

# **AMMATTIJALKAPALLOILIJOIDEN TAKAREISIVAMMOJEN ENNALTAEHKÄISY**

Harjoitusopas kilpailukaudelle

LAB-AMMATTIKORKEAKOULU  
Fysioterapeutti AMK  
Kevät 2021  
Markus Rasi  
Jani Bäckman  
Oskar Ylimäki

## Tiivistelmä

Tekijä(t)	Julkaisun laji	Valmistumisaika
Rasi, Markus	Opinnäytetyö, AMK	Kevät 2021
Bäckman, Jani	Sivumäärä	
Ylimäki, Oskar	39	
Työn nimi		
<b>Ammattijalkapalloilijoiden takareisivammojen ennaltaehkäisy</b> Harjoitusopas kilpailukaudelle		
Tutkinto		
Fysioterapeutti (AMK)		
Tiivistelmä		
<p>Jalkapallo on yksi Suomen harrastetuimmista urheilulajeista. Laji on vuosien mittaan kehittänyt yhä nopeammaksi ja fyysisemmäksi. Fyysisen kuormittavuuden takia erityisesti alaraajoihin kohdistuvat vammat ovat yleisiä ja ne vaativat usein pitkiä kuntoutusjaksoja ja poissaoloja. Reiden takaosan (hamstring) lihasrevähdys on yleisin jalkapallossa tapahtuva loukkaantuminen ja suuri osa näistä olisi ennaltaehkäistävissä oikeanlaisella harjoittelulla. Jalkapalloilijan takareisivamma syntyy yleensä kovatehoisen juoksun loppuheilaudusvaiheessa, jolloin takareiden lihakset ovat venyttyneinä.</p> <p>Tutkimusten mukaan takareisivammoja voitaisiin ennaltaehkäistä monipuolisella alkulämmittelyllä ja hyvin suunnitellulla voimaharjoittelulla. Laajoista tutkimuksista huolimatta vammojen määrä on pysynyt lähes muuttumattomana viimeisten vuosikymmenien ajan.</p> <p>Opinnäytetyön tarkoituksena oli lisätä toimeksiantajan ja muiden lajin harrastajien tietoutta takareisivammoista, niiden riskitekijöistä ja ennaltaehkäisevästä harjoittelusta. Tavoitteena oli luoda monipuolinen takareisivammoja ennaltaehkäisevä harjoitusopas, joka voidaan helposti ottaa käyttöön pelaajien harjoittelun tueksi. Opas suunniteltiin HIFK Fotbollin edustusjoukkueen kilpailukauden aikaiseen harjoitteluun, jolloin pelaajien alaraajoihin kohdistuva kuormitus on voimakkaimmillaan.</p> <p>Harjoitusoppaaseen kuuluu aina ennen lajiharjoitusta suoritettava alkulämmittelyosio ja otteluohjelman mukaan suoritettava voimaharjoitteluosio. Opas koostuu erilaisista liikkuvuus-, nopeus- ja voimaharjoitteista, jotka perustuvat toimeksiantajan toiveisiin ja takareisivammoja ennaltaehkäisevän harjoittelun tutkimusnäyttöön.</p>		
Asiasanat		
takareisivamma, lihasrevähdys, ennaltaehkäisy, jalkapallo, alkulämmittely, voimaharjoittelu		

## Abstract

Author(s)	Type of publication	Published
Rasi, Markus	Bachelor's thesis	Spring 2021
Bäckman, Jani	Number of pages	
Ylimäki, Oskar	39	
Title of publication		
<b>Prevention of hamstring injuries in professional football</b> Exercise guide for training during the competitive season		
Name of Degree		
Bachelor's Degree in Physiotherapy		
Abstract		
<p>Football is one of the most popular sports in Finland and over the years the speed and physicality of the sport has increased. Due to the increased physical stress, the lower limb injuries are now more prevalent, and can often require long rehabilitation and periods of absence from competition and training.</p> <p>A hamstring muscle strain is the most common football related injury however majority of them would be preventable with specific training methods. Hamstring muscle strain in footballers occur most commonly during the late swing phase of a hard sprint, when the hamstring muscles are stretched. According to the researches, hamstring injuries could be prevented with a versatile warm-up and a well-planned strength training. Regardless of extensive research, the amount of hamstring injuries has remained almost unchanged during the last decades.</p> <p>The purpose of this functional thesis is to increase the knowledge of football practitioners regarding hamstring injuries, their risk factors and preventive training to decrease the prevalence of the most common football related injury. The objective of this thesis was to create a versatile exercise guide to prevent hamstring injuries in a way that it could be easily implemented to support the players during their training. The guide was designed for HIFK Fotboll first team's training during the season, as this is the most intense period, in terms of physical stress on the players lower limbs.</p> <p>The exercise guide consists of two sections; firstly, a warm-up section which is always to be undertaken before standard training. Secondly a strength training section, to be done in accordance with the game schedule. The guide consists of a number of mobility, speed and strength exercises that are all based on the assignor's wishes and research evidence of training to prevent hamstring injuries.</p>		
Keywords		
hamstring injury, muscle strain, prevention, football, warm up, strength training		

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO .....	1
2	OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS, TAVOITE JA TOIMEKSIANTAJA .....	2
2.1	Tarkoitus ja tavoite.....	2
2.2	Toimeksiantaja .....	2
3	TAKAREIDEN LIHASTEN ANATOMIA .....	3
4	ALARAAJOIHIN KOHDISTUVAT KUORMITUSTEKIJÄT JA VAMMARISKIT JALKAPALLOSSA .....	4
4.1	Juoksun biomekaniikka.....	4
4.2	Tyypillisimmät takareiden lihasvammat ja niiden riskitekijät .....	5
4.3	Kilpailukauden aikainen fyysinen kuormitus .....	7
5	TUTKIMUSNÄYTTÖ TAKAREISIVAMMOJEN ENNALTAEHKÄISYYN .....	10
5.1	Tiedonhaku.....	10
5.2	Alkulämmittely ja liikkuvuusharjoittelu .....	10
5.3	Voimaharjoittelu.....	12
5.4	Plyometrinen harjoittelu ja kovatehoisen juoksun merkitys.....	13
5.5	Yhteenveto .....	15
6	OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS .....	17
6.1	Opinnäytetyön tutkimusmenetelmä.....	17
6.2	Aloitus- ja suunnitteluvaihe .....	18
6.3	Esi- ja työstövaihe.....	19
6.4	Tarkistus- ja viimeistelyvaihe .....	20
7	HARJOITTEIDEN VALINTA.....	22
7.1	Alkulämmittely .....	22
7.2	Voimaharjoittelu.....	23
8	POHDINTA .....	24
8.1	Opinnäytetyöprosessin tarkastelu .....	24
8.2	Eettisyys ja luotettavuus .....	25
8.3	Johtopäätökset ja kehittämis ehdotukset .....	26
	LÄHTEET .....	29
	LIITTEET .....	34

## 1 JOHDANTO

Jalkapallo on rekisteröityjen pelaajien määrällä mitattuna Suomen harrastetuin urheilulaji. Vuonna 2016 lisenssipelaajien määrä ylitti ensimmäistä kertaa 130 000 pelaajan rajan ja viime vuosien menestys on kasvattanut harrastajamäärää entisestään. (Palloliitto 2016.) Lajin kovan kuormituksen ja fyysisten vaatimusten takia myös urheiluvammat ovat osa jalkapalloilijan arkea. Kovatehoinen juoksu yhdistettynä hyppyihin ja nopeisiin suunnanmuutoksiin altistaa erityisesti alaraajat erilaisille vammoille (Hautala & Ruuhinen 2011, 18-19; Freeman ym. 2016).

Reiden takaosan (hamstring) lihasvamma on yleisin jalkapallossa tapahtuva loukkaantuminen ja se kattaa 12 % kaikista loukkaantumisista. Lihasvammoista sen osuus on jopa 37 %. Lähes kaikki (96 %) takareisivammoista syntyy ei-kontakti tilanteissa. Jalkapallojoukkue kärsii yhden kauden aikana keskimäärin viisi takareisivammaa, mikä tarkoittaa noin 80 sairauspoissaolopäivää. (Ekstrand ym. 2016; FIFA 2020.) Kolmasosa takareisivammoista uusiutuu, yleensä kahden viikon kuluessa urheiluun paluusta (Brukner & Khan 2018, 679). Kuntoutumisen pituus riippuu lihasvamman vakavuudesta, mutta vaikeimmissa tapauksissa vammat vaativat leikkaushoitoa ja useiden kuukausien kuntoutusjaksoa (Orava 2012, 254). Lihasvamma syntyy yleensä tilanteissa, joissa takareiden lihakset ovat maksimaalisessa venytyksessä (Brukner & Khan 2018, 173).

Tutkimusten mukaan hyvällä alkulämmittelyllä ja lihasvoimaharjoittelulla voidaan tehokkaimmin ennaltaehkäistä takareisivammojen syntymistä. Jalkapalloilijoiden takareisivammat ovat hyvin tiedossa ja niiden ennaltaehkäisemisen eteen tehdään töitä, mutta toiminta ei edes ammattilaistasolla ole aina riittävän pitkäjänteistä ja suunniteltua. (Ekstrand ym. 2016.) Opinnäytetyön tarkoituksena on lisätä toimeksiantajan ja muiden lajin harrastajien tietoutta takareisivammoista, niiden riskitekijöistä ja ennaltaehkäisevästä harjoittelusta. Tavoitteena on luoda takareisivammoja ennaltaehkäisevä harjoitusopas, joka annetaan toimeksiantajan käyttöön fysiikkavalmentajan ja pelaajien harjoittelun tueksi. Oppaassa keskitytään ammattijalkapalloilijoiden kilpailukauden aikaiseen harjoitteluun, jolloin pelaajien alaraajoihin kohdistuva fyysinen kuormitus on voimakkaimmillaan, sillä otte-  
lun aikana takareisivammariski on viisinkertainen harjoitukseen verrattuna (Pfirrmann ym. 2016).

## 2 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS, TAVOITE JA TOIMEKSIANTAJA

### 2.1 Tarkoitus ja tavoite

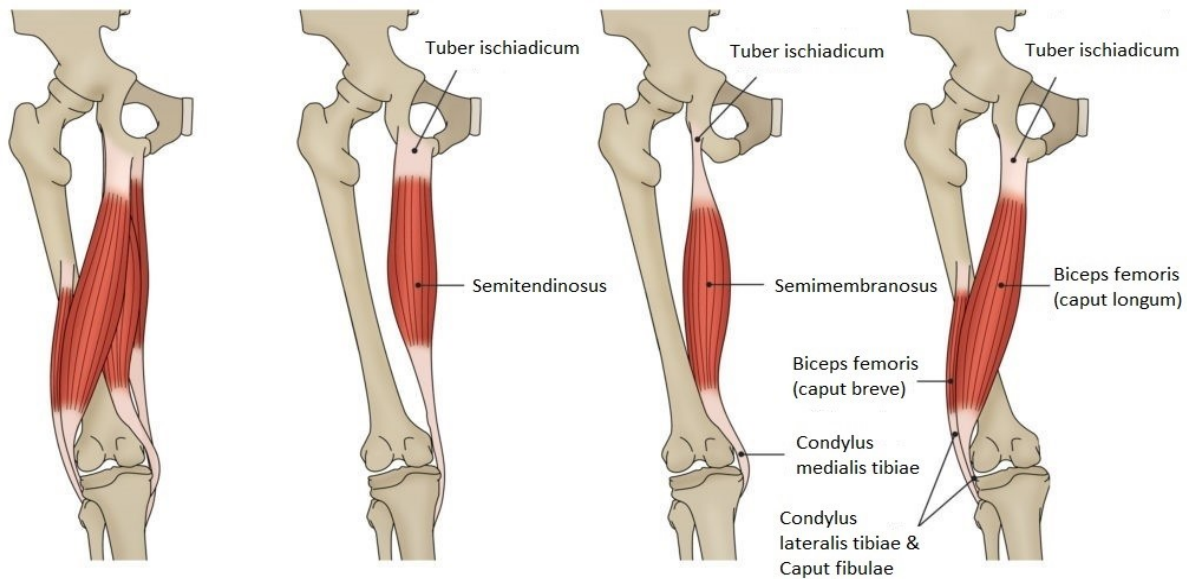
Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on lisätä toimeksiantajan ja muiden lajin harrastajien tietoutta lajille tyypillisistä takareisivammoista, niiden riskitekijöistä ja ennaltaehkäisevästä harjoittelusta. Teoriaosuus auttaa lisäksi ymmärtämään takareiden anatomiaa ja ammattijalkapalloilijoiden kilpailukauden aikaisia kuormitustekijöitä. Opinnäytetyön tavoitteena on luoda monipuolinen ammattijalkapalloilijoiden takareisivammoja ennaltaehkäisevä harjoitusopas, joka voidaan helposti ottaa käyttöön pelaajien harjoittelun tueksi.

### 2.2 Toimeksiantaja

Toimeksiantajana tässä opinnäytetyössä on helsinkiläinen jalkapalloseura HIFK Fotboll (Idrottsföreningen Kamraterna, Helsingfors). Seuran edustusjoukkue pelaa Suomen korkeimmalla sarjatasolla Veikkausliigassa ja heillä on noin 30 ammattipelaajaa edustusjoukkueessa. Edustusjoukkueen lisäksi seurassa on useita naisten ja miesten harraste-, ikämies- ja futsaljoukkueita sekä laaja junioritoiminta. Poikien puolelta joukkueita löytyy kolmestatoista (6-20 -vuotiaat) ja tyttöjen puolelta kolmesta (7-, 9- ja 12-vuotiaat) eri ikäryhmästä. Yhteensä seurassa pelaa noin 1000 lajin harrastajaa. (HIFK Fotboll 2020.)

### 3 TAKAREIDEN LIHASTEN ANATOMIA

Takareiden lihaksisto koostuu kolmesta lihaksesta (kuva 1): kaksipäinen reisilihas (m. biceps femoris), puolikalvoinen lihas (m. semimembranosus) ja puolijänteinen lihas (m. semitendinosus). Näistä kaksipäinen reisilihas jakautuu nimensä mukaisesti pitkään ja lyhyeen päähän (caput longum ja caput breve). Lihasuryhmä ulottuu kahden nivelen yli lonkasta sääri- ja pohjeluuhun. (Hervonen 2020, 201.)



Kuva 1. Takareiden lihakset (mukailtu Sports Injury Bulletin 2020)

Kaksipäinen reisilihaksen (m. biceps femoris) pitkään pään lähtökohta on istuinkyhmyssä (tuber ischiadicum) ja lyhyen pään reisiluun harjussa (linea aspera). Pitkän ja lyhyen pään lihasrungot yhdistyvät polven yläpuolella ja kiinnittyvät pohjeluun päähän (caput fibulae). Yhteisenä tehtävänä niillä on polven koukistus ja ulkokierto. Lisäksi pitkä pää osallistuu lonkan ojennukseen. Kaksipäisen reisilihaksen pitkää päätä hermottaa säärihermo (n. tibialis) ja lyhyttä päätä pohjehermo (n. peroneus). (Gilroy ym. 2013, 403.)

