



Satakunnan ammattikorkeakoulu
Satakunta University of Applied Sciences

MARKUS HURRI

Pikajuoksijan takareisivammojen ennaltaehkäisy

Opas

FYSIOTERAPIAN TUTKINTO-OHJELMA
2023

**”Paras keino välttää urheiluvam-
moja on olla urheilematta. Toiseksi
paras keino on oppia urheilemaan
oikein.” (Peltokallio, 2003, s.31.)**

TIIVISTELMÄ

Hurri, Markus: Pikajuoksijan takareisivammojen ennaltaehkäisy: Opas
Opinnäytetyö, AMK
Tutkinto-ohjelma Fysioterapia
Lokakuu 2023
Sivumäärä: 36

Takareisivammat ovat yleisiä ja tutkittuja urheiluvammoja, joiden esiintyvyys on yleistä pikajuoksijoiden joukossa. Takareisivammoihin kuuluu laaja kirjo erilaisia vammoja muutaman päivän poissaolosta leikkaushoitoa vaativan vamman hoitoon. Ne ovat helposti uusiutuvia vammoja, jotka voivat aiheuttaa pitkäaikaisen vaivan urheilijalle. Takareidet ovat pikajuoksussa suuressa roolissa kovavauhtisen juoksun aikana ja kova kuormitus altistaa urheiluvammoille, joten ennaltaehkäisevien toimenpiteiden merkitys korostuu arjen harjoittelussa. Fysioterapialla on tärkeä rooli takareisivammojen ennaltaehkäisyssä ja kuntoutuksessa. Tässä opinnäytetyössä keskitytään ennaltaehkäisevään näkökulmaan.

Tässä opinnäytetyössä selvitettiin urheiluvammojen ja erityisesti takareisivammojen taustoja ja riskitekijöitä pikajuoksijan näkökulmasta. Tavoitteena oli luoda opas Satakunnan Urheiluakatemian käyttöön, mihin sisältyisi muutama ennaltaehkäisevä lihaskuntoliike takareisille. Opas sisältää takareisille kohdistuvia voima-, liikkuvuus- ja lihashallintaliikkeitä, joiden tarkoitus on parantaa takareisien monipuolista toimintaa ja ennaltaehkäistä takareisivammoja. Opinnäytetyön aihetta lähestyttiin toiminnallisen opinnäytetyön näkökulmasta perehtymällä urheiluvammojen yleisten ennaltaehkäisytoimenpiteiden perusteisiin ja syventymällä takareisien vammoihin ja niiden ennaltaehkäisytoimenpiteisiin. Aineiston hankintamenetelmänä käytettiin valmiita dokumentteja painetuista lähteistä ja verkkolähteistä.

Vammojen ennaltaehkäisy tapahtuu puuttumalla vaikuttavissa oleviin riskitekijöihin. Ennaltaehkäisyllä voidaan keskittyä urheilun ulkopuolisiin riskitekijöihin tai urheilussa oleviin fyysisiin ominaisuuksiin. Takareisivammojen ennaltaehkäisyn näkökulmasta tehokkaita harjoitteita ovat voima- ja liikkuvuusharjoitteet yhdistettynä lajinomaiseen tekemiseen. Ennaltaehkäisevillä toimenpiteillä voidaan vähentää vammariskiä, poissaoloja urheilusta sekä parantaa urheilijan suoritusta ja kokonaisvaltaista terveyttä.

Avainsanat: takareisi, ennaltaehkäisy, takareisivammat, urheiluvammat, pikajuoksu

Abstract

Hurri, Markus: Prevention of sprinter's hamstring injuries: Guide
Bachelor's thesis
Degree programme Physiotherapy
October 2023
Number of pages: 36

Hamstring injuries are common and well-researched sports injuries, with a high prevalence among sprinters. Hamstring injuries encompass a wide range of injuries, from a few days of absence to injuries requiring surgical treatment. They are easily recurring injuries that can cause long-term discomfort for athletes. Hamstrings play a significant role in sprinting at high speeds, and the intense strain exposes athletes to the risk of sports injuries, emphasizing the importance of preventive measures in everyday training. Physiotherapy plays a significant role in the prevention and rehabilitation of hamstring injuries. This thesis focuses on the preventive perspective.

This thesis examined the backgrounds and risk factors of sports injuries, specifically hamstring injuries, from the perspective of a sprinter. The aim was to create a guide for the Satakunta Sports Academy, including a few preventive strength exercises for the hamstrings. The guide consists of strength, mobility, and muscle control exercises targeting the hamstrings, aiming to improve their versatile function and to prevent hamstring injuries. The thesis approached the topic from the perspective of a functional thesis by exploring the basics of general preventive measures for sports injuries and delving into hamstring injuries and their preventive measures. The data acquisition method involved utilizing existing documents from printed sources and online sources.

Prevention of injuries occurs by addressing the contributing risk factors. Prevention can focus on non-sport-related risk factors or physical characteristics in sports. Effective exercises for hamstring injury prevention include strength and mobility exercises combined with sport-specific training. Preventive measures can reduce the risk of injuries, absences from sports, and improve an athlete's performance and overall health.

Keywords: hamstring, prevention, hamstring injuries, sports injuries, sprinting

SISÄLLYS

1 JOHDANTO	6
2 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS JA TAVOITE	7
3 URHEILUVAMMOJEN ENNALTAEHKÄISY	7
3.1 Ennaltaehkäisy	8
3.2 Ravinto	9
3.3 Uni ja palautuminen	10
3.4 Sisäiset ja ulkoiset riskitekijät	11
3.5 Valmennukselliset tekijät	12
3.6 Lämmittely ja jäähdyttely	13
4 TAKAREISIEN ANATOMIA JA FUNKTIO	14
4.1 Takareisien lihakset ja jänteet	14
4.2 Takareiden funktio ja rooli pikajuoksussa	15
5 TAKAREISIVAMMOJEN JAOTTELUTAPOJA	17
5.1 Syntyisyys	17
5.2 Vamman anatomia	18
5.3 Vamman syntyajankohta	18
5.4 Vamman vaikeusaste	20
6 TAKAREISIVAMMOJEN ENNALTAEHKÄISY TOIMENPITEET	20
6.1 Liikekontrolli	22
6.2 Liikkuvuus	22
6.3 Neuromuskulaariharjoittelu	23
6.4 Juoksutekniikka	24
7 OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS JA MENETELMÄ	25
7.1 Toiminnallinen opinnäytetyö	26
7.2 Tiedonhaku	27
7.3 Oppaan pilotointi	27
8 OPPAAN TUOTTAMINEN	28
9 JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA	28
LÄHTEET	33

1 JOHDANTO

Suomessa tapahtuu vuosittain yli 400 000 liikuntavammaa, joista yli 10 % on takareisivammoja (Pasanen ym., 2021a, s.507; UKK-instituutti, 2021). Ennaltaehkäisy on tärkeää urheiluvammojen vähentämisessä, sillä ennaltaehkäisyllä voidaan vähentää vammaa lisääviä riskitekijöitä. Esimerkiksi lihasheikkouksia voidaan korjata vahvistamalla heikkoja lihaksia tai kireiden lihasten liikkuvuutta parantaa. Ennaltaehkäisy on lisäksi kannattavaa, koska aikaisempi vamma voi moninkertaistaa uuden vamman syntymistä. (Leppänen & Toivo, n.d.b, kohta Ennaltaehkäisy.)

Opinnäytetyön tarkoitus on selvittää urheiluvammojen ja erityisesti takareisivammojen riskitekijöitä sekä tarjota suosituksia vammojen ennaltaehkäisyyn. Lähestymistapa on toiminnallisen opinnäytetyön kautta syntyvä opas. Aineistoa opinnäytetyöhön kerätään erilaisista valmiista dokumenteista, kuten painetuista lähteistä ja verkkolähteistä.

Takareisivammat ovat yleisiä vammoja pikajuoksussa. Siinä takareidet joutuvat toimimaan suuressa rasituksessa ja kestäämään kovavauhtiseen juoksuun vaadittavia voimia. Urheiluvammat vaikuttavat ensisijaisesti urheilijaan lisäämällä poissaoloja urheiluun sekä vaikuttamalla psyykkiseen ja sosiaaliseen terveyteen. Pahimmillaan vamma aiheuttaa pitkäaikaisen vaivan urheilijalle, jopa urheilun täyden lopettamisen. Jos takareisivammoja ei kyetä ennaltaehkäisemään esimerkiksi fysioterapian avulla, niin niiden ensisijainen hoitomuoto on kuntoutus. Vaikeimmissa tapauksissa voidaan joutua turvautumaan leikkaukseen. Vaikka tieto takareisivammojen ennaltaehkäisystä ja hoidosta on lisääntynyt, niin takareisivammojen yleisyys on edelleen korkea. (Pasanen ym., 2021a, s.499–513, s.18,25.)

2 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS JA TAVOITE

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on tuottaa tietoa juoksijan takareisivammoista ja niiden ennaltaehkäisystä. Tämän avulla voidaan lisätä tietoa vammojen syntymekanismeista ja mahdollisesti ennaltaehkäistä niiden syntymistä käytännössä. Tavoitteena on luoda toiminnallinen opas erilaisista takareisivammoja ennaltaehkäisevistä harjoitteista, jota erityisesti pikajuoksijat voisivat hyödyntää harjoitellessaan. Opinnäytetyön tuotoksena tulevaa opasta voidaan hyödyntää Satakunnan urheiluakatemian piirissä olevien urheilijoiden ja valmentajien sekä erityisesti pikajuoksijoiden harjoittelun tukena. Opinnäytetyöllä vastataan kysymyksiin kuten: mitä eri keinoja takareisivammojen ennaltaehkäisyyn on, mikä merkitys ennaltaehkäisyllä on, mikä rooli lihasvoimalla ja -aktivaatiolla sekä liikkuvuudella on vammojen ennaltaehkäisyssä.

3 URHEILUVAMMOJEN ENNALTAEHKÄISY

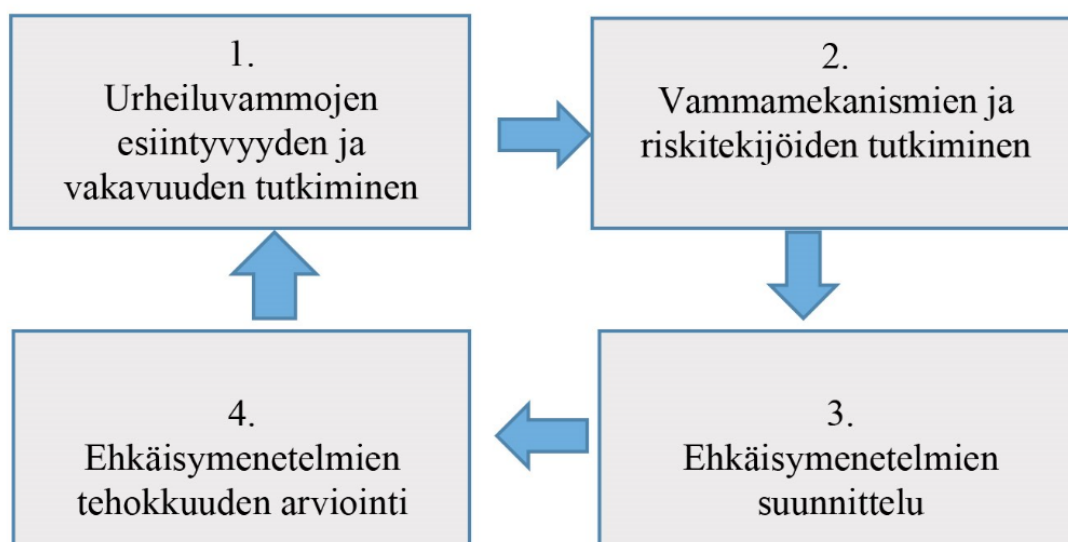
Urheiluvammojen yleisestä ennaltaehkäisystä tiedetään, että voimaharjoittelulla voidaan ehkäistä akuutteja urheiluvammoja noin 33 % ja rasitusvammoja noin 50 %. Voimaharjoittelun lisäksi tasapaino- ja liikehallintaharjoittelulla on todettu olevan vammaa vähentävä vaikutus. Venyttelyn rooli vammariskin vähentämiseen on pientä. (Mäennenä ym., 2019, s.302.)

