

Miika Haaja

JUOKSUSSA ESIINTYVIEN POLVEN
RASITUSVAMMOJEN
TUNNISTAMINEN

Opas fysioterapeuttien työvälineeksi

Opinnäytetyö
Fysioterapian koulutusohjelma

Tammikuu 2016




MAMK

University of Applied Sciences

KUVAILULEHTI

		Opinnäytetyön päivämäärä 25.1.2016
Tekijä Miika Haaja	Koulutusohjelma ja suuntautuminen Fysioterapian koulutusohjelma	
Nimeke Juoksussa esiintyvien polven rasitusvammojen tunnistaminen - Opas fysioterapeuttien työvälineeksi		
Tiivistelmä Opinnäytetyön tarkoituksena on tehdä Kymen Aktiivikuntoutuksen fysioterapeuteille opas työvälineeksi sekä kehittää tekijää ammatillisesti. Työ kertoo juoksuperäisten polven rasitusvammojen tunnistamisesta fysioterapeuttisesta näkökulmasta. Tutkimuksen kohteeksi on valittu yleisimmät polven rasitusvammat, jotka saattavat vaivata juoksijoita. Yrityksellä oli tarvetta oppaalle, joten yhteistyö alkoi toimeksiantajan kanssa. Tein keväällä alustavan kirjallisuuskatsauksen osana fysioterapian tutkimus ja kehittäminen -opintojaksoa. Sen perusteella oppaan ydinasiat vammojen tunnistamisesta alkoivat hahmottua. Opas toteutui tuotekehityksenä kirjallisuuskatsauksen ja muiden näyttöön perustuvien lähteiden perusteella. Opas esitettiin toimeksiantajalla ja kehitysehdotusten sekä viimeistelyn jälkeen oppaasta tuli työväline Kymen Aktiivikuntoutuksen fysioterapeuteille. Opinnäytetyön kirjallinen osio koostuu juoksun biomekaniikkaan, polvivammojen riskitekijöihin, ennaltaehkäisyyn keinoihin, juoksuperäisiin polven rasitusvammoihin ja oppaan toteutukseen liittyvästä kirjallisuudesta ja oppaan tuotekehittelyn prosessin kuvauksesta. Kirjallisuuskatsauksen tutkimuksien mukaan polven rasitusvammoja voidaan ennaltaehkäistä riskitekijöiden ymmärtämisellä, anatomisten ja biomekaanisten tekijöiden huomioimisella, lihaskunnolla ja -huollolla, harjoitteluvirheiden välttämällä sekä juoksukenkien ja -alustan huomioimisella. Juoksua voidaan harrastaa missä vain ja milloin vain ja se ei vaadi kalliita välineitä. Juoksu onkin ihmisen luonnollinen tapa edetä, kun vauhtia lisätään kävelyyn. Jos harjoitellaan liian yksipuolisesti tai liian kovalla rasituksella eikä palauteta riittävästi, juoksu saattaa aiheuttaa rasitusvammoja juoksijoille. Tuki- ja liikuntaelimestön vammojen ja sairauksien ennaltaehkäisy on kaikista kustannustehokkain ja tehokkain tapa vaikuttaa tuki- ja liikuntaelimestön terveyteen. Vaikka opas tuleekin juoksulajia varten, sitä voi hyödyntää muidenkin sellaisten lajien parissa, joissa ilmenee juoksu-liikettä.		
Asiasanat (avainsanat) Juoksu, rasitusvammat, polvi, tunnistaminen, opas		
Sivumäärä 50 + 14 (liitteet)	Kieli suomi	URN
Huomaus (huomautukset liitteistä) 3 liitettä		
Ohjaavien opettajien nimet Helka Sarén & Suvi Lamberg	Opinnäytetyön toimeksiantaja Kymen Aktiivikuntoutus Oy	

DESCRIPTION

		Date of the bachelor's thesis 25.1.2016
Author Miika Haaja	Degree programme and option Degree Programme in Physiotherapy	
Name of the bachelor's thesis The recognition of running-related repetitive strain injuries of the knee - Guide for physiotherapists		
Abstract <p>The purpose of this thesis is to create a guide as a tool for the Kymen Aktiivikuntoutus physiotherapists and develop the author professionally. The work discusses the recognition of running-related repetitive strain injuries of the knee from a physiotherapy point of view. The subject of the study are the most common running-related strain injuries of the knee. The company needed the guide and consequently co-operation started fluently. I made a literature review in the spring as a part of the study module on research and development in physiotherapy, which provided the basis of the theoretical framework for injury recognition. The guide was designed as a product development process based on the literature review and other evidence based resources. The guide was pre-tested by the client. After the guide was finished based on the client's development suggestions it became a tool for Kymen Aktiivikuntoutus physiotherapists.</p> <p>The thesis report discusses literature on the biomechanics of running, knee injury risks, prevention methods, running-related repetitive strain injuries as well as the guide production process. The literature review indicates that knee repetitive strain injuries can be prevented by understanding the risk factors, knowing anatomical and biomechanical factors, by muscle balance and muscle maintenance, avoiding training errors and paying attention to running shoes and the platform.</p> <p>Running can be trained wherever and whenever and it does not require any expensive equipment. Running is the natural way of a human to move when we add a little more speed to walking. If training is unilateral or too hard with too short a recovery time, running may cause repetitive strain injuries. The prevention of musculoskeletal injuries and diseases is the most effective way to influence the health of the musculoskeletal system. Even though the guide is for running it can be used in any sports including running movement.</p>		
Subject headings, (keywords) Running, repetitive strain injuries, knee, recognition, guide		
Pages 50 + 14 (attachments)	Language Finnish	URN
Remarks, notes on appendices 3 attachments		
Tutors Helka Sarén & Suvi Lamberg	Bachelor's thesis assigned by Kymen Aktiivikuntoutus limited liability company	

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	1
2	OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS JA TAVOITE	1
3	JUOKSUN BIOMEKANIikka.....	2
3.1	Juoksutekniikka	2
3.2	Juoksun vaiheet, askelpituus ja kontakti alustaan.....	4
3.3	Polven stabiiliteetti	6
4	POLVEN ALUEEN RASITUSVAMMOJEN RISKITEKIJÄT	9
4.1	Anatomiset ja biomekaaniset poikkeavuudet	11
4.2	Harjoitteluvirheet, lihaskunto ja -huolto.....	13
4.3	Juoksualusta ja -kengät	14
5	ENNALTAEHKÄISY	14
5.1	Juoksutekniikan harjoittaminen	16
5.2	Monipuolinen harjoittelu	18
5.3	Alkulämmittely	19
5.4	Lihastasapaino	20
5.5	Juoksualusta ja -kengät	21
5.6	Palautuminen ja lihashuolto.....	22
6	POLVEN ALUEEN RASITUSVAMMAT	24
6.1	Nivelkierukan (meniscus) repeämä	24
6.2	Osgood-Schlatterin tauti	25
6.3	Patellan kondromalasia.....	26
6.4	Patellan luksaatio	27
6.5	Patellar tendonitis	29
6.6	Patellofemoraalinen kipusyndrooma	30
6.7	Polven alueen bursiitit	31
6.8	Polven eturistisiteen (ACL) repeämä.....	34
6.9	Suoli-sääriluusiteen syndrooma.....	35
7	OPPAAN TOTEUTUS TUOTEKEHITYKSENÄ.....	36
7.1	Ongelmien ja kehittämistarpeiden tunnistaminen	37
7.2	Ideavaihe.....	38
7.3	Luonnosteluvaihe.....	39

7.4	Tuotteen kehittäminen	39
7.5	Tuotteen viimeistely	40
8	POHDINTA	41
8.1	Oppaan luotettavuus ja eettisyys	42
8.2	Oma oppiminen opinnäytetyön aikana	44
8.3	Jatkotutkimusehdotukset.....	45
	LÄHTEET	46
	LIITTEET	
	1 Kirjallisuuskatsaus taulukkomuodossa	
	2 Suostumuslupa valokuvia varten	
	3 Oppaan esitelmä -lomake	

1 JOHDANTO

Opinnäytetyö kertoo juoksusta aiheutuneiden polven rasitusvammojen fysioterapeuttisesta tunnistamisesta. Ajattelin sen olevan ajankohtainen aihe, koska nykyään useimmissa lajeissa käytetään oheisharjoitteena juoksuharjoittelua ja sitä pystytään harrastamaan yksinkin kaikissa olosuhteissa. Juoksua voidaan harrastaa missä vain ja milloin vain ja se ei vaadi kalliita välineitä (Sandström & Ahonen 2011, 331). Juoksu onkin ihmisen luonnollinen tapa edetä, kun vauhtia lisätään kävelyyn (Sandström & Ahonen 2011, 331). Jos harjoitellaan liian yksipuolisesti tai liian kovalla teholla, eikä palauduta riittävästi, juoksu saattaa aiheuttaa rasitusvammoja juoksijoille. Tuki- ja liikuntaelimestön vammojen ja sairauksien ennaltaehkäisy on kaikista kustannustehokkain ja vaikuttavin tapa vaikuttaa tuki- ja liikuntaelimestön terveyteen (Suomen tuki- ja liikuntaelinliitto 2015).

Aihe on itselleni hyvin läheinen ja kiinnostava ja hyödynnän siinä uusinta tutkimistietoa. Teen opinnäytetyöni Kymen Aktiivikuntoutukselle, joka on Kouvolassa sijaitseva fysikaalinen hoitolaitos. Opinnäytetyötä voidaan hyödyntää muidenkin sellaisten lajien parissa, joissa juoksuliikettä tulee osana liikkumisessa. Kymen aktiivikuntoutus kertoi tarvitsevänsä lisätietoa erityisesti polven rasitusvammoista, jolloin he voivat hyödyntää etsimääni tietoa asiakkaiden kanssa. Kymen Aktiivikuntoutuksen fysioterapeutteja opas hyödyttää monella tapaa. Työväline helpottaa ja nopeuttaa fysioterapeuttien työtä asiakkaiden parissa sekä selkeyttää kirjaamista. Toimeksiantajan toiveena oli, että opas olisi selkeä työkalu, josta löytyisi nopeasti tarvittava tieto.

Opas toteutui tuotekehityksenä kirjallisuuskatsauksen (liite 1) ja muiden näyttöön perustuvien lähteiden perusteella. Oppaan kuviin otin yhden kuvattavan, jotta riski kuvien väärin ymmärtämiseen/tulkittamiseen olisi mahdollisimman pieni. Opas esitettiin toimeksiantajan fysioterapeuteilla, jonka jälkeen oppaaseen tulivat viimeiset muutokset. Oppaasta tuli lopulta valmis väline työelämäkäyttöön.

2 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS JA TAVOITE

Opinnäytetyön tarkoituksena on tehdä juoksussa esiintyvien polven rasitusvammoja tunnistava opas, joka kertoo juoksuharjoittelusta syntyneistä polven rasitusvammoista,

fysioterapeuttisista ennaltaehkäisevistä keinoista, juoksun biomekaniikasta ja rasitusvammojen tutkimisesta sekä niiden riskitekijöistä.

Kymen Aktiivikuntoutus on Kouvolassa sijaitseva fysikaalinen hoitolaitos, joka on reilut 15 vuotta toiminut ihmisten terveyden edistäjänä. Fysioterapian lisäksi talossa toimii kuntosali, selkä- ja niskaklinikka, ryhmäliikunta sekä asiakkaita kuntotestautetaan tiloissa ja asiakkaille pidetään terveysluentoja. Kymen Aktiivikuntoutuksella toimii kahdeksan fysioterapeuttia, joista yksi on työfysioterapeutti sekä muita työntekijöitä kuuluu moniammatilliseen tiimiin, kuten urheiluhieroja, liikuntaneuvoja ja personal trainer. (Kymen Aktiivikuntoutus 2015.)

Tavoitteena on saada selkeä ja monipuolinen opas, jota Kymen Aktiivikuntoutuksen fysioterapeutit voivat hyödyntää asiakkaiden parissa eri menetelmin oppaan valmistuksessa ja tulevaisuudessa. Opinnäytetyön tavoitteena on myös kehittää opinnäytetyön tekijää ammatillisesti lähteiden ja tutkimusten arvioinnissa sekä tulosten hyödyntämisessä. Erityisesti juoksun biomekaniikan ymmärtäminen hyödyntää kaikkia fysioterapeutteja jatkossa rasitusvammojen ennaltaehkäisyssä.

3 JUOKSUN BIOMEKANIikka

Juoksussa kävelyn tyypilliset kaksoistukivaihe ja jommankumman jalan jatkuva kontakti häviävät. Se on ihmiselle nopein tapa liikkua ilman apuvälineitä ja siinä molemmat jalat ovat jossakin liikkeen vaiheessa ilmassa. Juoksulla on hengitys- ja verenkiertoelimistöä kehittävä, sydänlihasta vahvistava ja verenpainetta alentava vaikutus. Juoksuharjoituksen jälkeisen palautumisen aikana elimistöön erittyy aivoista endorfiineja, mikä aiheuttaa elimistössä hyvänolon ja rentouden tunteen. Yli puolen tunnin juoksu aiheuttaa tavoitellun hyvänolon tunteen (eli Runner's High:in). (Sandström & Ahonen 2011, 331.)

3.1 Juoksutekniikka

Sopivan juoksutekniikan avulla autetaan välttämään juoksuvammoja, nauttimaan juoksemisesta enemmän ja juoksemaan taloudellisemmin. Ei ole yhtä oikeaa tapaa juosta, koska monella eri tyyliellä voidaan edetä nopeasti ja taloudellisesti. Juoksuun ja sen

sujuvuuteen vaikuttavat muun muassa juoksijan ruumiinrakenne, tottumukset, heikkoudet ja vahvuudet sekä harjoitustilanne. Juoksusta voi tehdä tehokkaamman kehittämällä ja huoltamalla juoksutekniikkaa säännöllisesti. Hyvässä juoksutekniikassa on hyvä huomioida lantion asento ja tasapaino. Ylävartalon voima saadaan juoksuun täysin mukaan, kun lantio on ylhäällä optimaalisessa painopisteessä askeleen päällä. Tämän takia askeleen voima suuntautuu eteenpäin ja kontakti alustaan on nopeampi. Luonnollisesti yläraajojen liike aiheuttaa pientä rotaatiota rintarangassa ja lantiossa, mutta tästä eteenpäin suuntautuvasta liikkeestä suurempia poikkeavia liikkeitä olisi hyvä minimoida. (Anttila ym. 2013, 66–67.)

Juoksunopeus koostuu kahdesta tekijästä, askeltiheydestä ja askelpituudesta. Maksimaalisen juoksunopeuteen vaikuttavampi tekijä on askeltiheys, vaikka juoksunopeuden ja tekniikan kannalta askelpituus ja -tiheys olisivat optimaalisessa tasapainossa. Askelpituutta ei kannata lisätä luonnottomasti, koska silloin juoksun taloudellisuus huononisi, nivelten virheasennot lisääntyisivät läpi kineettisen ketjun sekä törmäysvoimat alustaan kasvaisivat, koska jalka ei pääsisi rullaamaan kehon alle. (Sandström & Ahonen 2011, 332.)

