



Osaamista  
ja oivallusta  
tulevaisuuden  
tekemiseen

Sami Mänty

# Nuorten suunnistajien yleisimmät rasis- tusvammat ja niiden ehkäiseminen

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Tutkinto: Jalkaterapeutti AMK

Koulutusohjelma: Jalkaterapian tutkintoohjelma

Opinnäytetyö

Päivämäärä: 11/19

Kirjoittaja	Sami Mänty
Otsikko	Nuorten suunnistajien yleisimmät rasitusvammat ja niiden ehkäiseminen
Sivumäärä	33 sivua
Pvm:	Marraskuu 2019
Tutkinto	Jalkaterapeutti
Koulutusohjelma	Jalkaterapia
Ohjaajat	Pekka Anttila, Jalkaterapian lehtori Matti Kantola, Jalkaterapian lehtori
<p>Urheiluvammat ovat yleisiä nuorilla suunnistajilla ja niistä suuri osa on alaraajojen rasitusvammoja. Rasitusvammat vaikuttavat negatiivisesti nuoren viihtymiseen harrastustensa parissa ja saattavat vaikuttaa jopa nuorten harrastuksen jatkumiseen. Lisäksi ne vaikuttavat kielteisesti nuoren kehitykseen lajissa.</p> <p>Tavoitteena oli selvittää hyviä käytänteitä nuorten suunnistajien alaraajojen rasitusvammojen ehkäisemiseen. Yhteistyökumppanina toimi Kidmove – hanke, joka on Metropolian ensimmäinen Erasmus+ Sport -rahoituksen saanut hanke. Hankkeen tarkoituksena on koota yhteen ja kehittää hyviä urheilijalähtöisiä valmennus käytäntöjä juniorivalmennukseen.</p> <p>Työn tutkimuksellinen lähestymistapa oli laadullinen. Tarkoituksena oli selvittää yleisimpiä alaraajojen rasitusvammoja nuorten suunnistajien keskuudessa ja selvittää käytänteitä niiden ehkäisemiseen. Menetelmällisenä ratkaisuna käytettiin kirjallisuuskatsausta. Tiedonhaku suoritettiin PubMed, Cinahl, Medic ja ScienceDirect tietokantoihin.</p> <p>Ensimmäisessä kirjallisuushaussa keskityttiin selvittämään nuorten suunnistajien yleisimpiä alaraajojen rasitusvammoja. Tulosten mukaan yleisimpiä ovat nilkan ja säären alueella penikkatauti, peroneal synovitis ja achilles peritendinitis. Myös polven alueen rasitusvammat ovat yleisiä, mutta aineistosta ei noussut esiin yksittäistä vammaa. Lähempään tarkasteluun valittiin polven alueen vammoista juoksijan polven. Nilkan sekä säären alueen vammoista valitsin akillesjänteen peritendiniitin. Toisessa kirjallisuushaussa keskityttiin etsimään keinoja ehkäistä 1. haussa esiin nousseita vammoja. Suoranaisia keinoja valittujen vammojen ehkäisyyn katsauksella ei löydetty, mutta löydettiin vammoille altistavia biomekaanisia ja</p>	

harjoituksellisia tekijöitä. Näiden tekijöiden pohjalta pohdittiin käytänteitä, joilla juniorisuunnistuksen parissa voitaisiin ennaltaehkäistä näitä vammoja. Kehittämällä nuorten harjoitteluun yhdistettäviä vammoja ennaltaehkäiseviä keinoja voidaan mahdollisesti parantaa nuorten viihtyvyyttä lajin parissa, tukea heidän kokonaisvaltaista hyvinvointiaan ja optimaalista kehittymistä harrastamassaan lajissa.

Avainsanat

suunnistus, nuoret urheilijat, rasitusvammat, ennaltaehkäisy, katsaus.

Author	Sami Mänty
Title	Most common overuse injuries of young orienteers and how to prevent
Number of Pages	33 pages
Date	November 2019
Degree	Bachelor of Health Care
Degree Programme	Podiatry
Instructors	Pekka Anttila, Senior Lecturer Matti Kantola, Senior Lecturer
<p>Sport injuries are common among young orienteers, most of which are overuse injuries of lower extremities. Injuries of the young athletes affect the motivation in a negative way and might be a significant reason to drop out of the sport. In addition, overuse injuries slow down their development in sport.</p> <p>The aim of the review was finding out good practices to prevent overuse injuries among young orienteers. Partner of this study was Kidmove – project coordinated by Metropolia University of Applied Sciences. The target of the Kidmove project is to develop athlete driven practices for coaching junior athletes.</p> <p>The literature search results from PubMed, Cinahl, Medic and ScienceDirect were two literature reviews. The purpose of the first review was sorting out the most common overuse injuries of lower extremities among young orienteers. According to the results, injuries are located usually in the knee area and ankle or shin areas. There was no specific injury mentioned affecting the knee area. The most common injuries located in the ankle or shin area were shin splints, peroneal synovitis and achilles peritendinitis. Regarding knee injuries, I looked more closely into iliotibial band syndrome because it is known to be a common running related injury among young athletes. Regarding knee and shin injuries I picked up achilles peritendinitis. The second review focused on finding good practices for preventing those two injuries. The results were mostly kinetics variables and training errors related to the injuries. Based on the reviews, creating useful practices to prevent iliotibial band syndrome and achilles peritendinitis were considered. By developing better ways to prevent sport injuries of young athletes it is possible to help them enjoy their sport, support their holistic health and give a chance to seek their physical limits in their chosen sport.</p>	
Keywords	orienteering, young athletes, overuse injuries, prevention, review

## Sisällys

1. Johdanto	6
2. Suunnistus	6
2.1 Suunnistuksen fysiologiset vaatimukset	7
3. Rasitusvammat juoksulajeissa	8
4. Opinnäytetyön tavoite ja tarkoitus	11
5. Systemaattisen kirjallisuushaun tiedonhaku suunnitelma	11
5.1 Kirjallisuuskatsaus	11
5.2 Tiedonhaku	12
5.3 Ensimmäisen tutkimuskysymyksen tulokset	16
5.4 Toisen tutkimuskysymyksen tulokset	18
5.5 Käytänteitä rasitusvammojen ehkäisyyn	25
6. Pohdinta	26
1 Lähteet	30

## 1. Johdanto

Monet nuoret suunnistajat kärsivät rasitusvammoista ja ne ovat nuorilla suunnistajilla akuutteja vammoja yleisempiä. Osassa tutkimuksista rasitusvammat ovat muodostaneet jopa noin. 75% kaikista raportoiduista vammoista. Rasitusvammat häiritsevät nuorten liikuntaa ja urheilua sekä saattavat olla jopa vaikuttamassa nuorten yleiseen liikuntamotivaatioon. Pitkäikäisimmät rasitusvammat aiheuttavat merkittävää harjoittelun kokonaisuutensa määrän laskua tai uhkaavat jopa myöhempää urheilua (DiFiori yms. 2014: 2). Samalla ne yleensä vaikuttavat kielteisesti nuoren lajikehitykseen ja kilpailumenestykseen. Monipuolinen ja rasitusvammoja ehkäisevä harjoittelu on osa nykyaikaista vastuullista nuorten valmennusympäristöä.

Opinnäyttely kuuluu osaksi kansainvälistä Kidmove-projektia, joka on käynnissä 2019-2021. Kidmove on Metropolian ensimmäinen Erasmus+ Sport -rahoituksen saanut hanke. Tässä Metropolian koordinoimassa hankkeessa kumppaneina toimivat Suomen Icehearts ry, Itävallasta urheilujärjestö Sportunion Steiermark, Hollannista Special Heroes ja Windesheim UAS, Tsekin tasavallasta Masaryk University ja urheiluseura Bulldogs Brno sekä Puolasta University School of Physical Education in Wroclaw ja opiskelijaliikuntajärjestö AZS-AWF Wroclaw.

Projektissa kehitetään ja kootaan hyviä urheilijalähtöisiä käytänteitä ruohonjuuritasolla nuorten urheilijoiden kanssa toimiville valmentajille. Samalla pyritään ehkäisemään urheiluun liittyviä vammoja ja lisätä perheiden tietoisuutta vastuullisesta urheiluvalmentamisesta.

Projektin tavoitteina on ehkäistä 11-15 vuotiaiden urheilijoiden katoamista urheilutoiminnasta, lisätä sosiaalista yhtenäisyyttä, tasapuolisia mahdollisuuksia urheiluun ja suojella nuoria urheilijoita ehkäisemällä urheiluvammoja ja lisäämällä tietoa vastuullisesta valmennusympäristöstä. Opinnäyttely liittyy ensisijaisesti vastuullisen valmennusympäristön kehittämiseen keskittymällä urheiluvammojen ehkäisyyn.

## 2. Suunnistus

Suunnistuksessa kuljetaan omatoimisesti radalle merkittyjen ja maastokohtiin sijoitettujen rastien kautta. Apuvälineenä käytetään karttaa ja kompassia. Rastilta rastille edetään

havainnoimalla karttaa ja maastoa tehtyä reitinvalintasuunnitelmaa noudattaen. Reitinvalinnan ja vauhdin ratkaisee fyysisten ominaisuuksien lisäksi taito sekä maasto. (suunnistusliitto. nd.)

Suunnistustehtävät on kyettävä selvittämään kilpailukartan, rastimääritteiden ja kompassin avulla. Suorituksella koetellaan kilpailijan etenemiskykyä- ja taitoa sekä suunnistustaitoa niin, että suunnistustaito muodostuu ratkaisevaksi. Suunnistuskilpailut järjestetään ensisijaisesti metsäisessä ja kilpailijalle vieraassa maastossa. (suunnistuksen lajisäännöt, 1.11, 1.12, 1.13.