Urheiluvammojen ennaltaehkäisyssä tiedetään, että avainasemassa ovat neuromuskulaarinen harjoittelu (kuten lihasten aktivointi, stabiliteetti ja liikekontrolli) sekä voimaharjoittelu, joka on todettu toimivaksi menetelmäksi takareisivammojen ennaltaehkäisyssä. Tässä erityisesti eksentrisen voimaharjoite on hyvä sen vaikuttavuuden takia, kun eksentrisellä voimantuotolla tapahtuva harjoite kehittää voimaa melko nopeasti ja siten voi ehkäistä vammojen syntymistä. Esimerkiksi tämänkaltaisen voimaharjoite voi auttaa korjaamaan puolieroja, mikä ehkäisee vammojen syntymistä. (Leppänen & Toivo, n.d.b, kohta Ennaltaehkäisy; Pasanen ym., 2021a, s.42–58.)

3.1 Ennaltaehkäisy

Urheiluvammojen ennaltaehkäiseminen voidaan jakaa kolmeen tasoon riippuen vamman ajallisesta ilmaantumisesta. Ennaltaehkäisyä voidaan toteuttaa primaari-, sekundääri- tai tertiääriprevention tasolla. Tämänkin opinnäytetyön näkökulmana oleva primaaripreventio keskittyy urheiluvammojen ehkäisemiseen ennen niiden ilmaantumista hyödyntäen eri ennaltaehkäisymuotoja. Sekundääri- ja tertiääripreventio keskittyvät urheiluvammojen ehkäisemiseen niiden tultua, jossa tertiääriprentioon kuuluvat enemmän krooniset vammat ja sekundääriprentioon tuoreiden vammojen hoito ja kuntoutus. Jos vammaa ei pystytä ennaltaehkäisemään, niin on tärkeää yrittää ylläpitää ja kehittää urheilijan toiminta- ja suorituskkyä kuntoutuksen avulla, jotta uusia vammoja ei pääse syntymään tai nykyiset vammat pahenemaan. (Pasanen ym., 2021a, s.34.)

Kuvassa 1 kuvataan, kuinka urheiluvammoja voidaan ehkäisy tutkimuksen lisäksi ehkäistä käytännössä. Aluksi pitää tuntea laji ja siihen liittyvät vammat. tämän pohjalta voidaan kartoittaa vammaan vaikuttavia tekijöitä ja riskejä. Näiden jälkeen pyritään valitsemaan vammojen ehkäisyyn sopivat interventiot, joiden toteutusta arvioidaan. (Pasanen ym., 2021a, s.22–32; Pasanen & Leppänen, n.d.b, kohta Vammojen ehkäisyn vaiheet.)



Kuva 1. Urheiluvammojen ehkäisy tutkimuksen vaiheet. (Pasanen ym., 2021a, s.22) Kati Pasanen.

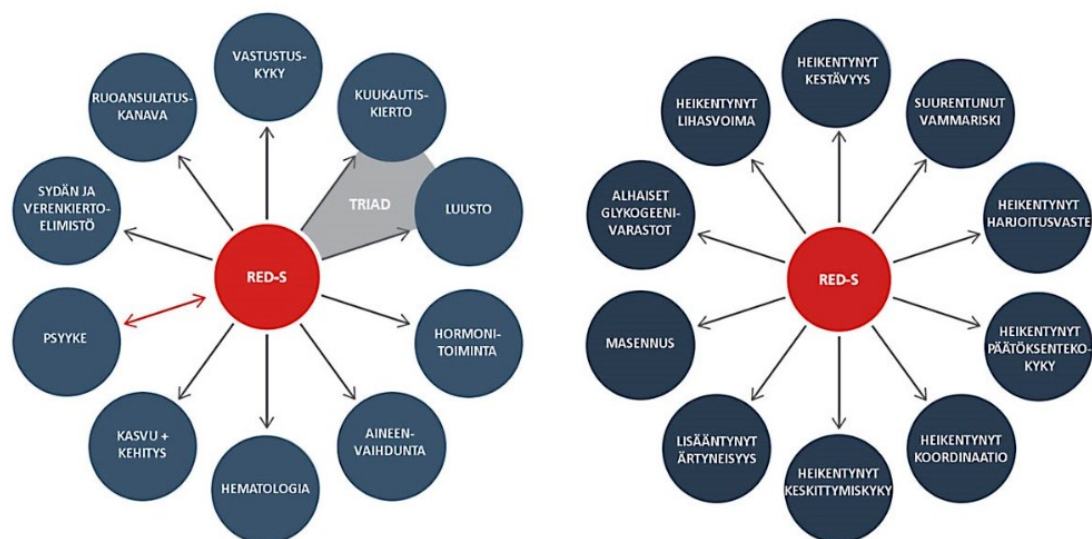
Urheiluvammojen ennaltaehkäisystä tiedetään, että ennaltaehkäisevillä toilla ja spesifien toimenpiteiden tekemisellä voidaan vaikuttaa vamman ehkäisemiseen positiivisesti (Leppänen ym., 2013a, kohta Conclusions). Urheiluvammojen ennaltaehkäisyssä isossa roolissa ovat urheilijan yksilölliset ominaisuudet ja lajitaidot harjoittelussa. Kuitenkin isossa kuvassa kokonaisuus ja perusasioiden, kuten syömisen, unen, palautumisen ja henkisen hyvinvoinnin hallinta ovat avainasemassa urheiluvammojen ennaltaehkäisyssä. (Pasanen ym., 2021a, s.97–125.)

3.2 Ravinto

”Ravitsemuksella, liikunnalla, unella ja muilla elintavoilla on suuri merkitys terveyden edistämisessä... Kilpaurheilussa, jossa marginaalit ovat pieniä, terveyden ylläpitäminen ja nopea toipuminen sairauksista sekä vammoista ovat kilpailumenestyksen kannalta keskeisessä asemassa.” (Ilander ym., 2021, s.11.)

Urheilijalla ilmenevät vammat voivat olla peräisin epäedullisesta ravinnon saannista. Tähän voi vaikuttaa syömishäiriöt tai urheilijan tahattomat tai tahalliset keinot vaikuttaa omaan energiansaantiin. Urheilijan näkökulmasta energiansaanti on tärkein urheilijan kehittymiseen ja palautumiseen vaikuttava

tekijä. Energiaa tarvitaan perusaineenvaihdunnan lisäksi liikkumiseen ja optimaalisen suorituskyvyn saavuttamiseen, jotka voivat moninkertaistaa energiantarpeen. Urheilija voi tahattomasti saada liian vähän energiaa ravinnostaan, kun harjoittelu vaikuttaa alentavasti ruokahaluun samalla, kun kova harjoittelu vaatii paljon energiaa. Energiansaannin puutteesta voi olla merkinä usein tulevat sairastumiset tai vammat. Esimerkiksi riittämätön ravinto voi vaikuttaa luun tiheyteen, mikä altistaa luun murtumille tai rasitusmurtumille. Riittämättömällä energiansaannilla on paljon haittavaikutuksia urheilijan terveydelle ja suorituskyvylle, kuten kuvassa 2 on ilmaistu. Urheilija voi arjessaan syödä säännöllisesti ja terveellisesti, mutta se ei välttämättä tarkoita ruuasta saatavan riittävästi energiaa. Varmistaakseen riittävän energiansaannin urheilijan tulisi syödä ennemmin suunnitellusti ja säännöllisesti kuin kuunnellen ruokahalua. (Ilander ym., 2021, s.17–41; Loucks ym., 2011, s.7-15; Terveurheilija, n.d., kohta Ravinnon laatu.)



Kuva 2. Relative energy deficiency in sport, RED-S. Suhteellinen energianvaje ja sen vaikutukset terveyteen (vas.) ja suorituskyvyn (oik.). (Ilander ym., 2021, s.19)

3.3 Uni ja palautuminen

Unen merkitys ihmisen toimintakyvylle on yleisesti tiedossa oleva asia (Fullagar ym., 2014, s.161). Unta ja palautumista tarvitaan urheilupäivästä palautumiseen, kehittymiseen ja optimaalisen suorituskyvyn saavuttamiseen.

Uni on tärkeä kulmakivi ihmisen terveyden ylläpitämisessä. Riittävän unen ansiosta energiavarastot täyttyvät, kudოსvauriot korjautuvat, hermosto palautuu sekä immuunipuolustus toimii optimaalisesti. Virkeänä urheilija pystyy parhaaseen suorituskyykyynsä. Tällöin urheilijan havainto- ja koordinaatiokyky ovat parhaimmillaan. Toisin sanoen riittämätön uni lisää riskiä saada urheiluvamma tai sairastua tautiin. (Tuomilehto, n.d., kohta Unen merkitys urheilijalle.)

Palautumisella pyritään palauttamaan keho urheilusuoritusta edeltävälle tasapainotilalle. Kuormituksen ja palautumisen välisen tasapainon hakemisen tarkoituksena on edesauttaa vammojen ilmaantumista sekä parantaa suorituskyykyä. (Kaikkonen, n.d. kohta Kuormituksen ja palautumisen tasapaino; Kellmann ym., 2018, s.240–245.)

Urheilijoilla on yleistä, että ennen tärkeää urheilusuoritusta nukkuu huonosti esimerkiksi hermostuneisuuden tai ahdistuksen takia. Yksi huonosti nukuttu yö ei välttämättä vaikuta negatiivisesti seuraavan päivän urheilusuoritukseen, mutta sillä voi olla vaikutusta vamma- ja sairastumisriskin suurenemiseen. (Fullagar ym., 2014, s.161–182.) Erityisesti nuorilla tiedetään vähän nukuttujen öiden olevan yhteydessä vammojen ilmaantumiseen (Milewski ym., 2014, kohta Results).

