



Harjoitteluopas jalkapalloilijoiden takareisivammojen ennaltaehkäisyyn

Sami Väkiparta & Kaleb Linnahalme

2019 Laurea



Laurea-ammattikorkeakoulu

**Harjoitteluopas jalkapalloilijoiden
takareisivammojen ennaltaehkäisyyn
Harjoitteluopas jalkapalloilijoiden
takareisivammojen ennaltaehkäisyyn**

Sami Väkiparta & Kaleb Linnahalme
Fysioterapia
Opinnäytetyö
Huhtikuu, 2019 2019

Sami Väkiparta & Kaleb Linnahalme

Harjoitteluopas jalkapalloilijoiden takareisivammojen ennaltaehkäisyyn

Vuosi 20192019 Sivumäärä 41+3

Jalkapallo on yksi maailman harrastetuimmista urheilulajeista ja sitä harrastavat kaikenikäiset tytöt ja pojat. Suomessa jalkapallo on palloilulajeista suosituin. Laji itsessään on vuosien varrella kehittynyt merkittävästi jokaisella osa-alueella. Pelistä on tullut paljon nopeampaa ja selkeästi fyysisempää.

Jalkapalloa seuraaville tämä on hieno asia, mutta pelaajille se lisää kuormitusta ja raskuutta. Tämä on mahdollista huomata myös pelaajien vammatilastoissa, vammojen määrät ovat nousussa. Suuri osa vammoista olisi kuitenkin ennaltaehkäistävissä oikeanlaisella ja monipuolisella harjoittelulla.

Takareiden revähdykset/venähdykset on yleisin vamma jalkapallossa sekä amatööri, että eliittitasolla. Suurin osa näistä takareiden vammoista pystyttäisiin ennaltaehkäisemään monipuolisella harjoittelulla, kuten eksentrisellä (jarruttavalla) lihasvoima harjoittelulla, tasapaino- ja liikkuvuusharjoittelulla.

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli luoda FC Kontun poikien A-junioreiden jalkapallojoukkueelle opas takareisivammojen ehkäisyyn. Opinnäytetyö tehtiin yhteistyössä FC Kontun kanssa. Kyseistä opasta voivat hyödyntää sekä valmentajat että pelaajat. Oppaan tavoitteena on lisätä tietoa takareisivammoista, niiden riskitekijöistä ja ennaltaehkäisystä ja tätä kautta pyrkiä vähentämään mahdollisia tulevia takareiden vammoja jalkapalloilijoilla. Valmentajat ja pelaajat voivat käyttää liikkeitä oheisharjoitteluna seuran harjoittelun ulkopuolella tai lajiharjoittelun yhteydessä. Pyrkimyksenä olisi, että A-juniorit käyttäisivät aktiivisesti opasta koko kauden ajan, jotta se jäisi pysyväksi osaksi joukkueen harjoittelua.

Opinnäytetyö on toiminnallinen opinnäytetyö, joka sisältää kirjallisen raportin ja oppaan. Pyrimme siihen, että opas on pelaajille ja valmentajille selkeä ja helposti luettava. Opas sisältää tietoa takareisivammojen riskitekijöistä ja takareisivammaa ennaltaehkäiseviä harjoitteita. Oppaan tietosisältö ja harjoitteet perustuvat tutkittuun tietoon. Tiedonhankinnan menetelmänä käytettiin kirjallisuuskatsausta.

Asiasanat: jalkapallo, takareisi, vamma, ennaltaehkäisy, riskitekijä

Sami Väkiparta & Kaleb Linnahalme

Guide to prevention of hamstring injuries in soccer

Year 2019 2019

Pages

41+3

Soccer is one of the most popular sports in world and boys and girls in all age groups play the game. In Finland, soccer is the most popular sport in the whole country. Soccer as a sport has developed significantly over the years. The gameplay has become faster and much more physical.

From the spectator's point of view this is great, but it demands more from the players and adds more stress and strain to them. This can be noticed from the amount of injuries that the players suffer from, the number of the injuries is on the rise. A large part of the injuries could be prevented through the right kind of diverse training.

The most prevalent injury in soccer is hamstring injury in amateur and elite level of play. Majority of these injuries happen in non-contact situations. Most of these injuries could be prevented through diverse training such as eccentric, balance and mobility exercises.

Purpose of this thesis was to create a guide to FC Kontu's boys A-juniors team on prevention of hamstring injuries and it was made in collaboration with FC Kontu. The guide can be utilised by coaches and players. The aim of this guide is to increase knowledge on hamstring injuries, its risk factors and prevention and through this strive to decrease the amount of possible future hamstring injuries in soccer players. The guide can be utilised in soccer training in warm-up or after training but also in extra-curricular training with or without the team. The objective would be that FC Kontu's A-juniors would implement this guide to their training for the whole season so it would remain as a permanent part of their training regime in the future.

This thesis is a functional thesis which includes written rapport and a guide based on it. We strived to make the guide easy to understand and as clear as possible for the players and coaches. The guide consists of risk factors for hamstring injury and preventive exercises. All information in this guide is based on research. Literature review was used as a method for acquisition of information.

Keywords: soccer, hamstring, injury, prevention, risk factor

Sisällys

1	Johdanto.....	6
2	Termistö	7
3	Opinnäytetyön tarkoitus ja tavoite	8
4	Teoreettinen viitekehys.....	9
4.1	Ennaltaehkäisy.....	9
4.2	Jalkapallo lajina.....	10
4.3	A-juniorit ja fyysinen kehitys	11
5	Takareiden anatomia	11
6	Juoksun ja potkaisemisen biomekaniikka	13
6.1	Juoksu.....	13
6.2	Potku	14
7	Tyypillisiä takareiden vammoja	15
7.1	Kontuusio	15
7.2	Lihastrepeämä	15
7.3	Apofysiitti ja avulsiomurtuma	16
8	Takareiden vammamekanismi jalkapallossa.....	17
9	Kirjallisuuskatsaus	18
9.1	Tiedonhaku helmikuu 2019	18
9.2	Kirjallisuuskatsauksen toteutus	19
9.3	Tutkimusten sisällön analyysi.....	22
9.4	Tutkimusten sisällön kuvaus	22
10	Opas	25
10.1	Oppaan luominen	26
10.2	Riskitekijät takareisivammalle	27
10.3	Valitut harjoitteet	28
10.4	Oppaan käyttö.....	29
11	Oppaan arviointi.....	29
12	Pohdinta	30
12.1	Opinnäytetyön arviointi.....	30
12.2	Luotettavuus ja eettisyys.....	31
12.3	Ammatillinen kehittyminen ja jatkotutkimusehdotukset	32
	Lähteet	34
	Kuviot	41
	Liitteet.....	42

1 Johdanto

Palloliiton mukaan Suomessa jalkapallossa harrastajamäärät ovat nousussa. Rekisteröityneitä pelaajia on vuonna 2016 ollut yli 130 000, mikä on ennätyslukema. Rekisteröityneiden harrastajien osalta jalkapallo on selkeästi suosituin palloilulaji Suomessa. (Palloliitto 2016.) Maailmanlaajuisesti vuonna 2006 jalkapallon pelaajien määrä on ollut yhteensä 265 miljoonaa (FIFA 2006).

Takareiden vammat ovat yleisiä lajeissa, joissa urheilijat juoksevat, hyppäävät, potkaisevat ja suorittavat suunnanmuutoksia. Takareisivammat ovat myös yksi uusiutuvimmista vammoista (Lategan & Gouveia 2018, 55; Gill 2014, 19) urheilussa ja usein johtavat pitkiin poissaoloihin lajin parista. (Lategan & Gouveia 2018, 55.) Takareiden vammat ovat yleisin vamma jalkapallossa (Van der Horst, Smits, Petersen, Goedhart & Backx 2015; Gill 2014, 19; Ekstrand, Hägglund & Walden 2016). Gill (2014, 19) toteaa, ettei takareisivammojen määrässä tai uusiutumisessa ole tapahtunut muutoksia viimeisen kolmen vuosikymmenen aikana.

Takareiden vammat ovat suurin yksittäinen vammojen alatyypit jalkapallossa ja ne käsittävät 12 % kaikista lajin vammoista huipputasolla. Lihasvammoista takareiden lihasvammat käsittävät 37 %, eikä jalkaisuudella (dominantilla jalalla) ole yhteyttä kumpaan jalkaan vamma todennäköisemmin tulee. Yhden kauden aikana 25 pelaajasta koostuva joukkue kärsii keskimäärin 4-6 takareisivammasta. Lähes kaikki (96 %) takareiden vammoista tapahtuvat ei-kontakti tilanteissa. Vamman uusiutuminen vaatii pidemmän poissaolojakson pelaajalta, kuin vamman sattuessa ensi kertaa. (Ekstrand, Hägglund & Walden 2011.)

Halusimme tuottaa opinnäytetyön jalkapallon parissa, koska olemme itse pelanneet jalkapalloa ja meillä on siten suuri kiinnostus lajia kohtaan. Aiemman työsuhteen kautta saimme idean ottaa yhteyttä FC Kontun jalkapalloseuraan opinnäytetyötä varten. Keskustelimme ideastamme tuottaa harjoitteluopas takareiden vammojen ehkäisyyn ja FC Kontu hyväksyi aiheemme ja oli halukas tekemään yhteistyötä kanssamme. Sovimme tekemämme harjoitteluoppaan seuran poikien A-junioreille, sillä heillä oli ollut aiemmin useampia takareisivammasta kärsineitä pelaajia.

Takareiden vammat ovat tuki- ja liikuntaelimestön vaiva, ja näin ollen niiden ehkäisy linkittyy vahvasti fysioterapian alaan. Työmme kautta perehdymme syvemmin takareiden vammoihin, niiden riskitekijöihin, ennaltaehkäisyyn ja harjoitteluun sekä uusimpiin tutkimuksiin aiheesta. Harjoitteluopas on ensimmäinen jalkapalloilijoiden takareisivammojen ehkäisyyn tehty suomenkielinen opinnäytetyö. Tästä syystä työstämme on fysioterapian alalle hyötyä myös tiedonjaon näkökulmasta.

Tarkoituksenamme on luoda tiivis opas takareiden oheisharjoittelua varten, missä käsitellään takareiden vammojen riskitekijöitä ja ennaltaehkäisyä erilaisten harjoitteiden kautta. Harjoitteiden ohjeistuksissa keskitytään oikeaoppisiin suoritustekniikoihin ja niiden tueksi oppaaseen liitetään kuvat suoritteista. Tavoitteena on oppaan kautta lisätä tietoutta takareisivammoista ja tukea poikien A-junioreiden harjoittelua takareiden osalta ja tätä kautta vähentää mahdollisten tulevien takareisivammojen riskiä.

2 Termistö

Apofyyysi = ”luun haarake, kyhmy tai sarvennoinen, joka on kasvulevyn välityksellä luussa kiinni” (Terveyskirjasto)

Apofysiitti = luun kasvualueen tulehdus (Terveyskirjasto)

Avulsio = repeämä (Terveyskirjasto)

Eksentrisen lihastyö = lihastyö, jonka aikana lihas pitenee (Padulo ym. 2013) ”jarruttava lihastyö”

Konsentrisen lihastyö = lihastyö, jonka aikana lihas lyhenee (Padulo ym. 2013) ”supistava lihastyö”

Kontuusio = ulkoisen voiman aiheuttama vamma, jossa iho säilyy ehjänä, mutta sen alaisiin kudoksiin vuotaa verta verisuonien repeytymisestä (Terveyskirjasto)

Lihastrepeämä = lihaksen vaurio, jossa lihaksen säikeitä katkeaa. Tunnetaan myös nimellä lihasrevähdyys (Terveyskirjasto)

3 Opinnäytetyön tarkoitus ja tavoite

Opinnäytetyö on toiminnallinen opinnäytetyö ja sen tarkoituksena on luoda opas FC Kontun poikien A-juniorien jalkapallojoukkueelle takareisivammojen ehkäisyyn. Tavoitteena on lisätä tietoa takareisivammoista, niiden riskitekijöistä ja ennaltaehkäisystä ja tätä kautta pyrkiä vähentämään mahdollisia tulevia takareiden vammoja jalkapalloilijoilla. Tutkimustiedon pohjalta luodaan uusimpaan tietoon perustuva selkeä opas, jota voivat hyödyntää sekä valmentajat, että pelaajat. Pyrkimyksenä on, että opas toimisi seuran alku- ja loppulämmittelyn sekä oheisharjoittelun tukena, mutta myös mahdollisen pelaajien omatoimisen lihaskuntoharjoittelun tai lihashuollon yhteydessä.

Ohjaamme opinnäytetyön teoreettista taustaa ja kirjallisuuskatsausta alla olevien kysymysten avulla:

Pääkysymys: Minkälaisella harjoittelulla takareiden vammautumisia voidaan ehkäistä jalkapallossa?

Lisäkysymykset:

- Mitkä ovat jalkapallon lajivaatimukset takareiden kannalta ja mitkä ovat takareiden tyypillisimmät vammat jalkapalloilijoilla?
- Mitkä tekijät vaikuttavat takareisivamman riskeihin jalkapalloilijoilla ja minkälainen harjoittelu ennaltaehkäisee vammoja?

4 Teoreettinen viitekehys

Opinnäytetyön teoreettinen viitekehys koostuu opinnäytetyön kolmesta keskeisestä teemasta: ennaltaehkäisy, jalkapallo lajina sekä A-juniorit ja fyysinen kehitys. Ennaltaehkäisyn osalta on tärkeä määritellä, millä eri tavoilla ennaltaehkäisyä voidaan toteuttaa. Lajina jalkapallosta on avattu yleisellä tasolla tavallisimpia fyysisiä suorituksia jalkapallossa ja yleisin vammatyyppejä. A-juniorit ja fyysinen kehitys valikoitui kolmanneksi teemaksi, sillä kohderyhmän fyysisen kehityksen tasolla on merkittävä vaikutus oppaaseen valittaviin harjoitteisiin ja niiden kuormitusmääriin.