Suunnistuksessa kilpaillaan pitkällä matkalla, keskimatkalla, sprinttimatkoilla, sekä erikoispitkillä matkoilla. Pitkien matkojen ohjeaika on aikuisten pääsarjoissa miehillä 90-100min ja naisilla 70-80min. Keskimatkojen ohjeajat samoissa sarjoissa ovat sekä miehillä, että naisilla 30-35min. Erikoispitkän matkan kilpailuissa ohjeajat ovat 180% pitkien matkojen sarjakohtaisista ohjeajoista. (suunnistuksen lajisäännöt 19.41, 19.43, 19.44.) Sprinttimatkoilla kaikkien sarjojen ohjeaika on 12-15min (suunnistuksen lajisäännöt 18.3). Pitkällä, keskipitkällä ja erikoispitkällä matkalla kilpaillaan metsämaastoissa, mutta sprintissä kilpaillaan pääosin rakennetussa ympäristössä (suunnistuksen lajisäännöt 8.30).

## 2.1 Suunnistuksen fysiologiset vaatimukset

Metsässä tapahtuvaa etenemistä kutsutaan suunnistusjuoksuksi. Siihen liittyviä fyysisiä ominaisuuksia ovat kestävyys, voima, nopeus, liikkuvuus, ketteryys ja koordinaatio (Kärkkäinen, Pääkkönen, 1986: 11-12).

Suunnistajien kestävyysominaisuuksia voidaan kuvailla kestävyuden laboratoriomittauksilla kuten maksimaalisen hapenotontestauksella ja siinä mitattavilla muilla tekijöillä. Parhaiten maksimaalinen hapenottokyky on tutkimusten mukaan korreloinut ylämäkiosuuk-sien kanssa. Muita suunnistusjuoksun kanssa vähintään suuntaa antavasti korreloivia laboratoriotesteissä mitatuista tekijöistä ovat olleet, aerobisen- ja anaerobisen kynnyksen, maksimaalinen laktaatin eliminaatiokyky ja testin suoritus aika. (Väisänen, 2002: 20.)

Tutkimukset ovat osoittaneet, että suunnistusjuoksu poikkeaa merkittävästi mattojuok-susta laboratorio oloissa ja niissä on merkittäviä yksilöllisiä eroja. Esimerkiksi suomalaisessa tutkimuksessa vaihtelu tulosten välillä laboratorio oloissa oli vain 4%, mutta maas-tossa 4,6%-50%. On kuitenkin todettu, että laboratorio mittaukset kuvaavat riittävällä

tarkkuudella suunnistajien kestävyysominaisuuksia ja niissä tapahtuvia muutoksia yksilötasolla. (Väisänen, 2002: 21.)

Juoksun taloudellisuus on merkittävä tekijä maastossa juostessa. Huippusuunnistajilla on todettu olevan parempi juoksun taloudellisuus maastossa juostessa kuin subeliittitason juoksijoilla. Myös taloudellisuudessa on todettu merkittäviä eroja yksilöiden kesken niin laboratorio oloissa kuin maastossakin. (Väisänen, 2002: 21.)

Kestävyyslajeissa on perinteisesti ajateltu kestävyysominaisuuksien olevan suorituksen kannalta ratkaisevia, mutta hermolihasjärjestelmän harjoittamiselle on havaittu selvää yhteyttä kestävyys-suorituksen paranemiseen. Kestävyys-harjoitteluun yhdistetyllä nopeus- ja nopeusvoimaharjoittelulla on todettu olevan vaikutusta voima-nopeusominaisuuksiin ja taloudellisuuden kautta kestävyys-suorituskykyyn. (Väisänen. 2002: 10.)

Myös voimaominaisuuksien yhteyttä suunnistusjuoksukykyyn on tutkittu vain vähän. Suuntaa antavia tuloksia on saatu nopeusvoimaominaisuuksien yhteydestä ylämäkijuoksukykyyn ja maksimivoimaominaisuuksien ja relaksaation yhteydestä alamäkijuoksukykyyn. (Väisänen. 2002: 20.) Väisäsen omassa tutkimuksessa suurimmat korrelaatiot kaikkien maastokohtien kanssa löytyivät myös nopeusvoimaominaisuuksista.

Suunnistusjuoksun biomekaniikan mittaaminen on vaikeaa olosuhteiden ja juoksualustan vuoksi. Kilpailuvauhtisen suunnistusjuoksun kontaktiaikojen on mitattu olevan 200-270ms (Väisänen. 2002: 19). Vastaavasti suunnistajilla tiellä mitattu kontaktiaika on 120-130 ms (Truhponen. 2013: 14). Yksilöllinen kontaktiaika vaihtelee maastossa huomattavasti enemmän kuin maantiellä. Kestävyysjuoksussa juoksuvauhti kasvaa sekä askelpituuden, että -tiheyden kasvaessa. Suunnistusjuoksussa enimmäkseen askelpituuden kasvattaminen kuvaa juoksunopeuden kasvamista askeltiheyden sijaan, mutta se vaihtelee eri maastonosissa. Suunnistusjuoksussa askelpituus on 5-15cm pitempi kuin tasaisella alustalla vastaavalla vauhdilla. Vastaavasti askeltiheys on vastaavalla vauhdilla pienempi kuin tiellä. (Väisänen. 2002: 19.)

### **3. Rasitusvammat juoksulajeissa**

Kehoon toistuvasti kohdistuvat voimat voivat johtaa rakenteiden vahvistumiseen, kunhan niistä kehoon kohdistuvat voimat pysyvät kudoksen sietokyvyn rajoissa ja kudoks saa riit-



tävästi aikaa sopeutua kuormitukseen. Mikäli kudoksiin kohdistuvat voimat ylittävät kudoksen sietokyvyn tai kudokselle ei anneta riittävästi aikaa sopeutua kuormitukseen, on lopputuloksena rasitusvamman. (Hreljac 2003: 1.)

Suomalaisten urheilupoliklinikoiden tilastojen mukaan rasitusvammojen osuus kaikista vammoista potilasaineistossa vaihtelee 25-50% välillä. Juoksua harrastavilla sama vaihteluväli on 50-75%. Juoksuun liittyvät rasitusvammat sijaitsevat 80%:sti alaraajoissa ja niistä noin 30% polven alueella (Kujala 2005: 584)

Tutkimusten mukaan rasitusvammat ovat nuorilla suunnistajilla akuutteja vammoja yleisempiä ja ruotsalaisilla suunnistuslukiolaisilla tehdyssä tutkimuksessa ne muodostivat 78% kaikista vammoista. (von Rosen, Heijne ja Frohm, 2016: 11). Samanlaiseen tulokseen päädyttiin myös sveitsiläisillä huippujuniorisuunnistajilla tehdyssä tutkimuksessa, jossa rasitusvammojen osuus oli 72% kaikista vammoista. (Roos, Taube yms. 2015: 3). Sen sijaan tanskalaisessa huippusuunnistajilla tehdyssä tutkimuksessa, jossa tutkittavien mediaani ikä oli 24 vuotta, rasitusvammoja oli vain 48% vammoista. (Linde 1986: 1).

Virkistys ja kilpajuoksijoilla tehtyjen tutkimusten mukaan arviolta 70% kärsii vuosittain rasitusvammasta, joka rajoittaa juoksuvauhtia, matkaa, kestoa tai harjoituskertojen tiheyttä. Esimerkkejä näistä rasitusvammoista ovat rasitusmurtumat, penikkatauti, plantaarifaskioosi, juoksijanpolvi ja akillesjänteen. kivut (Hreljac 2003: 2.)

Rasitusvamman voi ilmetä lähes missä tahansa kudoksessa. Tavallisimpia ovat jänteiden kiinnityskohdat, jännetupet ja muut jänteitä ympäröivät kudokset. Rasitusvamman voi olla myös lihaksessa, limapussissa ja hermossa (Kallio 2004: 455-456). Kasvuikäisten rasitusvammat voidaan jakaa kahteen ryhmään. Ensimmäiseen ryhmään kuuluvat kasvusta ja epäkypsästä tuki- ja liikuntaelimestöstä johtuvat vammat. Toiseen ryhmään kuuluvat vammat, joita tavataan myös aikuisilla (Kujala 2005: 584).

Yleisemmin rasitusvammojen ilmestymisen todennäköisyyteen vaikuttavat tekijät voidaan luokitella sisäisiin ja ulkoisiin tekijöihin. Sisäisiin tekijöihin sisältyvät yksilölliset tekijät, jotka saattavat nostaa rasitusvamman todennäköisyyttä. Tällaisia sisäisiä tekijöitä ovat muun muassa hormonitoiminta, BMI, sukupuoli, anatomiset variaatiot ja biomekaaniset liikemallit. Teoriassa nämä tekijät vaikuttavat yksilön kudosten kykyyn vaimentaa ja vastata niihin kohdistuvaa kuormitusta. Yksilöön kohdistuvat voimat luokitellaan ulko-

siksi tekijöiksi. Näitä tekijöitä ovat harjoittelutavat, varusteet ja harjoitteluympäristö. (Paterno 2013: 2). Useiden rakenteellisten ja biomekaanisten tekijöiden kuten korkeakaarisen jalan ja nilkan liikelaajuuden yhteydestä rasitusvammoihin ei ole kuitenkaan yksimielisyyttä. Osassa tutkimusartikkeleista on kuitenkin todettu yhteys juoksijoiden rasitusvammoihin anatomisbiomekaanisilla tekijöillä, jotka ovat yhdisteltävissä suurempiin yläluokkiin kuten raajojen linjauksen poikkeavuudet (Hreljac 2003: 3).

Rasitusvammojen tyypillisimmät syntyvät puolestaan voidaan luokitella kolmeen eri luokkaan. Ensimmäiseen luokkaan kuuluu aktiivisuuden huomattava ja äkillinen lisääntyminen, joka ei anna kudoksille riittävästi aikaa mukautua kuormitukseen. Toiseen luokkaan luokitellaan riittämättömät lajitaidot kuormituksen määrään tai laatuun nähden. Kolmannessa luokassa ovat äärimmäisen hyväkuntoiset urheilijat, jotka altistuvat raskaalle kuormitukselle päivittäin. Ilman riittävää lepoa myös heillä kuormitus ylittää kudosten kyvyn mukautua kuormituksen vaatimuksiin. (Hogan 2003: 1-2.)