3.4 Sisäiset ja ulkoiset riskitekijät

Riskitekijöitä urheiluvammojen syntymiselle voidaan jakaa sisäisiin ja ulkoisiin riskitekijöihin. Sisäisiin riskitekijöihin kuuluu urheilijassa itsessään olevat yksilölliset ominaisuudet, kuten ikä, sukupuoli, kehonkoostumus, fyysinen ja psyykkinen terveys, vammahistoria sekä urheilulliset ominaisuudet. Edellä mainittuja ominaisuuksia ovat esimerkiksi tekniikka, voima, liikkuvuus sekä psykologiset tekijät, jotka voivat osaltaan vaikuttaa vanhojen vammojen uusiutumiseen psyykkisen puolen kautta. Urheilusuorituksessa psyykkisellä puolella, kuten riskien hallinnalla ja motivaatiolla on vaikutusta vammariskiin. Takareisivammojen kohdalla sisäiset riskitekijät vaikuttavat eniten vammojen

syntymiseen, näistä tärkeimmät ovat aikaisempi vamma ja korkea ikä. Enemmän vaikuttavissa olevia riskitekijöitä takareisivammojen ilmaantumiseen ovat takareisien heikkous, alentunut liikkuvuus, puutteellinen lämmittely ja kokonaisvaltaisen suorituskyvyn alentuminen. (Bahr & Krosshaug, 2005, s.324-328; Meeuwisse ym., 2007, s.215-219; Pasanen ym., 2021a, s.499-500.)

Ulkoiset riskitekijät ovat isommassa roolissa esimerkiksi joukkueurheilussa, jossa itsestä riippumattomilla asioilla on vaikutusta vammariskiin. Esimerkiksi pelitilanteissa törmäykset ovat vamma-alttiita tilanteita. Ulkoisiin riskitekijöihin lukeutuu tärkeimpinä asioina valmennus, varusteet ja ympäristö, kuten sääolot tai alusta. Joukkueurheilussa pelitilanteet sekä vastustajien käyttäytyminen ovat olennaisia ulkoisia riskitekijöitä. Urheilijan altistuminen näille riskitekijöille voi johtaa vammaan. (Bahr & Krosshaug, 2005, s.324–328.)

Vamman syntyyn vaaditaan kuitenkin laukaiseva tapahtuma, joka on useimmonen tekijän summa. Ennaltaehkäisyyn kannalta onkin oleellista ymmärtää vamman mekanismi, johon sisäiset ja ulkoiset riskitekijät vaikuttavat. Esimerkiksi ulkoinen osuma nilkkaan altistaa sen vääntymiselle, mutta sisäiset tekijät nilkan hallinnassa voivat estää sen vammautumisen. Lisäksi mietittäessä riskitekijöitä urheilijoilla, on hyvä muistaa, että riskitekijät eivät itsessään tarkoita vammautumista. Riskitekijöille sopiva altistuminen voi olla jopa kannattavaa vamman ehkäisyyn kannalta. Tähän on syynä ihmisen kyky sopeutua rasitukseen. Urheilutilanteessa kova iskutus ja rasitus voi aiheuttaa vammariskin. Toisaalta ihmiskeho ja kudokset voivat siedettyä rasitukselle ja sitä kautta vahvistua vähentäen riskiä loukkaantumiselle. (Bahr & Krosshaug, 2005, s.328; Meeuwisse ym., 2007, s.215–219.)

3.5 Valmennukselliset tekijät

Urheilijan tukiverkoston, kuten perheen, läheisten ja valmennuksen rooli urheilijan kokonaisvaltaisessa tukemisessa on tärkeää. Mahdollisuuksien mukaan urheilijalla on käytössään moniammatillinen ammattilaisten tiimi, jotka yhdessä suunnittelevat ja toteuttavat urheilijan arkea. Tähän tiimiin voi valmentajan ja

urheilijan lisäksi kuulua fysioterapeutti, apuvalmentajat tai hierojat. Erityisesti fysioterapeutti voi olla urheilijan fyysisen valmennuksen tukena. Valmentajalla on suuri vastuu harjoittelun optimoimisesta ja systemaattisuudesta huomioiden kokonaisrasitus ja riskitekijät urheiluvammojen näkökulmasta. Valmentajan on tärkeää ymmärtää loukkaantumisriskin yhteys harjoittelun ja kuormituksen määrään. Esimerkiksi liian kovat harjoitukset suhteutettuna urheilijan valmiuksiin kestää kovaa harjoitusintensiteettiä lisää riskiä loukkaantumisille. Toisin sanottuna urheilijan systemaattinen harjoittaminen ja kuormittaminen parantavat hänen ominaisuuksiaan ja kapasiteettia. Tämä urheilijan perus- ja lajiominaisuuksien kehittäminen auttaa suojaamaan vammoilta. Kun monipuolista harjoittelua suoritetaan pitkään huomioiden urheilijan yksilöllisyys ja palautuminen, niin urheilija pysyy todennäköisemmin terveenä. (Pasanen ym.,2021a, s.158-161; Pasanen ym.,2021a, s.97-125.)

3.6 Lämmittely ja jäähdyttely

Lämmittelyä ja jäähdyttelyä mietittäessä yksilöllisyys on tärkeä ajatus pitää mielessä (Mäennenä ym.,2019, s.203). Lämmittelyn tarkoituksena on valmistaa keho tulevaan urheilusuoritukseen: lämmittämällä fyysisesti elimistöä, aktivoimalla lihakset ja hermoston, mobilisoimalla liikeradat sekä tekemällä koordinoituja liikkeitä. Lämmittelyn tärkeä tehtävä on myös valmistaa ihminen psyykkisesti tulevaan suoritukseen. Lämmittelystä saatavia hyötyjä ovat liikkuvuuden lisääminen, lihasten ja sidekudosten vahvistaminen ääriasennoissa, liiketaitojen kehittyminen sekä vammariskin pienentäminen. Vammariskin alentumista on havaittavissa lyhyellä ja pitkällä aikavälillä liittyen perusteellisesta alkulämmöstä saataviin edellä mainittuihin asioihin. (Mäennenä ym.,2019, s.191–199.)

Jäähdyttely voidaan jakaa itse tehtävään aktiiviseen tekemiseen tai passiiviseen tekemiseen, jossa liikkumista ei tapahdu. Aktiivista jäähdyttelyä voi olla kävely tai hölkkä. Passiivista jäähdyttelyä on esimerkiksi täyslepo, hieronta, venyttely, kylmä ja kuumen altistus tai kompressiovaatteiden käyttö.

Jäähdyttelyn tarkoituksena on edistää urheilusuorituksesta palautumista ja saada mahdollisimman suuri hyöty tehdystä harjoituksesta. Jäähdyttelyllä pyritään vähentämään lihasarkuutta, avaamaan liikeratoja venyttelyn ja lihashuollon avulla, laskemaan vireystilaa sekä vähentämään vamma- ja sairastumisriskiä. Esimerkiksi venyttelyllä on tarkoitus ehkäistä venähdyksiä. Tutkimusnäyttö on kuitenkin pientä aktiivisen ja passiivisen jäähdyttelyn antamien hyötyjen kannalta, kun mietitään vamma- ja sairastumisriskiä, suorituskykyä, unta, aineenvaihduntaa, kuten maitohappoa tai lihasarkuutta. Toisin sanoen jäähdyttelyn tekemättä jättäminen ei aiheuta merkittäviä negatiivisia vaikutuksia, kun siitä saatavat hyödyt ovat pieniä ja usein yksilöllisiä. Hyötyjä haettaessa liikkuvuutta voidaan kehittää venyttelyllä ja lihashuollolla tai kylmävesialtistuksella akuutisti vähentää lihasarkuutta. Jäähdyttelymuodon valinnalla voidaan lisäksi kehittää yksilöllisiä ominaisuuksia, kuten liikkuvuutta tai kestävyyskuntoa. (Mäennena ym., 2019, s.201–207.)

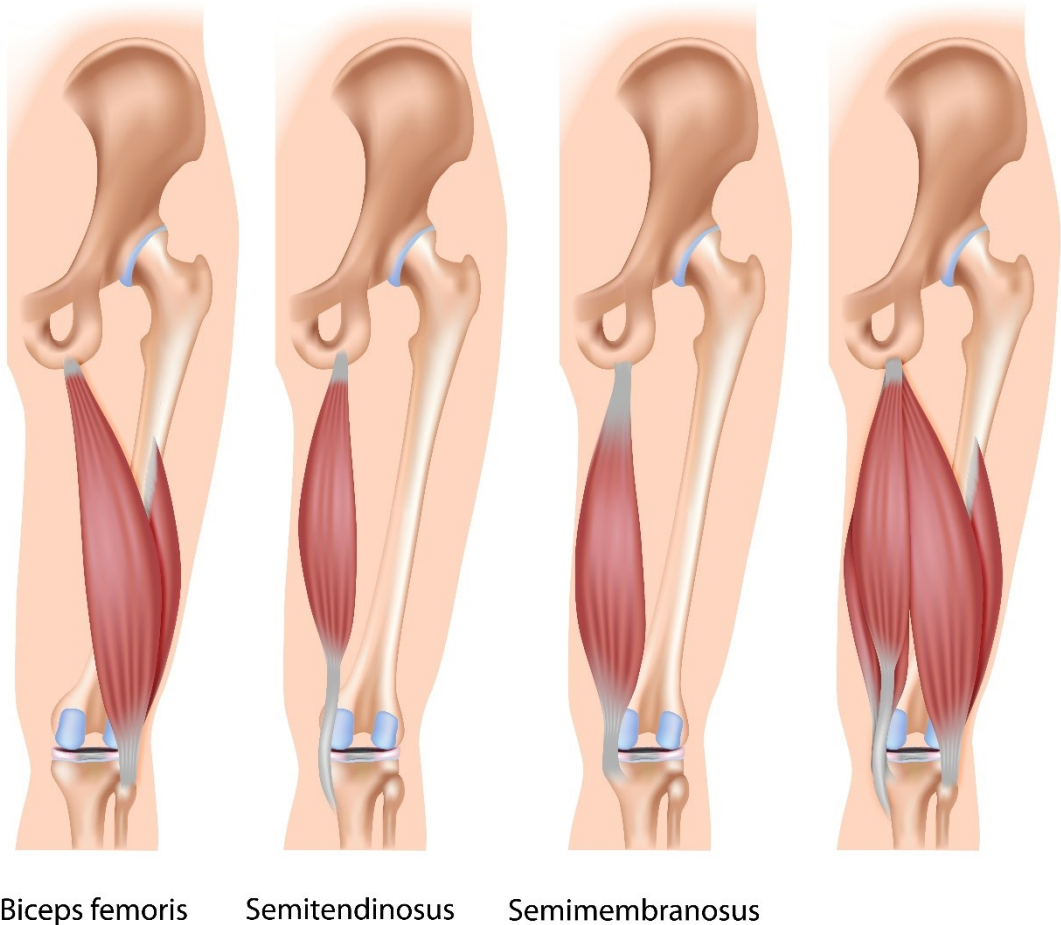
4 TAKAREISIEN ANATOMIA JA FUNKTIO

4.1 Takareisien lihakset ja jänteet

Takareiden lihasryhmään eli hamstring-lihasryhmään kuuluu kolme lihasta: kaksipäinen reisilihas (biceps femoris) jakaantuen pitkään ja lyhyeen päähän, puolijänteinen lihas (semitendinosus) ja puolikalvoinen lihas (semimembranosus). Yläosastaan ne kiinnittyvät istuinkyhmyyn (ischial tuberosity). Poikkeuksena kaksipäisen reisilihaksen lyhyt pää, joka kiinnittyy reisiluun takapinnalla (linea aspera and lateral supracondylar line of femur). Alaosastaan takareidet kiinnittyvät polven molemmille sivuille. Kaksipäinen reisilihas kiinnittyy polven ulkosivulle pohjeluun päähän (lateral side of head of fibula). Puolikalvoinen lihas kiinnittyy sääriluun sisänivelnastaan (medial condyle of tibia). Puolijänteinen lihas kiinnittyy sääriluun sisäsivulle (medial surface of superior part of tibia). Takareisien hermotuksesta vastaa iskiashermon tibialis-haara

(puolijänteinen ja -kalvoinen lihas sekä kaksipäisen reisilihaksen pitkä pää) ja common peroneal-haara (kaksipäisen reisilihaksen lyhyt pää). (Agur & Dalley, 2021, s.509.)