Puolikalvoisen lihaksen (m. semimembranosus) lähtökohta on istuinkyhmyssä ja se kiinnittyy sääriluun sisäpuoliseen nivelnastaan (condylus medialis tibiae). Lihaksen toimintona on lonkan ojennus sekä polven koukistus ja sisäkierto. Puolikalvoista lihasta hermottaa säärihermo (n. tibialis). Puolijänteisen lihaksen (m. semitendinosus) lähtökohta on istuinkyhmyssä ja se kiinnittyy hanhenjalkakalvoon (pes anserinus) sääriluun kyhmy sisäreunalla. Sen tehtävät ovat samat kuin puolikalvoisella lihaksella eli lonkan ojennus sekä polven koukistus ja sisäkierto. Puolijänteistä lihasta hermottaa säärihermo (n. tibialis). (Gilroy ym. 2013, 403.)

## 4 ALARAAJOIHIN KOHDISTUVAT KUORMITUSTEKIJÄT JA VAMMARISKIT JALKAPALLOSSA

### 4.1 Juoksun biomekaniikka

Juoksu on jalkapalloilijan merkittävin yksittäinen kuormitustekijä ja ottelun aikana jalkapalloilija juoksee keskimäärin 10-12 kilometriä (Stølen ym. 2005). Juoksu määritellään liikkeeksi, jossa josakin liikkeen vaiheessa molemmat jalat ovat yhtä aikaa ilmassa, jolloin kävelyllä tyypilliset jalan jatkuva kontakti alustaan ja kaksoistukivaihe häviävät. Juoksussa tapahtuvan ilmalennon takia kehon massakeskipiste ja siten lantion korkeusvaihtelut kasvavat, jolloin alaraajoihin kohdistuva kehonpainon kuormitus kasvaa merkittävästi kävelyyn verrattuna. Normaalivauhtisen juoksun aikana kuormitus voi kasvaa kolmin- tai nelinkertaiseksi ja hyppyjen alastuloissa se voi olla jopa 12-14 kertaa kehonpainoa suurempi. (Sandström & Ahonen 2011, 331.)

Kirjallisuudesta löytyy erilaisia määritelmiä juoksun vaiheille, mutta pääosin niissä on samat periaatteet. Sandström & Ahonen (2011, 333-335.) jakaa juoksun askelparin viiteen eri vaiheeseen:

1. Kuormitusvaihe = Maahantulovaihe + maksimikosketusvaihe
2. Ponnistusvaihe
3. Lentovaihe
4. Eteenpäinheilahdusvaihe
5. Jalan laskeutumisvaihe

Maahantulovaiheessa jalka osuu ensimmäistä kertaa maahan ja on matkalla taaksepäin, jolloin takaa tuleva jalka ohittaa tukijalan ja kehonpaino laskeutuu kannattelevan jalan päälle. Maksimikosketusvaiheessa paino rullaa koko jalalta päkiälle valmistautuen ponnistusvaiheeseen. Samalla massakeskipiste laskeutuu alemmas keräten alaraajoihin elastista energiaa. Ponnistusvaiheessa kudoksiin kertynyt elastinen energia purkautuu ja liike kiihtyy. Ponnistusta seuraa lentovaihe, jolloin molemmat jalat ovat yhtä aikaa ilmassa. Lentovaiheen aikana syntyy askelpituus, joka riippuu juoksuvauhdista. Mitä kovempi on juoksuvauhti, sitä pidempi on lentovaihe ja askelpituus. Juoksun eteenpäinheilahdusvaiheen aikana toinen jalka ponnistaa, jolloin heilahtavan jalan liike-energia kasvaa ja se valmistautuu juoksun viimeiseen vaiheeseen. Laskeutumisvaiheessa jalka on polvesta lähes suorana ja jälleen matkalla taaksepäin valmiina aloittamaan juoksusyklin uudestaan. Juoksun vaiheita analysoidessa on tärkeää kiinnittää myös huomiota keskivartalon tukilihaksien ylläpitämään ryhtiin, käsien myötäliikkeisiin ja riittävään rintarangan kiertoon syklin aikana. (Sandström & Ahonen 2011, 333-335.)



Alaraajojen ja keskivartalon lihasten aktivoituminen ja kuormittuminen tapahtuu eri tavoin juoksun eri vaiheissa. Takareiden lihakset ovat aktiivisimmillaan kuormitusvaiheen alussa ja läpi jalan heilahdusvaiheen. Kuormitusvaiheessa takareiden lihakset avustavat pakaralihaksia lonkan ojennuksessa ja kontrolloivat polven liikettä konsentrisen työn vaiheella. Heilahdusvaiheen lopulla tehtävänä on polven eksentrisen ojennus, jonka jälkeen taas lonkan ojennus uuden askelparin alkessa. Iso pakaralihas (m. gluteus maximus) ja keskimäinen pakaralihas (m. gluteus medius) ovat aktiivisimmillaan juoksusyklin samoissa vaiheissa, jolloin lihastasapainon ja lihasten aktivoitumisjärjestyksen on oltava kunnossa kuormituksen optimoimiseksi. (Physiopedia 2020.)

Analysoidessa juoksua, takareisivammat ilmenevät suurimmaksi osin jalan heilahdusvaiheen lopussa, juuri ennen maakontaktia. Tässä vaiheessa liikettä, takareiden lihakset ovat venyttyneimmässä tilassa juoksun askelparin aikana. Syy, miksi vammat ilmenevät juuri tässä tilanteessa on se, että tuki- ja kuormitusvaiheen aikana raajaan kohdistuva kuorma on kehonpainoon nähden moninkertainen. Jos takareiden lihakset eivät ole tarpeeksi vahvoja tai liikkuvuus ei ole riittävä, on lihaksiin kohdistuva kuormitus yksinkertaisesti liian suuri. (Shield ym. 2018.) Morin ym. (2015) toteavat, että täysvauhtisen juoksun heilahdusvaiheen lopussa ja kuormitusvaiheen aikana, takareiden lihaksiin kohdistuva eksentrisen eli jarruttava voima vastaa 6-8 -kertaisesti juoksijan kehonpainoa. Takareisivammat eivät kuitenkaan aina synny täysvauhtisessa juoksussa, joten voidaan todeta, että lihaksen voimatason täytyy olla korkea ja siihen tulee kiinnittää paljon huomiota nopeissa suunnanmuutoslajeissa, jotta lihasvammoilta säilyttäisiin (Shield ym. 2018).

Yksi suuri vaikuttava tekijä juoksun aikana ilmenevissä takareisivammoissa on virheellinen juoksu-tekniikka. Optimaalinen asento lannerangassa, lantiokorissa ja alaraajoissa juoksun aikana minimoi yksittäiseen lihakseen kohdistuvan kuormituksen. Lantion tulisi juoksun aikana olla mahdollisimman neutraalissa asennossa. Oikeaoppisessa juokсутekniikassa reisiluun kulma suhteessa lantioon tulisi olla noin 90 astetta. Jos lantio on juoksun aikana kallistunut liikaa eteen, kasvaa heilahdusvaiheen lopussa reisiluun kulma suhteessa lantioon. Tämä tarkoittaa sitä, että takareiden lihakset ovat entistä venyttyneempänä, jolloin tuki- ja kuormitusvaiheen aikana takareiteen kohdistuva eksentrisen voima lisää vamma-riskiä huomattavasti. Tulee toki ottaa huomioon, että vaikka jalkapallossa juoksu on keskeisessä osassa lajia, myös nopeat suunnanmuutokset, hypyt, pallon kuljettaminen, syöttäminen ja laukominen vaikuttavat kaikki omalla tavallaan kehossa tapahtuvaan liikkeeseen, jolloin optimaalinen juokсутekniikka voi olla vaikea säilyttää. Harjoittelussa tulisi kuitenkin pyrkiä mahdollisimman oikeaoppiseen juokсутekniikkaan, jotta takareisivammojen riski pysyisi pienempänä. (Cameron 2020.)

#### 4.2 Tyypillisimmät takareiden lihasvammat ja niiden riskitekijät

Jalkapallossa tyypillisin reiden takaosiin kohdistuva vamma on lihaksen venähdys tai repeämä. Vammoista 53 % kohdistuu kaksipäiseen reisilihakseen (m. biceps femoris), 19 % puolijänteeseen

lihakseen (m. semitendinosus) ja 13 % puolikalvoiseen lihakseen (m. semimembranosus) (Woods ym. 2004). Repeämä voi ilmetä missä kohtaa lihaksia tahansa, mutta tyypillisimmät alueet ovat lähellä kiinnityskohtia, joko hieman polvitaiteen yläpuolella tai istuinkyhmyän alapuolella (Askling ym. 2011).

Takareiden lihasvammoilla on kaksi selkeää syntymekanismia. Ensimmäinen on pyrähdystyyppiset vammat, jotka kattavat noin 70 % jalkapalloilijoiden takareisivammoista. Ne syntyvät yleensä tilanteissa, joissa lihakset ovat voimakkaimmin aktivoituneet eli juoksun kantaiskun aikana tai heilahdusvaiheen lopussa. Pyrähdysvammoissa vamma-kohta on tyypillisesti kaksipäisen reisilihaksen pitkä pää ja niistä paraneminen on suhteellisen nopeaa. Toinen vammamekanismi on venytystilanteet, jotka syntyvät esimerkiksi liukutaklauksen tai korkean potkun yhteydessä, kun lonkka koukistuu ja polvi ojentuu samanaikaisesti. Venytysvammoissa vamma-kohta on tyypillisesti puolikalvoisen lihaksen jänne ja niistä paraneminen on hitaampaa. (Leppänen & Toivo 2020.)

Lihavenähdykset ja -repeämät luokitellaan niiden vakavuuden mukaan. Ensimmäisen asteen vammassa kyse on lihasvenähdyksestä, jolloin lihaksessa on havaittavissa kliinisesti pientä poikkeavuutta ja arkuutta. Lihassäikeitä ei ole revennyt ja lihasvoima on normaali. Toisen asteen repeämässä lihaskalvo on säilynyt ehjänä, mutta alle 20 % lihassäikeistä on revennyt. Oireena on paikallista kipua ja lievää lihasvoiman alenemista. Kolmannen asteen repeämässä sekä lihaskalvo, että 20-50 % lihassäikeistä on revennyt, jolloin kipu on voimakasta ja lihasvoima selvästi alentunut. Kudoksessa esiintyy yleensä myös voimakasta turvotusta. Neljännen asteen repeämässä yli 50 % lihassäikeistä on revennyt, jolloin lihaksessa ei enää ole toimintakykyä ja edessä on yleensä leikkaus. Lihasvammoista toipumisen kesto riippuu vamman vakavuudesta. Venähdyksissä kudosten keskimääräinen paranemisaika on 1-2 viikkoa, toisen ja kolmannen asteen repeämissä 2-6 viikkoa ja täydellisessä repeämässä 6-12 viikkoa. (Komulainen & Koskela 2012.)

Takareiden lihaksiin voi myös syntyä kovan iskun tai kaatumisen seurauksena kontuusio- eli ruhjevamma. Kontuusiovammassa lihakset painuvat niiden alla olevia luita vasten aiheuttaen yleensä verenpurkauman eli hematooman, joka näkyy iholla mustelmana. (Renström ym. 2002, 101.) Takareiden yläosan kiputila voi myös joskus olla kovasta kuormituksesta syntyvä istuinkyhmyän apofyyzivamma. Apofyyysi on luun kasvuaalue, johon lihas kiinnittyy ja jos kuormitus jatkuu pitkään liian kovan, voi apofyyysi kipeytyä tai irrota. Apofyyzivammoja diagnosoidaan pääsääntöisesti kuitenkin vain nuorilla urheilijoilla. (Leppänen & Toivo 2020.)

Takareisivammojen riskitekijöistä suurin on aikaisempi takareisivamma, sillä joka kolmas vammoista uusiutuu. Vamman uusiutuminen tapahtuu yleensä kahden ensimmäisen viikon kuluessa urheiluun paluusta. Syynä tähän on usein takareiden riittämätön kuntoutus, jolloin lihaksen toimintakyky ei ehdi palautua ennalleen. Lihaksen surkastuminen, lihassolukimppujen lyhentyminen tai lihaksen jäänyt arpikudos voivat altistaa vauriokohdan herkemmin uudelle vammalle. (Bukner &

Khan 2018, 703-704.) Reisilihasten riittämättömän lihasvoiman ja etu- ja takareiden lihasepätasapainon on myös todettu olevan riskitekijöitä takareisivamman syntymiselle. Lihasvoiman suhteen erityisesti liikettä jarruttavan vaiheen eli eksentrisen voiman vähäisyys nostaa riskiä huomattavasti. Lihasepätasapaino taas voi johtua kuntoutuksen puutteiden lisäksi liian yksipuolisesta voimaharjoittelusta. Etu- ja takareiden lihasten keskinäinen voimasuhde voi olla häiriintynyt, jos harjoittelussa keskitytään liikaa polven ojennusvoiman kehittämiseen. Lihastasapainon mittaaminen on hyvä tapa arvioida jalkapalloilijan loukkaantumisen jälkeisen paluun ajankohtaa, mutta sitä voidaan myös käyttää takareisivamman riskin arviointiin. (Renström ym. 2003, 317.)

Pelaajan iän on todettu vaikuttavan takareisivamman syntymisen todennäköisyyteen, sillä yli 23-vuotiailla jalkapalloilijoilla on nelinkertainen riski saada takareisivamma nuorempiin pelaajiin verrattuna. Iän osalta riskiä kasvattaa se, että vanhemmilla pelaajilla saattaa taustalla todennäköisemmin olla myös jo aiempi takareisivamma. Myös lihasväsymys kasvattaa takareisivamman riskiä, koska tutkimusten mukaan lähes puolet vammoista tapahtuu jalkapallo-ottelun puoliaikojen viimeisten 15 minuutin aikana. Muita merkittäviä riskitekijöitä ovat lonkan puutteellinen liikkuvuus, vajavainen alkulämmittely ja puutteellinen lihasten hermostollinen hallinta. Muita tutkimuksissa esiintyneitä riskitekijöitä ovat sukupuoli, kansalaisuus, pelaajan pelipaikka ja takareiden huono liikkuvuus, mutta näiden osalta tutkimustuloksissa esiintyy ristiriitoja. (Brukner & Khan 2018, 173; Hauge ym. 2010.)

