

Teemu Jylhä  
Valtteri Tamminen

# MARATONJUOKSIJOIDEN TYYPILLI- SIMMÄT RASITUSVAMMAT JA ENNAL- TAEHKÄISY

## Opas maratonjuoksijoille

Opinnäytetyö

Sosiaali- ja terveysalan ammattikorkeakoulututkinto

Fysioterapeuttikoulutus

2024



**Kaakkois-Suomen  
ammattikorkeakoulu**

Tutkintonimike	Fysioterapeutti (AMK)
Tekijä/Tekijät	Teemu Jylhä, Valtteri Tamminen
Työn nimi	Maratonjuoksijoiden tyypillisimmät rasitusvammat ja ennaltaehkäisy.Opas maratonjuoksijoille
Toimeksiantaja	Rauhalahki Road Runners Ry
Vuosi	2024
Sivut	51 sivua, liitteitä 24 sivua
Työn ohjaaja(t)	Pia Kraft-Oksala, Johanna Vesanto

## TIIVISTELMÄ

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli tuottaa opas maratonjuoksijoiden tyypillisimmistä rasitusvammoista ja niiden ennaltaehkäisystä. Teoria- ja tutkimustietoon pohjautuva opas suunniteltiin ja toteutettiin yhteistyössä toimeksiantajan kanssa seuran omaa käyttöä varten. Tavoitteena oli lisätä tietoutta kestävyysjuoksijoiden tyypillisimmistä rasitusvammoista ja tuoda esille keinoja niiden ennaltaehkäisemiseksi.

Opas on tuotettu kestävyysjuoksuseura Rauhalahki Road Runners Ry:lle.

Rasitusvammat ovat yleisiä vammoja kestävyysjuoksijoiden keskuudessa. Ilmetessään ne aiheuttavat yksilölle kipuja sekä vähentyneitä harjoittelupäiviä. Rasitusvammojen syntyyn vaikuttavat tekijät liittyvät usein ylikuormitukseen, mutta vammasta riippuen niiden syntymekanismit ovat moninaisia. Ennaltaehkäisy vammojen osalta on myös monitekijäinen ja ennaltaehkäisy pitääkin sisällään yleisiä sekä vammakohtaisia keinoja. Tutkimustiedon sekä muun kirjallisuuden mukaan rasitusvammojen ilmaantuvuutta voidaan kuitenkin ehkäistä sisällyttämällä ennaltaehkäiseviä tekijöitä omaan harjoitteluun.

Opinnäytetyö tehtiin toiminnallisena tuotekehityksenä. Tutkimustietoa etsittiin erilaisista tietokannoista, kuten PubMed, SportsDirect ja EBSCO, nämä tutkimusartikkelit koottiin työn kirjallisuuskatsaukseen. Teoreettiseen viitekehitykseen valittiin tietoa myös erilaisista tieteellisistä artikkeleista sekä painetusta kirjallisuudesta.

Opas suunniteltiin yhdessä toimeksiantajan kanssa. Toiveet toimeksiantajan puolelta liittyen oppaaseen pitivät sisällään sen helppolukuisuuden sekä selkeän rakenteen. Oppaasta muodostui tiivis kokonaisuus pitäen sisällään tietoa tyypillisimmistä kestävyysjuoksijoiden rasitusvammoista sekä ennaltaehkäisystä.

Jatkotutkimusaiheeksi toimeksiantajan puolesta mainittiin rasitusvammojen hoitoon liittyvät tekijät sekä fysioterapeuttisten keinojen hyödyntäminen vammojen hoidossa. Jatkotutkimusaiheena voisi olla myös kyselytutkimus liittyen yleisimpien rasitusvammojen esiintyvyyteen kestävyysjuoksijoiden keskuudessa.

**Asiasanat:** maratonjuoksu, rasitusvammat, ennaltaehkäisy, opas, fysioterapia

Degree title	Bachelor of Health Care, Physiotherapist
Author (authors)	Teemu Jylhä, Valtteri Tamminen
Thesis title	Marathon runners' most typical overuse injuries and their prevention
Commissioned by	Rauhalahti Road Runners
Time	2024
Pages	51 pages, 24 pages of appendices
Supervisor	Pia Kraft-Oksala, Johanna Vesanto

## ABSTRACT

The purpose of this thesis was to produce a guide on the most typical overuse injuries and their prevention in marathon runners. The guide, based on theory and research, was designed and implemented in cooperation with the commissioner for the club's own use. The goal was to increase awareness of the most typical overuse injuries among endurance runners and to highlight ways to prevent them.

Overuse injuries are common injuries among endurance runners. When they occur, they cause individual pain and reduced training days. Factors affecting the occurrence of overuse injuries are often related to overload, but depending on the injury, the mechanisms of their occurrence are diverse. Prevention of injuries is also multifactorial, and prevention includes both general and injury-specific methods. However, according to research data and other literature, the incidence of overuse injuries can be prevented by including preventive factors in your own training.

The thesis was conducted as functional product development. Research data was sought in various data sources such as PubMed, SportsDirect and EBSCO, which were compiled into a literature review. Theoretical information was also collected from various scientific articles and printed literature.

The guide was designed together with the commissioner. The commissioner's wishes regarding the guide included that it is easy to read and has a clear structure. The guide formed a compact information package about key overuse injuries and their prevention in endurance runners.

Factors related to the treatment of overuse injuries and the utilization of physiotherapeutic methods in the treatment of injuries were mentioned as a topic for further research by the commissioner. A further research topic could also be a survey on the incidence of overuse injuries among endurance runners.

**Keywords:** marathon running, overuse injuries, prevention, guide, physiotherapy

# SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	6
2	MARATONJUOKSU JA HARJOITTELU.....	8
2.1	Kestävyysharjoittelu.....	9
2.2	Peruskestävyysharjoittelu.....	10
2.3	Vauhtikestävyysharjoittelu.....	11
2.4	Maksimikestävyysharjoittelu.....	11
2.5	Voimaharjoittelu.....	12
3	JUOKSUN BIOMEKANIIKKAA.....	13
3.1	Juoksutekniikka.....	13
3.2	Askelpituus- ja tiheys.....	14
3.3	Juoksussa käytettävät nivelet ja lihakset.....	15
4	MARATONJUOKSIJOIDEN TYYPILLISIMMÄT RASITUSVAMMAT.....	22
4.1	Rasitusvammojen anatominen sijainti ja yleisyys.....	22
4.2	Riskitekijät.....	24
4.3	Tyypillisimmät rasitusvammat.....	25
5	MARATONJUOKSIJOIDEN RASITUSVAMMOJEN ENNALTAEHKÄISY.....	32
5.1	Yleiset ennaltaehkäisevät tekijät.....	32
5.2	Tyypillisimpien vammojen ennaltaehkäisevät tekijät.....	34
6	OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS JA TAVOITE.....	36
7	TUOTEKEHITYSPROSESSI.....	37
7.1	Kehittämistarpeen tunnistaminen.....	37
7.2	Ideointivaihe.....	38
7.3	Luonnosteluvaihe.....	38
7.4	Kehittelyvaihe.....	39
7.5	Viimeistelyvaihe.....	40
8	POHDINTA.....	41
8.1	Työvaiheet ja aikataulu.....	43

8.2 Eettisyys ja luotettavuus .....	43
8.3 Johtopäätökset ja jatkotutkimusaiheet .....	44
LÄHTEET.....	46

## KUVALUETTELO

## TAULUKKOLUETTELO

## LIITTEET

Liite 1. Tiedonhakutaulukko

Liite 2. Kirjallisuuskatsaus

Liite 3. Opas

## 1 JOHDANTO

Juoksua pidetään yhtenä maailmanlaajuisesti suosituimmista liikuntamuodoista ja kestävyysurheilusta puhuttaessa maratonjuoksu on yksi suosituimmista urheilulajeista. Maratonjuoksun suosio onkin kasvanut ihmisten keskuudessa viimeisten parin vuosikymmenen aikana ja suosion kasvu onkin nähtävissä esimerkiksi kilpailuun osallistuneiden juoksijoiden määrässä. (Pantelis ym. 2019.) Juoksun suosion taustalla on erilaisia tekijöitä. Juoksun vaivattomuutta on pidetty yhtenä sellaisena, sillä sitä on kätevää harrastaa eikä se vaadi erikoisempia varusteita eikä siihen tarvitse käyttää paljoa rahaa. (Kakouris ym. 2021.)

Maratonjuoksuun liittyviä psykologisia tekijöitä on tutkittu ja yksilöiden välisiä motivaatiotekijöitä lajin harrastamiselle on monenlaisia. Monet harrastavat maratonjuoksua kilpailun takia ja pitävät sitä näin suurimpana syynä lajin harrastamiselle. Toisaalta yksilöt harrastavat lajia erilaisten sisäisten tekijöiden kautta, kuten itsetunnon, elämäntarkoituksen tai terveyteen liittyvien seikkojen perusteella ja löytävät näiden edellä mainittujen tekijöiden kautta oman motivaationsa lajin harrastamiselle. (Pantelis ym. 2019.)

Juoksun terveysvaikutuksista on näyttöön perustuvaa tietoa ja sillä onkin monia positiivisia terveysvaikutuksia. Monet harrastavatkin sitä paremman kunnon tai terveyden saamiseksi. Juoksun terveysvaikutukset ovat yhdistetty muun muassa pitkäikäisyyteen, sekä pienentyneeseen riskiin sairastua sydän- ja verisuonisairauksiin. (Kakouris ym. 2021.)

Vaikka juoksun terveysvaikutuksista on näyttöön perustuvaa tietoa, erilaiset rasitusvammat ovat tyypillinen vaiva juoksijoiden keskuudessa (Kakouris ym. 2021). Maratonjuoksu ja -harjoittelu pitävät sisällään perinteisesti suuren harjoittelumäärän sekä pitkät kestävyysharjoitteet. Kääntöpuolena suurella harjoittelumäärällä on suurempi riski erilaisille rasitusvammoille. (Fokkema ym. 2020.) Puolet kestävyysjuoksijoista kärsivät jostakin vammasta vuosittain ja rasitusvammoja näistä vammoista on suunnilleen 70–80 %. Rasitusvammat ovat tyypillisimpiä alaraajoissa juoksijoiden keskuudessa, ja anatomisesti vammat sijaitsevatkin polven, säären, nilkan ja jalkapöydän alueella. Rasitusvammat ovat yhteydessä yksilöiden elämään eri osa-alueilla, ja niillä voi olla ei

toivottuja vaikutuksia esimerkiksi nautinnon vähentymiseen harjoittelussa, väliaikaiseen juoksun lopettamiseen sekä työpoissaoloihin, jotka voivat johtaa taloudellisiin vaikutuksiin yksilön elämässä. (Kakouris ym. 2021.)

Ennaltaehkäisy vammojen ilmaantuvuuden osalta on varmasti kaikkien tavoitteena, mutta silti vammoilta ei pysty aina välttymään. Ennaltaehkäisy on monen tekijän yhteissumma ja siinä huomioon otettavia tekijöitä on monia. Ennaltaehkäisevä toiminta voi tehdä harjoittelun suunnittelun sekä muiden tekijöiden osalta ehkäisevästä toiminnasta haastavaa, mutta riskitekijät sekä muut harjoitteluun liittyvät tekijät huomioon ottaen voidaan vammoja ennaltaehkäistä. (Benca ym. 2020; Hofstede ym. 2020; Mohseni ym. 2021.)

Tässä opinnäytetyössä aiheena ovat maratonjuoksun tyypillisimmät rasitusvammat sekä niiden ennaltaehkäisy. Kiinnostuksemme aihetta kohtaan heräsi omien harrastusten sekä omien rasitusvamman kokemustemme kautta. Rasitusvammat ovat ikäviä vaivoja, jotka ilmetessään vaikuttavat harjoitteluun negatiivisesti. Sen vuoksi niiden ennaltaehkäisy onkin paras tapa laadukkaan harjoittelun takaamiseksi. Opinnäytetyömme tarkoituksena on tuottaa maratonjuoksijoille opas tyypillisimmistä rasitusvammoista ja niiden ennaltaehkäisystä. Tavoitteena on lisätä maratonjuoksijoiden tietoisuutta liittyen maratonjuoksun tyypillisimpiin rasitusvammoihin, sekä tuoda esille keinoja niiden ennaltaehkäisemiseksi.

Toimeksiantajana opinnäytetyölle toimii Rauhalahden Road Runners Ry (RRR). Rauhalahden Road Runners Ry on vuonna 1996 toimintansa aloittanut kuopiolainen kestävyysjuoksuseura. Seura järjestää monenlaista toimintaa jäsenilleen, kuten yhteistreenejä viikoittain, yhteislenkkejä, lihaskunto- ja huoltotreeniä sekä juoksuleirejä. (Rauhalahden Road Runners, Toiminta.)

## 2 MARATONJUOKSU JA HARJOITTELU

Juokseminen on tehokas hengitys- ja verenkiertoelimistöä kehittävä liikuntamuoto. Juoksun harrastamisen voi aloittaa kuka tahansa, mutta lajina juoksu vaatii pitkäjänteisyyttä sekä säännöllistä harjoittelua. Säännöllinen juoksu liikuntamuotona vahvistaa sydäntä ja tätä kautta koko hengitys- ja verenkiertoelimistön kuntoa. Juoksun terveysvaikutukset ovat yhteydessä lisääntyneestä lihasvoimasta sekä vahvemmissa luista aina aineenvaihdunnallisiin tekijöihin. Juoksulla on edellä mainittujen tekijöiden kautta monenlaisia terveysvaikutuksia ja useat positiiviset terveysvaikutukset tekevät siitä kokonaisvaltaisen liikuntamuodon oman terveyden parantamiseksi. (UKK-instituutti 2020.)

Maratoniksi kutsutaan 42,2 km pituista juoksumatkaa. Maraton nimitys on saanut alkunsa antiikin Kreikasta, jossa myytin mukaan vuonna 490 eKr. viestin viejä juoksi Marathonin kaupungista Ateenaan kertomaan voitetusta sodasta. (Runningwithgrit s.a.). Puolimaraton on nimensä mukaisesti puolet koko matkan maratonista ja sen juokseminen kuuluu osana maratonille valmistautuvan harjoitteluun. Kummankin matkan juoksemiseen tarvitaan hyvää kestävyyskuntoa ja henkistä kapasiteettia. Maratonille valmistautuminen olisikin hyvä aloittaa vähintään puoli vuotta ennen itse maratonia, mutta suositeltavaa olisi aloittaa valmistautuminen vähintään vuotta aikaisemmin. Hyvä valmistautuminen edellyttää myös säännöllistä harjoittelua asiantuntijan ohjauksessa. Ennen harjoittelun aloittamista suositellaan esimerkiksi lääkärin tarkastusta mahdollisten vammojen ja sairauksien riskitekijöiden kartoittamiseksi. (UKK-instituutti 2020.)

Maratonjuoksu on yleisurheilun MM-kisoissa sekä kesäolympialaisissa omana lajinaan ja olympialaisissa maraton on ollut mukana jo vuodesta 1896 lähtien (Wood 2016). Virallisia maailmanennätyksiä maratonilta pitävät hallussaan miestensarjassa Kelvin Kiptum ajalla 2:00:35 Chicagon maratonilta 2023 sekä naistensarjassa Tigist Assefa ajalla 2:11:53 Berliinin maratonilta 2023 (Douglas 2023). Ennätyksistä mainittakoon maailman ensimmäinen kahden tunnin alitus maratonilta, jonka juoksi kenialainen Eliud Kipchoge ajalla 1:59:40 Wienissä Itävallassa vuonna 2019. Kyseistä aikaa ei kuitenkaan voida pitää virallisena maailmanennätyksenä, koska Kipchogen tukena ja vauhdinpitäjinä olivat matkan aikana eliittijuoksijat ja edessä ajava auto. (Olympics s.a.)



## 2.1 Kestävyysharjoittelu

Kestävyysharjoittelussa nousee monesti esille kysymykset, miten, kuinka kovaa ja kuinka kauan. Tutkimustiedon perusteella on käynyt ilmi, että kestävysharjoittelussa tarvitaan intensiteetiltään eli kuormitukseltaan erilaisia harjoituksia. Harjoittelun on hyvä sisältää pitkiä matalan intensiteetin harjoituksia sekä lyhyempiä intervalliharjoituksia, joissa intensiteetti on kovempi. Harjoittelussa kokonaisuuden hahmottaminen on tärkeä tekijä, jotta oikeita asioita painotetaan harjoittelussa oikeaan aikaan. (Nummela ym. 2022, 66.)

Arthur Lydiard esitteli 1950-luvulla harjoittelun jaksottamisen, johtaen harjoitteluvuoden jakamisen macrosykleihin sekä pienempiin meso- ja mikrosykleihin. Huippu maratonjuoksijat jaksottavat harjoittelukautta tyypillisesti kahteen jaksoon päätavoitteina kevään ja syksyn pääkisat. Valmistelujaksolla (5–6 kuukautta) ennen maratonia harjoittelu jaetaan yleiseen tai spesifiin harjoittelukauteen. Valmistelujaksolla tavoite tyypillisestä korkeasta kokonaisjuoksuvoilyymistä siirtyy vähitellen kohti kisassa juostavaa juoksuvoilyymia nopeudeltaan. Osa maratonjuoksijoista noudattavat päinvastaista mallia ja harjoittelevat suurimmat volyyymimäärät lähempänä juostavaa kisaa. (Haugen ym. 2022.)

Kestävyysharjoittelu pitää sisällään pääasiassa kolme suoritustekijää, joilla pyritään parantamaan suorituskykyä. Suoritustekijät sisältävät **maksimihapenottokyvyn** (VO<sub>2</sub>max, kehon suurin taso käyttää happea vaativassa harjoituksessa), **"fractional utilization"** (suurin ylläpidettävä osuus VO<sub>2</sub>max:sta suorituksen aikana) sekä **juoksun taloudellisuuden** (VO<sub>2</sub> juoksun submaksimaalisessa nopeudessa). Yhdessä nämä tekijät muodostavat kyvyn tuottaa energiaa aerobisesti ja hyödyntää lihastyötä vaadittavaan suoritukseen. (Haugen ym. 2022.)

Harjoittelun kestoja voidaan jakaa aika- tai matkaperusteisesti (Nummela ym. 2022, 66). Kestävyysharjoittelussa harjoitellaan pitkään matalalla teholla sekä lyhyempiä aikoja, jolloin teho ja harjoituksen intensiteetti on kovempi (Haugen ym. 2022). Intensiteettiä voidaan kuvata ja analysoida monella eri tavalla. Intensiteetistä puhuttaessa tarkoitetaan sydämen syketiheyttä, tehoa, vauhtia sekä veren laktaatti- eli maitohappo arvoa. (Nummela ym. 2022,

66.) Tutkimuksissa onkin selvitetty, että harjoittelun intensiteetin tulisi pohjautua yksilön **fysiologisiin tekijöihin** kuten syke ja laktaattitasot, **ulkoisiin tekijöihin** kuten juoksuvauhti- tai harjoitus sekä **koettuun kuormitukseen**, jolloin tarkastellaan yksilön kokemaa rasituksen tunnetta (Haugen ym. 2022).

## 2.2 Peruskestävyys harjoittelu

Peruskestävyys on kestävyys harjoittelun perusta. Peruskestävyys- eli PK-harjoittelussa energiantuotossa käytetään yleisesti pelkästään hitaita lihassoluja. Kyseiset solut toimivat aerobisesti eli hapen avulla, jolloin maitohappoa ei käytännössä synny. Jos mietitään solutasolla havaittavia muutoksia PK-harjoittelusta johtuen, puhutaan mitokondrioiden sekä oksidatiivisten entsyymien lisääntymisestä. (Nummela ym. 2022, 68.) PK-harjoituksissa intensiteetti on tarkoitus pitää riittävän matalana. Huipputason maratonjuoksijat juoksevat viikoittain 130–190 km. Harjoittelusta 80 % on matalan intensiteetin peruskestävyys harjoittelua. Suuri volyyymi matalantehon harjoittelua on yhdistetty parempaan juoksun taloudellisuuteen sekä aerobiseen pohjaan. (Haugen ym. 2022.)

Pidempikestoissa peruskestävyys harjoituksissa tekniikka voi muuttua epätaloudelliseksi, tällöin harjoituksen sisällä voi tehdä lyhyitä intensiteetin muutoksia, jolloin tekniikkaa voidaan korjata edullisemmaksi harjoituksen kannalta. PK-harjoittelussa lyhyet intensiteetin nostot lisättyinä pidempiin palauttaviin matalan intensiteetin pätkiin, eivät muuta harjoituksen tarkoitusta. Mikäli PK-harjoituksen aikana intensiteettiä nostetaan liian useasti, pidempään ja lyhyillä lepojaksilla, harjoituksen luonne voi muuttua. (Nummela ym. 2022, 71–72.) Matalatehoista pitkää viikoittaista harjoitusta on pidetty keskeisenä tekijänä maratonjuoksijoiden harjoittelussa. Tämänkaltaisen harjoitus on teholtaan matala ja kestoltaan yleisesti 75–165 minuutin pituinen. (Haugen ym. 2022.)

Pidemmissä harjoituksissa keston myötä syke voi alkaa nousta, jolloin harjoitus olisi hyvä aloittaa matalammalta syketasolta. Näin pystytään pitämään matalaa intensiteettiä yllä mahdollisimman pitkään. (Nummela ym. 2022, 71–72.) Vaihtoehtoisia harjoitusmuotoja pitkälle peruskestävyys harjoitukselle ovat niin kutsutut cross training -harjoitukset: uintia, hiihtoa, pyöräilyä tai muunlaista

matalan tehon harjoittelua erilaisilla kuntoilulaitteilla. Cross training -harjoittelun taustalla pidetään harjoittelun monotonisuuden eli samankaltaisuuden vähentämistä ja sen on arveltu olevan yhteydessä myös vammojen ennaltaehkäisyssä. (Haugen ym. 2022.)

### **2.3 Vauhtikestävyys harjoittelu**

Vauhtikestävyys- eli VK-harjoittelun tarkoituksena on kehittää aerobista kapasiteettia ja elimistön kykyä käyttää happea hyödyksi harjoitusten aikana.

Vauhtikestävyys harjoittelun tavoitteena on myös laktaatinpoistokyvyn parantaminen, jolloin elimistön niin sanottu hapokkuus opetellaan puskuroimaan pois harjoittelun seurauksena. Elimistö käyttää rasvoja ja hiilihydraatteja hyödyksi energiantuotossa, jolloin niiden käyttöä energianlähteenä pyritään myös parantamaan VK-harjoittelulla. (Nummela ym. 2022, 75.)

Vauhtikestävyys harjoittelu on aerobisen ja anaerobisen kynnyksen välissä tapahtuvaa harjoittelua, jossa yksittäisen harjoituksen kesto voi vaihdella puolelta tunnista puoleentoista tuntiin riippuen intensiteetistä ja itse lajista. Vauhtikestävyys harjoittelulla tekniikkaa on helpompi pitää yllä, koska vauhti on kovempi verrattuna peruskestävyys harjoituksiin, näin harjoituksissa voidaan kiinnittää enemmän huomioita teknisiin seikkoihin. Vauhtikestävyys harjoittelua voidaan harjoittaa esimerkiksi pidemmällä tasavauhtisilla harjoituksilla tai lyhyemmällä minuuttien kestäväillä intervalliharjoituksilla, jonka välissä sykkeet lasketaan peruskestävyytasolle. Esimerkkinä mäkiset maastot, joissa syke ja intensiteetti nousee väkisin korkeammaksi ylämäessä ja taas palautettavissa alamäkikohdissa sykettä saadaan laskettua alemmaksi. (Nummela ym. 2022, 73–75.)