Schache ym. (2011) tutkivat alaraajan lihasryhmien biomekaanisen toiminnan tietämystä suorituskykyyn ja vammatekijöihin. Kinemaattisen ja kontaktivoiman tieto kerättiin synteettisellä radalla juostessa neljällä eri nopeudella. Juoksunopeuden edetessä kohti maksimaalista sprinttiä kaikista alaraajan lihasryhmistä lonkan ekstensorit ja polven fleksorit aktivoituivat eniten biomekaanisesti juoksussa. Alkuheilahduksessa energia syntyy ensisijaisesti lonkan fleksoreilta samaan aikaan kun energia on absorboitunut eli varastoitunut polven ekstensoreihin. Loppuheilahduksen aikana energia syntyy ensisijaisesti lonkan ekstensoreilta samaan aikaan kun energia on absorboitunut ensisijaisesti polven fleksoreista. Juoksunopeuden kiihtyessä, lonkan ja polven nivelten linja on jyrkempi eli polven ja lonkan fleksio suurenee loppuheilahduksessa verrattuna alkuvaiheeseen.

Ylämäki- ja alamäkijuoksu ovat yhteydessä erilaisiin nivelkulmien suhteisiin ja lihasaktiiviteettimalleihin. Ylämäkijuoksu vaatii suurempaa ylemmän nilkkanivelen dorsifleksiota ja eksentristä pohkeiden ja hamstring-lihaslihasten lihasaktiiviteettia. Alamäkijuoksussa vaaditaan suurempaa ylemmän nilkkanivelen plantaarifleksiota ja eksentristä jalkaterän dorsifleksoreiden lihasaktiiviteettia. (Merriman & Turner 2002, 385.)

3.2 Juoksun vaiheet, askelpituus ja kontakti alustaan

Juoksua voidaan tutkia vaiheiden kautta, jolloin voidaan ymmärtää missä vaiheessa juoksutekniikka on puutteellista. Juoksun vaiheita ovat kuormitusvaihe (maahantulo-vaihe ja maksimikosketusvaihe), ponnistusvaihe, lentovaihe, eteenpäin heilahdusvaihe ja jalan laskeutumisvaihe. Maahantulovaiheessa jalka osuu alustalle, jolloin jalka on heilahtamassa jo taaksepäin. Maksimikosketusvaiheessa massakeskipiste siirtyy alemmas ja lantio on neutraaliasennossa, vaikka lantiossa tuleekin sivusuuntaista joustoa. Koko kehon jousimekanismit ovat iskunvaimentajina tässä vaiheessa, ja jouston aikana alaraajan sidekudoksiin ja lihaksiin varastoituu elastista energiaa. Ponnistusvaiheessa aiemmin varastoitunut elastinen energia purkautuu, ja liike kiihtyy juoksussa eteenpäin. Askelpituus syntyy lentovaiheessa, jolloin lantio ja rintaranka rotatoivat pysty akselin ympäri. Eteenpäin heilahdusvaiheessa heilahtava alaraaja lisää kiihtyvyyttä liike-energian ansiosta. Myös käsivarret osallistuvat liike-energian käyttöön. Laskeutumisvaiheessa laskeutuva jalka on matkalla taaksepäin, ennen kuin koko kehon paino kuormittaa laskeutuvan jalan. (Sandström & Ahonen 2011, 333.)

Askelpituutta lisäämällä tai askeltiheyden tiivistämällä juoksun nopeutta lisätään, mutta muutoksen on kuitenkin oltava hallittavissa. Liian tiivis askeltiheys vie askeleesta pituuden ja liian pitkä askel hidastaa vauhtia. Jokaiselle juoksijalle on oma optimaalinen askelpituus ja juoksurytmi. Juoksuvauhtia ei suositella kasvattavan lisäämällä askelpituutta yli luonnollisen askelpituuden. Luonnolliseen askelpituuteen vaikuttavat fyysinen rakenne, kimmoisuusominaisuudet, nopeusominaisuudet sekä vauhti. Oma askelpituus hallitaan hyvällä keskivartalon hallinnalla ja tekniikalla. (Sandström & Ahonen 2011, 332.)

Askelpituus jaetaan kolmeen vaiheeseen: irtoamispiteuteen, lentopituuteen ja alastulopituuteen. Irtoamispiteus on massakeskipisteen ja taaemman jalan välillä oleva matka jalan irrotessa alustalta. Ponnistuspiteuteen vaikuttavat lonkan liikkuvuus, ison pakaralihaksen (m. gluteus maximus) aktivointi sekä aktiivinen lonkan ekstensio. Pituutta ei kuitenkaan kannata lisätä lannerangan lordoosin lisääntyessä, mikä lisäisi lannerangan nikamien takaosille painetta ja altistaisi alaselän vaivoille. Lentopituuteen lasketaan juoksijan ilmassa kulkema matka ennen kuin toinen jalka osuu alustaan. Lentopituuteen vaikuttavat irtoamishetken kulma, joka vastaa ballistisen radan mallista ja korkeudesta,

sekä ilmaan lähdön nopeus ja ilmanvastus. Horisontaalista pituutta massakeskipisteestä jalan maahantulokohtaan kutsutaan alastulopituudeksi. (Sandström & Ahonen 2011, 332.)

Yhdysvaltalaisutkimuksessa tutkittiin lihasten osallistumista työntövoimaan ja tukemiseen juoksun aikana. Tiedot kerättiin juoksumatolla seuraamalla liikeratoja, kontaktivoimia ja momenteja. Varhaisessa tukivaiheessa nelipäinen reisilihas (m. quadriceps femoris) oli suurimmassa roolissa jarrutuksessa ja tukemisessa. Leveä kantalihas (m. soleus) ja kaksoiskantalihas (m. gastrocnemius) olivat suurimmassa osassa tukivaiheen loppuvaiheessa työntövoimassa ja tukemisessa. Käsivarret eivät vaikuttaneet merkittävästi tukemiseen tai työntövoimaan, mutta olivat keskeisessä roolissa tasapainon ylläpidossa. Nelipäinen reisilihas (m. quadriceps femoris) ja plantaarifleksorit olivat suurimmissa rooleissa vartalon massakeskipisteen kiihtyvyyteen juoksussa. (Hamner ym. 2010.)

Jalan kontakti alustaan vaihtelee yksilöittäin, ja siihen vaikuttaa yksilön lisäksi vauhti. Vaihtoehtoina ovat päkiäkontakti (kuva 1), jalkaterän keskiosan kontakti (kuva 2) tai kantakontakti (kuva 3). Jokainen juoksija valitsee itselleen sopivimman tyylin. Jalan kontaktin muutos noudattaa solujen uudistumista ja mukautumista erilaiseen kuormitukseen, johon menee aikaa noin kolme kuukautta. (Sandström & Ahonen 2011, 333.)



KUVA 1. Päkiäkontakti (Haaja 2015.)



KUVA 2. Keskiosan kontakti (Haaja 2015.)



KUVA 3. Kantakontakti (Haaja 2015.)

3.3 Polven stabiliteetti

Polviniveltä (articulatio genu) tukevat nivelsiteet ja laaja-alainen nivelkapseli. Sääri-
luun (os tibia) pinnalla on kaksi nivelkierukkaa (meniscus), jotka tasaavat kuormitusta,
vaimentavat iskuja ja vakauttavat niveltä (stabiliteetti) sekä toimivat reisiluun (os
femur) nivelnastojen liukupintoina. On tunnettava kaikkien alaraajan luiden, nivelten ja
lihasten anatomia sekä toiminta, jotta voidaan arvioida ja tutkia yksittäisten nivelten
toimintaa ja alaraajan linjausta. Nämä kaikki anatomiset rakenteet muodostavat yhdessä
toimivan liikeketjun eli kineettisen ketjun. (Liukkonen & Saarikoski 2011, 66, 70.)

Avoimessa kineettisessä ketjussa nivelet voivat toimia yhdessä tai yksinään, kun alaraajat eivät ole kuormitettuna. Liikkeisiin vaikuttavat lihastyö tai heilurin momentti. Liikkeet ovat itsenäisiä jokaisen nivelen akselin suhteen, mutta eivät vaikuta toisiinsa. (Liukkonen & Saarikoski 2011, 108.)

Niveliin kohdistuvat lihasvoima, painovoima sekä alustan reaktivoiman vuorovaikutus, kun alaraaja on kuormitettuna suljetussa kineettisessä ketjussa. Näiden voimien ansiosta nivelakseleiden asento muuttuu ja niiden vaikutus nilkan, jalkaterän, polven ja lonkan eli koko alaraajan suhteen muuttuu. Juostessa toimitaan suljetun kineettisen ketjun lakien mukaan sen ajan, kun jalkaterä osuu maahan. Silloin ei voida muuttaa mekaanikan lakeja. Alaraajan liikeketju toimii säännönmukaisesti jalkaterästä reiteen asti, koska lonkkanivel toimii pallonivelenä, jolloin se liikkuu vapaammin. Painovoimaa ja alustan reaktivoiman vaikutusta voidaan muuttaa lihaksilla tiettyyn suuntaan. Normaalinen lihastyö olisi hyvä olla mahdollisimman taloudellista. (Liukkonen & Saarikoski 2011, 108–109.)

Polven fleksoituessa reisiluu (os femur) liikkuu suhteessa sääriluuhun (os tibia), joka rotatoi hieman sisäänpäin. Liikkeen edetessä polven liikeakseli vaihtaa paikkaa. Mediaalinen ja lateraalinen nivelside löystyvät fleksion aikana ja menettää sekä rotaatio- että medio-lateraalisuuntaisen (sivusuuntaisen) vakauden. Polven fleksiossa rotaatiotukevuus on osittain nivelsiteiden ja lihasten varassa. Medio-lateraalisuuntainen tuki on taas nivelkierukoiden (meniscus) reunarakenteiden, lihastoiminnan ja löystyneiden nivelsiteiden varassa. Nivelrakenteiden läpi kulkevan kuormituksen on siis tärkeää ohjautua oikein. Polven ollessa fleksoituneena vino kuormitusvoima vie painon pois sitä kantavalta nivelpinnalta ja siirtää kuormituksen nivelsiteille, jotka eivät pysty stabiloimaan polviniveltä yhtä paljon kuin suorana oleva polvi. (Liukkonen & Saarikoski 2011, 70.)

Polviniveltä stabiloii ensisijaisesti kollateraali- (mediaalinen ja lateraalinen ligamentti) sekä etu- ja takaristiside. Itse asiassa ligamentit vuorovaikuttavat keskenään, jotta vakaus olisi tasapainoinen. Koska anatominen akseli kulkee reisiluun (os femur) alaosaan ja mediaalisesti, sääriluuhun (os tibia) kohdistuva voima voidaan jakaa vertikaaliseen ja horisontaaliseen komponentteihin. Horisontaalinen komponentti pyrkii kallistamaan laajentamalla niveltä mediaalisesti sisäänpäin. Häiriö johtuu mediaalisesta kollateraali-ligamentista. Suurempaa häiriötä kutsutaan genu valgukseksi (valgum) eli pihtipolviksi.

Kävellessä ja juostessa polvi altistetaan jatkuvasti sivulta-sivulle rasiin. Ei ole olemassa kollateraalliligamenttien repeämistä, ellei yhteydessä esiinny transversaalista eli poikittaista voimaa. Kuitenkin, jos polvi on vakavasti nyrjähtänyt, epänormaalit sivuttaisiirteet voivat demonstroida anteroposteriorisella akselilla. Tällaiset liikkeet nähdään parhaiten polven maksimiekstensiossa tai hyperekstensiossa. Tässä alkuasennossa voidaan tutkia liikuttamalla alaraajaa sivuttain, jolloin voidaan nähdä mediaalisen kollateraalliligamentin häiriöitä. Samoin mediaalinen alaraajan siirtymä osoittaa lateraalipuolen kollateraalliligamentin häiriöitä. (Palastanga & Soames 2012, 321.)

Kuten kollateraali- ja ristisiteet, myös lihas-jännesysteemi stabiloi niveltä. Lateraalisuunnassa lateraali kollateraalliligamenttia avustaa iliotibiaalinen side, mitä voi kiristää leveän peitinkalvon jännittäjälihas (m. tensor fasciae latae) ja/tai iso pakaralihas (m. gluteus maximus). Mediaalista kollateraalliligamenttia avustaa räätälinlihas (m. sartorius), puolijänneinen lihas (m. semitendinosus) ja hoikkalihas (m. gracilis). Lisäksi kollateraalliligamenteja avustaa nelipäisen reisilihaksen (m. quadriceps femoris) retikulaaristen sidekudosten säikeet. Näin ollen sisempi reisilihas (m. vastus medialis), keskimäinen reisilihas (m. vastus intermedius) ja ulompi reisilihas (m. vastus lateralis) vaikuttavat nivelen stabiliteettiin mediaalisesti ja lateraalisesti. Siksi ei yllätä, että nelipäisen reisilihaksen (m. quadriceps femoris) surkastuminen johtaa polven stabiliteetin heikentymiseen. (Palastanga & Soames 2012, 321.)

Anteroposteriorisen vakautteen vaikuttavien rakenteiden ylläpitäminen on asennosta riippuvainen. Jos polvi on fleksiassa, painovoiman linjan kohdistus jää polvinivelen akselin jälkeen ja se lisää entisestään fleksiota. Tätä vastustaa nelipäinen reisilihas (m. quadriceps femoris). Jos polvi on hyperekstensiassa, painovoiman keskipiste häviää etunivelakselille, niin se lisää hyperekstensiota luonnollisesti. Tässä asennossa myös polven ristisiteet kiristyvät. Oblique- ja arcuate popliteal ligamentit sekä kollateraalliligamentit yhdessä rajoittavat edelleen hyperekstensiota. Vaikka nivelsiteet ovat riittävän vahvoja rajoittamaan hyperekstensiota, niiden toiminta on vahvistettu fleksorilihaksilla rajoittamalla nivelen liikkuvuutta. Ilman tätä aktiivista komponenttia ligamentit tulisivat löysiksi venyttelemällä, joka lopulta johtaisi nivelen stabiliteetin heikkenemiseen. (Palastanga & Soames 2012, 322.)

Myös rotaatiosuuntaiseen polven stabiliteettiin vaikuttavat kollateraali- ja ristisiteet. Aksiaalista kiertoa voi esiintyä vain polven ollessa fleksiossa. Polven ollessa ekstensiossa ligamentit rajoittavat liikettä. Fleksoitu polvi lateraalirotaatiossa sääriluu (os tibia) suhteessa reisiluuhun (os femur) aiheuttaa ristisiteiden muuttumisen vertikaaliseksi ja erillisiksi, joten ristisiteet rentoutuvat. Samalla kollateraalligamentit tulevat entistä vinnommaksi lisäämällä liikkeen rajoitusta. Lateraaliseen rotaatioon ovat siis vaikuttaneet eniten kollateraalligamentit, erityisesti lateraalinen ligamentti. Mediaalisessa rotaatiossa sääriluu (os tibia) rotatoi suhteessa reisiluuhun (os femur), jolloin kollateraalligamentit tulevat vertikaaliseksi ja rentoutuneiksi, varsinkin lateraalinen ligamentti. Samalla ristisiteet kiertävät toistensa ympäri ja ne lyhenevät ja kiristyvät. Takaristiside (PCL) vastustaa eniten sääriluun (os tibia) rotaatiota, koska se rotatoi anteriorisesti ja mediaalista kollateraalligamenttia. Selvää on, että ristisiteet ja kollateraalisiteet toimivat yhdessä ja tarjoavat kolmiulotteisen stabiliteetin polvelle. Myös nivelkierukat (meniscus) sekä reisiluun (os femur) ja sääriluun (os tibia) liikkeet ovat vuorovaikutuksessa nivelsiteiden kanssa, jotka stabiloivat myös polviniveltä. (Palastanga & Soames 2012, 323.)