#### 4.3 Kilpailukauden aikainen fyysinen kuormitus

Suomessa ammattijalkapalloilijan kausi koostuu harjoituskaudesta (tammi-huhtikuu), kilpailukaudesta (touko-marraskuu) ja omatoimisesta harjoitusjaksosta (joulukuu). Suomessa pääsarjatason joukkue pelaa nykysysteemin mukaan keskimäärin viisi harjoitusottelua ja 29 kilpailullista sarjaottelua. Lisäksi ottelukuormitusta lisää mahdolliset cup-ottelut, joita kertyy sitä enemmän, mitä paremmin joukkue menestyy. (Veikkausliiga 2020.)

Jalkapallossa keho joutuu rasitukseen monipuolisesti. Ammattijalkapalloilijat juoksevat ottelun aikana keskimäärin 10-12 kilometriä lähellä anaerobista kynnystä, mikä on 80-90 % maksimisykkeestä. Keskimäärin 90 sekunnin välein tapahtuu kiihdytys, mikä kestää kahdesta neljään sekuntia. Pelaaja suorittaa ottelun aikana muitakin räjähtäviä suorituksia kuten nopeita suunnanmuutoksia, hyppyjä ja potkuja. (Stølen ym. 2005.)

Tässä opinnäytetyössä keskitytään kilpailukauden aikaiseen toimintaan, koska silloin pelaajien alaraajoihin kohdistuva kuormitus on voimakkaimmillaan ja loukkaantumiset ovat todennäköisimpiä. Tutkimuksessa on todettu, että otteluiden aikana kuormitustaso on huomattavasti korkeampi kuin harjoituksissa. Aihetta on tutkittu vertailemalla eri pelipaikkojen pelaajien juoksemista otteluiden ja harjoitusten aikana. Otteluiden aikana pelaajien kovalla teholla juostu matka sekä juoksujen määrä

olivat nelinkertaisia harjoituksiin verrattuna. Myös pelipaikolla oli eroja, sillä keskikenttäpelaajat juoksivat kovatehoista juoksua hyökkääjiä ja puolustajia enemmän. Sen sijaan harjoitusten aikana eroja eri pelipaikkojen osalta ei havaittu, vaan kaikilla kovalla teholla kuljettu matka ja juoksumäärät olivat samoja. (De Silva ym. 2018.) Tämä osoittaa sen, ettei harjoitusten osalta vielä päästä saamaan intensiteettiä kuin otteluissa.

Tähän tosin saattaa olla tulossa muutosta, sillä Ekstrand ym. (2016) mukaan otteluissa tapahtuneiden vammojen määrä on ammattipelaajien keskuudessa pysynyt samana vuodesta 2001 lähtien, mutta harjoitusten aikana syntyneissä vammoissa kasvua tapahtui 4 %. Yhä useammat valmentajat haluavat harjoitustapahtuman vastaavan mahdollisimman tarkasti otteluiden tempoa ja intensiteettiä, mikä johtaa suurempaan loukkaantumisriskiin. Kovempi harjoittelu toisaalta valmistaa pelaajia paremmin otteluiden vaatimuksiin, mikä voi selittää sen, etteivät otteluiden aikaiset loukkaantumiset ole kasvaneet samassa suhteessa.

Kuormituksen yhteydessä täytyy myös muistaa jalkapallon evoluutio, sillä peli nopeutuu ja fyysiset vaatimukset kasvavat vuosi vuodelta. Englannin Valioliigassa pelaajien keskimääräinen otteluissa kovalla teholla juostu matka on kasvanut 30 % ja sprinttien määrä lisääntynyt 35 % vuosien 2006 ja 2013 välillä. Samalla aikavälillä pelaajien otteluissa kulkema kokonaismatka on kuitenkin kasvanut ainoastaan 2 %. (Barnes ym. 2014.) Tämä tarkoittaa käytännössä sitä, että sama matka kuljetaan aiempaa tehokkaammin, jolloin loukkaantumisriski kasvaa.

HIFK Fotboll pelasi kilpailukauden 2020 aikana 22 virallista ottelua. Normaalialhaisempi määrä johtui Covid-19-pandemiasta, jonka takia kausi aloitettiin vasta heinäkuussa ja ottelumääriä supistettiin. Kuvassa 2 esitetty HIFK:n heinäkuun 2020 harjoitus- ja otteluohjelma.

HIFK 2020 July PLAN							
Week	MON	TUE	WED	THU	FRI	SAT	SUN
27	29 Football 11:00 Bolis Tactical	30 Football 13:30 Bolt Game prep	1 July KuPS (H) Veikkausliiga Rnd1 18:30 Bolt	2 Football 11:00 Bolis Recovery	3 FREE	4 Football 11:00 Bolis Intensive Gym	5 Football 17:00 Bolis Tactical
28	6 FREE	7 Football Game prep Travelling	8 RoPS (A) Veikkausliiga Rnd2 18:30	9 Football 11:00 Bolis Recovery	10 FREE	11 Football 11:00 Bolis Intensive Gym	12 Football 17:00 Bolis Tech/tac
29	13 FREE	14 Football 11:00 Bolis Intensive	15 Football 11:00 Bolis Tactical	16 FREE	17 Football 13:30 Bolt Game prep	18 Lathi (H) Veikkausliiga Rnd3 17:00 Bolt	19 Football 11:00 Bolis Recovery
30	20 Football 11:00 Bolis Tactical	21 Football 13:30 Bolt Game prep	22 SJK (H) Veikkausliiga Rnd4 18:30 Bolt	23 Football 11:00 Bolis Recovery	24 FREE	25 Football 11:00 Bolt Game prep	26 Mariehamn (A) Veikkausliiga Rnd5 18:30
31	27 Football 11:00 Bolis Ind recovery/ Group tr	28 FREE	29 Football 11:00 Bolis Intensive	30 Football 11:00 Bolis Tactical	31 Football 13:30 Bolt Game prep	1 Aug Ilves (A) Veikkausliiga Rnd6 17:00	2 FREE
Rate of Perceived Exertion (RPE) in scale 1-9:				4 and below		5 and 6	7 and over

Kuva 2. HIFK Fotbollin heinäkuun 2020 ottelu- ja harjoitusohjelma (HIFK Fotboll 2020)

Vertailun vuoksi harjoituskauden aikana seuran pelaajilla oli viikon ohjelmassa kahdeksan harjoitusta ja yksi ottelu tai vaihtoehtoisesti otteluttomina viikkoina yhdeksän harjoitusta (HIFK Fotboll 2020). Kilpailukaudella kasvavan ottelumäärän takia harjoitusmääriä joudutaan laskemaan, jotta pelaajille jäisi riittävästi palautumisaikaa. Harjoittelun huolellinen suunnittelu korostuu kahden ottelun viikoilla, jolloin kuormitus ja loukkaantumisriski kasvaa entisestään. Pfirmman ym. (2016) mukaan 72-96 tuntia otteluiden välillä riittää palauttamaan pelaajien fyysisen suorituskyvyn, muttei palauttamaan loukkaantumisriskiä lähtötasolle. Kaksi ottelua viikossa pelaavalla pelaajalla on 6,2 kertaa suurempi loukkaantumisriski yhden ottelun pelaaviin verrattuna.

## 5 TUTKIMUSNÄYTTÖ TAKAREISIVAMMOJEN ENNALTAEHKÄISYYN

### 5.1 Tiedonhaku

Menetelmältään opinnäytetyö on toiminnallinen, mutta se käsittää myös tutkimuksellisen osion lähdeaineistoa kerätessä. Kirjallisuutta ja tutkimuksia jalkapalloilijoiden takareisivammoista on kattavasti. Tiedonhaku suoritettiin syys-lokakuussa 2020 ja siinä käytettiin PubMed-tietokantaa ja LUT Primo -tiedekirjaston tietokantahakua. Tiedonhaku rajattiin kansainvälisiin ja vuoden 2010 jälkeen ilmestyneisiin tutkimuksiin, minkä lisäksi aineistoa kerättiin valituiden tutkimusten lähdeluetteloiden avulla.

Avainsanoiksi valittiin aihetta mahdollisimman tarkasti kuvaavat englanninkieliset termit. Taulukossa 1 on esitetty tiedonhakustrategian tärkeimmät avainsanat. Tiedonhaussa otettiin huomioon myös eri ennaltaehkäisevän harjoittelun osa-alueita, kuten alkulämmittely (warm up), dynaaminen venyttely (dynamic stretching), eksentrisen lihasvoima (eccentric muscle strength) ja plyometrinen harjoittelu (plyometric training).

hamstring	<b>AND</b>	injury	<b>AND</b>	prevention	<b>AND</b>	football <b>OR</b> soccer
-----------	------------	--------	------------	------------	------------	---------------------------------

Taulukko 1. Opinnäytetyön aineistonkeruussa käytetyt avainsanat

Tiedonhaussa takareisivammojen ennaltaehkäisevän harjoittelun tietoperustaksi valikoitui kymmenen tutkimusta, jotka käsittelivät alkulämmittelyä, liikkuvuusharjoittelua, voimaharjoittelua, plyometristä harjoittelua ja kovatehoista juoksua.

### 5.2 Alkulämmittely ja liikkuvuusharjoittelu

Alkulämmittely on oleellinen osa kaikkea harjoittelua, sillä sen tarkoituksena on valmistaa mieli ja keho tulevaan kuormitukseen. Mitä kovempi on harjoituksen intensiteetti, sitä tärkeämpi on hyvä alkulämmittely. Alkulämmittelyn aikana kehon ydinlämpö nousee ja lihakset lämpenevät. Lisäksi tehokas alkulämmittely nostaa sydämen lyöntitiheyttä ja hengitysfrekvenssiä. Lisääntynyt verenkierto taas parantaa hapen ja ravinteiden kulkua kudoksille ja valmistaa kehoa kokonaisvaltaisesti raskaampaan kuormitukseen. Hyvin suunnitellulla alkulämmittelyllä voidaan ennaltaehkäistä urheiluvammoja, mutta siihen kuuluu useita eri komponentteja, jotka tulee kaikki ottaa huomioon tavoitteiden saavuttamiseksi. (Walker 2014, 21.)

Alkulämmittely jaetaan usein neljään eri osa-alueeseen:

- Yleinen lämmittely
- Staattinen venyttely
- Lajinomainen lämmittely
- Dynaaminen venyttely (Walker 2014, 22-23.)

Jokaisella osa-alueella on oma merkityksensä. Yleinen lämmittely kestää noin 10 minuuttia ja sen tavoitteena sykkeen nostaminen ja hengitysnopeuden lisääminen. Staattisissa venytyksissä keho laitetaan asentoon, jossa kohdelihaks on venyttyneessä tilassa, minkä jälkeen asentoa pidetään yleensä 30-60 sekuntia. Tällä tavoitellaan lihaksen ja jänteen venymistä ja siten nivelen parempaa liikelaajuutta. Staattisen venyttelyn vaikutuksia on tutkittu lihaskohtaisesti ja sen on todettu lisäävän takareiden liikkuvuutta (O'Sullivan ym. 2009). On kuitenkin todettu, että staattinen venyttely haittaa lihaksen supistumisnopeutta ja voimantuottoa. Suorituskykyä haittaavan vaikutuksen takia sen käyttöä kannattaa harkita lajeissa, joissa tarvitaan suurta tehontuottoa ja nopeutta. (Walker 2014, 22-23.)

Kun keho on yleisellä lämmittelyllä saatu heräteltyä, voidaan siirtyä kohti lajinomaista lämmittelyä ja dynaamisia venytyksiä. Lajinomaisessa lämmittelyssä urheilija valmistaa kehoa kohdistetusti oman lajin vaatimuksiin. Jalkapallossa tällaista lämmittelyä ovat esimerkiksi kovatehoinen juoksu ja plyometrinen harjoittelu, joista lisää myöhemmässä kappaleessa. Dynaamisilla venytyksillä tavoitellaan samaa kuin staattisilla eli nivelen liikkuvuuden lisäämistä. Väärällä suoritustekniikalla loukkaantumisen riski kuitenkin kasvaa, joten suorituksen laatuun tulee kiinnittää huomiota. Dynaamisissa venytyksissä käytetään kevyitä pumppauksia tai kontrolloituja raajan heilautuksia liikeradan ääriarvoille. (Walker 2014, 23.)

Dynaamisen venytyksen akuutteja vaikutuksia on tutkittu jalkapalloilijoilla lämmittelyn jälkeen suoritettuihin kiihdytyksiin ja nopeuksiin. Satunnaistettuun kontrolloituun tutkimukseen osallistui 20 jalkapalloilijaa, jotka jaettiin viiteen eri ryhmään. Testit suoritettiin viitenä eri päivänä ja niihin sisältyivät 10 metrin ja 20 metrin testijuoksut. Ennen juoksuja pelaajat tekivät viisi erilaista lämmittelyä: staattinen, dynaaminen, yhdistetty staattinen + dynaaminen, yhdistetty dynaaminen + staattinen ja ei venytystä. Näiden lisäksi lämmittelyyn kuuluivat neljän minuutin matalan intensiteetin juoksu ja kahden minuutin lepo. Tutkimustulosten perusteella dynaamisen venytyksen jälkeen saatiin parempia testituloksia verrattuna muihin lämmittelyihin. Tämä osoittaa sen, että jalkapalloilijat voivat tuottaa voimaa nopeammin ja suorittaa täysivahtisen juoksun tehokkaammin dynaamisten venyttelyjen jälkeen. (Mohammadtaghi ym. 2016.)

Dynaamisessa venytyksessä käytetään hyödyksi aktiivisen liikkeen tuomaa liikevoimaa, jonka avulla pystytään ylittämään asteittain staattiset liikelaajuudet. Dynaamisella venytyksellä ei haluta pakottaen ylittää liikelaajuutta, sillä se voi kasvattaa loukkaantumisen riskiä. (Rieger ym. 2016,

147.) Dynaamisessa venytyksessä työn tekee agonisti eli liikkeen suuntaan myötävaikuttava lihas, mikä saa aikaan voimakkaan lihassupistuksen. Tämän takia venytysmekanismi vaati ponnistelua. (Ylinen 2010, 87-88.)