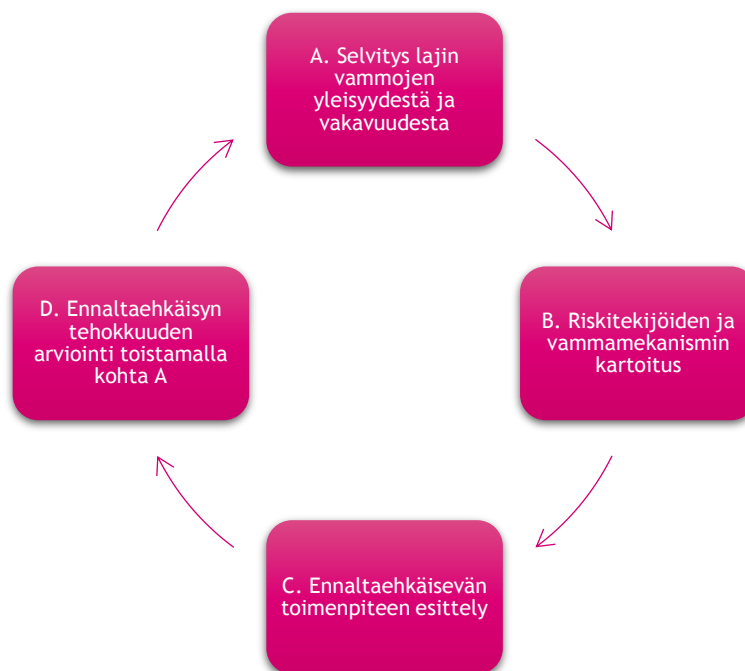
4.1 Ennaltaehkäisy

Usein luullaan, että liikuntavammat johtuvat huonosta tuurista. Totuus on kuitenkin se, että suurin osa liikuntavammoista olisi ennaltaehkäistävissä. Valmentajien ja pelaajien tulisi tiedostaa lajiin liittyvät riskit, tyypilliset vammat ja niiden riskitekijät, jotta liikuntavammoja voitaisiin ehkäistä. (UKK-instituutti 2018.)

Preventiolla tarkoitetaan vammojen ehkäisyä. Preventiota toteutetaan erilaisin keinoin, joiden tavoitteena on pienentää liikkujan loukkaantumisriskiä ja vähentää loukkaantumisten aiheuttamaa haittaa. Preventio voidaan jakaa kolmeen erilliseen luokkaan: primaari-, sekundaari- ja tertiaaripreventioon. Primaaripreventio on näistä luokista ainoa, joka on täysin ennaltaehkäisevä. Primaaripreventiolla tarkoitetaan esimerkiksi fysioterapeutin reagointia ennen vamman esiasteen kehittymistä. Tarkoituksena on vaikuttaa riskitekijöihin ja näin estää niiden aiheuttamat muutokset elimistössä. Fysioterapeutit voivat harjoittaa primaaripreventiota esimerkiksi riskitekijöiden kartoittamisessa ja kehittämällä urheilijoille ennaltaehkäiseviä harjoitteita. (Koskenvuo & Mattila 2009.)

Sekundaaripreventiossa vamman esiaste on jo syntynyt, mutta tarkoituksena on estää sen paheneminen. Tässä preventiotyypissä riskitekijät pyritään poistamaan tai vähentämään niiden vaikutusta. Sekundaaripreventiota voidaan suorittaa esimerkiksi seulonnan avulla, jossa kartoitetaan riskitekijöitä ja niistä johtuvia vamman esiasteita. Tertiaaripreventiossa vamma on jo selkeästi syntynyt ja tarkoituksena on estää vamman ja sen aiheuttamien haittojen paheneminen. (Koskenvuo & Mattila 2009.)

Liikuntavammojen ehkäisyssä voidaan hyödyntää Van Mechelinin neljävaiheista ennaltaehkäisyn mallia. Tätä mallia on käytetty laajasti ennaltaehkäisevien toimien luomisessa urheilussa. (Van Tiggelen, Wickes, Stevens, Roosen & Witvrouw 2008.)



Kuvio 1: Van Mechelin -malli (Van Mechelin 1992, suomennettu)

Opinnäytetyössä hyödynnetään kyseistä mallia oppaan suunnittelussa sekä rakentamisessa ja opasta luodaan erityisesti primaariprevention näkökulmasta. Van Mechelinin mallin osalta, kohdat A-C tehdään täysin mallin mukaisesti, mutta kohta D tulee perustumaan vain pelaajien ja valmentajien palautteeseen oppaasta. Mallin mukaan kohdassa D tulisi uudelleen selvittää vammojen yleisyys, mutta opinnäytetyömme aikaresurssien ja rajauksen vuoksi emme tule tekemään seurantaan takareisivammojen yleisyyden kannalta FC Konnun A-junioreilla oppaan käyttöönoton jälkeen.

4.2 Jalkapallo lajina

Jalkapallo vaatii monien erilaisten liikkeiden hallitsemisen. Liikkeitä, joita pelissä tehdään ilman palloa ovat esimerkiksi erivauhtiset juoksut, juokseminen etu- ja takaperin sekä sivuttain, käännökset, taklaukset ja hyppy. Lisäksi pallon kuljetus tuo omat haasteensa verrattuna liikkumiseen ilman palloa. Pallon kanssa tehtäviä liikkeitä ovat esimerkiksi erilaiset syötöt ja laukaukset, haltuunotot, harhautukset ja pallon kuljettaminen. (Kemppinen & Luhtanen 2008, 74-92.) Takareiden akuutit vammat tapahtuvat useimmiten kovavauhtisessa juoksussa tai kovan venytyksen seurauksena esimerkiksi korkeassa potkussa (Askling 2011).

Erityisesti juoksua on tutkittu paljon ja sen aikana tapahtuvaa takareisivammaa, joten oppinäytetyö syventyy tähän tarkemmin biomekaniikan ja vammamekanismin osalta myöhemmissä tekstiosioissaan.

4.3 A-juniorit ja fyysinen kehitys

Poikien A-junioritiimeissä saavat pelata 20 -vuotiaat ja sitä nuoremmat pojat. Alempi ikäluokka, B-juniorit ovat 17 vuotiaita ja sitä nuorempia, joten A-juniorijoukkueet koostuvat pääasiallisesti 18-20 vuotiaista pojista. (Palloliitto.) FIFA:n (Fédération Internationale de Football Association) mukaan nuoruuden loppupuolella, 18-19 -vuotiaana, on mahdollista nostaa harjoittelun intensiteetti lähelle aikuisten tasoa (FIFA 2017,141). 16 ikävuoden jälkeen aina 20 vuotiaaksi asti fyysinen harjoittelu on suorituskyvyn harjoittelun aikaa, jonka jälkeen tulee vielä huippusuorituskyvyn jakso (FIFA 2017, 22). Myös Kauranen kuvaa 15-20 vuoden iässä yksilöiden lähestyvän fyysistä huippupotentiaaliaan. Lihasvoima lisääntyy ja kestävyysominaisuuksien paraneminen yhdessä aiemmin opittujen motoristen taitojen kanssa luovat mahdollisuuden fyysisen suorituskyvyn optimointiin. Kyky palautua ja proteiinisynteesi ovat parhaimmillaan tässä iässä, mikä mahdollistaa reilusti kuormittavan harjoittelun. Erityisesti pojilla, suorituskyvyn paraneminen johtuu pääosin lihasvoiman kasvusta. (Kauranen 2011, 355.)

Optimaalisin aika aloittaa jatkuva voimaharjoittelu on noin 12-20 kuukautta toisen kasvupyrähdyksen jälkeen, joka on pojilla yleensä 15-16 ikävuoden paikkeilla. Lihasharjoittelu voidaan aloittaa jo 9-10 ikävuoden aikana oman kehon painolla kevyesti, mutta toisen kasvupyrähdyksen jälkeen voidaan alkaa hyödyntää myös vastusharjoittelua, aloittaen kevyillä vastuksilla. (FIFA 2017, 122.)

5 Takareiden anatomia

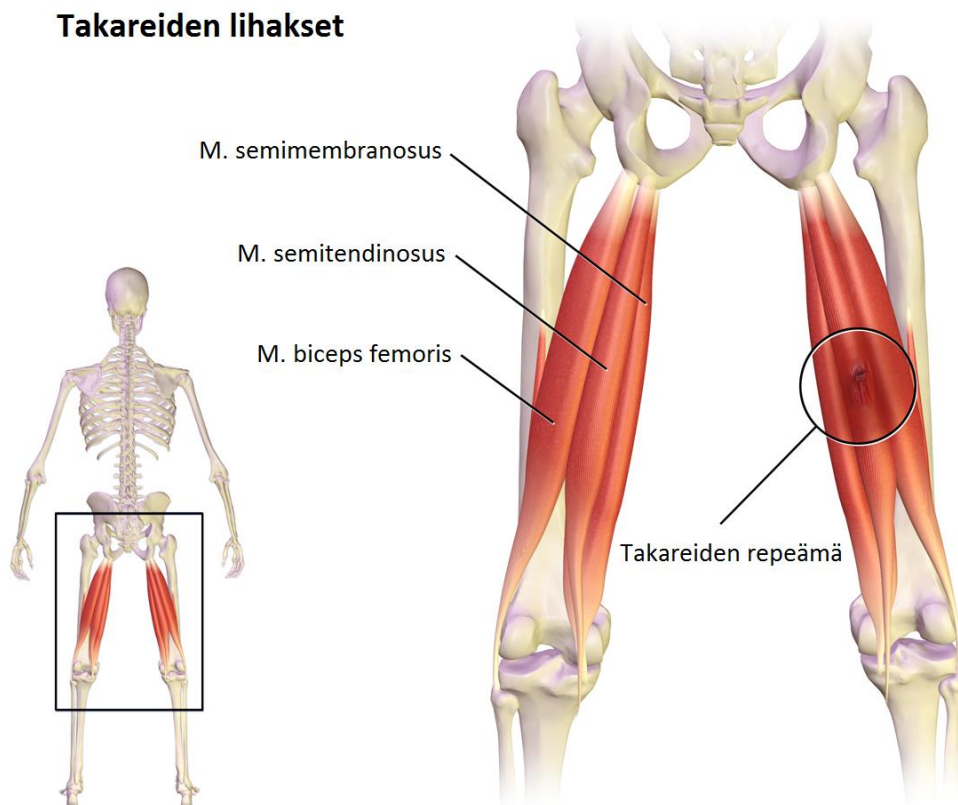
Takareiden lihakset tai toisin sanoen hamstring lihakset muodostuvat kaksipäisestä reisilihaksesta (m. biceps femoris), puolikalvoisesta lihaksesta (m. semimembranosus) ja puolijänteisestä lihaksesta (m. semitendinosus). Yhdessä nämä lihakset muodostavat reiden takaosan lihaksiston. Hamstring lihasten yhteisenä toimintona on polven koukistus ja lonkan ojennus. (Hautala & Ruuhinen 2011, 108; Hervonen 2004, 237.)

Kaksipäinen reisilihas (m. biceps femoris) koostuu pitkästä (caput longum) ja lyhyestä päästä (caput breve). Pitkää menee lonkka- ja polvinivelen yli ja sen lähtökohta on istuinkyhmyssä. Lyhyenpään lähtökohta sijaitsee reisiluun harjussa. Pitkä ja lyhytpää yhdistyvät ja kiinnittyvät pohjeluun päähän. Pitkänpään funktio on lonkkanivelen ojennus, lähennys ja ulkokierto sekä polvinivelen koukistus ja ulkokierto. Lyhyenpään toimintona on polven koukistus ja ulkokierto. Kaksipäistä reisilihaksen pitkää päätä hermottaa säärihermo (n. tibialis) ja lyhyttä päätä pohjehermo (n. peroneus). (Mylläri 1999, 143.)

Puolikalvoisen lihaksen (m. semimembranosus) lihaksen lähtökohta on istuinkyhmyssä ja se kiinnittyy sääriluun sisempään nivelnastaan. Tämän lihaksen toimintona on lonkkanivelen ojennus, lähennys ja sisäkierto sekä polvinivelen koukistus ja sisäkierto. Puolikalvoista lihasta hermottaa säärihermo (n. tibialis). (Hervonen 2004, 236; Mylläri 1999, 144.)

Puolijänteisen lihaksen (m. semitendinosus) lähtökohta sijaitsee istuinkyhmyssä ja kiinnityskohta on sääriluun kyhmyän sisemmässä reunassa. Puolijänteisen lihaksen toimintoina on lonkan ojennus, lähennys ja sisäkierto sekä polvinivelen koukistus ja sisäkierto. Puolijänteistä lihasta hermottaa säärihermo (n. tibialis). (Hervonen 2004, 236; Mylläri 1999, 144.)

Takareiden lihakset



Kuvio 2: Takareiden lihakset (Bruce Blaus 2015, muokattu)

6 Juoksun ja potkaisemisen biomekaniikka

6.1 Juoksu

Jalkapalloilijalla juoksunopeus koostuu askelpituudesta ja askeltiheydestä. Se voidaan jakaa myös laskennalliseen kaavaan: juoksunopeus = askelpituus x askeltiheys. Mikäli urheilija pyrkii maksimaaliseen nopeuteen, on askeltiheydellä tärkeämpi merkitys vauhdin kannalta kuin askelpituudella. Juoksun kannalta on kuitenkin tärkeää, että askelpituus ja askeltiheys ovat optimaalisessa suhteessa toisiinsa. (Sandström & Ahonen 2011, 332.)