4 POLVEN ALUEEN RASITUSVAMMOJEN RISKITEKIJÄT

Rasitusvamma tarkoittaa progressiivisesti syntynyttä kudosisvauriota, johon on syynä ainakin toistuva rasitus. Toistuva rasitus on harvemmin ainoa syy, koska kudokset kestävät hyvin toistuvaa kuormitusta. Jotta kudokset kestävät hyvin toistuvaa rasitusta, kudokset ovat asteittain vahvistuneet kyseiseen rasitukseen ja rasitus kohdistuu oikein. Rasitusvammojen aiheuttama syy on useimmiten liiallinen kuormitus tai toistojen aiheuttamat mikrovauriot, kun kudoksen sietoraja ylittyy kuormituksen keston tai määrän takia (Vuori ym. 2012, 585). Näin tapahtuu kudosisvaurioita, jota voidaan kutsua väsymisilmiöksi (Vuori ym. 2012, 585). Rasitusvamma voi johtua myös tekniikkavirheestä, lihasepätasapainosta, vääränlaisista varusteista, lihasheikkoudesta tai kuormitusvirheestä liikkeessä. Myös liiallinen harjoitusohjelman progressiivisuus sekä palautumisen vähyydet ovat riskejä rasitusvammoille. Säännöllinen kuormitus vaikuttaa kudosten aineenvaihdunnan sopeutumiseen ja kuormituskestävyyden muuttumiseen. Harjoittelussa saattaa kohdistua suuria voimia tuki- ja liikuntaelimiin. Rasitusvamma syntyy, kun kudosis ylikuormittuu ja vaurioituu eikä kudokselle anneta aikaa korjautua. Rasitus-

vamma voi kehittyä melkein kaikkiin kudostyyppeihin. Jänteiden kiinnityskohtiin kohdistuu suuria voimia pienelle alueelle, joten vammat ovat niissä tavallisia. Rasitusvamma voi ilmaantua lihaksiin, jänteisiin, hermoihin tai limapusseihin. (Mero ym. 2007, 455–456; Vuori ym. 2012, 580.)

Polvivammat kuuluvat yleisimpiin urheiluvammoihin ja usein juoksijat yhdistetään erilaisiin rasitusvammoihin. Polviongelmia voi tulla muun muassa anatomisista syistä, askelongelmista tai vääränlaisista kengistä johtuen. Pikajuoksijoille, keskipitkien ja pitkien matkojen juoksijoille saattaa kohdistua usein vammoja, kun alaraajoihin kohdistuu liian suurta rasitusta. Polviniveltä rasittavat pitkien matkojen juoksut, erityisesti kovilla alustoilla juokseminen. (Nyström 2014; Peters ym. 2011, 26.)

Suomalaisessa väitöskirjatutkimuksessa (Ristolainen 2012) sekä toisessa tutkimuksessa (Ristolainen ym. 2014) tutkittiin eri tavoin kuormittavien urheilulajien vammaprofiileja sekä vammojen eroja sukupuolten välillä. Tutkimuksessa kolmannekselle kestävyysurheilijoilla sattui vähintään yksi äkillinen vamma vuoden aikana. Melkein joka toisella kyselyyn vastanneista oli vähintään yksi rasitusvamma ja kestävyysjuoksijoilla oli niitä eniten. Juoksijat olivat keskimäärin kaksi kuukautta olematta pois harjoittelusta ja kilpailuista rasitusvamman takia. Yli 700 tuntia vuodessa harjoittelua (2.1-kertainen riski rasitusvammoille) ja alle kahden päivän viikoittainen lepoaika (5.2-kertainen riski) altisti kestävyysurheilijoita rasitusvammoille. Kestävyysurheilijoilla vähäinen palautuminen altistaa rasitusvammoille. Suuri määrä aiempia jännevammoja vanhemmilla urheilijoilla viittaa degeneratiivisiin muutoksiin jännevammojen etiologiassa verrattuna nuorempiin urheilijoihin.

Eräässä tutkimuksessa haettiin ymmärtämistä juoksuvammojen mekanismeihin. Tutkimuksessa raportoitiin 167 juoksijalla jokin juoksuvamma. Viikoittainen harjoittelun kesto alle kaksi tuntia ja viikoittaiset harjoittelukerrat alle kaksi ovat yhteydessä vamma-alttiusriskiin. Sekä aikaisemmalla vammalla että frekvenssillä todettiin olevan vaikutusta vammariskiin. Painoindeksillä ja viikoittaisella määrällä löydettiin myös yhteyttä. (Malisoux ym. 2014.)

Hespanhol ym. (2013) tutkivat aiempien loukkaantumisten ja harjoitteluominaisuuksien vaikutusta juoksuvammoihin harrastejuoksijoiden parissa. 84 juoksuvammaa rekistrettiin 60:llä 191:stä harrastejuoksijalla, jotka olivat tutkimuksessa mukana. 30 %:lla

(N=18/60) oli kaksi tai enemmän juoksuvammaa, joista 28 % (5/18) oli toistuvia. Esiintyvyys vammoista oli 10 vammaa/1000 tuntia. Pääasiällisin vamma oli lihaksiin liittyvä (30 %) ja polvi oli yleisin anatominen alue vammalle. Liittyvät muuttujat olivat edellinen vamma, harjoittelu-aika, nopeusvoimaharjoittelu ja intervalliharjoittelu.

Yhdysvaltalais tutkimuksessa etsittiin tietämystä polven lihasvoimista kävelyssä ja juoksussa patellofemoraalikipu-potilailla ja kivuttomilla ihmisillä. Juoksussa lihasvoimat ovat samanlaisia ryhmien välillä, mutta polven ekstensiomomentti oli pienempi patellofemoraalikipuryhmällä kuin kontrolliryhmällä. Naisilla oli 30–50 % parempi palautuminen hamstringien ja gastrocnemiuksen lihasvoimissa sekä kävelyssä että juoksussa verrattuna miehiin. Joillakin patellofemoraalikipu-potilailla saattaa olla paremmat nivelkuormitukset ja nivelten kontaktivoimat. (Besier ym. 2009.)

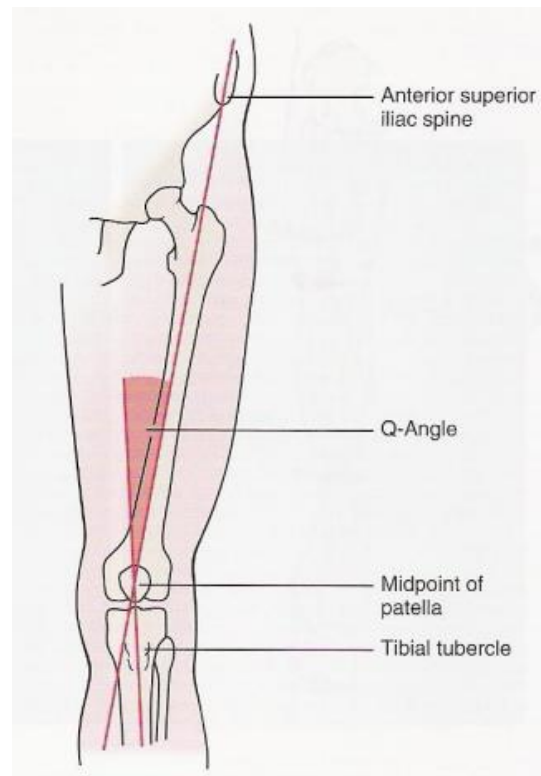
Oser ym. (2013) tutkijoiden kirjallisuuskatsauksessa 37–56 % harrastejuoksijoista kärsii vuosittain juoksuvammoista. 13 yleisintä vammaa johtuu yllirasituksesta. Systemiisiä riskitekijöitä ovat sukupuoli, paino, polven linjaus, jalkaterän kaari ja joustavuus. Harjoitteluun liittyviä riskitekijöitä ovat harjoittelun tiheys, vaihtelu, maasto, kilpailun pituus, kokemus, kengän ikä ja vauhti. Terveysteen liittyviä riskejä ovat aikaisemmat vammat, lääketieteelliset ongelmat, ja elämäntapoihin liittyviä ovat alkoholi, tupakka ja inaktiivisuus.

Alankomaalaisessa tutkimuksessa tutkittiin aloittelevien juoksijoiden juoksuharjoittelun vaikutusta juoksuvammoihin. Tutkimuksen monimuuttuja-analyysi osoitti, että korkea juoksuteho aiemmalla viikolla oli yhteydessä korkeampaan vammariskiin seuraavalla viikolla. Myös juoksuharjoittelu kolme kertaa viikossa altisti enemmän riskialttiiksi vammoille verrattuna kahteen juoksuharjoittelukertaan viikossa. Näiden lisäksi lyhyempi harjoittelun kesto on yhteydessä suurempaan riskiin pitkäkestoiselle vammalle. Tutkimustulosten perusteella vähintään 60 minuutin juoksu pienellä harjoitteluteholla tuo vähiten vammoja aloitteleville juoksijoille. (Kluitenberg ym. 2015.)

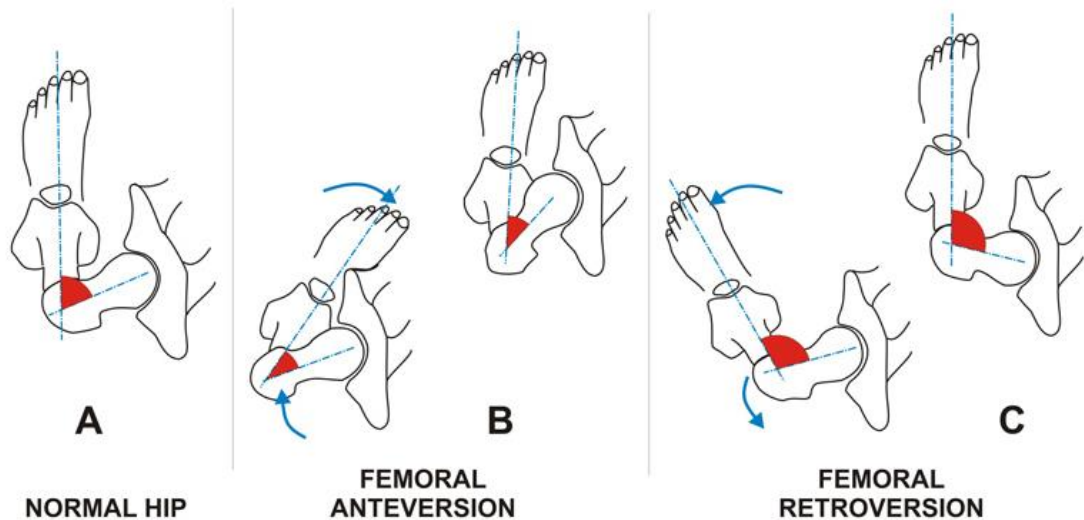
4.1 Anatomiset ja biomekaaniset poikkeavuudet

Juoksijoilla polven kipua voivat aiheuttaa erityisesti reisiluun kaulan eteenkallistus eli anteversio (kuva 5), länkisäärisyys eli genu varum, liiallinen Q-kulma (kuva 4) (neli-

päisen reisilihaksen (m. quadriceps femoris) ja patellajänteen polvilumpioon kohdistaman vetosuunnan välinen kulma), tibial varum eli sääriluun varum-asento ja nilkan liikerajoitukset (equinus eli pohjelihasten lihaskireyden aiheuttama plantaarifleksioasento) (Nicola & Jewison 2014, 199). Korkealla sijaitseva polvilumpio (patella) on riskinä polven etuosan kivulle, joka saattaa johtua pitkästä patellajänteestä, joka altistaa polvilumpion liiallisen sivuttaisliikkuvuuden. Sen lisäksi polvilumpion lateralisaatio ja nilkan-jalkaterän pronaatio aiheuttavat polvilumpion (patella) ja reisiluun (os femur) välisen nivelen suuren kuormittumisen. Alaraajojen pituusero altistaa iliotibiaalisen jänteen hankautumiselle. Nilkan varum-virheasento saattaa altistaa polven ojentajajänteen tulehduksille. (Vuori ym. 2012, 586.)



KUVA 4. Q-kulman mittaaminen (Pohjois-Pohjanmaan sairaanhoitopiiri 2011.)



KUVA 5. Reisiluun kaulan korostunut eteen kallistus kuvassa keskellä (International Association for Dance Medicine & Science 2011.)

Suuri nivelkuormitus kävellessä edesauttaa polven kierukkavamman jälkeisen varhaisen nivelrikon syntymistä ja polven nivelrikon etenemistä. Muun muassa suuri kehon paino on nivelkuormituksen lisäävä tekijä liikkumisessa. Myös länkisäärisyys (genu varum) lisää polven nivelrikon ja polven sisemmän nivelpinnan kuormituksen riskiä. (Kulmala 2015, 15.)

4.2 Harjoitteluvirheet, lihaskunto ja -huolto

Harjoitteluvirheiden osuus rasitusvammoista on 22–75 % eri tutkimuksissa (Vuori ym. 2012, 587). Rasitusvammoja voivat aiheuttaa juoksussa toistuvat virheliikkeet. Sen takia on tärkeää kehittää juoksutekniikkaa ja välttää virheliikkeitä. Liian nopeasti juoksu-
tehon ja -määrän lisääminen saattavat aiheuttaa nivelvaivoja, koska juoksuaskeleella alaraajan niveliin kohdistuu painovoiman ansiosta kolme kertaa kehon painoa vastaava kuorma. Erilaiset juoksu- ja kävelytyylit vaikuttavat alaraajan niveliin kohdistuviin voimiin ja niiden biomekaniikkaan. Liiallinen ja yksipuolinen kuormitus on riskitekijä alaraajavaivoihin, kuten rasitusvammoihin. Eräässä tutkimuksessa alaraajavamman on huomattu yhteys yli 64.4 kilometrin (40 mailia) pituinen juoksuharjoittelu viikossa (koskee aktiiviurheilijaa) (Oser ym. 2013). (Kulmala 2015, 15; UKK-instituutti 2015a.)