### **2.4 Maksimikestävyys harjoittelu**

Maksimikestävyys- eli MK-harjoittelun tavoitteena on kehittää maksimaalista hapenotto kykyä ja näin ollen harjoitukset tehdään kovalla intensiteetillä ja korkealla syketasolla. Tämän kaltainen harjoittelu harjoittaa sekä nopeita että kestäviä lihassoluja ja hengitysilhaksia, korkeasta intensiteetistä johtuen. Maksimikestävyys kaltaisessa harjoituksessa myös anaerobinen energiantuotto on käytössä ja näin ollen väsymys ja maitohappojen nouseminen saa aikaan

elimistön väsymistä. (Nummela ym. 2022, 76–77.) Korkean intensiteetin harjoitukset lisäävät aerobisen sekä anaerobisen energiantuoton aktiivisuutta akuutisti, nostaen myös veren laktaattipitoisuuksia (Garcia-Pinillos ym. 2017).

Tutkimuksissa on havaittu, että maksimikestävyys alue kehittyy parhaiten 90–95 % osuudesta maksimaalisesta intensiteetistä (Nummela ym. 2022, 76–77). Garcia-Pinillos ym. (2017) mainitsevatkin katsauksessaan, että HIIT-pohjainen (High Intensity Interval Training) harjoitteluohjelma sekä lähellä maksimaalista hapenottokykyä oleva harjoittelu parantaa tehokkaammin fyysistä suorituskykyä sekä maksimaalista hapenottokykyä juoksua harrastavilla henkilöillä (Garcia-Pinillos ym. 2017).

## 2.5 Voimaharjoittelu

Voimaharjoittelulla on tärkeä osa kestävyysharjoittelussa. Energiatuotannon lisäksi kestävyys suorituskykyyn vaikuttaa hermolihasjärjestelmä ja sen ominaisuudet. Voimaharjoittelulla pyritään lisäämään elimistön maksimivoimaa sekä nopeusvoimaa. Voimaharjoittelu voi tehdä lihaksista myös elastisempia sekä parantaa harjoittelussa taloudellista tekniikkaa. (Nummela ym. 2022, 122.) Haugenin ym. (2022) katsauksessa maratonjuoksijat harjoittavat lihasvoimaa noin 1–2 kertaa viikossa harjoituskauden aikana. Tyypillisiä lajinomaisia harjoituksia ovat erilaiset vapaapainoharjoitteet, kuten kyykyt, askelkyykyt ja jalkaprässiharjoitteet, kehonpainolla tehtävä kiertoharjoittelu, core (syvien tukilihasten) harjoitukset sekä plyometriset harjoitteet, kuten vertikaaliset hyppyharjoitteet. (Haugen ym. 2022.)

Voimaharjoittelu vaikuttaa myös väsymisen sietokykyyn, jolloin väsymistä voidaan sietää kauemmin suorituksen aikana. Tutkimustulosten mukaan voimaharjoittelulla ei kuitenkaan ole yhteyttä maksimihapenottokyvyn kasvuun. (Nummela ym. 2022, 122.) Prieto-Gonzales ja Sedlacek (2022) mainitsevat tutkimuksessaan, että juoksuspesifin voimaharjoittelun sekä kestävyysharjoittelun yhdistämisellä oli positiivisia vaikutuksia yksilön maksimihapenottokyvyn sekä juoksun taloudellisuuteen (Prieto-Gonzales & Sedlacek 2022). Edellä mainitut hyödyt voimaharjoittelusta vaikuttavat vammojen ennaltaehkäisyyn sekä lisääntyneisiin terveisiin harjoittelupäiviin. Voimaharjoittelulla voi-

daan miettiä myös oman lajitekniikan optimointia, jolloin yksilöllisellä voimaharjoittelulla saataisiin suurimmat hyödyt lajia kohti. (Nummela ym. 2022, 122.)

### **3 JUOKSUN BIOMEKANIikka**

Kävely muuttuu juoksuksi vauhdin kiihtyessä tarpeeksi. Kävelystä juoksuun siirryttäessä liikkeestä häviävät kaksoistukivaihe sekä toisen jalan jatkuva kontakti alustaan. Juoksussa liikkeen jossakin vaiheessa molemmat jalat ovat yhtä aikaa ilmassa, joka on yhtenä erona kävelyn ja juoksun välillä. Juoksun aikana alaraajat ovat rasituksessa, ja alaraajoihin kohdistuva kuormitus kasvaakin juostessa noin kolminkertaiseksi verrattuna kävelyn. Kuormituksen kasvun taustalla ovat kehon massakeskipisteen muutokset sekä lantion korkeuserojen vaihtelut, johtuen juoksussa tapahtuvista eri vaiheista. (Sandström & Ahonen 2011, 331.)

Biomekaanisten lähtökohtien mukaan juoksussa tarkastelun kohteena ovat esimerkiksi alaraajojen asennonhallinta sekä toiminta. Massakeskipisteen sekä lantion korkeusvaihtelun muutokset heijastuvat alaraajoista kineettisen ketjun periaatteen mukaan ylöspäin, jolloin vaikutuksia voi olla alaraajoista lähtien aina lantiossa ja selkärangassa asti. (Sandström & Ahonen 2011, 331.)

#### **3.1 Juoksutekniikka**

Hyvä juoksuasento on melko pysty. Pään tulisi olla vartalon jatkona, jottei sen kannattelu kuormita turhaan niskan ja selän yläosan lihaksia. Pään ollessa hyvässä asennossa vartalon jatkeena, pystyy myös ylävartaloa hyödyntämään paremmin juoksun aikana. Yläraajoilla saadaan rytmitettyä ja tehostettua juoksua. Käsien liike tulee kuitenkin suunnata eteenpäin, jotta niistä saadaan hyötyä ja sujuvuutta juoksuun. (Juoksutekniikka s.a.)

Juoksu pitää sisällään erilaiset vaiheet, jotka vievät juoksijan liikettä eteenpäin. Vaiheiden avulla juoksun tekniikkaa voidaan helpommin ymmärtää, sekä puuttua siinä mahdollisesti harjoitettaviin tekijöihin. Juoksun vaiheita on viisi, joista käytetään nimityksiä maahantulovaihe, maksimikosketusvaihe, ponnistusvaihe, lentovaihe, eteenpäinheilahdusvaihe sekä laskeutumisvaihe. (Sandström & Ahonen 2011, 333.)

**Maahantulovaiheessa** juoksijan jalka ottaa kontaktin alustaan kantapäähän tai päkiän kautta. Jo ennen kontaktia alustaan jalka on matkalla taaksepäin. Takaa tuleva jalka, joka ei ole kontaktissa maahan saksaa tukijalan kanssa menen eteenpäin. **Maksimikosketusvaiheessa** tukijalka on alustassa kiinni ja näin ollen massakeskipiste laskeutuu alemmas käynnistäen vartalon niin sanotut jousitusmekanismit. Mekanismin ansiosta lihaksiin kertyy elastista energiaa jouston kautta. (Sandström & Ahonen 2011, 334.)

**Ponnistusvaihe** seuraa maksimikosketusvaihetta, jossa lihaksiin kertynyt elastinen energia vapautuu ja vie liikettä näin ollen eteenpäin. **Lentovaiheessa** syntyy juoksun askelpituus ja pituuteen vaikuttaa juoksun nopeus. Hiitaamalla vauhdilla askelpituus on lyhyempi ja nopeammalla vauhdilla pidempi. Lentovaiheen tulee olla tasapainoinen kaikilla nopeuksilla, jotta lantio sekä rintakehä pysyvät linjauksessa toistensa kanssa. Kiertoa lantion sekä rintakehän osalta kuitenkin tapahtuu lentovaiheen aikana, mikä on juoksulle ominaista. (Sandström & Ahonen 2011, 334.)

**Eteenpäinheilahdusvaiheessa** takana oleva jalka ponnistaa liikettä ja eteenpäin heilahtava jalka sekä kädet yhdessä kiihdyttävät liike-energiaa vieden liikettä eteenpäin. **Laskeutumisvaiheessa** laskeutuva jalka ottaa vastaan koko kehon painon ollen samalla matkalla taaksepäin. Takaa tuleva jalka on menossa eteenpäin ja se saksaa tukijalan kanssa. Vartalon on hyvä pysyä hie- man etunojassa laskeutumisvaiheen aikana, jolloin askel tulee riittävästi massakeskipisteen päälle. (Sandström & Ahonen 2011, 335.)

### 3.2 Askelpituus- ja tiheys

Juoksutekniikka on yksilöllinen tekijä ja juoksutekniikoita näkeekin monenlaisia. Juoksutekniikkaan vaikuttavia tekijöitä ovat esimerkiksi juoksijan rakenne ja vartalon mittasuhteet, kuten lantion leveys ja raajojen pituus. Vaikka tekniikka olisikin omanlainen, se ei tarkoita, että se olisi ”vääränlainen” tai tehoton. Juoksutekniikkaa tarkasteltaessa on syytä kiinnittää huomiota **askelpituuteen** sekä **askeltiheuteen**, sillä nämä kaksi tekijää muodostavat juoksun nopeuden. Askelpituus sekä askeltiheys ovat yhteydessä myös siihen, onko

juoksu tehokasta vai tehotonta tai taloudellista vai epätaloudellista. Askelpituudella tarkoitetaan matkaa, jonka juoksijan jalka ottaa irrotessaan alustasta ja laskeuduttuaan alustaan. Askeltiheydellä tarkoitetaan kuinka tiheään tahtiin juoksija ottaa askelia juostessaan. (Sandström & Ahonen 2011, 332.)

Juoksussa vauhdin lisääminen onnistuu joko askelpituutta tai tiheyttä lisäämällä. Vauhti kuitenkin hidastuu, mikäli askelpituus on liian pitkä tai askeltiheys liian tiheä. Askelpituutta lisätessä liian pitkäksi, juoksusta tulee harppovaa, jolloin askeltiheys vähenee, näin juoksusta vähenee teho ja siitä tulee epätaloudellisempaa. Jokaiselle löytyy oma sopiva rytmi juoksuun, jolloin molemmat tekijät ovat sopivassa suhteessa toisiinsa. Tällöin juoksusta tulee mahdollisimman tehokasta ja taloudellista. Kestävyysjuoksua tarkasteltaessa taloudellisuus on tärkeä tekijä, jolloin edellä mainittuihin kahteen tekijään on hyvä kiinnittää huomiota. (Sandström & Ahonen 2011, 332.)

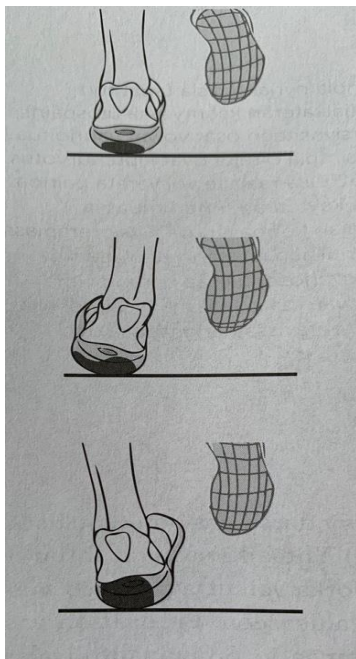
Jalan kontaktista maahan käytetään nimitystä askellus. Askellus voi vaihdella yksilöittäin ja se tekeekin siitä yksilöllisen tekijän liittyen juokсутekniikkaan. Askellustyyplejä on kolmea erilaista, joista käytetään nimityksiä päkiäkontakti, jalan keskiosan kontakti sekä kantakontakti. Kontaktiin vaikuttaa yksilöllisyyden lisäksi vauhti, ja esimerkiksi pikajuoksijat juoksevat yleisesti pelkällä päkiällä. Maratonjuoksijoilla askellus voi olla kaikkea näiden väliltä. (Sandström & Ahonen 2011, 333.) Askellus on kuitenkin yhteydessä korkeampaan kuormitukseen kehon rakenteisiin ja tutkimuksissa onkin todettu, että kanta-askelluksella kuormitus rakenteille on noin kolminkertainen verrattuna siihen, että astuisi esimerkiksi päkiäaskelluksella. Kanta-askellus ei vain aiheuta lisääntyntä mekaanista kuormitusta vaan aiheuttaa myös energian häviämistä juoksun vaiheissa. (Kozinc & Šarabon 2017.)

### **3.3 Juoksussa käytettävät nivelet ja lihakset**

Alaraajojen suurimmat nivelet ovat polvissa, lonkissa ja nilkoissa. Suurin nivel ihmisillä on polvinivel. Polvinivel on sarananivel, joten se mahdollistaa liikkeet koukistus- ja ojennussuuntaan. Lonkkanivel puolestaan on pallonivel, joka mahdollistaa liikkeen lähes joka suuntaan. Lonkkanivel muodostuu lonkkamaljasta ja reisiluusta. Nilkkanivelen rakenne on haarukkamainen. Se koostuu sääriluusta, pohjeluusta ja telaluusta. Nilkan ylemmän nivelen tehtävänä on

ojennus- koukistusliike, kun taas alemman nivelen tehtävänä on nilkan vakauden säätely sekä pronaatio- ja supinaatioliikkeet eli nilkan kallistaminen. (Nilkan rakenne 2018; Terveyskylä 2018.)

Pronaatio- ja supinaatioliikkeet ovat nilkan tavallisia joustoliikkeitä, jotka vaihtelevat iskutusta kävellessä ja juostessa. **Pronaatioliikkeessä** kantaluu kääntyy alaosaan ulospäin, jalkaterän pitkittäinen kaari madaltuu, jalka kiertyy ulospäin ja loitontuu sekä nilkka kääntyy dorsifleksioon. Pronaatiossa nilkka siis kiertyy, jolloin jalkaterän ulkosyrjä nousee (kuva 1). **Supinaatio** on pronaatioliikkeen vastakohta, jolloin kantaluu kääntyy alaosaan sisäänpäin, jalkaterän pitkittäinen kaari kohoaa, jalka kiertyy sisäänpäin ja lähentyy sekä nilkka kääntyy plantaarifleksioon. Nilkka siis kiertyy, jolloin jalkaterän sisäsyrrä nousee. **Ylipronaatiolla tai alipronaatiolla** (liiallinen supinaatioliike) (kuva 1) tarkoitetaan liikehäiriöitä, jotka voivat olla peräisin jalkaterän virheasunnoista. Molemmissa liikehäiriöissä nilkka- ja jalkaterä tekevät liikkeen korostetusti riippuen millaisesta virheasunnosta on kyse. Nilkan ja jalkaterän alueen liikkeet ja mahdolliset virheasennot ovat yhteydessä ylöspäin, jolloin vaikutuksia voi olla esimerkiksi säären, polven ja lonkan alueilla. (Hokkanen & Vierimaa 2019, 231–232.)



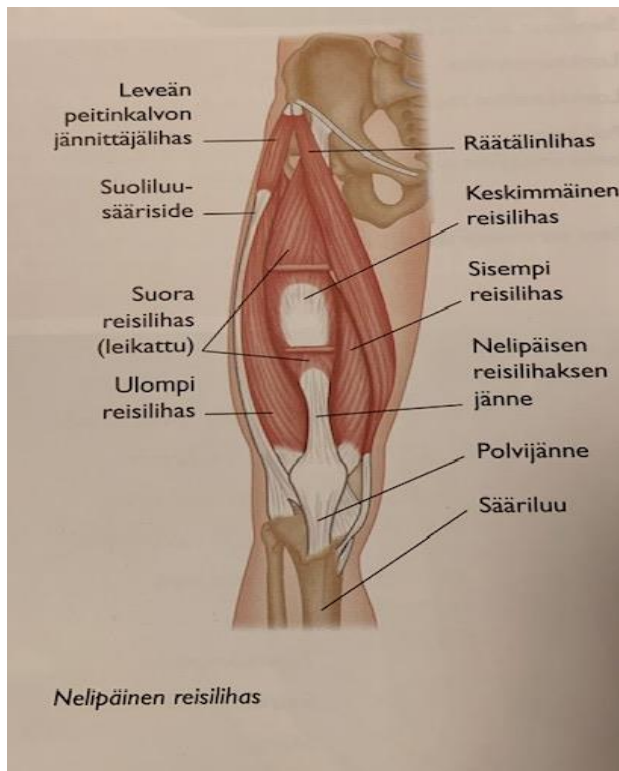
Kuva 1. Nilkan tavallinen pronaatio (ylin), ylipronatio (keskellä) ja alipronatio (alin) (Hokkanen & Vierimaa 2019, 232)



Lihakset voidaan jakaa vaikuttajiin, vastavaikuttajiin sekä tuki- ja avustajalihasiin. Vaikuttajiksi kutsutaan niitä lihaksia, jotka pääasiassa tekevät suorituksen. Vaikuttavan lihaksen aktivoituessa vastavaikuttajalihas rentoutuu kokonaan tai osittain. Kävelyssä ja juoksussa tasapainon ylläpysyminen edellyttää tämän vaikuttaja-vastavaikuttaja-periaatteen toteutumista. Epätasapaino vaikuttaja- ja vastavaikuttajalihasten välillä haittaa juoksun taloudellisuutta sekä voi johtaa erilaisiin virheasentoihin ja kiputiloihin. (Juoksussa käytettävät lihakset s.a.)

Juoksun aikana tapahtuvaan lihastyöhön vaikuttaa juoksun nopeus sekä maaston jyrkkyys mutta pääasiallisesti päävoiman tuottajat pysyvät samana. Lonkan ojentajat ovat mukana heilahdusvaiheissa ja läpi tukivaiheen, polven ojentajat ja nilkan plantaariflexorit sekä lonkan loitontajat ovat aktiivisia koko tukivaiheen ajan. Lonkankoukistajat vievät jalkaa eteenpäin lähdettäessä liikkeelle, pakarat ja takareidet työntävät kehoa eteenpäin ja samaan aikaan reiden etuosan lihakset sekä nilkan plantaariflexorit tuottavat ylöspäin suuntautuvaa voimaa. (Kozinc & Šarabon 2017.)

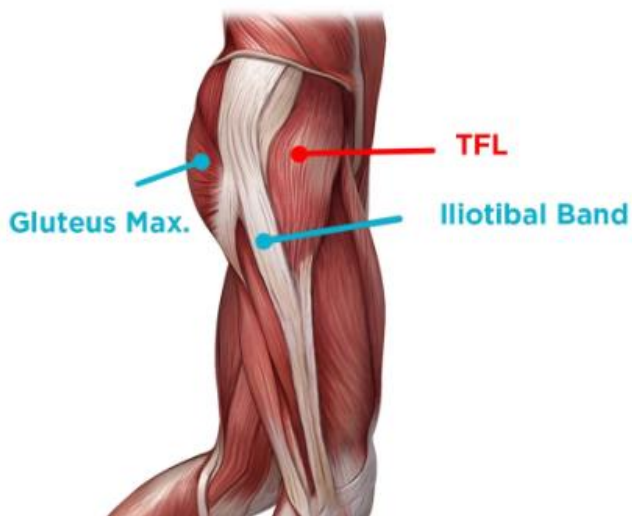
**Nelipäisen reisilihaksen eli etureiden lihakset** (*m. quadriceps femoris*) ovat tärkeitä juoksussa käytettäviä lihaksia. Nelipäiseen reisilihakseen kuuluu neljä osaa: ulompi reisilihas (*m. vastus lateralis*), keskimmäinen reisilihas (*m. vastus intermedius*), sisempi reisilihas (*m. vastus medialis*) ja suora reisilihas (*m. rectus femoris*) (kuva 2). Etureiden lihasten tehtävänä ovat polven ojentaminen, lonkan koukistaminen sekä polven tukeminen juoksun tukivaiheen aikana. (Juoksussa käytettävät lihakset s.a.; Sayer 2017.)



Kuva 2. Etureiden lihakset edestäpäin (Walker 2014, 170)

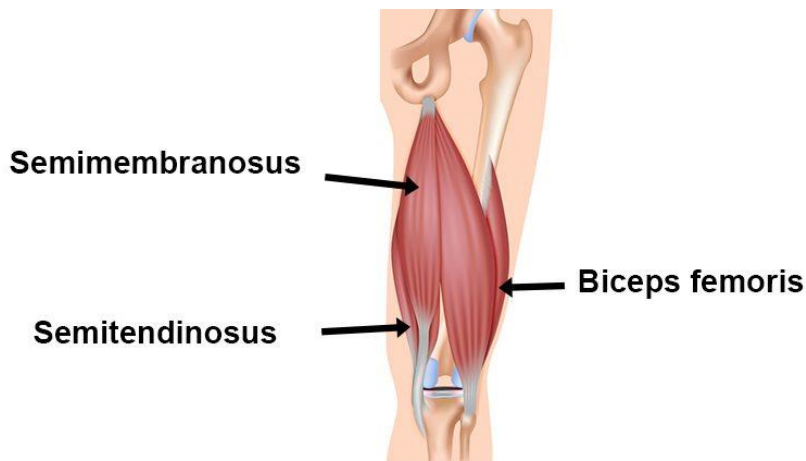
### **Leveän peitinkalvon jännittäjälihaksen (TFL) (*m. tensor fasciae latae*)**

(kuva 3) tehtävänä on koukistaa ja loitontaa lonkkaa sekä tukea polvea kävellessä. Kävely- ja juoksusyklin aikana leveän peitinkalvon jännittäjälihaksen tarkoituksena onkin pitää toinen jalka toisen edellä. Leveän peitinkalvon jännittäjälihaksen yksi osa on suoliluu-sääriside, josta käytetään myös nimitystä iliotibial band eli iliotibiaalinen nauha (kuva 3). (Juoksussa käytettävät lihakset s.a.)



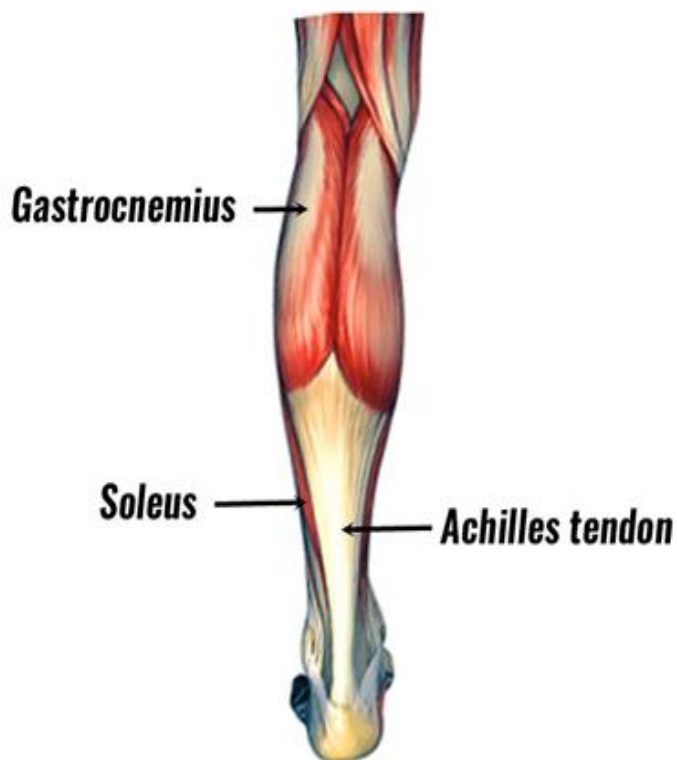
Kuva 3. Leveän peitinkalvon jännittäjälihas ja iliotibiaalinen nauha (Ellis 2020)

**Kaksipäinen reisilihas** eli takareisi (*m. biceps femoris*) (kuva 4) on aktiivinen lihas juoksussa ja se toimii nelipäisen reisilihaksen vastavaikuttajana. Kaksipäisen reisilihaksen tehtävänä on lonkan ojennus sekä polven koukistus ja kierto. Kaksipäinen reisilihas muodostaa yhdessä puolijänteisen (*m. semitendinosus*) ja puolikalvoisen (*m. semimembranosus*) lihaksen kanssa hamstring-lihakset. Juoksussa hamstring-lihakset jarruttavat polven ojennusta. (Juoksussa käytettävät lihakset s.a.)