Askelpituus voidaan jakaa kolmeen vaiheeseen. Vaiheet ovat irtoamispituus, lentopituus ja alastulopituus. Irtoamispituudella tarkoitetaan matkaa, joka on kehon massakeskipisteen ja jalan välillä, kun jalka irtoaa alustalta. Lentopituudella taas tarkoitetaan matkaa, jonka urheilija kulkee ilmassa ennen kuin toinen jalka osuu alustalle. Lentopituuteen vaikuttavat monet tekijät kuten irtoamishetken kulma, ilmaan lähdön nopeus ja ilmanvastus. Alastulopituudella tarkoitetaan horisontaalista välimatkaa massakeskipisteestä jalan maahantulokohtaan. Jalan tullessa kontaktiin alustan kanssa, on tärkeää, että se on jo matkalla taaksepäin, jotta urheilija saisi siitä lisää vauhtia. Mitä lyhyempi alastulopituus, sitä nopeampi juoksija on. Juoksunopeutta ei kannata lisätä nostamalla askelpituutta yli luonnollisen askelpituuden, sillä luonnollinen askelpituus vaihtelee jokaisen urheilijan välillä fyysisen rakenteen, nopeus- sekä kimmoisuusominaisuuksien mukaan. (Sandström & Ahonen 2011, 332)

Juoksun kautta on mahdollista tutkia urheilijan juoksun erivaiheet. Vaiheiden jaottelu auttaa ymmärtämään missä kohtaa juoksutekniikka voi olla virheellinen ja miten sitä voisi kehittää. (Sandström & Ahonen 2011, 333.)

1. Kuormitusvaihe = maahantulovaihe + maksimi-kosketusvaihe
2. Ponnistusvaihe
3. Lentovaihe
4. Eteenpäinheilahdusvaihe
5. Jalan laskeutumisvaihe

Juoksun alussa tapahtuu maahantulovaihe, jossa jalkaterä osuu alustalle urheilijan tekniikasta riippuen joko kantapää, jalan ulkoreuna tai päkiä edellä. Jalan täytyisi olla matkalla taaksepäin jo ennen kuin se osuu alustaan. Kun paino on laskeutunut jalan päälle, on toisen jalan reisi tukijalan reiden rinnalla. Maksimikosketusvaiheessa massakeskipiste laskeutuu alemmas ja kehon jousimekanismit toimivat iskunvaimentajina. Lantion pitäisi olla neutraaliasennossa, vaikka siinä on yleensä sivusuuntaista joustoa. Tämä aiheuttaa sen, että jalan lihaksiin keräytyy elastista energiaa jouston aikana. Keräytynyt elastinen energia purkautuu juoksun ponnistusvaiheessa ja näin ollen liike eteenpäin kiihtyy. Lentovaiheessa syntyy juoksun askelpituus. Askelpituuden täytyy olla tasapainossa, jotta lantio ja rintakehä eivät joudu epätasapainoon. Lantion ja rintakehän täytyisi kiertyä pystyakselilla. Eteenpäinheilahdus -vaiheessa eteen heilahtavan jalan liike-energia lisää kiihtyvyyttä takana olevan jalan ponnistuksen apuna. Tässä vaiheessa käsien liike-energia tulee myös käyttöön. Laskeutumisvaiheessa laskeutuva jalka kulkee taaksepäin ja samalla valmistautuu ottamaan vastaan kehon painon. Takaa tuleva jalka on matkalla eteenpäin saksamaan tukijalan kanssa. Tässä vaiheessa on tärkeää, että ylävartalo on tulossa jalan päälle. (Sandström & Ahonen 2011, 333-335.)

6.2 Potku

Jalkapallon potkaisemisessa tapahtuu liikkeitä kehossa useissa eri tasoissa. Alussa, taakse heilahduksessa, potkaiseva jalka ojentuu lonkasta n. 30 astetta. Lonkkaa lähennetään hitaasti ja kierretään ulospäin. Polvi koukistuu ja kiertyy sisäänpäin. Nilkka on ojentunut 10 astetta, loitonnuksessa 20 astetta ja pienessä pronaatiossa. Taakse heilahdus loppuu hieman tukijalan alustakontaktin jälkeen lonkan ojennuksessa ja polven koukistuksessa. (Eleftherios & Athanasios 2007.)

Eteenpäin suuntautuva liike alkaa tukijalan avulla lantion kiertymisellä ja potkaisevan jalan reiden eteenpäin tuomisella, polven jatkaessa koukistumista. Lonkka alkaa koukistua ja loitontua pysyen ulkokierrossa. Nilkka on lähennyksessä ja ojennuksessa, ilman supinaatiota tai pronaatiota. Samanaikaisesti polven ojennus saavuttaa kovimman nopeutensa, eikä rotaatiota ole merkittävästi. Jalan iskeytyessä palloon lonkka on koukistettu, loitonnettu ja ulkokierrossa, nilkan ollessa ojennettuna ja lähennettynä. (Eleftherios & Athanasios 2007.)

Yksinkertaisemmin, kaksiulotteisesti jalkapöydällä tehty potku jalkapallossa voidaan kuvailla seuraavasti: juoksun viimeisellä askeleella tukijalka vie pallon viereen, hieman sen taakse. Potkaiseva jalka vie pallon taakse polvi koukistettuna. Tämän jälkeisessä potkaisevan

jalan eteenpäin heilautuksessa alaraaja tuodaan eteen piiskamaisesti. Eteen heilahdus alkaa lonkan koukistumisesta, jota seuraavat polven ja nilkan ojentuminen. (Shan & Zhan 2011, 2.)

7 Tyypillisiä takareiden vammoja

Urheiluvamma on urheilusuorituksessa syntyvä, tyypillisesti tuki- ja liikuntaelimityöhön vaikuttava vaurio. Urheiluvamma oireilee usein kipuna, turvotuksena, arkuutena ja se voi tehdä vaurioituneen kehonosan käytöstä rajoittunutta. Urheiluvammat voidaan luokitella kahteen ryhmään, akuutteihin ja kroonisiin vammoihin. Akuutit vammat johtuvat tietystä syystä tai tapahtumasta (kuten iskusta). Akuutteja vammoja ovat esimerkiksi luunmurtumat, lihasten revähdykset ja ruhjevammat. Krooniset vammat ovat seurausta pitkäaikaisesta rasituksesta ja kehon rakenteiden vaurioitumisesta. Tämänkaltaisia tiloja ovat esimerkiksi jännetulehdukset, limapussin tulehdukset ja rasitusmurtumat. (Hautala & Ruuhinen 2011, 6.)

7.1 Kontuusio

Kontuusiot eli ruhjeet johtuvat voimakkaasta iskusta, tyypillisimmin törmäyksen tai kaatumisen seurauksena. Ruhjevammoihin liittyy usein kipua, turvotusta ja ihon värimuutoksia. (Hautala & Ruuhinen 2011, 108.)

7.2 Lihastrepeämä

Lihastrepeämät sattuvat usein äkillisen voimakkaan ponnistuksen tai huonosti hallitun ja maksimaalisen suorituksen yhteydessä. Lihastrepeämät voivat olla myös seurausta vahvasta venytyksestä, kaatumisesta, putoamisesta tai törmäämisestä. Reiden alueella tyypillisin lihastrepeämä sijoittuu takareiden lihaksiin. Repeämä luokitellaan vakavuutensa perusteella luokkien I-III välillä. (Orava 2012, 251.) Luokan I repeämässä tapahtuu mikroskooppisia repeämiä ja takareiden toimintakyky voi laskea hieman. Tyypin III repeämä taas tarkoittaa täydellistä repeämistä, joka johtaa revenneen lihaksen täydelliseen toimintakyvyttömyyteen. (Opar, Williams & Shield 2012.) Urheilussa repeämät ovat tyypillisesti I asteen lieviä vammoja. Urheilijalla tähän liittyy monesti myös intensiivinen lihaskramppi, joka saadaan

yleensä laukeamaan lihaksen venytyksellä, painamisella ja kylmähoidolla. (Orava 2012, 251-252.)

Takareiden lihasrepeämät ovat yleisimpiä jalkapallossa tapahtuvia vammoja. (Opar, Williams, Shield 2012). On olemassa ainakin kaksi selkeästi erilaista mekanismia takareiden revähdyksissä. Yksi esiintyy kovavauhtisessa juoksussa, joka johtaa usein m. biceps femoriksen pitkän pään repeämiseen. Toisena syynä takareiden lihasrepeämään on takareiden laaja-alainen venyminen, joka voi tapahtua esimerkiksi liukutaklauksen, korkean potkun tai spagaatin omaisen liikkeen aikana. (Askling 2011.)

Hamstring lihasten repeämät sijoittuvat yleisimmin lihasten yläosiin. Lähellä istuinkyhmyä, hamstring lihasten lähtökohtaa, repeämät syntyvät joko lihas-jännealueelle tai jännekiinnitykseen. Tämän tyyppisen vaurion saa aikaiseksi liike, jossa tapahtuu lonkan äkillinen koukistus polven ollessa suorana. Tässä tilanteessa saattavat vaurioitua kaikki kolme takareiden lihasta tai vain yksittäinen lihas, ja ne voivat vaurioitua eriaikaisesti. Täydelliseen repeämään liittyy usein polven koukistusheikkous, vaikeus varata painoa jalalle sekä merkittävä ihonalainen verenvuoto. Lievemässä tapauksessa oireetkin ovat pienemmät, mikä vaikeuttaa diagnosointia. Takareiden lievät vauriot paranevat ajan kanssa, mutta täydellisen repeämän yhteydessä leikkaushoito on välttämätön urheilijalle. (Orava 2012, 251-254.)

Mikäli lihasrepeämä sattuu takareiden alaosiin, on useimmiten kyse kaksipäisen reisilihaksen kiinnityskohdan repeäminen pohjeluusta, sen jänteen repeäminen tai lihas-jännealueen repeämä. Myös puolijännteisen lihaksen jänteen täydellinen repeämä on mahdollinen. (Orava 2012, 257.)

7.3 Apofysiitti ja avulsiomurtuma

Lihastrepeämien lisäksi istuinkyhmy alueella voi esiintyä apofysiitti tai avulsiomurtuma (Orava 2012, 257). Apofysiitti on kehittyvän luun kasvualueen rasisvamma, jossa luun kasvualue kipulee. Kasvualueelle kiinnittyy lihasten jäniteitä, mitkä luovat vetokuormitusta luuhun. Jos toistuva vetorasitus oireilee luutumisalueella kipuna, turvotuksena ja kosketusarkuutena, on oireiden aiheuttaja apofysiitti. Kasvavilla nuorilla lihasten jäniteet ja nivelsiteet ovat suhteessa vahvempia kuin luutumisalueet, minkä vuoksi apofysiitit ovat nuorten urheilijoiden tyypillisiä vaivoja. (Heinonen & Kujala 2001, 649-650.) Istuinkyhmy avulsiomurtumassa pala istuinkyhmyä murtuu ja mahdollisesti irtoaa takareiden lihasten lähtökohdan alueelta. Palan koosta ja sijainnista riippuen hoitolinja on joko konservatiivinen

tai leikkaushoito. Avulsiomurtuma esiintyy yleisimmin alle 20-vuotiaalla urheilijalla. (Orava 2012, 258.)

8 Takareiden vammamekanismi jalkapallossa

Englannin valioliigassa tehdyn tutkimuksen mukaan 57 % takareisivammoista jalkapallossa tapahtuu juoksun aikana. Tarkemmin määriteltynä vamma (venähdys/repeämä) syntyy juoksun heilahdusvaiheen lopussa ja tukivaiheen alussa, jotka yhdistyvät, kun takareiden lihakset jarruttavat lonkankoukistusta ja polven ojennusta. Tänä aikana takareisi tekee eksentristä lihastyötä, kun takareiden lihakset pidentyvät suurella nopeudella, jota seuraa konsentrisen, supistava lihastyö. Tässä juoksun vaiheessa takareisi on suurimmassa lihasjännityksessä ja pituudessa koko juoksu syklin aikana. Takareiden lihakset eriteltynä m. biceps femoris venyy eniten ja m. semimembranosus vähiten. Vamma paikantuu useimmiten m. biceps femoriksen tai m. semitendinosuksen lähtökohdan, istuinkyhmy, lähetyville lihaksen jänteeseen. Toisissa liikkeissä, joissa jalka nostetaan korkeammalle, mutta pienemmillä nopeuksilla (esim. pallon kontrollointi ilmassa), tapahtuu vamma m. semitendinosukseen ja johtaa pidempään paranemisaikaan. (Navarro ym. 2015, 53-54; Opar, Williams & Shield 2012.) Vamma voi tapahtua myös potkun, taklauksen tai suunnanmuutoksen aikana (Opar, Williams & Shield 2012).

Biomekaniikan näkökulmasta Navarro ym. (2015, 57), esittävät kolme teoriaa vamman syistä. Kaikissa tapauksissa takareiden kudoksen mekaaninen kestävyys ylittyy tavalla tai toisella. Ensimmäisenä hypoteesina on, että aiemman vamman seurauksena muodostuneen arpikudoksen mekaaninen kestävyys on pienempi kuin terveen kudoksen ja repeämä syntyy samaan paikkaan kuin aiemmin. Toisena teoriana on, että etureisi tuottaa hyvin suuren voiman, joka vaatii suurempia sisäisiä voimia takareideltä polven ojennuksen jarruttamiseen, jolloin mekaaninen kestävyys voi ylittyä. Viimeisenä teoriana on, että takareiden voima on riittämätön polven ojennuksen hidastamiseen, mikä johtaa takareiden liialliseen venymiseen ja ylittää takareiden mekaanisen kestävyyn. (Navarro ym. 2015, 57.) Varmuutta ei myöskään ole, onko takareisivamma pienien mikroskooppisten vaurioiden summa, vai sattuu vamma kerralla suuren kudoksen kestävyyn ylittävän voiman vuoksi. On myös mahdollista, että edellä mainitut mekanismit toimivat yhdessä. (Opar, Williams & Shield 2012.)

9 Kirjallisuuskatsaus

Oppaan aineisto hankittiin kirjallisuuskatsauksen avulla ja kirjallisuuskatsauksen tyyppinä toimi narratiivinen kirjallisuuskatsaus. Kyseinen kirjallisuuskatsauksen tyyppi kuvailee tutkittavan aihealueen tutkimuksen laajuutta ja määrää (Stolt, Axelin & Suhonen 2015, 9).