Kun lihakset väsyvät, iskunvaimennuskyky heikkenee ja iskuvoimat kontaktissa jakautuvat. Sen takia kohdistus suuntautuu enemmän luukudokseen, joten lihasväsymys aiheuttaa kuormitusta enemmän luihin. Sekä lihaskireydet että lihasepätasapaino saattavat altistaa pehmytkudosten ja luiden rasitusmuutoksille, koska ne aiheuttavat muutoksia tuki- ja liikuntaelimistössä. Kuormitusmuutosten takia suositellaan säännöllistä ja aktiivista lihashuoltoa osana harjoittelua. (Vuori ym. 2012, 586.)

4.3 Juoksualusta ja -kengät

Kova alusta tuo suuremmat iskuvoimat alaraajojen luihin, vaikka alustan yhteyden vaikutusta rasitusmurtumiin ei ole voitu todistaa. Juoksu kaltevassa maastossa voi altistaa toiminnalliselle alaraajojen pituuserolle juoksijoilla, jotka juoksevat paljon. Sopimattomat kengät johtavat usein rasitusvammoihin. Juostessa juoksujalkine puolittaa alaraajan kohdistuvan iskuvoiman verrattuna ilman kenkää juostessa kantajuoksijoilla. Ilman kenkää alaraajojen niveliin suuntautuu kolminkertainen kehon painoa vastaava kuorma. (Peters ym. 2011, 26; Vuori ym. 2012, 587.)

5 ENNALTAEHKÄISY

Kun on tietämystä tapaturmien ja rasitusvammojen mahdollisista syistä ja tuntemusta harjoitettavasta lajista, on niiden avulla helppo kartoittaa erilaiset tekijät vammojen ennaltaehkäisyssä. Oikeaoppinen valmennus on tärkeää hyvässä lihaskunnossa ja kunnollisessa tekniikassa. Lisäksi on huomioitava suorituspaikkojen ja varusteiden laatu sekä sääolosuhteet. Myös riittävä palautuminen ja psykologinen ohjaus ovat tärkeää ennaltaehkäisyssä. (Mero ym. 2007, 456.)

Suurinta osaa liikuntavammoista pystyttäisiin ennaltaehkäisemään. Liikuntaan liittyvien riskien tunteminen auttavat vammojen ennaltaehkäisyssä. Lajinomaisten vammojen ja niiden riskitekijöiden tuntemisesta on hyötyä. Riskitekijät, jotka altistavat vammoille, voidaan laittaa kahteen ryhmään: ulkoisiin tekijöihin, kuten olosuhteista ja liikuntamuodosta aiheutuvat, ja sisäisiin, kuten liikkujasta itsestään aiheutuvat tekijät. Osaan riskitekijöistä voidaan vaikuttaa, mutta osa tekijöistä on pysyviä. Vamman syntyn vaikuttaa tyypillisesti tapahtumaketju, johon kuuluvat liikkuja, ulkoiset riskitekijät, vamman laukaiseva tekijä ja näiden yhteisvaikutus. (UKK-instituutti 2015b.)

Urheiluvammojen ehkäisyn vaiheet 1-4

'The sequence of prevention of sports injuries' (van Mechelen 1992)



KUVA 6. Urheiluvammojen ehkäisy van Mechelenin mukaan (UKK-instituutti 2015b.)

Kun lajin vammaprofiili on tunnettu ja tiedossa, on helppo suunnitella ja valita toimenpiteitä vammojen ennaltaehkäisemiseksi. Tärkeää on hallita lajin tietopohja, jotta voidaan luotettavasti käyttää näitä menetelmiä. Urheilu- ja terveystutkija Willem van Mechelenin mukaan on olemassa neljä vaihetta vammojen tutkimiseen (kuva 4): selvittää vammojen yleisyys ja laajuus, selvittää vammojen syntymekanismit ja riskitekijät, ottaa käyttöön ennaltaehkäisevät menetelmät ja arvioida menetelmien vaikuttavuutta. (Jacobsson 2013, 32.)

Mekaniikan lakien mukaan todetut kehon ja kudosten rakenteisiin kohdistuvat kuormitukset poikkeavat vähän todellisista arvoista, mutta niiden avulla pystytään ymmärtämään liikuntavammojen taustoja ja syntymekanismeja. Liikuntavammojen biomekaniikan ymmärrys auttaa ennaltaehkäisemään liikkujien vammoja ja vaikuttamaan tilanteeseen, jolloin vammautumisriski on mahdollinen. Äkillisiin liikuntatapaturmiin on vaikeaa vaikuttaa, mutta pitkäaikaisiin ja hitaasti kehittyviin ylikuormitustiloihin on mahdollisuus vaikuttaa ennaltaehkäisemällä niitä. Pitkittävä mekaaninen kuormitus kuluttaa ja vahingoittaa kudoksia, vaikka ei tulisikaan kudosten kuormituskyvyn ylittämistä.

Ylirasitustiloissa on usein ongelmana biomekaaninen väärä suoritustekniikka, josta seuraa rasituksen liiallinen ja tarpeeton kasvu kudoksissa ja kehon osissa. Tällaisia ongelmia voidaan välttää oikealla suoritustekniikalla ja harjoittelulla. (Kauranen & Nurkka 2010, 29.)

5.1 Juoksutekniikan harjoittaminen

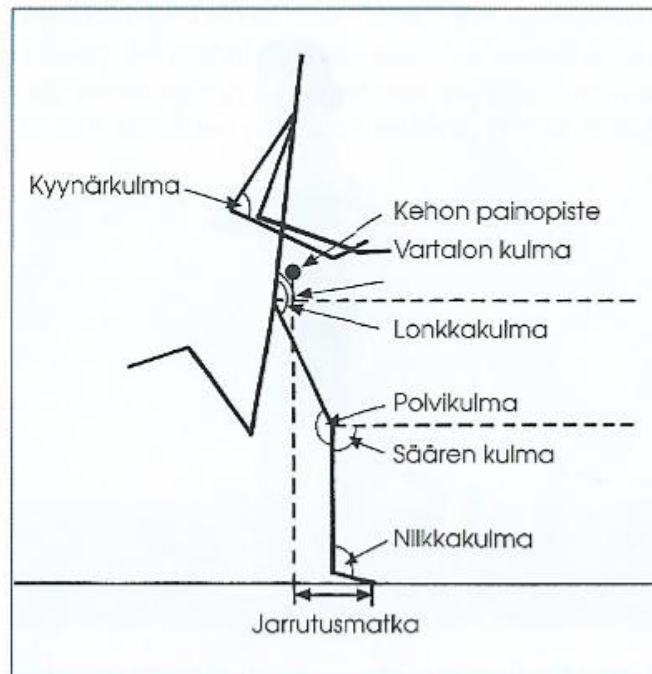
Juoksutyylejä on hyvin erilaisia, mutta suurin osa juoksijoista juoksee kanta-askelluksen kautta. Yleisin juoksuaskellus alkaa lateraalisella kantauskulla, joka jatkuu jalkaterän pronaatiolla ja loppuu varvastyönnön supinaatioon (Oser ym. 2013). Tosin viime vuosina päkiäaskellus on yleistynyt. Päkiäjuoksijoilla kuormitus sekä polvilumpion alapinnalla että sisemmällä nivelpinnalla on pienempää kantajuoksijoihin verrattuna. Sen lisäksi päkiäjuoksijoilla oli pienemmät törmäysvoimat alkukontaktissa. Juoksuvammojen ennaltaehkäisyssä voidaan huomioida askellustekniikoiden merkitys, jotta voidaan välttää päkiäjuoksulla muun muassa polven rasitusvammoja. Alaraajojen niveliin kohdistuu jokaisella askeleella kolminkertainen kehon painoa vastaava kuorma, joten on tärkeää huomioida juoksutekniikka ja korjata asentovirheitä (taulukko 1). Juoksutekniikkaa voidaan kehittää tekniikka- ja lihaskuntoharjoitteiden avulla. (Anttila ym. 2013, 66; Kulmala 2015, 16.)

Yhdysvaltalais tutkimuksessa tutkittiin juoksijoiden kanta- ja päkiäaskelluksen lihasaktiiviteettia ja kinematiikkaa. 11 juoksijaa laskeutui jalkaterän etuosalle paljasjaloin ja kenkien kanssa ja eri 11 juoksijaa laskeutui jalkaterän takaosalle paljasjaloin ja kenkien kanssa. Loput 18 juoksijaa laskeutui etuosalle paljasjaloin ja kenkien kanssa takaosalle. Kenkien kanssa juoksevat matalammalla askelfrekvenssillä ja paremmalla askelpituudella kuin kaikki muut juoksijat. Etuosalle laskeutuvilla juoksijoilla nilkka oli enemmän plantaarifleksiossa kuin muilla, ja myös se aktivoi nilkan plantaarifleksion lihaksia 11 % enemmän ja 10 % kauemmin. (Ahn ym. 2013.)

Kulmala ym. (2012) hakivat tietoa päkiäaskelluksen vaikutusta alaraajan nivelten kuormitukseen kanta-askellukseen verrattuna. Päkiäjuoksijoilla patellofemoraalinivelen kontaktivoima oli 18 % pienempi ja polven frontaalitason nivelmomentti oli 25 % pienempi kuin kantajuoksijoilla, mutta akillesjänteeseen kohdistuva voima oli 21 % suu-

rempi päkiäjuoksijoilla. Lonkan kuormituksessa tai taustamuuttujissa ei ollut havaittavaa eroa. Päkiäjuoksijoilla polvivammariski saattaa olla pienempi, mutta nilkan riski suurempi.

Japanilaistutkimuksessa etsittiin tietoa vertikaalisen juoksumallin parametrien vaikutusta kontaktivoimaan eri juoksuyleisissä. Jalkaterän etuosalla juokseva tarvitsee vähemmän energiaa kuin jalkaterän takaosalla maahan iskeytyvä, joka johtuu kontaktityylistä ja sisäisten voimien impulssista. Se kertoo myös, että ylempään ja matalamman massan pystysuora matemaattinen muoto on korkeampi etu- kuin takaosalla iskeytyvä. Etuosalla iskevä voi vähentää vaikutusta juoksuvammojen riskiin, kuten lonkan, polven ja nilkan nivelten juoksuvammoihin. (Yukawa ym. 2013.)



KUVA 7. Kohteet, joita voi observoida juoksun aikana (Sandström & Ahonen 2011, 336.)

Askelleveys (ei keskiviivan yli ristiin)
Askelpituus (ei ylipitkä tai sipsutteleva)
Edestä katsoen vartalossa ei liikaa sivuttaisliikettä
Jalan painaminen edestä vartalon alle
Jalkaterät saivat olla melko eteenpäin suuntautuneita
Kontakti alustaan (päkiä-, kanta- vai keskiosan kontakti)
Lantion neutraalivyyöhyke (lantion asento)
Lantion rotaatio (pieni rotaatio)
Polven eteen vienti (lonkan fleksiossa polvi eteen)
Rintarangan rotaatio
Scapuloiden rentous (huomaa hartiat ja pään asento)
Vartalo alaraajan päällä tukivaiheessa
Vauhti
Yläraajojen liike (kyynärkulma, suuntaus ja kannatus)

TAULUKKO 1. Juoksu-tyylin observointi (Sandström & Ahonen 2011, 336–338.)

5.2 Monipuolinen harjoittelu

Kuormituksen sopiva annostelu tulisi ottaa huomioon rasitusvammojen ennaltaehkäisyssä, koska se on tärkein rasitusvammoja ennaltaehkäisevä keino. Harjoittelussa oleellista on progressiivisuus ja monipuolisuus. Iän myötä kudosten sopeutuminen kuormitukseen hidastuu vanhetessa. Jos harjoittelussa tulee poikkeavia kipuja, harjoittelua on syytä keventää tai tehdä vaihtoehtoisia harjoitteita. (Vuori ym. 2012, 598–599.)

Kasvuikäisillä sopiva harjoitusohjelma on monipuolinen, joilla ehkäistään kasvuikäisen rasitusvammoja. Lajit, joissa ei ole maksimaalisia painoja tai teräviä repäisyjä, ovat sopivia kasvuikäisille. Monipuolisella harjoitusohjelmalla huolehditaan siitä, että motoriset taidot ja lihaksisto kehittyvät optimaalisesti. Nopeassa kasvupyrahdyksessä tulee usein lihaskireyksiä, joita kannattaa hoitaa lihasvenyttelyllä. (Vuori ym. 2012, 599.)

Hübscher ym. (2009) etsivät tietoa erilaisten harjoitusohjelmien vaikutusta vammojen ennaltaehkäisyyn. Siinä todettiin, että paras keino erilaisten vammojen hoitoon on niiden ennaltaehkäisy. Tutkimuskatsauksen mukaan hermolihasjärjestelmää, liikeaistia ja

asentotuntoa harjoittamalla voidaan ennaltaehkäistä urheiluvammoja. Harjoitusohjelmiin sisältyi muun muassa tasapainoharjoittelua, juoksua, venyttelyitä, lihasvoimaa lisääviä liikkeitä, keskivartaloa tukevia liikkeitä ja hyppyjä. Katsauksen mukaan pelkäämään tasapainoharjoittelu ei vähentäisi polven nivelsidevammoja tai vaikuttaisi vammojen vakavuuteen. Useilla monipuolisilla harjoitteilla todettiin vähentävän polvivammojen esiintyvyyttä 54 prosentilla, kuten juoksuharjoitteilla, venyttelyillä, lihaksia vahvistavilla liikkeillä, hyppyharjoitteilla ja ketteryysharjoitteilla. Yksittäisissä tutkimuksissa monipuolisen harjoittelun avulla pystyttiin ennaltaehkäisemään eturistisidevammoja.

Luxemburgilaisessa tutkimuksessa havaittiin monipuolisen harjoittelun vaikutuksesta rasisitusvammoihin. 264 juoksijasta 87 juoksijalla esiintyi alaraaja- tai alaselkäkipuja 5 kuukauden tutkimuksen aikana, jotka estivät vähintään yhden päivän juoksemisen. Tutkimuksessa todettiin, että muiden liikuntalajien harrastaminen juoksun ohella vähentää rasisitusvammoja. (Malisoux ym. 2015.)

5.3 Alkulämmittely

Alkulämmittely on harjoittelua, liikkeitä tai liikekokonaisuuksia, jotka valmistavat kehon tulevaan harjoitukseen tai kilpailuun. Juoksuharjoitteluun valmistava alkulämmittely sisältää sopivan määrän kevyttä hölkkää, dynaamista ja aktiivista venyttelyä, muutamien juokсутekniikkakoordinaation sekä reippaampia juoksupätkiä. Näin alkulämmittely ennaltaehkäisee juoksussa esiintyviä loukkaantumisia. Alkulämmittely on osa harjoitusta ja oikein valittu harjoitus valmistaa hengitys- ja verenkiertoelimistön sekä tuki- ja liikuntaelimistön harjoitukseen suunniteltua harjoitusta varten. (Nummela 2015, 36; Saari ym. 2011, 3; Vuori ym. 2012, 598.)

