagnostiikan mahdollisuutta oli mahdotonta sulkea pois, erityisesti koska tapausten määrä oli näin pieni.

Suurin osa kaikista tutkimuksen vammoista ilmaantui alaraajoihin. Tutkimustulos korreloi hyvin aiempiin tutkimuksiin (12). Merkittävä osa tutkimuksen vammoista piti poikia sivussa 1–3 vuorokautta (47,1 %) tai enintään yhden viikon (67,5 % kaikista). Tältäkin osin tutkimustulokset korreloivat hyvin aiempien tutkimusten kanssa (12,13). Tämä on ymmärrettävää, koska jalkapalloa pelataan pääasiassa jaloilla. Näin ollen merkittävä osa kontakteista tulee alaraajoihin.

Tutkittavien keski-ikä asetti epävarmuutta tutkimustulosten luotettavuuteen, koska sekä Osgood-Schlatterin- että Severin taudin tyypillisin ilmaantumiskäikä vasta alkoi tutkittavilla (18,20). Oli siis aiempien tutkimusten perusteella odotettavaa, että tautitapauksia olisi tullut vielä merkittävästi lisää, mikäli seuranta-aika olisi ollut nykyistä kuutta kuukautta pidempi.

Osa pojista harrasti tutkimuksen aikana myös jotain muuta lajia. Näin ollen oli mahdotonta arvioida, johtuivatko kaikki vammat ensisijaisesti jalkapallon pelaamisesta, jonkun toisen lajin harrastamisesta vai näiden molempien yhteisvaikutuksesta.

Vamma-aineiston keräsivät lääketieteen kandidaatit osana päätoimista opiskeluaan. Kaikille tutkitaville ei soitettu välittömästi viikkoraportin saamisen jälkeen. Tämän lisäksi viikkoraportit eivät tulleet aina heti ajallaan viikon alussa, vaan myös joukkueiden vastuuhenkilöiden viikkoraporttien toimittamisen viive lisäsi välillä ongelmia haastattelun onnistumisessa. Kaikkia tutkittavia ei saatu kiinni heti

ensimmäisellä yrityksellä, jolloin haastattelun ajankohta venyi entisestään osassa tapauksista. Joukkueet, joilta vamma-aineistoja ei saatu kerättyä kattavasti, suljettiin pois tutkimuksesta.

Tutkimuksen vahvuutena voitiin mielestäni pitää tutkittavien lukumäärää. Lopullisessa tutkimusaineistossa oli 716 poikaa ja kaikkiaan vammoja tapahtui seuranta-aikana 505 kappaletta. Huolimatta edellä mainituista tutkimuksen heikkouksista, vähensi tutkimustapausten määrä satunnaisvirhettä olennaisesti.

Osgood-Schlatterin- ja Severin tauti ovat molemmat yleisiä rasitusvammoja nuorilla aktiivisesti urheilevilla. Molempien tautien ilmaantumishuippu on kasvupyrähdyksen aikana (10,15,16,18,20). Huolimatta tautien verrattain suuresta ilmaantuvuudesta ja erityisesti niiden aiheuttamasta pitkästä loukkaantumisajasta, ei niitä ollut perinpohjaisesti juurikaan tutkittu ja laadukasta tutkimustietoa oli tarjolla vain vähän. Lisäksi tietoa tautien ilmaantumisesta ja niiden aiheuttamasta haitasta urheilun harrastamiseen ei käytännössä ollut suomalaisessa aineistossa. Pelkästään tämän valossa lisätutkimukselle oli tarvetta. Kun tautien ilmaantumisesta ja niiden aiheuttamasta haitasta saadaan enemmän tietoa, voidaan niihin suhtautua objektiivisemmin ja sitä kautta perehtyä myös enemmän erityisesti tautien ennaltaehkäisyyn ja tehokkaampaan, erityisesti aikaiseen, diagnostiikkaan. Lisäksi tietoisuus tautien olemassa olosta ja niiden ongelmallisuudesta parantaa niiden havaitsemista terveydenhuollossa ja maallikkojen keskuudessa.

Tutkimuksessa saatujen tilastojen valossa todettiin Osgood-Schlatterin taudin ilmaantuvuuden korreloivan hyvin muualla tehtyjen tutkimusten kanssa. Severin taudin ilmaantuvuus jäi tässä tutkimuksessa oletettua vähäisemmäksi, ja asiaa olisikin hyvä tutkia tarkemmin jatkossa. Luotettavamman tutkimustiedon saaminen edellyttäisi erityisesti pidempää seuranta-aikaa ja laadukkaampaa diagnostiikkaa vammojen osalta.

Tutkimuksessani kävi hyvin ilmi sekä Osgood-Schlatterin- että Severin taudin taudinkulku ja sen ongelmallisuus pidemmällä aikavälillä. Vammat uusiutuivat tutkimusaineistossa usein (54 % kaikista loukkaantumisista vanhan vamman uusiutumisia). Molemmille taudeille on tyypillistä se, että ne alkavat pikku hiljaa ja pahentuvat rasituksen myötä (18,20), kunnes lopulta kipu on niin merkittävää, että se estää kaiken urheilun täysin. Kaikilla loukkaantuneilla esiintyi rasituskipua urheillessa ja merkittävä osa tapauksista (10 %) ei voinut osallistua viimeisen viikon aikana ollenkaan harjoituksiin tai peleihin rasituskipun takia. Loukkaantuneista 42 % oli rasitusvamman takia sivussa urheilusta 8–28 vuorokautta ja 22 % yli 28 vuorokautta. Pisimmillään pahaksi äitynyt Osgood-Schlatterin tauti piti yhtä poikaa sivussa 8 kuukautta kaikesta harjoittelusta. Tämä voi pahimmillaan tarkoittaa sitä, että

kyseisen pojan haaveet ammattilaisurheilijan urasta romuttuvat taudin takia. Aikaisella diagnosoinnilla ja paremmalla ymmärryksellä taudin luonteesta merkittävä osa pitkittyneistä tautitapauksista voidaan tulevaisuudessa välttää (20).