The Hamstring Group



Kuva 3. Takareiden lihakset, oikea jalka takaapäin kuvattuna. (Shutterstock, Alila Medical Media)

4.2 Takareiden funktio ja rooli pikajuoksussa

Takareiden lihasryhmä kulkee kahden nivelen yli ja siinä on tyypillisesti enemmän nopeita kuin hitaita lihassoluja (Pasanen ym., 2021a, s.199).

Takareisien tehtävänä on polven koukistus ja lonkan ojennus. Lisäksi polvinivelen mediaali- ja lateraalisuuntainen kierto. Takareisien tehtävänä on vielä polven ja lonkkanivelen stabilisaatio. Takareidet tekevät juoksussa työtä eksentrisesti ja konsentrisesti eli ne joutuvat pitenemään ja lyhenemään. Takareisien yhteistyö muiden lihasten kanssa edesauttaa juoksun taloudellisudessa ja tehokkuudessa. Edellä mainitut asiat ja takareisien kyky suorittaa montaa liikettä tekee niistä alttiin vammojen syntymiselle. (Agur & Dalley, 2021, s.509; Hu, 2021, kohta Hamstring Action and Role.)

Pikajuoksussa nopeuden lisääntyessä useimmiten askeltiheys kasvaa, jolloin takareidet joutuvat tehostamaan lonkka- ja polvinivelen liikettä yhdessä pakarajon ja lonkan koukistajan kanssa. Askeltiheyden kasvaminen suhteessa askelpituuteen suuremmissa nopeuksissa selittyy, kun maakontaktiajat lyhenevät, jolloin paras tapa nopeuden kasvattamiseen on useimmiten askeltiheyden kasvattaminen. Lyhyessä maakontaktissa ei useimmiten ole aikaa työntää askelpituutta ja siten lisätä nopeutta. Pikajuoksun vaatimissa kovissa nopeuksissa takareisien merkitys korostuu, kun niiden aktiivisuus heilahdusvaiheen lopussa voimantuottoon noin kaksinkertaistuu verrattuna hitaampiin nopeuksiin. (Worn ym., 2012.)

Juoksussa heilahdusvaiheen lopussa ja tukivaiheen alussa takareisien rooli on merkittävin. Takareisillä on juoksussa muitakin tärkeitä tehtäviä. Ne eivät kuitenkaan avusta paljoakaan maakontaktin jälkeisessä työntövaiheessa, vaikka siinä tapahtuu polven koukistumista. Takareisien suurin työ tapahtuu juoksun vaiheissa, joissa jalka tulee kehon etupuolelle. Takareidet tekevät kolmasosan työstä jalan irrotessa maasta, lopun työn tekee pakara. Jalan tullessa kehon etupuolelle takareidet jarruttavat säären oikenemista ja samalla heilauttavat jalkaa painopisteen alle. Ennen maakontaktia takareisien tekemä työ auttaa pohkeita valmistautumaan maakontaktiin. Maakontaktissa pohkeiden sekä taka- ja etureisien yhteistyö auttaa juoksun eteenpäin viemisessä sekä polven hallinnassa. (Beer, 2019.)

5 TAKAREISIVAMMOJEN JAOTTELUTAPOJA

Takareisivamma on yleisin pikajuoksussa syntyvä urheiluvamma, sillä jopa puolet pikajuoksijoiden vammoista liittyy takareisiin. Yleisimmin takareisivammat ovat revähdyksiä tapahtuen juoksussa lähellä maksimaalista nopeutta. Tyypillistä takareisivammoille on niiden uusiutuminen, jossa vamma tapahtuu usein samaan kohtaan edellisen vamman kanssa. Jopa 12–43 % saa uuden takareisivamman ja vamman saaneella urheilijalla on noin 2–3 kertainen riski saada uusi vamma. Tärkeää olisikin huolehtia takareisivamman kunnollisesta paranemisesta ja kuntoutuksesta. (Peterson & Renstrom, 2016, s.391; Sugiura ym.,2017, s.1.)

5.1 Syntysyy

Lihasvammat voidaan luokitella suoriin ja epäsuoriin vammoihin. Suorat vammat ovat tyypillisesti iskun aiheuttamia ruhjevammoja, jotka tulevat ulkoisen voiman vaikutuksesta lihakseen. Nämä vammat ovat yleisempiä joukkueurheilulajeissa, joissa ulkoiset riskitekijät vaikuttavat vammariskiin. Takareisien kohdalla yleisempää on epäsuorat vammat, jotka johtuvat henkilöstä itsestään. Takareisivammojen kohdalla jaottelu tehdään tavallisesti venytys- tai juoksu-tyyppiseen vammaan. Näistä kahdesta vamatyypistä juoksu-tyyppinen vamma paranee nopeammin. Pikajuoksussa on yleisesti kyseessä juoksu-tyyppinen vamma, jossa vamma aiheutuu juoksun aikana kovassa nopeudessa takareiden ollessa aktiivisimmillaan. Siinä takareisi joutuu supistumaan nopeasti, kun lihas on ollut pisimmillään. Juoksu-tyyppisen vamman tyypillisenä sijaintina on kaksipäisen reisilihaksen (biceps femoris) pitkä pää. Venytystyyppinen vamma aiheutuu, kun takareisi joutuu äkillisesti venymään enemmän kuin sen sietokyky on. Tämän tyyppinen vamma on yleisempää esimerkiksi aitajuoksijoilla, joilla lajinomaiseen liikkeeseen kuuluu polven ojentuminen ja lonkan samanaikainen koukistuminen. Venytystyyppisen vamman tyypillisenä sijaintina on puolikalvoisen (semimembranosus) lihaksen jänne. (Leppänen & Toivo, n.d.b, kohta Takareisivammojen syntymekanismit; Peterson & Renstrom, 2016, s.385–386.)

5.2 Vamman anatomia

Takareiden vammat voivat sijaita jänteessä, lihasrungossa, lihasjänneliitoksessa, lihaksen ja luun liitoskohdassa, lihaksen sisäisessä jänteessä tai lihaksen sisäisessä rakenteessa eli lihassäikeessä, kalvorakenteissa ja verisuonissa. Takareiden lihasrevähdyks paikantuu useimmiten lihaksen ja janteen liitoskohtaan, usein kaksipäiseen reisilihakseen (biceps femoris) ja sen yläosaan. Jos vamma ei ole ainoastaan kaksipäisessä reisilihaksessa, niin se on usein lisäksi joko puolikalvoisessa (semimembranosus) tai puolijänteisessä (semitendinosus) lihaksessa. Jos vamman synnyssä on mukana kaikki takareidet, niin vamma-alue on useimmiten istuinkyhmyn alueella. Lihakseen kohdistuvissa vammoissa lihassidekudosliitos on mukana vamman syntymisessä. Takareidissa lihaksen ja janteen liitos kulkee pitkällä koko lihaksen alueella, kun jänne menee lihaksen kanssa päällekkäin. Tämän takia takareiden repeämä voi tapahtua useassa eri kohtaa takareittä. Puolijänteisen lihaksen heikointa aluetta puolestaan on jänteiset rakenteet. (Leppänen & Toivo, n.d.b, kohta Takareisivammojen syntymekanismit; Paunonen, 2019, kohta Tärkeät juoksulihakset; Peterson & Renstrom, 2016, s.169, 386–387.)

5.3 Vamman syntyajankohta

Takareisivammat ovat yleisimmin akuutteja vammoja, kuten lihasrevähdyksiä tai -kramppeja. Lihaskramppi on vähemmän vakava, mutta pikajuoksussa yleinen lihasvamma. Se tapahtuu useimmiten kovassa nopeudessa / rasituksessa väsyneessä tilassa. Siinä lihakseen tulee äkillinen tahaton lihassupistus, joka on useimmiten lyhytkestoinen kipeä ja nykivä tunne. Lihakseen tulee pieniä lihassäikeiden vaurioita, joista toipuu muutamassa päivässä. Lihaskramppien ennaltaehkäisystä tiedetään vähän, mutta siinä suositellaan kestävyys- ja liikkuusominaisuuksien harjoittamista sekä riittävän määrän lajiharjoittelun tekemistä. (Leppänen & Toivo, n.d.b, kohta Takareisivammojen syntymekanismit; Pasanen ym., 2021a, s.198–206, 499–504; Paunonen, 2019, kohta Helitä, jos krampkaa.)

Lihasevähhdys on yleisin lihasevähhdys, jossa lihaksen rakenteisiin tulee vaurioita. Evähhdys tapahtuu tavallisesti lihaksen ja jänteen liitoskohdan lähetyvillä. Lihasevähhdys on tapahtumana akuutti, jonka urheilija usein muistaa. Oireina ovat selkeät kipu sekä takareiden toiminnan heikkeneminen. Isommassa evähhdyksessä voi urheilijalla lisäksi olla takareiden hallinnan rajoituksia sekä se voi kramppailla. (Lempäinen ym., 2021, Kliininen kuva; Pasanen ym., 2021a, s.198–206; Paunonen, 2019, kohta Tärkeät juoksulihakset.)

Hamstring-tendinopatia on yleinen krooninen vaiva pikajuoksijoilla. Siinä takareiden jänne on ylikuormittunut, mistä seuraa kireyden lisääntyminen takareidessä ja itse jännteessä. Oireena on tavallisesti kipu istuinkyhmyn alueella, jota istuminen, vastustettu liike ja venyttely provosoi. Hamstring-tendinopatiaa voi ennaltaehkäistä oikeanlaisella juoksutekniikalla, voima- ja liikkuvuusharjoittelulla sekä huolehtimalla kokonaisrasituksen ja palautumisen tasapainosta. (Pasanen ym.,2021a, s.503; Paunonen, 2019, kohta Hamstring-syndrooma on kokeneen juoksijan kiusa.)

Takareiden kroonisessa lihasaitio-oireyhtymässä takareiteen tulee kivun ja kireyden tunnetta. Siinä lihasten turvotessa lihaskalvot alkavat kiristämään, mikä aiheuttaa kireyden ja paineen tunnetta takareidessä. Lihaseaitio-oireyhtymässä lihaskalvoja pyritään avaamaan joko leikkaushoidolla tai konservatiivisesti esimerkiksi alipainehoidolla tai hieronnalla. (Pasanen ym.,2021a, s.504; Paunonen, 2019, kohta Takareiden painekipu.)