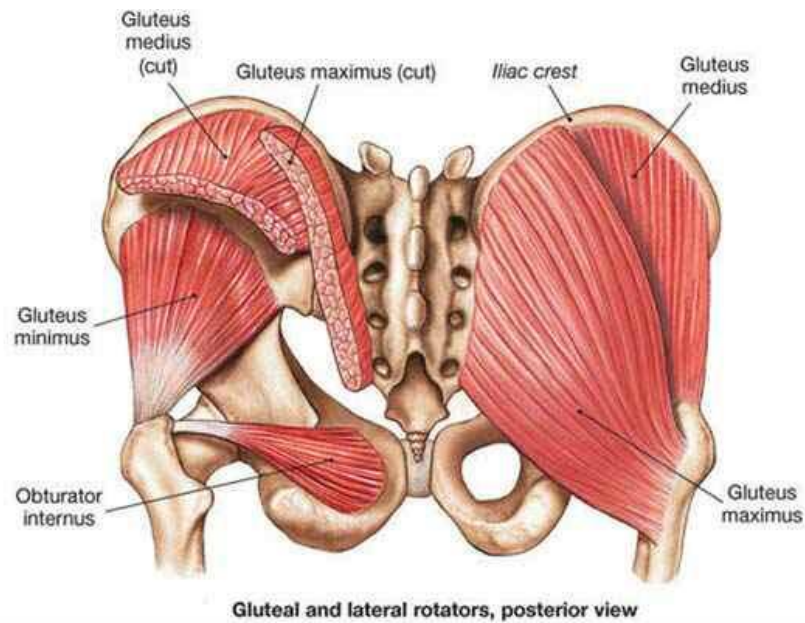
Kuva 4. Takareiden lihakset (Sports injury clinic 2023)

**Kolmipäinen pohjelihas** (kuva 5) (*m. triceps surae*) työskentelee juoksun aikana ponnistettaessa. Kolmipäisen pohjelihaksen muodostavat kaksoiskantalihas (*m. gastrocnemius*) ja leveä kantalihas (*m. soleus*). (Juoksussa käytettävät lihakset s.a.) Säären lihaksia ovat pitkä-, lyhyt- ja pieni pohjeluulihas. Suurimpana lihaksena säären alueella on myös **etumainen säärilihas** (*m. tibialis anterior*), joka on aktiivinen juoksun aikana ja työskentelee koukistettaessa nilkkaa. (Walker 2014, 206.)



Kuva 5. Kolmipäinen pohjelihas ja akillesjänne (Sports injury clinic 2023)

**Pakaralihakset** (kuva 6), jotka muodostuvat isosta pakaralihaksesta (*m. gluteus maximus*), keskimmäisestä pakaralihaksesta (*m. gluteus medius*) ja pienestä pakaralihaksesta (*m. gluteus minimus*), ovat vahvoja juoksussa käytettäviä lihaksia. Edellä mainittujen lihasten lisäksi pakaralan alueella on myös pienempiä lihaksia, jotka osallistuvat lonkan stabilointiin. Näitä lihaksia ovat mm. *m. piriformis*, *m. obturator internus* ja *m. gemellus*. Pakaralan alueen lihasten pääasiallisena tehtävänä on lonkan ojentaminen, joka juostessa vie liikettä eteenpäin. Pakaralihakset yhdessä myös stabiloivat lantiota ja lonkkaa kaikissa kolmessa liikesuunnassa. (Sayer 2017.)



Kuva 6. Pakaran lihakset (James 2023)

**Trendelenburgin oire** on tyypillinen oire, joka kertoo pakaralihasten heikkoudesta. Lantioon kohdistuu lihasten heikkouden takia virheasento, jolloin lantio kallistuu alaspäin sekä sivulle. Lantion etureunan kallistuminen alaspäin lisää alaselän notkoa ja heikentää lonkkien ojentamista. Pakaralihasten heikkous vaikuttaa juoksun tekniikkaan, jolloin polvien saksaaminen kapenee ja etureisistä tulee pääasialliset juoksulihakset samalla, kun takareidet joutuvat työskentelemään normaalia enemmän. Lantio kallistuu sivulle, sillä lonkan sivuosien lihakset eivät pysty tukemaan lonkkaa riittävästi sivusuunnassa tukivaiheen aikana. Juoksussa aktiivisia ja stabiloivia eli tukea antavia lihaksia lantion alueelta ovat isosta ja pienestä lannelihaksesta (*m. psoas major* ja *m. psoas minor*) sekä suoliluulihaksesta (*m. iliacus*) muodostuva lonkankoukistaja (*m. iliopsoas*). (Juoksutekniikka s.a.) Lantion alueen tukea antavien lihasten lisäksi muita stabiloivia lihaksia ovat liiallista selkärangan kiertoa tukevat nelikulmainen lannelihhas (*m. quadratus lumborum*) sekä multifidus-lihakset. Keskivartalon osalta vatsalihakset stabiloivat selkärankaa. Vahvat vatsalihakset tukevat keskivartaloa, ja ylläpitävät asentoa sekä ryhtiä. Hyvä ryhti ja asento tekee juoksusta taloudellisempaa ja tehostaa hengittämistä. (Juoksussa käytettävät lihakset s.a.)

## 4 MARATONJUOKSIJOIDEN TYYPILLISIMMÄT RASITUSVAMMAT

Rasitusvamma syntyy rasituksen ja levon epätasapainon seurauksena. Kudoksiin muodostuu toistuvan raskaan kuormituksen seurauksena mikrotraumoja, jotka johtavat rasitusvammojen syntymiseen, ellei keholle anneta riittävästi lepoaikaa palautua kudonvaurioista. (Ahola ym. 2019.) Rasitusvammoista käytetään myös nimityksiä krooninen vamma tai ylikuormitusvamma. Yleisiä rasitusvammoja ovat erilaiset tulehdukset kuten esimerkiksi tendiniitit eli jännetulehdukset sekä rasitusmurtumat. Rasitusvammoille tyypillisiä oireita ovat vammakohdan kipuilu, turvotus, arkuuden tunne sekä heikkous. Vammakohdan kuormittaminen voi olla myös haastavaa. (Walker 2014, 18.)

Rasitusvammat ovat melko yleinen vaiva kestävyysjuoksijoiden keskuudessa ja tyypillisesti suurin piirtein 50 % juoksijoista kärsii jostakin vammasta vuosittain ja 25 % jossakin vaiheessa elämäänsä. Vammoista puhuttaessa likimäärin 70 % juoksuun liittyvistä vammoista ovat rasitusperäisiä. (Kakouris ym. 2021.)

### 4.1 Rasitusvammojen anatominen sijainti ja yleisyys

Anatomisesti rasitusvammat sijaitsevat maratonjuoksijoilla yleisimmin alaraajojen keskuudessa ja vammat sijoittuvat tyypillisesti polven, nilkan, alaraajan alemman osan (säärin) ja jalkaterän alueille (taulukko 1) (Kakouris ym. 2021).

Taulukko 1. Rasitusvammojen anatominen sijainti (Benca ym. 2020; Kakouris ym. 2021)

Anatominen sijainti	Kakouris ym. 2021	Benca ym. 2020
Polvi	Yleisyys: 31,2 %	Yleisyys: 41,2 %
Nilkka	Yleisyys: 13,3 %	Yleisyys: 15,0 %
Alaraajan alempi osa (polvesta alaspäin)	Yleisyys: 20,1 %	Yleisyys: 5,5 %
Jalkaterä/varpaat	Yleisyys: 14,4 %	Yleisyys: 10,6 %
Lonkka/nivunen	Yleisyys: 7,0 %	Yleisyys: 8,5 %
Reisi/alaraajan ylempi osa	Yleisyys: 6,9 %	Yleisyys: 1,5 %
Pohje/Akilles	-	Yleisyys: 7,5 %
Alaselkä	Yleisyys: 3,5 %	Yleisyys: 10,1 %
Muu	Yleisyys: 3,7 %	-

Taulukko 1 kuvaa vammojen yleisyyttä niiden anatomiselta sijainniltaan kahden eri lähteen osalta. Taulukon 1 vasemmasta reunasta nähdään jaottelu vamman anatomisen sijainnin perusteella ja yleisimmin vammat sijaitsevat prosentuaalisen osuuden perusteella polven, nilkan, alaraajan alemman osan sekä jalkaterän seudulla. Selkeästi yleisimpänä vammakohtana molempien lähteiden perusteella ovat rasitusvammat polven alueella (31,2 % ja 41,2 %). Taulukossa olevat numerot ovat keskiarvoja liittyen vammojen anatomiseen sijaintiin. Osuuksia anatomisen sijainnin mukaan ei ollut Kakouriksen ym. (2021) pohkeen/akillesjänteen sekä Bencan ym. (2020) muiden vammojen osalta, jolloin ne on jätetty taulukosta pois (-) merkinnällä. Taulukon arvot sisältävät molemmat sukupuolet, jolloin jakoa sukupuolten osalta ei ole tehty. Taulukosta voidaan todeta vammojen esiintyvän alaraajojen keskuudessa anatomiselta sijainniltaan. (Benca ym. 2020; Kakouris ym. 2021.)

Kestävyysjuoksijoilla yleisimpiä rasitusvammoja polven alueella ovat patellofemoraalinen kipuoireyhtymä, iliotibiaalinen stressioireyhtymä sekä polvilumpon tendinopatia. Säären alueella yleisimpänä vammana on pidetty mediaalisen sääriluun rasitusoireyhtymää, josta käytetään myös nimitystä penikkatauti. Pohkeen sekä jalkaterän alueella yleisimpinä vammoina tutkimusten mukaan ovat akillesjänteen tulehdus sekä plantaarifaskiitti (taulukko 2) (Benca ym. 2020; Kakouris ym. 2021; Kozinc & Šarabon 2017.)

Taulukko 2. Tyypillisimmät rasitusvammat (Kakouris ym. 2021; Benca ym. 2020; Kozinc & Šarabon 2017)

Rasitusvammat	Kakouris ym. 2021	Benca ym. 2020	Kozinc & Šarabon ym. 2017
Akillesjänteen tulehdus	Yleisyys: 6,6 % Ilmaantuvuus: 10,3 %	-	9,1–10,9 %
MTSS (penikkatauti)	Yleisyys: 9,1 % Ilmaantuvuus: 9,4 %	-	13,6–20,0 %
Patellofemoraalinen kipuoireyhtymä	Yleisyys: 16,7 % Ilmaantuvuus: 35,0 %	13,4 %	-
Plantaarifaskiitti	Yleisyys: 7,9 % Ilmaantuvuus: 6,1 %	-	4,5–10,0 %
Iliotibial stressioireyhtymä	Yleisyys: 7,9 % Ilmaantuvuus: 5,1 %	12,3 %	1,8–9,1 %
Polvilumpon tendinopatia	Yleisyys: 2,9 % Ilmaantuvuus: 3,4 %	12,3 %	5,5–22,7 %

Taulukosta 2 nähdään prosentuaaliset osuudet vammojen yleisyydestä sekä Kakouriksen ym. (2021) lähteessä myös ilmaantuvuuden osalta. Yleisyys kertoo siitä, kuinka paljon vammaa esiintyy yksilöiden keskuudessa. Ilmaantuvuus kuvaa kyseisen vamman esiintyvyyttä muiden erilaisten vammojen keskuudessa. (Kakouris ym. 2021.) Taulukosta 2 voidaan havaita kuusi tyypillistä rasisitusvammaa. Patellofemoraalista kipuoireyhtymää pidetään kahden lähteen mukaan yleisimpänä vammana (Benca ym. 2020; Kakouris ym. 2021.) Kozincin ja Šarabonin katsauksessa yleisimmäksi vammaksi havaitaan penikkatauti (MTSS) (Kozinc & Šarabon 2017). Kaikista vammoista ei eri lähteissä mainittu prosentuaalista osuutta, jolloin se on jätetty taulukosta pois (-) merkinnällä. Tässä opinnäytetyössä tarkastellaan taulukossa 2 havaittavia tyypillisimpiä rasisitusvammoja, joita on yhteensä kuusi kappaletta.

## 4.2 Riskitekijät

Rasisitusvammojen syntymiseen vaikuttavat monet eri tekijät pitäen sisällään niin sisäiset kuin ulkoiset tekijät (Raghunandan ym. 2021). Yksittäisiksi altistaviksi tekijöiksi rasisitusvammojen syntymisessä liittyy harjoittelun kuormitukseen sekä äkilliseen harjoittelumäärän kasvuun ja mainittakoon, että aloittelevalla juoksijalla tuhatta harjoittelutuntia kohden ilmaantui noin 33 vammaa (Benca ym. 2020). Raghunandan ym. (2021) mainitsevat artikkelissaan että 50 % vamman saaneista miehistä ja 60 % vamman saaneista naisista olivat äkillisesti nostaneet viikoittaista harjoitusmääräänsä matkallisesti yli 30 % (Raghunandan ym. 2021). Aikaisemmalla vammahistorialla on niin ikään tutkittu olevan keskeistä vaikutusta rasisitusvammojen ilmaantumiseen (Kozinc & Zarabon 2017).

Virheellinen juoksutekniikka on omalta osaltaan keskeisessä roolissa rasisitusvammojen syntymisen kannalta. Epätaloudellinen tekniikka rasittaa kudoksia, jonka myötä rakenteisiin voi muodostua liiallista kuormitusta, johtaen erilaisiin rasisitusvammiin. (UKK-instituutti 2020.) Lisääntyneestä kuormituksesta puhuttaessa kehon suuremman painoindeksin (BMI) on todettu olevan yhteydessä suurempaan vammariskiin juoksijoilla. Rakenteisiin kohdistuvan kuormitustekijän taustalla voi olla myös juoksukengät. Optimaalisella juoksukengän jäykkyydellä sekä pehmeämmillä ja paksummilla pohjallisilla voidaan vähen-



tää juoksun iskutuksesta aiheutuvaa voimaa. (Raghunandan ym. 2021.) Rasitusvammojen taustalla voivat olla myös tekijät liittyen harjoittelualustaan, sukupuoleen, kroonisiin sairauksiin sekä mahdollisiin lääkityksiin (Fysioterapialla eroon rasitusvammoista s.a.).

### 4.3 Tyypillisimmät rasitusvammat

**Mediaalinen sääriluun rasitusoireyhtymä (MTSS)** on rasitusvamma, jota ilmenee sekä aloittelevilla että kokeneilla juoksijoilla (Mattock ym. 2021). Puhekielessä vammaa kutsutaan usein myös nimellä penikkatauti. Vamman taustalla on etummaisen säärilihaksen ylrasitustila, jossa lihaksen kiinnityskohdat sääriluuhun tulehtuvat ja saavat aikaan kiputuntemuksia. MTSS:ssä kipu on jakautunutta ja se voi tuntua sääriluun kohdalla sisä- keskiosissa (kuva 7). MTSS:ssä kipuilua ei pysty paikallistamaan vain yhteen kohtaan kuten esimerkiksi rasitusmurtumien kohdalla. (Walker 2014, 212.) Vamma on melko yleinen juoksijoiden keskuudessa ja vamman ilmaantuvuus vaihtelee 4–35 % välillä (Mattock ym. 2021).



Kuva 7. Mediaalisen sääriluun rasitusoireyhtymän kipualue (Tamminen 2023)

Vamman syntymisen taustalla ovat tärähtely sekä erilaiset hyppy, kuten myös juoksuharjoittelun muutokset joko kestossa tai kilometrimäärissä (Walker 2014, 212). Riskitekijöinä vamman taustalle on pidetty edellä mainittujen lisäksi naissukupuolta, aikaisempaa vammahistoriaa kyseisestä vammasta, vähäisempää juoksumuutusta, ortoosien käyttöä, suurempaa painoindeksiä sekä lisääntyntä lonkan ulkokiertoa miessukupuolisilla (Mattock ym. 2021).

**Plantaarifaskiitti** on yksi yleisimmistä alaraajoihin kohdistuvista vammoista ja suunnilleen 10 % yksilöistä voikin kärsiä kyseisestä vammasta elämänsä aikana (Kamonseki ym. 2016). Plantaarifaskiitilla eli kantakalvon tulehduksella tarkoitetaan kantakalvossa esiintyvää tulehdustilaa. Tulehdus johtuu kalvoon kohdistuvasta yllirasituksesta. Kantakalvo kulkee kantaluun kyhmystä jalkapöydän luiden kärkiin sijaiten näin kantapään ja jalkapohjan alueella. (Walker 2014, 246.) Vamman syntymekanismina on pidetty myös degeneratiivisissa muutoksissa kantakalvon faskiassa. Faskia toimii yhdessä akillesjänteen kanssa ja tukee jalan sisäreunaa työntövaiheessa uutta askelta otettaessa. Vamman etiologia on kuitenkin monitekijäinen ja sen etiologiaa ei ole vielä kokonaan ymmärretty. (Kozinc & Šarabon 2017.)

Kipuilla alueella tuntuu juoksussa työntövaiheen aikana, ja muita oireita vammalle ovat pistävä kipuilu jalkaholvin kohdalla tai kantapään alapuolella (kuva 8), kipu ja jäykkyys kantapään tai jalkapohjan alueella päivän ensimmäisiä askeleita otettaessa, paheneva kipu portaita kävellessä sekä yhdellä jalalla seisossa. Vamman taustalla voi olla rakenteellisia ongelmia jalkaterän alueella sekä harjoittelussa tapahtuvaa yllirasitusta liittyen pohkeen sekä nilkan alueen lihaksiin. (Kozinc & Šarabon 2017.)



Kuva 8. Plantaarifaskiitin kipualue (Tamminen 2023)

Riskitekijöinä vammalle ovat myös madaltunut jalan holvi (lättäjalka), joka juostessa rasittaa enemmän faskiaa, jalkaterän pronaatiovirhe, tiukka akillesjänne sekä rajoittunut nilkan dorsiflexio (Co-Kinetic Journal 2018). Plantaarifaskiitin riskitekijöinä on pidetty edellä mainittujen lisäksi lisääntyneitä painoindeksiä ja korkeaa jalkaholvia (Kozinc & Šarabon 2017). Lihasvoiman osalta riskitekijöinä vamman taustalle on pidetty heikentynyttä lihasvoimaa plantaarifleksoreissa, varpaan fleksoreissa ja varpaan loitontaja lihaksissa. Myös vähentyneellä päkiän lihasmassalla voi olla vaikutusta vamman syntymisessä ja edistää sen ilmenemistä. Konservatiivisena hoitokeinona vaivalle on pidetty plantaarisien faskian sekä pohjelihasten venyttelyä, millä voi olla vaikutusta kivunhallinnassa vamman osalta. (Kamonseki ym. 2016.)

**Iliotibiaalisen nauhan kitkaoireyhtymä** tunnetaan myös nimellä juoksijan polvi. Iliotibiaalinen jännekalvo eli ITB-jänne (iliotibial band) on reiden ulkosivulla oleva jännekalvo, joka lähtee pakarasta ja kiinnittyy polven ulkosivulle. Iliotibiaalisessa oireyhtymässä kipu paikallistuu polven ulkosyrjälle (kuva 9). Kipu aiheutuu, kun reisiluun ulkonivelnastan päällä liukuva IT-jänne ylikuormittuu hankauksesta. (Juoksijan polvi s.a.) Tulehdustilan taustalla on toistuva hankaava liike ulomman reisiluun kyhmyn kohdalla jänteessä, joka aiheuttaa tulehdusta paikallisessa nivelpussissa tai jänteessä itsessään. Riskitekijöinä

vammalle pidetään IT-jänteen kireyttä, lisääntynyttä polven koukistusta juoksun tukivaiheen aikana sekä etureisilihasten dominanssia takareisiin nähden. (Kozinc & Šarabon 2017.) Varusasento polvessa sekä jalan ylipronaatio juostessa voivat lisätä vamma-riskiä (Juoksijan polvi s.a.).



Kuva 9. Iliotibiaalisen nauhan kitkaoireyhtymän kipualue (Tamminen 2023)

**Patellofemoraalisessa kipuoireyhtymässä** kipua esiintyy polvilumpion alapuolella tai sen ympärillä (kuva 10). Vamma on yleinen nuorilla-aikuisilla sekä aikuisilla ja väestön keskuudessa vamma yleisyydeksi on mainittu 22,7 %. (Neal ym. 2017.) Oireet voivat ilmetä polven koukistuksessa tai ojennuksessa, hypätessä tai liikkeessä portaissa sekä istuttaessa pitkään polvet koukussa. Vamma aiheuttavia tekijöitä voivat olla esimerkiksi lihasten jäykkyys ja heikkous, polvinivelen ja nilkan virheasennot sekä kuormitukselliset tekijät. (Patellofemoraalinen kipuoireyhtymä s.a.) Vamma riskitekijänä pidetään myös etureisilihasten heikkoutta (Neal ym. 2017). Tutkimuksissa polvien valgus-asennon (pihtipolvisuus) on todettu lisäävän riskiä patellofemoraaliseen kipuoireyhtymään. Jalkaterän liiallinen pronaatio juoksun tukivaiheessa ja lonkan loiton-tajien heikkous voivat altistaa polvien valgus asennolle. Naisilla polvien valgus asento on miehiä yleisempää ja heillä riski patellofemoraaliseen oireyhtymään on suurempi. (Kozinc & Šarabon 2017.)



Kuva 10. Patellofemoraalisen kipuoireyhtymän kipualue (Tamminen 2023)

**Tendinopatialla** eli jänteen tulehduksella tarkoitetaan kiputilaa jänteessä tai sitä ympäröivillä alueilla. Tendiniitti tarkoittaa jänteissä olevaa tulehdusta ja tendinoosi puolestaan ilmaantuu kipuna jänteessä, mutta siinä ei ole tulehdustekijöitä, kuin vain korkeintaan muutama prosentti. (Kozinc & Šarabon 2017.)

Tendinopatiat ovat yleisimpiä jänteisiin liittyviä vaivoja ja ne ovat yleisiä urheilua harrastavien keskuudessa. Tendinopatiat diagnosoidaan yleisesti kipuna tai jänteen toiminnanhäiriönä, jänteessä voi olla tapahtunut myös rakenteellisia muutoksia. Muutokset havaitaan yleensä ultraäänikuvauksella. Tendinopatiat ovat yleensä kroonisia sekä toistuvia ja varmoja hoitokeinoja tendinopatioille ei ole vielä löydetty. Hoitokeinojen puuttuminen tekeekin tendinopatioiden kuntouttamisesta haastavaa, jolloin kyseisten vammojen kohdalla ennaltaehkäisy on tärkeässä roolissa. Yleisesti vaivoja voidaan kuitenkin helpottaa levolla sekä jänteen rasitusta vähentämällä. (Peters ym. 2015.)

**Polvilumpion tendinopatia** tunnetaan nimellä hyppääjän polvi. Polvilumpion tendinopatiassa kipu on pistemäistä ja se ilmenee aivan polvilumpion alapuolella (kuva 11). Kipua esiintyy hypätessä, portaita kävellessä sekä istuttaessa

pitkään polvet koukussa, aivan kuten patellofemoraalisessa oireyhtymässä. Alkuun kipua tuntuu vasta liikuntasuorituksen jälkeen, mutta vaivan pahentuessa kipuilua voi tuntua myös itse suorituksen aikana. (Hyppääjän polvi s.a.) Polvilumpion tendinopatia on yleinen juoksijoiden keskuudessa sekä esimerkiksi lentopalloilijoilla ja koripalloilijoilla, joissa toistuva hyppyliike altistaa kyseiselle vammalle. Vamman taustalla voivat olla erot raajojen pituudessa, heikossa plantaariflexoreiden venyvyydessä, voimallisissa puolieroissa, yllättävissä muutoksissa harjoittelussa määrällisesti, vääränlaisten jalkineiden käytössä, heikossa juoksutekniikassa sekä lisääntyneessä jalan pronaatioissa juoksun tukivaiheen aikana. Polvilumpion tendinopatiassa suurinta roolia vamman taustalle pidetään harjoittelun volyymissä, etenkin hyppyjä vaativien harjoitteiden osalta. (Kozinc & Šarabon 2017.)