### 5.3 Voimaharjoittelu

Tutkimusten mukaan voimaharjoittelulla voidaan ennaltaehkäistä lajille tyypillisten vammojen syntymistä ja siten vähentää merkittävästi loukkaantumisista johtuvia poissaoloja (Ekstrand ym. 2016; Sugiura ym. 2017). Jalkapallo on pääosin kestävyyslaji, mutta siinä tarvitaan myös erilaisia voimaominaisuuksia (Salokannel & Savolainen 2018, 1). Lihassoimaharjoittelulla voidaan suoritus- ja kestävyysmukaan kehittää joko kesto-, maksimi- tai nopeusvoimaa. Jalkapallon lajiansalyytien pohjalta lajissa korostuvat pelaajan nopeus- ja maksimivoimaominaisuudet. Nopeusvoimaa tarvitaan räjähtävissä juoksuissa, suunnanmuutoksissa, potkuissa, syötöissä, liikutaklauksissa ja hypyissä. Suoritukset kestävät yleensä yhdestä kymmeneen sekuntia, jolloin lihasten supistumisnopeus ja voimantuotto tapahtuvat hyvin nopeasti. Maksimivoima taas kuvaa suurinta mahdollista voimatasoa, jonka lihas pystyy tuottamaan ja sitä harjoittaessa lihas toimii suurimmalla mahdollisella jännitystasolla mahdollisimman nopeasti. Hyvät maksimivoimatasot ovat tärkeitä, koska ne luovat pohjan tehokkaalle nopeusvoimaharjoittelulle. Hermostollisella maksimivoimaharjoittelulla on todettu olevan positiivisia vaikutuksia urheilijoiden nopeusvoimaominaisuuksiin. (Gamble 2013, 72.)

Takareisivammoja ennaltaehkäisevästä näkökulmasta merkittävää on myös se, millä tavalla ja kuinka tehokkaasti lihas pystyy voimaa tuottamaan. Lihas voi tuottaa voimaa konsentrisesti, eksentrisesti tai isometrisesti. Konsentrisessä työssä lihas supistuu ja sen pituus lyhenee, kun taas eksentristä vaihetta kuvataan usein jarruttava työnä, jolloin lihaksen pituus kasvaa supistuksen aikana. Isometrisestä lihastyöstä käytetään usein myös nimeä staattinen, jolloin lihas supistuu, mutta sen pituus tai nivelen kulma ei muutu. (Rieger ym. 2016, 40.)

Lihasten harjoittaminen kaikilla eri työtavoilla on tärkeää, mutta Van de Hoef ym. (2017) ovat todenneet, että erityisesti takareiden lihasten eksentrisellä voimaharjoittelulla voidaan vamma- riskiä pienentää jopa 70 %. Nordic hamstring –liike on tunnetuin ja tehokkain eksentristä lihasvoimaa kasvattava harjoite (Brukner & Khan 2018, 174). Kattavassa tanskalaisessa RCT-tutkimuksessa tarkasteltiin takareiden eksentrisen voimaharjoitusohjelman ennaltaehkäisevää vaikutusta takareisivammojen esiintyvyyteen. Tutkimukseen osallistui 942 ammatti- ja harrastepelaajaa, jotka oli jaettu koeryhmään (461 pelaajaa) ja kontrolliryhmään (481). Koeryhmä suoritti 10-viikkoisen Nordic hamstring –ohjelman harjoituskauden aikana, kun taas kontrolliryhmä jatkoi normaalia seurajoukkueen harjoittelua ilman Nordic hamstringia. Tutkimuksen tuloksena koeryhmällä todettiin uusien takareisivammojen vähentyneen 60 % ja aiempien takareisivammojen uusiutumisen jopa 85 % kontrolliryhmään verrattuna. (Petersen ym. 2011.) Hyvistä tutkimustuloksista huolimatta, haasteena vaikuttaisi olevan harjoitteen käytännön toteutus. Nordic Hamstringin hyödyt tiesivät



tutkimuksessa 88 % valmentajista ja pelaajista, mutta ainoastaan 16 % seuroista suoritti sitä pitkäjänteisesti täydessä mittakaavassaan. (Ekstrand ym. 2016.)

Eksentrisen voimaharjoittelun toimivuudesta on myös paljon näyttöä verrattuna isometrisiin voimaharjoituksiin (Al Attar ym. 2016). Eksentrisen voimaharjoittelun etuna on lihaksen harjoittaminen nivelkulmien joka vaiheessa, kun taas isometriset harjoitteet tapahtuvat ainoastaan tietyillä nivelkulmilla. Tämä ajattelutapa auttaa ymmärtämään, miksi eksentrisen voimaharjoittelu on suositeltavampaa jalkapalloilijoille, kun peilaa sitä juoksun biomekaniikkaan.

On kuitenkin otettava huomioon, että eksentrisen voimaharjoittelu on kova rasite lihakselle. Etenkin ammattijalkapalloilijoilla pelikauden aikainen kuormitus on hyvin suurta, jolloin lihasten tulee saada tarpeeksi aikaa palautua, jotta harjoitteista saatava hyöty ei muutu haitaksi. Valioliigaseura Leicester City FC:ssä on todettu, että ottelun jälkeisessä palauttavassa harjoituksessa kevyen kuorman voimatasoja ylläpitävät eksentriset harjoitteet toimivat hyvin. Kehittävässä harjoittelussa, johon on lisätty vastusta ja toistokuormaa, tarvitaan kuitenkin vähintään kolme päivää palautumisaikaa ennen seuraavaa ottelua. Tämä olisi optimaalinen tilanne, mutta kovan otteluaikataulun takia tämä ei aina ole mahdollista. Silloin tulee kiinnittää huomiota harjoitusten suunnitteluun, kuinka vähentää kuormaa, jotta palautuminen olisi optimaalista, kuitenkin saamalla hyöty irti kyseisestä harjoitteesta. (Shield ym. 2018.)

Takareiden lihasten vahvistamisen lisäksi voimaharjoittelussa on otettava huomioon keskivartaloa ja pakaralihaksia vahvistavat harjoitteet. Puutteellisella lihasten hermostollisella kontrollilla sekä heikolla keskivartalon ja lantion hallinnalla on todettu olevan yhteys takareisivammoihin (Sugiura ym. 2017). Lonkan ojentuessa niin sanotun takaketjun eli posterioristen lihasten oikea-aikainen aktivoituminen tapahtuu järjestyksessä: iso pakaralihas (m. gluteus maximus), kaksipäinen reisilihas (m. biceps femoris), vastakkaiset selän ojentajalihakset (m. erector spinae) ja saman puolen selän ojentajalihakset (Fedoryk 2019). Selän ojentajalihasten ja pakaralihasten tehtävänä on toimia voiman välittäjänä alaraajojen ja keskivartalon välillä. Näiden lihasten optimaalinen toiminta juoksun aikana on tärkeää, jotta vältetään takareiden liialliselta kuormitukselta. Liialliseen tai virheelliseen kuormitukseen voivat johtaa esimerkiksi ison pakaralihaksen heikko tai selän ojentajien liian varhainen aktivoituminen. Jalkapalloilijoilla, joiden EMG-tutkimuksissa selkälihakset aktivoituvat ennen takareisiä, on todettu olevan kahdeksankertainen riski saada takareisivamma. (Schuermans ym. 2017.)

#### 5.4 Plyometrinen harjoittelu ja kovatehoisen juoksun merkitys

Plyometrisellä harjoittelulla tarkoitetaan kimmoisuutta vaativia iskuttavia liikkeitä kuten hyppyjä, loikkia ja pomppuja. Siinä voimantuotto perustuu lihaksen venymis-lyhenemissyklin

hyödyntämiseen, jolloin eksentristä työtä seuraa lihassupistus ja konsentrisen työn vaihe. Plyometrinen harjoittelu parantaa voimantuottoa, nopeutta, tasapainoa ja suunnanmuutoksia. (Walker 2016)

Van de Hoef ym. (2018) suunnittelivat jalkapalloilijoille suunnatun BEP-ohjelman (Bounding Exercise Programme), jonka tarkoituksena oli selvittää, voisiko plyometrinen harjoitusohjelma yhdistettynä lihasvoima- ja liikkuvuusharjoitteluun pienentää vammriskiä. Tutkimuksessa jaettiin 400 pelaajaa koe- ja kontrolliryhmiin. Koeryhmä suoritti muun harjoittelun ohella 12-viikkoisen harjoitusohjelman, johon kuului triplingjuoksu, askelkyyky ja sen variaatiot sekä vuoroloikka. Triplingillä tarkoitetaan juoksijoiden käyttämää nilkkaharjoitetta, jossa edetään polvennostojuoksua mahdollisimman lyhyin askelin siten, että nilkka pääsee noston aikana ojentumaan (Terve urheilija 2019). Ensimmäisen viiden viikon painotus harjoittelussa oli triplingissä ja askelkyykyissä, minkä jälkeen harjoittelun progressiossa siirryttiin kohti iskuttavia vuoroloikkia.

Vammojen esiintyvyyttä ja vakavuutta seurattiin koko 39 viikkoa kestäneen kauden ajan. Hypoteesi BEP-ohjelman toimivuudesta ei kuitenkaan toteutunut, koska molemmissa ryhmissä takareisivammoja esiintyi yhtä paljon. Ongelma voi osittain löytyä harjoitusohjeiden noudattamisesta. Positiiviset tutkimustulokset Nordic Hamstring -harjoitteista on yleensä saatu 10-12 viikon seurannalla, kun nyt seuranta tehtiin koko pitkän kilpailukauden läpi. Ohjelman suorittamisprosentiksi saatiin ainoastaan 71 %, mikä on huomattavasti alhaisempi kuin Nordic Hamstring -tutkimuksissa. (Van Hoef ym. 2018)

Yhteenvetona voidaan todeta, että plyometrinen harjoittelu on kuitenkin perusteltavissa jalkapalloilijoiden harjoitusohjelmaan, vaikkei suoraa yhteyttä takareisivammojen ennaltaehkäisyyn löytynyt. Se parantaa merkittävästi lihasten voimantuottoa ja hermostollista hallintaa. Lisäksi se kehittää nopeita suunnanmuutoksia, pomppuja ja juoksunopeutta, jotka ovat lajille tyypillisiä suorituksia. Plyometrisessä harjoittelussa tulisi kuitenkin mahdollisuuksien mukaan huomioida pelaajien yksilöllisyys, koska harjoitteet ovat teknisestä vaativia ja hyvin kuormittavia. Painavilla pelaajilla alaraajoihin kohdistuva kuormitus on suurempaa kevyempiin verrattuna, jolloin toistomäärissä tulisi myös olla eroja. (Walker 2016.)

Myös kovatehoinen juoksu nopeusharjoitteluna parantaa lihasten hermostollista hallintaa, joka on yksi takareisivammojen merkittävistä riskitekijöistä. Lahti ym. (2020) mukaan kovatehoista sprinttijuoksua ei ole tutkittu jalkapallossa riittävästi takareisivammoja ennaltaehkäisevänä harjoitusmuotona. Tämä siitäkkin huolimatta, että tutkimuksissa on pystytty todistamaan sprinttijuoksuharjoitteiden vähäisyyden ja juoksun puutteellisen kinematiikan olevan takareisivammojen riskitekijöitä. Sprinttijuoksun sisällyttäminen harjoitteluun ja sitä kautta kovatehoisen juoksun kapasiteetin kasvattaminen tulisi olla avainasemassa takareisivammoja ennaltaehkäisevässä harjoitusohjelmassa. Sprinttijuoksun aikana tapahtuva takareiden lihasten aktivaatio ylittää huomattavasti eri

voimaharjoitteilla saavutettavan aktivaatitason. Näin ollen olisi loogista, että lihaksia myös harjoitettaisiin kovimmalla mahdollisella kuormituksella, mikä vastaisi mahdollisimman tarkasti tilannetta, jossa loukkaantuminen yleensä tapahtuu.

Kovatehoisen juoksuharjoittelun lisääminen harjoitusohjelmaan progressiivisesti on tärkeää, jotta lihaksisto saa tarpeeksi aikaa sopeutua ja palautua harjoitteista. Juoksumatka voi vaihdella juoksu- vauhdin mukaan harjoituskauden edetessä. Leicester City FC, käyttää pelikauden aikaisessa harjoittelussaan 30 metrin matkaa, jonka pelaajat juoksevat kahdesta neljään kertaan harjoituksen päätteeksi. Harjoitteen tarkoituksena on hakea lähes maksimaalista vauhtia lihasten ollessa rasittuneena, mikä on hyvin tyypillistä ottelun aikana. Pelaajat juoksevat ensin 30 metriä, jonka jälkeen on 10 metrin kävelypalautus. Se, kuinka monta juoksuvetoa yksittäinen pelaaja suorittaa, riippuu kuluneen viikon ja kyseisen harjoituksen kokonaisrasituksesta, jota valmennus tarkkailee sykkeen- seurannalla ja pelaajan tuntemuksia kuunnellen. Tavoitteena on rasituksen keston ja nopeusvoiman kehittyminen ja siten myös vammojen ennaltaehkäisy kovatehoisessa juoksuharjoittelussa. (Shield ym. 2018.)

## 5.5 Yhteenveto

Jalkapalloilijoiden takareisivammojen lukuisista tutkimuksista huolimatta vammojen määrät ovat jo pitkään pysyneet samana tai paikoin jopa kasvaneet (Ekstrand ym. 2016). Tutkimusnäytön perusteella näyttäisi siltä, että dynaamisesta alkulämmittelystä ja erityisesti eksentrisestä lihasvoimaharjoittelusta olisi hyötyä. Miksi harjoitusten aikaiset takareisivammat sitten ovat lisääntyneet, vaikka tiedossa on tehokkaita menetelmiä niiden ennaltaehkäisyyn? Syitä tähän on useita ja kyse on aina suuremmasta kokonaisuudesta. Yhtenä perusteluna on esitetty harjoitusmäärien ja -intensiteetin kasvua. Suurin haaste tuntuu kuitenkin olevan ennaltaehkäisevien harjoitusohjelmien käyttöönotto ja pitkäjänteinen toteuttaminen. Saattaa olla, etteivät valmentajat ole valmiita uhraamaan kallisarvoista harjoittelu-aikaa ennaltaehkäisevälle harjoittelulle. Varsinkaan, jos harjoitteet eivät ole lajinomaisia tai niiden vaikutuksiin ei täysin uskota. Muita syitä harjoitteiden alhaiselle suositusprosentille voivat olla niiden yksipuolisuus tai motivaation puute. (Ekstrand ym. 2016.)

Näyttää myös siltä, ettei tutkimuksista huolimatta kaikkia ennaltaehkäiseviä harjoituskeinoja vielä tunneta riittävän tarkasti. Erityisesti kovatehoisen juoksun vaikutuksia ei vielä tiedetä riittävän tarkasti. Alaraajavammojen korkean esiintyvyyden seurauksena kansainvälinen jalkapalloliitto FIFA lanseerasi vuoden 2010 maailmanmestaruuskisoihin uuden FIFA 11+ harjoitteluohjelman, jonka tarkoituksena oli lisätä tietoa lajin vammoista ja auttaa niiden ennaltaehkäisyssä. Ohjelma laadittiin aiempien PEP- ja FIFA 11 ohjelmien pohjalta, joissa yhdistettiin monipuolisesti juoksu- lihasvoima-, tasapaino- ja plyometristä harjoittelua. Ohjelman toimivuudesta on saatu alustavia positiivisia tutkimustuloksia harrastejalkapalloilijoiden osalta, mutta lisää tutkimuksia tarvitaan. (Suomen fysiovalmentajat 2018.)