Tutkimuksessa kohteena oli 13–17-vuotiaiden naisjalkapalloilijoiden alkulämmittelyn vaikutus vammoihin. Alkulämmittely sisälsi voimaa, tietoisuutta ja hermolihaskeli-neuromuskulaarista järjestelmää kehittäviä staattisia ja dynaamisia liikkeitä. 1892 osallistujasta 1055 oli interventioryhmässä ja 837 oli kontrolliryhmässä. Interventioryhmäläisistä 121 sai vammoja ja kontrolliryhmäläisistä 143 sai vammoja tutkimuksen aikana. Kokonaisvaltaisella alkulämmittelyllä todettiin olevan ennaltaehkäisevä vaikutus vammojen syntyyn. (Soligard ym. 2008.)

Eräs ruotsalainen salibandytutkimus osoitti, että rasiituksen hallinta vähentää vammoja. Rasiitusta ennaltaehkäisevä ohjelma voi estää sekä akuutteja vammoja että rasiitusvammoja. Neuromuskuläärinen harjoittelu, joka sisältää esimerkiksi polven kontrollia, psykologisia interventioita ja rasiituksen hallintaa, voi ennaltaehkäistä vammoja. Tutkimuksessa todettiin, että on olemassa yhteisiä syitä vammoihin, erityisesti polven vammoihin. Jotta voitiin välttää tämän tyyppisiä vammoja, käytettiin spesifistä ohjelmaa polvikontrollille. Kyseinen ohjelma toteutettiin suomalaisille naispelaajilla. Tulos osoitti, että niillä, jotka tekivät neuromuskulääristä alkulämmittelyohjelmaa kauden aikana, oli 66 % vähemmän traumaattisen vamman riskiä verrattuna kontrolliryhmään. (Tranæus 2013.)

Alkulämmittely, joka sisälsi passiivista staattista ja aktiivista dynaamista venyttelyä, pidensi lyhyen matkan (50 m) juoksuaikaa verrattuna pelkästään aktiivisiin dynaamisiin venyttelyihin. Staattiset venytykset kestivät 22 sekuntia, joita tehtiin kolme kertaa alaraajan lihasryhmille. Dynaaminen venyttely osana alkulämmittelyä siis lyhentää lyhyen matkan juoksuaikaa ja parantaa suorituskyykyä. Tosin juoksunopeus ei muuttunut tutkimuksessa näitä alkulämmittelyjä verraten. Dynaaminen venyttely auttaa proprioseptiikkaa ja lihasten aktivaatiota saavuttamaan optimaalisimman eksentrisen ja konsentrisen lihassupistuksen vaihdon. (Fletcher & Anness 2007.)

5.4 Lihastasapaino

Lihaskunto vaikuttaa juoksuaskeleen tehokkuuteen, rytmiin ja taloudellisuuteen ja se on tärkeä sisällyttää osana juoksijan harjoitteluun, koska se vaikuttaa juoksijan lihastasapainoon, juoksuasentoon ja tekniikkaan. Juoksijan lihaskuntoharjoittelun tavoitteina ovat lihasvoiman kehitys ja ylläpito sekä lihaskestävyyden parannus. (Kotiranta & Schroderus 2011, 94.)

Voimaharjoittelu on erinomainen ennaltaehkäisevä keino vahvistamaan polvea tukevia ja ympäröiviä lihaksia, jotta polven kuormitus vähenisi. Tekemällä alaraajoja vahvistavia harjoitteita, voidaan suorituskyykyä kehittää ja loukkaantumisia vähentää. Keskivartaloa tukeva harjoittelu auttaa juoksun taloudellisuutta tukemalla ryhdin ylläpitoa. Vakauttavilla harjoitteilla voidaan kehittää voimaa ja stabiiliteettia, kuten yhden jalan kyykyillä. Näin varmistetaan, että juostessa keho on stabiloitu. (Nyström 2014; Peters ym. 2011, 27.)

Lihastasapainokartoituksella voidaan tutkia lihaskireyksiä ja lihastasapainoa. Sillä voidaan ohjata lihasvenyttelyyn sekä voimaharjoitteluun. Toistuvien pehmytosakudosten mikroauriot voivat vähentyä lihasvenyvyyden ja nivelten liikelaajuuksien parantumisella. Lihasten on oltava lämmiteltyjä ennen lihasvenyttelyä. Monipuolisella harjoittelulla kehitetään harmonisesti tuki- ja liikuntaelimistöä. Usein lajit vaativat ensin tekniikkaa ja taitoa, sitten voidaan harjoittaa nopeutta ja voimaa. (Vuori ym. 2012, 598.)

Usein alaraajojen virheasennot ja puolierot ovat korjattavissa, mutta ne eivät ole aina rasitusvammojen syynä. Varovainen korjaus voi tuoda apua rasitusvammoihin. Kasvuikäisten alaraajojen pituuseroa tulee harkitusti miettiä, koska yleensä kasvuikäisellä alaraajat kasvavat epäsymmetrisesti ja kasvukauden päätyttyä näkee vasta lopputuloksen. Myös oireettomia virheasentoja ja puolieroja tulee huolellisesti harkita. Esimerkiksi nilkan yliliikkuvuus voidaan korjata joko nilkkatuilla tai oikeaoppisella juoksenkenkien valinnalla. (Vuori ym. 2012, 598.)

5.5 Juoksualusta ja -kengät

Juoksualusta tulee ottaa huomioon harjoittelussa. Kestopäällysteisellä tiellä juokseva altistuu eri lailla rasitusvammoille kuin lenkkipolulla juokseva. Myös liian pehmeä alusta voi lisätä riskiä alaraajoihin kohdistuville rasitusvammoille. Liukkaalla juoksevan täytyy jännittää lihaksia epätarkoituksenmukaisesti. (Vuori ym. 2012, 598–599.)

Juoksujalkineet ovat harvoin yksin syynä rasitusvammoihin (Vuori ym. 2012, 598). Hyvät juoksukengät ovat juoksijan tärkeimmät varusteet, joihin kannattaa panostaa. Kengät ovat valittava oman jalkatyypin mukaan. Sopivat kengät eivät aiheuta rakkoja, eivät paina jalkaterää ja tukevat sopivasti jalkaa. Ne tukevat ja edistävät pystyasennon hallintaa ja jalkaterien toimintaa luonnollisella tavalla liikkeessä eri alustoilla. Kengät tukevat liikkumista, vaimentavat iskuja alustoilla, vähentävät kudoksiin kohdistuvaa hankausta ja kitkaa sekä mahdollistavat apuvälineiden käytölle, kuten suojille ja tukipohjallisille. Satunnaistettujen kontrolloitujen tutkimuksien mukaan jalkineiden iskuvaimennusominaisuuksien avulla voidaan ehkäistä rasitusvammoja (Vuori ym. 2012, 598). Jotta alaraajan lihakset toimisivat oikea-aikaisesti mahdollisimman vähän rasituen, kenkien on tuettava alaraajojen niveliä sekä ohjattava nivelten toimintoja. (Kotiranta & Schroderus 2011, 15; Liukkonen & Saarikoski 2011, 38.)

Liikuntavälineiden tarkoituksena on niiden käyttäjän suojaus, mutta ne eivät saisi lisätä vammautumiseriskiä (Kauranen & Nurkka 2010, 29). On olemassa tutkimuksia, jotka osoittavat paljasjalkajuoksun olevan turvallisempaa kuin juoksukenkien kanssa. Tosin ilmasto vaatii juoksukenkien käyttöä suurimman osan vuodesta, koska monet alustat ovat turvattomia paljasjaloille. (Sandström & Ahonen 2011, 331.)

Luxemburgilaisessa tutkimuksessa etsittiin tietoa kenkien vaihtelun vaikutusta rasitusvammojen esiintyvyyteen. 264 juoksijasta 87:llä esiintyi 5 kuukauden tutkimuksen aikana alaraaja- tai alaselkäkipuja, jotka estivät vähintään yhden päivän juoksemisen. Tutkimuksessa todettiin erilaisten kenkien rinnakkaiskäytön selvästi vähentävä vaikutus rasitusvammoihin aloittelevilla juoksijoilla. Useamman kenkäparin avulla juoksun kuormitus jakautuu tuki- ja liikuntaelimistössä tasaisemmin, jolloin kudoksille ei tule ylikuormitusta. (Malisoux ym. 2015.)

Eräässä tutkimuksessa etsittiin tietoa alaraajojen pehmytkudosvammojen ehkäisystä juoksussa. Tarkasteltiin venyttelyiden, lihaskuntoharjoitteiden ja progressiivisuuden vaikutusta, mutta tulokset olivat ristiriitaisia. Polvituet vähensivät polven etuosan kiputiloja ja räätälöidyt biomekaaniset pohjalliset saattavat vähentää lihasaitio-oireyhtymää. (Yeung ym. 2011.)

5.6 Palautuminen ja lihahuolto

Harjoituksen on tarkoitus kuormittaa elimistöä, antaa elimistön korjata itsensä ja tulla vahvemmaksi. Kyseessä on adaptaatio eli sopeutuminen rasitukseen. Adaptaatioon vaikuttavat erilaiset palautumiskeinot. Harjoittelussa on kuunneltava omaa kehoa ja antaa elimistölle palautumisaikaa (Vuori ym. 2012, 598–599). Kylmävesihoito teoriassa haittaa luonnollista palautumista, koska kylmävesihoito aiheuttaa satelliittisolujen toiminnan heikkenemistä. Satelliittisolut ovat kantasoluja, jotka jäävät lihassolujen väliin. (Nikander 2015, 32–33.)

Lämpö rentouttaa lihaksia, lisää verenkiertoa, nopeuttaa poistamaan kuona-aineita, lievittää stressiä ja rentouttaa sekä psyykkisesti että fyysisesti. Harjoituksen jälkeen lämmöllä on rentouttavaa ja palauttavaa vaikutusta sekä lämpö lisää lihaskasvusignaalointia.

Kuumassa ihon verisuonten kokonaistilavuus kasvaa, kun hiussuonet laajenevat. Saunoessa ihon verenkierrolle tulee jopa 70 % sydämen pumppaavasta verestä. Juoksijalle saunomisesta suurin hyöty on rentoutuminen. (Kotiranta & Schroderus 2011, 65; Nikander 2015, 32–33.)

Vähäinenkin nestehukka voi heikentää juoksijan suorituskykyä, kun juoksija menettää hikoilun myötä vettä. Kun juoksija menettää vettä, veren nestetilavuus pienenee, lihasten hapensaanti vähenee ja lämmönsäätelykyky heikkenee sekä sydän kuormittuu enemmän. Tästä syystä palautuminen hidastuu merkittävästi, jos elimistö kuivuu liikaa. Säännöllisessä harjoittelussa on huolehdittava nestetasapainosta ja sitä voi seurata mittaamalla aamupainon aina samalla tavalla ja samanlaisessa ravitsemustilassa. (Anttila 2015, 39.)

Loppujäähdyttelyssä tehdään harjoituksen jälkeen liikkeitä, liikesarjoja tai muuta toimintaa, joka kuuluu osana harjoitukseen. Loppujäähdyttely auttaa palauttamaan kehoa rasituksesta mahdollisimman nopeasti. Tavoitteena on palauttaa suoritukseen osallistuneiden lihasten pituus lähemmäksi lihaksen lepopituutta sekä poistaa elimistöön syntyneitä kuona-aineita lihaksista. (Saari ym. 2011, 31.)

Harjoittelun jälkeen venyttely on paras keino palauttaa lihakset lepopituuteen ja sen kuuluisi olla juoksijalla säännöllistä. Venyttely myös palauttaa ja valmistaa lihaksia seuraavaan harjoitukseen. Hyvällä venyttelyllä kehitetään lihastasapainoa ja myös ehkäistään rasitusvammojen syntymistä. Juoksijan kannattaa venyttää kaikkia lihaksia venyttelyn hyödyn takia, mutta keskeisimmät venytettävät lihasalueet ovat reisilihakset, pakaralihakset, pohjelihakset, lonkan fleksorit sekä selän lihakset. (UKK-instituutti 2015a; Kotiranta & Schroderus 2011, 64, 68.)

Palauttavaa harjoittelua on myös huoltava ja kuntouttava lihaskuntoharjoittelu. Lihasten aineenvaihdunnan lisäämiseksi on tehtävä kevyttä ja dynaamista liikettä. Oikein valituilla liikkeillä voidaan parantaa liikelaajuuksia ja elastisuutta. Huoltotreenit ovat kohdallaan kovan juoksuharjoituksen jälkeen, kun halutaan lepuuttaa rasittuneita kehonosia. Huoltotreneissa tulisi tehdä joko lihaskestävyyttä tai kestovoimaa kehittävää lihaskuntoharjoittelua. Juoksuttomia harjoituspäiviä tulisi olla sekä pikajuoksijoilla että kestävyysjuoksijoilla. Aloittelevalla kuntojuoksijalla yhtä kuormituspäivää kohden tulisi olla keskimäärin kaksi seuraavaa kevyttä päivää, jotta palautuminen olisi riittävää

(Kotiranta & Schroderus 2011, 65). Yöt ovat juoksijoille tärkeää lepoaikaa, koska suositusten mukainen 8 tunnin yöaika takaa riittävän palautumisen (Kotiranta & Schroderus 2011, 65). (Paunonen 2015, 28.)

Hieronnasta saatujen tutkimustulosten perusteella ei voida hyödyntää hierontaa palautumisessa. hierontaa ei voida hyödyntää maitohapon eli laktaatin poistamisessa tai verenvirtauksessa. Hieronnasta voi olla haittaa, koska se lisää ihon verenkiertoa ja palautuvissa lihaksissa oleva verenvirtaus vähenee. Hieronta tosin helpottaa kipua ja lisää hyvinolontunnetta. Hieronnan hyödyt ovat hermolihasjärjestelmän kuormituksen vähennys ehkäisten lihasjäykkyyksiä ja kramppeja. (Nikander 2015, 33.)

6 POLVEN ALUEEN RASITUSVAMMAT

Jopa puolet juoksun harrastajista kärsii vammoista vuosittain (Kulmala 2015, 15). Juoksuharjoittelu on monien lajien perusharjoittelua. 50–75 % kaikista esiintyvistä vammoista esiintyy juoksijoilla. Rasitusvammoja on 37–56 % juoksijoilla vuosittain. Rasitusvammat sijaitsevatkin juoksijoilla 80-prosenttisesti alaraajoissa, erityisesti polven alueella (noin 30 %). (Vuori ym. 2012, 584.)

6.1 Nivelkierukan (meniscus) repeämä

Polven nivelkierukan (meniscus) repeämä voi johtua voimakkaasta polvinivelen kiertoliikkeestä tai liittyä muihin vammoihin, kuten nivelsiteiden repeämiin (kuva 8). Vamman alttiustilanteessa polvi on yleensä myös fleksiassa. Varus- tai valguskontakti rotaatiolla, puristettu rotaatio tai hyperfleksio voi myös aiheuttaa repeämän (Magee 2014, 768–769). Voimakas mediaalirotaatio voi aiheuttaa lateraalisen nivelkierukan (meniscus) repeämän, kun taas voimakas lateraalirotaatio voi aiheuttaa mediaalisen nivelkierukan (meniscus) repeämän (Magee 2014, 769). Mediaalinen nivelkierukka on alttiimpi repeämään, koska se on kiinni sääriluussa ja se liikkuu vähemmän. (Walker ym. 2014, 193.)