Kuva 11. Polvilumpion tendinopatian kipualue (Tamminen 2023)

**Akillesjänne** on ihmiskehon vahvin ja suurin jänne. Se lähtee pohjelihaksen loppuosasta ja kiinnittyy kantaluuhun (Tarantino ym. 2023; Walker 2014, 211). Juoksun aikana toistuva rasitus akillesjänteeseen syntyy pohjelihaksen venymisestä sekä supistumisesta, joka rasittaa samalla akillesjännettä (Walker

2014, 211). Tulehdus aiheuttaa kipua jänteen alueelle (kuva 12) ja akillesjän-  
teen seutu voi olla myös turvonnut (Tarantino ym. 2023).



Kuva 12. Akillesjänteen tulehduksen kipualue (Tamminen 2023)

Akillesjänteeseen liittyvät vammat ovat yleisimpiä jänteisiin liittyvistä vammoista ja sen esiintyvyys on suunnilleen 20 % kaikista jännevammoista. **Akillesjänteen tulehduksen** eli tendinopatian taustalla on yleensä yllirasitusta jän-  
teeseen liittyen ja sen esiintyvyys vaihtelee 9–52 % välillä. (Tarantino ym. 2023.) Kivun syntymekanismista ei tiedetä tarkemmin, mutta kipuilua voi tun-  
tua ennen ja jälkeen harjoittelun sekä vamman edetessä koko harjoittelun ajan (Tarantino ym. 2023). Vamman syntymisen taustalla voi olla yllirasituksen li-  
säksi askelvirhe kuten ylipronaatio sekä sopimattomien jalkineiden käyttö (Walker 2014, 211).

## 5 MARATONJUOKSIJOIDEN RASITUSVAMMOJEN ENNALTAEHKÄISY

Rasitusvammojen ennaltaehkäisy on monen eri tekijän summa. Ennaltaehkäisy pitää sisällään monia erilaisia tekijöitä liittyen harjoittelun suunnitteluun sekä vammojen riskitekijöihin. Tutkitun tiedon perusteella lisää tutkimustyötä tulisi kyseisen aiheen kohdalta tehdä, jotta mahdollisista tehokkaista ennaltaehkäisevistä tekijöistä tiedettäisiin paremmin. Tehokkaan ennaltaehkäisyn taustalla ovat kuitenkin tietoisuus vammoihin altistavista riskitekijöistä sekä erilaisten ennaltaehkäisevien keinojen sisällyttämisestä harjoitteluun. (Hofstede ym. 2020.)

Ennaltaehkäisevät tekijät ovat niin sisäisiä kuin ulkoisia. Ulkoisiin tekijöihin kuten riskitekijöihin, alustaan tai olosuhteisiin voidaan vaikuttaa omalla toiminnalla, mutta sisäisiin tekijöihin kuten kehon rakenteisiin tai genetiikkaan ei voida vaikuttaa. Benca ym. (2020) mainitsevatkin, että rasitusvammojen syntyyn vaikuttavat itsestä riippumattomat tekijät: sukupuoli, anatomiset poikkeamat, krooniset sairaudet ja aikaisemmat vammat (Benca ym. 2020). Ennaltaehkäisyn osalta, monessa eri lähteessä käy ilmi juoksutekniikka, lämmittely, juoksukengät, aikaisemmat vammat sekä harjoittelun määrän optimoiminen yksilölle sopivaksi. (Hofstede ym. 2020; Kozinc & Šarabon 2017; Nummela ym. 2022; Walker 2014.)

### 5.1 Yleiset ennaltaehkäisevät tekijät

**Harjoittelun optimoinnilla ja suunnittelulla** on vaikutus vammojen ennaltaehkäisyyn. Optimoinnilla tarkoitetaan, että harjoittelua tulisi lisätä nousujohteisesti, jolloin kudokset ja elimistö ehtivät tottumaan uudenlaiseen rasitukseen. Toisin sanoen harjoittelun intensiteettiä eli matkaa, aikaa tai tehoa tulee lisätä vähitellen, jolloin elimistö on kykeneväinen ottamaan vastaan lisääntyntä rasitusta. (Nummela ym. 2022, 224.) Katsauksessa Kozinc ja Šarabon pitivät harjoittelun volyyymia yhtenä riskitekijänä. Katsauksessa mainitaan myös, että yksilöllinen arviointi harjoitteluun liittyen sekä riskitekijöiden huomiointi ovat osa ennaltaehkäisevää toimintaa juoksuharjoittelussa. (Kozinc & Šarabon 2017.)

**Voimaharjoittelulla** todetaan olevan yleinen ennaltaehkäisevä vaikutus rasitusvammojen ennaltaehkäisyssä. Voimaharjoittelua juoksuun liittyen käsiteltiin



tarkemmin luvussa 2. Taddein ym. (2020) tutkimuksessa selvitettiin jalkaterän ja nilkan lihasten harjoittelun vaikutuksia juoksijoiden rasitusvammojen ennaltaehkäisyssä vuoden seurantajaksolla. Harjoitusohjelma osoitti tuloksia rasitusvammariskin pienenemisestä juoksijoilla 4–8 kuukauden harjoittelun jälkeen. (Taddei ym. 2020.) Omaa harjoittelua suunniteltaessa on hyvä ottaa huomioon voimaharjoittelun merkitys. Ennaltaehkäiseviä tekijöitä omaa harjoittelua mietittäessä ovat myös lämmittely, jäähdyttely- ja venytysharjoitukset. (Hofstede ym. 2020.)

**Lämmittelyn** tarkoituksena on valmistaa keho ja mieli tulevaan harjoitukseen. Lämmittelyssä pyritään nostamaan kehon sekä lihasten lämpötilaa, sekä nostamaan sykettä, jolloin verenvirtaus lihaksiin on tehokkaampaa. Kunnolla tehty lämmittely tekee lihaksista joustavampia ja pehmeämpiä sekä valmistaa jänteet ja nivelet tulevaan harjoitukseen. Lämmittely rakentuu neljästä pääkohdasta, jotka ovat yleinen lämmittely, staattinen venyttely, lajinomainen lämmittely sekä dynaaminen venyttely. (Walker 2014, 21–22.)

**Yleisessä lämmittelyssä** pyritään nostamaan kehon lämpötilaa sekä sykettä, jonka tavoitteena on lisätä verenvirtausta työskenteleviin lihaksiin. **Staattisessa venyttelyssä** venytellään rauhallisesti läpi elimistön päälihasryhmät. Tavoitteena on herätellä lihaksistoa sekä parantaa liikkuvuutta liikelaajuuksien osalta. **Lajinomaisessa lämmittelyssä** tulisi tehdä hieman kuormittavampia lajinomaisia harjoitteita, jotka valmistavat elimistöä tulevaan harjoitukseen. Edeltävät vaiheet on syytä tehdä huolellisesti ennen kuin siirtyy lajinomaiseen lämmittelyyn. **Dynaamiset venyttelyt** ovat lämmittelyn viimeinen vaihe. Kyseiset harjoitteet on hyvä tehdä lajinomaisesti, jossa lämmiteltävää kehonosaa valmistellaan pumppaavilla ja samalla venyttävillä harjoitteilla. Pumppaavien liikkeiden kannalta kehon tulee olla hyvin lämmitelty ennen dynaamisia harjoitteita loukkaantumisriskin minimoimiseksi. (Walker 2014, 22–23.)

**Juoksutekniikalla** on oma vaikutuksensa vammojen ennaltaehkäisyssä. Juoksutekniikoita on monenlaisia ja yksilöt omaavat itselleen omanlaisen juoksutekniikan. Yksilölliseen tekniikkaan voi kuitenkin liittyä riskitekijöitä ja näin ollen tiettyihin seikkoihin on hyvä kiinnittää huomiota oman juoksutekniikan kannalta. Oikein suoritettut liikkeet ja liikemallit kuormittavat tukirankaa ja lihak-

sia optimaalisesti, jolloin yksilön on taloudellisempaa ja vähemmän kuormittavaa juosta. Huonolla tekniikalla niveliin kohdistuva kuormitus on suurempi, mikä lisää rasitusvamman riskiä. (Fysioterapialla eroon rasitusvammoista s.a.) Kuormituksesta ja oikeanlaisesta juokсутekniikasta puhuttaessa Kozinc ja Šarabon (2017) mainitsevat katsauksessaan **lantion kallistumisen, lonkan lähennyksen, polven valgus (pihtipolvisuus) asennon sekä nilkan ylipronation** olevan riskitekijöinä vammojen taustalla juokсутekniikan osalta (Kozinc & Šarabon 2017).

**Oikeanlaisilla jalkineilla** voidaan ennaltaehkäistä rasitusvammojen syntymistä. Hofsteden ym. (2020) tutkimuksessa todetaan, että juoksijat, jotka kysyivät neuvoja juoksukenkien valintaan ammattilaisilta, hyötyivät oikeanlaisista jalkineista, ja näin ollen pystyivät ehkäisemään vammoja (Hofstede ym. 2020). Ammattilaisten kanssa valitut juoksukenkät voivat vähentää vammojen ilmaantumusta ja olla mukana ennaltaehkäisevänä tekijänä. Ammattilaisten avuin valittujen kenkien taustalla mittaus ja juoksukenkien valinta tehdään yksilön tarpeen mukaan ja huomioon otetaan mahdollisesti erilaiset tukiominaisuudet liittyen kengän rakenteeseen sekä pohjallisiin. (Hofstede ym. 2020; Hume ym. 2008.) Juoksualustalla on vaikutuksensa rasitusvammojen ennaltaehkäisyssä. Asfaltilla juokseminen rasittaa rakenteita enemmän verrattuna pururataan tai metsäpolkuihin (CoKinetic Journal 2017.)

## 5.2 Tyypillisimpien vammojen ennaltaehkäisevät tekijät

**Mediaalisen sääriluun rasitusoireyhtymän (MTSS)** riskitekijöitä käytiin läpi luvussa 4. Tehokkaita näyttöön perustuvia keinoja mediaalisen sääriluun stressioireyhtymän (MTSS) ennaltaehkäisyyn kuitenkin puuttuu (Mattock ym. 2021). Monissa tapauksissa lepoa pidetään parhaimpana vaihtoehtona oireiden ilmetessä vamman hoitoon ja ennaltaehkäisyyn liittyen. Proprioseptinen harjoittelu (asento- ja liiketunnon harjoittelu) sekä nilkan alueen lihasten harjoittelu olivat suositeltavissa ehkäisyyn kannalta. (Kozinc & Šarabon 2017.) Ennaltaehkäisyyn kannalta näyttöä tulisi saada vielä lisää, mutta suositeltavissa olevina keinona tutkimusten mukaan pidetään edellä mainittua proprioseptistä harjoittelua, nilkan alueen lihasten harjoittamista sekä neuromuskulaarista harjoittelua. Riskitekijöiden kautta tarkasteltuna voidaan ennaltaehkäisevinä

keinoina pitää muun muassa kehon pienempää painoindexiä sekä juoksutekniikan optimointia. (Mattock ym. 2021; Mendez-Rebolledo ym. 2021.)

**Plantaarifaskiitin** hoidossa ja ennaltaehkäisyssä mainitaan tutkimusten mukaan erilaiset alaraajojen ortoosit kuten kustomoitujen juoksukenkien sekä yksilöllisten pohjallisten käyttö (Hume ym. 2008; Kamonseki ym. 2016). Valinnassa olennaista on ottaa huomioon oma askellus sekä jalan rakenne. Lihasvoimaharjoittelun osalta jalkaterän lihasvoimaharjoitteet voivat ennaltaehkäistä vamman syntymistä. Myös nilkan venytysharjoitteet ovat vamman kannalta suotavia. Nilkan venytysharjoitteet vaikuttavat niin akillesjänteeseen kuin kantakalvoon. Vamman ennaltaehkäisyyn kannalta juokseminen pehmeämmällä alustalla kuten poluilla tai nurmikolla on vähemmän kuormittavampaa verrattuna asfalttiin. (Co-Kinetic journal 2018; Kamonseki ym. 2016.)

**Iliotibiaalisen nauhan eli ITB:n** suurempi rasitusaste voi johtaa vammoihin, kuten iliotibiaalisen nauhan oireyhtymään. Chen ym. (2023) tutkimuksessa uupuminen sekä juoksunopeuden muutokset osoittivat vaikutuksia iliotibiaalisen nauhan venytysasteeseen. Tutkimuksessa havaittiin, että harjoituksen intensiteetin nopea nousu voi altistaa juoksijan kärsimään korkeammasta ITB-rasitusasteesta. (Chen ym. 2023.) Suuremman rasitusasteen lisäksi muita altistavia tekijöitä vammalle ovat polven nivelhäiriöt, poikkeava aktivaatio lihaksen kiinnityskohdassa sekä iliotibiaalisen nauhan jäykkyys (Friede ym. 2022). Ennaltaehkäisyyn näkökulmasta tulisi muistaa nousujohteinen rasituksen lisääminen harjoittelussa, juoksutekniikkaan liittyvät tekijät sekä tasapainoinen lihasvoimaharjoittelu etu- ja takareisilihasten osalta (Chen ym. 2023; Friede ym. 2022; Kozinc & Šarabon 2017).

**Patellofemoraalista kipuoireyhtymää** hoidetaan enimmäkseen konservatiivisesti. Riittävä lepo ja asteittainen paluu harjoitteluun saattavat auttaa vaivaan. Nelipäisen reisilihaksen sekä lonkan alueen lihasten voimaharjoittelun on todettu olevan hyödyllistä vamman ennaltaehkäisyssä. (Kozinc & Šarabon 2017.) Dynaamisilla takareiden venytysharjoitteilla yhdistettynä takareiden lihasvoimaharjoitteisiin on havaittu olevan ennaltaehkäisevää vaikutusta patellofemoraalisessa kipuoireyhtymässä (Lee ym. 2021).

**Polvilumpion tendinopatian** taustalla ovat toistuva iskutus patellajänteeseen juoksun, hyppyjen ja potkujen kautta. Muita riskitekijöitä mainittiin luvussa 4. Hoitona rasitusvamman ilmetessä mainitaan lepo ja iskutuksen vähentäminen, joten oireiden ilmetessä vamman etenemistä voidaan myös ennaltaehkäistä edellä mainituilla tekijöillä. Ehkäisevinä keinoina rasitusvammalle ovat nelipäisen reisilihaksen liikkuvuuden ylläpito sekä parantaminen venytysharjoitteiden avulla, yksilön kokonaisvaltainen arviointi ylikuormituksen osalta sekä epätasapainojen korjaaminen liikkuvuuden osalta. (Myrick. 2015.) Rasitusvamman ennaltaehkäiseviksi keinoiksi Bittencourt ym. (2022) mainitsevat nilkan alueen venyttelyn sekä mobilisaation, lonkan ja lantion alueen voimaharjoittelun sekä yhden jalan tasapainoharjoitteet (Bittencourt ym. 2022).

**Akillesjanteen tulehduksessa** vamman alkuvaiheessa jänteessä voi olla vain jäykkyyden tunnetta. Vamman pahenemista sekä kyseistä vammaa voi ennaltaehkäistä lisäämällä akillesjanteen sekä nilkan alueen liikkuvuutta venytysharjoitteilla. Akillesjänne varastoi sekä vapauttaa paljon energiaa juoksun vaiheissa, jolloin nilkan alueen lihasten sekä pohjelihasten voimaharjoittelusta on hyötyä. Erityisesti eksentriset harjoitteet pohjelihaksille ovat suotavia ennaltaehkäisyä ajatellen. (CoKinetic Journal 2018, 48.) Peters ym. (2015) mainitsivat katsauksessaan, että iskua vaimentavilla pohjallisilla voi olla ennaltaehkäisevä vaikutus akillesjanteen tulehduksessa (Peters ym. 2015).

Beyerin ym. (2015) tutkimuksessa liittyen voimaharjoitteluun verrattiin eksentristä sekä suuren kuorman voimaharjoittelua kroonista akillesjanteen tulehduksesta omaavilla henkilöillä. Tutkimuksessa selvisi, että molemmista harjoittelumuodoista saadaan samanlaiset hyödyt. Molemmat harjoittelutavat vähensivät myös osanottajien kipuja juoksun aikana. (Beyer ym. 2015.) Voimaharjoittelua on hyvä tehdä alaraajoille kokonaisuudessaan, pitäen sisällään lantion, syvien tukilihasten (core), pakaroiden sekä takareisien harjoitteita, jottei akillesjannetta itsessään rasiteta liikaa (CoKinetic Journal 2018, 48).

## **6 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS JA TAVOITE**

Opinnäytetyön tarkoituksena oli tuottaa opas kuopiolaiselle kestävyysjuokseura Rauhalhti Road Runners Ry:lle tyypillisimmistä rasitusvammoista ja

niiden ennaltaehkäisystä. Opas pitää sisällään tietoa maratonjuoksijoiden keskeisimpiin rasitusvammoihin ja niiden ennaltaehkäisyyn liittyen. Tavoitteena on lisätä maratonjuoksijoiden tietoisuutta liittyen maratonjuoksun tyypillisimpiin rasitusvammoihin, sekä tuoda esille keinoja niiden ennaltaehkäisemiseksi. Tulvaisuudessa juoksuseura voi käyttää opasta perehdytysmateriaalina uusien harrastajien aloittaessa seurassa.

## **7 TUOTEKEHITYSPROSESSI**

Opinnäytetyö tehtiin toiminnallisena opinnäytetyönä. Toiminnalliseen opinnäytetyöhön kuuluu kirjallinen viitekehys ja tavoitteena viitekehysten pohjalta on saada aikaan toiminnallinen tuotos, joka voi olla palvelu tai jonkunlainen tuote. Toiminnallisen opinnäytetyön tavoitteena on yleensä jonkin käytännön kehittäminen, ongelmanratkaisu tai prosessin kuvailu sekä analysointi. (Toiminnallisen opinnäytetyön erityispiirteitä 2020.)

Sosiaali- ja terveysalan tuotekehitysprosessissa tarkoituksena on edistää asiakkaan elämänlaatua, terveyttä tai hyvinvointia. (Jämsä & Manninen 2000, 24). Tuotekehitysprosessin alkuvaiheessa asiakkaan mielipiteiden kuuleminen on tärkeää, sillä ne voivat tuoda uusia näkökulmia, liittyen tuotteen käytettävyyteen sekä prosessin muihin eri vaiheisiin. Tuotekehitysprosessiin kuuluu eri vaiheet: kehittämistarpeiden tunnistaminen, idea-, luonnostelu-, kehittäminen sekä viimeistelyvaihe (Jämsä & Manninen 2000, 21, 28).

### **7.1 Kehittämistarpeen tunnistaminen**

Perusedellytyksenä tuotekehitysprojeffin käynnistymiselle on tarve ja idea tuotteelle ja sen toteuttamismahdollisuuksille. Tarve ja idea voidaan havaita sattuman, systemaattisen hakutoiminnan tuloksena tai asiakkaan tilauksen kautta. Tuotekehitysprojekti voi käynnistyä myös jo olemassa olevan tuotteen parantamiseksi, jolloin olemassa olevaa tuotetta kehitetään ja päivitetään. Kehittämistarpeen tunnistamisessa tärkeää on kuitenkin saada selville keitä tarve koskettaa ja millaisesta kehittämistarpeesta on kyse. Tuotekehitystoiminnassa sattuu usein muutoksia ja ne voivat muuttaa prosessin kulkua, tämän takia toiminnan tulee olla joustavaa, jotta asetettuja tavoitteita voidaan tarvittaessa muokata tai muuttaa. (Jokinen 2001, 17–18 & Jämsä & Manninen 2000, 30–31.)

Opinnäytetyön idea ja aihe syntyi yhteistyössä toimeksiantajan kanssa. Toimeksiantajan kanssa keskusteltua opinnäytetyön aiheesta, tuli heidän puoleltaan kiinnostusta mahdollisen oppaan tekoon liittyen. Toimeksiantajan toiveena oli opas, josta kävisi ilmi tyypillisimpiä maratonjuoksijoiden rasitusvammoja sekä keinoja vammojen ennaltaehkäisyyn. Rauhalahti Road Runners Ry järjestää uusia maratonjuoksu kouluja noin kaksi kertaa vuodessa, joihin osallistuu uusia juoksusta kiinnostuneita henkilöitä. Oppaan valmistaminen oli seurana puolesta kiinnostusta herättävä sekä tarpeellinen, sillä sitä voitaisiin hyödyntää esimerkiksi luentomateriaalina juoksukoulun luennoilla sekä fyysisesti tai elektronisesti jaettavana opasmateriaalina.

## **7.2 Ideointivaihe**

Kun tarve on tunnistettu, siirrytään ideointivaiheeseen. Tässä vaiheessa etsitään ratkaisua ongelmalle esimerkiksi luovan ajattelun sekä ongelmanratkaisun kautta. Sosiaali- ja terveysalalla käytettäviä ideointivaiheen menetelmiä ovat esimerkiksi ideapankki, tuplatiimi tai aivoriihi. Menetelmien pohjalta rakennetaan ja muodostetaan suunnitelma sille, millainen tuote on suunnitteilla ja tarkoituksena valmistaa. (Jämsä & Manninen 2000, 35.)

Oppaan sisältöä ideoitiin Teams-palaverien avulla sekä oppaan sisällöllisiä tekijöitä kyseltiin toimeksiantajan puolelta. Toimeksiantajan puolelta toiveena oli oppaan selkeys niin sisällöllisesti kuin visuaalisesti. Oppaan sisältöä ideoitiin selkeäksi kokonaisuudeksi, jolloin sitä lukevan olisi helppoa ymmärtää käsiteltävää aihetta, ilman syvällisempää tuntemusta aiheeseen liittyen.

## **7.3 Luonnosteluvaihe**

Luonnosteluvaiheessa on tehty päätös tuotteen sekä sen sisällön osalta. Tässä vaiheessa tarkoituksena on löytää kehitettävälle tuotteelle myös erilaisia ratkaisuluonnoksia. Ratkaisuluonnokset liittyvät esimerkiksi asia- ja teoriatiedon hankintaan, ideoiden karsintaan sekä asiakkaiden tai palveluidentuottajien odotusten ja näkemysten kartoitukseen. Tässä vaiheessa tuotekehitysprosessia ei ole kuitenkaan olennaista keskittyä vielä tarkkoihin yksityiskohtiin. (Jokinen 2001, 21; Jämsä & Manninen 2000, 43.)

Opinnäytetyön kirjallisen viitekehyksen luonnostelu aloitettiin etsimällä tutkimustietoa kesän 2022 aikana. Aineistoa opinnäytetyöhön kerättiin eri tietokannoista kuten Science Direct, PubMed ja EBSCO. Tiedonhaku-aulukosta (liite 1) nähdään tutkimusten tietokannat, hakusanat, tiivistelmän perusteella valitut sekä lopulta työhön valikoituneet tutkimukset. Opinnäytetyön aineiston keruussa suosittiin mahdollisimman tuoreita lähteitä ja lähteiden tietoa vertailtiin toisiinsa. Käytetyistä tutkimuksista tehtiin myös kirjallisuuskatsaus (liite 2). Luonnosteluvaiheen aikana pidettiin Teams-palavereja, joissa keskusteltiin käytettävistä lähteistä sekä sisällöllisistä asioista.

Opasta suunniteltiin selkeäksi ja loogisesti eteneväksi kokonaisuudeksi. Suunnitteluun ja muokkaukseen valittiin Canva-sovellus, jolla pystyttiin muokkaamaan oppaan visuaalisuutta ja värimaailmaa. Oppaan sisältöä luonnosteltiin useaan kertaan ja mielipidettä oppaan sisällöstä kysyttiin toimeksiantajalta useampaan kertaan. Otimme huomioon ideointivaiheessa esille tulleet toiveet oppaasta ja lähdimme luonnostelemaan oppaan kirjallista sisältöä toiveiden pohjalta. Ideointivaiheessa esille tulleet toiveet otettiin huomioon oppaan luonnostelussa ja opasta lähdettiin luonnostelemaan sisällöllisten toiveiden pohjalta.