Yhteenvetona voidaan todeta, että ennaltaehkäisevässä harjoittelussa tulisi korostua lajille tyypillisten ominaisuuksien harjoittaminen mahdollisimman monipuolisesti. Jotta tutkimuksissa saadut hyvät tulokset saataisiin entistä tehokkaammin näkymään käytännössä, tulisi harjoitteiden suorittamiskynnystä madaltaa ja lisätä aiheen tietoa lajin parissa toimivien henkilöiden keskuudessa.

## 6 OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS

### 6.1 Opinnäytetyön tutkimusmenetelmä

Opinnäytetyön prosessi on toiminnallinen ja se voidaan nähdä kehittämistoimintana. Toiminnalliselle opinnäytetyölle tyypillisiä piirteitä ovat konkreettinen tuotos, uutuusarvo, ainutkertaisuus sekä hyöty ja käytettävyys. Toiminnallinen opinnäytetyö on voimakkaasti toimijavetoista verrattuna esimerkiksi tutkijavetoiseen tutkimukselliseen työhön, jonka tulee pitkälti noudattaa tutkimustieteen omia säädöksiä. Vaikka opinnäytetyö on toiminnallinen, kuuluu siihen oleellisesti myös tutkimuksellinen näkökulma. Kehittämistoiminnan lopputuotoksen tulee aina perustua tutkittuun tietoon ja teoriaan. Tiedonhaussa tulee myös osata arvioida aineiston validiteettia ja reliabiliteettia. (Salonen 2013, 12-13.)

Tässä opinnäytetyössä kirjallinen teoriaosuus avaa takareiden lihasten anatomiaa, jalkapalloilijan fyysisiä kuormitustekijöitä, takareisivammojen syntymekanismia ja riskitekijöitä sekä tutkimusnäyttöä vammoja ennaltaehkäisevästä harjoittelusta. Toiminnallinen osuus sisältää kuvalliset ja sanalliset harjoitusohjeet, jotka tulevat toimeksiantajan käyttöön. Kehittämistoiminnalle on useita eri prosessimalleja. Tässä työssä on käytetty kehittämistoiminnan konstruktivististä mallia, johon kuuluvat aloitus-, suunnittelu-, esi-, työstö-, tarkistus- ja viimeistelyvaihe (Salonen 2013, 16-18). Taulukossa 2 esitetty opinnäytetyöprosessin aikataulu.

<b>Aloitus- ja suunnitteluvaihe</b>	
Elokuu 2020	Opinnäytetyö aiheen ideointi ja tapaaminen toimeksiantajan kanssa
Syys-lokakuu 2020	Ilmoittautuminen ONT-prosessiin Opinnäytetyösuunnitelma Tiedonhaku ja tietoperustan kirjoittaminen Yhteistyö toimeksiantajan kanssa
<b>Esi- ja työstövaihe</b>	
Marraskuu 2020	Harjoitusoppaan suunnittelu, esitetaus ja kuvaaminen
Joulukuu 2020	Tietoperustan kirjoittaminen

	Harjoitusoppaan testaus
<b>Tarkistus- ja viimeistelyvaihe</b>	
Tammikuu 2021	Harjoitusoppaan muokkaus palautteen perusteella
	Tietoperustan viimeistely
Helmikuu 2021	Kielenhuolto
	Valmiin opinnäytetyön esittely
	Opinnäytetyön viimeistely palautteen perusteella
	Opinnäytetyön julkaisu ja luovutus toimeksiantajalle

Taulukko 2. Opinnäytetyöprosessin aikataulu

## 6.2 Aloitus- ja suunnitteluvaihe

Opinnäytetyön ensimmäinen vaihe oli aiheen ideointi eli aiheanalyysi. Aihepiirin valinnassa ensisijaisen tärkeää on itseä motivoiva aihe. (Vilka 2003, 23.) Idea opinnäytetyön aiheeseen tuli toimeksiantajan vastaavalta fysiikkavalmentajalta ja fysioterapeutilta, jonka mukaan takareisivammat ovat iso osa seuran kaikista kauden aikaisista loukkaantumisista. Lisämotivaatiota tuli tämän opinnäytetyön tekijöiden omasta lajitaustasta ja mielenkiinnon kohteesta ennaltaehkäisevää harjoittelua kohtaan. Opinnäytetyöstä keskustelu aloitettiin toimeksiantajan kanssa elokuussa 2020. Aloitusvaiheessa oli tärkeää käydä alustavasti läpi työn tarkoitus ja aikataulut. Työ oli myös mahdollisuuksien mukaan tärkeää rajata alusta alkaen, vaikka se myöhemmin saattaisi vielä alkuperäisestä tarkentua. (Salonen 2013, 17.) Rajaaminen ammattijalkapalloilijoiden takareisivammoihin oli selkeä, vaikka työn lopullinen muoto vielä olikin epäselvä.

Suunnitteluvaiheessa alkoi opinnäytetyösuunnitelman työstäminen. Tässä vaiheessa työssä alkoi hahmottua selkeät tavoitteet, tutkimusmenetelmä, toimijoiden roolit ja vastuut prosessissa sekä työn eri vaiheet ja toimintaympäristö (Salonen 2013, 17). Alusta lähtien oli selvää, että kyseessä on toiminnallinen työ, jonka lopputuloksena syntyy harjoitusopas. Suunnitteluvaiheessa myös päätettiin, että harjoitusopas toteutetaan kuvien ja sanallisten ohjeiden muodossa videoiden sijasta. Kuvallisten ohjeiden etuna on niiden helpompi käytettävyys eri harjoitusympäristöissä. Videoista voi helposti tulla myös liian pitkiä, jolloin aikaa niiden katsomiseen kuluu paljon. Suunnitteluvaiheessa hahmottui myös tiedonhakustrategia, tiedonhaun avainsanat ja tarvittavat tietokannat, joiden avulla

opinnäytetyön kirjallista osuutta työstettiin. Opinnäytetyösuunnitelmaan kirjattu teoriatieto koski lähinnä takareisivammojen ennaltaehkäisyyn liittyvää tutkimusnäyttöä, joten prosessin tässä vaiheessa korostui kansainvälisten tutkimusten lukeminen ja tulosten analysointi.

Alkuvaiheessa opinnäytetyöprosessin kokonaisuuden hahmottaminen voi olla vaikeaa, koska kaikkia muuttujia on mahdoton ennustaa. Opinnäytetyö on kuitenkin tärkeää suunnitella mahdollisimman hyvin, vaikka siihen muutoksia matkan varrella tulisikin. (Salonen 2013, 17.) Suunnitteluvaiheessa suurena apuna oli aktiivinen yhteydenpito toimeksiantajan kanssa, mikä oli alkuvaiheessa viikoittaista. Seuran vastaavalta fysioterapeutilta saatiin apua opinnäytetyön aiheen rajauksessa ja alustavia ideoita harjoitusoppaan rakenteessa.

### 6.3 Esi- ja työstövaihe

Opinnäytetyöprosessin esi- ja työstövaiheessa suunnitelmaan kirjattua teoriaa aletaan tuoda käytäntöön. Työstövaihe on huolellisen suunnittelun ohella tärkein kehittämistoiminnan vaihe. Se on prosessin pisin ja vaativin vaihe, jonka aikana yleensä työn eri osatekijät realisoituvat tarkemmin. (Salonen 2013, 17-18.) Käytännössä tässä vaiheessa alkoi kohdeorganisaatiolle sopivan harjoitusoppaan sisällön hahmottelu, testaaminen ja kuvaaminen.

Ideana oli rakentaa tutkimustiedon pohjalta kuvallinen ja sanallinen opas harjoitteista, joita voidaan hyödyntää pelikaudella jokapäiväisessä harjoittelussa, kuten alkulämmittelyssä tai oheisharjoittelussa. Oppaan harjoitteet suunniteltiin siten, että kynnyks niiden tekemiseen on matala ja ne voidaan helposti kentän laidalla toteuttaa. Työstövaihe aloitettiin marraskuun alkupuolella. Suunnitelmaan kerätyn tutkimusnäytön pohjalta oppaaseen rakennettiin kaksi erillistä osiota, joista alkulämmittelyosio suositellaan tehtävästi aina ennen lajiharjoitusta ja lihasvoimaharjoitteluosio otteluohjelman mukaan varmistaen riittävä palautuminen. Oppaan harjoitteet kuvattiin Talin jalkapallokentällä 25.11.2020. Kuvauksien aikana kerättiin tietoa esimerkiksi suoritustekniikasta ja eri kuvakulmista, jotta ohjeistus saadaan riittävän tarkaksi. Harjoitteet kuvattiin kahdesta eri kuvakulmasta ja ne suoritettiin alkuasennosta liikkeen loppuun asti ja toistettiin kolme kertaa. Vaikka lopullinen harjoitusopas toteutettiin kuvien muodossa, kuvattiin harjoitteet kentällä videoina. Videoidusta suorituksesta oli editointivaiheessa selkeämpää leikata ohjeistamisen kannalta merkittävimmät vaiheet jokaisesta harjoitteesta.

Yhteistyö toimeksiantajan kanssa oli lähes viikoittaista suunnitteluvaiheessa ja työstövaiheen alussa. Yhteistyöhön kuului keskustelua harjoitusoppaan sisällöstä, harjoittelun rytmityksestä, toimeksiantajan toiveista ja opinnäytetyöprosessin kulusta. Marraskuun puolessavälissä yhteistyö väheni kauden päättymisen takia pelaajien jäätyä kuukauden mittaiselle omatoimiselle harjoitusjaksolle. Siinä vaiheessa yhteydenpidolle ei ollut tarvetta, koska toimeksiantajan toiveet oppaan suhteen olivat jo tiedossa ja opas oli jo työstövaiheessa. Seuraava kontakti toimeksiantajan kanssa

toteutettiin oppaan testauksen yhteydessä, johon mennessä varsinainen työstövaihe oli tarkoitus saada päätökseen.

### **Harjoitusoppaan testaus**

Harjoitusoppaan ensimmäisen version arvioimiseksi toimeksiantajan kanssa sovittiin viikon mittaisesta testijaksosta, jonka tavoitteena oli kerätä palautetta seuran valmennukselta ja pelaajilta. Ideana oli, että pelaajat toteuttavat valmentajan johdolla oppaan harjoitteita suunnitelman mukaisesti. Lisäksi oppaat jaettiin kaikille testijaksoon osallistuneille pelaajille, jotta jokainen pääsi henkilökohtaisesti tutustumaan ohjeistuksiin. Viikon jakson jälkeen pelaajat antoivat valmentajalle suullisen palautteen, jonka perusteella pystyttiin tekemään muutoksia sisältöön. Palautetta haluttiin erityisesti harjoitteiden yksinkertaisuudesta, lajinomaisuudesta, fyysisestä kuormittavuudesta ja helposta suoritettavuudesta kentällä. Näiden tekijöiden oli tärkeää olla tasapainossa, jotta kynnyksen suorittamiseksi ei nouse liian korkeaksi.

Testijakso aloitettiin 14.12.2020 Talin liikuntapuistossa, joka toimii HIFK Fotbollin virallisena talviharjoittelupaikkana. Omat haasteensa testaukselle toi harjoituskaudella sopimusten alaisten pelaajien alhainen määrä ja Suomen Covid-19-viruksen aiheuttama pandemia, jonka takia sisätilojen liikuntaharrastuksia on Suomessa jouduttu merkittävästi rajoittamaan. Oppaan testaus onnistuttiin lopulta järjestämään seuran fysiikkavalmentajan johdolla ulkokentällä kahdessa neljän hengen pienryhmässä. Ryhmät suorittivat alkulämmittelyohjelman viikon kaikissa neljässä harjoituksessa ja lihasvoimaharjoitteet kahdesti.

Testijaksolle osallistuneiden ollessa pitkään jalkapalloa pelanneita ammattipelaajia, harjoitteet olivat enemmän tai vähemmän kaikille tuttuja. Liikkeet koettiin toimintaympäristöön sopiviksi ja lajinomaisuus oli huomioitu riittävästi. Myös voimaharjoitteluosioon alustavasti merkatut toistomäärät koettiin pääosin sopivan kuormittavaksi kilpailukauden ohjelmaan suhteutettuna. Kuormituksen arvioinnin haasteena tosin koettiin se, että pelaajat olivat juuri palanneet kauden jälkeisiltä lomilta harjoituksiin hyvin palautuneina. Testauksen tuloksena saadut kehitysehdotukset koskivat enimmäkseen harjoitteiden ohjeistuksia. Palautteen perusteella osa yksinkertaisista harjoitteista oli selitetty liiankin tarkasti. Tämä tosin koettiin hyvin pieneksi muutoseikaksi, mikä ei myöskään haitannut ketään. Lopulta toimeksiantajan ehdotuksesta oppaaseen lisättiin yksi juoksuharjoitus ja reiden lähentäjälilihasten voimaharjoitus.

## **6.4 Tarkistus- ja viimeistelyvaihe**

Tammikuu 2021 oli suunnitelmassa varattu opinnäytetyön tarkistamiselle ja viimeistelylle. Tarkistusvaiheessa lopputuotos voidaan palauttaa työstövaiheeseen tai siirtää suoraan viimeistelyvaiheeseen. Vaikka Salonen (2013, 18.) on eritellyt tarkistuksen omaksi vaiheekseen, on se syytä



sisällyttää myös kaikkiin aikaisempiin vaiheisiin. Näin tuotosta on helpompi arvioida koko prosessin aikana ja reagoida muuttujiin nopeammin.

Testauksesta saadun palautteen ohjaamana harjoitusopas palautettiin tammikuun alussa hetkellisesti työstövaiheeseen. Yleisistä lämmittelyliikkeistä poistettiin suoritusohjeet kokonaan, koska ne koettiin kohderyhmän keskuudessa turhaksi. Oppaan testiversiossa oli myös alkuperäisen idean mukaan annettu suositukset toisto- ja sarjamäärille jokaisen harjoitteen osalta. Suoritusmäärät jätettiin lopullisessa versiossa avoimiksi ja annettiin näin mahdollisuus huomioida pelaajien yksilöllisyys.

Harjoitusoppaan sisällön ja rakenteen työstämisen jälkeen opinnäytetyöprosessin viimeistelyvaiheeseen kuului visuaalisen ilmeen ja luettavuuden parantaminen. Vaiheeseen sisältyi kuvien muokkaaminen ja asettelu, suoritusohjeiden tiivistäminen sekä tekstilaatikoiden muokkaaminen. Viimeistelyvaiheessa tehtiin myös korjauksia opinnäytetyön kirjalliseen osuuteen ohjaavan opettajan palautteen pohjalta. Tähän sisältyi kieli- ja ulkoasun muokkausta ja lähteiden tarkistamista.