1995 McPoil ja Hunt ehdottivat Tissue stress modelia selventämään rasitusvammojen etiologiaa ja niiden ymmärrystä. Tissue stress model pohjautuu käyrään, joka kuvaa rasitusta suhteessa kudoksen muodonmuutokseen. Käyrä jakautuu elastiseen ja plastiseen osaan. Elastinen osa käsittää rasitusalueen, jolla kudokset pystyvät käsittelemään siihen kohdistuvan rasituksen ilman kudonvaurioita. Plastinen osa käsittää rasitusalueen, jolla alkaa ilmetä pysyviä kudonvaurioita. Näiden alueiden välissä on vielä mikrokudonvaurioiden alue, joka ilmenee kudoksen ärsytyksenä ja tulehduksena. Tällöin kudoksen yllirasitus on vielä siedettävällä tasolla ja se paranee kuormitusta keventämällä. (McPoil, Hunt 1995: 5.)

Rasitusvammojen syntyä voidaan havainnollistaa myös mekaniikan lakien avulla. Kuten aiemmin mainittu, kehon kudoksilla on kyky sopeutua niihin kohdistuvaan rasitukseen ja kestää nousevaa kuormitusta. Sopeutumiskyky on nuorena parempi kuin aikuisiällä. Kudokset kuitenkin hajoavat, jos niiden kesto- ja yllirasitus ylitetään liiallisella kuormituksella. Kestoraja on riippuvainen kudoksen materiaalien ominaisuuksista ja siihen vaikuttavista voimista, niiden vaikutussuunnista ja kestosta. Klassisten mekaniikan lakien avulla voidaan selvittää miten kudoksiin kohdistuvat voimat syntyvät. Kappaleeseen vaikuttavia voimia käsittelevät mekaniikan liikelait ovat massan hitaus- ja kiihtyvyytlaki sekä voiman, että vastavoiman laki (Koistinen 1998: 64)

Rasitusvamman syntyyn liittyvässä kudosten väsymisilmiössä pienikin voima voi aiheuttaa kudosisvamman, jos se uusiutuu jatkuvasti. Mitä lähempänä maksimaalisen kertakuorituksen rajaa ollaan sen vähemmän toistoja kudosis kestä. Voiman suuruuden lisäksi vaikuttavia tekijöitä ovat voiman laatu ja kesto. Lisäksi yksilölliset tekijät kuten rakenne, ikä ja mahdolliset sairaudet vaikuttavat kudosis väsymisen (Koistinen 1998: 76-77)

#### 4. Opinnäytetyön tavoite ja tarkoitus

Opinnäytteeni tarkoituksena oli selvittää hyviä käytänteitä juniori-ikäisten suunnistajien yleisimpien alaraajojen rasitusvammojen ennaltaehkäisyyn. Tavoitteena oli nuorten suunnistajien tyypillisimpien alaraajojen rasitusvammojen ennaltaehkäisevän tiedon lisääminen. Opinnäytteen tehtävät on jaettu kahteen osaan. 1) Selvitetään juniori-ikäisen suunnistajien tyypillisimpiä alaraajojen rasitusvammoja. 2) Selvitetään keskeisiä riskitekijöitä aineistosta nousseille rasitusvammoille sekä hyviä käytänteitä näiden riskitekijöiden ennaltaehkäisyyn.

#### 5. Systemaattisen kirjallisuushaun tiedonhaku suunnitelma

##### 5.1 Kirjallisuuskatsaus

Kirjallisuuskatsaus on systemaattinen tutkimusmenetelmä, joka perustuu tieteelliseen prosessimaiseen etenemiseen. Kirjallisuuskatsauksen tulee olla toistettavissa, kuten tutkimuksenkin. Se pohjautuu aihealueen tuntemuksen kehittymiseen ajan mukana. Se mahdollistaa aikaisempien aiheesta tehtyjen tutkimusten analyttisen kuvaamisen ja oman tutkimuksen sijoittamiseen kyseiselle tutkimuksen kentälle. Terveysthuollon aloilla sitä voidaan käyttää toiminnan ohjaamiseksi näyttöön perustuvaksi (Stolt – Axelin-Suhonen 2016: 7.)

Kirjallisuuskatsauksella kehitetään tieteenalan teoreettista ymmärrystä sekä käsitteistöä, kehitetään uutta teoriaa tai arvioidaan olemassa olevaa teoriaa. Sen mahdollistaa kokonais kuvan luomisen valitusta aihealueesta tai kokonaisuudesta. Kirjallisuuskatsaus mahdollistaa myös ristiriitojen tai ongelmien havaitsemisen kohteena olevassa aihealueessa (Stolt yms. 2016: 7.)

Kirjallisuuskatsausten päätyypit voidaan luokitella kolmeen eri pää luokkaan. Luokat ovat 1) kuvailevat eli narratiiviset katsaukset, 2) systemaattiset kirjallisuuskatsaukset ja 3) meta-analyysit. Kuvailevat tutkimukset kuvailevat aiempaa tutkimusta aiheesta, sen

määrää ja laatua. Systemaattisten kirjallisuuskatsausten luokittelu riippuu, kuinka yksityiskohtaiseen lopputulokseen pyritään ja kuinka se esitetään. Meta-analyysit puolestaan ovat enemmänkin tilastollisia tarkasteluja kuin katsaustyyppisiä (Stolt yms. 2016: 8-13.)

## 5.2 Tiedonhaku

Opinnäytetyössä käytetty tiedonhaku voidaan luokitella parhaiten systemaattisen kirjallisuuskatsauksen pääluokkaan, koska siinä pyritään löytämään ja analysoimaan olemassa olevaa tietoa tarkkaan kliiniseen kysymykseen.

Tutkimustehtävä jakautuu kahteen tutkimuskysymykseen. Ensin suoritettiin systemaattinen kirjallisuuskatsaus, jonka avulla pyrittiin selvittämään nuorten suunnistajien tyypillisimpiä rasisivamvoja. Ensimmäisen katsauksen tulosten pohjalta suunniteltiin toinen katsaus, jonka avulla pyrittiin selvittämään aineistosta esiin nousseiden tyypillisimpien vammojen riskitekijöitä ja niiden ennaltaehkäisyä. Ensin valittiin hakusanat ja muodostettiin niistä hakulauseke.

### Ensimmäisen tutkimuskysymyksen tiedonhakuprosessi

Ensimmäisen tutkimuskysymyksen kohdalla hakusanojen tunnistamisen apuna käytettiin PICO -periaatetta. Sen avulla voidaan tunnistaa tutkimuskysymykseen liittyvät osat, joita ovat tutkimusryhmä, kohde, konteksti ja lopputulokset (Stolt ym. 2016: 36). Tässä tapauksessa PICO -periaate ei ollut täysin toimiva, joten päädyin hieman yksinkertaisempaan sarakemalliin.

<u>tutkimusryhmä</u>	<u>kohde</u>
nuoret suunnistajat	alaraajojen rasisivammat

Valitut hakukokonaisuudet

Hakukokonaisuuksien jälkeen ideoitiin hakusanat ja käännettiin ne englanniksi sekä selvitettiin oikeat lyhenteet.

suunnistus	vamma
orienteering	injury
sprinttisuunnistus	rasitusvamma
sprinttorienteering	overuse injury
suunnistusjuoksu	repetitive stress injury
	rsi
	lower limb
	lower extremity
	exertion injuries

valitut hakusanat ja lyhenteet

Hakulauseke ensimmäiseen tutkimuskysymykseen muodostettiin valituista hakusanoista, jotka yhdistettiin Boolean operaattorien avulla. Boolean operaattoreita käytetään hakusanojen yhdistämiseen hakulausekkeeksi. Operaattoreita on kolme kappaletta, AND, OR ja NOT. AND- operaattorilla yhdistetään toisiinsa eri hakukokonaisuudet, jotka esiteltiin aiemmin. OR- operaattorilla yhdistetään hakukokonaisuuden sisällä olevat vaihtoehtoiset sanat kuten suunnistus ja orienteering. NOT -operaattoria käytetään haluttaessa poissulkea tiettyjä hakutuloksia (Stolt ym. 2016: 38.) Opinnäytetyössä ei ollut tarvetta käyttää NOT- operaattoria.

Käyttämästäni hakulausekkeesta muotoutui yllämainituilla työkaluilla ja testihakujen perusteella seuraavanlainen: (suunnistus or orienteering or sprinttisuunnistus or sprinttorienteering or suunnistusjuoksu) and (vamma or injury or rasitusvamma or overuse injury or repetitive stress injury or rsi). Testattuani hakulauseketta vielä lisää totesin suomenkieliset hakusanat tarpeettomiksi, jolloin lopulliseksi hakulausekkeeksi muotoutui (orienteering or sprinttorienteering) and (injury or "overuse injury" or "repetitive stress injury" or rsi)

Kirjallisuushaku tehtiin PubMed, Cinahl, ScienceDirect ja Medic tietokantoihin. Tietokannat valikoituivat niiden sisältämien tutkimusten alojen mukaan. Lisäksi valikoidut tietokannat olivat ilmaiseksi käytettävissä Metropolian kautta.

Lopullisella hakulausekkeella PubMed tietokanta antaa 46 osumaa. Cinahl tietokanta antaa 19 osumaa. Muut valitut tietokannat eivät antaneet osumia. Hakutulosten läpikäynnin jälkeen PubMed:n 46 osumasta tutkimuksissa käyttökelpoisia on 5 kpl. Cinahlin 19 osumasta käyttökelpoisia on 3 kpl. Verrattaessa Cinahlin käyttökelpoisia osumia PubMedin käyttökelpoisiin osumiin todetaan kyseessä olevan samojen tutkimusten, joten käyttökelpoisia tutkimuksia jää käytettäväksi 5kpl. Hakutuloksia läpikäydessä hakutuloksista käytiin ensin läpi otsikko ja abstrakti, joiden perusteella valikoitiin potentiaaliset osumat lähempään tarkasteluun. Sen jälkeen käytiin läpi koko artikkeli tai tutkimus ja niiden sisällön mukaan valikoitiin mukaan tarkoituksenmukaiset osumat. Lisäksi ulkopuolelle jätettiin maksulliset tai vastaavat artikkelit ja tutkimukset, joihin ei ollut pääsyä. Tarkoituksenmukaisina pidettiin artikkeleita tai tutkimuksia, joissa käsiteltiin juniori-ikäisten urheilijoiden alaraajojen rasisvammoja ja mukana otoksessa oli myös suunnistajia. Materiaalin vähäisyyden vuoksi sitä ei haluttu rajata enempää asettamalla sisäänottokriteeriksi jotain tiettyä vuotta, jota ennen toteutetut tutkimukset olisivat rajautuneet ulkopuolelle.