Istuinkyhmyn apofysiitti on istuinkyhmyn alueen oireilua. Siinä rasitus kasvutumakkeeseen eli apofyysiin aiheuttaa oireilua, kun tähän jänteen ja luun kiinnitysalueelle kohdistuu rasitusta. Esimerkiksi venyttely voi pahentaa oireita. Hoitona tilanteeseen on leikkaushoito tai harjoittelun vähentäminen ja levon lisääminen. (Pasanen ym.,2021a, s.504; Paunonen, 2019, kohta Kasvuikäisten vaiva.)

5.4 Vamman vaikeusaste

Vamman luokittelussa pyritään nykyään käyttämään apuna kuvantamismenetelmiä auttamaan selvittämään tarkemmin vammaa ja sen sijaintia. Lihasvammojen yleinen luokittelu vaikeusasteen mukaan tapahtuu jakamalla lihasvamma kolmeen eri asteeseen vamman vaikeusasteen mukaan. Ensimmäisen asteen lihasvammassa lihaksessa näkyy pieni noin 5 % kokonainen vaurio lihaksen kokonaistilavuudesta, mikä paranee noin 1–2 viikossa. Toisen asteen lihasvammassa lihasvaurion koko on 5–50 % lihaksen kokonaistilavuudesta, mikä paranee 3–12 viikossa. Ensimmäisen ja toisen asteen lihasvaurioita hoidetaan tavallisesti konservatiivisesti. Kolmannen asteen lihasvammassa lihaksen toimintakyky on selvästi rajoittunut ja siinä on usein totaalinen repeämä, joka vaatii leikkaushoitoa. Tässä paraneminen kestää 3–12 kuukautta. (Peterson & Renstrom, 2016, s.389–390.)

6 TAKAREISIVAMMOJEN ENNALTAEHKÄISY TOIMENPITEET

Takareisivammojen ennaltaehkäisyssä olennaista on riskitekijöiden tunteminen ja niihin vaikuttaminen. Näiden lisäksi ennaltaehkäisevillä toimenpiteillä voidaan vaikuttaa vammojen ilmaantumiseen. Takareisivammojen kohdalla tehokasta ovat voima- ja liikkuvuusharjoitteet. Lisäksi lajinomaisten harjoitteiden, kuten koordinaatioiden tekeminen on kannattavaa yhdessä monipuolisen alku- ja loppuverryttelyn kanssa. (Pasanen ym.,2021a, s.503.)

Fysioterapeutilla on tärkeä rooli ennaltaehkäisevässä työssä urheilijan kanssa. Fysioterapeutti pystyy analysoimaan urheilijan liikkumista ja löytämään mahdollisia riskitekijöitä vammalle, kuten puutteita liikehallinnassa, liikkuvuudessa, voimassa ja tasapainossa. Fysioterapeutin lajitietämys auttaa lämmittelyn sekä lajinomaisten voima- ja liikkuvuusharjoitteiden tekemisessä. Näistä muodostuvien eri harjoitteiden avulla voidaan yksilöllisesti vaikuttaa urheilijoiden toiminnan ja suorituskyvyn parantamiseen sekä ennaltaehkäisyyn.

Fysioterapeutti pystyy ammatillisen näkemyksensä avulla varmistamaan harjoitusohjelman soveltuvuuden urheilijalle ja tämän tarpeisiin. Tällöin varmistetaan, että oikeita lihasryhmiä kuormitetaan tarkoituksenmukaisella liikkeellä sekä sopivalla kuormalla.

(Peterson & Renstrom, 2016, s.193-211)

Takareisiharjoitteiden valinnalla pyritään valitsemaan niitä takareisiliikkeitä, jotka vastaisivat juoksussa vaadittavia nivelkulmia ja ominaisuuksia. Tätä tutkivat (Tillaar ym., 2017.) He tutkivat seitsemää eri takareisiliikkeitä ja niissä saatavia eri takareisien aktiivisuustasoja verrattuna pikajuoksussa tapahtuviin aktiivisuustasoihin. Harjoitteet olivat jalan potku selinmakuulla ja seisoen, kolme Nordic hamstring variaatiota sekä kaksi Crane -harjoitetta (Nordic hamstring -harjoitetta muistuttava harjoite, jossa lantio on selvästi enemmän koukistuneena). Puolikalvoinen lihas oli ainoa takareiden lihaksista, jolle takareisiharjoite ylsi samoihin aktiivisuustasoihin kuin pikajuoksussa (jalan potku selinmakuulla). Kaksipäiselle reisilihakselle harjoitteet olivat vähiten tehokkaita kolmesta takareiden lihaksesta. Puolijänteiselle lihakselle Nordic hamstring-harjoitteet saivat suurimman aktivaation takareiden lihaksista. Yleisesti kaikilla takareiden lihaksilla Nordic hamstring -harjoitteet olivat tehokkaita ja lähimpänä juoksussa käytettäviä nivelkulmia ja aktiivisuustasoja yhdessä jalan potku selinmakuulla -liikkeen kanssa. Huomionarvoista tutkimuksessa oli, että harjoitteet keskittyivät ainoastaan voiman saamiseen ja analysoimiseen, joten osa heidän takareisiliikkeistään voisi silti olla takareisille hyviä liikkeitä, mutta ei voiman lisäyksen näkökulmasta.

Vuonna 2014 julkaistussa tutkimuksessa verrattiin eksentristä ja tavanomaista kuntoutusmuotoa akuutin takareisivamman kuntoutuksessa. Tässä selvisi, että eksentristyyppinen lähestymistapa erityisesti pitkällä lihaspituuksilla auttaa palaamaan urheiluun nopeammin. Suositteluun kuuluu korkean kuorman liikkuvuus ja voimaharjoittelu pitkällä lihaspituuksilla, jotka vastaavat pikajuoksussa vaadittavia lihaspituuksia. Oleellista heidän tekemissään harjoitteissa oli lisäksi polven ja lonkan huomioiminen harjoitteissa sekä takareiden systemaattinen kuormittaminen. (Askling ym. 2014.)

6.1 Liikekontrolli

Pikajuoksun aikana etu- ja takareidet työskentelevät yhdessä juoksun heilahdusvaiheen aikana. Tässä näiden vastavaikuttajalihasten on toimittava oikeanaikaisesti, joten puutteellinen liikekontrolli ajoituksessa voi altistaa takareiden vammalle. Lisäksi on kannattavaa vahvistaa lonkan loitontajia, jotka toimivat yhdessä takareiden kanssa juoksussa. Pikajuoksussa nopeutta voi harjoittaa esimerkiksi ylinopeusjuoksulla, jossa vetolaite auttaa juoksijaa pääsemään normaalia pikajuoksua korkeampiin nopeuksiin. Tässä on oma loukkaantumisriski, jos urheilijalla ei ole ketteryys ja liikekontrollin kapasiteettia suorittaa kyseistä harjoitetta. (Sugiura ym.,2017, s.3; Sugiura ym.,2021.) Asklingin ym. liikekontrolliin ja voimaan keskittyvä liike oli seisoma-asennossa suoritettava 'sukeltajaliike'. Tässä lähes suoralla yhdellä jalalla seisoessa viedään yläkroppaa eteenpäin sukellusliikkeen tavoin ja samalla viedään ilmassa noin 90 asteessa olevaa jalkaa taaksepäin.

6.2 Liikkuvuus

Liikkuvuus määrittää nivelten liikeradan, jolla ihminen voi toimia loukkaantumatta. Hyvä liikkuvuus mahdollistaa lihasten paremman toiminnan ja jäykkyyden vähenemisen sekä suorituskyvyn paranemisen. (Sugiura ym.,2017, s.4.) Liikkuvuusharjoittelussa dynaamisen venyttelyn uskotaan vaikuttavan juoksemiseen parantamalla liikkeen sulavuutta. Hyvällä liikkuvuudella pyritään harjoittamaan juoksussa tuttuja liikelaajuuksia. (Sugiura ym.,2017, s.3.) Asklingin ym. tutkimuksessa (2014) liikkuvuuteen keskittyvä liike oli selinmakuulla polven aktiivinen ojennus, joka keskittyy polven ja lonkan alueen liikkuvuuteen. Tässä tekevä jalka on lonkasta koukistuneena noin 90 asteessa ja ojennusta suoritetaan kipurajaan asti.

(Delvaux ym.,2020) Tutkivat eksentrisen harjoittelun vaikutusta liikkuvuuteen. He huomasivat eksentrisen harjoittelun parantavan takareisien liikkuvuutta ja erityisesti passiivista liikelaajuutta, kun liikkeeseen yhdistettiin lonkan koukistus ja polven ojennus. Heidän harjoitteensa suoritettiin matalilla liikenopeuksilla ja osassa liikkeitä oli suuri rasitus takareisille, mikä voi selittää

liikkuvuuden paranemista. He suosittelivatkin, että aktiivisen liikkuvuuden parantamiseen voi olla kannattavaa suorittaa nopeampia liikkeitä.

6.3 Neuromuskulaariharjoittelu

Takareisivammojen kohdalla tehokasta vamman ehkäisyn kannalta on voimaharjoittelu. Tehokkaaksi harjoitteeksi on todettu Nordic hamstring -harjoite. Tässä harjoitteessa polviseisonnasta kantapäät tuettuna kaadutaan takareisistä jarruttaen kohti lattiaa. Liike keskittyy eksentriseen lihastyöhön. (Pasanen ym., 2021a, s.49.) Eksentristen harjoitteiden ajatellaan olevan takareisivammojen ennaltaehkäisyssä isossa roolissa, kun pikajuoksussa takareisivammat sattuvat usein eksentrisessä vaiheessa ja pikajuoksu sisältää useita eksentrisen työn jaksoja. (Sugiura ym., 2017, s.4.) Vaikka Nordic hamstring on tunnettu ja luotettu takareisiharjoite, sen lisäksi olisi hyvä olla muitakin harjoitteita. Kyseinen harjoite painottaa polven koukistavaa toimintaa, mutta esimerkiksi pikajuoksussa juoksuliikkeeseen kuuluu olennaisena osana jalan suoristuminen. Harjoitteissa on hyvä miettiä liikkeen monipuolisuutta, kuten lonkan ja polven liike, liikkeen uni- tai bilateraalisuus, nopeus, intensiteetti sekä avoimen tai suljetun ketjun harjoitteet. Muita hyviä eksentriseen työhön painottuvia harjoitteita ovat esimerkiksi yhden jalan maastaveto tai yhden jalan lantionnostosta liu'utus harjoite. Eksentristä harjoitteista saatavia muita hyötyjä voivat olla maksimaalisen voiman tuottaminen pidemmällä lihaspituuksilla sekä liikkuvuuden kasvaminen. (Delvaux ym., 2020.) Asklingin ym. kolmas liike keskittyi eniten voimaan ja se kuormittaa takareittä eniten. Siinä seisoma-asennossa aletaan takajalkaa liu'uttamaan taaksepäin kipurajaan saakka samalla, kun kädet ovat kiinni tuessa ja painopiste on tekevällä tukijalalla.