Viimeistelyvaiheessa valmis opas annettiin vielä seuran fysioterapeutille tarkistettavaksi, jonka jälkeen opinnäytetyö lähetettiin arvioitavaksi. Opinnäytetyö esitetään seminaarissa, josta saatavan palautteen perusteella suoritetaan tarvittavat korjaukset, minkä jälkeen työ lähetetään myös toimeksiantajalle.

## 7 HARJOITTEIDEN VALINTA

### 7.1 Alkulämmittely

Harjoitusoppaan (Liite 1) alkulämmittelyosio suoritetaan aina ennen lajiharjoitusta. Tavoitteena oli, että harjoitusoppaan sisältö voidaan suorittaa jalkapallokentällä mahdollisimman vähin apuvälinein. Yhdessä alkulämmittelyosiossa tarvitaan apuvälineenä vastuskuminauhaa, joka löytyy toimeksiantajan normaalista harjoitusympäristöstä kentän laidalta. Harjoitteiden valinnassa huomioitiin alan tutkimusten lisäksi toimeksiantajan vastaavan fysioterapeutin lajitietämys, kokemukset ja mielipiteet sekä testauksesta saatu palaute. Näin harjoitteista saatiin mahdollisimman lajinomaisia ja tavoitetta palvelevia. Tavoitteena oli myös saada aikaan kokonaisuus, joka saadaan mahdollisimman tehokkaasti sisällytettyä seuran normaaliin toimintaan ilman, että harjoitusmäärät valmentajan suunnitelmista lisääntyisi.

Harjoitusoppaan alkulämmittely koostuu yleisistä lämmittelyliikkeistä, dynaamisista venytyksistä, vastuskuminauhalla suoritettavista lihasaktivaatioista ja lajinomaisista sprintti- ja loikkaharjoitteista. Yleiset lämmittelyliikkeet kohdistetaan sykettä nostattaviin ja koko kehoa lämmitteleviin liikkeisiin. Niissä huomioidaan myös lonkan liikeratojen avaaminen, koska huonolla lonkan liikkuvuudella on todettu olevan yhteys takareisivammojen syntymiseen (Brukner & Khan 2018, 173).

Vastuskuminauhalla tehtävien liikkeiden tarkoituksena on aktivoida reiden ja pakaralan lihaksia lajiharjoitusta varten. Erityisesti pakaralihasten aktivoiminen ennen sprinttijuoksua ja lajiharjoitusta on tärkeää, jotta vältetään takareiden lihasten liialliselta kuormitukselta. Oppaaseen valittiin myös takareiden dynaamisia venytyksiä, vaikka tutkimusnäyttö takareiden huonon liikkuvuuden yhteydestä vammariskiin onkin ristiriitainen (Brukner & Khan 2018, 173). Dynaamisella liikkuvuusharjoittelulla on kuitenkin positiivinen vaikutus jalkapalloilijan juoksunopeuteen, joten liikkeiden suorittamisella saavutetaan parempi valmius sprinttiharjoitteisiin (Mohammadtaghi ym. 2016).

Plyometriset harjoitteet yhdistettiin kovatehoiseen juoksuun siten, että jokaisen loikkaharjoituksen päätteeksi suoritetaan 30 metrin sprinttijuoksu. Tämän tavoitteena on nopeusvoiman kehittäminen ja lihasten hermostollisen kontrollin parantaminen. Vuoroloikkaa ja ”pitenevä askel” -juoksuharjoitusta käytetään lisäksi jalkapalloilijoiden juoksutekniikan harjoittamisessa (Lahti ym. 2020). Ennen loikka- ja sprinttiharjoitteita oppaassa suositellaan tekemään pallon kanssa suoritettavat lajinomaiset lämmittelyt. Erilaiset syöttö- ja kuljetusharjoitteet kuuluvat yleisesti jalkapallojoukkueiden lämmittelyrutiineihin ja suorittamalla ne lihasaktivaatioiden ja dynaamisten venytysten jälkeen, varmistetaan kehon valmius kuormittaviin loikka- ja sprinttiharjoitteisiin.

## 7.2 Voimaharjoittelu

Harjoitteluoppaan voimaharjoitteluosio suoritetaan kilpailukauden aikana yhden ottelun viikkoina kerran ja otteluttomina viikkoina kahdesti. Jos ohjelmassa on kaksi ottelua samalla viikolla, ei voimaharjoittelua suositella tehtäväksi lainkaan riittävän palautumisen varmistamiseksi. Voimaharjoitteluosion yhdessä harjoitteessa tarvitaan käsipainoa, joka myös löytyy toimeksiantajan normaalista harjoitusympäristöstä.

Nordic hamstring valittiin oppaaseen sen vankan tutkimusnäytön perusteella. Liike parantaa takareiden lihasten eksentristä voimaa ja sen on todettu olevan merkittävin yksittäinen tekijä takareisivammojen ennaltaehkäisyssä. (Ekstrand ym. 2016; Petersen ym. 2011.) Nordic hamstring kohdistuu erityisesti puolijänteiseen lihakseen (m. semitendinosus) (Bourne ym. 2017). Reverse Nordic hamstring valittiin oppaaseen lihastasapainon ylläpitämiseksi, koska etu- ja takareiden lihasepätsapainon on todettu lisäävän vamma-riskiä (Brukner & Khan 2018, 173). Liike parantaa etureiden lihasten eksentristä voimaa.

Yhden jalan maastavetoa varten tarvitaan käsipainoa harjoitusvaikutuksen saavuttamiseksi. Ilman painoa liike kehittää tasapainoa ja aktivoi pakaraa, mutta ei varsinaisesti kasvata lihasvoimaa. Liikkeen lihasvoimaa kasvattava vaikutus kohdistuu pakaran lisäksi erityisesti kaksipäiseen reisilihakseen, johon suurin osa takareiden revähdyksistä kohdistuu. (Bourne ym. 2017.) Parin kanssa suoritettava Copenhagen plank vahvistaa reiden lähentäjälihaksia, joiden toiminnalla on suora yhteys takareiteen ja lonkkaan. Liike valittiin oppaaseen toimeksiantajan ehdotuksesta lihastasapainon ylläpitämiseksi ja lonkan kontrollin parantamiseksi. Sekä Copenhagen plank, että ”lankku & tähti” -liikkeet vahvistavat lisäksi keskivartalon syviä tukilihaksia, jotka juoksun aikana tukevat lonkan ja takareiden lihasten toimintaa.

## 8 POHDINTA

### 8.1 Opinnäytetyöprosessin tarkastelu

Varsinainen opinnäytetyöprosessi alkoi elokuussa 2020, jolloin työn aihe valikoitui kohdeorganisaation tarpeiden pohjalta. Idea takareisivammojen ennaltaehkäisevään harjoitusoppaaseen tuli HIFK Fotbollin vastaavalta fysioterapeutilta, jonka mukaan merkittävä osa seuran kauden aikaisista loukkaantumisista kohdistuu takareiden lihaksiin. Kiinnostus fysioterapian ennaltaehkäisevään vaikutukseen alkoi kuitenkin jo opintojen alussa. Vaikuttaa siltä, ettei vammojen ja sairauksien ennaltaehkäisevän työn merkitystä ja tehokkuutta tunnisteta vielä riittävästi.

Opinnäytetyön suunnitteluprosessi alkoi syyskuun alkupuolella, jolloin laadittiin opinnäytetyösuunnitelmaa ja perehdyttiin laajasti takareisivammoja käsitteleviin tutkimuksiin. Ammattijalkapallossa liikkuu nykyään valtavia rahasummia, minkä vuoksi takareisivammoja on tutkittu paljon ja työhön haluttiin vankka tutkimusnäyttö harjoitusoppaan tietoperustaksi. Tarkastelussa oli myös muita aiheeseen liittyviä opinnäytetöitä. Aiemmin julkaistuja töitä löytyi muun muassa takareisivammojen ennaltaehkäisystä kovatehoisessa juoksussa (Parikka & Österberg 2017) ja yhdistetty kirjallisuuskatsaus ja harjoitusopas juniorijalkapalloilijoiden takareisivammoista (Väkiparta & Linnahalme 2019).

Aiheen tarkasta rajauksesta huolimatta tietoperustan rakentaminen oli ajoittain haasteellista ja välillä jouduttiin tarkasti arvioimaan, kuinka syvälle yksittäisten osa-alueiden tarkastelussa mennään. Ongelmana ei ollut tutkimustiedon löytäminen, vaan kaikista luotettavimman ja oleellisimman tiedon valitseminen tutkimusten joukosta. Tarkoituksena oli luoda tiivis, mutta riittävän kattava teoriaosuus, josta käy ilmi käytännön toteutuksen kannalta merkittävimmät seikat ennaltaehkäisevän harjoittelun näkökulmasta.

Opinnäytetyön toiminnallinen osuus oli mielenkiintoinen ja opettavainen vaihe prosessia. Oppaan sisällön suunnittelussa haasteena oli löytää yhteys harjoitteiden ja tutkimusnäytön välille. Harjoitusoppaan kuvaukset onnistuttiin suunnittelemaan niin hyvin, että yksi kuvauskerta riitti koko opasmaateriaalin tuottamiseen. Ylijääneestä materiaalista lopulta valikoitui toimeksiantajan toiveesta kaksi harjoitetta oppaan lopulliseen versioon, mutta nekin olivat jo valmiiksi kuvattuna. Prosessin viimeistelyvaiheessa haastavinta oli visuaalisesti miellyttävän kokonaisuuden rakentaminen. Harjoitteiden toteutus samankokoisina kuvina oli mahdotonta, koska harjoitteet olivat keskenään hyvin erilaisia ja kuvattu eri kuvakulmista. Harjoitusoppaan alustana kokeiltiin erilaisia ohjelmia, mutta lopputuloksena päädyttiin Word-asiakirjaan, jolla kuvien ja tekstilaatikoiden muokkaus oli yksinkertaisempaa.

Prosessin yhteenvedona voidaan todeta, että opinnäytetyön tavoite toteutui hyvin ja lopputuloksena syntyi tiivis, mutta kattava tietopaketti ammattijalkapalloilijoiden takareisivammojen

ennaltaehkäisystä. Vaikka harjoitusopas on ensisijaisesti suunniteltu ennaltaehkäisevään harjoitteluun, voidaan sitä myös hyödyntää takareisivammojen kuntoutuksessa.

## 8.2 Eettisyys ja luotettavuus

Eettisesti kestävä opinnäytetyön tarkastelussa tulee kiinnittää huomiota kerätyn aineiston luotettavuuteen (Ammattikorkeakoulujen rehtorineuvosto Arene ry 2020). Tässä opinnäytetyössä luotettavuus ja eettisyys huomioitiin perehtymällä aiheeseen tarpeeksi hyvin suunnitelmaa tehdessä. Harjoitusoppaan lopullista tehokkuutta ja toimivuutta on mahdotonta arvioida tällä aikataululla, minkä takia prosessissa korostui teoriapohjan validiteetti. Valituiden harjoitteiden taustalla olevan tutkimusnäytön tulee siis olla luotettavaa. Jalkapallossa alaraajaan ilmenee useita erilaisia vammoja, joten suunnitteluvaiheessa työhön valittiin tutkimuksia, jotka viittaisivat suoranaisesti takareiden alueen pehmytkudosvammoihin, niiden hoitoon ja ennaltaehkäisyyn.

Opinnäytetyön luotettavuutta lisää se, että harjoitusopasta pystyttiin testaamaan toimeksiantajalla viikon ajan ja keräämään palautetta oikealta kohderyhmältä. Testauksen arvoa olisi nostanut mahdollisuus järjestää se kilpailukauden aikana, mutta nyt siihen ei ollut mahdollisuutta. Toimeksiantajalta saatu palaute kuitenkin huomioitiin ja lopputuotokseen tehtiin tarvittavat muutokset. Harjoitusoppaan sisältö myös esiteltiin opinnäytetyön tekijöiden toimesta ennen harjoitteiden valintaa ja kuvauksia.

Resurssien kannalta merkittävää on opinnäytetyön aiheen rajaaminen, jotta työn toteuttaminen eettisesti ja aikataulullisesti olisi mahdollista (Ammattikorkeakoulujen rehtorineuvosto Arene ry 2020). Tietoa jalkapalloilijoiden takareisivammoista löytyy valtavasti, jolloin aiheen rajaaminen korostuu, jotta työn selkeys ja johdonmukaisuus säilyisi. Tutkimusten ja kirjallisuuden lisäksi tietoperustassa käytettiin toimeksiantajalta saatua materiaalia, jota oli lupa opinnäytetyössä hyödyntää. Vaikka aihe oli rajattu takareisivammiin, haastavaa oli aika ajoin se, kuinka yksityiskohtaisesti jokaista osa-aluetta käsitellään. Tavoitteena oli vankka tutkimusnäyttö ilman liian tarkkoja yksityiskohtia, jolloin sisältö olisi kärsinyt ja aikataulullisesti työstä olisi ollut haastavaa selvittää suunnitellussa aikataulussa.

Opinnäytetyötä tehdessä tulee aina noudattaa hyvää tieteellistä käytäntöä eli toimia prosessin aikana eettisesti oikein vahingoittamatta opinnäytetyötä tai tutkimusta. Hyvään tieteelliseen käytäntöön kuuluvat lisäksi tarkkuus ja huolellisuus, jotka on huomioitu tässä opinnäytetyössä valitsemalla tarkasteluun mahdollisimman uusia tutkimuksia. (Ammattikorkeakoulujen rehtorineuvosto Arene ry 2020.) Kaikki tutkimukset olivat kansainvälisiä, jolloin erityistä huolellisuutta vaadittiin tutkimustulosten analysoinnissa ja oikeassa tulkinnassa englannista suomeksi. Kirjallisiksi lähteiksi valittiin pääosin opintojen yhteydessä vastaan tulleita teoksia, jotka opetusmateriaalina toimiessa vaikuttivat ajankohtaisilta ja luotettavilta.

Henkilötietojen käsittelyn eettisyyteen ei tässä opinnäytetyössä varsinaisesti tarvinnut kiinnittää huomiota, sillä työ perustui tutkimusten osoittamaan näyttöön harjoitteista, eikä tarkoituksena ollut antaa esimerkkejä tai viitteitä kenenkään toiminnasta. Työssä täytyi kuitenkin ottaa huomioon ihmistä koskevan tutkimuksen eettiset periaatteet, sillä se kohdistui HIFK Fotbollille ja prosessin aikana tehtiin yhteistyötä joukkueessa pelaavien jalkapalloilijoiden kanssa. Tässä tuli luonnollisesti ottaa huomioon henkilöiden oikeus osallistua tai olla osallistumatta tutkimukseen. (Ammattikorkeakoulujen rehtorineuvosto Arene ry 2020). Oppaan koehenkilöksi valittiin yksi tämän opinnäytetyön tekijöistä, joka myös pelaa kohdeorganisaation edustusjoukkueessa, jolle opinnäytetyö tehdään.