#### **7.4 Kehittelyvaihe**

Luonnosteluvaiheen päättyessä siirrytään kehittelyvaiheeseen. Kehittelyvaiheessa informaatiota sisältävän tuotteen asiasisällöstä tehdään jäsentely ja lopulliset muutokset sisällön osalta tehdään vasta tekovaiheen aikana. (Jämsä & Manninen, 54-56). Kehittelyvaiheessa pyritään saavuttamaan myös paranneltu kokonaisuus poistamalla heikkoja kohtia uusia ratkaisumahdollisuuksia hyödyntämällä. Heikkojen kohtien poistamisen jälkeen työtä jatketaan yksityiskohtien suunnittelulla. (Jokinen 2001, 89–90.)

Sosiaali- ja terveysalan tuotekehittelyssä on tärkeää tunnistaa, kenelle tieto suunnataan ja millaisessa muodossa tietoa on tarkoitus välittää, tällöin tekstityylin on syytä olla asiatyyliä, jotta se on helposti ymmärrettävää sekä selkeää. (Jämsä & Manninen, 56). Hyvän ohjetekstin pääpiirteitä ovat kohderyhmän tuntemus, helppolukuisuus, havainnollisuus sekä luotettava ja virheetön

tieto. Ohjeen sisältöä suunniteltaessa on hyvä miettiä mikä on ohjeen tarkoitus ja kenelle se on suunnattu. Muita huomioonotettavia tekijöitä sisällön osalta ovat ohjeen esitysjärjestyksen loogisuus sekä ilmaisutapa. Loogisuutta ohjeen sisällölle saadaan numeroinnilla ja jäsentelyllä. Ilmaisutapa ohjeessa tulee olla selkeä ja esitetyt asiat on syytä ilmaista yksinkertaisesti mutta ymmärrettävästi. Kieliopillisesti ohjeessa käytettäviä ilmaisumuotoja ovat käsky- tai passiivimuoto. (Roivas 2020.)

Toimeksiantajan toiveena oli, että opas pysyisi tiiviinä ja ettei siitä tulisi liian pitkä. Teksti sovitettiin yhdelle sivulle tyypillisimpiä rasitusvammoja käsitellessä. Huomiota kiinnitettiin, ettei opas sisältäisi liikaa tekstiä, jolloin se pysyisi helppolukuisena. Opas etenee myös loogisesti, pitäen aiheet erillään toisistaan, joka helpottaa lukemista ja vahvistaa ymmärrettävyyttä.

## **7.5 Viimeistelyvaihe**

Viimeistelyvaihe alkaa tuotteesta saadun palautteen ja käyttökokemusten perusteella. Tuotekehittelyn eri vaiheissa tuotetta on suotavaa testata ja pyytää palautetta tuotteen toimivuudesta asiakkailta tai tuotteen tilaajilta. Viimeistelyvaiheessa tuotteen yksityiskohtia hiotaan sekä tehdään mahdollisia huoltotoimenpiteitä tai käytäntö- ja toteutusohjeiden laadintaa. Viimeistelyvaiheessa keskitytään myös tuotteen jakelun suunnitteluun sekä sen markkinointiin. (Jämsä & Manninen, 80.)

Valmis opas (liite 3) viimeisteltiin lopulliseen muotoonsa toimeksiantajan toiveiden mukaan. Opas alkaa sisällyksiönä, josta lukija saa käsityksen oppaan sisällöstä sekä siinä käsiteltävistä aiheista. Lukijaa johdatellaan aiheeseen kertoen taustaa juoksun, rasitusvammojen sekä ennaltaehkäisyn osalta. Oppaassa tyypillisimmät vammat on jaoteltu yksittäisiin kappaleisiin, joissa kerrotaan vamman syntymekanismeista, riskitekijöistä, oireista sekä ennaltaehkäisystä. Vammoja käsittelevät kappaleet sisältävät kuvat vamman kipualueista ja antavat selkeyttä lukijalle liittyen vamman anatomiseen sijaintiin. Oppaan lopussa on muistutinpano osio, johon lukija voi tehdä merkintöjä oppaassa käsiteltävistä asioista.



## 8 POHDINTA

Opinnäytetyössä käsiteltävänä aiheena olivat maratonjuoksijoiden tyypillisimmät rasitusvammat ja niiden ennaltaehkäisy. Työn tavoitteena oli luoda opas kuopiolaiselle kestävyysjuoksuseuralle aiheen osalta, joka käsittelee tyypillisimmät rasitusvammat ja antaa keinoja niiden ennaltaehkäisyyn. Aiheesta meillä oli jo ennalta jonkinlaista käsitystä, mutta mielenkiinnon kohteena olivat, mitkä vammat ovat keskeisimpiä pitkänmatkanjuoksijoiden keskuudessa. Ennaltaehkäisyn näkökulma oli myös mielenkiintoa herättävä, koska usein ennaltaehkäisevällä toiminnalla voidaan pienentää ja ehkäistä mahdollista vamma-riskiä, kun tiedetään millaisiin tekijöihin jo harjoiteltaessa, voidaan kiinnittää huomiota. Työ on mielestämme kattava kokonaisuus, joka perehtyy muihinkin aiheisiin kuin rasitusvammoihin ja ennaltaehkäisyyn. Työssä käsitelimme maratonjuoksua yleisellä tasolla, juoksuharjoittelua, tekniikkaa, alaraajojen anatomiaa sekä perehdyimme ydinaiheen osalta rasitusvammoihin sekä ennaltaehkäisyyn.

Aiheesta löysimme tutkittua tietoa lähinnä kansainvälisistä lähteistä, ja tutkimuksia työn eri osa-alueisiin löytyikin melko kattavasti. Tiedonhaussa apuna noina käytimme myös kestävyysjuoksua tai juoksua, koska maratonjuoksijoiden ympäriltä tietoa löytyi niukasti. Teoriatietoa saimme kerättyä kattavasti myös erilaisista kansainvälisistä koosteista sekä aihetta käsittelevän tieteellisen kotimaisen elektronisen sekä painetun kirjallisuuden pohjalta. Erilaisiin rasitusvammoihin perehtyessä etenkin ennaltaehkäisevän tiedonhaku oli haastavaa, koska tutkitun tiedon määrä perustuen ennaltaehkäisyyn on vielä yleisesti lisätutkimisen aiheena.

Kirjallisuuskatsauksen teko helpotti työn tekoa, jolloin pystyimme vertailemaan eri tutkimusten tuloksia keskenään. Tavoitteenamme oli ensin todeta tutkitun tiedon pohjalta mitkä rasitusvammat olivat yleisimpiä ennen kuin pystyimme siirtymään tiedonhakuun todettujen yleisimpien rasitusvammojen sekä niiden ennaltaehkäisyn osalta. Tämä hieman pitkitti ja hankaloitti tiedonhakua koska, emme saaneet kerralla haettua tietoa eri osa-alueisiin, ja näin ollen tiedonhaku eri aiheiden osalta jatkui melkein koko opinnäytetyöprosessin ajan. Opinnäytetyön aiheen rajaaminen oli edellä mainitun takia hieman haastavaa, sillä

tutkimustietoa täytyi hakea koko ajan lisää yleisesti sekä vammakohtaisesti. Kuuteen tyypillisimpään vammaan tehdyn rajauksen myötä tietoa oli lopulta paljon käsiteltävänä. Kuitenkin vammakohtaista tutkimustietoa olisi varmasti löytynyt vielä enemmänkin.

Tavoitteemme oli tehdä opas yleisimmistä vammoista, mutta lopputulemana rajausta yleisimpiin vammoihin oli hieman hankalaa lokeroida. Keskusteltuamme ohjaajien kanssa asiasta päätimme käsitellä aihetta tyypillisimpien rasitusvammojen osalta, joita maratonjuoksijoiden keskuudessa ilmenee. Ohjaajillamme saimme muulloinkin hyviä kehityskohteita työhömmе liittyen niin rakenteen kuin sisällön osalta koko opinnäytetyöprosessin ajan.

Toiminnallisen opinnäytetyön tavoitteena oli tehdä opas toimeksiantajallemme ja heidän toiveenaan oli helposti luettava ja ymmärrettävä kokonaisuus, jota seura pystyisi hyödyntämään omassa toiminnassaan. Oppaan teoriapohja vammoihin ja ennaltaehkäisyyn perustuu pitkälti tutkitun tiedon lähteisiin, joka on fysioterapiassa olennaista. Sisällöllisesti pyrimme tekemään oppaasta melko tiiviin, jotta opasta on mielekästä lukea. Myös loogisuus oli avainasemassa, jotta opasta olisi helppo lukea ilman syvällisempää tietämystä aiheesta. Oppaan pyrimme valmistamaan mahdollisimman selkeäksi pitäen sisällään sen visuaaliset tekijät sekä helppolukuisuuden. Valmiin oppaan valmistuttua kysymme toimeksiantajan mielipidettä oppaasta, ja lisäämme heiltä saadun palautteen lopulliseen pohdinta osioon.

Työssämme käy ilmi, että erilaiset rasitusvammat ovat yleisiä juoksijoiden keskuudessa ja vammasta riippuen niiden riskitekijät ovat moninaisia. Ennaltaehkäisevä toiminta erilaisten rasitusvammojen ilmenemisen osalta on asia, johon mielestämme on syytä panostaa. Aikaisemmat vammat lisäävät tulevaisuuden vammariskiä, jolloin ennaltaehkäisevän toiminnan sisällyttäminen omaan harjoitteluun voi tuoda lisää terveitä harjoittelupäiviä ja näin ollen ehkäistä vammakerrettä.

Tutkimustietoa etsiessämme vastaamme tuli hoitoon liittyviä tutkimuksia aiheen osalta. Tulevaisuudessa saman aihepiirin töissä tarkastelun aiheena voisi olla fysioterapian hyödyntäminen erilaisten rasitusperäisten vammojen hoidossa juoksua harrastavien keskuudessa.

## 8.1 Työvaiheet ja aikataulu

Toukokuussa 2022 haimme lupaa kyseisen työn aiheelle ja pidimme opinnäytetyö palaverin ohjaajiemme kanssa. Kesällä ja alkusyksystä 2022 aloitimme aiheeseen tutustumisen sekä tutkimustiedon hakemisen liittyen työhömmme. Syksyllä 2022 ilmoitimme Rauhalahdi Road Runners Ry:n Facebook-ryhmään työn aloituksesta. Opinnäytetyösuunnitelman esityksen pidimme joulukuussa 2023 teamsin välityksellä. Suunnitelman esittämisen jälkeen teimme vielä opponentin ja opettajien kommenttien mukaisia korjauksia rakenteeseen ja sisältöön liittyen. Oppaan valmistimme alkuvuodesta 2024. Valmiin opinnäytetyön seminaariesityksen pidimme teamsin välityksellä työtä ohjaaville opettajille sekä opponentille 2024 alkuvuodesta.

## 8.2 Eettisyys ja luotettavuus

Opinnäytetyössä on huomioitu Ammattikorkeakoulujen rehtorineuvosto Arene ry:n eettiset suositukset, kuten esimerkiksi hyvän tieteellisen käytännön (Ammattikorkeakoulujen rehtorineuvosto 2020). Työssä käyttämien tutkimusten osalta tehty kirjallisuuskatsaus, joka käy pääpiirteittäin läpi kirjallisen osion lähteitä. Kirjallisen sisällön tekemisessä virheenä voi olla plagiointi, jolloin käytetään suoraan toisen sanoin muodostettua sisältöä, ilman asianmukaisen lähteen liittämistä kontekstiin (Oulun Yliopisto 2023). Työssä käytetyistä lähteistä osioihin käytetty teksti on kirjoitettu omin sanoin sekä tiivistetysti. Englanninkielisissä aineistoissa käännös apuna on käytetty kääntäjää, jotta asia ymmärretään oikein. Sisällössä on myös mainittu, mikäli tutkitun tiedon kohdalla eri tutkimusten löydöksissä on havaittu eroavaisuuksia käsiteltävän aiheen osalta tai aihe on jatkotutkimuksen tarpeessa.

Opinnäytetyössä on huomioitu fysioterapeutin ammatin edellyttämät eettiset periaatteet, kuten vastuu työn laadusta ja asiakkaan kunnioittamisesta (Suomen fysioterapeutit ry s.a.). Toimeksiantajan kanssa on tehty kirjallinen yhteistyösopimus opinnäytetyön tekemisestä ja oppaan sisällöllisissä tekijöissä on oltu yhteydessä toimeksiantajaan, ottaen huomioon heidän toiveensa liittyen oppaan sisältöön. Oppaassa käytetyt kuvat ovat myös itse otettuja

Tieteellisen tutkimuksen tulee olla suoritettu hyvän tieteellisen käytännön edellyttämällä tavalla ollakseen luotettava, eettisesti hyväksyttävä sekä uskottava tulosten kannalta. Näitä edellytyksiä ovat luotettavuus, rehellisyys, arvostus ja vastuunkanto. Hyvä tieteellinen käytäntö sisältää erilaisia menettelytapoja, joiden tarkoituksena on varmistaa hyvän tieteellisen käytännön toteutumista tieteellisessä toiminnassa. (TENK 2023.) Tieteellisen viitekehyksen pohjalta kirjallisiksi lähteiksi pyrittiin etsimään mahdollisimman laajaa näyttöä aiheeseen liittyen eri tietokannoista. Lähteiksi valittiin mahdollisimman tuoreita lähteitä (2008–2023), jotta tutkittu tieto olisi mahdollisimman ajantasaista ja luotettavaa. Kuvia ja taulukoita on viitattu sitaatioikeuden nojalla pitäen sisällään oikeaoppiset lähdeviittaukset sekä sen, että kuvilla ja taulukoilla on asianmukainen yhteys liittyen opinnäytetyöhön (Xamk 2024). Osa työssä käytetyistä kuvista on itse otettuja, joita käytettiin myös oppaassa.

### **8.3 Johtopäätökset ja jatkotutkimusaiheet**

Tässä opinnäytetyössä tarkastelun pääpainona olivat tyypillisimmät rasitusvammat kestävyysjuoksijoiden keskuudessa sekä niiden ennaltaehkäisy. Tutkitun tiedon perusteella vammat ilmenevät juoksijoilla alaraajojen keskuudessa. Polven alueelta yleisimpiä vammoja olivat patellofemoraalinen oireyhtymä, polvilumpion tendinopatia sekä iliotibiaalinen kitkaoireyhtymä. Säären alueelta yleisimpänä vamma oli mediaalisen sääriluun stressioireyhtymä sekä pohkeen ja jalkaterän alueella akillesjänteentulehdus ja plantaarifaskiitti. Vammojen taustalla riskitekijät ovat monitekijäisiä. Kirjallisuuden mukaan riskiä rasitusvammoille lisäävät aikaisempi vammahistoria, liiallinen kuormitus (liiallinen harjoittelumäärän lisääminen liian lyhyellä aikavälillä, kehon suurempi BMI sekä sopimattomat juoksukengät) ja virheellinen suoritustekniikka. Tutkimuksista ja kirjallisuudesta selvisi sekä yleisellä tasolla, että vammakohtaisesti erilaisia keinoja vammojen ennaltaehkäisyyn. Yleiset ennaltaehkäisykeinot liittyivät harjoittelun optimointiin ja suunnitteluun yksilölle sopivaksi, voimaharjoittelun ja lämmittelyn sisällyttämiseen harjoittelussa sekä yksilöllisiin tekijöihin kuten juoksukenkien valintaan sekä juoksutekniikkaan. Vammakohtaisesti esille nousivat erityisesti voima- ja venytysharjoitteet sekä riskitekijöiden huomioiminen.

Saimme teorian tiedon pohjalta kasattua kattavan oppaan toimeksiantajallemme liittyen rasitusvammoihin sekä niiden ennaltaehkäisyyn. Aiheeseen liittyen jatkotutkimusaiheena voisi olla kyselytutkimus liittyen erilaisten rasitusperäisten vammojen esiintyvyydestä juoksijoiden keskuudessa tai erilaisten ennaltaehkäisevien keinojen hyödyntämisestä omassa harjoittelussa. Toimeksiantajan puolesta jatkotutkimusehdotuksena mainittiin rasitusvammojen hoitoon liittyvät tekijät sekä fysioterapeuttisten keinojen hyödyntäminen vammojen hoidossa.

## LÄHTEET

Ahola, J., Vasankari, T., Nietosvaara, Y., Mattila, M. & Haara, M. 2019. Kasvuikäisten rasitusvammat. *Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim* 20, 1953-1960. Verkkolehti. Saatavissa: <https://www.duodecimlehti.fi/xmedia/duo/duo15199.pdf> [viitattu 13.3.2023].

Ammattikorkeakoulujen rehtorineuvosto. 2020. Ammattikorkeakoulujen opin-  
näytetöiden eettiset suositukset. PDF-dokumentti. Saatavissa:  
<https://www.arene.fi/wp-content/uploads/Raportit/2020/AMMATTIKORKEAKOULUJEN%20OPINN%C3%84YTET%C3%96IDEN%20EETTISET%20SUOSITUKSET%202020.pdf?t=1578480382> [viitattu 3.4.2023].

Benca, E., Listabarth, S., Flock, F., Pablik, E., Fischer, C., Walzer, S., Dorotka, R., Windhaker, R. & Ziai, P. 2020. analysis of running-related injuries: the vienna study. *Journal of Clinical Medicine* 2, 438. Verkkolehti. Saatavissa: <https://www.mdpi.com/2077-0383/9/2/438> [viitattu 16.4.2023].

Beyer, R., Kongsgaard, M., Houghs Kjaer, B., Ohlenschlaeger, T., Kjaer, M. & Magnusson, P. 2015. Heavy slow resistance versus eccentric training as treatment for achilles tendinopathy: A randomized controlled trial. *The American Journal of Sports Medicine* 7, 1704-1711. Verkkolehti. Saatavissa: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0363546515584760> [viitattu 2.10.2023].

Bittencourt, N., Oliveira, R., Mascarenhas Vaz, R., Silva, R. & Mendonca, L. 2022. Prevent effective of tailored exercises on patellar tendinopathy in elite youth athletes: A cohort study. *Physical Therapy in Sport* 53, 60–66. Verkko-  
lehti. Saatavissa: <https://doi-org.ezproxy.xamk.fi/10.1016/j.ptsp.2021.11.006> [viitattu 9.10.2023].

Chen, S., Wang, Y., Bing, F. & Zhang, M. 2023. Effects of Running Speeds and Exhaustion on Iliotibial Band Strain during Running. *Bioengineering* 4, 417. Verkkolehti. Saatavissa: <https://www.mdpi.com/2306-5354/10/4/417> [viitattu 2.10.2023].

CoKinetic Journal. 2017. Plantar fasciitis for runners. Advice handout. PDF-  
dokumentti. Saatavissa: <https://web-s-ebsscohost-com.ezproxy.xamk.fi/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=1&sid=bca67e86-48bf-43f2-9ba8-8ed9ed9a4f39%40redis> [viitattu 9.10.2023].

Co-Kinetic Journal. 2018. Achilles tendinopathy injuries in runners. Verkko-  
lehti. Saatavissa: <https://web-p-ebsscohost-com.ezproxy.xamk.fi/ehost/detail/detail?vid=3&sid=84b9337c-1d76-4855-9205-3a5aaa2f93b6%40redis&bdata=JnNpdGU9ZWVhc3QtbGl2ZQ%3d%3d#AN=130458707&db=s3h> [viitattu 2.10.2023].

Douglas, S. 2023. These are the worlds fastest marathoners. *Runner's world*.  
WWW-dokumentti. Päivitetty 3.3.2024. Saatavissa: <https://www.runners-world.com/races-places/a20823734/these-are-the-worlds-fastest-marathoners-and-marathon-courses/> [viitattu 11.10.2023].

Fokkema, T., van Damme, A., Fornerod, M., de Vos, R., Bierma-Zeinstra, S. & van Middelkoop, M. 2020. Training for a (half-) marathon: Training volume and

longest endurance run related to performance and running related injuries. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports* 9, 1692–1704. Verkkolehti. Saatavissa: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/sms.13725> [viitattu 13.11.2023].

Friede, M., Innerhofer, G., Fink, C., Alegra, L. & Csapo, R. 2022. Conservative treatment of iliotibial band syndrome in runners: Are we targeting the right goals? *Physical Therapy in Sport* 54, 44–52. Verkkolehti. Saatavissa: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1466853X2100211X?via%3Dihub> [viitattu 3.10.2023].

Fysioterapialla eroon rasitusvammoista. s.a. Kuntoparkki. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.kuntoparkki.com/fysioterapialla-eroon-rasitusvammoista/> [viitattu 22.3.2023].

Garcia-Pinillos, F., Soto-Hermoso, V. & Latorre-Roman, P. 2017. How does high-intensity intermittent training affect recreational endurance runners? Acute and chronic adaptations: a systematic review. *Journal of Sport and Health Science* 6, 54–67. Verkkolehti. Saatavissa: <https://doi.org.ezproxy.xamk.fi/10.1016/j.jshs.2016.08.010> [viitattu 15.11.2023].

Haugen, T., Sandbakk, O., Seiler, S. & Tonnessen, E. 2022. The training characteristics of world-class distance runners: An integration of scientific literature and results-proven practice. *Sports medicine – open* 46. Verkkolehti. Saatavissa: <https://sportsmedicine-open.springeropen.com/articles/10.1186/s40798-022-00438-7> [viitattu 16.11.2023].

Hofstede, H., Franke, T., van Eijk, R., Backx, F., Kemler, E. & Huisstede, B. 2020. In training for a marathon: Runners and running-related injury prevention. *Physical Therapy in Sport* 41, 80–86. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2019.11.006> [viitattu 17.4.2023].

Hokkanen, M. & Vierimaa, H. 2019. Tuki- ja liikuntaelimistön anatomia. Opiskelukirja. Helsinki: SanomaPro Oy.

Hume, P., Hopkins, W., Rome, K., Maulder, P., Coyle, G. & Nigg, B. 2008. Effectiveness of foot orthoses for treatment and prevention of lower limb injuries. *Sports Medicine* 38, 759–779. Verkkolehti. Saatavissa: <https://link.springer.com/article/10.2165/00007256-200838090-00005> [viitattu 9.10.2023].

Hyppääjän polvi (jumper´s knee, lumpiojänteen tendinopatia). s.a. Polviapu.fi: WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.polviapu.fi/hyppaajan-polvi-jumper-s-knee-lumpiojanteen-tendinopatia-ny/> [viitattu 19.4.2023].

Jokinen, T. 2001. Tuotekehitys. PDF-dokumentti. Päivitetty 2010. Saatavissa: <https://aaltodoc.aalto.fi/bitstream/handle/123456789/4819/isbn9789526033204.pdf> [viitattu 22.11.2023].

Juoksijan polvi (runner´s knee, iliotibiaalisyndrooma, suoliluu-sääriluuksien hankausoireyhtymä). s.a. Polviapu.fi. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.polviapu.fi/juoksijan-polvi-runner-s-knee-iliotibiaalisyndrooma-suoliluu-saariluuksien-hankausoireyhtyma-ny/> [viitattu 19.4.2023].

Juoksussa käytettävät lihakset. s.a. TriathlonSuomi. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://triathlonsuomi.com/harjoittelu/loukkaantumiset/juoksussa-kaytettavat-lihakset/> [viitattu 22.3.2023].

Juoksutekniikka. s.a. Terveurheilija. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://terveurheilija.fi/harjoittelu/juoksutekniikka/> [viitattu 29.3.2023].

Jämsä, K. & Manninen, E. 2000. Osaamisen tuotteistaminen sosiaali- ja terveysalalla. Helsinki. Kustannusosakeyhtiö Tammi.

Kakouris, N., Yener, N. & Fong, D. 2021. A systematic review of running-related musculoskeletal injuries in runners. *Journal of Sport and Health Science* 5, 513–522. Verkkojlehti. Saatavissa: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2095254621000454?via%3Dihub> [viitattu 3.10.2023].