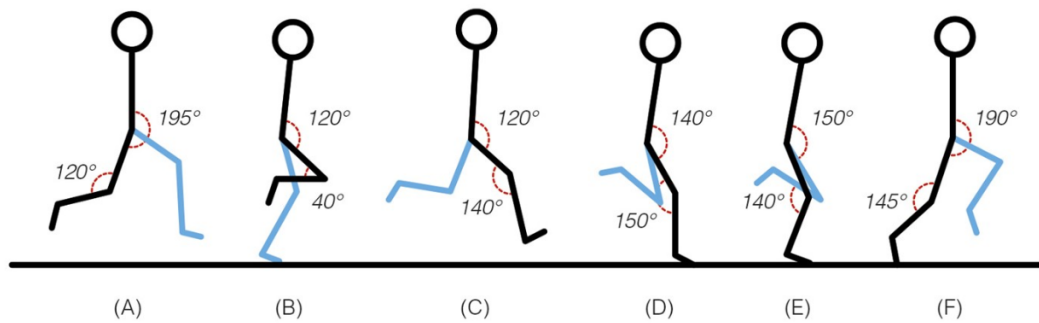
Toistomäärien ja kuormien valinnassa vaikuttavat yksilölliset tarpeet sekä haluttu harjoitusvaste. Voimaharjoituksia voidaan jakaa harjoitusvasteen mukaan kolmeen pääosa-alueisiin, jotka ovat kesto-, maksimi- ja nopeusvoima. Toistomäärät näissä vaihtelevat yksittäisistä toistoista kymmeneen toistoihin ja kuorma omasta painosta aina 100 % kuormaan saakka. Kestovoimassa tavallista on matalat kuormat ja korkeat toistomäärät, joilla haetaan

kestävyyssominaisuuksien kehittämistä. Maksimivoimassa puolestaan korkeilla kuormilla ja maltillisimmilla toistomäärillä vaikutetaan nopeisiin ja hitaisiin lihaslajeihin sekä lihasmassan kehittämiseen. Nopeusvoimassa haetaan matalalla tai keskiraskaalla kuormalla erityisesti nopeusominaisuuksien, kuten nopean hermotuksen ja reaktiivisuuden kehittämistä. Tyypillistä ennaltaehkäisevässä harjoittelussa on viikkotasolla 2–3 harjoituskertaa jakautuen 10–64 toistoon, josta yhdessä harjoituksessa tehdään tavallisesti 5–12 toistoa. Kehittävässä liikkuvuus- ja kehonhallintaharjoittelussa toistoja voi tehdä enemmän noin 10–30 toistoa, 1–5 sarjaa jakautuen 2–3 kertaan viikossa.

(Harjoituksen suunnittelu, n.d., kohta Voiman osa-alueet; Mero ym., 2016, s.250-264, 313-320; Pasanen ym., 2021a, s.51-53; Tarvainen & Hautala, n.d., kohta Vammojen ennaltaehkäisy)

6.4 Juoksutekniikka

Juoksutekniikan peruspiirteet ovat kaikille samat, vaikka yksilölliset tekijät vaikuttavat jokaisen omaan juoksutekniikkaan. Juoksunopeus on askelpituuden ja askeltiheyden tulo, mikä myös on yksilöllinen. Juoksu voidaan jakaa eri vaiheisiin, joista juoksua voi paremmin analysoida. Yksinkertaisimmillaan juoksu voidaan jakaa kahteen vaiheeseen: tukivaiheeseen ja heilahdusvaiheeseen. Tukivaihe voidaan jakaa maahantulovaiheeseen, maksimikosketusvaiheeseen ja ponnistusvaiheeseen. Heilahdusvaihe voidaan jakaa lentovaiheeseen, eteenpäinheilahdusvaiheeseen ja jalan laskeutumisvaiheeseen. Takareiden toiminnan kannalta oleellisinta on heilahdusvaiheen loppuosa ja tukivaiheen alkuosa, jolloin takareidet ovat aktiivisimmillaan. Nämä ovat samalla vaiheita, jolloin takareisivammoja ajatellaan syntyvän eniten. (Pasanen ym., 2021a, s.499,508; Sandström & Ahonen, 2011, s.331–339.)



Kuva 4. Juoksun vaiheet. Heilahdusvaihe (A-C) ja Tukivaihe (D-F). Juoksun vaiheita edustaa musta jalka. (Pasanen ym., 2021a, s.508) Oscar Palma.

Pikajuoksussa takareisillä on tärkeä tehtävä pakaran kanssa juoksun eteenpäin viemisessä ja nopean juoksun ylläpitämisessä. Takareisien tulee pystyä nopeasti ja oikean aikaisesti supistumaan ja tuottamaan pikajuoksussa vaadittavia korkeita voimia, jotka toisaalta ovat riskitekijöitä vammoille. Pikajuoksussa takareisien rooli on lonkan ojennus ja polven koukistus eli heilauttaa ilmassa oleva jalka nopeasti taaksepäin. Takareisien tulee toisin sanoen jarruttaa polven ojennusta. Pikajuoksussa tulee pyrkiä jalan kuopaisemiseen maahan mahdollisimman nopeasti, ettei juoksuaskel pitene liikaa. Tämänkaltaisen askeleen yliojennus voi johtaa takareiden vammaan. Tukivaiheen alussa takareidet huolehtivat, että jalka tulee painopisteen alle, jotta juoksunopeus hidastuisi mahdollisimman vähän. (Paunonen, 2019, kohta Tärkeät juoksulihakset; Sugiura ym., 2017, s.3-4; Sugiura ym., 2021, s.1-2,7.)

7 OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS JA MENETELMÄ

Hyvä opinnäytetyö on aiheeltaan hyödyllinen ja ajankohtainen. Sen tuloksena syntyvän tuotoksen olisi kannattavaa tuoda ratkaisua johonkin olemassa olevaan ongelmaan. Opinnäytetyön loogisuus ja käytännön hyödynnettävyys osoittavat opinnäytetyön tekijän ammatillista osaamista ja asiantuntijuutta. Hyvä opinnäytetyö on kokonaisuutena onnistunut alusta loppuun. Siinä lähtökohtana on aihe, joka vie työtä oikeaan suuntaan. Työn eteneminen on

järjestelmällistä ja johdonmukaista. Työn valmistuttua se on onnistunut tavoitteessaan tehdä hyödynnettävissä oleva valmis tuotos. (Hakala, J, T, 2022, s.22–26.)

Pyrin opinnäytetyön tekemisessä tekemään siitä mahdollisimman laadukkaan ja hyödynnettävän kokonaisuuden. Teoriatiedon kriteerinä oli mahdollisimman tuoreet ja laadukkaat lähteet. Aiheen rajaus ohjasi työtä mielestäni hyvin ennaltaehkäisevään fysioterapeuttiseen näkökulmaan, joka puolestaan auttaisi kehittämään omaa ammatillista osaamista. Työn olisi toivottavaa erityisesti oppaan kautta tuoda urheilumaailmaan ennaltaehkäisevää hyötyä käytännön kautta. Raporttiosan tarkoituksena oli tuoda monipuolisuuden kautta työkaluja ennaltaehkäisevään toimintaan ja syventää tietoa keskittyen takareisivammoihin.

7.1 Toiminnallinen opinnäytetyö

Opinnäytetyö on muodoltaan toiminnallinen opinnäytetyö, kun tuloksena syntyy kirjallinen raportti ja tuotos. Toiminnallisen opinnäytetyön eteneminen voidaan jakaa eri työvaiheisiin. Ensimmäinen vaihe on aloitusvaihe, jossa mietitään aihe ja rajataan se sekä haetaan opinnäytetyön tilaaja. Toinen vaihe on suunnitteluvaihe, jonka tarkoituksena on tehdä kirjallinen suunnitelma työn etenemisestä kohti valmista tuotosta. Kolmannessa vaiheessa on käytännön toteutusta. Tämä on pisin ja työläin vaihe sisältäen kirjoitusvaiheen, tiedonhaun sekä toimijat ja työskentelytavan. Lopuksi syntyy tilaajalle jaettava valmis esitettävä tuotos eli opas. (Salonen, 2013, s.16–20.)

Toiminnallinen opinnäytetyö valikoitiin sen tuntuessa sopivimmalta ja mielenkiintoisimmalta vaihtoehdolta. Aihe valikoitui henkilökohtaisten mielenkiinnon kohteiden mukaan eikä kyseisestä aiheesta ole tehty lähiaikoina opinnäytetöitä. Opinnäytetyöstä saadaan paras hyöty, kun tilaaja on sopiva ja opinnäytetyö pystyy saavuttamaan ne henkilöt, joille siitä voi olla hyötyä. Tilaaajaksi päädyttiin valitsemaan Satakunnan urheiluakatemia, sillä heidän kauttaan opas voidaan jakaa helposti urheilijoille ja valmentajille. Suunnitteluvaiheessa

pyrittiin hakemaan ja perehtymään mahdollisimman moneen lähteeseen, jotta kirjoittamisprosessi sujuisi vaivattomammin. Työtä pyrittiin lisäksi aikatauluttamaan työurakan jakamiseksi pidemmälle ajanjaksolle. Opinnäytetyön kirjoitusvaiheessa kirjoitettiin löydetystä lähteistä sekä samaan aikaan etsittiin sopivia uusia lähteitä liittyen työn eri aiheisiin. Raporttiosa haluttiin ensin saada valmiiksi ennen oppaan tekemistä, jotta oppaassa voisi hyödyntää raporttiosan teorian tietoa liittyen harjoitteiden valintaan. Raporttiosan ja oppaan valmistuttua niihin tehtiin lopuksi pieniä korjauksia saadun palautteen avulla.

7.2 Tiedonhaku

Opinnäytetyö sisältää tietoa urheiluvammojen yleisestä ja kokonaisvaltaisesta ennaltaehkäisystä. Tarkemmin kuvattuna ovat takareisivammat ja niiden ennaltaehkäisy erityisesti pikajuoksun näkökulmasta. Opinnäytetyössä käytettävät aineistot ovat painetuista lähteistä ja verkkolähteistä löydettäviä artikkeleita, tutkimuksia, kirjallisuutta ja muita julkaisuja. Verkkolähteistä yleisimmin käyttämäni hakusanat olivat: hamstring, injury, prevention ja sprinting. Lähteissä pyrin käyttämään mahdollisimman tuoreita ja tarkoituksenmukaisia lähteitä.

7.3 Oppaan pilotointi

Valmis opas pilotoitiin Satakunnan Urheiluakatemiaa kautta urheilijoilla. Heille lähetettiin Satakunnan urheiluakatemiaa kautta kysely, jossa kysyttiin mielipiteitä oppaasta ja sen sisältämistä harjoitteista. Palaute oli pääosin positiivista ja ainoana kehittämissuositukseksi ilmeni, että oppaan alkutekstisivuissa teksti hieman hukkui taustaan. Palautteen avulla alkutekstisivujen taustoja tummennettiin hieman, jotta teksti erottuisi paremmin.

8 OPPAAN TUOTTAMINEN

Oppaan tuottaminen oli opinnäytetyön suunnitteluvaiheessa mukana, jotta opinnäytetyöstä tulisi toiminnallinen. Oppaan tekeminen alkoi, kun opinnäytetyön raportointi valmistui. Oppaan tekeminen jäi opinnäytetyön viimeiseksi vaiheeksi, jotta siihen sisältyvät harjoitteet voisivat hyödyntää teoriapohjaa opinnäytetyön raportointiosasta.