KUVA 8. Lateraalisen tai mediaalisen nivelkierukan repeämä (Haaja 2015.)

Hyviä ennaltaehkäisyn keinoja ovat polvea ympäröivien lihasten vahvistus, jotka rajoittavat voimakkaita polvinivelen kierto liikkeitä. Kierto liikkeitä tulisi välttää repeämisen välttämiseksi (Magee 2014, 768–769). Myös polvinivelen liikkuvuudesta on hyvä pitää huolta, jotta lihaskireys ei aiheuta ongelmia polvessa. (Walker ym. 2014, 193.)

McMurrayn testissä terapeutti vie polven maksimifleksioon, sääri käännetään sisärotaatioon. Sen jälkeen terapeutti kohdistaa polveen varussuuntaisen rasituksen ja ekstensoi polven. Mediaalisen nivelraon kipu ja mahdollinen napsaus viittaavat sisemmän nivelkierukan repeämään. (Duodecim 2007.)

McMurrayn testissä terapeutti vie polven maksimifleksioon, sääri käännetään ulkoroataatioon. Sen jälkeen terapeutti kohdistaa polveen valgussuuntaisen rasituksen ja ekstensoi polven. Lateraalisen nivelraon kipu ja mahdollinen napsaus viittaavat ulomman nivelkierukan repeämään. (Duodecim 2007.)

6.2 Osgood-Schlatterin tauti

Osgood-Schlatterin taudissa polvijänne (ligamentum patellae) vetää sääriluun etukyhyä (tuberositas tibiae). Se on sääriluun (os tibia) kasvualueen hankaustyyppinen vamma, jota esiintyy liikunnallisilla kasvuikäisillä lapsilla ja nuorilla (kuva 9). Riskejä taudille ovat kireä nelipäinen reisilihas (m. quadriceps femoris), nelipäisen reisilihaksen

ylikuormitus, aikaisemmat polvivammat ja toistuvat fleksio-ekstensio-liikkeet, jotka aiheuttavat kipua ja tulehdusta sekä turvotusta sääriluun kyhmyn alueella. (Walker ym. 2014, 196.)



KUVA 9. Osgood-Schlatterin tauti (Haaja 2015.)

Ennaltaehkäisyyn auttavat kunnollinen alkulämmittely ja rasiustason hiljattainen nostaminen sekä lihashuolto. (Walker ym. 2014, 196.)

Elyn testissä testattava makaa vatsallaan ja polvea fleksoidaan kohti takapuolta. Jos polven fleksio on alle 120, kyseessä on rectus femoriksen kontraktuura. Osgood-Schlatterissa on usein kireä lihasjänneyksikkö ja rajoittunut fleksibiteetti quadriceps- ja hamstring-lihaksissa. (Peltokallio 2003b, 1054.)

6.3 Patellan kondromalasia

Patellan alapuolella on paksua nivelrustoa, joka koostuu kollageenisäikeistä ja vedestä. Patellan ruston pehmentyminen ja rappeutuminen johtuu polveen kohdistuvista epätaivallisen suurista voimista, vammoista tai yllirasituksesta. Myös nivelrikko tai patellan asennon muutokset voivat olla syynä siihen. Näiden lisäksi patellan murtumat ja luksaatiot eli sijoiltaanmenot saattavat aiheuttaa patellan kondromalasiaa (kuva 10). Kipua ja krepitaatiota eli rahinaa ilmenee patellan alapuolella polvea ekstensoidessa. Rappeutuminen muuttaa rustopinnan karheaksi lisäten kipua ja tulehdusta. Vammaan kuuluu

neljä vaihetta: pehmentyminen, halkeaminen, halkeamisten laajeneminen ja halkeamien yltäminen luuhun asti. (Walker ym. 2014, 200.)



KUVA 10. Patellan kondromalasia (Haaja 2015.)

Sekä nelipäisen reisilihaksen (m. quadriceps femoris) että hamstring-lihasten voiman ja liikkuvuuden parantaminen ja ylläpitäminen auttavat ennaltaehkäisemään vammaa. Myös polven epätavallisen rasituksen, kuten ylläkirjituksen ja muiden polvivammojen välttäminen on hyväksi. (Walker ym. 2014, 200.)

Kondromalasiaa testatessa tutkitaan patellan liikkuvuutta tunnistellen krepitaatiota. Patellaa puristetaan femurin yläaluetta vastaan pitkittäin ja poikittain "höyläten". Tämä aiheuttaa tyypillisesti kipua. Jos sama patellan kompressio uusitaan polven ollessa 30 asteen fleksiossa tyynyn päällä, niin usein kipu ja krepitaatio häviää. Jos oireet jäävät, kyseessä on kondromalasia. (Peltokallio 2003a, 407.)

6.4 Patellan luksaatio

Polvilumpio (patella) luksoituu eli menee sijoiltaan usein jarrutusliikkeen yhteydessä, kuten juostessa hidastaessa kävelyyn (kuva 11). Polvilumpio liukuu osaksi pois reisiin (os femur) nivelnastojen välistä, rajoittamatta liikkuvuutta. Oireina ovat turvotus ja kipu polvilumpion takana ja myös paineen tunne polvilumpion alla. Riskeinä luksaatioon ovat lihasepätasapaino, polvilumpion korkea anatominen asento sekä voimakkaat

kuormitukset suunnanmuutoksissa ja hyppyissä. Vahva ulompi reisilihas (m. vastus lateralis) voi vetää patellan pois linjaltaan, jos sisempi reisilihas (m. vastus medialis) on heikompi. Lihasepätasapainon takia myös reisiluun ulkonivelnasta (condylus lateralis femoris) ja polvilumpio voivat olla vaurioituneita. Varus- tai valguskontakti ilman kiertoa ja kierron kanssa sekä yhtäkkinen suunnanvaihdos sääriluu (os tibia) rotatoituneena vastakkaiseen suuntaan ja voimakas lateraalirotaatio saattavat myös vetää polvilumpion pois paikoiltaan (Magee 2014, 768). (Walker ym. 2014, 201.)



KUVA 11. Patellan luksaatio (Haaja 2015.)

Ennaltaehkäisyssä keskitytään polvea ympäröivien lihasten vahvistamiseen ja liikkuvuuden ylläpitoon. Näiden lisäksi lihasepätasapainon välttäminen on kohdallaan, esimerkiksi m. vastus lateraliuksen liikkuvuus ja m. vastus medialiuksen vahvistus. Myös kuormitusvoimakkaita suunnanmuutoksia tulisi välttää. (Magee 2014, 768; Walker ym. 2014, 201.)

Apprehension testissä (pelkotestissä) testattava seisoo tai istuu, jolloin testaaja asettaa peukalot patellan mediaalipuolelle ja painaa patellaa, jolloin se liukuu yli lateraalisen kondyylin. Hetkellä, jolloin patella ylittää lateraalisen kondyylin, kokee testattava epämiellyttävän tunteen. Hänelle tulee pelästynyt ilme luksaation ja kivun pelkona. (Pelto-kallio 2003a, 392.)

6.5 Patellar tendonitis

Polvijänteeseen (ligamentum patellae) kohdistuva voima aiheuttaa tulehduksen ja kiputilan. Polvijänteen tulehdusta kutsutaan patellar tendonitiksi lisäksi myös hyppääjän polveksi (kuva 12). Kipua ilmenee polvilumpion alapuolella polvijänteessä tai sääriluun kyhmyssä (tuberositas tibiae). Tulehdus kohdistuu nelipäisen reisilihaksen (m. quadriceps femoris) jänne-luu-liitokseen polvilumpion yläosasta sääriluuhun (os tibia) kiinnittyvän osaan. Polvijänne toimii polven ekstensiossa ja siihen tulee ensimmäinen isku, kun laskeudutaan alas hypyn jälkeen. Liiallinen fleksio-ekstensio-liike kuormittaa jännettä, mikä voi johtaa tulehdukseen. Vamma on seurausta hoitamattomasta polvijänteen vammasta tai lajeista, joissa hypitään ja juostaan paljon. Juoksumatkan pidentäminen liian nopeasti voi myös johtaa polvijänteen tulehdukseen (Peters ym. 2011, 26). Myös länkisäärisyys (genu varum) tai pihtipolvisuus (genu valgus) voivat aiheuttaa patellar tendonitiksi (Nicola & Jewison 2014, 198). (Walker ym. 2014, 199.)



KUVA 12. Polvijänteen tulehdus (Haaja 2015.)

Nelipäisen reisilihaksen (m. quadriceps femoris), hamstring-lihasten ja pohkeiden liikuvuusharjoittelu vähentää polvijänteeseen kohdistuvaa painetta. Ennaltaehkäisy tarvitsee hyvää lihastasapainoa polvea ympäröiviltä lihaksilta ja vahvan nelipäisen reisilihaksen (m. quadriceps femoris). Mahdollinen juoksumatkan rauhallinen lisäys on myös paikallaan (Peters ym. 2011, 26). (Walker ym. 2014, 199.)

Polvijänteen tulehdus tuntuu arkuutena patellan alajärjessä, pistemäisenä paikannettavissa ja painoarkana patellajänteessä. Tutkittaessa testaja työntää patellaa distaalisesti, jolloin patellan alakärki on paremmin tavoitettavissa. (Peltokallio 2003a, 314.)

6.6 Patellofemoraalinen kipusyndrooma

Patellassa tai sen alla ilmenee kipua, joka johtuu patellan vääränlaisesta liikkeestä femurin yli, kireistä jänteistä ja/tai Q-kulman muutoksista (patellan siirtyminen linjalta) (kuva 13). Kireät jänteet voivat aiheuttaa myös tulehdusta. Näiden lisäksi huono juoksutekniikka, patellan luksaatio, vääränlaiset jalkineet, heikot tai kireät quadriceps-lihakset voivat aiheuttaa tilanteen. Myös genu varum tai liiallinen Q-kulma voivat olla yhteydessä patellofemoraaliseen kipusyndroomaan (Nicola & Jewison 2014, 198). Heikot lonkan abduktorit voivat myös johtaa tilanteeseen (Nicola & Jewison 2014, 199). Polven fleksoituessa kivun lisäksi saattaa tuntua naksumista ja krepitaatiota. (Walker ym. 2014, 198.)



KUVA 13. Patellofemoraalinen kipusyndrooma (Haaja 2015.)

Ylirasituksen välttäminen, vahvat ja joustavat polvea ympäröivät lihakset (erityisesti nelipäinen reisilihas (m. quadriceps femoris)) voivat auttaa ennaltaehkäisemään patellofemoraalista kipusyndroomaa. Näiden lisäksi huolellinen alkulämmittely on paikallaan. Kannattaa myös keskittyä lihashuoltoon ja juoksutekniikan harjoittamiseen sekä

huomioida hyvät juoksukengät. Lonkan abduktoreiden vahvistus voi myös ennaltaehkäistä patellofemoraalista kipusyndroomaa (Nicola & Jewison 2014, 199). (Walker ym. 2014, 198.)

Elyn testillä voidaan mitata rectus femoriksen ja Thomasin testillä iliotibialiksen ja quadriceps-lihasten kireyttä. Q-kulman testauksessa piirretään viiva anterior superior iliac spinestä patellan keskipisteeseen ja tuberositas tibiaesta patellan keskipisteeseen. Näiden viivojen välinen kulma on Q-kulma. Miehillä se on viitearvona 13° ja naisilla 18°. Alle 13 ° kulma saattaa viitata patellofemoraaliseen toimintahäiriöön tai patella altaan ("high riding patella"). Yli 18 ° kulma saattaa viitata patellofemoraaliseen toimintahäiriöön patellan osittaisella luksaatiolla, lisääntyneeseen femoraaliseen antever-sioon, genu valgumiin tai lateraaliseen tibian torsioon. (Buckup 2008, 204–205; Peltokallio 2003a, 378.)

6.7 Polven alueen bursiitit

Patellan eli polvilumpion alainen limapussi (bursa prepatellaris) tulehtuu usein sen sijainnista johtuen (kuva 14). Patellaan kohdistuva isku ja jatkuva polvien päällä oleminen saattaa vaurioittaa limapussia. Patellan alapuolella olevat limapussit (bursa infrapatellaris) tulehtuvat yleensä hyppykuormituksissa polvijänteen hankauksen takia (kuva 15). Hanhenjalan limapussi (bursa pes anserine) saattaa vammautua polven mediaalipuolen jatkuvan kuormituksen takia, kuten askellusvirheissä tai sopimattomien kenkien käytön takia (kuva 16). Myös polvitaipeen limapussi voi tulehtua (Bakerin kystä), jolloin polvitaipeeseen saattaa tulla muhkura. Aikuisella Bakerin kystä voi johtua ligamentti- tai nivelkierukkavamman, nivelrikon, niveltulehduksen (esim. reuman) tai polvinivelen nesteilyä aiheuttavan sairauden seurauksesta (kuva 17). Heikon posteriorisen kapselin kautta tuleva synoviaalikudos pullistuu ja tekee muhkuran polvitaipeeseen (Magee 2014, 776–777). Lapsilla se voi johtua nivelraauden takia (tavallisimmin reuma) tai olla synnynnäinen. (Pohjolainen 2015; Walker ym. 2014, 194.)



KUVA 14. Bursa prepatellaris (Haaja 2015.)



KUVA 15. Bursa infrapatellaris (Haaja 2015.)

Polvinivelen ympäröivien lihasten vahvistaminen stabiloi polvea ja liikkuvuuden parantaminen vähentää jänteiden limapussien painetta. Myös riittävä tauottaminen polvil-

laan tai nelinkontillaan ollessaan on tarpeellista. Näiden lisäksi on hyvä ylläpitää lihastasapainoa ja kehittää juoksutekniikkaa. Hyvät juoksukengät ovat myös huomioitava. (Walker ym. 2014, 194.)



KUVA 16. Bursa pes anserine (Haaja 2015.)



KUVA 17. Bakerin kysta (Haaja 2015.)

Prepatellaarinen ja infrapatellaarinen bursa on helppo palpoida. Bursiitit voivat helposti suurentua, jolloin ne ovat hyvin palpoitavissa. (Peltokallio 2003a, 420.)

6.8 Polven eturistisiteen (ACL) repeämä

Lajeissa, joissa on paljon suunnanmuutoksia ja kontakteja, saattaa aiheutua eturistisiteen (ligamentum cruciatum anterius) vaurioitumista (kuva 18). Repeämän aiheuttaa polven kiertoliike jalkaterän ollessa alustassa kiinni ja voimakas kuormitus. Repeämän laajuus on muutamasta säikeestä täydelliseen repeämään. Myös voimakas isku tibiaan anteriorisesta suunnasta saattaa aiheuttaa repeämän (Magee 2014, 768). Samalla voi repeytyä nivelkierukoita ja muita nivelsiteitä. Varus tai valguskontakti rotaatiolla, hyperkstensio ja polven hyperfleksio voivat aiheuttaa myös eturistisiteen repeämän (Magee 2014, 768–769). Eturistisiteen repeämän oireita ovat kipu heti eturistisiteen revettyä, mikä voi poistua, sekä turvotus ja huteruus. (Walker ym. 2014, 192.)