Kamonseki, D., Goncalves, G., Liu, Y. & Lombardi, I. 2016. Effect of stretching with and without muscle strengthening exercises for the foot and hip in patients with plantar fasciitis: A randomized controlled single-blind clinical trial. Article. *Manual Therapy* 23, 76–82. Verkkojlehti. Saatavissa: <https://doi.org.ezproxy.xamk.fi/10.1016/j.math.2015.10.006> [viitattu 9.10.2023].

Kozinc, Ž. & Šarabon, N. 2017. Common Running Overuse Injuries and Prevention. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://web-p-ebSCOhost.com.ezproxy.xamk.fi/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=4&sid=a64ed6c2-6f8f-4176-8a89-e262c7767c04%40redis> [viitattu 18.4.2023].

Lee, J., Jang, K., Kim, E., Rhim, H. & Kim, H. 2021. Effects of static and dynamic strengthening exercises in patients with patellofemoral pain who have inflexible hamstrings: a randomized controlled trial. *Sports Health* 1, 49–56. Verkkojlehti. Saatavissa: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1941738120932911> [viitattu 2.10.2023].

Mattock, J., Steele, J. & Mickle, K. 2021. Are Leg Muscle, Tendon and Functional Characteristics Associated with Medial Tibial Stress Syndrome? A Systematic Review. *Sports Medicine – open* 1, 71. Verkkojlehti. Saatavissa: <https://sportsmedicine-open.springeropen.com/articles/10.1186/s40798-021-00362-2> [viitattu 3.10.2023].

Mehiläinen. 2019. Rasitusvammat yleistyneet juoksu-harrastuksessa – 40-70% harrastajista kärsii rasitusvammoista. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.mehilainen.fi/lehdistotiedotteet/rasitusvammat-yleistyneet-juoksu-harrastuksessa-40-70-harrastajista-karsii> [viitattu 29.3.2023].

Mendez-Rebolledo, G., Figueroa-Ureta, R., Moya-Mura, F., Guzman-Munoz, E., Ramirez-Campillo, R. & Lloyd, R. 2021. The Protective Effect of Neuromuscular Training on the Medial Tibial Stress Syndrome in Youth Female Track-and-Field Athletes: A Clinical Trial and Cohort Study. *Journal of Sport Rehabilitation* 7, 1019–1027. Verkkojlehti. Saatavissa: <https://journals.human-kinetics.com/view/journals/jsr/30/7/article-p1019.xml> [viitattu 11.10.2023].

Mohseni, M., Filmlalter, S., Taylor, W., Vadeboncoeur, T. & Thomas, C. 2021. Factors Associated With Half- and Full-Marathon Race-Related Injuries: A 3-



Year Review. *Clinical Journal of Sports Medicine: official journal of the Canadian Academy of Sport Medicine* 5, 277–286. Verkkolehti. Saatavissa: [https://journals.lww.com/cjsportsmed/abstract/2021/09000/factors\\_associated\\_with\\_half\\_and\\_full\\_marathon.22.aspx](https://journals.lww.com/cjsportsmed/abstract/2021/09000/factors_associated_with_half_and_full_marathon.22.aspx) [viitattu 20.4.2023].

Myrick, K. 2015. Pediatric overuse sports injury and injury prevention. *The journal for nurse practitioners* 10, 1023–1031. Verkkolehti. Saatavissa: <https://doi-org.ezproxy.xamk.fi/10.1016/j.nurpra.2015.08.028> [viitattu 9.10.2023].

Neal, B., Lack, S., Lankhorst, N., Raye, A., Morrissey, D. & van Middelkoop, M. 2017. Risk factors for patellofemoral pain: a systematic review and meta-analysis. *British journal of sports medicine* 5, 270–281. Verkkolehti. Saatavissa: <https://bjsm.bmj.com/content/53/5/270> [viitattu 3.10.2023].

Nilkan rakenne. 2018. Terveyskylä.fi. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.terveyskyla.fi/niveltalo/mihin-sattuu/nilkka/nilkan-rakenne> [viitattu 20.3.2023].

Nummela, A., Hynynen E., Mikkola J. & Vesterinen V. 2022. Kestävyysharjoittelu-tutkitulla tiedolla tuloksiin. VK-Kustannus.

Olympics. s.a. Eliud Kipchoge. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://olympics.com/en/athletes/eliud-kipchoge> [viitattu 25.4.2023].

Oulun yliopisto. 2023. Tieteellisen tiedonhankinnan opas: Tekijänoikeus ja plagiointi. WWW-dokumentti. Päivitetty 7.3.2024. Saatavissa: [https://libguides oulu.fi/tieteellinentiedonhankinta/tekijanoikeus\\_ja\\_plagiointi](https://libguides oulu.fi/tieteellinentiedonhankinta/tekijanoikeus_ja_plagiointi) [viitattu 19.10.2023].

Pantelis, N., Chalabaev, A., Rosemann, T. & Knechtle, B. 2019. Motivation in the Athens Classic Marathon: The role of sex, age and performance level in Greek recreational marathon runners. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 14, 2549. Verkkolehti. Saatavissa: <https://www.mdpi.com/1660-4601/16/14/2549> [viitattu 13.11.2023].

Patellofemoraalinen kipuoireyhtymä (PFSS, polven etuosan kipu). S.a. Polviapu.fi. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.polviapu.fi/patellofemoraalinen-kipuoireyhtyma-pfss-polven-etuosan-kipu-ny/> [viitattu 19.4.2023].

Peters, J., Zwerver, J., Diercks, R., Elferink-Gemser, M. & Akker-Scheek, I. 2015. Preventive interventions for tendinopathy: A systematic review. *Journal of Science and Medicine in Sport* 19, 205–211. Verkkolehti. Saatavissa: <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2015.03.008> [viitattu 9.10.2023].

Prieto-Gonzales, P. & Sedlacek, J. 2022. Effects of running -specific strength training, endurance training and concurrent training on recreational endurance athletes' performance and selected anthropometric parameters. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 17, 10773. Verkkolehti. Saatavissa: <https://www.mdpi.com/1660-4601/19/17/10773> [viitattu 16.11.2023].

Raghunandan, A. Charnoff, J. & Matsuwaka, S. 2021. The Epidemiology, Risk Factors, and Nonsurgical Treatment of Injuries Related to Endurance Running. *Current Sports Medicine Reports* 6, 306–311. Verkkohehti. Saatavissa: [https://journals.lww.com/acsm-csmr/Fulltext/2021/06000/The\\_Epidemiology,\\_Risk\\_Factors,\\_and\\_Nonsurgical.6.aspx](https://journals.lww.com/acsm-csmr/Fulltext/2021/06000/The_Epidemiology,_Risk_Factors,_and_Nonsurgical.6.aspx) [viitattu 17.4.2023].

Rauhalahhti Road Runners ry. 2011-2021. Toiminta. WWW-dokumentti. Saatavissa: [https://www.rauhalahhtiroadrunners.com/?page\\_id=4559](https://www.rauhalahhtiroadrunners.com/?page_id=4559) [viitattu 5.2.2023].

Roivas, M. 2020. Kirjoita hyvä ohjeteksti. Rehablogi. Kuntoutuksen ja terveydenhuollon hyviä käytänteitä kehittämässä. Blogi. Metropolia. <https://blogi.metropolia.fi/rehablogi/2020/12/22/kirjoita-hyva-ohjeteksti/> [viitattu 18.2.2024].

Runningwithgrit. s.a. Striking Statistics About Running and Interesting Running Facts About Running Later in Life. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://runningwithgrit.com/statistics-about-running/> [viitattu 25.4.2023].

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

Sayer, A. 2017. Marathonhandbook. Here Are The Muscles Worked When Running. WWW-dokumentti. Päivitetty 17.11.2022. Saatavissa: <https://marathonhandbook.com/what-muscles-does-running-work/> [viitattu 13.10.2023].

Suomen fysioterapeutit. s.a. Ammattietiikka. WWW-dokumentti. Päivitetty 26.7.2023. Saatavissa: <https://www.suomenfysioterapeutit.fi/fysioterapia/ammatin-kehittaminen/ammattietiikka/> [viitattu 3.8.2023].

Taddei, U., Matias, A., Duarte, M. & Sacco, I. 2020. Foot Core Training to Prevent Running-Related Injuries: A Survival Analysis of a Single-Blind, Randomized Controlled Trial. *The American journal of sports medicine* 14, 3610–3619. Verkkohehti. Saatavissa: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0363546520969205> [viitattu 17.4.2023].

Tarantino, D., Mottola, R., Resta, G., Gnasso, R., Palermi, S., Corrado, B., Sirico, F., Ruosi, C. & Aicale, R. 2023. Achilles tendinopathy pathogenesis and management: a narrative review. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 17, 6681. WWW-dokumentti. Saatavissa: [10.3390/ijerph20176681](https://doi.org/10.3390/ijerph20176681) [viitattu 5.11.2023].

TENK. 2023. Hyvä tieteellinen käytäntö. Tutkimuseettinen neuvottelukunta WWW-dokumentti. Päivitetty 17.10.2023. Saatavissa: <https://tenk.fi/fi/hyva-tieteellinen-kaytando-htk> [viitattu 15.11.2023].

Tietoa nivelistä. 2018. Terveyskylä.fi. WWW-dokumentti. Päivitetty 24.8.2018. Saatavissa: <https://www.terveyskyla.fi/niveltalo/nivelvaivat/tietoa-nivelista%C3%A4> [viitattu 20.3.2023].

Toiminnallisen opinnäytetyön erityispiirteitä. 2020. Metropolia.fi. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://wiki.metropolia.fi/pages/viewpage.action?pageId=57182852> [viitattu 3.4.2023].

UKK-instituutti. 2020. Alaraajavammojen syntymekanismit ja riskitekijät. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://ukkinstituutti.fi/wp-content/uploads/2020/12/C2-liite1-TULE-ABC-alaraajavammojen-syntymekanismit-UKKi.pdf> [viitattu 4.4.2023].

UKK-instituutti. 2020. Juoksu. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://ukkinstituutti.fi/liikkuminen/liikuntalajit-ja-liikkumismuodot/juoksu/> [viitattu 5.4.2023].

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

Wood, R. 2016. "About the Marathon". Topend Sports Website. Saatavissa: <https://www.topendsports.com/sport/list/running-marathon.htm> [viitattu 20.3.2023].

Xamk. 2024. Lähteiden käyttö Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulussa: Valokuvien, piirrosten, graafien ja taulukoiden käyttö. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://libguides.xamk.fi/c.php?g=675570&p=4827783> [viitattu 8.3.2024].

## KUALUETTELO

Kuva 1. Nilkan tavallinen pronaatio (ylin), ylipronaatio (keskellä) ja alipronaatio (alin). Hokkanen, M. & Vierimaa, H. 2019. Tuki- ja liikuntaelimestön anatomia. Opiskelukirja. Sanoma pro Oy. 1.panos. Helsinki. s. 232.

Kuva 2. Etureiden lihakset edestäpäin. Walker, B. 2014. Urheiluvammat- en- naltaehkäisy, hoito, kuntoutus ja kinesioteippaus. VK-kustannus Oy. 1.painos. s. 178.

Kuva 3. Leveän peitinkalvon jännittäjälihas ja iliotibiaalinen nauha. Ellis, C. 2020. The TFL: a Pesky Little Muscle. Dynamicnaples. Blog. WWW-doku- mentti. Saatavissa: <https://dynamicnaples.com/blog/2020/3/9/the-tfl-a-pesky-little-muscle> [viitattu 3.3.2024].

Kuva 4. Takareiden lihakset. Sports injury clinic. 2023. The Hamstring Mus- cles. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.sportsinjuryclinic.net/ana- tomy/the-hamstring-muscles> [viitattu 3.3.2024].

Kuva 5. Kolmipäinen pohjelihas ja akillesjänne. Sports injury clinic. 2023. Tight Calf Muscles. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.sportsinjurycli- nic.net/sport-injuries/lower-leg/calf-pain/tight-calf-muscles> [viitattu 3.3.2024].

Kuva 6. Pakaran lihakset. James, E. 2023. Ultimate Glute Blog (part 1 of 2): Glute anatomy and function. NIFS Healthy Living Blog. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.nifs.org/blog/ultimate-glute-blog-part-1of-2-glute-ana- tomy-and-function> [viitattu 3.3.2024].

Kuva 7. Mediaalisen sääriluun rasitusoireyhtymän kipualue. Tamminen, V. 15.11.2023.

Kuva 8. Plantaarifaskiitin kipualue. Tamminen, V. 15.11.2023.

Kuva 9. Iliotibiaalisen nauhan kitkaoireyhtymän kipualue. Tamminen, V. 15.11.2023.

Kuva 10. Patellofemoraalisen kipuoireyhtymän kipualue. Tamminen, V. 15.11.2023.

Kuva 11. Polvilumpion tendinopatian kipualue. Tamminen, V. 15.11.2023.

Kuva 12. Akillesjänteen tulehduksen kipualue. Tamminen, V. 15.11.2023.

## TAULUKKOLUETTELO

Taulukko 1. Rasitusvammojen anatominen sijainti. Benca, E., Listabarth, S., Flock, F., Pablik, E., Fischer, C., Walzer, S., Dorotka, R., Windhaker, R. & Ziai, P. 2020. Analysis of Running-Related Injuries: The Vienna Study. *Journal of Clinical Medicine* 2, 438. WWW-dokumentti. Saatavissa: [10.3390/jcm9020438](https://doi.org/10.3390/jcm9020438) [viitattu 16.4.2023]. & Kakouris, N., Yener, N. & Fong, D. 2021. A systematic review of running-related musculoskeletal injuries in runners. *Journal of sport and health science* 5, 513-522. WWW-dokumentti. Saatavissa: [10.1016/j.jshs.2021.04.001](https://doi.org/10.1016/j.jshs.2021.04.001) [viitattu 3.10.2023].

Taulukko 2. Tyypillisimmät rasitusvammat. Benca, E., Listabarth, S., Flock, F., Pablik, E., Fischer, C., Walzer, S., Dorotka, R., Windhaker, R. & Ziai, P. 2020. Analysis of Running-Related Injuries: The Vienna Study. *Journal of Clinical Medicine* 2, 438. WWW-dokumentti. Saatavissa: [10.3390/jcm9020438](https://doi.org/10.3390/jcm9020438) [viitattu 16.4.2023]. & Kakouris, N., Yener, N. & Fong, D. 2021. A systematic review of running-related musculoskeletal injuries in runners. *Journal of sport and health science* 5, 513-522. WWW-dokumentti. Saatavissa: [10.1016/j.jshs.2021.04.001](https://doi.org/10.1016/j.jshs.2021.04.001) [viitattu 3.10.2023]. & Kozinc, Ž. & Šarabon, N. 2017. Common Running Overuse Injuries and Prevention. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://web-p-ebscohost-com.ezproxy.xamk.fi/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=4&sid=a64ed6c2-6f8f-4176-8a89-e262c7767c04%40redis> [viitattu 18.4.2023].

Tietokannat	Hakusanat, hakulausekkeet	Osumat (lukumäärä)	Otsikon ja/tai Tiivistelmien perusteella valitut (lukumäärä)	Valitut (lukumäärä)
PubMed NCBI	Running related injuries	825	3	3
PubMed NCBI	Achilles tendinopathy	996	5	1
PubMed NCBI	Iliotibial band syndrome	140	2	1
PubMed NCBI	Medial tibial stress syndrome	107	4	2
PubMed NCBI	Risk factors for patellofemoral pain	152	2	1
PubMed NCBI	Running injury prevention	426	1	1
PubMed NCBI	Marathon running, marathon training	1238	4	2
PubMed NCBI	Endurance training, running training, running training characteristics	309	4	2
Science Direct	High intensity training endurance training, high intensity training	19 233	1	1
Science Direct	Patellar tendinopathy	2133	2	1
Science Direct	Running injury prevention	28 668	1	1
Science Direct	Plantar fasciitis	4682	3	1
Science Direct	Running overuse injury	4938	2	1
EBSCO	Common running injuries	649	3	1
EBSCO	Achilles tendinopathy prevention	405	4	2
JSAMS	Achilles tendinopathy	202	2	1
Current Sports Medicine Reports	Running injuries	336	2	1

Tutkimuksen bibliografiset tiedot (Xamkin ohje lähdeluettelosta)	Tutkimuskohde ja tutkimuskysymykset	Otoskoko / osallistujat (n=) ja menetelmät	Keskeiset tulokset tiiviisti
<p>Benca, E., Listabarth, S., Flock, F., Pablik, E., Fischer, C., Walzer, S., Dorotka, R., Windhaker, R. &amp; Ziai, P. 2020. analysis of running-related injuries: the vienna study. <i>Journal of Clinical Medicine</i> 2, 438. Verkkoalehti. Saatavissa: <a href="https://www.mdpi.com/2077-0383/9/2/438">https://www.mdpi.com/2077-0383/9/2/438</a> [viitattu 16.4.2023].</p>	<p>Retrospektiivinen tutkimus, tuoda esille tietoa juoksuun liittyvistä vammoista ja niitä edistävästä tekijöistä.</p>	<p>Kolme vuotta kestävä tutkimus, johon osallistui lopulta 178 henkilöä. Antropometriset tutkimukset sekä kyselylomake.</p>	<p>Yleisimpinä vammoina olivat patellofemoraalinen oireyhtymä, iliotibiaalisen nauhan kitkaoireyhtymä sekä patellajänteen tulehdus. Anatomisesti polvi, jalkaterä/nilkka, sääri ja lantio. Tekijät vammoihin ovat monitekijäisiä pitäen sisällään yksilölliset tekijät, harjoittelu määrän, anatomiset rakenteet sekä vammahistorian.</p>
<p>Kakouris, N., Yener, N. &amp; Fong, D. 2021. A systematic review of running-related musculoskeletal injuries in runners. <i>Journal of Sport and Health Science</i> 5, 513–522. Verkkoalehti. Saatavissa: <a href="https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2095254621000454?via%3Dihub">https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2095254621000454?via%3Dihub</a> [viitattu 3.10.2023].</p>	<p>Kooste juoksuun liittyvistä luustolihasvammoista ilmaantuvuudeltaan ja yleisyydeltään. Kertoa myös niiden anatomisesta sijainnista ja patofysiologiasta.</p>	<p>Koosteen lähteet sportdiscus, pubmed ja medline (yht. 42 tutkimusta). Koosteet sisälsivät tutkimuksia liittyen ultramaratonareihin, puoli ja koko matkan maratoonareihin, keskimatkanjuoksijoihin sekä polkujuoksijoihin.</p>	<p>Polven, nilkan sekä säären alueen vammat olivat ilmaantuvuudeltaan suurimmat: akillesjänteen tulehdus (10,3 %), MTSS (9,4%), patellofemoraalinen kipuoireyhtymä (6,3%), plantaarifaskiitti (6,1%) ja nilkan nyrjähdykset (5,8%). Polven, säären sekä jalkaterän/varpaiden alueen vammat olivat yleisyydeltään suurimmat: patellofemoraalinen kipuoireyhtymä (16,7 %), MTSS (9,1%), plantaarifaskiitti (7,9 %), iliotibialinen stressioireyhtymä (7,9%), akillesjänteen tulehdus (6,6%).</p>
<p>Mohseni, M., Filmlalter, S., Taylor, W., Vadeboncoeur, T. &amp; Thomas, C. 2021. Factors Associated With Half- and Full-Marathon Race-Related Injuries: A 3-Year Review. <i>Clinical Journal of Sports Medicine: official journal of the Canadian Academy of Sport Medicine</i> 5, 277–286. Verkkoalehti. Saatavissa: <a href="https://journals.lww.com/cjsportsmed/abstract/2021/09000/factors_associated_with_half_and_full_marathon.22.aspx">https://journals.lww.com/cjsportsmed/abstract/2021/09000/factors_associated_with_half_and_full_marathon.22.aspx</a> [viitattu 20.4.2023].</p>	<p>Kuvata puoli ja koko matkan maratonareiden kisaan liittyviä vammoja ja niihin liittyviä tekijöitä.</p>	<p>Kuvaileva kyselytutkimus ennen sekä 2-viikkoa kisan jälkeen. n=1667.</p>	<p>Puolimaratonin juosseista 24% ilmoittivat vammasta ja koko matkan juoksijoista 30 %. Yhteisinä tekijöinä molemmille joukoille olivat aikaisemmat vammat, pienempi määrä harjoitteluviikossa (mailit). Puolimaratonin juosseille nuorempi ikä, naissukupuoli, lyhyemmät matkat harjoittelussa, treeniohjelman puute. Koko matkan juosseille korkeampi painoindeksi, pienempi viikoittainen juokseminen sekä pienempi kokemus juoksussa vuosissa mitattuna.</p>



<p>Beyer, R., Kongsgaard, M., Houghs Kjaer, B., Ohlenschlaeger, T., Kjaer, M. &amp; Magnusson, P. 2015. Heavy slow resistance versus eccentric training as treatment for achilles tendinopathy: A randomized controlled trial. <i>The American Journal of Sports Medicine</i> 7, 1704-1711. Verkkolehti. Saatavissa: <a href="https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0363546515584760">https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0363546515584760</a> [viitattu 2.10.2023].</p>	<p>Kuvata eksentrisen ja hitaan korkean kuorman harjoittelun vaikuttavuutta akillesjänneen tulehduksesta omaavilla.</p>	<p>n=58, kaksi harjoitteluryhmää ECC (eccentric training) ja HSR (Heavy Slow Resistance training).</p>	<p>Molemmat harjoittelutavat aikaansaivat noin samankaltaiset hyödyt. Molemmat harjoittelutavat vähensivät myös osanottajien kipuilua juoksun aikana.</p>
<p>Friede, M., Innerhofer, G., Fink, C., Alegra, L. &amp; Csapo, R. 2022. Conservative treatment of iliotibial band syndrome in runners: Are we targeting the right goals? <i>Physical Therapy in Sport</i> 54, 44–52. Verkkolehti. Saatavissa: <a href="https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1466853X2100211X?via%3Dihub">https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1466853X2100211X?via%3Dihub</a> [viitattu 3.10.2023].</p>	<p>Katsauksessa käsitellään yleisten fysioterapeuttisten toimenpiteiden vaikutusta riskitekijöihin, jotka vaikuttavat kudosten puristumiseen ITB:n alla.</p>	<p>Katsauksessa esitetään mahdolliset patogeeniset tekijät yksinkertaisen biomekaanisen mallin perusteella, joka näyttää polven lateraaliseen osaan vaikuttavat voimat. Nykyistä kirjallisuutta yleisimmin määrittäyistä fysioterapeuttisista interventioista käsitellään kriittisesti tämän mallin taustalla.</p>	<p>Iliotibiaalisen nauhan kitkaoireyhtymän syntymistä voivat edistää biomekaanisten näkökohtien mukaan anatominen taipumus, nivelhäiriöt, poikkeava aktivaatio lihaksen kiinnityskohdassa sekä liiallinen ITB jäykkyys. Lonkan abduktorien vahvistaminen voi korjata liiallista adduktiota. Tämä tosin saattaa myös lisätä ITB:n räsitystä. Voimaharjoittelun merkityksestä on kuitenkin vähän näyttöä. Laadukasta tutkimusta, joka tutkii suoraan konservatiivisten ITBS-hoitotoimenpiteiden syy-seuraussuhteita satunnaistetuissa kontrolloiduissa tutkimuksissa.</p>
<p>Mattock, J., Steele, J. &amp; Mickle, K. 2021. Are Leg Muscle, Tendon and Functional Characteristics Associated with Medial Tibial Stress Syndrome? A Systematic Review. <i>Sports Medicine – open</i> 1, 71. Verkkolehti. Saatavissa: <a href="https://sportsmedicine-open.springeropen.com/articles/10.1186/s40798-021-00362-2">https://sportsmedicine-open.springeropen.com/articles/10.1186/s40798-021-00362-2</a> [viitattu 3.10.2023].</p>	<p>Artikkelin tarkoituksena oli tarkastella systemaattisesti kirjallisuutta, joka koski jalkalihasten rakenteen ja toiminnan liittymistä MTSS-vammaan.</p>	<p>17 tutkimusta, jotka olivat pääosin taupauskontrolleja. Tietoja kerättiin 332 henkilöltä, joilla oli MTSS-oireita ja 694 kontrolliosallistujalta.</p>	<p>Katsauksen mukaan vahvimmin MTSS:n kanssa korreloivat vähentynyt jalkojen ympärysmitta ja korkeampi jalkapohjalihasten aktiivisuus juoksun työntövaiheen aikana. MTSS:ää sairastavilla oli myös puutteita nilkan ojentajalihasten kestävyudessa, nilkkojen konsentrisessa evasiovoimassa ja muutoksia hermo-lihasjärjestelmän toiminnassa. Tehokkaita näyttöön perustuvia keinoja mediaalisen sääriluun stressioireyhtymän (MTSS) ennaltaehkäisyyn puuttuu.</p>
<p>Mendez-Rebolledo, G., Figueroa-Ureta, R., Moya-Mura, F., Guzman-Munoz,</p>	<p>Selvittää NM-harjoittelun vaikutukset alaraajojen vammojen</p>	<p>22 naisurheilijaa jaettiin kahteen ryhmään. Perinteisen</p>	<p>Vammojen ilmaantuvuus NM ryhmässä oli perinteistä ryhmää</p>