9.1 Tiedonhaku helmikuu 2019

Tiedonhaku tehtiin seuraaviin tietokantoihin: Cochrane, Pedro, Ebscohost, PubMed ja Medic. Hakuhehtoina olivat 2017 ja uudemmat tutkimukset, joista oli luettavissa koko teksti. Päähakusanoina olivat jalkapallo, takareisi, vamma, ennaltaehkäisy/riskitekijä. Näistä sanoista johdettiin seuraavat sanaryhmät:

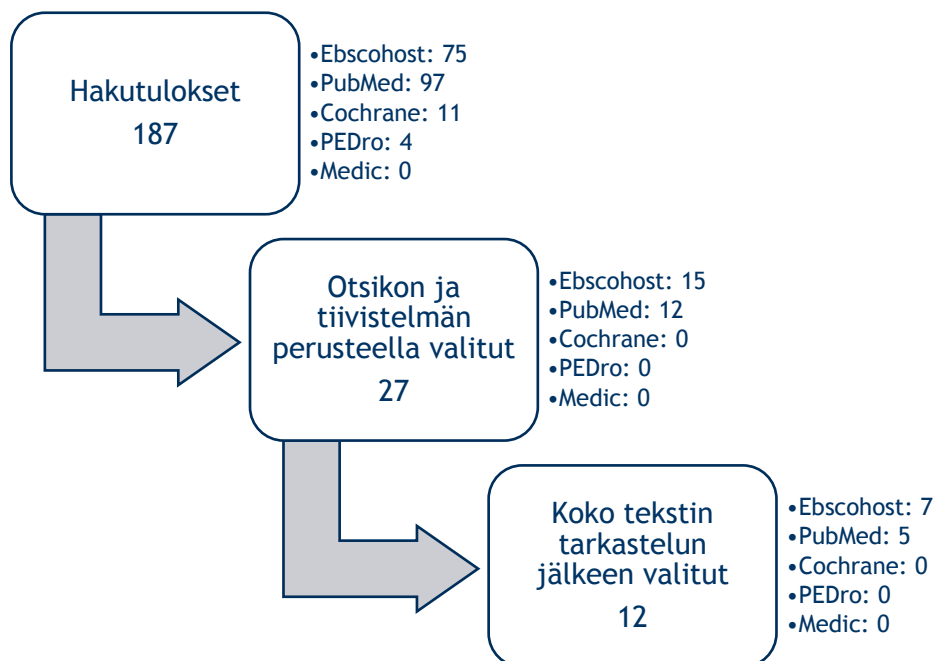
Suomeksi hakusanoina toimivat: jalkapallo - takareisi - vamma/venähdys/revähdy/repeämä - ehkäisy/ennaltaehkäisy/riskitekijä. Näistä muodostettiin hakulauseke: (jalkapallo*) AND (takarei* OR rei*) AND (vamm* OR venähdy* OR revähdy* OR repeäm*) AND (ehkäis* OR ennaltaehkäis* OR riskitekij*)

Englannin kielellä hakusanoja olivat: soccer/football - hamstring/thigh/biceps femoris/semimembranosus/semimembranosus - injury/strain/sprain/tear - "injury prevention"/prevention/risk/"risk factor". Hakulausekkeeksi muodostui: (soccer* OR football* NOT "american football*" NOT "australian football*" NOT "gaelic football*") AND (hamstring* OR thigh* OR "biceps femoris*" OR semitendinosus* OR semimembranosus*) AND (injur* OR sprain* OR tear* OR rupture*) AND ("injury prevention*" OR prevention* OR risk* OR "risk factor*")

Mukaanottokriteerit: koko teksti saatavilla, vertaisarvioitu, 2017 tai sen jälkeen julkaistu, tutkimusjoukko minimissään 20 henkilöä, tutkitaan miespuolisia jalkapalloilijoita, tutkitaan takareiden ennaltaehkäisyyn liittyvää tekijää tai kartoitetaan takareisivammojen riskitekijöitä.

Poissulkukriteerit: muut lajit (yksittäistutkimukset), naiseen tai alle 17-vuotiaihin miehiin kohdistuvat tutkimukset, FIFA 11+ harjoitteluohjelman testaus, opinnäytetyöt, pro-gradut, ei-julkaistut tutkimukset, artikkelit/tutkimukset, joiden kokoteksteihin ei ole pääsyä Laurean lisenssin kautta, kirjoituskieli muu kuin suomi tai englanti.

9.2 Kirjallisuuskatsauksen toteutus



Kuvio 3: Tutkimusten valinta

Hakulauseke syötettiin englanniksi Ebscohost, PubMed ja Cochrane -tietokantoihin. PEDro ei hyväksynyt hakulausekettä sellaisenaan, jolloin hakulauseke kyseiseen hakukoneeseen muokattiin muotoon soccer hamstring injury prevention. Medic-tietokantaan hakulauseke syötettiin suomeksi. Ebscohost poisti itse duplikaatit otsikoiden ja tiivistelmien tarkasteluvaiheessa, jolloin todellisuudessa hakutuloksia oli 42. Keräsimme jokaisesta otsikon ja tiivistelmän perusteella valitusta tutkimuksesta otsikon, kirjoittajan ja vuosiluvun, joiden avulla erotimme duplikaatit muissa tietokannoissa.

Suurimpia syitä tutkimusten poissulkemiselle olivat duplikaatit, väärään lajiin tai sukupuoleen kohdistuvat tutkimukset, tai niissä käsiteltiin takareiden sijasta esimerkiksi polven eturistisidettä. Lisäksi osassa tutkimuksia käsiteltiin vain vammojen yleisyyttä, minkä vuoksi ne poissuljettiin. Muita poissulkemissyitä olivat esimerkiksi väärään ikään kuuluva tutkimusjoukko. Systemaattisten tutkimusten osalta hyväksyimme myös tutkimukset, joissa oli käsitelty jalkapalloa ja mahdollisesti muita lajeja, yksittäisissä tutkimuksissa valitsimme tutkimukset, joissa käsiteltiin pelkästään jalkapalloa. Cochrane- ja PEDro -tietokannoista ei tullut yhtään valittua tutkimusta, sillä kävimme ne viimeisinä läpi, jolloin suurin osa tutkimuksista oli duplikaatteja.

Tekijät	Analysoitu tutkimusjoukko ja pelaajien taso	Mitä tutkittiin?	Löydökset
Cuchna ym. (2017)	Systemaattinen katsaus: 1640 kilpailutaso	Onko Nordic Hamstring harjoittelu tehokkaampaa kuin standardoitu harjoittelu?	Nordic Hamstring harjoittelu vähentää vammoja.
Shadle & Cacolice (2017)	Systemaattinen katsaus: Tarkkaa määrää ei kerrottu, kuitenkin yli 1000 eliitti	Eksentrisen harjoittelun vaikutus vamman ehkäisyssä.	Eksentrisellä harjoittelulla on vahva tutkimusnäyttö vammojen ehkäisyssä.
Grygorowicz ym. (2017)	66 ammattilainen	Taka-eturisi voimasuhteen raja-arvojen spesifisyys ja sensitiivisyys vamman ennustamisessa.	Nykyisten raja-arvojen käyttö ei suositeltavaa vammariskin määrittelyssä.
Lee ym. (2018)	146 ammattilainen	Isokineettisen voiman yhteys takareisivammoihin.	Riskitekijät: pienentynyt isokineettinen takareiden voima, lihasepätasapaino taka- ja etureiden välillä sekä aiempi takareisivamma.
Lee ym. (2017)	30 eliitti	Voidaanko takareiden voimaa mitata videotarkastelussa?	Kyseisellä menetelmällä on hyvä validiteetti ja reliabiliteetti testauksessa.

Lovell ym. (2018)	35 amatööri	Nordic Hamstring harjoitteiden suorittaminen; ennen vai jälkeen harjoittelun?	Vaikutukset: voiman kannalta samanlaiset, lihastruktuurin kannalta erilaiset. Epäselyys, kumpi hyödyllisempää.
Osorio ym. (2018)	23 ammattilainen	Onko mahdollista ennustaa lihasvammaa biokemiallisten merkkiaineiden avulla?	Useilla tutkittavilla merkkiaineiden määrät kohosivat ennen vammaa.
Schuermans ym. (2017)	51 amatööri	Onko Prone Hip Extension -testillä mahdollista arvioida vammaariskiä?	Takaketjun (alaselkä, pakara ja takareisi) lihasaktivaation järjestyksellä juoksussa on yhteys vammaan.
Schuermans ym. (2017)	59 amatööri	Onko juoksun kinematiikalla yhteyttä vammaan?	Vammoista kärsineillä oli poikkeava kinematiikka terveisiin nähden.
Schuermans ym. (2017)	51 amatööri	Tutkitaan keskivartalon, pakarain ja takareiden lihasaktivaatiota juoksussa ja sen yhteyttä vammaan.	Juoksun aikana lihasaktiivisuus pakarassa ja keskivartalossa oli yhteydessä vammaan.
Van de Hoef ym. (2018)	400 amatööri	Kuinka tehokas BEP (Bounding Exercise Programme) on vamman ehkäisyssä?	BEP ei vähentänyt vammojen määrää merkittävästi.
Van Dyk ym. (2018)	438 ammattilainen	Nilkan dorsifleksio ja polven ekstensio liikkuvuuden yhteys vammaan?	Nilkan aktiivisella dorsifleksiolla ja passiivisella polven ekstensiolla yhteys vammaan.

Taulukko 1: Kirjallisuuskatsauksen tutkimukset

9.3 Tutkimusten sisällön analyysi

Kokotekstien valinnan jälkeen valitut tutkimukset (kaksi systemaattista katsausta ja 10 yksittäistä tutkimusta) luettiin tarkasti läpi ja epäselvistä asioista keskusteltiin opinnäytetyön tekijöiden kesken. Tutkimuksista tehtiin tiivistelmiä niissä käsiteltyjen asioiden jäsentämiseksi ja edellä oleva taulukko koostettiin tutkimuksien keskeisimmistä asioista. Yleisimpiä tutkimuksissa käsiteltyjä aiheita olivat eksentrisen harjoittelun (tarkemmin Nordic Hamstring harjoitteen) vaikutus takareisivammojen ennaltaehkäisyssä; keskivartalon, pakarän ja takareiden lihasaktivaatio riskitekijänä; liikkuvuus ja voimatasot riskitekijöinä. Yksittäisissä tutkimuksissa arvioitiin takareiden voimaa videolta ja tutkittiin biokemiallisten merkkiaineiden yhteyttä takareisivammoihin jalkapalloilijoilla.

9.4 Tutkimusten sisällön kuvaus

Eksentrisestä harjoittelusta ja erityisesti Nordic Hamstring (NH) harjoitteesta kirjallisuuskatsaus sai kaikista vahvimman tieteellisen näytön. Shadle ja Cacolice (2017) tekivät systemaattisen katsauksen eksentrisen harjoittelun kannalta sekä Cuchna ym. (2017) erityisesti Nordic Hamstring -liikkeen osalta takareisivammojen ehkäisyssä. Eksentrisen harjoittelunkin katsaus sisälsi kolme tutkimusta, joista kaksi käsitteli NH -harjoitetta. Eksentrisen harjoittelun suosituksen vahvuudeksi annettiin näytönaste A eliittitason miesjalkapalloilijoilla takareisivammojen ehkäisyssä ja Cuchna ym. (2017) antoivat näytönasteen B Nordic Hamstring liikkeelle takareiden vammojen ennaltaehkäisyssä jalkapalloilijoilla.

NH -harjoitetta tarkasteltiin myös toisesta näkökulmasta. Lovell ym. (2018) tutkivat, tulisiko harjoite tehdä ennen lajiharjoittelua alkulämmön jälkeen, vaiko lajiharjoittelun jälkeen. Tutkittavat jaettiin kolmeen ryhmään: 1. NH -harjoite ennen lajiharjoittelua 2. NH -harjoite lajiharjoittelun jälkeen ja 3. kontrolliryhmä, joka teki staattisia vatsalisharjoitteita. Molemmilla NH-ryhmillä takareiden voimatasot kehittyivät samankaltaisesti, mutta ennen lajiharjoittelua NH-rutiinin tehneet kokivat suurempaa kehitystä takareiden pidentyneemmissä tiloissa. Lisäksi eroja NH-ryhmien välillä oli lihasstruktuurissa: ennen lajiharjoittelua -ryhmällä lihassolukimput pitenivät kohdelihaksessa ja lajiharjoittelun jälkeen -ryhmällä kohdelihaksen paksuuntui sekä lihassolukimppujen kulmassa tapahtui muutoksia lihaksen voimantuottoasuuntaan nähden. Tutkijat eivät pysty täydellä varmuudella sanomaan,

onko ennen vai jälkeen harjoittelun tehty NH-harjoittelu hyödyllisempää vammojen ehkäisyn kannalta. Toisaalta ennen harjoittelua se tuottaa ennaltaehkäisyn kannalta edullisempia ominaisuuksia, mutta toisaalta voi tuottaa väsymystä takareisiin, mikä voi johtaa kohonneeseen takareisivamman riskiin sitä seuraavassa harjoittelussa.

Schuermans, Van Tiggelen ja Witvrouw (2017) tutkivat neuromuskulaarista kontrollia sEMG (surface electromyography) -laitteistolla Prone Hip extension -testin aikana. Tarkoituksena oli tutkia takaketjun (takareisi, pakara ja alaselkä) lihaksiston aktivoitumisjärjestystä. Tutkimuksen perusteella lihasrekrytoinnin järjestyksellä on selkeästi yhteys vammoihin. Yhteys vammaan löydettiin, kun alaselän lihakset syttyivät ensimmäisenä ja takareiden lihakset selkeästi myöhässä. Pelaajilla, joilla takareiden aktivaatio oli myöhästynyt ja tästä syystä alaselkä aktivoitui ensimmäisenä, oli tutkimuksen mukaan kahdeksankertainen vammariski verrattuna niihin pelaajiin, joilla takareiden ja alaselän aktivoitumisjärjestys oli päinvastainen.