Tietokanta	Hakutulosten kpl määrä	Hakutulosten määrä niiden läpikäynnin jälkeen.
PubMed	46	5
Cinahl	19	3
ScienceDirect	0	0
Medic	0	0

Ensimmäisen tutkimuskysymyksen tiedonhaku

## Toisen tutkimuskysymyksen tiedonhakuprosessi

Kuten ensimmäisenkin tutkimuskysymyksen kohdalla myös toisessakin tutkimuskysymyksessä käytettiin hakusanojen tunnistamisen apuna hieman sovellettua PICO-periaatetta. Hakusanoina käytettiin ensimmäisestä katsauksesta esiin nousseita rasitusvammoja.

<u>Tutkimuskohde</u>	<u>Menetelmä</u>
Juoksijan polvi	ennaltaehkäisy
Achilles peritendinitis	

valitut hakukokonaisuudet

Hakusanojen tunnistamisen jälkeen hakusanat käännettiin myös englanniksi.

Juoksijan polvi	Ennaltaehkäisy
Iliotibial band syndrome	Prevention
Akillesjänteen tulehdus	
Akillesjänteen tendinopatia	
Achilles peritendinitis	

valitut hakusanat ja lyhenteet

Hakusanoista muodostettiin seuraava hakulauseke Boolean operaattorien avulla: ("Juoksijan polvi" or "iliotibial band syndrome" or "akillesjänteen tulehdus" or "akillesjänteen tendinopatia" or "achilles peritendinitis") and (ennaltaehkäisy or prevention).

Lopullisella hakulausekkeella PubMed tietokanta antaa 26 osumaa ja Cinahl 19 osumaa. ScienceDirect ja Medic tietokannat eivät anna osumia. Hakuosumien puutteen vuoksi kokeiltiin näihin kahteen tietokantaan myös yksinkertaisempia hakulausekkeita. Hakulausekkeet: ("Juoksijan polvi" or "iliotibial band syndrome") and (ennaltaehkäisy or prevention) ja ("akillesjänteen tulehdus" or "akillesjänteen tendinopatia" or "achilles peritendinitis") and (ennaltaehkäisy or prevention) eivät myöskään antaneet lainkaan osumia. Hakutulosten läpikäynnin jälkeen PubMedin antamasta 26 osumasta käyttökelpoiseksi osoittautui 7kpl. Cinahlin antamasta 19 osumasta käyttökelpoiseksi osoittautui 3kpl sen jälkeen, kun joukosta poistettiin tutkimukset, jotka oli jo löydetty PubMedin kautta. Yh-

teensä käyttökelpoisia osumia tietokannat antoivat 10 kpl. Kuten ensimmäisenkin tutkimuskysymyksen kanssa hakutuloksista käytiin ensin läpi otsikko ja abstrakti, joiden perusteella valikoitiin potentiaaliset osumat lähempään tarkasteluun. Lähemmässä tarkastelussa käytiin läpi koko artikkeli tai tutkimus ja niiden sisällön mukaan valikoitiin mukaan tarkoituksenmukaiset osumat. Tarkoituksenmukaisina osumina pidettiin artikkeleita tai tutkimuksia, jotka käsittelivät valittuja vammojen yhteyttä juoksulajeihin tai muuten kattavasti käsittelivät kyseisten vammojen etiologiaa tai biomekaniikkaa. Lisäksi ulkopuolelle jätettiin maksulliset tai vastaavat artikkelit ja tutkimukset, joihin ei ollut pääsyä. Materiaalin vähäisyyden vuoksi ei sisäänottokriteereihin asetettu mitään tiettyä vuotta, jota ennen toteutetut tutkimukset olisivat rajautuneet ulkopuolelle.

Tietokanta	Hakutulosten kpl määrä	hakutulosten määrä läpikäynnin jälkeen
Pubmed	26	7
Cinahl	19	3
ScienceDirect	0	0
Medic	0	0

Toisen tutkimuskysymyksen tiedonhaku

### 5.3 Ensimmäisen tutkimuskysymyksen tulokset

Kirjallisuuskatsauksen pohjalta nuorten suunnistajien rasitusvammat sijaitsevat tyypillisimmin säären ja polven alueella. Kaikissa tutkimuksissa raportoidut vamma-alueet ovat melko yhteneväisiä. Von Rosen ja kumppaneiden tutkimuksessa tyypillisimmät vamma-alueet ovat polvi ja säären alue, mutta tyypillisimpiä vammoja ei ollut nimetty. (Von Rosen, Floström, Frohm, Heijne. 2017: 5.) Heidän tutkimuksessaan vammat on jaettu kertaalleen tapahtuneisiin ja uusiutuviin sen sijaan, että ne olisi luokiteltu akuutteihin traumoihin ja rasitusvammoihin.

Cheron ja kumppaneiden tutkimuksessa tyypillisimmät vamma-alueet olivat myös polven sekä säären, pohkeen ja akilleksen alue (Cheron, Le Scanff, Leboeuf-Yde. 2016: 8). Heidän tutkimuksessaankaan ei mainittu nimeltä tyypillisimpiä vammoja. Roosin ja kumppaneiden tutkimuksessa tyypillisimmät vamma-alueet olivat niin ikään polvi ja säären alue (Roos, Taube, Zuest, Clénin, Wyss. 2015: 4). Heidän tutkimuksessaan peräti 72% vammoista oli rasitusvammoja.

Linden tutkimuksessa rasitusvammoja oli noin 50% kaikista ja hänen tutkimuksessaan nimeltä mainitaan yleisimpinä vammoina penikkatauti, peroneus tenosynovitis ja achilles



peritendinitis (Linde. 1986: 1). Oravan ja Purasen tutkimuksessa aineistoon kuului vain neljä suunnistajan rasitusvammaa, joista kaksi sijaitsi akilleksen, nilkan, kantapään tai jalkaterän alueella ja kaksi muuta säären sekä polven alueella (Orava, Puranen.1978: 6). Katsauksesta ei nouse selvästi esiin nimeltä mainittuna yksittäistä polven alueen rasitusvammaa, aiheen rajaamiseksi päätettiin keskittyä vain yhteen vammaan. Tarkasteltavaksi valittiin niin sanottu juoksijan polvi koska se on polven alueen yleisimpiä rasitusvammoja juoksulajeissa. Säären alueen vammoista katsauksessa nousee esiin penik-katauti, peroneal synovitis ja achilles peritendinitis. Kuten polvenkin kohdalla myös säären alueen vammoissa tarkasteluun valittiin vain yksi vamma aiheen rajaamiseksi. Tarkasteluun valittiin achilles peritendinitis, koska se mainitaan Linden tutkimuksessa nimeltä ja lisäksi Oravan ja Purasen tutkimuksessa osa vammoista sijaitsi tarkasti akillesjännteen alueella.

Lähdeviite	Mitä tutkittiin	Keskeiset ilmiöt ja tulokset
von Rosen P, Floström F, Frohm A, Heijne A 2017.	Tarkoituksena tutkia vammojen yleisyyttä, vakavuutta, sijaintia, riskitekijöitä ja sairastavuutta 16-19 vuotiailla juoksijoilla, suunnistajilla ja hiihtäjillä.	vamma riski suurempi kaikissa lajeissa harjoittelukaudella kuin kisakaudella. 61 vammaa joista 16 toistuvia ja 45 kertaalleen tapahtuneita. Yleisimmät vamma-alueet suunnistajilla olivat jalkaterä(24kpl) ja polvi(14kpl).
Charlène Chéron, Christine Le Scanff, and Charlotte Leboeuf-Yde 2016.	Tarkoituksena tunnistaa lajien välisiä eroavaisuuksia diagnooseissa ja todennäköisimmissä vamma-alueissa kirjallisuuskatsauksen avulla.	Suunnistajien rasitusvammoista löydettiin vain yksi tutkimus, jossa oli tutkimusaineistosta raportoitu 38 rasitusvammaa. Yleisimmät rasitusvamma alueet olivat polvi ja säären/pohkeen/akilleksen alue.
Lilian Roos, Wolfgang Taube, Peter Zuest, German Clénin, and Thomas Wyss 2015.	Tuki-liikuntaelimestön vammojen yhteyttä harjoittelun ohjelmointiin 18-19 vuotiailla suunnistajilla.	~72% vammoista oli rasitusvammoja. Yleisin vamma alue oli polvi (33%) ja toiseksi yleisin säären alue (21%)

F Linde 1986.	Tutkia vammojen yleisyyttä huippusuunnistajilla.	48% vammoista oli rasisusvammoja ja ne olivat yleisempiä harjoituskaudella kuin kisakaudella. Yleisimmät rasisusvammot olivat penikkatauti, peroneal tenosynovitis ja achilles peritendinitis.
Orava S, Puranen J 1978.	Selvittää minkälaisia rasisusvammoja esiintyy alle 15 vuotiailla suomalaisilla juniori urheilijoilla esiintyy.	Aineistossa neljällä suunnistajalla ilmeni rasisusvammoja. joista kaksi sijaitsi akillesen/nilkan/kantapään/jalkaterän/ alueella. Loput kaksi olivat polven ja säären alueella.