<p>E., Ramirez-Campillo, R. &amp; Lloyd, R. 2021. The Protective Effect of Neuromuscular Training on the Medial Tibial Stress Syndrome in Youth Female Track-and-Field Athletes: A Clinical Trial and Cohort Study. <i>Journal of Sport Rehabilitation</i> 7, 1019–1027. Verkkoalehti. Saatavissa: <a href="https://journals.humankinetics.com/view/journals/jsr/30/7/article-p1019.xml">https://journals.humankinetics.com/view/journals/jsr/30/7/article-p1019.xml</a> [viitattu 11.10.2023].</p>	<p>vähentämiseen ja sen vaikutukset vastaliikehyppäsuorituksiin, tasapainoon, 30 metrin sprinttiin ja nivelten asennon tunteeseen nuorilla naisurheilijoilla.</p>	<p>harjoittelun ryhmä (CONV) n=11 ja NM-harjoittelun ryhmä n=11.</p>	<p>pienempi. Mediaalisen sääriluun stressioireyhtymän ilmaantuvuus oli 5,96 vammaa 1000 harjoitustuntia kohti CONV ryhmässä, kun NM ryhmässä se oli 0,82.</p>
<p>Neal, B., Lack, S., Lankhorst, N., Raye, A., Morrissey, D. &amp; van Middelkoop, M. 2017. Risk factors for patellofemoral pain: a systematic review and meta-analysis. <i>British journal of sports medicine</i> 5, 270–281. Verkkoalehti. Saatavissa: <a href="https://bjsm.bmj.com/content/53/5/270">https://bjsm.bmj.com/content/53/5/270</a> [viitattu 3.10.2023].</p>	<p>Tarkoituksena tarjota todisteita PFP:tä ennustavista tekijöistä ja auttaa näitä ehkäisevien toimenpiteiden kehittämistä.</p>	<p>18 tutkimusta, joihin osallistui 4818 osallistujaa, joista 483 kehittyi PFP.</p>	<p>Kohtalaista näyttöä saatiin siitä, että nelipäisen reisilihaksen heikkous oli riskitekijänä arnejassa olevilla.</p>
<p>Taddei, U., Matias, A., Duarte, M. &amp; Sacco, I. 2020. Foot Core Training to Prevent Running-Related Injuries: A Survival Analysis of a Single-Blind, Randomized Controlled Trial. <i>The American journal of sports medicine</i> 14, 3610–3619. Verkkoalehti. Saatavissa: <a href="https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0363546520969205">https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0363546520969205</a> [viitattu 17.4.2023].</p>	<p>Tarkoituksena oli tutkia uudenlaisen jalkaharjoittelun tehokkuutta juoksemiseen liittyvien vammojen ehkäisyssä.</p>	<p>118 juoksijaa, jotka jaettiin kahteen ryhmään. Interventio-ryhmä (n=57) ja kontrolliryhmä (n=61). Tutkimus tehtiin yhden vuoden seurannassa.</p>	<p>Harjoitusohjelma osoitti todisteita tehokkaasta juoksumuotojen riskin vähenemisestä 4–8 kuukauden harjoittelun jälkeen. Tutkimuksen 12 kuukauden seurantajaksoilla kontrolliryhmäläiset olivat kokeneet 2,42 kertaa todennäköisemmin juoksuun liittyviä vammoja interventio-ryhmään verrattuna.</p>
<p>Bittencourt, N., Oliveira, R., Mascarenhas Vaz, R., Silva, R. &amp; Mendonca, L. 2022. Prevent effective of tailored exercises on patellar tendinopathy in elite youth athletes: A cohort study. <i>Physical Therapy in Sport</i> 53, 60–66. Verkkoalehti. Saatavissa: <a href="https://doi-">https://doi-</a></p>	<p>Tutkia spesifin harjoitteluohjelman vaikutusta polvilumpion tendinopatian ilmaantuvuuteen.</p>	<p>Prospective crossover cohort research. 271 ja toisena vuonna 270 opiskelijaa otti osaa tutkimukseen.</p>	<p>Ohjelmaan osallistuneilla 51 % pienempi riski saada vammaa. Spesifi ennaltaehkäisevä harjoitteluohjelma voi vähentää vamman ilmaantuvuutta etenkin mies sukupuolisilla.</p>

<p><a href="https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2021.11.006">org.ezproxy.xamk.fi/10.1016/j.ptsp.2021.11.006</a> [viitattu 9.10.2023].</p>			
<p>Hofstede, H., Franke, T., van Eijk, R., Backx, F., Kemler, E. &amp; Huisstede, B. 2020. In training for a marathon: Runners and running-related injury prevention. <i>Physical Therapy in Sport</i> 41, 80–86. Verkkolehti. Saatavissa: <a href="https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2019.11.006">https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2019.11.006</a> [viitattu 17.4.2023].</p>	<p>Tutkia mitä ennaltaehkäiseviä keinoja juoksijat käyttävät valmistautuessa puoli/koko maratonille. Verrata myös käytettyjä keinoja merkittäviä juoksuvammoja kärsivien sekä ei merkittäviä juoksuvammoja kärsivien välillä.</p>	<p>Prospektiivinen kohorttitutkimus. Kyselytutkimus. 16-viikon mittainen ajanjakso ennen Utrechtin maratonia. n=161.</p>	<p>51,6 % ilmoittivat vähintään yhdestä vammasta viimeisen vuoden ajalta. Merkittävästä vammasta jo aiemmin kärsineet kysyivät useimmin apua juoksukenkien valintaan liittyen. Sama ryhmä käytti myös tukevia materiaaleja polveen/nilkaan enemmän verrattuna ei merkittäviä vammoja jo ennestään kärsineet.</p>
<p>Kamonseki, D., Goncalves, G., Liu, Y. &amp; Lombardi, I. 2016. Effect of stretching with and without muscle strengthening exercises for the foot and hip in patients with plantar fasciitis: A randomized controlled single-blind clinical trial. Article. <i>Manual Therapy</i> 23, 76–82. Verkkolehti. Saatavissa: <a href="https://doi.org.ezproxy.xamk.fi/10.1016/j.math.2015.10.006">https://doi.org.ezproxy.xamk.fi/10.1016/j.math.2015.10.006</a> [viitattu 9.10.2023].</p>	<p>Verrata venyttelyn sekä venyttelyn lisätynä jalkaterän tai jalkaterän sekä lantion voimaharjoittelun vaikutusta kipuihin sekä toimintaan plantaarifaskiitista kärsivillä.</p>	<p>Single blind randomized controlled trial. n=83. Kolme harjoitusryhmää 8-viikon ajan.</p>	<p>Kaikissa kolmessa ryhmässä todettiin parannusta kipuun, toimintaan sekä dynaamiseen alaraajan tasapainoon liittyen kahdeksan viikon aikana.</p>
<p>Myrick, K. 2015. Pediatric overuse sports injury and injury prevention. <i>The journal for nurse practitioners</i> 10, 1023–1031. Verkkolehti. Saatavissa: <a href="https://doi.org.ezproxy.xamk.fi/10.1016/j.nurpra.2015.08.028">https://doi.org.ezproxy.xamk.fi/10.1016/j.nurpra.2015.08.028</a> [viitattu 9.10.2023].</p>	<p>Artikkeli, joka suunnattu ortopedoille ja urheilulääkäreille. Käsittelee mm. rasitusvammoja, riskitekijöitä.</p>	<p>Tieteellinen artikkeli.</p>	
<p>Co-Kinetic Journal. 2018. Achilles tendinopathy injuries in runners. Verkkolehti. Saatavissa: <a href="https://web-p-ebscohost-com.ezproxy.xamk.fi/ehost/detail/de-tail?vid=3&amp;sid=84b9337c-1d76-4855-9205-">https://web-p-ebscohost-com.ezproxy.xamk.fi/ehost/detail/de-tail?vid=3&amp;sid=84b9337c-1d76-4855-9205-</a></p>	<p>Artikkeli liittyen akillesjänteen tulehdukseen.</p>	<p>Pitää sisällään tietoa vammasta, riskitekijöistä, hoidosta yms.</p>	

<p><a href="https://doi.org/10.1016/j.jam.2015.03.008">3a5aaa2f93b6%40redis&amp;bdata=JnNpdGU9ZWWhvc3QtbGl2ZQ%3d%3d#AN=130458707&amp;db=s3h</a> [viitattu 2.10.2023].</p>			
<p>CoKinetic Journal. 2017. Plantar fasciitis for runners. Advice handout. PDF-dokumentti. Saatavissa: <a href="https://web-s-ebsscohost.com.ezproxy.xamk.fi/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=1&amp;sid=bca67e86-48bf-43f2-9ba8-8ed9ed9a4f39%40redis">https://web-s-ebsscohost.com.ezproxy.xamk.fi/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=1&amp;sid=bca67e86-48bf-43f2-9ba8-8ed9ed9a4f39%40redis</a> [viitattu 9.10.2023].</p>	<p>Artikkeli liittyen plantaarifaskiittiin.</p>	<p>Pitää sisällään tietoa vammasta, riskitekijöistä, hoidosta yms.</p>	
<p>Kozinc, Ž. &amp; Šarabon, N. 2017. Common Running Overuse Injuries and Prevention. PDF-dokumentti. Saatavissa: <a href="https://web-p-ebsscohost.com.ezproxy.xamk.fi/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=4&amp;sid=a64ed6c2-6f8f-4176-8a89-e262c7767c04%40redis">https://web-p-ebsscohost.com.ezproxy.xamk.fi/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=4&amp;sid=a64ed6c2-6f8f-4176-8a89-e262c7767c04%40redis</a> [viitattu 18.4.2023].</p>	<p>Kooste liittyen yleisiin vammoihin ja ennaltaehkäisyyn.</p>	<p>Pitää sisällään tietoa vammasta, riskitekijöistä, hoidosta yms.</p>	
<p>Peters, J., Zwerver, J., Diercks, R., Elferink-Gemser, M. &amp; Akker-Scheek, I. 2015. Preventive interventions for tendinopathy: A systematic review. <i>Journal of Science and Medicine in Sport</i> 19, 205–211. Verkkojlehti. Saatavissa: <a href="https://doi.org/10.1016/j.jam.2015.03.008">https://doi.org/10.1016/j.jam.2015.03.008</a> [viitattu 9.10.2023].</p>	<p>Katsauksen aiheena on ennaltaehkäisevät tekijät liittyen jännetulehduksen ennaltaehkäisyyn nilkan, polven, lantion, nivusen, olkapään sekä kyyränäpään osalta.</p>	<p>Systemaattinen kirjallisuuskatsaus. Katsauksen tiedonhaussa on käytetty PubMedia sekä Embasea. 10 artikkelia, jotka olivat jaettu 3 eri kategoriaan (venyttely ja harjoittelu, kenkien mukautuvuus ja muut interventiot).</p>	<p>Rajallista näyttöä tasapainoharjoitteiden ennaltaehkäisevästä vaikutuksesta akillesjänteentulehdukseen. Tärähtelyä vaimentavilla pohjallisilla ennaltaehkäisevä vaikutus akillesjänteen tulehdukseen. Venyttelyharjoituksilla ei todettu olevan positiivista vaikutusta ennaltaehkäisyssä.</p>
<p>Raghunandan, A. Charnoff, J. &amp; Matsuwaka, S. 2021. The Epidemiology, Risk Factors, and Nonsurgical Treatment of Injuries Related to Endurance Running. <i>Current Sports Medicine Reports</i> 6,</p>	<p>Tieteellinen artikkeli.</p>	<p>Pitää sisällään epidemiologiaa vammoihin liittyen, sisäiset, ulkoiset tekijät. Yleisimmät luustolihasvammot.</p>	<p>Yleisimpinä vammoihin pidetään patellofemoraalista kipua oireyhtymää, akillesjänteentulehduksesta sekä penikkatautia. Ennaltaehkäisyssä mm. harjoittelun voilyymi nostettu esiin.</p>

<p>306–311. Verkkolehti. Saatavissa: <a href="https://journals.lww.com/acsm-csmr/Fulltext/2021/06000/The_Epidemiology,_Risk_Factors,_and_Nonsurgical.6.aspx">https://journals.lww.com/acsm-csmr/Fulltext/2021/06000/The Epidemiology, Risk Factors, and Nonsurgical.6.aspx</a> [viitattu 17.4.2023].</p>		<p>harjoittelu ja ennaltaehkäisy, sekä hoito ja kuntoutus osiot.</p>	
<p>Garcia-Pinillos, F., Soto-Hermoso, V. &amp; Latorre-Roman, P. 2017. How does high-intensity intermittent training affect recreational endurance runners? Acute and chronic adaptations: a systematic review. <i>Journal of Sport and Health Science</i> 6, 54–67. Verkkolehti. Saatavissa: <a href="https://doi.org.ezproxy.xamk.fi/10.1016/j.jshs.2016.08.010">https://doi.org.ezproxy.xamk.fi/10.1016/j.jshs.2016.08.010</a> [viitattu 15.11.2023].</p>	<p>Katsauksen aiheena oli analysoida HIIT-harjoittelun akuutteja ja kroonisia vaikutuksia kestävyysjuoksua harrastavilla</p>	<p>Dataa kerättiin kirjallisuudesta vuosilta 2000-2015. Tutkimukset valittiin, mikäli ne sisältsivät tietoa HIIT-harjoittelusta ja kestävyysjuoksua harrastavista henkilöistä. Tutkimukset arvioitiin ja valittiin mukaan käyttäen PEDro asteikkoa sekä modifioitua ”Downs and Black quality index” menetelmää. 23 tutkimusta täytti kriteerit ja näistä analysoitiin katsauksessa käytettävä data.</p>	<p>HIIT-harjoitteluun perustuva harjoitusohjelma esitti parannusta fyysisessä suorituskyvyssä sekä maksimaalisessa hapenottokyvyssä kestävyysjuoksua harrastavilla. Parannusta havaittiin myös juoksun taloudellisuudessa sekä metabolisessa sopeutumisessa harjoitteluun liittyen. Jotta harjoittelun vaikutukset voitaisiin maksimoida tulisi harjoittelun sisältää sekä HIIT-harjoittelua sekä CR (continuous running) harjoittelua.</p>
<p>Haugen, T., Sandbakk, O., Seiler, S. &amp; Tonnessen, E. 2022. The training characteristics of world-class distance runners: An integration of scientific literature and results-proven practice. <i>Sports medicine – open</i> 46. Verkkolehti. Saatavissa: <a href="https://sportsmedicine-open.springeropen.com/articles/10.1186/s40798-022-00438-7">https://sportsmedicine-open.springeropen.com/articles/10.1186/s40798-022-00438-7</a> [viitattu 16.11.2023].</p>	<p>Katsauksen kohteena on tuoda yhteen tieteellisestä sekä näyttöön perustuvasta näkökulmasta esille tekijöitä liittyen harjoitteluun ja kehitykseen ammattilais kestävyysjuoksijoiden keskuudessa (yleisurheilun pitkät matkat sekä maraton ”specialistit”)</p>	<p>Tieteellinen kirjallisuus haettiin PubMedista katsauksista liittyen kestävyysjuoksuun ja sen harjoitteluun. Lisäksi tietoa haettiin ei tieteellisestä kirjallisuudesta ja nettisivuilta (Runner universe, Sweat elite, running science, lets run ja runners tribe). Tietoa haettiin myös harjoitteluohjelmista sekä valmentajien ”harjoittelu filosofiasta”.</p>	<p>Pääpiirteitä tiivistetysti. Viikoittainen juoksumäärä maratona-reilla vaihteli välillä 160–220 km ja ratajuoksijoilla 130- 190 km. Molemmat joukot harjoittelivat 11-14 kertaa viikossa, joista &gt;80 % oli matalan intensiteetin harjoituksia. Harjoitteluintensiteetti vaihteli harjoittelun jakoutuksen mukaan sekä maraton- ja ratajuoksijoiden välillä. Yhteistä molemmille joukoille olivat kisavauhtisten harjoitusten lisääntyminen kisan lähestyessä.</p>

<p>Prieto-Gonzales, P. &amp; Sedlacek, J. 2022. Effects of running -specific strength training, endurance training and concurrent training on recreational endurance athletes' performance and selected anthropometric parameters. <i>International Journal of Environmental Research and Public Health</i> 17, 10773. Verkkoletti. Saatavissa: <a href="https://www.mdpi.com/1660-4601/19/17/10773">https://www.mdpi.com/1660-4601/19/17/10773</a> [viitattu 16.11.2023].</p>	<p>Tutkimus tähtäsi selvittämään juoksu spesifin voimaharjoittelun, kestävyysharjoittelun sekä molempien harjoittelumuotojen vaikutuksia vapaa-ajan urheilijoiden joukossa. Vaikutuksia pyrittiin selvittämään urheilijan suorituskykyyn sekä valittuihin antropometriin mittareihin.</p>	<p>Tutkimus sisälsi 30 mies sukupuolista urheilijaa, jotka jaettiin kolmeen eri harjoitteluryhmään. Juoksu spesifi voimaharjoitteluryhmä (RSSTG), kestävyysharjoitteluryhmä (ETG) sekä molempien yhdistelmä (CTG). RSSTG ryhmä teki kolme voimaharjoitusta viikossa, ETG teki kolme kestävyysharjoitusta viikossa ja CTG ryhmä teki kolme harjoitusta sekoitettuna edellä mainittuja harjoituksia. Interventio kesti 12-viikkoa. Ennen ja jälkeen tutkimusta tehtiin antropometrisia mittauksia, kuten BM, BMI, VO2max, AnT (anaerobic threshold), 1RM.</p>	<p>RSSTG ryhmä paransi tuloksia CMJ (countermovement jump), 1RM kyykyn ja juoksun taloudellisuuden osalta. ETG ryhmä paransi tuloksia juoksun taloudellisuuden, VO2max:in sekä AnT:n osalta. CTG ryhmä paransi tuloksiaan CMJ (countermovement jump), 1RM kyykyn, juoksun taloudellisuuden, VO2max:in ja AnT:n, BFP (kehon rasva prosentti) sekä LM (lean mass) osalta.</p>
<p>Tarantino, D., Mottola, R., Resta, G., Gnasso, R., Palermi, S., Corrado, B., Sirico, F., Ruosi, C. &amp; Aicale, R. 2023. Achilles tendinopathy pathogenesis and management: a narrative review. <i>International Journal of Environmental Research and Public Health</i> 17, 6681. Verkkoletti. Saatavissa: <a href="https://www.mdpi.com/1660-4601/20/17/6681">https://www.mdpi.com/1660-4601/20/17/6681</a> [viitattu 15.11.2023]</p>	<p>Artikkeli akillesjänteen tulehdukseen liittyen.</p>	<p>Artikkeli pitää sisällään tietoa vamman patogeneesistä, riskitekijöistä ja eri hoitovaihtoehtoja yms. Tavoitteena oli antaa oivalluksia akillesjänteen tulehduksen patogeneesistä ja käytännöistä ja viimeaikaisista hoitovaihtoehtoja.</p>	
<p>Pantelis, N., Chalabaev, A., Rosemann, T. &amp; Knechtle, B. 2019. Motivation in the Athens Classic Marathon: The role of sex, age and performance level in Greek recreation mukaan.</p>	<p>Tutkimuksen tavoitteena oli tarkastella virkistysjuoksijoiden motivaatiota ja sen vaihtelua sukupuolen, iän ja suoritusason mukaan.</p>	<p>Tutkimukseen osallistui 32 naista (ikä 40,1 ± 9 vuotta) ja 134 miestä (ikä 44,2 ± 8,6 vuotta).</p>	<p>Naispuoliset osallistujat saivat miespuolisia osallistujia korkeammat pisteet selviytymisessä, itsetunnossa ja tavoitteiden saavuttamisessa. Alle 30-vuotiaat saivat korkeammat pisteet kuin 35–40- ja 40–45-vuotiaat</p>

<p>tional marathon runners. <i>International Journal of Environmental Research and Public Health</i> 14, 2549. Verkko-lehti. Saatavissa: <a href="https://www.mdpi.com/1660-4601/16/14/2549">https://www.mdpi.com/1660-4601/16/14/2549</a> [viitattu 13.11.2023].</p>			<p>“kilpailemisessa muiden juoksijoiden kanssa” miespuolisten osalta. Keskimääräinen suoritusryhmä päihitti hitaimman ryhmän “omien tavoitteiden saavuttamisessa” ja “kilpailemisessa muiden juoksijoiden kanssa” naispuolisten osalta. Suorituksen vaikutus näiden kahden teeman osalta näkyi myös miehillä. Tutkimuksen yhteenvedon vahvistettiin osittain mies- ja naismaratonjuoksijoiden motivaatioiden eroavan toisistaan. Uusia havaintoja olivat iän ja suoritustason tunnistaminen motivaation korrelaateina.</p>
<p>Chen, S., Wang, Y., Bing, F. &amp; Zhang, M. 2023. Effects of Running Speeds and Exhaustion on Iliotibial Band Strain during Running. <i>Bioengineering</i> 4, 417. Verkko-lehti. Saatavissa: <a href="https://www.mdpi.com/2306-5354/10/4/417">https://www.mdpi.com/2306-5354/10/4/417</a> [viitattu 2.10.2023].</p>	<p>Tutkimuksen tavoitteena oli tunnistaa, kuinka väsymystilat ja juoksunopeudet vaikuttavat ITB:n rasitukseen.</p>	<p>26 tervettä juoksijaa (16 miestä ja 10 naista) juoksivat normaalilla vauhdilla ja nopealla vauhdilla. Sitten juoksijoiden suorittivat 30 minuutin tyhjentävän juoksun juoksumatolla itsevalitulla nopeudella. Myöhemmin juoksijoiden piti juosta samoilla nopeuksilla kuin ennen uupumusta.</p>	<p>Sekä väsymisellä, että juoksunopeuksilla paljastettiin olevan merkittävää vaikutusta ITB:n rasitukseen.</p>
<p>Fokkema, T., van Damme, A., Fornerod, M., de Vos, R., Bierma-Zeinstra, S. &amp; van Middelkoop, M. 2020. Training for a (half-) marathon: Training volume and longest endurance run related to performance and running related injuries. <i>Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports</i> 9, 1692–1704. Verkko-lehti. Saatavissa: <a href="https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/sms.13725">https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/sms.13725</a> [viitattu 13.11.2023].</p>	<p>Tavoitteena oli tutkia harjoitusmäärän ja pisimmän kestävyysjuoksun yhteyksiä (puoli)maratonin suoritukseen ja juoksuun liittyviin vammoihin puolimaratonin ja maratonin osallistuvilla virkistysjuoksijoilla.</p>	<p>556 puolimaratonin osallistujaa ja 441 maratonin osallistujaa täyttivät kolme kyselyä juoksupahtumaan valmistautumisen aikana ja sen jälkeen. Kyselyt koskivat juoksuun liittyviä vammoja, keskimääräistä viikoittaista harjoittelua ja pisintä kestävyysjuoksua.</p>	<p>Valmistautuminen (puoli)maratoniin suhteellisen suurella harjoitusmäärällä ja pitkällä kestävyysjuoksuilla liittyy nopeampaan lopetusaikaan, mutta ei näytä liittyvän lisääntyneeseen loukkaantumiserisktiin.</p>