Neuromuskulaarista kontrollia tutkittiin myös toisessa tutkimuksessa (Schuermans ym. 2017) sEMG:n avulla, tässä kuitenkin maksimaalisen kiihdytyksen ja täysivauhtisen juoksun aikana. Tutkimuksessa löydettiin yhteys pakarän ja keskivartalon aktivaation määrällä sekä takareiden vammalla. Erityisesti jalan ollessa ilmassa, juoksuaskeleen etu- ja takaheilahduksen aikana suurempi lihasaktivaatio suojeli vammalta; suurempi lihasaktivaatio etuheilahduksen aikana pakarassa ja takaheilahduksen aikana keskivartalossa suojeli vammalta. Tutkimuksen johtopäätöksissä suositellaan sisällyttämään pakarän ja keskivartalon stabiliteetin harjoitteita takareiden vammojen ehkäisemiseksi.

Van de Hoef ym. (2018) tutkivat plyometrisen harjoitusohjelman vaikutusta takareisivammoihin. Plyometrisellä harjoittelulla tähdätään parantuneeseen neuromuskulaariseen kontrolliin muiden ominaisuuksien lisäksi. Harjoitteluohjelma oli 12-viikkoinen, ja sitä noudatettiin koko kauden ajan. Ohjelmaa tehtiin ennen lajiharjoittelua alkulämmön yhteydessä ja se koostui kävellen tehtävistä kyykyistä (walking lunges), askelsarjoista (triplings), tiputtautumiskykyistä (drop lunges) sekä loikista (bounding). Kyseinen harjoitusohjelma on yleisesti käytössä oleva juoksuspesifinen ohjelma. Tämä ohjelma ei kuitenkaan lopulta vähentänyt takareisivammojen määrää tai pienentänyt sattuneiden vammojen vakavuutta.

Schuermans ym. (2017) tutkivat maksimaalisen kiihdytyksen ja juoksun osalta myös alaraajan ja keskivartalon kinematiikan vaikutusta takareisivammojen esiintyvyyteen. Tutkimusryhmä oli jaettu kahteen ryhmään, 29 tervettä pelaajaa ja 30 lähiaikoina takareisivammasta kärsinyttä pelaajaa. 3D -kuvannusta käytettiin kehon segmenttien liikkeiden hahmottamiseen ja erilaisten juokсутyylien havaitsemiseen. Ryhmien välillä ei löydetty eroja juokсутyyllissä.

Terveessä ryhmässä kuitenkin tapahtui neljä loukkaantumista, ja näillä tutkittavilla oli kinematiikassa eroja verrattuna ei-loukkaantuneisiin pelaajiin: loukkaantuneilla oli koko askeleen ajan enemmän eteenpäin kiertyneisyyttä lantiossa (anterior tilt) ja rintarangan - lantion alueen kinematiikka epästabiilimpaa sekä enemmän rintarangan sivuttaisliikettä juoksuaskeleen etuheilahduksen aikana. Johtopäätöksissä tutkijat pitivät oikeanlaista juokсутekniikkaa ja keskivartalonhallintaa tärkeinä tekijöinä takareisivammojen ehkäisyssä jalkapallossa.

Reisilihasten voiman kannalta takareisivammojen riskitekijöitä tutkivat Lee ym. (2018) ja Grygorowicz ym. (2017). Lee ym. tutkimuksessa pelaajien voimatasot reisissä testattiin isokineettisesti polven konsentrisella ojennuksella ja koukistuksella sekä eksentrisesti polven koukistuksella. Tutkittavia tekijöitä olivat voimatasot, puolierot vasemman ja oikean jalan välillä sekä etu-takareiden voimaerot. Takareiden heikko voimataso ja alhainen taka-/etureisi -voimasuhde tunnistettiin riskitekijöiksi takareisivamman kannalta. Mikäli takareiden tuottama eksentrisen huippuvoima oli alle 2,4 Nm painokiloa kohden, oli vammaariski 5,6 -kertainen terveisiin pelaajiin nähden ja 3,0 -kertainen, mikäli taka-/etureiden voimasuhde oli alle 50,5 %.

Reiden voimien osalta Grygorowicz ym. (2017) selvittivät, kuinka luotettavia eri raja-arvot taka-/etureiden voimasuhteessa ovat takareisivamman riskitekijöinä. Tutkimusta tehtiin isokineettisen voimatestauksen tuloksista, takareiden konsentrisen voima suhteessa etureiden konsentriseen voimaan. Tutkittavia raja-arvoja olivat 0.47, 0.6 ja 0.658, joita on aiemmissa tutkimuksissa ehdotettu raja-arvoiksi. Analysoituna aikana tutkittavista 11:sta sattui takareisivamma. Erityisesti spesifisyydessä ja sensitiivisyydessä oli suuria eroja raja-arvojen välillä; sensitiivisyys: 0.47 = 17 %, 0.6 = 50 %, 0.658 = 92 % spesifisyys: 0.47 = 95 %, 0.6 = 47 %, 0.658 = 24 %. Kuten raja-arvoista voi huomata, ettei yhdessäkään sekä spesifisyyden että sensitiivisyyden arvo ole korkea. Tästä syystä tutkimuksessakin todetaan, etteivät raja-arvot tällaisenaan ole välttämättä kovin hyviä takareisivamman ennustamisessa. Tutkijat ehdottavatkin asetettavaksi normaaliarvoa (ehdotettu 0.6-0.66), jonka ulkopuolella olevat kuuluisivat riskiryhmään. Tutkimuksessa todetaan, että tällaisen arvon asettaminen vaatii kuitenkin vielä lisää tutkimusta aiheesta.

Van Dyk ym. (2018) tutkivat, onko takareiden ja nilkan liikkuvuudella yhteyttä takareiden vammaan ammattilaisjalkapalloilijoilla. Tutkimuksessa oli mukana 438 ammattilaisjalkapalloilijaa. Testeihin kuuluivat passiivinen polven ojennus testi ja nilkan dorsifleksion liikelaajuuden mittaaminen. Sekä passiivisessa polven ojennus testissä, että nilkan dorsifleksion liikelaajuudessa havaittiin merkittäviä eroja loukkaantuneiden ja ei-loukkaantuneiden ryhmien välillä. Tämä kahden kauden mittainen tutkimus löysi merkittäviä, mutta pieniä yhteyksiä takareiden ja nilkan liikkuvuuden sekä takareisivamman välillä.

Löydökset viittaavat siihen, että rajoittunut liikkuvuus on heikko riskitekijä, jota voidaan pitää satunnaisena tekijänä takareisivammoissa. Testiryhmien erot liikelaajuuksissa, joissa verrattiin tutkimuksen aikana loukkaantuneita ja ei-loukkaantuneita, olivat pienet. Tästä syystä kyseisiä testejä ei voida käyttää kartoituksessa, jolla selvitettäisiin, onko pelaajalla suurentunut riski saada takareisivamma.

Takareiden voimatasoja voidaan mitata isokineettisellä dynamometrialla. Valitettavasti kaikilla joukkueilla/pelaajilla ei ole tähän varaa eikä aikaa. Lee ym. (2017) tutkivat, olisiko mahdollista käyttää vaihtoehtoisesti Nordic Hamstring- liikettä videonin avulla takareiden voimatasojen arvioimisessa. Tutkimuksen tavoitteena oli arvioida testausmenetelmän luotettavuutta ja verrattavuutta standardoituun isokineettiseen dynamometriaan nähden. Tutkimuksessa oli mukana 30 jalkapalloilijaa, ja sen tarkoituksena oli löytää videolta liikkeen aikana ”breaking-point” (eksentrisen lihastyön aikana vaihe, jossa pelaaja ei enää pysty vastustamaan painovoimaa). Lisäksi tutkimuksessa testattiin, kuinka kauan pelaaja pystyy pitämään itseään harjoitteessa 30 asteen kulman etunojassa (isometrinen lihastyö). Tutkimuksessa huomattiin, että eksentrisessä lihastyön testissä tutkimuksen luotettavuus oli kohtalainen, kun taas isometrisessä vaiheessa luotettavuus oli heikko. Lee ym. (2017) toteavat tutkimuksessa, että eksentrisen lihastyön testillä oli kohtalainen luotettavuus ja sitä voidaan käyttää menetelmänä takareiden eksentrisen voiman arvioinnissa eliittitason jalkapalloilijoilla.

Osorio ym. (2018) tutkivat, onko takareisivammaa mahdollista ennustaa biokemiallisten merkkiaineiden avulla. Tutkittavia merkkiaineita olivat kreatiinifosfokinaasi (CPK) ja urea, joita on aiemmin hyödynnetty lihasten kuormituksen arvioimiseen. Seuranta-aikana tutkimukseen osallistuneista yhdeksälle sattui lihasvamma, joista 2/3 oli takareisivammoja. Kyseisten pelaajien merkkiaineiden arvot nousivat merkittävästi neljä viikkoa ennen vammaa. Tutkimuksen mukaan näiden merkkiaineiden osalta on mahdollista ennustaa lihasvammaa. Kuitenkaan mitään tiettyä raja-arvoa merkkiaineille ei voida asettaa, sillä niiden määrät vaihtelevat yksilöllä suuresti monien eri tekijöiden mukaan. Tästä syystä pelaajille tulisi rakentaa oma merkkiaineiden profiili koostuen alkukauden ja kisakauden aikaisista mittauksista.

10 Opas

Opinnäytetyömme on toiminnallinen ja sen tuloksena syntyi opas takareisivammojen ehkäisyyn jalkapallossa. Vilka ja Airaksinen (2003, 42) teoksessaan Toiminnallinen opinnäytetyö toteavat, että tämäntyyppisen työn pohjana tulee olla alan teoriaan ja

käsitteisiin pohjautuva tieto, ja tehtyjä valintoja tuotoksessa tulee perustella teorialla. Oppaan tulisi olla kohderyhmälle suunniteltu, helposti luettava ja selkeä, sekä lukijan näkökulmasta oppaan tulisi olla tarpeeksi tiivis. Opasta tehdessä on tärkeää pohtia, kuinka lukija ymmärtää tekstin ja kuinka hän toimii sen pohjalta. (Roivas & Karjalainen 2013, 119.)

10.1 Oppaan luominen

Opinnäytetyöprosessin alussa saimme vapaat kädet tuotoksen osalta, joka kehittäisi FC Kontun jalkapallotoimintaa. Perehtyessämme jalkapallossa tapahtuviin vammoihin, esille nousi takareisivamma yleisimpänä vamma lajissa. Lisäksi saimme kuulla, että seuran A-junioreilla kyseisiä vammoja on esiintynyt aiemmin. Näiden tietojen perusteella päätimme lähteä luomaan takareiden vammojen ehkäisyyn opasta, joka olisi suunnattu sekä pelaajille että valmentajille. Aihetta kartoittaessa löysimme Van Mechelinin mallin, jonka pohjalta ohjasimme tiedonhakua, kirjallisuuskatsauksen toteutusta ja jota hyödynsimme myös oppaan rakenteessa. Van Mechelinin mallin mukaan kartoitimme yleisen vammaesiintyvyyden takareisivammasta jalkapallossa, selvitimme yleisimmän vammamekanismin ja riskitekijät sekä ennaltaehkäisevät harjoitteet. Aiheen kartoituksen osalta tiesimme jo vamman esiintyvyyden sekä hieman riskitekijöistä, vammamekanismista ja ennaltaehkäisystä, mutta tarkemman lopullisen tiedon näistä asioista saimme kirjallisuuskatsausta tehdessämme. Kirjallisuuskatsauksen ja yhden ylimääräisen systemaattisen tutkimuksen (Opar ym. 2012) pohjalta rakensimme oppaan riskitekijöiden osuuden. Opar ym. (2012) tutkimuksen sisällytimme oppaan materiaaleihin, sillä aiempien kirjallisuuskatsauksen vaiheiden takia olimme tutustuneet vielä laajemmin takareiden vammoihin, ja tiesimme, että muutamia tunnettuja riskitekijöitä uusimmista tutkimuksista puuttui. Tutkimuksessaan Opar ym. (2012) selvittivät systemaattisesti urheilussa takareisivammojen riskitekijöiden tutkimusta ja erittelivät tekstissä jalkapallon tutkimustulokset.

Oppaassa rakenne on tärkeä ja sisältö on hyvä vaiheistaa käsiteltävän asian pohjalta (Roivas & Karjalainen 2013, 120). Oppaamme koostuu kansilehdestä, sisällysluettelosta, johdannosta, sekä tekstiosioista, joita ovat riskitekijät ja ennaltaehkäisevät harjoitteet. Riskitekijät on listattu yhdelle sivulle ja niitä on avattu tarkemmin seuraavilla sivuilla. Harjoitteet jaoimme harjoiteltavan ominaisuuden mukaan teemoihin: vahvistavat, proprioseptiset, plyometriset ja liikkuvuutta lisäävät harjoitteet. Teemoitus selkeytti myös harjoitteiden suoritusajankohdan ohjeistusta; osa teemoista on hyvä tehdä lajiharjoittelun jälkeen ja osalla suoritusajankohdalla ei ole suurta merkitystä. Selkeyden vuoksi harjoitteisiin on kirjallisen ohjeistuksen lisäksi lisätty suorituksen alku- ja loppukuvat sekä ohjeistavat sarja- ja toistomäärät.

10.2 Riskitekijät takareisivammalle

Tunnistettuja riskitekijöitä takareisivammalle kirjallisuuskatsauksen tutkimusten ja sen lisäksi käsitellyn Opar ym. (2012) systemaattisen katsauksen mukaan ovat ikä, aiempi takareisivamma, voiman poikkeamat reisissä, lihasten väsymys, motoriset poikkeavuudet juoksussa ja takareiden liikkuvuuden puute. Iän mukana pelaajan takareisivamman riski kasvaa, yli 23-vuotiaat ovat kohonneessa riskissä ja riski kasvaa vuosien kuluessa. Aiempi takareisivamma kohottaa merkittävästi uusiutuvan takareisivamman riskiä. Takareisivamman uusiutuessa vammasta palautuminen on hitaampaa ja poissaolojakso jalkapallon parista pidempi. Takareisivamman jälkeen on huomattu, että esimerkiksi takareiden voima, hermotus ja liikkuvuus voivat olla heikentyneet, mitkä ovat itsessään riskitekijöitä. Näiden tekijöiden korjaaminen normaalille tasolle vamman jälkeen on tärkeää uuden vamman ennaltaehkäisemiseksi.