Ensimmäisen tutkimuskysymyksen tiedonhaun tulokset

#### 5.4 Toisen tutkimuskysymyksen tulokset

Suomenkielisessä kirjallisuudessa juoksijan polvella tarkoitetaan polven lateraalisivulla olevaa kipua. Englanninkielisessä kirjallisuudessa termi runner's knee on sen sijaan niin sanottu yläkäsie polven alueen rasisuskivuille kuten Iliotibial band syndrome, anterior knee pain syndrome, patellofemoral malalignment ja chondromalacia patella. Näistä englanninkielisistä termeistä kirjallisuudessa keskitytään vain Iliotibial band syndromeen, joka vastaa etiologialtaan suomenkielistä termiä juoksijan polvi. Iliotibialis band syndromessa havaitaan lievää palpaatiokipua lateraalisen femurin epikondyylin ja polven nivelraon päällä tractus iliotibialis juosteen kohdalla. Alueen turvotus on vähäistä ja polven liikkeissä saattaa tuntua narinaa (Orava 2012: 228-229) Tractus iliotibialiksen lateraaliseen epikondyyliin kohdistuvan hankauksen seurauksena myös epikondyylin päällä oleva bursa saattaa tulehtua. Tällöin alueelta löytyy tulehduksellista ja fibroottista kudosta. Vaivan syynä saattaa olla myös ITB:n alaisen lateraalisesti laajentuneen synoviumin eli nivelkalvon kiillautunut ja ärtynyt kieleke edellä mainitun bursan sijaan (Peltokallio 2003: 326)

Achilles peritendinitis on akillesjänteen ympäriskudoksen eli paratenonin tulehdus (Peltokallio 2003: 487) Tilanteesta voidaan suomenkielellä käyttää termiä paratenoniitti kuten Peltokallio tai termiä peritendiniitti kuten Sakari Orava. Peritendiniitti voidaan kliini-

sesti erottaa akuutiksi krepitoivaksi, akuutiksi ei krepitoivaksi, subkrooniseksi tai krooniseksi. Akuutiksi luokitellaan 2-3 päivän aikana ilmestynyt kipu ja turvotus. Akuutissa krepitoivassa peritendiniitissä yleensä selvää jänteen turvotusta ja nilkkaa liikuttaessa palpoitava rutina. Kroonisen peritendiniitin oireet syntyvät vähitellen. Jänne on arka, jäykkä ja aristaa aamuisin tai esim. lenkille lähdeittäessä, mutta oireet katoavat kudosten lämmitettyä. Kroonistumisen edetessä oireet pahenevat eivätkä katoa liikuttaessa (Orava 2012: 144-145). Peritendiniittiä yleisempi akillesjännevaivojen syy on tendinoosi, jolla tarkoitetaan itse jänteen vauriota. Tendinoosissa jänteen kollageenissa on degeneratiivisia muutoksia (Peltokallio 2003: 487). Tendinoosi on yleisin keski-ikäisillä ja vanhemmilla kuntoilijoilla. Akillesjänne kipeytyy vähitellen, aristaa aamuisin ja kiristää liikkeelle lähdeittäessä. Jänne tuntuu jähmeältä, vertyy liikkuessa mutta ei kestä reipasta liikuntaa entiseen tapaan. Jänneeseen ilmestyy sukkulamainen paksunnos, joka aristaa palpoitaessa. Erityisesti havaitaan sivukompressoarkuutta. Kyykistyessä ja jännittäessä nilkkaa dorsifleksioon tuntuu venytyskipua. Yksityiskohtaisempaa terminologiaa voidaan käyttää vasta sen jälkeen, kun tutkimuksilla on selvitetty, millainen vamma on kyseessä. Ennen tarkempia tutkimuksia tulisi käyttää termiä tendinopatia, joka on yleisnimitys jännevaivoille (Orava 2012: 144-151). Tendinopatialla voidaan, lähteistä riippuen suomenkielisessä kirjallisuudessa viitata myös vain akillesjänneen akuuttiin tai krooniseen tulehdukseen ja rappeumamuutoksista puhutaan erikseen repeäminä (Mustajoki 2018)

Englannin kielisessä kirjallisuudessa useat tutkijat ovat suositelleet käytettävän termiä Achilles peritendinitis viitattaessa jännekalvossa olevaan tulehdusreaktioon. Achilles tendinitis termiä puolestaan on suositeltu käytettävän viitattaessa tulehdusreaktioon ja rappeumamuutokseen jänneessä itsessään. (Reynolds ja Worrell 1991: 3.)

Akillesjänneen yllirasitusvammoja voidaan luokitella kliinisesti myös vamman sijainnin mukaan lihasjänneliitoksen, jänne keskiosan ja jänneluuliitoksen vammoiksi. Muun muassa termejä tendinopathy, tendinosis, paratenonitis ja peritendinitis onkin käytetty englanninkielisessä kirjallisuudessa kuvaamaan muita kuin jänneluuliitoksen vammoja. Onkin suositeltu, että termejä tendinosis ja peritendinitis käytettäisiin vasta tapauksissa, joissa patologia on jo varmistettu. Suomessa termiä peritendinitis on käytetty kuvamaan liikuntaan liittyvää akillesjännekipua ja palpaatioarkuutta, mikäli potilaalla ei ole syytä epäillä jänneen degeneratiivisia muutoksia aiemman sairaushistoria, kliinisen tutkimuksen tai kuvantamistutkimuksen perusteella. Kivun, turvotuksen ja jänneen heikentyneen toiminnasta tulisi kuitenkin käyttää kliinisesti termiä tendinopatia, joka kattaa patologistesti toisistaan erilaiset peritendiniitin ja tendinoosin. Kirjallisuudessa akillesjänneen kiputiloja kuvaamiseen käytetty terminologia on kaikkiaan ollut sekavaa eikä välttämättä

aina kuvaa ongelman patologiaa (Paavola 2001: 15). Selvyyden vuoksi käytän tekstissä pääosin englannin kielisiä termejä Iliotibialis syndrome (ITBS) ja Achilles peritendinitis tai Achilles tendinopathy.

Mukaan kelpuutetuista tutkimuksista tai artikkeleista viisi käsitteli Iliotibialis band syndro-  
mea, viisi sekä Iliotibialis band syndro-  
mea, että achilles tendinopathy tai peritendo-  
nopathy, muttei mikään yksinään achilles tendinopathy tai achilles peritendinopathy.

Tulokset Iliotibialis band syndromen riskitekijöiden osalta ovat lonkan alueelta osittain ristiriitaisia. Ceysensin ja kumppaneiden systemaattisen katsauksessa löydettiin heik-  
koa näyttöä liiallisesta lonkan lähennyksen yhteydestä Iliotibialis band syndromeen  
(Ceysens, Vanelderren, Barton, Malliaras, Dingenen. 2019: 5-6). Samoin Powersin viit-  
taamaan Noehrenin mukaan liiallinen lonkan lähennys on voimakkain ITBS:n ennustaja  
naisilla (Powers. 2010: 5). Mousavin ja kumppaneiden systemaattisen katsauksen mu-  
kaan on kohtalaista näyttöä lonkan liiallisen lähennyksen yhteydestä ITBS:an molem-  
milla sukupuolilla (Mousavi, Hijmans, Rajabi, Diercks, Zwerver, van der Worp. 2019: 22).  
Graun ja kumppaneiden mukaan ITBS:sta kärsivillä puolestaan oli vähemmän lonkan  
lähennystä ja merkittävästi heikompi lonkan frontaalisuunnan liikerata (Grau. 2011: 4).  
Powersin viittaaman Fredericksonin mukaan ITBS:sta kärsivillä kipeän puolen lonkan  
loitontajien lihasvoima oli merkittävästi heikentynyt verrattuna oireettomaan jalkaan ja  
kontrolliryhmään (Powers. 2010: 5).

Ceysensin ja kumppaneiden systemaattisen katsauksen mukaan on rajallista näyttöä  
polven suuremman sisärotaation yhteydestä ITBS:en naisilla (Ceysens yms. 2019: 6).  
Mousavin ja kumppaneiden systemaattisen katsauksen mukaan vastaava näyttö oli vah-  
vaa. Heidän katsauksensa mukaan myös kantaiskun aikaisen polven vähäisemmän flek-  
sion yhteydestä ITBS:en on kohtalaista näyttöä (Mousavi yms. 2019: 4). Powersin mu-  
kaan polven liiallinen sisärotaatio on vahvin ITBS:an ennustaja naispuolisilla virkistys-  
juoksijoilla (Powers. 2010: 5). Stickleyn ja kumppaneiden mukaan yhtenäistä harjoitus-  
ohjelmaa noudattavilla sotilailta kävelyn tukivaiheen aikainen polven varusasento ja pol-  
ven maksimaalinen varuskulma olivat yhteydessä ITBS:en (Stickle, Presuto, Radzak,  
Bourbeau, Hetzler. 2018: 1).

Valtaosan tutkimuksista ja katsauksista käsitellessä pääosin biomekaanisia tekijöitä,  
mielenkiintoinen poikkeus oli Oestergaardin ja kumppaneiden tutkimus, jossa luokiteltiin  
juoksuun liittyviä rasisitusvammoja etiologisina syinä juoksumäärät ja -vauhdit (Oester-  
gaard, Nohr, Rasmussen, Sørensen. 2013). Tarkasteluun valituista vammoista Iliotibialis

band syndromen kehittyminen luokiteltiin olevan yhteydessä juoksumääriin. Achilles tendinopathy puolestaan luokiteltiin etiologialtaan liittyväksi harjoittelussa käytettyihin juoksuvahteihin.

McCarthy ja kumppaneiden tutkimuksessa vertailtiin lantion alueen kinematiikkaa naisilla juoksumatolla juostessa kengät jalassa ja ilman kenkiä. Ilman kenkiä ryhmällä havaittiin juoksun tukivaiheen aikana vähäisempi lonkan lähennys, maltillisempi polven sisärotaatio ja pienempi Trendelenburg havainto kuin kengillä juostessa (McCarthy, Fleming, Donne, Blanksby. yms. 2015: 4-5). Tutkimuksessa pohdittiin paljasjalkajuoksun mahdollisuutta juoksijan polven ehkäisyssä koska paljasjalkajuoksun yhteydessä havaittujen muuttujien tiedetään olevan kääntäen ainakin jollain tasolla yhteydessä ITBS:en naisilla kuten ylläolevassa tulos osiossakin on kerrottu.