<p>Hume, P., Hopkins, W., Rome, K., Maulder, P., Coyle, G. &amp; Nigg, B. 2008. Effectiveness of foot orthoses for treatment and prevention of lower limb injuries. <i>Sports Medicine</i> 38, 759–779. Verkkoalehti. Saatavissa: <a href="https://link.springer.com/article/10.2165/00007256-200838090-00005">https://link.springer.com/article/10.2165/00007256-200838090-00005</a> [viitattu 9.10.2023].</p>	<p>Katsausartikkeli jalakaortoosien kliinisen tehokkuuden arvioimisesta alaraajavammojen hoidossa ja ehkäisyssä.</p>	<p>Artikkeli käsitteli jalakaortoosien tehokkuutta plantaarifaskiitin, sääriluun rasisitusmurtumien ja patellofemoraalisen kipuoireyhtymän hoitoon ja ehkäisyyn liittyen.</p>	<p>Jalkaortoosit eivät olleet tehokkaita patellofemoraalisen kipuoireyhtymän hoidossa tai ehkäisyssä. Jotkut tutkimukset osoittivat kohtalaisia vaikutuksia plantaarifaskiitin hoidossa. Vain muutamaiset tutkimukset osoittivat jalakaortoosien kohtalaisia tai suuria hyödyllisiä vaikutuksia vammojen ehkäisyyn. Yksilöllisillä puolijäykillä jalakaortooseilla on kohtalaisia tai suuria hyödyllisiä vaikutuksia plantaarifaskiitin ja takaosan sääriluun rasisitusmurtumien hoidossa ja ehkäisyssä sekä pieniä tai kohtalaisia vaikutuksia patellofemoraalisen kipuoireyhtymän hoidossa. Jalakaortoosien kliinisen hyödyn selvittämiseksi alaraajavammojen hoidossa ja ehkäisyssä tarvitaan kuitenkin vielä lisätutkimista.</p>
<p>Lee, J., Jang, K., Kim, E., Rhim, H. &amp; Kim, H. 2021. Effects of static and dynamic strengthening exercises in patients with patellofemoral pain who have inflexible hamstrings: a randomized controlled trial. <i>Sports Health</i> 1, 49–56. Verkkoalehti. Saatavissa: <a href="https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1941738120932911">https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1941738120932911</a> [viitattu 2.10.2023].</p>	<p>Tutkimuksen tavoitteena oli verrata staattisen ja dynaamisen takareisilihasten venyttelyn vaikutuksia patellofemoraalisen kipuoireyhtymän potilailla, joilla on jäykät takareisilihakset.</p>	<p>Yhteensä 46 potilasta (25 staattisessa ryhmässä ja 21 dynaamisessa ryhmässä) osallistui. Takareisilihakseen joustavuus arvioitiin polvitaipen kulman mukaan aktiivisen polven ojennuksen aikana. Lihasvoimaa ja lihasten aktivaatioaikaa mitattiin isokineettisellä laitteella.</p>	<p>Patellofemoraalisen kipuoireyhtymän potilailla, joilla on jäykät takareisilihakset, dynaaminen takareisien venyttely yhdessä vahvistavien harjoitteiden kanssa paransi lihasten aktivoitumisaikaa ja kliinisiä tuloksia paremmin kuin staattinen venyttely vahvistavien harjoitteiden kanssa.</p>

***Maratonjuoksun  
tyypillisimmät  
rasitusvammat ja  
ennaltaehkäisy***

***OPAS***



# *Sisällys*

<b>Lukijalle.....</b>	<b>2</b>
<b>Rasitusvammat ja juoksu.....</b>	<b>3</b>
<b>Yleistä ennaltaehkäisystä.....</b>	<b>4</b>
<b>Mediaalinen sääriluun rasitusoireyhtymä...5</b>	
<b>Plantaarifaskiitti.....</b>	<b>6</b>
<b>Iliotibiaalisen nauhan kitkaoireyhtymä.....7</b>	
<b>Patellofemoraalinen kipuoireyhtymä.....8</b>	
<b>Polvilumpion tendinopatia.....</b>	<b>9</b>
<b>Akillesjänteen tulehdus.....</b>	<b>10</b>
<b>Lämmittelyharjoitteet.....</b>	<b>11</b>
<b>Voimaharjoitteet.....</b>	<b>12</b>
<b>Muistiinpanot.....</b>	<b>13</b>
<b>Keskeiset lähteet.....</b>	<b>14</b>

## Lukijalle

Juoksulla on monia edullisia vaikutuksia terveydelle. Kääntöpuolena juoksuharjoittelussa yksilöillä saattaa ilmetä rasitusvammoja, jotka ovat melko yleisiä juoksijoiden keskuudessa. Rasitusvammat ilmetessään vaikuttavat negatiivisesti harjoitteluun ja vähentävät terveiden harjoittelupäivien määrää.

Rasitusperäiset vammat syntyvät toistuvan kuormituksen seurauksena ja niiden taustalla on usein harjoittelun ja levon epätasapaino sekä monet erilaiset tekijät eri vammoihin liittyen. Rasitusvammat painottuvat juoksijoilla alaraajojen keskuuteen ja yleisimpiä vammakohtia anatomisesti ovat polvi sekä säären alueen rasitusvammat.

Paras tapa laadukkaan harjoittelun takaamiseksi onkin keskittyä rasitusvammoihin jo ennaltaehkäisevästi ja kiinnittää omassa harjoittelussa huomiota erilaisiin ennaltaehkäiseviin tekijöihin.

Tämä opas on valmistettu fysioterapian opinnäytetyön pohjalta. Oppaan tavoitteena on lisätä maratonjuoksijoiden tietoisuutta kestävyysjuoksun keskeisiin rasitusvammoihin ja näiden ennaltaehkäisyyn liittyen.

Opas on valmistettu kuopiolaiselle kestävyysjuoksuseura Rauhalhti Road Runnersille.

Oppaan ovat valmistaneet Teemu Jylhä & Valtteri Tamminen



## **Rasitusvammat ja juoksu**

**Rasitusvammat syntyvät toistuvan raskaan kuormituksen seurauksena. Kuormitus aiheuttaa kudoksissa mikrotraumoja, jotka ovat seurausta muun muassa liiallisesta harjoittelusta sekä liian vähäisestä levosta. [2] Yleisiä rasitusvammoja ovat erilaiset tulehdukset sekä rasitusmurtumat. [3]**

---

**Tyypillisiä oireita rasitusvammoille ovat vammakohdan kipuilu, turvotus, arkuuden tunne ja heikkous. [3, sivu 18] Kestävyysjuoksijoilla rasitusvammat ovat melko yleisiä ja vuosittain noin 50% juoksijoista kärsiikin jostakin vaivasta. Noin 25% juoksijoista kärsii jostakin rasitusvammasta jossakin vaiheessa elämäänsä. [1]**

---

**Tutkimusten mukaan kestävyysjuoksijoiden yleisimmät rasitusvammat ovat anatomiselta sijainniltaan polvessa, nilkassa, jalkaterässä/varpaissa ja alaraajassa polvesta alaspäin. [1; 4]**

---

**Tutkimuksissa tyypillisimpinä rasitusvammoina on tuotu esille patellofemoraalinen kipuoireyhtymä, MTSS (penikkatauti), iliotibiaalisen nauhan kitkaoireyhtymä, plantaarifaskiitti sekä polvilumpion ja akillesjänteen tendinopatiat. [1; 4; 5]**

## **Yleistä ennaltaehkäisyä**

**Tärkeimmät tekijät ennaltaehkäisyssä liittyvät oman harjoittelun optimoimiseen ja suunnitteluun sekä riskitekijöiden huomiomiseen.**

---

**Ennaltaehkäisyä haastavaa voivat tehdä yksilön genetiikka sekä kehon rakenne, jotka ovat asioita joihin ei voida vaikuttaa.**

---

**Tutkitun tiedon perusteella keskeisimpiä tekijöitä ennaltaehkäisyssä juoksun näkökulmasta ovat:**

- **Harjoittelun optimointi ja suunnittelu**
- **Voimaharjoittelu**
- **Lämmittely**
- **Juoksutekniikkaan liittyvät tekijät**
- **Juoksukengät**

## **Mediaalinen sääriluun rasitusoireyhtymä**

### **Vammasta**

**MTSS (penikkatauti) on etummaisen säärilihaksen ylirasitustila, jossa lihaksen sääriluun kiinnityskohdat tulehtuvat ja saavat aikaan kiputuntemuksia. Kipu ilua voi tuntua sääriluun sisä-keskiosissa. MTSS:ssä kipu on jakautunutta kipualueelle, eikä paikallistu yhteen kohtaan. [3]**



### **Riskitekijät**

**Vamman syntymisen taustalla ovat tärähtely, hyppyliikkeet sekä muutokset harjoittelussa joko kestossa tai kilometrimäärissä [3]. Muina riskitekijöinä on pidetty myös naissukupuolta, aikaisempaa penikkatauti -vammahistoriaa, vähäisempää juoksukokemusta, ortoosien käyttöä, suurempaa painoindeksiä sekä miessukupuolisilla lisääntyntä lonkan ulkokiertoa. [6]**

### **Ennaltaehkäisy**

**MTSS:n ennaltaehkäisyyn liittyviä tehokkaita näyttöön perustuvia keinoja puuttuu [6]. Lepoa on pidetty parhaana keinona ensioireiden ilmetessä hoitoon ja ennaltaehkäisyyn liittyen.**

**Ennaltaehkäisyn kannalta suositeltavia keinoja:**

- Proprioseptinen harjoittelu**
- Nilkan alueen lihasten harjoittaminen**
- Neuromuskulaarinen harjoittelu**
- Painonhallinta**
- Juoksutekniikan optimointi [5; 6; 7]**

## **Plantaarifaskiitti**

### **Vammasta**

**Plantaarifaskiitti eli kantakalvon tulehdus syntyy kalvoon kohdistuvan yllirasituksen seurauksena. Vamman syntymekanismi on monitekijäinen ja sen etiologiaa ei ole vielä kokonaan ymmärretty. Plantaarifaskiitissa kipua tuntuu työntövaiheen aikana. Vamman muita oireita ovat pistävä kipuilu jalkaholvin kohdalla tai kantapään alapuolella, kipu ja jäykkyys kantapään tai jalkapohjan alueella päivän ensimmäisiä askeleita otettaessa, paheneva kipu portaita kävellessä sekä yhdellä jalalla seisoessa. [3; 5]**



### **Riskitekijät**

**Riskitekijöinä vammalle on pidetty jalkaterän rakenteellisia ongelmia, pohkeen sekä nilkan alueen lihasten yllirasitustilaa, madaltunutta jalkaholvia (lättäjalkaa), nilkan ylipronaatiota, tiukkaa akillesjännettä, rajoittunutta nilkan dorsiflexiota, jalkaterän lihasten heikkoutta sekä lisääntynyttä painoindeksiä. [5; 8; 9]**

### **Ennaltaehkäisy**

**Ennaltaehkäisyssä suositeltavia keinoja:**

- Yksilöllisesti valitut kengät sekä kustomoidut pohjalliset**
- Jalkaterän lihasvoimaharjoitteet**
- Alaraajojen venytysharjoitteet**
- Pehmeämpien juoksualustojen suosiminen. [8; 9;10]**

## **Iliotibiaalisen nauhan kitkaoireyhtymä**

### **Vammasta**

Iliotibiaalisen nauhan kitkaoireyhtymä tunnetaan myös nimellä juoksijan polvi. Vammassa kipua paikallistuu polven ulkosyrjälle. Kipu aiheutuu reisiluun ulkonivelnastan päällä kulkevan IT-jänteen ylikuormittuessa. [11]

### **Riskitekijät**

Riskitekijöinä vammalle pidetään IT- jänteen kireyttä, polven lisääntyntä koukistusta juoksun tukivaiheessa, etureisilihasten dominanssia takareisiin nähden, polven varus- asentoa (nk. länkisäärisyys) sekä nilkan ylipronaatiota. [5; 11]

### **Ennaltaehkäisy**

Ennaltaehkäisyssä suositeltavia keinoja:

- Harjoittelussa nousujohteinen rasituksen lisäys
- Juoksutekniikan optimointi
- Tasapainoinen lihasvoimaharjoittelu etu- ja takareidenlihasten osalta [5; 12; 13]

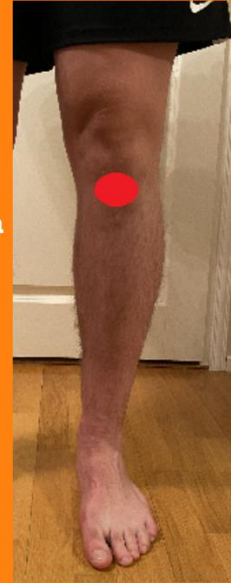




## **Polvilumpion tendinopatia**

### **Vammasta**

**Polvilumpion tendinopatia tunnetaan myös nimellä hyppääjän polvi. Vammalle tyypillistä on pistemäinen kipu, joka ilmenee polvilumpion alapuolella. Kipua ilmenee hypätessä, portaita kävellessä ja istuessa pitkään polvet koukussa. Vamman alkuvaiheessa kipua ilmenee vasta suorituksen jälkeen, mutta vaivan edetessä voi kipua tuntua myös suorituksen aikana. [14]**



### **Riskitekijät**

**Riskitekijöinä vammalle ovat toistuvat hyppyliikkeet, alaraajojen pituuserot, plantaariflexoreiden heikko venyvyys, harjoittelu volyymin liian nopea lisääminen, sopimattomat jalkineet, nilkan ylipronaatio ja heikko juoksutekniikka. [5]**

### **Ennaltaehkäisy**

**Polvilumpion tendinopatiassa ensioireiden ilmetessä hoitona ja vamman etenemistä ennaltaehkäisevänä keinona pidetään lepoa sekä iskutuksen, kuten erilaisten hyppyjen välttämistä.**

**Ennaltaehkäisyssä suositeltavia keinoja:**

- Nelipäisen reisilihaksen liikkuvuus sekä venytysharjoitteet**
- Lihas epätasapainojen huomiointi**
- Yhden jalan tasapainoharjoitteet**
- Lonkan ja lantion alueen voimaharjoittelu [15; 16]**



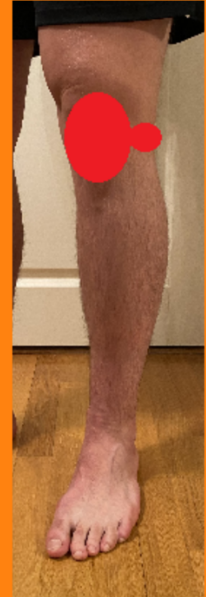
## Patellofemoraalinen kipuoireyhtymä

### Vammasta

Patellofemoraalisessa kipuoireyhtymässä kipua ilmenee polvilumpion alapuolella tai sen ympärillä [17]. Kipua ilmenee polven koukistuksessa tai ojennuksessa, hypätessä tai portaissa liikkeessä sekä istuessa pitkään polvet koukussa. [18]

### Riskitekijät

Riskitekijöitä vammalle ovat polvi ja nilkkanivelen virheasennot (pihtipolvisuus ja nilkan liiallinen pronaatio), liiallinen kuormituksen nousu, lonkan loitontajien heikkous ja etureisilihasten heikkous. [5; 17; 18]



### Ennaltaehkäisy

Riittävä lepo ja asteittainen paluu harjoitteluun voivat auttaa vaivaan.

Ennaltaehkäisyssä suositeltavia keinoja:

- Nelipäisen reisilihaksen voimaharjoittelu
- Lonkan ja lantion seudun lihasten voimaharjoittelu
- Takareiden dynaamiset venytys- sekä voima harjoitteet. [5; 19]

## **Akillesjänteen tulehdus**

### **Vammasta**

**Akillesjänteen tulehduksen taustalla on yleensä yllirasitustila jänteeseen liittyen [20]. Juostessa toistuva pohjelihaksen venyminen ja supistuminen rasittaa akillesjännettä. Tulehdus aiheuttaa kipua ja mahdollisesti myös turvotusta akillesjänteen alueelle. [3]**

### **Riskitekijät**

**Yllirasituksen lisäksi vamman taustalla voi olla askelvirhe, kuten nilkan ylipronaatio. Myös sopimattomat jalkineet voivat lisätä vammariskiä. [3]**

### **Ennaltaehkäisy**

**Ennaltaehkäisyssä suositeltavia keinoja:**

- Akillesjänteen ja nilkan alueen liikkuvuus- ja voimaharjoitteet**
- Pohjelihasten voimaharjoittelu**
- Lantion, coren, pakarän ja takareiden lihasten voimaharjoittelu**
- Iskua vaimentavat jalkineet tai pohjalliset [8; 21]**



## **Muistiinpanot**

## ***Keskeiset lähteet***

1. Kakouris, N., Yener, N., & Fong, D. A systematic review of running-related musculoskeletal injuries in runners. *Journal of sport and health science*. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8500811/> [viitattu 3.10.2023].2021
2. Ahola, J., Vasankari, T., Nietosvaara, Y., Mattila, M., & Haara, M. Kas-vuikäisten rasisitusvammat. *Duodecim*. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.duodecimlehti.fi/duo15199> [viitattu 13.3.2023].2019
3. Walker, B. Urheiluvammat- ennaltaehkäisy, hoito, kuntoutus ja ki-nesioteippaus. *VK-Kustannus Oy*. 1.painos.2014
4. Benca, E., Listabarth, S., Flock, F., Pablik, E., Fischer, C., Walzer, S., Dor-otka, R., Windhaker, R., & Ziai, P. Analysis of Running-Related Injuries: The Vienna Study. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7073658/> [viitattu 16.4.2023].2020
5. Kozinc, Ž. & Šarabon, N. Common Running Overuse Injuries and Pre-vention. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://web-p-ebsohost-com.ezproxy.xamk.fi/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=4&sid=a64ed6c2-6f8f-4176-8a89-e262c7767c04%40redis> [viitattu 18.4.2023].2017
6. Mattock, J., Steele, J., & Mickle, K. Are Leg Muscle, Tendon and Func-tional Characteristics Associated with Medial Tibial Stress Syndrome? A Sys-tematic Review. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34626247/> [viitattu 3.10.2023].2021
7. Mendez-Rebolledo, G., Figueroa-Ureta, R., Moya-Mura, F., Guzman-Munoz, E., Ramirez-Campillo, R., & Lloyd, R. The Protective Effect of Neuro-muscular Training on the Medial Tibial Stress Syndrome in Youth Female Track-and-Field Athletes: A Clinical Trial and Cohort Study. WWW-doku-menti. Saatavissa: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33883301/> [viitattu 11.10.2023].2021
8. CoKinetic Journal. Plantar fasciitis for runners. Advice handout. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://web-s-ebsohost-com.ezproxy.xamk.fi/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=1&sid=bca67e86-48bf-43f2-9ba8-8ed9ed9a4f39%40redis> [viitattu 9.10.2023].2017
9. Kamonseki, D., Goncalves, G., Liu, Y., & Lombardi, I. Effect of stretch-ing with and without muscle strengthening exercises for the foot and hip in pa-tients with plantar fasciitis: A randomized controlled single-blind clinical trial. Article. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.sciencedirect-com.ezproxy.xamk.fi/science/article/pii/S1356689X15001964?via%3Dihub> [vii-tattu 9.10.2023].2016
10. Hume, P., Hopkins, W., Rome, K., Maulder, P., Coyle, G., & Nigg, B. Effectiveness of foot orthoses for treatment and prevention of lower limb injuries. *Sports medicine*. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://link.springer.com/article/10.2165/00007256-200838090-00005> [viitattu 9.10.2023].2008
11. Juoksijan polvi (runner´s knee, iliotibiaalisyndrooma, suoliluu-sääriluu-siteen hankausoireyhtymä). *Polviapu.fi*. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.polviapu.fi/juoksijan-polvi-runner-s-knee-iliotibiaalisyndrooma-suoliluu-saariluu-siteen-hankausoireyhtyma-ny/> [viitattu 19.4.2023].S.a.
12. Chen, S. Wang, Y. Bing, F & Zhang, M. Effects of Running Speeds and Exhaustion on Iliotibial Band Strain during Running. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37106604/> [viitattu 2.10.2023].2023
13. Friede, M., Innerhofer, G., Fink, C., Alegra, L., & Csapo, R. Conservative treatment of iliotibial band syndrome in runners: Are we targeting the right goals? PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35007886/> [viitattu 3.10.2023].2022
14. Hyppääjän polvi (jumper´s knee, lumpiojänteen tendinopatia). *Polviapu.fi*: WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.polviapu.fi/hyppaaajan-polvi-jumper-s-knee-lumpiojanteen-tendinopatia-ny/> [viitattu 19.4.2023].S.a.
15. Myrick, K. Pediatric overuse sports injury and injury prevention. *The journal for nurse practitioners*. Article. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.sciencedirect-com.ezproxy.xamk.fi/science/article/pii/S1555415515008284?via%3Dihub> [viitattu 9.10.2023].2015

## Keskeiset lähteet

16. Bittencourt, N., Oliveira, R., Mascarenhas Vaz, R., Silva, R., & Mendonca, L. Prevent effective of tailored exercises on patellar tendinopathy in elite youth athletes: A cohort study. *Physical therapy in sport*. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.sciencedirect.com.ezproxy.xamk.fi/science/article/pii/S1466853X21001899?via%3Dihub> [viitattu 9.10.2023].2022
17. Neal, B., Lack, S., Lankhorst, N., Raye, A., Morrissey, D., & van Middelkoop, M. Risk factors for patellofemoral pain: a systematic review and meta-analysis. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30242107/> [viitattu 3.10.2023].2017
18. Patellofemoraalinen kipuoireyhtymä (PFSS, polven etuosan kipu). Polviapu.fi. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.polviapu.fi/patellofemoraalinen-kipuoireyhtyma-pfss-polven-etuosan-kipu-ny/> [viitattu 19.4.2023].S.a.
19. Lee, J., Jang, K., Kim, E., Rhim, H & Kim, H. Effects of Static and Dynamic Strengthening Exercises in Patients With Patellofemoral Pain Who Have Inflexible Hamstrings: A Randomized Controlled Trial. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32790575/> [viitattu 2.10.2023].2021
20. Tarantino, D., Mottola, R., Resta, G., Gnasso, R., Palermi, S., Corrado, B., Sirico, F., Ruosi, C. & Aicale, R. Achilles tendinopathy pathogenesis and management: a narrative review. *PubMed*. PubMed Central. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10487940/> [viitattu 5.11.2023].2023
21. Peters, J., Zwerver, J., Diercks, R., Elferink-Gemser, M., & Akker-Scheek, I. Preventive interventions for tendinopathy: A systematic review. *JSAMS*. WWW-dokumentti. Saatavissa: [https://www.jsams.org/article/S1440-2440\(15\)00080-8/fulltext#sect0045](https://www.jsams.org/article/S1440-2440(15)00080-8/fulltext#sect0045) [viitattu 9.10.2023].2015
22. Jylhä, T. & Tamminen, V. Maratonjuoksijoiden tyypillisimmät rasitusvammat ja ennaltaehkäisy - Opas maratonjuoksijoille. Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu. Fysioterapeuttikoulutus. Opinnäytetyö. 2024.