Voiman kannalta riskitekijöitä tunnistettiin useita: takareiden heikkous, vasemman ja oikean jalan takareiden voiman puolierot, pieni taka-/etureiden voimasuhde. Takareiden heikkous isokineettisissä testauksissa on todettu olevan riskitekijä takareisivammalle. Jalkojen välisen puolieron vaikutuksesta riskitekijänä on jonkun verran epäselvyyttä, osa tutkimuksista ei ole löytänyt yhteyttä ja osa löytää yhteyden. Jalkapallon osalta merkittävä, yli 15 % voimaero takareisien välillä on riskitekijä takareisivammalle. Taka-/etureiden voimasuhde nähtiin merkittäväksi riskitekijäksi, mikäli suhde oli alle 50,5%. Taka-/etureiden voimasuhde voidaan laskea seuraavalla kaavalla: takareiden tuottama voima jaettuna etureiden tuottamalla voimalla, esim. $50 \text{ kg} / 100 \text{ kg} = 0,5 = 50 \%$.

Takareiden lihasten väsymys on riskitekijä takareisivamman kannalta. Tutkimuksissa on osoitettu, että takareisivammojen määrä lisääntyy harjoitusten ja pelien loppupuolta kohti. On myös osoitettu, että erityisesti takareiden eksentrisen voima heikkenee rasituksen myötä, kun konsentrisen voima etureidessä tai takareidessä ei niinkään. Motoriset poikkeamat juoksussa, kuten poikkeava lihasten aktivoitumisjärjestys ja heikko keskivartalon kontrolli yhdistettiin takareisivammaan. Liikkuvuuden kannalta tuloksissa on ristiriitaisuutta, osa tutkimuksista löytää yhteyden, osa ei, mutta kuitenkin uusimmassa tutkimuksessa ja teorian tasolla liikkuvuuden puute on riskitekijä takareisivammaan.

10.3 Valitut harjoitteet

Tavoitteena oli, että oppaaseen valitut liikkeet olisivat pääasiallisesti jalkapallokentällä tehtäviä harjoitteita, joihin ei tarvitse apuvälineitä. Kahdessa voimaliikkeessä apuvälineitä kuitenkin vaaditaan. Kyseiset harjoitteet haluttiin sisällyttää oppaaseen niiden tuottaman lihasaktivaation vuoksi, joka on todennettu tutkimuksissa. Kaikkien takareiden osien harjoittamiseksi on perusteltua harjoittaa takareittä sekä lonkasta, että polvesta tapahtuvien liikkeiden avulla. (Bourne ym. 2017; Bourne ym. 2018.) Lihassoimaa lisääviä harjoitteita ovat Nordic Hamstring -harjoite, suurin jaloin maastaveto käsipainoilla sekä vartalon ojennus. Nordic Hamstring on koko oppaan kannalta merkittävin ja tärkein harjoite, sen toimivuus takareisivamman ennaltaehkäisyssä on todennettu useissa tutkimuksissa ja se edustaa puhtaasti eksentristä voimaharjoitetta. Nordic Hamstring -harjoitteessa liike tapahtuu polvinivelestä. Suurin jaloin maastavedossa käsipainoilla ja vartalon ojennuksessa on sekä konsentrisen että eksentrisen lihastyön vaiheet. Lisäksi kumpikin liike tapahtuu lonkanivelestä. Bourne ym. (2017; 2018) toteavat, että suurin jaloin maastaveto ja vartalon ojennus aktivoi useista tutkituista takareisiharjoitteista eniten m. biceps femorista, kun taas Nordic Hamstring aktivoi harjoitteista eniten m. semitendinosusta. Nordic Hamstring -harjoitteen sarja ja toistomäärien taulukko on tehty Lovell ym. (2018) tutkimuksessa käytetyn harjoitusohjelman pohjalta. Muiden voimaharjoitteiden sarjamäärät ja toistomäärät on perusteltu teoksen ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription (Riebe, Ehrman, Liguori & Magal 2018, 165) pohjalta, jonka mukaan voimaharjoittelussa toistoja tulisi olla 8-12, sarjoja 2-4 ja taukoa 2-3 minuuttia.

Proprioseptinen ja plyometrinen harjoite otettiin oppaaseen mukaan, sillä Schuermans ym. (2017) tutkimuksen mukaan takareiden neuromuskulaarinen kontrolli ehkäisee takareisivammaa. Harjoitteeksi proprioseptiseen teemaan valittiin sukeltajan (The Diver). Liike on kokonaisvaltainen, se haastaa pelaajan tasapainoa, asentotuntoa, keskivartalon hallintaa ja vaatii jonkin verran takareiden lihastyötä. Harjoitteen ohjeistus, sarja- ja toistomäärät on perusteltu Askling, Tengvar ja Thorstensson (2013) artikkelin mukaan. Vuoroloikka valittiin plyometriseksi harjoitteeksi, sillä se oli yksi tutkimuksen harjoitteista, joita käytettiin juoksutekniikan harjoittamisessa jalkapalloilijoilla (Mendiguchia ym. 2015).

Liikkuvuusharjoitteita sisällytettiin oppaaseen, sillä Van Dyk ym. (2018) löysivät pienen yhteyden takareisivamman ja nilkan passiivisen sekä polven aktiivisen liikkuvuuden välillä. Lisäksi Opar, Williams ja Shield (2012) mukaan eliittijalkapalloilijoilla on löydetty yhteys takareiden liikkuvuuden ja takareisivamman välillä, vaikkakin liikkuvuuden osalta tulokset ovat ristiriitaisia. Teorian tasolla takareiden venyvyys suojelee vammalta, sillä venyvä takareisi voi ottaa suurempia voimia vastaan ennen kuin lihasten mekaaninen kestävyys tulee vastaan. Teoriasta ei ole kuitenkaan täyttä yksimielisyyttä (Opar, Williams & Shield 2012).

Juoksun lisäksi toinen vammamekanismi on hitaassa liikkeessä, suuressa takareiden venytyksessä tapahtuva vamma. Uskomme, että tämä vamatyyppi on suora seuraus lihaksen liiallisesta venymisestä, jolloin kudoksen mekaaninen kestävyys ylittyy. Tällaista vammaa olisi mahdollista ehkäistä takareiden liikkuvuuden parantamisella.

Aktiivinen polven ojennus (The Extender) valittiin oppaaseen, sillä Van Dyk oli aktiivisen polven ojennustestin avulla löytänyt pienen yhteyden takareisivammaan. Toisena liikkuvuusharjoitteena otettiin mukaan PNF-venytys (Proprioceptive Neuromuscular Facilitation). Erillisessä tutkimuksessa (Manickam ym. 2017) vertasivat tutkimuksessa aktiivista staattista venyttelyä ja PNF venyttelyä takareiteen. Johtopäätöksissä huomattiin, että PNF -venytykset osoittivat paremman liikkuvuuden lisääntymisen kuin perinteinen aktiivinen omatoiminen venyttely. Liikkuvuusharjoitteiden ohjeistukset, sarja- ja toistomäärät on perusteltu Askling, Tengvar ja Thorstensson (2013) artikkelin mukaan.

10.4 Oppaan käyttö

Opas on tarkoitettu tiedon lisäämiseen takareisivammasta ja tukemaan pelaajien ennaltaehkäisevää harjoittelua. Kaikkia oppaan harjoitteita ei tarvitse tehdä kerralla; eri harjoitteluteemoja voi hyödyntää harjoituksen eri ajankohtina tai harjoitusten jälkeen tai oheisharjoittelussa. Valmentajille opas antaa tietoa, mitä liikkeitä voisi lisätä esimerkiksi alkulämmön tai lajiharjoittelun päätteeksi mukaan joukkueen olemassa oleviin rutiineihin. Oppaan on tarkoitus sulautua joukkueen muuhun harjoitteluun. Pelaajat voivat myös itse hyödyntää opasta omatoimisessa harjoittelussa.

11 Oppaan arviointi

FC Kontun poikien A-junioreilta pyydettiin palautetta oppaasta kyselylomakkeella, jotka ovat liitteenä tämän raportin lopussa. Kysely lähetettiin kolmelle pelaajalle ja täytettynä lomakkeen palautti 2 pelaajaa. Vastanneiden pelaajien näkemyksen mukaan opas on yleisesti ottaen selkeä. Oppaan hyödyntämisestä harjoittelun tukena kommentoitiin, että joukkueen kanssa harjoitellessa osaa harjoitteista ei voi hyödyntää tarvittavien harjoitusvälineiden vuoksi, mutta omalla ajalla harjoitteiden hyödyntäminen onnistuu. Harjoitteiden uskotaan painuvan mieleen muutaman harjoituskerran aikana, jolloin oppaan hyödyntäminen helpottuu. Harjoitteiden suorittamisessa oli eriävät näkemykset vastaajien; toinen vastaaja koki liikkeet haastavaksi ”jäykkyden” vuoksi ja toinen koki harjoitteet helpoiksi.

Kehitysehdotuksia liikkeisiin ei tullut. Vastajat kokivat saaneensa oppaan kautta lisää tietoa takareisivammoista ja uskovat hyödyntävänsä opasta tulevaisuudessa. Yleisellä tasolla kehitysehdotuksia oppaaseen ei tullut. Opas sai hyvää palautetta kuvien ja ohjeistusten osalta.

Valmentaja antoi vapaamuotoisen palautteen oppaan harjoitteista. Palautteessa ilmeni haasteet apuvälineiden kanssa suoritettavien harjoitteiden sisällyttämisestä harjoittelukertoihin. Plyometrinen ja proprioseptinen harjoite olivat haastavia; liikkeiden suoritustekniikan oikeaoppisuuden kanssa oli hieman epävarmuutta. Valmentaja koki, että nämä harjoitteet olivat hyviä, mutta ensimmäisellä harjoituskerralla terveystalon ammattilaisen olisi hyvä olla paikalla ohjaamassa oikeat suoritustekniikat liikkeissä.

Omasta mielestämme oppaan rakenteesta ja sisällöstä tuli selkeä. Pyrimme mahdollisimman helppolukuisen tekstiin, mutta tietyt aihealueen termit saattavat olla osalle lukijoista vieraita. Tekstiä oppaaseen syntyi enemmän kuin aluksi olimme suunnitelleet, sillä koimme, että esimerkiksi riskitekijät on hyvä avata lyhyesti listauksen jälkeen ja harjoitteista ja niiden suorittamisesta olisi hyvä kirjoittaa yleisesti ennen yksittäisiä harjoitteita. Harjoitteiden osalta tunnistimme erityisesti apuvälineitä vaativien voimaharjoitteiden haasteen lajiharjoitusten yhteydessä, mutta alun perin nämä harjoitteet olikin suunniteltu oheisharjoittelun tai erillisen omatoimisen harjoittelun yhteydessä suoritettaviksi. Harjoitteiden kuvat olivat mielestämme onnistuneet ja suoritusohjeet näemme selkeinä. Halusimme oppaaseen laadukkaat kuvat, koska ne ovat mielestämme yksi tärkeä osa onnistuneen oppaan kokonaisuutta. Kuvien laadun varmistamiseksi otimme yhteyttä valokuvausharjoittelijaan, joka otti harjoitteistamme ammattimaiset kuvat. Mielestämme opas sisältää tarpeeksi monipuolisesti liikkeitä, jotta harjoitteluun on mahdollista saada halutessaan vaihtelua.

12 Pohdinta

12.1 Opinnäytetyön arviointi

Opinnäytetyöprosessin alussa määritimme tarkoituksen ja tavoitteen: tarkoituksena oli luoda opas takareisivammojen ehkäisyyn FC Kontun A-junioreilla ja tavoitteena lisätä tietoutta takareisivammoista ja ehkäistä mahdollisia tulevia takareisivammoja. Mielestämme saavutimme tavoitteen hyvin tiedonjaon osalta. Tätä tukee myös pelaajien antama palaute oppaan antamasta informaatiosta, joka oli pelaajille uutta ja se koettiin hyödylliseksi.

Opinnäytetyön tarkoitusta (opasta) arvioimme edellisessä kappaleessa. Lisäksi kaikkiin teoriaa ohjaaviin kysymyksiin annettiin vastaus tämän kirjallisen raportin sisällössä.

Käytetyt menetelmät opinnäytetyössä ovat hyvin perusteltuja. Van Mechelinin malli on yleisesti urheiluvammojen ehkäisyssä hyödynnetty menetelmä, jonka pohjalta valittiin opinnäytetyöhön sisällytettävä teoria. Itse tiedonhankinnan menetelmänä kirjallisuuskatsaus oli harkittu ratkaisu, sillä aiheena takareisivammoista on hyvin paljon tutkimusta. Kirjallisuuskatsaus varmisti, että saimme mahdollisimman luotettavan ja kokonaisvaltaisen kuvan uusimmasta tiedosta takareisivammojen ehkäisystä jalkapalloilijoilla. Teorian hyvin suuren määrän vuoksi näkemyksestämme olisi voinut tulla vaillinainen tai puolueellinen, mikäli emme olisi tehneet tiedonhakua systemaattisen tiedonhaun tavoin. Oppaan arviointiin käytettiin kyselyä, joiden avulla saimme oppaan tärkeisiin piirteisiin kuten selkeyteen ja käytettävyyteen kommentteja kohderyhmän pelaajilta ja vapaamuotoisen palautteen joukkueen valmentajalta.