Yleisesti ottaen tulokset achilles tendinopathy tai peritendinopathy osalta jäivät tässä katsauksessa hyvin vähäisiksi. Dowlingin ja kumppaneiden systemaattisen katsauksen mukaan kuormituksen plantaarinen jakautumisen yhteydestä achilles tendinopathyyn on vain rajallisesti näyttöä. (Dowling yms 2014: 6). He löysivät yhden tutkimuksen, jonka mukaan achilles tendinopathysta kärsivillä todettiin muita aiemmin jalkapohjaan kohdistuvan voiman huippuarvo kantapään mediaali ja lateraali puolilla sekä viivästynyt voiman huippuarvo toisen jalkapöytäluun alueella. Sen sijaan viidennen jalkapöytäluun alueelle he osoittivat kohdistuvan suuremman voiman huippuarvon ja kokonaisvoiman. Lisäksi voiman keskipisteen muutos sagittaali-akselin suunnassa horisontaali tasossa on pienempi koko jalan alueella. Voiman jakautuminen jalan etuosan alueella on lateraalisesti painottunut ja voiman keskipiste tukivaiheen lopussa on posteriorisempi. Voiman keskipiste on posteriorisempi myös ponnistusvaiheen aikana.

Ceyssenssin ja kumppaneiden systemaattisessa katsauksessa todettiin polven pienemmän koukistuksen yhteys achilles tendinopathyyn juoksijoilla (Ceyssens yms: 2019: 14). Havainto on heidän mukaansa toistuva poikittaistutkimuksissa, mutta sen luotettavuutta heikentävät tutkimuksellisten ja tilastollisten tekijöiden heikkoudet kuten pienet otoskoot ja tilastollisten testien puutteellisuus. Katsauksessa löydettiin myös hyvin rajallista näyttöä heikomman nilkan dorsiflexion yhteydestä achilles tendinopathyyn. Näytön rajallisuuden lisäksi löydös ei saa tukea poikittaistutkimuksista.

Lähdeviite	mitä tutkittiin	keskeiset ilmiöt ja tulokset
Maarten P. van der Worp, Nick van der Horst, Anton de Wijer, Frank J.G. Backx and Maria W.G. Nijhuis-van der Sanden 2012.	Systemaattinen kirjallisuuskatsaus ITBS:n etiologiasta, diagnosoimisesta ja hoidosta juoksijoilla	Tieto etiologiasta on rajallista tai keskenään ristiriitaista. Ei varmuutta, lonkan loitontajien heikkouden vaikutuksesta. Lonkan, polven ja nilkan kinematiikassa eroja itbs:stä kärsivien ja kärsimättömien välillä mutta löydökset tutkimusten välillä keskenään ristiriitaisia. Tulosten ja tutkimusasetelmien heikkouksien vuoksi ei voida tehdä suoria johtopäätöksiä itbs:n etiologiasta.
Christopher D. Stickley, Melanie M. Presuto, Kara N. Radzak, Christina M. Bourbeau, and Ronald K. Hetzler. 2018	Polven varus asennon yhteys ITBS:ään yhtenäistä harjoitusohjelmaa noudattavilla so-tilailla.	ITBS ryhmällä tilastollisesti suurempi varus thrust kuin kontrolliryhmällä. Myös polven maksimaalinen varuskulma ja maksimaalinen polven lähennysmomentti olivat tilastollisesti suurempia ITBS ryhmällä.
Darrell J. Allen. 2014	tapaustutkimus ITBS:n hoidosta juoksun harrastajalla.	Juoksu muuttui kivuttomaksi 4vkon aikana. Hoitona juoksun askeltiheyden kasvattaminen 5%:lla, it-kalvon alueen venyttelyä ja alaraajojen eksentristä voimaharjoittelua.
ITBS sekä AT		
Geoffrey J Dowling, George S Murley, Shannon E Munteanu, Melinda M Franettovich Smith, Bradley S Neal, Ian B Griffiths, Christian J Barton, and Natalie J Collins. 2014	systemaattinen katsaus jalan toiminnallisten funktioiden yhteydestä alaraajojen rasitusvammoihiin	Erittäin rajallinen näyttö plantaarisen kuormituksen variaatioista achilles tendinopathyn riskitekijänä. Ei näyttöä plantaarisen kuormituksen variaatioiden yhteydestä ITBS:än.
Linde Ceysens, Romy Vanelderen, Christian Barton, Peter Malliaras, Bart Dingenen. 2019	Systemaattinen katsaus biomekaanisten riskitekijöiden yhteyksistä juoksuun liittyviin vammoihin.	Rajallinen näyttö suuremmasta lonkan lähennyksen yhteydestä naispuolisilla virkistysjuoksijoilla ITBS:än.

		<p>Rajallinen näyttö suurem- masta polven sisärotaation yhteydestä ITBS:än naispuo- leisilla virkistysjuoksijoilla. Polven pienemmän koukis- tuksen yhteys achilles tendi- nopathyn juoksijoilla. Rajoit- teena pieni otoskoko, tutki- muksesta poistuneiden määrä ja tilastollisten testien vähyyys.</p>
<p>Seyed Hamed Mousavi, Juha M. Hijmans, Reza Rajabi, Ron Diercks, Johannes Zwer- ver, Henk van der Worp. 2019</p>	<p>systemaattinen katsaus ja meta-analyysi kinematiikan riskitekijöiden yhteydestä ala- raajojen tendinopatioihin kes- tävyysjuoksijoilla.</p>	<p>Kohtalainen näyttö kantaluun eversioista kantaiskun aikana juoksukengän kanssa juos- tessa achilles tendinopat- hysta kärsivien ja kontrollien välillä. Kohtalainen näyttö merkittä- västä erosta pienentyneen kantaluun eversion huippuar- vojen välillä verrattaessa mie- hiä ja naisia keskenään ITBS vs kontrolliryhmä. Vahva näyttö suuremmasta polven sisäkierrasta ITBS:ä kärsivien ja kontrollien välillä vertailtaessa naisia keske- nään. Kohtalainen näyttö heikenty- neestä polven fleksiosta ITBS:ä kärsivien ja kontrollien välissä vertailtaessa molem- pia sukupuolia yhdessä, sekä vertailtaessa miehiä keske- nään. Kohtalainen näyttö kasva- neesta lonkan lähennyksestä miesten ja naisten välillä ITBS ja kontrolliryhmissä.</p>

Rasmus Oestergaard Nielsen, Ellen Aagaard Nohr, Sten Rasmussen, Henrik Sørensen. 2013	juoksuun liittyvien vammojen luokittelua painottaen etiologisina syinä juoksumääriä ja juoksuvauhteja.	juoksumäärä vammoja: PFPS, ITBS, PT. Juoksu- vauhti vammoja: PF, AT, GI.
Cinahl:n tulokset		
S. Grau, I. Krauss, C. Maiwald, D. Axmann T. Horstmann, R. Best. 2011	Arvioida kineettisten muuttujen eroavaisuuksia juoksijoilla kontrolliryhmän ja ITBS-ryhmän välillä.	ITBS: vähemmän lonkan lähennystä, merkittävästi heikompi lonkan frontaalisuunnan liikerata ja lonkan loitonnuksen nopeus. Lisäksi merkittävästi heikompi maksimaalinen lonkan ja polven fleksion nopeus sagittaalitasossa.
McCarthy, Colm, Fleming, Neil, Donne, Bernard, Blanksby, Brian. 2015	Lonkan kinematiikan ja askel- tiheyden muutokset naisjuoksijoilla juoksumatolla juostessa juoksukengillä ja ilman kenkiä.	askeltiheys kasvaa tilastollisesti merkittävästi ilman kenkiä (toistuva löydös monissa tutkimuksissa) eli askelpituus ja askelkontaktiaika lyhenee. Askel siirtyy nopeammin kantalta päkiälle ilman kenkiä(kanta-askel->päkiäaskel). Polven fleksio alkaa aiemmin tukivaiheessa ilman kenkiä. Vaimentavan tukivaiheen aikana merkittävästi vähäisempi lonkan lähennys, lonkan sisärotaatio ja vastapuoleinen lonkan trendelenburg havainto ilman kenkiä.
Christopher M. Powers. 2010	Katsaus lonkan poikkeavan mekaniikan vaikutuksista polven rasitusvammoihin.	ITBS:n voimakkaimmat ennustajat naisilla Noehrenin mukaan lonkan liiallinen lähennys ja liiallinen polven sikierto. Ferberin tutkimus tukee havaintoa lonkan liiallisesta lähennyksestä. Graun mukaan, vähemmän lonkan lähennystä juoksun aikana verrattuna kontrolliryhmään,



		mutta otos lähes kokonaan miehiä. Fredericksonin mukaan ITBS:stä kärsivillä kipeän raajan lonkan loitontajien voima merkittävästi heikentynyt verrattuna terveeseen jalkaa ja kontrolliryhmään.
--	--	---

Toisen tutkimuskysymyksen tiedonhaun tulokset

### 5.5 Käytänteitä rasitusvammojen ehkäisyyn

Katsauksen avulla ei löydetty valmiita työkaluja tai keinoja ehkäistä tarkasteluun valittuja rasitusvammoja. Katsauksen avulla saatiin kuitenkin kartoitettua tarkasteluun valituille vammoille altistavia tekijöitä vaihtelevalla tilastollisella luotettavuudella. Yhteneväisimpiä tulokset olivat liittyen polven alueen biomekaniikkaan, kun puolestaan lonkan alueen biomekaniikan tulokset olivat ristiriitaisempia. Keskeisimpiä tekijöitä tuloksissa olivat lonkan liiallinen adductio suuntainen liike ja polven liiallinen sisärotaatio naisilla. Myös polven suurentuneesta varuskulmasta, varus thrustista ja adductionmomentista sekä heikentyneestä polven fleksiosta on saatu tuloksia.