Valmis opas on PDF-muotoinen esitys, joka jakaantuu ohjeistukseen lukijalle, lyhyeen teoriaosaan takareisivammoista sekä takareisiharjoitteisiin. Siihen sisältyy 8 takareisiharjoitetta sisältäen voima-, liikkuvuus- ja lihashallintaan painottuvia liikkeitä. Liikkeet on havainnollistettu kuvilla ja ne on jaettu kolmeen osaan (alku-, keski- ja loppuvaihe). Liikkeet valittiin perustuen henkilökohtaiseen tietämykseen sekä teorian tietoon pohjautuen. Ohjetekstit pyrittiin pitämään lyhyinä ja ytimekkäinä, kun kuvista liike ja sen suoritustekniikka on usein helpompi ymmärtää. Toistomäärät ovat näyttöön perustuvia.

9 JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA

Opinnäytetyön tarkoituksena oli tuottaa tietoa juoksijan takareisivammoista ja niiden ennaltaehkäisystä, joiden avulla syntyisi tuotoksena oleva opas. Mielestäni näissä tavoitteissa opinnäytetyö onnistui ja pystyi pysymään linjassa asetettujen tavoitteiden kanssa ja tuottamaan oppaan tarkoituksenmukaisen teorian tiedon avulla. Erilaisia keinoja ehkäistä takareisivammoja löytyi, joista oleellisimmat ovat voima- ja liikkuvuusharjoitteet, joiden tekeminen korostuu useissa eri tietolähteissä ja tutkimuksissa.

Takareisivammat ovat tutkittu aihe, mutta niiden ennaltaehkäisystä pikajuoksijoilla on vähemmän tutkittua tietoa. Takareisivammojen syntymekanismit ovat laajasta riippumatta samoja, mutta pikajuoksun aiheuttama rasitus takareisille on spesifiä. Ennaltaehkäisyn merkitys on urheilijalle suurta, kun sillä voidaan

vähentää vammariskiä sekä lisätä terveitä harjoituspäiviä ja parantaa suorituskykyä. Takareisivammojen ennaltaehkäisyssä kaikilla urheilijoilla pätee kuitenkin samat periaatteet, riskitekijöihin vaikuttaminen. Urheilijan lajinomainen tekeminen auttaa vammojen ennaltaehkäisemisessä, mutta spesifeillä harjoitteilla voidaan keskittyä tarkemmin heikkouksiin ja riskitekijöihin. Voima- ja liikuvuusharjoitteet sekä lajinomaisten harjoitteiden tekeminen on tehokasta vammojen ennaltaehkäisyä takareisivammoja ajatellen. Pikajuoksun näkökulmasta juoksussa vaadittavien nivelkulmien tuominen lihaskuntoharjoitteluun on kannattavaa, jotta keho tottuu tekemään samanlaista työtä kisasuorituksissa kuin harjoittelussakin. Lajissa vaadittavien rasitusten ja voiman sieto tulee oikeanlaisen harjoittelun kautta. Hyvät fyysiset perusominaisuudet ja lajiominaisuudet auttavat suojaamaan vammoilta. Oikeanlainen harjoittelu suojaaa vammoilta, mutta urheilun ulkopuolisesta elämästä tulee pitää huolta, kuten unesta, ravinnosta ja palautumisesta. Edellä mainitut tulokset ovat linjassa eri lähteissä olevien teorioiden kanssa sisältäen ennaltaehkäisykeinot.

Opinnäytetyön aihe valikoitui oman mielenkiinnon ja kiinnostuksen mukaan. Takareisivammat ovat urheilupiireissä yleisiä vaivoja, joista monella urheilijalla on kokemusta. Minulla ei ole sattunut takareisivammaa, mutta muita akuutteja ja kroonisia vammoja on ollut. Tiedän oman urheilutaustan, kokemuksen ja fysioterapiatietämyksen avulla hieman urheiluvammoista ja niiden ehkäisystä ja kuntoutuksesta. Lähdinkin aihetta käsittelemään miettimällä aluksi urheiluvammojen yleistä ennaltaehkäisyn kenttää sekä yleisiä toimenpiteitä urheiluvammojen ehkäisyyn. Tämän jälkeen keskityin enemmän takareisivammiin ja niiden ennaltaehkäiseviin toimenpiteisiin. Urheiluvammojen ehkäisyssä oleellista on keskittyä käsillä olevaan ongelmaan, mutta halusin tässä opinnäytetyössä tuoda ilmi kokonaisuuden merkitystä vammojen ilmaantumiseen. Urheilija voi harjoitella tunnollisesti, mutta mielestäni kokonaisuuden hallinnalla on suuri vaikutus vammojen ilmaantumiseen. Onko esimerkiksi kannattavaa takareisivammojen ehkäisemisessä keskittyä vain takareisiin vai olisiko järkevämpää kartoittaa kokonaisuus ja sen vaikutus?

Oppaaseen oli suunnitteilla lisätä noin 3–6 liikettä takareisille. Ajatuksena oli, että takareisille olisi kannattavaa tehdä muutakin liikettä kuin Nordic hamstring

-harjoitetta, vaikka se on todettu todella tehokkaaksi harjoitteeksi. Halusinkin etsiä muitakin hyviä takareisiliikkeitä, jotka voisivat monipuolistaa opasta. Lopulta löysin oppaaseen kahdeksan erilaista takareisiliikettä, joista osa keskittyy enemmän voimaan ja osa liikkuvuuteen ja hallintaan. Mielestäni oppaan tekemisessä vaikeinta oli päättää, mitkä liikkeet valitaan oppaaseen tai jätetään pois. Näyttöön perustuen en löytänyt pikajuoksijan näkökulmasta riittävää tutkittua tietoa takareisivammojen ennaltaehkäiseviin lihaskuntoliikkeisiin, joten valitsin liikkeet ajatellen monipuolisuutta, pikajuoksua sekä eri lähteissä käytettyjä liikkeitä.

Jälkeenpäin ajateltuna aihetta olisi voinut lähestyä eri näkökulmasta, jossa keskittyisi enemmän ja spesifimmin takareisiin ja pikajuoksuun. Tällöin työ voisi olla sisällöltään syvällisempi. Päädyin toiminnalliseen opinnäytetyöhön, josta tuotoksena tulee opas. Kirjallisuuskatsaus voisi tähän aiheeseen olla myös sopiva lähestymistapa, kun urheiluvammojen ehkäisystä kirjoitetaan paljon ja nykyään tietoa eri vammoista on enemmän. Toisaalta onnistuin mielestäni ihan hyvin saamaan opinnäytetyöstä johdonmukaisen kokonaisuuden, jossa yleisistä ennaltaehkäisymenetelmistä siirrytään kohti spesifejä menetelmiä takareisien näkökulmasta.

Eettisesti opinnäytetyössä pyrin noudattamaan hyvää tieteellistä käytäntöä koko kirjoittamisprosessin ajan. Opinnäytetyön prosesseissa keskityin avoimuuteen, rehellisyyteen ja huolellisuuteen sekä keräämään tietoa luotettavista lähteistä sekä puntaroimaan kerätyn tiedon totuudenmukaisuutta. Kerätyn tiedon merkitsin asianmukaisesti lähdeluetteloon. Näin varmistetaan toisen tekemän työn kunnioitus. Opinnäytetyöhön ei liittynyt ihmisten kanssa työskentelyä tai muuta tutkimista, joten ihmiseen kohdistuvaa eettistä näkökulmaa ei tullut.

Opinnäytetyön tekeminen lähti liikkeelle syksyllä 2022, jolloin aihetta lähdettiin pohtimaan. Fysioterapiassa urheilumaailma on oma kiinnostuksen kohde, joten halusin aiheen olevan sen suuntainen. Vaihtoehtoina oli palautuminen, kuntoutuminen ja ennaltaehkäisy, johon lopulta päädyin, kun sitä suositeltiin ja se tuntui parhaalta vaihtoehdolta. Halusin pysyä kirjoittamisprosessissa puolueettomana, joten aiheen tarkempi rajausta tuli takareisivammoihin, joista

minulla ei ollut sen suurempaa ennakkotietoa tai kokemusta. Aihe tuntui myös mielenkiintoiselta. Opinnäytetyön suunnitelman tekeminen viivästyi aikataulullisten haasteiden takia. Keväällä ja kesällä 2023 työ eteni eniten, kun sitä oli aikaa tehdä. Kun olin löytänyt sopivasti lähteitä työhön, niin työ lähti mielestäni etenemään suuresti. Kesällä pääsin hyvään vauhtiin kirjoittamisessa ja pystyin aloittamaan oppaan tekemisen ajoissa.

Eniten edistymistä hidasti työn prosessit, joissa ei tiennyt mitä pitäisi tehdä ja asioita piti selvittää. Toinen paljon aikaa vievä asia oli erilaisten lähteiden etsiminen, lukeminen ja niihin perehtyminen. Nämä ajankäyttöön liittyvät hankaluudet varmasti vaikuttivat osaltaan työn lopputulokseen. Takareisivammoista löytyy paljon tietoa ja hankalaa olikin osata rajata aihetta ja löytää oikeanlaiset tiedonlähteet jokaiseen tarpeeseen. Esimerkiksi takareisistä löytyy paljon tietoa, mutta takareisivammojen ennaltaehkäisyn toimenpiteistä pikajuoksijoilla löytyy vähemmän tutkittua tietoa. Kuitenkin takareisivammat tapahtuvat usein samoilla mekanismeilla eri lajeissa. Toisaalta liikaa ei saisi yleistää tutkittua tietoa. Esimerkiksi jalkapalloilijoille todetut tehokkaat harjoitteet eivät välttämättä toimi niin hyvin pikajuoksijoilla lajien eroavaisuuksien takia. Opinnäytetyössä pyrin käyttämään monipuolisia ja tuoreita lähteitä, mutta mahdollisesti merkityksellisempiä tai tuoreempia lähteitä on jäänyt löytämättä, mikä voi vaikuttaa työssä esitettäviin teoriatietoihin.

Kehittämisehdotuksena eri takareisiliikkeisiin voisi perehtyä syvällisemmin ja verrata niitä keskenään löytääkseen tehokkaimmat takareisiliikkeet kuhunkin käyttötarkoitukseen. Esimerkiksi löytää lajispesifit liikkeet alkulämpöön sekä voima- ja liikkuvuusharjoitteluun. Tulevaisuuden takareisien tutkimisen näkökulmasta suositeltavaa olisikin löytää tarkemmin eri tutkimuksissa ja tietolähteissä käytetyt tehokkaat menetelmät yhdistettynä pikajuoksuun. Lisäksi voisi olla kannattavaa eri urheilulajeihin löytää muidenkin kuin takareisien näkökulmasta ennaltaehkäiseviä toimenpiteitä ja -harjoitteita, jotka sopivat parhaiten kullekin lajille. Tulevaisuudessa eri lajien ennaltaehkäisyohjelmien mahdollistaminen voisi olla hyvä tavoite tuleville tutkijoille; löytää eri urheilulajeihin soveltuvat ennaltaehkäisyprotokollat, jotka ottavat huomioon sen lajin vaatimukset ja riskitekijät.