### 8.3 Johtopäätökset ja kehittämissuhteet

Opinnäytetyön lopputuloksena syntyi monipuolinen ja kattava harjoitusopas, johon valittujen harjoitteiden harjoitusvaikutukset ennaltaehkäisevät tutkimusten mukaan takareisivammoja. Tiedossa olevan tutkimusnäytön perusteella vaikuttaisi siltä, että monipuolisella alaraajan ja lonkan liikkuvuus- ja voimaharjoittelulla voidaan luoda hyvää pohjaa takareisivammojen ennaltaehkäisevälle harjoittelulle, mutta se ei yksistään näyttäisi riittävän. Voimaharjoittelun tueksi todennäköisesti tarvitaan aiempaa enemmän kovatehoista juoksuharjoittelua, jotta vammautumista saataisiin pienennettyä. Tämä kuulostaa loogiselta, joskin tutkimusnäyttöä kovatehoisen juoksun vaikutuksista tarvitaan lisää. On todettu, ettei millään voimaharjoittelun keinoilla pystytä saavuttamaan sprinttijuoksun tuottamaa lihasaktivaatiota takareiden lihaksissa (Lahti ym. 2020). Hyvä keino voisi olla harjoituskuormituksen lisääminen entisestään otteluiden vaatimusten tasolle, mikä todennäköisesti lisäisi harjoitusten aikaisia takareisivammoja, mutta valmistaisi pelaajia paremmin ottelutapahtumaan. Kovatehoinen juoksuharjoittelu tulisi suunnitella harjoitusohjelmaan huolellisesti ja edetä progressiivisesti, jotta vammautumista saataisiin minimoitua (Shield ym. 2018). Ammattijalkapallossa voisi myös harkita pikajuoksuvalmentajien konsultaatiota juoksuharjoittelun suunnittelussa. Vaikka tutkimusnäyttöä on vähän, käyttävät useat ammattiseurat Euroopassa jo nyt kovatehoista juoksuharjoittelua ennaltaehkäisevänä menetelmänä. Ottaen huomioon nykyjalkapallon nopeamman pelityylin, voisi jatkokehittämissuhteuksena toimia jalkapalloilijoiden juoksuharjoitusopas.

Harjoitusopas on suunniteltu ensisijaisesti aikuisille ammattijalkapalloilijoille, mutta sitä voidaan myös hyödyntää laajemmin lajipiireissä ja sovelletusti junioritoiminnassa. Junioripelaajien kanssa tulisi huomioida tarkemmin nuorten kasvutekijöitä ja fyysistä kehitystä. Harjoitus- ja toistomäärät olisivat todennäköisesti erilaiset kuin aikuisilla. Nuorten kasvuikäisten urheilijoiden kanssa koordinaation ja keskivartalon hallinnan merkitys korostuisi ja harjoittelun tulisi olla erittäin monipuolista. Tässä opinnäytetyössä ei nuorten kasvutekijöitä olla huomioita, mutta takareisivammojen ennaltaehkäisevän harjoittelun perusperiaatteet säilyisivät ennallaan, vaikka opasta junioreille soveltaisi.

Opinnäytetyöprosessin aikana heräsi myös paljon ajatuksia siitä, onko jalkapalloilijoiden takareisivammojen ennaltaehkäisyssä kuitenkin menty kansainvälisesti eteenpäin, vaikka vammoja esiintyy

yhtä paljon kuin aiemmin. Viimeisen vuosikymmenen aikana laji on muuttunut nopeammaksi ja kuormittavammaksi, jolloin myös alaraajoihin kohdistuvat fyysiset vaatimukset ovat kasvaneet. Jos ennaltaehkäisevässä harjoittelussa olisi epäonnistuttu, olisi myös vammojen määrä todennäköisesti kasvanut samassa suhteessa lajin muuttuneiden vaatimusten kanssa. Parempia tuloksia silti varmasti pystyttäisiin saavuttamaan. Tietoa ja tutkimuksia jalkapalloilijoiden takareisivammoista on valtavasti, mutta vaikuttaisi silti, että suurin ongelma on pitkäjänteisyyden puuttuminen. Ennaltaehkäisevä harjoittelu saatetaan nähdä harjoitusmuotona, jonka tehokkuuteen ei täysin uskota. Harjoitusoppaiden pitkäjänteiseen ja kärsivälliseen noudattamiseen vaikuttavat erityisesti motivaatio ja matala kynnyks harjoitteiden suorittamiseen. Motivointikeinoihin perehtyminen voisi myös olla mielenkiintoinen jatkokehitysehdotus tälle opinnäytetyölle.

Mielenkiintoinen näkökulma on myös harjoittelun yksilöllistäminen ja olisiko tämä edes joukkueurheilussa mahdollista. Jokainen ihminen ja urheilija on yksilö ja yleisesti ottaen kaikessa harjoittelussa ja fysioterapeuttisessa kuntoutuksessa tulisi aina huomioida yksilöllisyys. Se mikä toimii toiselle, ei välttämättä toimi muille. Miksei näin voisi ajatella myös ennaltaehkäisevän harjoittelun osalta? Internet on täynnä erilaisia harjoitusohjelmia ja -oppaita, joita urheiluseurat yleensä noudattavat ohjeiden mukaan ryhmänä. Joukkueurheilussa yksilöiden huomioiminen on varmasti resurssi-ongelma, erityisesti Suomessa. Eurooppalaisissa jalkapallon huippuseuroissa resurssit todennäköisesti riittäisivät vaikka jokaisen pelaajan henkilökohtaiseen valmentajaan, mutta Suomessa tämä ei ole mahdollista. Yksilöllistä ajattelumallia voisi kuitenkin olla mahdollista tuoda edes joiltakin osin ennaltaehkäisevään harjoitteluun. Takareisivammojen osalta jollakin pelaajalla suurin riskitekijä voi olla takareiden lihasten riittämätön lihasvoima ja jollakin toisella taas riittämätön liikkuvuus. Tällöin ei ole järkevää tehdä samaa harjoitusohjelmaa samoilla toistomäärillä kaikille pelaajille. Ennen lajiharjoitusta suoritettavaan yhteiseen alkulämmittelyyn voisi esimerkiksi sisällyttää itsenäisen osion, jossa jokainen pelaaja voisi keskittyä harjoittamaan omia kehityskohteita. Tässä opinnäytetyössä päädyttiin lopulta huomioimaan pelaajien yksilöllisyys jättämällä päätös harjoitteiden sarja- ja toistomääristä valmentajalle tai pelaajalle itselleen. Työn kirjallisen osion toivotaan lisäävän tietotaitoa, niin valmennuksen kun pelaajien keskuudessa eri tekijöistä, jotka takareisivammojen syntymiseen vaikuttavat, jolloin omien kehityskohteiden tunnistaminen on helpompaa.

Vaikka tässä opinnäytetyössä keskityttiin aikuisiin ammattijalkapalloilijoihin, tulisi takareisivammojen riskit ja ennaltaehkäisevä työ tunnistaa myös nuorten ja harrastepelaajien keskuudessa. Suurella osalla Veikkausliigan ja Ykkösen seuroista on oma fysioterapeutti, mutta alemmilla sarjatasoilla tai juniorijoukkueilla sellaiseen eivät resurssit todennäköisesti riitä. Voisiko esimerkiksi Palloliitto lanseerata ennaltaehkäisevän harjoitusohjelman, jossa huomioitaisiin eri ikäryhmille sopivat harjoitusmenetelmät ja niiden progressiivisuus kohti aikuisten sarjoja mentäessä. Tätä kautta saataisiin valmis perusta, jonka pohjalta pelaajat voisivat valmennuksen avulla kehittää omia yksilöllisiä tarpeita. Tällä tavoin pystyttäisiin mahdollisesti eliminoimaan se, ettei pitkäjänteisyys harjoitteiden

tekemissä kärsisi. Suurena tekijänä nuorten rasitusperäisissä loukkaantumisissa on kuormituksen yhtäkkinen kasvu, kun siirrytään junioreista aikuisiin. Varsinkin, jos aiemmassa joukkueessa ei ole panostettu vammojen ennaltaehkäisyyn. Jos harjoitus pohja olisi kaikille sama, voitaisiin myös ehkäistä seurasiirtojen aiheuttamia ennaltaehkäisevän harjoittelun eroja ja saada toimintaan lisää pitkäjänteisyyttä.



## LÄHTEET

- Al Attar, W., Soomro, N., Sinclair, P., Pappas, E. & Sanders, R. 2016. Effect of Injury Prevention Programs that Include the Nordic Hamstring Exercise on Hamstring Injury Rates in Soccer Players: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Medicine* 47 (5). Viitattu 6.10.2020. Saatavissa [https://www.researchgate.net/publication/309217733\\_Effect\\_of\\_Injury\\_Prevention\\_Programs\\_that\\_Include\\_the\\_Nordic\\_Hamstring\\_Exercise\\_on\\_Hamstring\\_Injury\\_Rates\\_in\\_Soccer\\_Players\\_A\\_Systematic\\_Review\\_and\\_Meta-Analysis](https://www.researchgate.net/publication/309217733_Effect_of_Injury_Prevention_Programs_that_Include_the_Nordic_Hamstring_Exercise_on_Hamstring_Injury_Rates_in_Soccer_Players_A_Systematic_Review_and_Meta-Analysis)
- Ammattikorkeakoulujen rehtorineuvosto Arene ry. 2020. Ammattikorkeakoulujen opinnäytetöiden eettiset suositukset. Viitattu 27.10.2020. Saatavissa <http://www.arene.fi/wp-content/uploads/Raportti/2020/AMMATTIKORKEAKOULUJEN%20OPINN%C3%84YTET%C3%96IDEN%20EETTISET%20SUOSITUKSET%202020.pdf? t=1578480382>
- Askling, C. 2011. Types of Hamstring Injuries in Sports. *British Journal of Sports Medicine*. Vol 45, issue, 2. Viitattu 25.10.2020. Saatavissa <https://bjsm.bmj.com/content/53/23/1464>
- Barnes, C., Archer, D., Hogg, B., Bush, M. & Bradley, P. 2014. The evolution of physical and technical performance parameters in the English Premier League. Viitattu 17.11.2020. Saatavissa <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25009969/>
- Bourne, M., Williams, M., Opar, D., Kerr, G. & Shield, A. 2017. Impact of exercise selection on hamstring muscle activation. *Journal of science and medicine in sport*. Viitattu 8.1.2021. Saatavissa <https://www-sciencedirect-com.ezproxy.cc.lut.fi/science/article/pii/S1440244017300178?via%3Dihub>
- Brukner, P. & Khan, K. 2018. *Clinical sports medicine: Injuries*. 5th edition. Sydney: McGraw-Hill Education Pty Ltd.
- Cameron, J. 2020. Sprinting in team sport: The butt-kicking epidemic. Viitattu 3.10.2020. Saatavissa <https://simplifaster.com/articles/sprinting-in-team-sport-the-butt-kicking-epidemic/>
- De Silva, V., Caine, M., Skinner, J., Dogan, S., Kondoz, A., Peter, T., Axtell, E., Birnie, M. & Smith, B. 2018. Player tracking data analytics as a tool for physical performance management in football: A case study from Chelsea football club academy. Viitattu 22.12.2020. Saatavissa <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6316060/>
- Ekstrand, J., Walden, M. & Häggglund, 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. Viitattu 18.9.2020. Saatavissa <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26746908/>

- Engebretsen, A., Myklebust, G., Holme, I., Engebretsen, L. & Bahr, R. 2010. Intrinsic risk factors for hamstring injuries among male soccer players: A prospective cohort study. *The American journal of sports medicine*. Viitattu 26.10.2020. Saatavissa <https://journals-sagepub-com.ezproxy.saimia.fi/doi/full/10.1177/0363546509358381>
- HIFK Fotboll Ab. 2020. HIFK – Jalkapalloa yli 100 vuotta. Viitattu 13.10.2020. Saatavissa <https://hifkfotball.fi/seura/>
- Hervonen, A. 2020. Tuki- ja liikuntaelimestön anatomia. Uudistetun laitoksen 1. painos. Tampere; Tampereen Kandidaattikoulutus Oy.
- Fedoryk, D. 2019. Hip extension and abduction dysfunction. Aca rehab council. Viitattu 27.11.2020. Saatavissa <https://www.acarehabcouncil.org/chiropractic-rehab-blog/hip-extension-and-abduction-dysfunction>
- FIFA. 2020. Common injuries. Viitattu 22.9.2020. Saatavissa <https://www.fifa.com/who-we-are/news/common-injuries-1432955>
- Freeman, P., Miller, A., Snodgrass, S. & Callister, R. 2015. Predisposing risk factors for hamstring and quadriceps strain injury in male football and rugby league players. Viitattu 20.10.2020. Saatavissa <https://www-sciencedirect-com.ezproxy.cc.lut.fi/science/article/pii/S0031940615027121?via%3Dihub>
- Gamble, P. 2013. Strength and conditioning for team sports: Sport-specific physical preparation for high performance. New York: Routledge.
- Gilroy, A., MacPherson, B. & Ross, L. 2013. Atlas of Anatomy. Second edition. New York – Stuttgart: Thieme.
- Hautala, T. & Ruuhinen, H. 2011. Urheiluvammat – Ehkäise, tunnista ja hoida. Jyväskylä: Docendo.
- Komulainen, T. & Koskela, J. 2012. Urheiluvammoista toipuminen. Terve urheilija. UKK-Instituutti. Viitattu 18.11.2020. Saatavissa [https://terveurheilija.fi/wp-content/uploads/2019/10/Komulainen-Koskela\\_Urheiluvammoista\\_toipuminen.pdf](https://terveurheilija.fi/wp-content/uploads/2019/10/Komulainen-Koskela_Urheiluvammoista_toipuminen.pdf)
- Lahti, J., Mendiguchia, J., Ahtiainen, J., Anula, L., Kononen, T., Kujala, M., Matinlauri, A., Pelttonen, V., Thibault, M., Toivonen, R., Edouard, P. & Morin, J. 2020. Multifactorial individualised programme for hamstring muscle injury risk reduction on professional football: protocol for a prospective cohort study. Viitattu 20.11.2020. Saatavissa <https://bmjopensem.bmj.com/content/6/1/e000758>