KUVA 18. Polven eturistisiteen repeämä (Haaja 2015.)

Hyvä fyysinen kunto auttaa ennaltaehkäisemään repeämää. Myös nelipäisen reisilihak- sen (*m. quadriceps femoris*), hamstring-lihasten ja pohkeiden vahvistaminen ovat hyviä keinoja ennaltaehkäisyssä. Kiertoliikkeiden ja polven ääriasentojen välttäminen ovat hyväksi ennaltaehkäisemisen kannalta (Magee 2014, 768–769). (Walker ym. 2014, 192.)

Vetolaatikkotestissä potilas on selinmakuulla, polvi on 80–90 asteen fleksiossa. Terapeutti istuu kevyesti potilaan varpaiden päällä. Pohkeen takaa vedetään tibiaa terapeuttia kohti. Testitulokset ovat negatiivisia, jos liike loppuu terävästi. Muussa tapauksessa tulos on positiivinen, mikä saattaa viitata eturistisiteen repeämään. (Duodecim 2007.)

6.9 Suoli-sääriluusiteen syndrooma

Juoksijan polvea kutsutaan suoli-sääriluusiteen (tractus iliotibialis) ärsytystä, joka hankaa reisiluun isoon sarvennoiseen (trochanter major) ja/tai polven ulompaan nivelnastaan (condylus lateralis femoris) (kuva 19). Ärsytys aiheuttaa tulehdusta ja kipua lonkan ja polven koukistuessa tai ojentuessa. Juoksijan polven yhteydessä voi esiintyä myös bursiittia eli limapussin tulehdusta. Vamman syytä voivat olla tractus iliotibialiksen kiireys, hankaus tai toistuva polven sekä lonkan fleksio ja ekstensio, peitinkalvon jännittäjälihaksen (m. tensor fasciae latae) ollessa supistuneena. Myös lihasepätasapaino altistaa juoksijan polvelle. Alaraajojen pituusero voi myös lisätä hankausta (Peltokallio 2003a, 326–327). Vamma-alttiuden voi aiheuttaa myös genu varum-virheasento (Nicola & Jewison 2014, 198). (Walker ym. 2014, 183.)



KUVA 19. Suoli-sääriluusiteen syndrooma (Haaja 2015.)

Juoksijan polven ennaltaehkäisyn keinoja ovat muun muassa reiden ja lonkan alueen lihasvoiman lisääminen ja liikkuvuuden parantaminen, juoksuasennon virheiden tunnistaminen sekä korjaaminen. Myös lihastasapainosta olisi hyvä pitää huolta. (Walker ym. 2014, 183.)

Rennen testissä testattava seisoo koko painollaan viialisella jalalla. Kun hän laskee polvensa 30 asteen fleksioon, siinä tuntuu viiltävää kipua femoraalisen lateraali-epikondyylin kohdalla. Noblen kompressiotestissä testattava makaa selällään vammapolvi fleksoituna 90 asteeseen. Testaaja puristaa femurin lateraalisen epikondyylin seutua. puristuksen alaisena testattava tuntee kipua ojentaessaan polveaan noin 30 asteen fleksiossa. (Peltokallio 2003a, 328.)

7 OPPAAN TOTEUTUS TUOTEKEHITYKSENÄ

Opinnäytetyön tarkoituksena on kehittää juoksuperäisten polven rasitusvammoja tunnistava opas, joka on suunnattu fysioterapeuteille. Opas on tarkoitettu Kymen Aktiivikuntoutuksen fysioterapeuttien työvälineeksi, josta olisi hyötyä mahdollisimman paljon ja mahdollisimman pitkään. Toimeksiantajalla ei ollut erityistoiveita tuotekehityksen muodosta, joten päädyimme yhdessä opasmuotoon. Oppaaseen sain kerättyä kattavan ja monikäyttöisen työvälineen. Oppaaseen tuli noin 10–15 sivun informaatiopaketti, miten rasitusvammoja ennaltaehkäistään ja tunnistetaan sekä taulukko rasitusvammoista. Taulukossa on myös vammojen riskitekijät ja vammojen fysioterapeuttinen tutkiminen. Rasitusvammojen kohtaan lisäsin kuvia vammojen kipupaikoista havainnointia helpottaakseni. Kansilehteen tuli opinnäytetyön aihe, koulun ja toimeksiantajan logo sekä houkutteleva juoksuaiheinen kuva. Teksti tuli olemaan fysioterapeuttien ammattikielellä, koska opas tuli ainoastaan fysioterapeuttien käytettäväksi.

Kymen Aktiivikuntoutuksen asiakasryhmään kuuluvat kaikenikäiset ihmiset. Opasta voidaan käyttää sekä urheilijoiden että harrastelijoiden parissa. Oppaasta löytyy hyvin myös yleisesti rasitusvammojen tutkimiseen liittyviä testejä, vaikka juoksuharjoittelua ei harrastaisikaan. Kouvolan Urheiluakatemia käyttää yrityksen palveluja, joten kilpaurheilijoita varten fysioterapeutit voivat myös hyödyntää opasta.

Oppaan sisältö perustuu kirjallisuuskatsauksen tietoihin. Tutkimusten tulosten avulla olen kerännyt tarvittavat tiedot polven rasitusvammojen ennaltaehkäisemiseen, niiden riskitekijöihin ja tutkimiseen. Toimeksiantajan puolelta toivottiin taulukoita, joita pyrin hyödyntämään oppaan luettavuuden parantamiseksi ja tietojen nopeakäyttöisyyden lisäämiseksi. Olen luonut rasitusvammakohtaisen taulukon, jossa on esitetty vammakohtaisesti eri aihealueiden ohjeistukset. Lopuksi esitetasin oppaan luonnoksen toimeksiantajalla ja viimeistelin sen valmiiksi.

Kirjoittaja voi tehdä lukijoiden hyväksi sen, että teksti olisi helppolukuista, helposti muistettavaa ja ymmärrettävää. Luettavaksi tekstin tekevät tehokas ulkoasu ja kielellinen ymmärrettävyys. Jos teksti on kokonaisuudessaan lyhyitä päälauseita ja eikä sidosteista, teksti on huonosti ymmärrettävää ja vaikealukuista (Jääskeläinen 2002, 34). Kirjoittamisessa hyödynnetään yhteistyötä lukijoiden kanssa, jolloin kirjoituksella on tavoite ja kohderyhmä (Jääskeläinen 2002, 10). Kirjoittajalla on mahdollisuus vaikuttaa lukijoidensa motivaatioon. Lukeminen on parhaimpia tapoja kehittyä tehokkaana kirjoittajana. Tärkeää on, että kirjoittaja pystyy arvioimaan omaa tekstiään lukijoiden silmin. Lukijoiden motivointi saattaa sujua itsestään, jos kirjoittaja omaksuu tekstiin lukijakeskeisen otteen. (Alasilta 1999, 75–78.)

Sosiaali- ja terveystuotteet suunnitellaan ja kehitetään tuotekehityksen perusvaiheiden mukaan. Tuotekehitys on viiden vaiheen prosessi, johon kuuluvat ongelmien ja kehittämistarpeiden tunnistaminen, ideavaihe, luonnosteluvaihe, tuotteen kehittäminen sekä tuotteen viimeistely. Tavoitteet ja aikaansaannokset määräytyvät tietyn hankkeen mukaisesti. Tuotekehitysprosessi vaatii yhteistyötä monien asiantuntijoiden ja tahojen välillä. (Jämsä & Manninen 2000, 28.)

7.1 Ongelmien ja kehittämistarpeiden tunnistaminen

Kun kehitetään sosiaali- ja terveystuotteita, käytetään organisaatiossa erityyppisiä menetelmiä. Voidaan esimerkiksi kerätä arviointitietoa nykyisistä palveluista. Arviointia saadaan potilas- ja asiakaskyselyillä tai kerätään muulla tavoin palautetta omasta toiminnasta. Valmiina olevien tietojen analysointi auttaa kehittämään nykyisiä organisaatioita ja palvelumuotoja jatkuvasti. Lisäksi tilastoinnit yksikkötason toiminnasta auttavat ongelmien tunnistamiseen, kuten tilastoinnit palvelujen kustannuksista, käytön

määristä, epäkohdista sekä virheistä. Tuotekehityksen tavoitteeksi voidaan asettaa uuden palvelutuotteen, materiaallisen tuotteen tai niiden yhdistelmän, mikä vastaa nykyisen tai uuden asiakaskunnan vaatimuksia ja tarpeita. (Jämsä & Manninen 2000, 29–30.)

Kysyin Kymen Aktiivikuntoutuksen fysioterapeuteilta juoksuperäisten alaraajojen ennaltaehkäisyn tiedon tarvetta opinnäytetyön muodossa työväliseksi. He olivat heti kiinnostuneita aiheesta, koska heillä ei ollut riittävästi tietoa polven rasitusvammoista. Heillä tosin oli tietoa polven toiminnallisista häiriöistä. Koska juoksun harrastajia käyttää yrityksen palveluja, opinnäytetyö ja opas olivat tarpeellisia toimeksiantajalle. Alustava kirjallisuuskatsaus loi pohjan oppaan tekemiselle.

7.2 Ideavaihe

Kun kehittämistarpeen varmuus on saatu selville, käynnistyy ideointiprosessi. Päätöstä ratkaisukeinoista ei ole saatu selville, mutta ideavaiheessa pyritään löytämään eri vaihtoehtoja. Organisaatiokohtaisiin ja paikallisiin ongelmiin pyritään etsimään innovaatioita ja vaihtoehtoja, joiden avulla voidaan ratkaista ajankohtaisia ongelmia. Ideavaihe on yleensä lyhyt, koska on olemassa tuotteita, joita pyritään uudistamaan käyttötarkoitusta varten. Jos tällaista vaihtoehtoa ei ole käytettävissä, etsitään ratkaisuja hyödyntäen eri työ- ja lähestymistapoja. Näistä yleisimpiä ovat luovan toiminnan ja ongelmanratkaisun menetelmät. (Jämsä & Manninen 2000, 35.)

Ideavaiheessa rajasimme työn koko alaraajasta polven alueen rasitusvammoihin, koska Kymen Aktiivikuntoutuksella oli paljon tietoa Respecta-tukipohjallisista ja nilkan toiminnasta enemmän kuin polven alueen ja erityisesti rasitusvammoihin liittyen. Päädyimme alustavasti ennaltaehkäiseviin keinoihin, ettei opinnäytetyö laajene liikaa ja että se pysyy aikataulussa. Mietimme yhdessä, olisiko opasta tarkoitus käyttää urheilijoiden kanssa vai enemmänkin harrastelijoiden parissa. Päädyimme kuitenkin yhdessä siihen, että opas on tarkoitettu juoksijoille yleisesti, kun siihen tarvetta Kymen Aktiivikuntoutuksella on. Kouvolan Urheiluakatemia käyttää yrityksen palveluita aktiivisesti, joten urheilijoiden parissakin opasta ja opinnäytetyötä voi käyttää. Toimeksiantajan toiveesta tarvetta oli saada opas fysioterapeuttien käyttöön, ei niinkään asiakkaiden luotaviksi. Fysioterapeutit toivoivat saavansa oppaan ammattikielellä. Oppaaseen toivottiin myös tiivistä ja napakkaa sisältöä sekä vain yleisimpiä vammoja ja niiden vamma-

mekanismit. Opasta tehdessä olen saanut luvan käyttää hoitolaitoksen tiloja ja mahdollisia välineitä. Sain ottaa kuvia myös tiloissa ja he toivoivat, että jos jotain testejä löytyy rasitusvammojen tunnistamiseen, niin niitä olisi hyvä olla työssä mukana.

7.3 Luonnosteluvaihe

Tuotteen luonnosteluvaihe alkaa, kun on olemassa päätös siitä, minkälainen tuote on tarkoitus suunnitella ja valmistaa. Luonnosteluvaiheessa on ominaisuutena se, että on olemassa analyysi siitä, mitkä eri näkökohdat ja tekijät ohjaavat tulevan tuotteen suunnittelua ja valmistamista. Jotta turvataan tuotteen laatu, on huomioitava eri osa-alueiden ydinkysymykset suunniteltavana olevan tuotteen kannalta. Osa-alueita ovat muun muassa asiakasprofiili, tuotteen asiasisältö, palvelun tuottaja, sidosryhmät, säädökset ja ohjeet sekä toimintaympäristö, arvot, periaatteet ja asiantuntijatieto. Eri näkökohdista tehdään synteesi ja ne optimoimalla tukevat toisiaan. (Jämsä & Manninen 2000, 43.)

Opas päätettiin tehdä fysioterapeuttien työvälineeksi. Opasta voidaan hyödyntää kaikkien juoksijoiden parissa urheilijasta tavalliseen kuntoilijaan. Toivomuksena oli toimemksiantajan puolesta, että kyseisiin rasitusvammoihin olisi hyvä liittää kyseisten vammojen tutkimiskeinot. Oppaaseen otin kuvia rasitusvammojen kipupaikoista ja askel-lustyypeistä sekä juoksutekniikkakuvia. Kuvat otettiin marraskuussa paikallisessa maastossa ja Kymen Aktiivikuntoutuksen tiloissa. Oppaaseen keräsin tutkimustulosten perusteella saatuja käyttökelpoisia ennaltaehkäisyn keinoja. Rasitusvammot laitoin myös taulukkomuotoon, jotta ne olisi helpompi lukea rasitusvamma kerrallaan.

7.4 Tuotteen kehittäminen

Tuotteen kehittämisessä edetään luonnosteluvaiheessa sovittujen ongelmien ratkaisuvaihtoehtojen, rajausten, periaatteiden ja asiantuntijayhteistyön mukaisesti. Tuotteen tekemisessä huomioidaan asiasisällöstä laadittu jäsentely. Tekemisessä käytetään tuotekoh-taisia työvaiheita ja -menetelmiä. Useimmat sosiaali- ja terveysalan tuotteet ovat tarkoi-tettu informaation välittämiseen asiakkaille, henkilökunnalle tai yhteistyötahoille. In-formaation välittämisen periaatteita sovelletaan hoito-ohjeiden laatimisessa asiakkaille, toimintaohjeita henkilökunnalle sekä tiedotus- ja esittelymateriaali yhteistyötahoille. (Jämsä & Manninen 2000, 54.)

Kehittelyvaiheessa on valittu kyseiset fysioterapeuttiset ennaltaehkäisyne keinot, millä vältetään polven rasitusvammoja. Oppaaseen myös valikoituivat juoksussa ilmenevät yleisimmät rasitusvammot, joita voisi ennaltaehkäistä ennalta. Lisätutkimuksia analysoin ja lisäsin kirjallisuuskatsaukseen tässä vaiheessa, koska kaikista ennaltaehkäisyne keinoista ei ollut riittävästi tutkittua tietoa. Rasitusvammojen tunnistamista helpottaakseni yhdeksi osioksi taulukkoon laitoin tutkimisen. Täydensin vielä taulukkoa rasitusvammojen riskitekijöiden lisäämisellä. Laajensin tietämystäni vielä muutamilla vieraskielisillä kirjoilla, jotta oppaasta tulisi kattava ja monikäyttöinen sekä kansainvälinen.