Näiden havaintojen pohjalta voitaisiin ajatella, että erityisesti naispuoleisille juniorijuoksijoille olisi hyötyä kokonaisvaltaisesta biomekaanisesta tutkimuksesta, johon liitettäisiin lonkan, polven ja nilkan liikkuvuustestausta sekä juoksumatolla toteutettavaa videokuvaattavaa juoksuanalyysia. Tutkimuksessa tulisi erityisesti kiinnittää huomiota katsauksessa esiinnousseisiin biomekaanisiin tekijöihin. Riippuen yksilöllisen tutkimuksen tuloksista voidaan oheisharjoittelua suunnitella sen pohjalta ja pyrkiä esimerkiksi voimaharjoittelun avulla vaikuttamaan yksilölliseen biomekaniikkaan vammoja ehkäisevästi. Voidaan miettiä myös, että millaiset jalkinevalinnat olisivat yksilölle parhaimpia ja olisiko niillä mahdollista vaikuttaa biomekaanisiin tekijöihin. Suunnistuksen yhteydessä olisi hyvä huomioida, että lähes kaikki kilpailukäyttöön tarkoitetut suunnistusjalkineet näyttävät olevan lähes täysin vaimentamattomia ja niissä on yleensä matala noin 4-6mm droppi. Suunnistuskenkien ominaisuuksien päätavoitteena onkin antaa mahdollisimman hyvä pito ja tuntuma maastoon, sekä mahdollistaa kovin mahdollinen etenemisvauhti. Kenkien vaimentamattomuus vaatii jalalta hyviä omia vaimennusmekanismeja erityisesti kovilla alustoilla juostessa, joten niiden liiallista käyttöä ainakin kovalla alustalla harjoittellessa olisi hyvä välttää ennaltaehkäisevässä mielessä. Jalkinevalintoja tarkastellessa voidaan kartoittaa myös mahdollisten apuvälineiden kuten pohjallisten hyödyt

yksilön kohdalla. Esimerkiksi iskua vaimentavien pohjallisten on todettu laskevan achilles peritendinopathy ilmaantuvuutta (Peters, Zwerver, Diercks, Elferink-Gemser, van der Akker-Scheek. 2016: 4)

Oestergaardin ja kumppaneiden tutkimuksessa lajiteltiin vammojen ilmenemistä juoksu- vauhdin ja määrien mukaan (Oestergaard yms 2013). Tämän kaltaista luokittelutietoa voisi yhdistää biomekaanisesta tutkimuksesta saatavaan tietoon. Tietoja yhdistelemällä voitaisiin suunnitella yksilöllistä harjoitteluohjelmaa alusta asti niin, että oheisharjoittelun lisäksi yksilölliset biomekaaniset tekijät huomioitaisiin myös suunniteltaessa juoksumääriä sekä -vauhteja. Samalla voitaisiin kiinnittää huomiota määrissä ja vauhdeissa tapahtuvaan progressioon, jotta se pysyisi riittävän maltillisena. Virheet harjoittelussa ovatkin yleisin syy rasitusvammojen takana (O'toole. 1992: 1)

Dowlingin ja kumppaneiden tutkimus kuormituksen plantaarisen jakautumisen yhteydestä achilles tendinopathyyn on mielenkiintoinen, mutta sen hyödyntäminen käytännössä on haastavaa ja lisäksi tutkimusnäyttö oli rajallista (Dowling yms. 2014). Mikäli olosuhteet sallivat urheilijoiden testaamisen laboratorio-olosuhteissa, jossa on käytettävissä voimalevyt ja niiden käyttöön vaadittava osaaminen, voisi tällainen tutkimus olla yhdistettävissä biomekaaniseen tutkimiseen.

## 6. Pohdinta

Opinnäytetyössä haluttiin selvittää juniori-ikäisen suunnistajien tyypillisimpiä alaraajojen rasitusvammoja ja keinoja niiden ehkäisyyn. Rasitusvammat ovat kestävyyslajeissa tyypillisiä ja tutkimusten mukaan ne muodostavat enimmillään jopa 75% nuorten suunnistajien vammoista. Lisäksi niiden aiheuttama urheilullinen ja inhimillinen haitta on huomattava. Työ toteutettiin tekemällä kaksi kirjallisuuskatsausta. Ensimmäisen katsauksen tarkoituksena oli selvittää alaraajojen rasitusvammat, jotka ovat kaikkein tyypillisimpiä juniori-ikäisille suunnistajille. Toisen kirjallisuuskatsauksen tarkoituksena oli selvittää, kuinka ensimmäisen katsauksen perusteella valikoituja rasitusvammoja voitaisiin ennaltaehkäistä. Katsauksista saatujen tietojen avulla pohdittiin käytänteitä, joilla olisi mahdollista ehkäistä näitä valittuja rasitusvammoja nuorten suunnistajien kohdalla.

Kirjallisuuskatsausten toteuttaminen oli haastavaa. Ensimmäisen katsauksen kohdalla huomattiin, että lajikohtaista tutkimustietoa suunnistuksessa ilmenevistä vammoista on

melko vähän ja valtaosa tiedoista keskittyy tapaturmisiin vammoihin. Osa saatavilla olevista lähteistä on myös kohtuullisen vanhoja ja rajautuisivat mahdollisesti katsauksen sisäänottokriteereiden ulkopuolelle, mikäli uudempaa tutkimustietoa olisi enemmän tarjolla. Toisen katsauksen kohdalla huomattiin, että valittujen vammojen ennaltaehkäisevistä tekijöistä ei juurikaan ole tarjolla tutkittua tietoa. Valtaosassa tutkimuksista keskityttiin vertailemaan vamma- ja kontrolliryhmää keskenään, mutta tulokset olivat keskenään ristiriitaisia ja tilastolliselta merkitsevyydeltään enimmäkseen vain kohtuullisia. Lisäksi tutkimusasetelmissa olevat heikkoudet kuten pienet otoskoot rajoittavat suorien johtopäätösten tekemistä tulosten pohjalta.

Ensimmäisen katsauksen pohjalta tarkasteltaviksi vammoiksi valikoituivat Juoksijan polvi, josta englanninkielisessä kirjallisuudessa käytetään termiä Iliotibialis band syndrome sekä akillesjänteen peritendiniitti, josta tarkka englanninkielinen termi on achilles peritendinitis. Akillesjännevammojen kohdalla vammojen terminologia kirjallisuudessa on kuitenkin vaihtelevaa eikä välttämättä vastaa aina vamman patologiaa.

Toiseen tutkimuskysymykseen kohdalla olisi ollut tarpeen jatkaa pidempään sopivien hakusanojen kartoittamista. Juoksijan polven yhteydessä hakuun olisi ollut hyvä lisätä englannin kielinen iliotibial band friction syndrome ja ehkä myös sen suomenkielinen vastine eli tractus iliotibialiksen hankausoireyhtymä. Samoin akillesjänteen osalta olisi voinut lisätä hakusanoihin termin achilles tendinopathy koska haussa käytettiin myös sen suomenkielistä vastinetta. Myös peritendinitiksen rinnakkaistermiä paratenoniitti olisi voinut mahdollisesti olla järkevä käyttää haussa. Mikäli lisätyt hakusanat olisivat tuoneet epä-tarkoituksenmukaisia hakutuloksia, ne olisi kuitenkin ollut sisäänottokriteerien avulla helppo rajata ulkopuolelle joko abstraktien luku vaiheessa tai viimeistään tutkimuksiin ja artikkeleihin tutustumisvaiheessa.

Iliotibialis band syndromeen liittyviä tiedonhaun tuloksia tarkastellessa kiinnitin huomiota siihen yhteydessä oleviin biomekaanisiin tekijöihin, jotka nousivat katsauksesta esiin kuten polven sisäkierto, polven varuskulma ja liiallinen lonkan lähennysliike. Merkittävä osa näistä tekijöistä aiheuttavat venytystä polven lateraalisen puolen pehmytkudoksiin kuten ITB-kalvon alaosaan. Samalla lateraalisten pehmytkudosten alaisiin kudoksiin kuten liimapussiin kohdistuu kompressiota. Lisäksi huomiota kiinnitti, että katsauksen mukaan mainitut tekijät ovat yhteydessä ITBS:een vain naisilla. Selittyykö tämä ero naisten ja miesten lantioiden rakenteellisten mittasuhteiden erolla. Biomekaanisesti ajateltuna naisten miehiä keskimäärin leveämpi lantion rakenne voisi hyvinkin altistaa suuremmalle

polven lateraalipuolelle kohdistuvalle venytykselle esim. polven suurentuneen sisärotaation yhteydessä. Joka johtaisi myös suurempaan kompressioon venytyneiden kudosten alla. Lisäksi naisten lihasvoiman tiedetään olevan keskimäärin miehiä heikompi, jolloin lihakset rasittuvat suhteessa miehiä nopeammin. Katsauksen tulosten ristiriitaisuuden vuoksi sukupuolieroja on vaikea luotettavasti arvioida, joten niistä olisi mielenkiintoista saada jatkossa lisää tutkimustietoa. Kuten Maarsenin ja kumppaneiden tutkimuksessa todetaan ITBS:n etiologisista tekijöistä kaivataan yleisestikin lisää tutkimustietoa koska tutkimusten tulokset ovat keskenään jonkin verran ristiriitaisia, tutkimusasetelmat sekä otokset ovat vaihtelevia ja niissä on heikkouksia.

McCarthy ja kumppaneiden tutkimuksessa verrattiin alaraajojen kinematiikan muutoksia naisilla juoksumatolla kengät jalassa ja paljasjalkajuoksussa. Heidän tutkimuksessaan paljasjalkajuoksussa havaittiin vähäisempää lonkan lähennysliikettä, vähäisempää lonkan sisärotaatiota ja maltillisempi lonkan Trendelenburg havainto. Täältä pohjalta voitaisiin ajatella, että toteuttamalla osa harjoittelusta paljasjalkineilla voitaisiin mahdollisesti, ainakin naisilla, ehkäistä juoksijan polven ilmaantumista. Toisaalta pitää samalla muistaa, että tutkimuksessa keskityttiin vain ITBS:n kannalta merkittäviin kinemaattisten tekijöiden arviointiin. Ennen käytännön toteutusta tulisi arvioida millaisia mahdollisesti muille vammoille altistavia kinemaattisia muutoksia paljasjalkajuoksussa havaitaan verrattuna esim. juoksukengillä juoksuun. Lisäksi pitää arvioida kuinka suuret toimenpiteet ylipäättään ovat tarpeellisia, kun tarkoituksena on ehkäistä mahdollisia vammoja jo olemassa olevien vammojen hoitamisen sijaan, jolloin toimenpiteiden kohdistaminen ja niiden tarpeen arviointi on luonnollisesti huomattavasti helpompaa.