Itse tuotokseksi valitsimme oppaan, sillä tämä on helppo jakaa pelaajille ja siihen voi palata aina tarvittaessa tai hyödyntää harjoittelun tukena tarvittaessa. Toisena vaihtoehtona olisi voinut olla esimerkiksi koulutuspäivä. Tällainen tuotos olisi voinut kerralla olla jopa tehokkaampi tiedonjaossa ja harjoitteiden ohjauksessa, mutta toisaalta myöhemmin saatu tieto alkaisi unohtua. Oppaan vahvuus on juuri tiedon pysyvyydessä ja sen laajemman jakamisen mahdollisuudessa. Oppaan tueksi joukkue voisi vielä halutessaan tuottaa itselleen videot oppaan harjoitteista. Video voisi olla hyvä väline havainnollistamaan liikesuorituksia ja oppaasta ilmenisi tärkeimmät asiat, mihin kiinnittää huomiota harjoitteita tehdessä. Näin video ja opas täydentäisivät toisiaan. Harjoitteet voisi ladata joukkueen omille kotisivuille, joiden kautta myös pelaajat voisivat käydä katsomassa harjoitteiden videoita.

12.2 Luotettavuus ja eettisyys

Luotettavuutta ja eettisyyttä opinnäytetyössämme pyrimme parantamaan käyttämällä mahdollisimman tuoreita julkaisuja teorian pohjanamme. Kirjallisuuskatsauksemme koostuu kaikista tuoreimmasta tutkimustiedosta, vuosilta 2017-2018. Oli välttämätöntä rajata tutkimuksien julkaisuvuodet näin lyhyelle aikavälille, jotta pystyimme käsittelemään kaikki asiaa koskevat tutkimukset, joita pääsi tarkastelemaan yleisesti tai Laurean lisenssien avulla. Näin lyhyen julkaisuaikajankohdan rajaaminen voi vaikuttaa tutkimuksen luotettavuuteen; onko hieman aiemmin tutkittu jotain asiaa/tekijää, jota ei juuri kyseisten kahden vuoden aikana ole tutkittu. Tähän haasteeseen kuitenkin pystyimme mielestämme vastaamaan hyvin, sillä alkuperäisen kirjallisuuskatsaussuunnitelman mukaan olisimme käsitelleet tutkimukset

vuosilta 2010-2018. Luimme jo tässä vaiheessa useita systemaattisia ja yksittäisiä tutkimuksia, joiden avulla saimme hyvän kokonaiskuvan aiheesta. Tätä tietoa myöhemmin hyödynsimmekin oppaan riskitekijöitä rakentaessa, kun huomasimme yksittäisiä riskitekijöitä kirjallisuuskatsauksestamme puuttuvan. Opinnäytetyömme luotettavuuteen voi vaikuttaa myös se, ettemme päässeet käsiksi kaikkiin vuosina 2017-2018 julkaistuihin tutkimuksiin, sillä osa tutkimuksien luku-oikeuksista oli maksullisia. Tutkimuksen läpinäkyvyyteen vaikuttaa osaltaan se, että käytimme Laurean lisensoimia aineistoja, jolloin kaikilla ei ole pääsyä alkuperäisiin tutkimuksiin. Lisenssien käyttö oli kuitenkin välttämätöntä, jotta saimme tutkimustietoa tarvittavassa laajuudessa.

Kirjallisuuskatsauksen ulkopuolella opinnäytetyömme teoriassa olemme hyödyntäneet mahdollisimman tuoreita lähteitä. Kuitenkin anatomiasa tai muussa muuttumattomassa teoriassa lähteet saattavat olla vanhempia. Teoriatiedon asiallisuuden varmistamiseksi käyttämämme lähteet ovat luotettavilta tahoilta ja esimerkiksi kirjallisuuskatsauksen tutkimukset olivat vertaisarvioituja. Tutkimustiedon osalta hauissamme hyödynsimme erityisesti Ebscohost, PubMed ja PEDro -tietokantoja, jotka ovat suuria ja tunnettuja tutkimustietokantoja. Työmme eettisyyttä lisää myös teoriatiedon harkittu käyttö. Valmentajat ja pelaajat tulevat hyödyntämään opinnäytetyömme tuotosta joukkue toiminnan ja takareisivammojen ehkäisyssä ja mitä luultavimmin luottavat siihen, jonka takia tiedon tulee olla oikeellista. Valmiina opinnäytetyö tulee myös sähköisessä muodossa jakoon Theseus-tietokantaan, jolloin aiheestamme kiinnostuneet voivat etsiä tietoa takareisivammoista ja niiden ehkäisystä työmme kautta. Eettisesti on tärkeää, että FC Kontun A-juniorit ja muut opasta hyödyntävät saavat aiheesta tietoa, joka on luotettavista lähteistä olevaa asiallista tietoa.

12.3 Ammatillinen kehittyminen ja jatkotutkimusehdotukset

Opinnäytetyöprosessin aikana olemme oppineet paljon systemaattisesta tiedonhausta, urheiluvammojen ehkäisyn tärkeistä tekijöistä ja prosesseista sekä ennaltaehkäisevästä harjoittelusta ja sen kirjallisesta ohjaamisesta. Lajina olemme perehtyneet jalkapalloon tarkemmin ja erityisesti takareisivammoista olemme saaneet hyvin syvällistä tietoa. Näiden taitojen harjaantumisesta prosessin aikana tulee olemaan hyötyä myöhemmin alallamme, kun lähdemme etsimään uusinta tutkimustietoa myös muissa terveyteen liittyvissä asioissa. Opinnäytetyön aikana opitut taidot tukevat osaamisen kehittymistä erityisesti tuki- ja liikuntaelimestön osa-alueella fysioterapiassa.

Takareiden vammat ovat jalkapalloilijoilla edelleen hyvin suuri ongelma, ja tutkimusta tehdään jatkuvasti lisää. Myöhemmin voisi olla hyödyllistä tehdä samanlainen kartoitus uusimmasta tutkimustiedosta takareisivammoista jalkapalloilijoilla ja selvittää onko uusia tehokkaita ehkäisykeinoja tai harjoitusohjelmia todennettu tutkimuksilla. Tällä hetkellä Nordic Hamstring on ainoa tutkimustuloksilla todennettu ehkäisevä liike takareisivammoille ja muut harjoitteet oppaassa ovat johdettu riskitekijöiden teoriasta. Mielenkiintoinen vaihtoehto lisätutkimukselle voisi olla myös takareisivammojen riskiryhmässä olevien pelaajien kartoitus jollain tietyllä testipatteristolla. Mikäli tutkimusten osalta tällaisia testejä todennettaisiin useampi, joita olisi mahdollista toteuttaa kenttäolosuhteissa tai hyvin pienillä resursseilla, voisi kartoitustestistön luominen olla mahdollista.

Lähteet

Painetut

American College of Sports Medicine, Riebe, D., Ehrman, J., Liguori, G. & Magal, M. 2018. ACSM's guidelines for exercise testing and prescription. 10. painos. Philadelphia, PA: Wolters Kluwer Health.

Hautala, T. & Ruuhinen, H. 2011. Urheiluvammat: Ehkäise, tunnista ja hoida. Jyväskylä: Docendo.

Hervonen, A. 2004. Tuki- ja liikuntaelimestön anatomia. 7. painos. Tampere: Lääketieteellinen oppimateriaalikustantamo.

Kauranen, K. 2011. Motoriikan säätely ja motorinen oppiminen. Helsinki: Liikuntatieteellinen Seura ry.

Kemppinen, P. & Luhtanen, P. 2008. Taidon kehittäminen, kehon toiminta ja liikemekaniikka. Vantaa: Kustannusvalmennus P.&K. Oy

Leppäluoto, J., Kettunen, R., Rintamäki, H., Vakkuri, O., Vierimaa, H. & Lätti, S. 2017. Anatomia ja fysiologia: Rakenteesta toimintaan. 7. uudistettu painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Mylläri, J. 1999. Ihmiskehon anatomiaa. 2. painos. Helsinki: WSOY.

Orava, S. 2012. Käytännön urheiluvammat. Klaukkala: Recallmed.

Roivas, M. & Karjalainen, A. 2013. Sosiaali- ja terveysalan viestintä. 1. painos. Helsinki: Edita.

Sandström, M. & Ahonen, J. 2011. Liikkuva ihminen: Aivot, liikuntafysiologia ja sovellettu biomekaniikka. Lahti: VK-Kustannus.

Stolt, M., Axelin, A. & Suhonen, R. 2015. Erilaiset kirjallisuuskatsaukset. Teoksessa Stolt, M., Axelin, A. & Suhonen, R. (toim.) Kirjallisuuskatsaus hoitotieteessä. Turku: Turun yliopisto.

Vilka, H. & Airaksinen, T. 2003. Toiminnallinen opinnäytetyö. Helsinki: Tammi.

Walker, B., Grönholm, M., Salminen, M., Wegelius, I & Larsson, B. 2014. Urheiluvammat - ennaltaehkäisy, hoito, kuntoutus ja kinesioteippaus. 1. Painos. Lahti: VK-Kustannus.

Sähköiset

- Askling, C. 2011. Types of Hamstring Injuries in Sports. *British Journal of Sports Medicine*. Vol 45, Issue 2. <https://bjsm.bmj.com/content/45/2/e2.8> Luettu 10.9.2018
- Askling, C., Tengvar, M. & Thorstensson, A. 2013. *British Journal of Sports Medicine*. Vol. 47. <https://www.tampereenurheiluakatemia.fi/wp-content/uploads/2017/09/Askling-et-al..pdf> Luettu 10.3.2019
- Bourne, M., Williams, M., Opar, D., Najjar, A., Kerr, G. & Shield, A. 2017. Impact of Exercise Selection on Hamstring Muscle Activation. *British Journal of Sports Medicine*. Vol. 51, Issue 13. <http://web.b.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=3&sid=e4671503-750a-4676-abd0-2cced527202c%40pdc-v-sessmgr06&bdata=JnNpdGU9ZWhvc3QtbGl2ZQ%3d%3d#AN=121355005&db=c8h> Luettu 5.3.2019
- Bourne, M., Timmins, R., Opar, D., Pizzari, T., Ruddy, J., Sims, C., Williams, M. & Shield, A. 2018. An Evidence-Based Framework for Strengthening Exercises to Prevent Hamstring Injury. *Sports Medicine*. Vol. 48, Issue 2. https://plu.mx/a?ebSCO-client=s4777486&ebSCO_db_an_match_id=s3h:127460344 Luettu 10.3.2019
- Bruce Blaus. 2015. Pulled Hamstring. Wikimedia Commons. (Kuva, muokattu) https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pulled_Hamstring.png
- Cuchna, J., Welsch, L. Meier, T., Regelski, C. & Van Lunen, B. 2017. The Effectiveness of Nordic Hamstring Exercises in Reducing Hamstring Injuries in Competitive Soccer Players: A Critically Appraised Topic. *International Journal of Athletic Therapy & Training*. Vol. 22, Issue 3. <http://web.b.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=15&sid=ff1bd40f-40f8-4110-a11f-246069f6f661%40pdc-v-sessmgr03&bdata=JnNpdGU9ZWhvc3QtbGl2ZQ%3d%3d#AN=122803032&db=afh> Luettu 11.2.2019
- Ekstrand, J., Häggglund, M. & Walden, M. 2011. Epidemiology of Muscle Injuries in Professional Football (Soccer). *American Journal of Sports Medicine*. Vol 39, Issue 6. <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/0363546510395879> Luettu 23.11.2018
- Ekstrand, J., Häggglund, M. & Walden, M. 2016. Hamstring Injuries Have Increased By 4% Annually in Men's Professional Football, Since 2001: A 13-Year Longitudinal Analysis of The UEFA Elite Club Injury Study. *British Journal of Sports Medicine*. Vol 50, Issue 2. <https://bjsm.bmj.com/content/50/12/731> Luettu 23.11.2018

Eleftherios, K. & Athanasios, K. 2007. Biomechanical Characteristics and Determinants of Instep Soccer Kick. *Journal of Sports Science and Medicine*. Vol 6, Issue 2.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3786235/> Luettu 27.11.2018

FIFA. 2017. Physical Preparation of Young Players.

https://resources.fifa.com/mm/document/footballdevelopment/generic/02/86/63/17/fifa_youthfootball_e_neutral.pdf Luettu 11.1.2019

FIFA. 2006. FIFA Big Count 2006.

https://www.fifa.com/mm/document/fifafacts/bcoffsurv/bigcount.statspackage_7024.pdf
Luettu 20.11.2018

Gill, W. 2014. Hamstring Injury Prevention in Football - Part 2. *SportEX Medicine*. Vol 62, 16.

<http://web.b.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=3&sid=a60b7d3c-ac8e-453b-9cf6-1856dd467cb1%40sessionmgr102&bdata=JnNpdGU9ZWhvc3QtbGl2ZQ%3d%3d#db=s3h&AN=98632437> Luettu 20.11.2018

Grygorowicz, M., Michalowska, M., Walczack, T., Owen, A., Grabski, J., Pyda, A., Piontek, T. & Kotwicki, T. 2017. Discussion About Different Cut-Off Values of Conventional Hamstring-To-Quadriceps Ratio Used in Hamstring Injury Prediction Among Professional Male Football Players. *PLoS ONE*. Vol. 12, Issue 12.

<http://web.b.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=12&sid=ff1bd40f-40f8-4110-a11f-246069f6f661%40pdc-v-sessmgr03&bdata=JnNpdGU9ZWhvc3QtbGl2ZQ%3d%3d#db=afh&AN=126608200> Luettu 11.2.2019

Heinonen, O. & Kujala, U. 2001. Kasvuikäisen urheilijan ongelmat.