## LÄHTEET

1. Stolen T, Chamari K, Castagna C, et al. Physiology of soccer: an update. *Sports Medicine* 2005;35:501-36.
2. Laws of The Game 2015/2016. The International Football Association (FIFA) - booklet. The International Football Association (FIFA) board. Zürich: The International Football Association (FIFA) board 2015 [päivitetty 29.12.2015]. <http://www.fifa.com/development/education-and-technical/referees/laws-of-the-game.html>.
3. Kellis E, Katis A. Biomechanical characteristics and determinants of instep soccer kick. *Journal of Sports Science and Medicine* 2007;6:154-65.
4. Jalkapallon harrastajamäärä lähestyy 120 000. Jalkapallon harrastajamäärä lähestyy 120 000. Suomen palloliitto. Helsinki: Suomen palloliitto 2014 [päivitetty 29.12.2015]. <http://www.paloliitto.fi/uutiset/suomen-paloliitto/jalkapallon-harrastajamaara-lahestyy-120-000>.
5. Pelipassit ja vakuutukset. Pelipassit ja vakuutukset. Suomen palloliitto. Helsinki: Suomen palloliitto 2015 [päivitetty 28.12.2015]. <http://www.paloliitto.fi/uusimaa/i%C3%A4senpalvelut/pelipassit-ja-vakuutukset>.
6. Junge A, Dvorak J. Influence of definition and data collection on the incidence of injuries in football. *Am J Sports Med* 2000;28:S40-6.
7. Ristolainen L. Sports injuries in Finnish elite Cross-country skiers, swimmers, long-distance runners and soccer players. Academic Dissertation, University of Jyväskylä 2012.
8. Adirim TA, Cheng TL. Overview of injuries in the young athlete. *Sports Medicine* 2003;33:75-81.
9. Cassas KJ, Cassettari-Wayhs A. Childhood and adolescent sports-related overuse injuries. *Am Fam Physician* 2006;73:1014-22.
10. Launay F. Sports-related overuse injuries in children. *Orthopaedics & traumatology, surgery & research* 2015;101:S139-47.
11. Suzue N, Matsuura T, Iwame T, et al. Prevalence of childhood and adolescent soccer-related overuse injuries. *Journal of Medical Investigation* 2014;61:369-73.
12. Price RJ, Hawkins RD, Hulse MA, et al. The Football Association medical research programme: an audit of injuries in academy youth football. *Br J Sports Med* 2004;38:466-71.
13. Shanmugam C, Maffulli N. Sports injuries in children. *Br Med Bull* 2008;86:33-57.
14. Giza E, Fuller C, Junge A, et al. Mechanisms of foot and ankle injuries in soccer. *Am J Sports Med* 2003;31:550-4.
15. Doyle SM, Monahan A. Osteochondroses: a clinical review for the pediatrician. *Curr Opin Pediatr* 2010;22:41-6.
16. Atanda A Jr, Shah SA, O'Brien K. Osteochondrosis: common causes of pain in growing bones. *Am Fam Physician* 2011;83:285-91.
17. Musculoskeletal X-ray - General Principles. Radiology Masterclass Tutorials. Radiology Masterclass. Lontoo: Radiology Masterclass 2015 [päivitetty 24.2.2015]. [http://radiologymasterclass.co.uk/tutorials/musculoskeletal/principles/bones\\_joints\\_x-ray\\_page1.html](http://radiologymasterclass.co.uk/tutorials/musculoskeletal/principles/bones_joints_x-ray_page1.html).
18. Gholive PA, Scher DM, Khakharia S, et al. Osgood Schlatter syndrome. *Curr Opin Pediatr* 2007;19:44-50.
19. Lau LL, Mahadev A, Hui JH. Common lower limb sport-related overuse injuries in young athletes. *Ann Acad Med Singap* 2008;37:315-9.
20. Chang GH, Paz DA, Dwek JR, et al. Lower extremity overuse injuries in pediatric athletes: clinical presentation, imaging findings, and treatment. *Clin Imaging* 2013;37:836-46.
21. James AM, Williams CM, Haines TP. "Effectiveness of interventions in reducing pain and maintaining physical activity in children and adolescents with calcaneal apophysitis (Sever's disease): a systematic review". *Journal of Foot & Ankle Research* 2013;6:16.
22. Gillespie H. Osteochondroses and apophyseal injuries of the foot in the young athlete. *Current Sports Medicine Reports* 2010;9:265-8.
23. Howard R. Diagnosing and treating Sever's disease in children. *Emergency Nurse* 2014;22:28-30.

24. Scharfbillig RW, Jones S, Scutter SD. Sever's disease: what does the literature really tell us?. J Am Podiatr Med Assoc 2008;98:212-23.
25. Wiegerinck JI, Yntema C, Brouwer HJ, et al. Incidence of calcaneal apophysitis in the general population. Eur J Pediatr 2014;173:677-9.
26. Lastentaudit. Lihavuus. Lastentaudit. Lihavuus. Salo M. Fogelholm M. [päivitetty 1.5.2010]. Saatavilla osoitteessa [www.oppiportti.fi](http://www.oppiportti.fi).