Oppimiskokemuksena opinnäytetyön tekeminen oli uudenlainen iso projekti, jonka tekeminen kesti yhteensä noin vuoden. Prosessi oli pitkä ja se vaati paljon kärsivällisyyttä, kun monen työhön vaikuttavan asian etenemiseen ei voi itse vaikuttaa. Lisäksi opinnäytetyön tekeminen vaati paljon itsenäistä työtä, suunnittelua ja selvittelyä, jotta varsinaista työtä voisi tehdä. Näiden lisäksi opin etsimään ja lukemaan eri tietokannoista löytyviä lähteitä. Suurimmat vahvuuteni opinnäytetyön tekemisessä oli kurinalaisuus tehdä työtä eteenpäin päivittäin, itsenäinen ongelmien ratkaisu sekä aikataulussa pysyminen. Jos jotain voisin tehdä toisin, niin tekisin työstä tiiviimmän kokonaisuuden aihetta ajatellen. Opinnäytetyön toivottava vaikutus olisi, että sen tuotoksena syntyneen oppaan avulla urheilijat voisivat saada harjoitteluunsa mukaan takareisien toimintaa tukevia liikkeitä. Urheiluvammojen ennaltaehkäiseviin käytäntöihin olisi tärkeää saada uusia keinoja ennaltaehkäistä vammojen syntymistä. Lisäksi työn toivottava vaikutus olisi kannustaa uusia tutkijoita ja kirjoittajia tekemään eri urheiluvammoihin liittyviä ennaltaehkäiseviä sekä kuntouttavia töitä ja tuotoksia.

LÄHTEET

- Agur, Anne M.R. & Dalley, Arthur F. (2021). Grant's Atlas of Anatomy (15. painos). Wolters Kluwer.
- Askling, C., Tengvar, M., Tarassova, O. & Thorstensson. (2014). Acute hamstring injuries in Swedish elite sprinters and jumpers: a prospective randomised controlled clinical trial comparing two rehabilitation protocols. Scinapse. <https://www.scinapse.io/papers/2132744731>
- Bahr, R. & Krosshaug, T. (2005). Understanding injury mechanisms: a key component of preventing injuries in sport. Pubmed. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15911600/>
- Beer, B. (2019). Hamstring strength for runners. Pogo Physio. <https://www.pogophysio.com.au/blog/hamstring-strength-for-runners/>
- Delvaux, F., Schwartz, C., Decréquy, T., Devalckeneer, T., Paulus, J., Bornheim, S., Kaux, J-F. & Croisier, J-L. (2020). Influence of a Field Hamstring Eccentric Training on Muscle Strength and Flexibility. Pubmed. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31935778/>
- Fullagar, H., Skorski, S., Duffield, R. & Hammes, D. (2014). Sleep and Athletic Performance: The Effects of Sleep Loss on Exercise Performance, and Physiological and Cognitive Responses to Exercise. ResearchGate. https://www.researchgate.net/publication/266855811_Sleep_and_Athletic_Performance_The_Effects_of_Sleep_Loss_on_Exercise_Performance_and_Physiological_and_Cognitive_Responses_to_Exercise
- Hakala, J, T. (2022). Hyvä, parempi, valmis : opinnäyteopas ammattikorkeakouluille. Gaudeamus.
- Harjoituksen suunnittelu. (n.d.). Valmennustaito.info. Haettu 20.7.2023 osoitteesta <https://www.voimanpolku.info/harjoituksen-suunnittelu/>
- Hu, T. (2021). The Role of Hamstring Contraction During Running: An Analysis. Scholars Crossing, The Institutional Repository of Liberty University. <https://digitalcommons.liberty.edu/honors/1134/>
- Ilander, O., Heikura, I., Hietavala, E-M., Laakso, M., Manner, L. & Mursu, J. (2021). Liikuntaravitsemus 3.0. VK-Kustannus Oy.

Kaikkonen, Piia. (n.d.). Palautuminen. Terveurheilija. <https://terveurheilija.fi/harjoittelu/palautuminen/>

Kellmann, M., Bertollo, M., Bosquet, L., Brink, M., Coutts, A.J., Duffield, R., Erlacher, D., Halson, S.L., Hecksteden, A., Heidari, J., Kallus, K.W., Meeusen, R., Mujika, I., Robazza, C., Skorski, S., Venter, R. & Beckmann, J. (2018). Recovery and Performance in Sport: Consensus Statement. Human Kinetics Journals. <https://journals.humankinetics.com/view/journals/ijspp/13/2/article-p240.xml?tab=pdf&content=abstract>

Lempäinen, L., Kohtala, K., Mäkelä, K. & Kosola, J. (2021). Takareiden vammat. Lääkärilehti. https://www.laakarilehti.fi/tieteessa/katsausartikkeli/takareiden-vammat/?pub-lic=8759c4d93bd43a8764bfbac20d2785a3&utm_source=facebook

Leppänen, M., Aaltonen, S., Parkkari, J. & Heinonen, A. (2013a). Interventions to Prevent Sports Related Injuries: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomised Controlled Trials. ResearchGate. [https://www.researchgate.net/publication/259473946 Interventions to Prevent Sports Related Injuries A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomised Controlled Trials](https://www.researchgate.net/publication/259473946_Interventions_to_Prevent_Sports_Related_Injuries_A_Systematic_Review_and_Meta-Analysis_of_Randomised_Controlled_Trials)

Leppänen, M. & Toivo, K. (n.d.b). Vammojen ehkäisy, reisi. Terveurheilija. Haettu 5.12.2022 osoitteesta <https://terveurheilija.fi/urheiluvammojen-ennaltaehkaisy/reisi-takareiden-revahdys/>

Loucks, A., Kiens, B. & Wright, H.H. (2011). Energy availability in athletes. ResearchGate. [https://www.researchgate.net/publication/51525435 Energy availability in athletes](https://www.researchgate.net/publication/51525435_Energy_availability_in_athletes)

Meeuwisse, W.H., Tyreman, H., Hagel, B. & Emery, C. (2007). A Dynamic-Model of Etiology in Sport Injury: The Recursive Nature of Risk and Causation. Sport Med. https://henrique-tateixeira.com.br/up_artigo/adynamicmodelof_etiology_insport_injury_mu2bi0.pdf

Mero, A., Nummela, A., Kalaja, S. & Häkkinen, K. (2016). Huippu-urheiluvallmennus, Teoria ja käytäntö päivittäisvalmennuksessa. VK-Kustannus Oy.

Milewski, M., Skaggs, D., Bishop, G.A., Pace, J.L., Ibrahim, D.A., Wren, T.A.L. & Barzdukas, A. (2014). Chronic Lack of Sleep is Associated With Increased Sports Injuries in Adolescent Athletes. Journal of Pediatric Orthopaedics.

[https://journals.lww.com/pedorthopaedics/Fulltext/2014/03000/Chronic Lack of Sleep is Associated With Increased.1.aspx](https://journals.lww.com/pedorthopaedics/Fulltext/2014/03000/Chronic_Lack_of_Sleep_is_Associated_With_Increased.1.aspx)

Mäennenä, J., Olli, J., Puputti, J., Roininen, T., Haverinen, M., Kuukasjärvi, K. & Parkkinen, J. (2019). Voimaharjoittelu -Teoriasta parhaisiin käytäntöihin. VK-Kustannus Oy.

Pasanen, K., Haapasalo, H., Halen, P. & Parkkari, J. (2021a). Urheiluvammojen ehkäisy, hoito ja kuntoutus. VK-Kustannus.

Pasanen, K. & Leppänen, M. (n.d.b). Vammojen ehkäisyn vaiheet. Terveurheilija. Haettu 24.5.2023 osoitteesta <https://terveurheilija.fi/urheiluvammojen-en-naltaehkaisy/vammojen-ehkaisyn-vaiheet/>

Paunonen, A. (2019). Tärkeät takareidet. Juoksija. Haettu 19.4.2023 osoitteesta <https://juoksija.fi/hyva-kunto/tarkeat-takareidet/>

Peltokallio, P. (2003). Tyypilliset urheiluvammat osa 1. Vammala: Medipel Oy.

Salonen, Kari. (2013). Näkökulmia tutkimukselliseen ja toiminnalliseen opinnäytetyöhön. Opas opiskelijoille, opettajille ja TKI-henkilöstölle. Suomen yliopistopaino –Juvenes Print Oy, Tampere. <https://julkaisut.turkuamk.fi/isbn9789522163738.pdf>

Peterson, L. & Renstrom, P.A.F.H. (2016). Sports Injuries: Prevention, Treatment and Rehabilitation (fourth edition). CRC Press.

Sandström, M. & Ahonen, J. (2011). Liikkuva ihminen – aivot, liikuntafysiologia ja sovellettu biomekaniikka. VK-Kustannus Oy.

Saragiotto, B.T., Pierro, C.D. & Lopes, A.D. (2014). Risk factors and injury prevention in elite athletes: A descriptive study of the opinions of physical therapists, doctors and trainers. ResearchGate. [https://www.researchgate.net/publication/262818215 Risk factors and injury prevention in elite athletes A descriptive study of the opinions of physical therapists doctors and trainers](https://www.researchgate.net/publication/262818215_Risk_factors_and_injury_prevention_in_elite_athletes_A_descriptive_study_of_the_opinions_of_physical_therapists_doctors_and_trainers)

Sugiura, Y., Sakuma, K., Sakuraba, K. & Sato, Y. (2017). Prevention of Hamstring Injuries in Collegiate Sprinters. ResearchGate. [https://www.researchgate.net/publication/312659435 Prevention of Hamstring Injuries in Collegiate Sprinters](https://www.researchgate.net/publication/312659435_Prevention_of_Hamstring_Injuries_in_Collegiate_Sprinters)

Sugiura, Y., Sakuma, K., Fujita, S. & Sakuraba, K. (2021). Hamstring Injury Prevention Program and Recommendation for Stride Frequency during Tow-

Training Optimization. ResearchGate. https://www.researchgate.net/publication/353272247_Hamstring_Injury_Prevention_Program_and_Recommendation_for_Stride_Frequency_during_Tow-Training_Optimization

Tarvainen, S. & Hautala, V. (n.d.). Vammojen ennaltaehkäisy. Valmennustaito.info. Haettu 20.7.2023 osoitteesta <https://www.voimanpolku.info/liikkuvuus/vammojen-ennaltaehkaisy/>

Terveurheilija. (n.d.). Energiansaanti ja ateriarytmi. <https://terveurheilija.fi/urheilijan-ravitsemus/energiansaanti-ja-ateriarytmi/>

Tillaar, R.V.D., Solheim, J, A, B. & Bencke, J. (2017). Comparison of hamstring muscle activation during high-speed running and various hamstring strengthening exercises. National Library of Medicine. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5685404/>

Tuomilehto, H. (n.d.). Uni ja vuorokausirytm. Terveurheilija. <https://terveurheilija.fi/harjoittelu/uni-ja-vuorokausirytm/>

UKK-instituutti. (2021). Liikuntavammoja ehkäisevä liikkuminen. Haettu 5.12.2022 osoitteesta <https://ukkinstituutti.fi/liikkumisen-turvallisuus/liikuntavammojen-ehkaisy/liikuntavammojen-ehkaisy/>

Worn, T.W., Schache, A.G. & Pandy, M.G. (2012). Muscular strategy shift in human running: dependence of running speed on hip and ankle muscle performance. The Company of Biologists. <https://journals.biologists.com/jeb/article/215/11/1944/10883/Muscular-strategy-shift-in-human-running>