- Leppänen, M. & Toivo, K. 2020. Reisivammat. Terve urheilija. UKK-Instituutti. Viitattu 18.11.2020. Saatavissa <https://terveurheilija.fi/urheiluvammojen-ennaltaehkaisy/reisi-takareiden-revahdys/>
- Mohammadtaghi, A., Julio C-G., Mansooreh M. 2016. Acute effect of different combined stretching methods on acceleration and speed in soccer player. Viitattu 11.10.2020. Saatavissa <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5260652/>
- Morin, J., Gimenez, P., Edouard, P., Arnal, P., Jiménez-Reyes, P., Samozino, P., Brughelli, M. & Mendiguchia, J. 2015. Sprint Acceleration Mechanics: The Major Role of Hamstrings in Horizontal Force Production. *Frontiers in Physiology* 6. Viitattu: 6.10.2020. Saatavissa <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4689850/pdf/fphys-06-00404.pdf>
- Orava, S. 2012. Käytännön urheiluvammat. Hämeenlinna: Kariston kirjapaino Oy.
- O'Sullivan, K., Murray, E. & Sainsbury, D. 2009. The effect of warm up, static stretching and dynamic stretching on hamstring flexibility in previously injured subjects. Viitattu 20.10.2020. Saatavissa <http://web.b.ebscohost.com.ezproxy.cc.lut.fi/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=0&sid=05ca23c2-c953-49c3-a0c3-b6b6b2666f5a%40pdc-v-sessmgr01>
- Palloliitto. 2016. Jalkapallon harrastajamäärä murskaa ennätysksiä. Viitattu 18.9.2020. Saatavissa <https://www.palloliitto.fi/jalkapallouutiset/jalkapallon-harrastajamaara-murskaa-ennatyksia>
- Parikka, R. & Österberg, A. 2017. Takareiden lihasvammojen ennaltaehkäisy kovatehoisessa juoksussa – narratiivinen kirjallisuuskatsaus. Metropolia ammattikorkeakoulu. Opinnäytetyö. Viitattu 20.10.2020. Saatavissa [https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/136393/Parikka\\_Roosa\\_ja\\_Osterberg\\_Anette.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/136393/Parikka_Roosa_ja_Osterberg_Anette.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Petersen, J., Thorborg, K. & Bachmann Nielsen, M. 2011. Preventive effect of eccentric training on acute hamstring injuries in men's soccer: A cluster-randomized controlled trial. Viitattu 22.9.2020. Saatavissa <https://journals-sagepub-com.ezproxy.cc.lut.fi/doi/full/10.1177/0363546511419277>
- Physiopedia. 2020. Running biomechanics. Viitattu 18.11.2020. Saatavissa [https://www.physiopedia.com/Running\\_Biomechanics](https://www.physiopedia.com/Running_Biomechanics)
- Pfirrmann, D., Herbst, M., Ingelfinger, P., Simon, P. & Tug, S. 2016. Analysis of injury incidences in male professional adult and elite youth soccer players: A systematic review. Viitattu 16.12.2020. Saatavissa <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5013706/>
- Renström, P., Peterson, L., Koistinen, J., Read, M., Mattson, J., Keurulainen, J. & Airaksinen, O. 2002. Urheiluvammat – Ennaltaehkäisy, hoito ja kuntoutus. Lahti: Vk-Kustannus Oy.

- Rieger, T., Naclerio, F., Jimenez, A. & Moody, J. 2016. Liikuntafysiologian perusteet. EU: Fitra Oy.
- Salonen, K. 2013. Näkökulmia tutkimukselliseen ja toiminnalliseen opinnäytetyöhön. Opas opiskelijoille, opettajille ja TKI-henkilöstölle. Turun ammattikorkeakoulu. Viitattu 2.10.2020. Saatavissa <http://julkaisut.turkuamk.fi/isbn9789522163738.pdf>
- Sandström, M. & Ahonen, J. 2011. Liikkuva ihminen – Aivot, liikuntafysiologia ja sovellettu biomekaniikka. 1. painos. Lahti: Vk-Kustannus Oy.
- Schuermans, J., Van Tiggelen, D. & Witvrouw, E. 2017. Prone hip extension muscle recruitment is associated with hamstring injury risk in amateur soccer. Viitattu 27.11.2020. Saatavissa <https://www.thieme-connect.com/products/ejournals/html/10.1055/s-0043-103016>
- Shield, A. & Murphy, S. 2018. Preventing hamstring injuries - Part 1: Is there really an eccentric action of the hamstrings in high speed running and does it matter? Sport Performance & Science Reports. Viitattu 8.10.2020. Saatavissa <https://sportperfsci.com/preventing-hamstring-injuries-part-1-is-there-really-an-eccentric-action-of-the-hamstrings-in-high-speed-running-and-does-it-matter/>
- Sugiura, Y., Sakuma, K. & Sakuraba, K. 2017. Prevention of hamstring injuries in collegiate sprinters. Orthopaedic journal of sports medicine. Viitattu 27.11.2020. Saatavissa <https://journals-sagepub-com.ezproxy.cc.lut.fi/doi/full/10.1177/2325967116681524>
- Suomen fysiovalmentajat. 2018. Vaikuttaako FIFA 11+ harjoitusohjelma vammojen ennaltaehkäisyyn ja vähentämiseen jalkapalloilijoilla? Viitattu 5.10.2020. Saatavissa <https://fysiovalmentajat.com/vaikuttaako-fifa-11-harjoitusohjelma-vammojen-ennaltaehkaisyyn-ja-vahentamiseen-jalkapalloilijoilla/>
- Terve urheilija. 2019. Juoksukoulu. UKK-Instituutti. Viitattu: 20.10.2020. Saatavissa [https://terveurheilija.fi/wp-content/uploads/2019/10/Juoksukoulu\\_ohje.pdf](https://terveurheilija.fi/wp-content/uploads/2019/10/Juoksukoulu_ohje.pdf)
- Van de Hoef, P., Brink, M., Huisstede, B., van Smeden, M., de Vries, N., Goedhart, E., Gouttebarger, V. & Backx F. 2018. Does a bounding exercise program prevent hamstring injuries in adult male soccer players? – A cluster-RCT. Viitattu: 30.9.2020. Saatavissa <https://onlinelibrary-wiley-com.ezproxy.cc.lut.fi/doi/full/10.1111/sms.13353>
- Van de Hoef, S., Huisstede, B., Brink, M., de Vries, N., Goedhart, E. & Backx, F. 2017. The preventive effect of the bounding exercise programme on hamstring injuries in amateur soccer players: the design of a randomized controlled trial. Viitattu 18.9.2020. Saatavissa <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5567649/#CR18>
- Veikkausliiga. 2020. Sarjajärjestelmä. Viitattu 20.10.2020. Saatavissa <http://www.veikkausliiga.com/veikkausliiga/sarjajarjestelma>

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

Väkiparta, S. & Linnahalme, K. 2019. Harjoitteluopas jalkapalloilijoiden takareisivammojen ennaltaehkäisyyn. Laurea-ammattikorkeakoulu. Opinnäytetyö. Viitattu 20.10.2020. Saatavissa <https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/168938/Opinn%c3%a4ytety%c3%b6%20Kaleb%20Linnahalme%20%26%20Sami%20V%c3%a4kiparta.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

Walker, B. 2014. Urheiluvammat - Ennaltaehkäisy, hoito, kuntoutus ja kinesioteippaus. 1. painos. Saarijärvi: VK-Kustannus Oy.

Walker, O. 2016. Plyometric training. Science for sport. Viitattu 2.10.2020. Saatavissa <https://www.scienceforsport.com/plyometric-training-2/>

Wisløff, U., Chamar, K. & Castagna, C. 2005. Physiology of soccer. Viitattu 27.10. Saatavissa [https://www.researchgate.net/publication/7768343\\_Physiology\\_of\\_Soccer](https://www.researchgate.net/publication/7768343_Physiology_of_Soccer)

Woods, C., Hawkins, R., Maltby, S., Hulse, M., Thomas, A. & Hodson, A. 2004. The Football Association Medical Research Programme: an audit of injuries in professional football: an analysis of hamstring injuries. British Journal of Sports Medicine (38), 36-41. Viitattu 21.10.2020. Saatavissa <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1724733/>

Ylinen, J. 2010. Venytystekniikat. 2. uusittu painos. Muurame: Medirehabook kustannus Oy. Helsinki.

## LIITTEET

## Liite 1 Harjoitusopas – Takareisivammojen ennaltaehkäisy



**HARJOITUSOPAS - TAKAREISIVAMMOJEN  
ENNALTAEHKÄISY**



## YLEINEN LÄMMITTELY 5min

Polvennostojuoksu



Kantapakarajuoksu



Ristiaskellus



Sivulaukka



Lonkan sisäkierto



Lonkan ulkokierto



Potku eteen ja ristiin



Askelkyykky kierrolla





## LIHASAKTIVAATIOT VASTUSKUMINAUHALLA JA TAKAREIDEN LIHASTEN DYNAAMINEN VENYTTELY

5 min



### Lonkan koukistajan aktivaatio

Aseta kuminauha jalkaterien ympärille. Nosta toista jalkaa maasta noin 90 asteen kulmaan. Pidä tasapaino ja säilytä keskivartalon tuki liikkeen aikana.

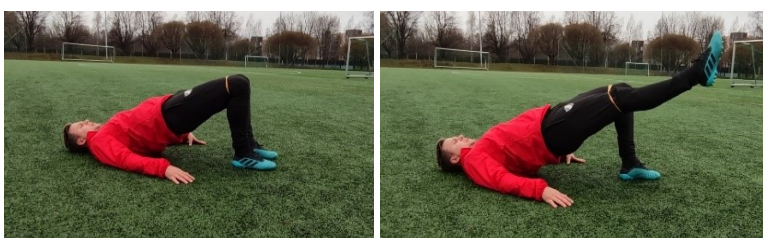
Toistot: \_\_\_\_\_ Sarjat: \_\_\_\_\_



### Pakaran aktivaatio

Aseta kuminauha nilkkojen tai säärien ympärille. Ojenna toista jalkaa lonkasta taaksepäin. Suorita liike hallitusti ja säilytä keskivartalon tuki liikkeen aikana. Toista liike myös suoraan sivulle päin.

Toistot: \_\_\_\_\_ Sarjat: \_\_\_\_\_



### Lantionnosto variaatio kuminauhalla

Asetu selin ja vie polvet noin 90 asteen kulmaan. Nosta lantio irti alustasta ja ojenna toinen jalka suoraksi säilyttäen tasapaino.

Toistot: \_\_\_\_\_ Sarjat: \_\_\_\_\_



### Takareiden aktiivinen pumppaus

Mene kyykky asentoon ja ota molemmilla käsillä nilkoista kiinni. Lähde ojentamaan jalkoja suoraksi ja pidä kädet paikallaan.

Toistot: \_\_\_\_\_ Sarjat: \_\_\_\_\_





## LOIKKA- JA SPRINTTIHARJOITTEET

10 min

Ennen tätä osiota suositellaan tehtäväksi lajinomaiset pallon kuljetus- ja syöttöharjoitteet. Näin varmistetaan kehon riittävä valmius kuormittaviin loikka- ja sprinttiharjoitteisiin.



### Tasapainon hallinta laskeutumisvaiheessa

Ponnista ilmaan molemmilla jaloilla. Pari antaa ilmassa pienen kontaktin ponnistavan pelaajan olkapäähän. Laskeudu hallitusti yhdellä jalalla ja pyri säilyttämään tasapaino ja vartalon hyvä keskiasento.

Toistot: \_\_\_\_\_ Sarjat: \_\_\_\_\_



### Vuoroloikka + sprintti 30 m

Loikan tulisi olla etenevä, mutta myös mahdollisimman ilmava. Tarkoituksena on saavuttaa mahdollisimman lyhyt kontakti alustaan.

Toistot: \_\_\_\_\_ Sarjat: \_\_\_\_\_



### Loikkaharjoitus + sprintti 30 m

Aseta kartiot kuten kuvassa. Hyppää yhdellä jalalla edessä olevalle kartiolle, jonka jälkeen luisteluhyppy seuraavalle kartiolle. Lyhyt sprintti viimeiseltä kartiolta. Keskity räjähtäviin loikkiin ja hallittuihin alastuloihin.

Toistot: \_\_\_\_\_ Sarjat: \_\_\_\_\_



### Pitenevä askel -juoksuharjoitus

Aseta kartiot noin 70 metrin matkalle siten, että kartioväli pitenee loppua kohden. Aloita juoksu lyhyellä askeleella astuen aina kartion yli ja kiihdyttäen vauhtia siten, että radan viimeiset 30 metriä juoksuvahti ja askelpituus ovat korkeimmillaan. Tavoitteena ohjata keskivartaloa optimaaliseen sprinttijuoksuasentoon askelvälillä pidentyessä.

Toistot: \_\_\_\_\_ Sarjat: \_\_\_\_\_



## VOIMAHARJOITTELU

10-15 min



### Yhden jalan maastaveto

Seiso yhden jalan varassa. Kumarru eteen, ojentaen samalla ilmassa olevaa jalkaa taakse. Pyri pitämään keho mahdollisimman suorana. Pidä maassa oleva jalka suorana.

Toistot: \_\_\_\_\_ Sarjat: \_\_\_\_\_



### Copenhagen plank

Kylkilankku asennossa, nosta ylempi jalka parin reidelle. Nosta lantiota ylös alustasta niin, että vartalo on mahdollisimman suora. Muista keskivartalon tuki. Voit muuttaa vaikeustasoa siirtämällä tukipistettä lähemmäs nilkkaa (raskaampi) tai polvea (kevyempi).

Toistot: \_\_\_\_\_ Sarjat: \_\_\_\_\_



### Lankku & tähti

Asetu lankkuasentoon. Käänny kylkilankkuun, ojenna ylempi käsi suoraan ylöspäin ja nosta päällimmäinen jalka hieman irti toisesta. Pidä keskivartalo tiukkana äläkä päästä lantiota tippumaan maata kohti.

Toistot: \_\_\_\_\_ Sarjat: \_\_\_\_\_



## Nordic hamstring

Asetu polviseisontaan. Lähde viemään painopistettä eteenpäin, jarruttaen liikettä takareisillä. Pidä koko suorituksen ajan keho mahdollisimman suorassa asennossa. Pysäytä liike käsillä ja palaa rauhallisesti takaisin alkuasentoon. Vaihtoehtoisesti voit myös punnertaa itsesi takaisin lähtöasentoon. Suorita liike parin kanssa.

Toistot: \_\_\_\_\_

Sarjat: \_\_\_\_\_



## Reverse Nordic hamstring

Polviseisonnassa vie vartalo niin pitkälle taakse, kun keskivartalo pysyy suorana. Jarruta liikettä etureisillä ja palaa takaisin alkuasentoon.

Toistot: \_\_\_\_\_

Sarjat: \_\_\_\_\_