Kuten ITB:sta myös Achilles tendinopathysta tai peritendinopathysta kaivattaisiin nähdäkseni tämän katsauksen perusteella vielä huomattavasti lisää tutkimuksia. Erityisesti sellaisia, joissa lähdeaineistona käytettäisiin vain uudempia tutkimuksia johtuen käsitysten muutoksesta akillesjännevammojen etiologian suhteen 2000-luvulla. Lisäksi terminologian yhtenäistäminen ja nykyaikaistaminen helpottaisi tulevien katsauksien sisäänottokriteerien laatimista ja käytettävien tutkimusten rajaamista. Toistaiseksi Achilles tendinopathyyn liittyvä terminologia on vaihtelevaa ja sekavaa verrattaessa keskenään erityisesti suomenkielistä ja englanninkielistä terminologiaa.

Toimivien käytänteiden löytäminen iliotibialis band syndromen ja achilles peritendinopathyn ennaltaehkäisyyn katsauksen perusteella ei ole aivan yksiselitteistä. Tuloksista ei noussut esiin valmiita malleja kyseisten vammojen ehkäisyyn vaan tulokset keskittyivät

enimmäkseen vammoihin altistaviin biomekaanisiin ja harjoituksellisiin tekijöihin. Tulosten ristiriitaisuuden ja tilastollisen pätevyyden vaihtelun vuoksi ei välttämättä ole kovin perusteltua tehdä pitkälle meneviä johtopäätöksiä niiden pohjalta. Jalkaterapiasta löytyy kuitenkin keinoja, joilla voidaan vaikuttaa tuloksissa mainittuihin tekijöihin ja niitä yksilöllisesti käyttämällä voitaneen hyvinkin pyrkiä ennaltaehkäisemään Iliotibialis band syndromea ja achilles peritendinopathya.

## 1 Lähteet

Allen, Darrel. 2014. Treatment of distal iliotibial band syndrome in a long distance runner with gait re-training emphasizing step rate manipulation. International Journal of Sports Physical Therapy. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4004127/>

Ceyssens, Linda - Vaneldereren, Romy - Barton, Christian - Malliaras, Peter -Dingenen, Bart. 2019. Biomechanical Risk Factors Associated with Running-Related Injuries: A Systematic Review. Sports Medicine. <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs40279-019-01110-z>

Chéron, Charlene - Le Scanff, Christine - Leboeuf-Yde, Charlotte 2016. Association between sports type and overuse injuries of extremities in children and adolescents: a systematic review. Chiropractic and manual therapies. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5109679/>

DiFiori, John - Benjamin, Holly - Brenner, Joel - Gregory, Andrew - Jayanthi, Neeru - Landry, Greg - Luke, Anthony. 2014. Overuse injuries and burnout in youth sports: a position statement from the American Medical Society for Sports Medicine. <https://bjism.bmj.com/content/bjsports/48/4/287.full.pdf>

Dowling, Geoffrey - Murley, George - Munteanu, Shannon -Franettovich Smith, Melinda - Neal, Bradley - Griffiths, Ian - Barton, Christian - Collins, Natalie 2014. Dynamic foot function as a risk factor for lower limb overuse injury: a systematic review. Journal of foot and ankle Research. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4296532/>

Grau, S – Krauss, I – Maiwald, C – Axmann, D – Horstmann, T – Best, T 2011. Kinematic classification of iliotibial band syndrome in runners. Scandinavian Journal of Medicine and Science In Sports, <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1600-0838.2009.01045.x>

Hamed Mousavi, Sayed -Hijmans, Juha - Rajabi, Reza - Diercks, Ron - Zwerver, Johannes - van der Worp, Henk 2019 Kinematic risk factors for lower limb tendinopathy in distance runners: A systematic review and meta-analysis. Gait and Posture. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0966636218316758?via%3Dihub>

Hjerlac, Alan 2003. Impact and overuse injuries in runners. <https://pdfs.semanticscholar.org/1f1b/cf6eb3a36f290f497a5b46f567d964c4385f.pdf>

Hogan, Kathleen. 2003. Overuse injuries in pediatric athletes. Orthopedic Clinics of North America. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0030589803000063?via%3Dihub>

Icebug suunnistusjalkineet <<https://www.icebug.fi/mallisto/>> luettu 1.11.18

Inov-8 suunnistusjalkineet: <<https://www.inov-8.com/eu/men/shoes/trail-running?activity=146%2C150>> luettu 1.11.18

Kallio, Tapio 2004. Urheiluvammat teoksessa Urheiluvalmennus. VK-Kustannus Oy.

Koistinen, Juha 1998. Urheiluvammojen ennaltaehkäisy teoksessa Urheiluvammat ennaltaehkäisy, hoito ja kuntoutus. VK-Kustannus Oy.

Kärkkäinen, O.-P. - Pääkkönen, O. 1986. Suunnistusvalmennus. Saarijärven Offset Ky. Saarijärvi.

Linde. F 1986. Injuries in orienteering. British Journal of Medicine. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1478362/>

McCarthy. Colm – Fleming. Neil – Donne. Bernard – Blanksby. Brian - 2015. Barefoot running and hip kinematics: good news for the knee? Medicine and Science In Sports and Exercise. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25207927>

McPoil, TG - Hunt, GC 1995. Evaluation and management of foot and ankle disorders: present problems and future directions. The Journal of Orthopaedic and Sport Physical Therapy. <https://www.iospt.org/doi/pdf/10.2519/iospt.1995.21.6.381>

O'toole. Mary 1992. Prevention and treatment of injuries to runners. Medicine & Science in Sports & Exercise. <https://insights.ovid.com/crossref?an=00005768-199209001-00010>

Oestergaard Nielsen, Rasmus - Aagaard Nohr, Ellen - Rasmussen, Sten – Sørensen, Henrik 2013. Classifying running related injuries based upon etiology with emphasis on

- volume and pace. International Journal of Sports Physical Therapy. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3625796/>
- Orava S - Puranen J. 1978. Exertion injuries in adolescent athletes. British Journal of Sports Medicine. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1859625/>
- Orava, Sakari 2012. Käytännön urheiluvammat. Recallmed Oy.
- Paterno, Mark 2013. Prevention of overuse sport injuries in the young athlete. Orthopedic Clinics of North America. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3796354/>
- Peltokallio, Pekka 2003. Tyypilliset urheiluvammat osa II. Medipiel.
- Pertti Mustajoki. Akillesjänne. 2018. Lääkärikirja Duodecim. [https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p\\_artikkeli=dlk00901](https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00901)
- Peters, Janne – Zwervera, Johannes – Diercksa, Ronald – Elferink-Gemserb, Marije – van den Akker-Scheek, Inge 2016. Preventive interventions for tendinopathy: A systematic review. Journal of science and medicine in sports. <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S1440244015000808?to-ken=4C9E373750B0D5AE8FAAF2ACFE71F6F62553C718D39F23262DF96F4065B5F94AB4D842633645669CE7253D1A024CD950>
- Powers. Christopher 2010. The influence of abnormal hip mechanics on knee injury: a biomechanical perspective. Journal Of Orthopaedic And Sports Physical Therapy. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20118526>
- Reynolds, Nancy - Worrell. Teddy 1991. Chronic achilles peritendinitis: Etiology, pathophysiology and treatment. <https://www.jospt.org/doi/pdf/10.2519/jospt.1991.13.4.171>
- Roos L – Taube W - Zuest P - Clénin G - Wyss T. 2015. Musculoskeletal Injuries and Training Patterns in Junior Elite Orienteering Athletes. BioMed Research International. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26258134>
- Stickley, Christopher - Presuto, Melanie - Radzak, Kara - Bourbeau, Christina -Hetzler. Ronald 2018. Dynamic Varus and the Development of Iliotibial Band Syndrome. Journal of Athletic Training. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5842903/>



Stolt, Minna - Axelin, Anna – Suhonen, Riitta 2016. Kirjallisuuskatsaus hoitotieteessä. Turun yliopisto.

Suunnistuksen lajissäännöt. Suunnistusliitto.fi <[https://www.suunnistusliitto.fi/system/wp-content/uploads/2018/11/Lajisaannot\\_20181107.pdf](https://www.suunnistusliitto.fi/system/wp-content/uploads/2018/11/Lajisaannot_20181107.pdf)> luettu 1.11.19

Suunnistus. Suunnistusliitto.fi <<https://www.suunnistusliitto.fi/liitto/suunnistuksen-lajimuodot/suunnistus/>> luettu 1.11.19

Truhponen Minna. 2013. Sprinttisuunnistuksen fysiologiset ja voimantuotolliset vaatimukset. Pro-gradu tutkielma. <https://jyx.jyu.fi/handle/123456789/41736>

van der Worp, Maarten, - van der Horst, Nick - de Wijer, Anton - Backx, Frank - Nijhuis-van der Sanden, Maria 2012. Iliotibial Band Syndrome in Runners. Sports Medicine. <https://link.springer.com/article/10.1007/BF03262306>

VJ:n suunnistusjalkineet <<http://www.visport.fi/fi/nastakengat/>> luettu 1.11.18

von Rosen – Heijne - Frohm 2016. Injuries and Associated Risk Factors Among Adolescent Elite Orienteers: A 26-Week Prospective Registration Study. Journal of athletic training, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4874375/>

von Rosen P - Floström F - Frohm A - Heijne A. 2017. Injury patterns in adolescent elite endurance athletes participating in running, orienteering and cross-country skiing. International Journal of sports physical therapy. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5685405/>

Vuori, Ilkka - Taimela, Simo - Kujala, Urho 2005. Liikuntalääketiede. Duodecim.

Väisänen Marko. 2002. Kestävyyden ja voimantuoton yhteydet suunnistusjuoksuun miehillä ja pojilla pohjoismaisessa maastotyypissä. Pro-gradu tutkielma. <https://jyx.jyu.fi/bitstream/handle/123456789/12560/mavaisan.pdf?sequence=1&isAlloved=y>