<https://www.terveyskirjasto.fi/xmedia/duo/duo92159.pdf> Luettu 21.11.2018

Koskenvuo, M. & Mattila, K. 2009. Terveysten edistämisen ja sairauksien ehkäisy periaatteet. Sairauksien ehkäisy. *Työterveyskirjasto*. Duodecim.

http://www.tyoterveyskirjasto.fi/tyoterveyskirjasto/tk.koti?p_osio=&p_artikkeli=seh00001&p_teos=seh&p_selaus=2202 Luettu: 13.12.2018

Lategan, L. & Gouveia. 2018. Prevention of Hamstring Injuries in Sport: A Systematic Review. *South African Journal for Research in Sport, Physical Education and Recreation*. Vol. 40, Issue 1, 55. <http://web.b.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=6&sid=a60b7d3c-ac8e-453b-9cf6-1856dd467cb1%40sessionmgr102&bdata=JnNpdGU9ZWhvc3QtbGl2ZQ%3d%3d#AN=128451155&db=s3h> Luettu 23.11.2018

Lee, J., Li, C., Yung, P. & Chan, K. 2017. The Reliability and Validity of a Video-Based Method for Assessing Hamstring Strength in Football Players. *Journal of Exercise Science and Fitness*.

Vol. 15, Issue 1.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=The+reliability+and+validity+of+a+video-based+method+for+assessing+hamstring+strength+in+football+players> Luettu 13.2.2019

Lee, J., Mok, K., Chan, H., Yung, P. & Chan, K. 2018. Eccentric Hamstring Strength Deficit and Poor Hamstring-To-Quadriceps Ratio Are Risk Factors for Hamstring Strain Injury in Football: A Prospective Study of 146 Professional Players. *Journal of Science and Medicine in Sport*. Vol. 21, Issue 8. <http://web.b.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=3&sid=ff1bd40f-40f8-4110-a11f-246069f6f661%40pdc-v-sessmgr03&bdata=JnNpdGU9ZWhvc3QtbGl2ZQ%3d%3d#AN=130221932&db=s3h> Luettu 10.2.2019

Lovell, R., Knox, M., Weston, M., Siegler, J., Brennan, S. & Marshall, P. 2018. Hamstring Injury Prevention in Soccer: Before or After Training? *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*. Vol. 28, Issue 2. <http://web.b.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=9&sid=ff1bd40f-40f8-4110-a11f-246069f6f661%40pdc-v-sessmgr03&bdata=JnNpdGU9ZWhvc3QtbGl2ZQ%3d%3d#AN=127666190&db=s3h> Luettu 10.2.2019

Manickham, R., Shailesh, M. & Vyas, A. 2017. A Study to Compare the Efficacy between Active Self Stretching and Self PNF Stretching on Hamstring Flexibility among Normal Individuals. Srinivas College of Physiotherapy & Research Center, Pandeshwar, Mangalore, Karnataka, India. <http://web.a.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=7&sid=8cd7654d-a9c2-4022-aa03-2f900c2233b8%40sdc-v-sessmgr06> Luettu 5.3.2019

Mendiguchia, J., Martinez-Ruiz, E., Morin, J., Samozino, P., Edouard, P., Alcaraz, P., Esparza-Ros, F. & Mendez-Villanueva, A. 2015. Effects of Hamstring-Emphasized Neuromuscular Training on Strength and Sprinting Mechanics in Football Players. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*. Vol. 25. <http://web.b.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=3&sid=c66440bf-a7ee-43b4-be70-4975e1dce8c7%40sessionmgr102&bdata=JnNpdGU9ZWhvc3QtbGl2ZQ%3d%3d#AN=111115453&db=s3h> Luettu 3.3.2019

Navarro, E., Chorro, D., Torres, G., Garcia, C., Navandar, A. & Veiga, S. 2015. A Review of Risk Factors for Hamstring Injury in Soccer: A Biomechanical Approach. *European Journal of Human Movement*. Vol. 34. <http://web.a.ebscohost.com.nelli.laurea.fi/ehost/detail/detail?vid=3&sid=12471115-a164-4948-ac58-98606cce7a45%40sdc-v-sessmgr05&bdata=JnNpdGU9ZWhvc3QtbGl2ZQ%3d%3d#AN=108383589&db=s3h> Luettu 10.10.2018

Opar, D., Williams, M. & Shield, A. 2012. Hamstring Strain Injuries. Sports Medicine. Vol.42, Issue 3.

<https://search.proquest.com/docview/920840338/fulltext/F351081F60C649C6PQ/1?accountid=12003> Luettu 10.10.2018

Osorio, J., Méndez, E., Aguirre-Acevedo, D., Osorio-Ciro, J., Calderon, J. & Gallo-Villegas, J. 2018. Creatine Phosphokinase and Urea as Biochemical Markers of Muscle Injuries in Professional Football Players. Asian Journal of Sports Medicine. Vol. 9, Issue 4.

<http://web.b.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=7&sid=ff1bd40f-40f8-4110-a11f-246069f6f661%40pdc-v-sessmgr03&bdata=JnNpdGU9ZWZWhvc3QtbGl2ZQ%3d%3d#AN=133410658&db=s3h> Luettu 10.2.2019

Padulo, J., Laffaye, G., Ardigo, L. & Chamari, K. 2013. Concentric and Eccentric: Muscle Contraction or Exercise? Journal of Human Kinetics. Vol 37.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3796841/> Luettu 8.3.2019

Palloliitto. Nuorten pelisäännöt.

<https://www.palloliitto.fi/jalkapalloperhe/piirit/helsinki/pelitoiminta/jalkapallo/nuorten-pelisaannot> Luettu 5.3.2019

Palloliitto. 2016. Jalkapallon harrastajamäärä murskaa ennätyksiä.

<https://www.palloliitto.fi/jalkapallouutiset/jalkapallon-harrastajamaara-murskaa-ennatyksia> Luettu 20.11.2018

Schuermans, J., Danneels, L., Van Tiggelen, D., Palmans, T. & Witvrouw, E. 2017. Proximal Neuromuscular Control Protects Against Hamstring Injuries in Male Soccer Players: A Prospective Study with Electromyography Time-Series Analysis During Maximal Sprinting. The American Journal of Sports Medicine. Vol. 45, Issue 6.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Proximal+Neuromuscular+Control+Protects+Against+Hamstring+Injuries+in+Male+Soccer+Players%3A+A+Prospective+Study+With+Electromyography+Time-Series+Analysis+During+Maximal+Sprinting>. Luettu 14.2.2019

Schuermans, J., Van Tiggelen, D., Palmans, T., Danneels, L. & Witvrouw, E. 2017. Deviating Running Kinematics and Hamstring Injury Susceptibility in Male Soccer Players: Cause or Consequence? Gait & Posture. Vol. 57. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28683419>

Luettu 14.2.2019

Schuermans, J., Van Tiggelen, D. & Witvrouw, E. 2017. Prone Hip Extension Muscle Recruitment is Associated with Hamstring Injury Risk in Amateur Soccer. International Journal of Sports Medicine. Vol. 38, Issue 9.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Prone+Hip+Extension+Muscle+Recruitment+is+Associated+with+Hamstring+Injury+Risk+in+Amateur+Soccer>. Luettu 13.2.2019

Shadle, I. & Cacolice, P. 2017. Eccentric Exercises Reduce Hamstring Strains in Elite Adult Male Soccer Players: A Critically Appraised Topic. Journal of Sport Rehabilitation. Vol. 26, Issue 6. <http://web.b.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=5&sid=ff1bd40f-40f8-4110-a11f-246069f6f661%40pdv-essmgr03&bdata=JnNpdGU9ZWhvc3QtbGl2ZQ%3d%3d#AN=126592174&db=s3h> Luettu 10.2.2019

Shan, G. & Zhang, X. 2011. From 2D Leg Kinematics to 3D Full-Body Biomechanics - The Past, Present and Future of Scientific Analysis of Maximal Instep Kick in Soccer. Sports Medicine, Arthroscopy, Rehabilitation, Therapy & Technology. Vol 3, issue 1, 2. <http://web.b.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=0&sid=d77f8b1e-4642-4349-8ea5-0df07185aaad%40pdv-essmgr05&bdata=JnNpdGU9ZWhvc3QtbGl2ZQ%3d%3d#db=s3h&AN=67719284> Luettu 28.11.2018

Terveyskirjasto. Apofysiitti.

https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=ltt00260&p_hakusana=apofysiitti Luettu 22.11.2018

Terveyskirjasto. Apofyysi.

https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=ltt00261&p_hakusana=apofyysi Luettu 22.11.2018

Terveyskirjasto. Avulsio.

https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=ltt00367&p_hakusana=avulsio Luettu 22.11.2018

Terveyskirjasto. Kontuusio.

https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=ltt01731&p_hakusana=kontuusio Luettu 22.11.2018

Terveyskirjasto. Lihasrevähdyt.

https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00295&p_hakusana=lihasrevahdyt Luettu 22.11.2018

UKK-instituutti. 2018. Liikuntavammojen ehkäisy: riskien tunteminen ja ennakointi.

http://www.ukkinstituutti.fi/tietoa_terveysliikunnasta/liikkumaan/liikuntavammojen-ehkaisy Luettu: 14.12.2018

Van de Hoef, P., Brink, M., Huisstede, B., Van Smeden, M., De Vries, N., Goedhart, E., Gouttebauge, V. & Backx, F. 2018. Does a Bounding Exercise Program Prevent Hamstring Injuries in Adult Male Soccer Players? - A Cluster-RCT. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Does+a+bounding+exercise+program+prevent+hamstring+injuries+in+adult+male+soccer+players%3F+-+A+cluster-RCT>. Luettu 13.2.2019

Van der Horst, N., Smits, DW., Petersen, J., Goeadhart, EA. & Backx FJ. 2015. The Preventive Effect of The Nordic Hamstring Exercise on Hamstring Injuries in Amateur Soccer Players: A Randomized Controlled Trial. *American Journal of Sports Medicine*. Vol 43, Issue 6.

<https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/0363546515574057> Luettu 15.9.2018

Van Dyk, N., Farooq, A., Bahr, R. & Witvrouw, E. 2018. Hamstring and Ankle Flexibility Deficits Are Weak Risk Factors for Hamstring Injury in Professional Soccer Players: A Prospective Cohort Study of 438 Players Including 78 Injuries. *American Journal of Sports Medicine*. Vol. 46, Issue 9.

<http://web.b.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=17&sid=ff1bd40f-40f8-4110-a11f-246069f6f661%40pdc-v->

[sessmgr03&bdata=JnNpdGU9ZWhvc3QtbGl2ZQ%3d%3d#AN=130771908&db=s3h](http://web.b.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=17&sid=ff1bd40f-40f8-4110-a11f-246069f6f661%40pdc-v-sessmgr03&bdata=JnNpdGU9ZWhvc3QtbGl2ZQ%3d%3d#AN=130771908&db=s3h) Luettu 11.2.2019

Van Tiggelen, D., Wickes, S., Stevens, S., Roosen, V. & Witvrouw, E. 2008. Effective Prevention of Sports Injuries: A Model Integrating Efficacy, Efficiency, Compliance and Risk-Taking Behaviour. *British Journal of Sports Medicine*. Vol. 42, Issue 8.

<https://search.proquest.com/docview/1779023925?accountid=12003> Luettu 10.10.2018

Kuviot

Kuvio 1: Van Mechelin -malli (Van Mechelin 1992, suomennettu)	10
Kuvio 2: Takareiden lihakset (Bruce Blaus 2015, muokattu)	12
Kuvio 3: Tutkimusten valinta	19

Taulukot

Taulukko 1: Kirjallisuuskatsauksen tutkimukset.....	21
---	----

Liitteet

Liite 1: Palaute vastaus 1.....	43
Liite 2: Palaute vastaus 2.....	44

Liite 1: Palaute vastaus 1

Harjoitteluopas jalkapalloilijoiden takareisivammojen ehkäisyyn

Olen

Valmentaja

Pelaaja x

1. Onko opas selkeä? Miksi/Miksi ei?

On hyvin selkeä. Koska oli hyvät kuvat ja hyvin selitetty kuinka liikkeet tehdään.

2. Onko opasta helppo hyödyntää harjoittelun tukena? Perustele

Kentällä vähän vaikeaa, kun ei ole tarvittavia "välineitä" mutta kotona pystyy tekemään

3. Miltä harjoitteet tuntuivat? Oliko harjoitteiden suorittamisessa haasteita?

Vähän vaikeilta tuntuivat näin jäykälle ja sukeltaja harjoitteessa oli vähän ongelmia pysyä tasapainossa.

4. Opitko uutta takareisivammojen riskitekijöistä tai niiden ehkäisystä?

Kyllä opin. Sitä ei monetkaan pelaajat edes tajua, kuinka "kankea" on ennen kun kokeilee nämä harjoitteet tehdä.

5. Uskotko hyödyntäväsi opasta jatkossa?

Ehdottomasti.

6. Vapaa sana/ parannusehdotukset?

Ei parannusehdotuksia

Liite 2: Palaute vastaus 2

Harjoitteluopas jalkapalloilijoiden takareisivammojen ehkäisyyn

Olen

Valmentaja

Pelaaja x

1. Onko opas selkeä? Miksi/Miksi ei?

Kyllä suurimmissa osin selkeä, mutta itse en ollut ihan varma miten vuoroloikka harjoitus pitäisi tehdä täydellisesti.

2. Onko opasta helppo hyödyntää harjoittelun tukena? Perustele

Mielestäni opas on helppo hyödyntää harjoittelun tukena, sillä uskon että harjoitteet alkavat jäämään muistiin muutaman kerran jälkeen.

3. Miltä harjoitteet tuntuivat? Oliko harjoitteiden suorittamisessa haasteita?

Mielestäni jokainen harjoite oli hyvä enkä itse keksisi mitään muutettavaa. Harjoitteet olivat aika helppoja ja uskon että myös toimivia, sillä siltä ne vaikuttivat.

4. Opitko uutta takareisivammojen riskitekijöistä tai niiden ehkäisystä?

Joo koska en oikeastaan tiennyt niistä paljon mitään ennen kuin luin oppaan.

5. Uskotko hyödyntäväsi opasta jatkossa?

Kyllä jos tulee semmonen fiilis.

6. Vapaa sana/ parannusehdotukset?

En usko että parannettavaa löytyy hirveästi, sillä asiat on kuitenkin selitetty hyvin selkeästi ja harjoitteet tuntuivat ainakin nyt hyviltä ja aika helpoilta suorittaa.