7.5 Tuotteen viimeistely

Kaikissa tuotteiden kehittälyne kaikissa vaiheissa tarvitaan sen arviointia ja palautetta. Erinomaisia keinoja on koekäyttää tai esitestata tuotetta sen viimeistelyvaiheessa. Koekäyttäjinä voivat olla tuotteen tilaajat, jotka osallistuvat tuotekehitysprosessiin. Palautetta on hyvä saada myös sellaisilta ihmisiltä, jotka eivät tuotetta ennestään tunne. Sen avulla saadaan riittävästi kritiikkiä. Palautetilanteiden tulisi olla mahdollisimman arkisia tilanteita. Myös testaaja voi esittää eri ratkaisuvaihtoehtoja ja muutosehdotuksia palautteenannon yhteydessä. (Jämsä & Manninen 2000, 80.)

Opas esitestattiin Kymen Aktiivikuntoutuksen fysioterapeuteilla, jotka antoivat palautetta oppaasta palautelomakkeen avulla (liite 3). Toimeksiantaja antoi rakentavaa palautetta oppaasta. Tutkimissarake olisi hyvä olla ennen ennaltaehkäisyneä, koska se selkiyttäisi järjestystä asiakkaiden parissa. Kuvat voisivat olla samoissa kohdissa, mikä tekisi taulukosta selkeän. Jokaisen sivun yläreunassa olisi tärkeää olla otsikot, jotta tieto löytyisi nopeasti. Pääotsikot voisi lihavoida, jotta se selkeyttäisi diagnoosien etsimistä. Taulukot voisivat olla mahdollisimman isoja, jotta kuvat ja tekstin näkee helposti. Taulukoiden määrä oli sopiva sisältöön nähden. Opas oli muuten selkeä ja näppärä. Oppaan sisältöön toimeksiantaja oli hyvin tyytyväinen. Oppaasta löytyi riskitekijöihin, tutkimiseen ja ennaltaehkäisyneen liittyviä tekijöitä, joita he toivoivat siinä olevan.

Näiden tulosten perusteella muokkasini ja lisäsin asioita mahdollisten korjausehdotusten mukaan. Tutkimisiosion siirsini ennaltaehkäisyne eteen, jotta järjestys olisi looginen. Alkuperin ajattelin tekevänä A5-kokoisen oppaan, mutta kuvat olivat omastakin mielestä liian pieniä. Oppaasta tein A4-kokoisen, jotta kuvat ja tekstin näkisi helpommin. Kuvat laitoin samoihin kohtiin, jotta niiden katsominen olisi selkeää. Lisäksi lisäsin oppaaseen

sisällysluettelon, mikä tekee tietojen hakemisesta nopeampaa ja helpompaa. Myös juoksijoiden yleisiä rasitusvammojen riskitekijöitä ja ennaltaehkäisyn keinoja lisäsin oppaan alkupuolelle. Myös oppaan esittelytekstin muotoilin ennen sisällysluettelo. Selkeyttämiseksi lihavoin otsikoita ja tärkeimpiä ydinasioita, jotta tärkeimmät löydettävät asiat olisivat helposti nähtävissä. Korjausten jälkeen lähetin oppaan sähköisessä muodossa toimeksiantajalle, josta he voivat tulostaa sen tarvittaessa paperiseen muotoon.

Asuinpaikan ja toimeksiantajan etäisyys hankaloitti hieman yhteistyötä, koska asiat olisi voinut hoitaa enemmän kasvokkain. Toimeksiantajalta olisi voinut saada enemmän vinkkejä sisällön rakentamiseen, jotta työ palvelisi mahdollisimman paljon toimeksiantajan fysioterapeutteja. Alussa kävin keskustelemassa oppaan tarpeesta ja toimeksiantajan toiveista paikan päällä. Kuvien ottaminen yrityksen tiloissa sujui moitteettomasti. Muuten opinnäytetyöhön liittyvät asiat hoidimme sähköpostitse ja puhelimitse. Lopulta toimeksiantaja oli hyvin tyytyväinen opinnäytetyöhöni ja oppaaseeni, joita he voivat hyödyntää asiakkaiden parissa.

8 POHDINTA

Polvivammat olivat yleisimpiä vammoja juoksijoilla, joten aiheen rajautuminen siihen oli varsin luontevaa. Varsinkin kun toimeksiantajan puolelta tämä oli tarpeellista. Vaikka rasitusvammat saattavat tulla pitkällä aikavälillä, niihin on mahdollista vaikuttaa. Tämä olisi tärkeää tietää juoksussa harrastelija- ja urheilutasolla. Yksinkertaisten ja kustannustehokkaiden keinojen avulla pienellä vaivalla saataisiin rasitusvammoja vähemmäksi nykypäivänä, koska rasitusvammat ovat lisääntyneet viime vuosina muun muassa arkiliikunnan vähentymisen ja vapaa-ajan liikunnan lisääntymisen takia.

Opinnäytetyön nimi oli aluksi: ”Juoksuperäisten polvivammojen ennaltaehkäisy”, koska aluksi ajattelin hakevani tietoa vain ennaltaehkäisyn tavoista. Toimeksiantajan pyynnöstä riskitekijöiden ja tutkimisosioiden lisäämisen myötä myös opinnäytetyön nimi muuttui, jotta sisältö vastaisi aihetta. Opinnäytetyössä keskityin ainoastaan polven rasitusvammoihin, koska toimeksiantajalla oli riittävästi tietoa nilkan alueen häiriöistä. Lopulta muutin nimeksi ”Juoksussa esiintyvien polven rasitusvammojen tunnistaminen

– Opas fysioterapeuttien työvälineeksi”. Aihe palvelee nyt paremmin lukijaa, koska sisältö täsmää otsikkoon. Oppaasta olen luonut mahdollisimman houkuttelevan helpottamaan käytännön työtä.

Opinnäytetyöprosessi oli mielestäni hyvin mielenkiintoinen, kun tein työn yksinään. Yksin tehty työ helpotti omaa ajankäyttöä omien suunnitelmien mukaan. Opinnäytetyön teko oli välillä hieman raskastakin, koska tein esimerkiksi viisi opintopistettä kesäopintoina. Silloin palautuminen jäi vähälle, koska tein kuukauden verran työtä putkeen ilman pidempiä taukoja. Suosittelen jatkossa tulevia opiskelijoita tekemään opinnäytetyön ryhmätyönä, koska tekstille tulee hieman sokea eikä välttämättä huomaa omia kirjoitus- tai sisältövirheitä. Tosin opponienttien ja muiden opiskelukavereiden hyvä tuki auttoi prosessin aikana omaa työskentelyä ja työn loppuun viemistä. Lopputulokseen olen enemmän kuin tyytyväinen.

8.1 Oppaan luotettavuus ja eettisyys

Reliabiliteetilla eli menetelmän tai mittarin luotettavuudella tarkoitetaan käytetyn tutkimusmenetelmän kykyyn antaa ei-sattumanvaraisia tuloksia. Reliabiliteetti-käsite on siis käytettyjen mittareiden ja tutkimusmenetelmän kyky saavuttaa toivottuja tuloksia. Tulos on reliaabeli, kun tutkimustulokset ovat joka kerta lähestulkoon samat. Validiteetti eli tutkimuksen luotettavuus ja pätevyys tarkoittaa tutkimusmenetelmän kykyä, joka selvittää sitä, mitä sillä on tarkoitus saada selville. Validiteetti on optimaalinen, kun teoreettinen ja operationaalinen (eli käytännössä) määritelmä ovat yhdenmukaiset. Tulos on validi, kun tutkimuksen mittaustulokset osoittavat, että saadut tulokset vastaavat tällä hetkellä olevaa teoriaa tai sitä pystytään parantamaan ja tarkentamaan. (Anttila 2006, 512, 515–516.)

Tutkimuksia, internetlähteitä ja kirjallisuutta olen etsinyt ja analysoinut vuoden ajan kriittisesti ja ottanut työhöni mukaan luotettavimmat ja tuloksellisimmat lähteet. Tutkimukset ovat viimeisten vuosien tuotosta, joten tutkimustieto on ollut ajankohtaista ja tuoretta. Tutkimuksista valikoitui sellaisia, joissa tulokset ovat yhdensuuntaisia ja otanta riittävän laaja luotettavuuteen nähden. Myös tutkimuksien laatua arvioin muun muassa viittausten määrällä, ajankohtaisuudella ja tutkimustulosten yhdenmukaisuudella. Valikoidut tutkimukset olivat sekä kvalitatiivisia että kvantitatiivisia. Myös kir-

jallisuuskatsauksia otin mukaan täydentämään tuloksia. Pääosa kirjallisuudesta on tuoretta, mutta vammojen tutkimisasiot ovat vanhemmasta materiaalista, koska siihen kerätyt tiedot ovat edelleen käyttökelpoisia ja luotettavia. Valikoitujen tutkimuksien tuloksissa ei ollut ristiriitaisuutta, joten ne ovat käyttökelpoisia oppaassa. Löytämäni kirjallisuus oli hieman ristiriidassa nykyaikaisten tutkimusten kanssa.

Suurin osa teoreettisesta tiedosta ja empiirisistä tutkimuksesta olivat yhdenmukaisia. Tosin venyttelyiden vaikutuksista oli ristiriitaista tietoa. Fletcherin ja Annessin (2007) tutkimuksessa dynaamisten venyttelyiden vaikutuksista saatiin parhaita näyttöä suorituskykyyn ja juoksuajan lyhentämiseen. Kirjallisuudesta ei otettu oikeastaan kantaa venytyksien pituuksiin tai venytystapoihin. Yhdessä kirjallisuuskatsauksessa (Yeung ym. 2011) oli ristiriitaisuutta rasitusvammojen ennaltaehkäisyssä venyttelyjen, lihaskuntoharjoitteiden ja progressiivisuuden osalta. Se teki muiden tutkimusten analysoimisesta vaikeaa.

Polven alueella oli eniten rasitusvammoja juoksijoilla, joten kyseinen alue on tärkeää suojata ennaltaehkäisevillä oikeilla valinnoilla ja toiminnalla (Hespanhol ym. 2013; Vuori ym. 2012, 584). Nykyisten tutkimusten mukaan (Kulmala ym. 2012, Yukawa ym. 2013) päkiäjuoksu toisi pienimmän polvivammariskin juoksussa. Kirjallisuudessa väitetään, että jokaiselle juoksijalla on oma tyyli juosta taloudellisesti ja turvallisesti. Joten asiat ovat hieman ristiriidassa keskenään.

Juoksuharjoittelua tulisi olla kaksi kertaa viikossa pienimmän vammarriskin takia tutkimusten mukaan. Kolme tai enemmän harjoituskertaa ja yksi kerta tai vähemmän viikossa nostaa heti juoksijoiden rasitusvammarriskiä. Terveystyötyjen takia kannattaa siis tehdä juoksuharjoituksia kaksi kertaa viikossa ja nekin pitkäkestoisesti. Myös alle kaksi lepopäivää tuo palautumisen kannalta lisää vammarriskiä (Ristolainen 2012; Ristolainen ym. 2014). (Kluitenberg ym. 2015; Malisoux ym. 2014.)

Jotkut tutkimustulokset ovat suunnattuja kilpaurheilijoille, joten niiden tuloksia en hyödynnä oppaassa. Opas oli tarkoitus tehdä kaikkien harrastelijoiden ja urheilijoiden parissa. Kestävyysurheilijoille tuli 2.1-kertainen riski rasitusvammoille, jos he harjoittelivat yli 700 tuntia vuodessa (Ristolainen ym. 2014). Alaraajavammaan on huomattu yhteys yli 64.4 kilometrin (40 mailia) pituinen juoksuharjoittelu viikossa (Oser ym. 2013). Juoksuharjoittelua tulisi harrastaa vähintään 60 minuutin ajan kerrassaan (Kluitenberg

ym. 2015). Näitä ei voi hyödyntää harrastelijoiden parissa, koska rajat ovat aivan liian korkeita esimerkiksi aloittelijoita varten.

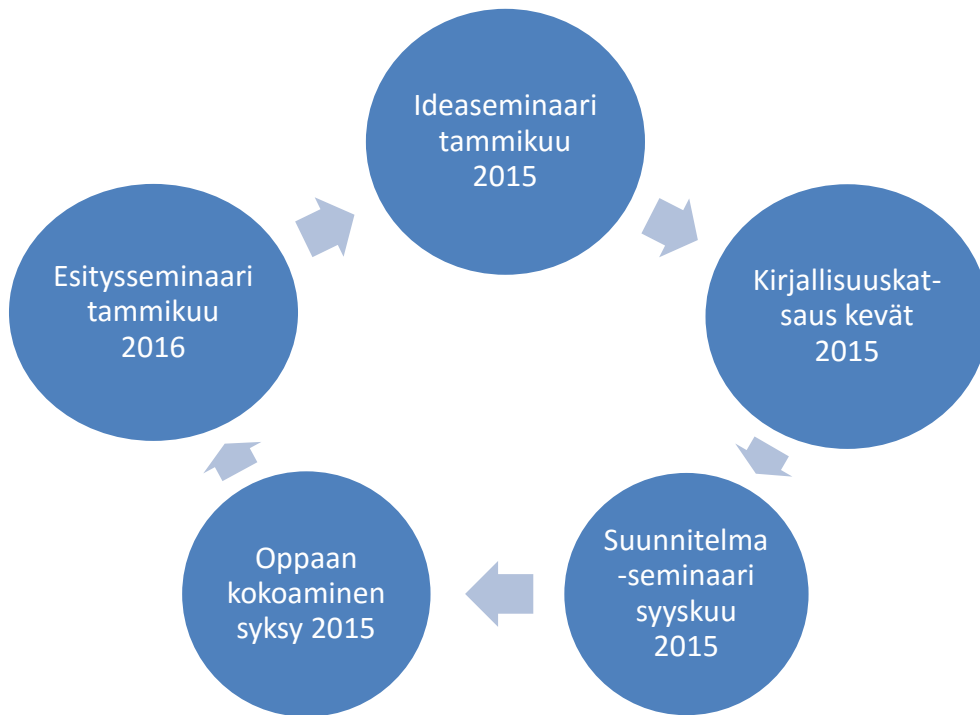
Fysioterapeuttien eettisten ohjeiden mukaan ammattietiikka nojaa ammatilliseen osaamiseen ja tietoon sekä myös elämäkokemuksen ja arvojen sisäistämiseen. Näiden kautta fysioterapeutti kykenee päätöksentekoon, oman toimintansa seurausten kriittiseen arviointiin ja pohdintaan eettisestä näkökulmasta. (Suomen Fysioterapeutit ry, 2014.)

Prosessin aikana mukana olleet henkilöt ovat täysin nimettömiä. Kuvattavalta on pyydetty kirjallinen suostumuslupa (liite 2). Kuvattavana oleva henkilö on tunnistettavissa. Henkilö on pysynyt samana, jotta riski kuvien väärinymmärtämiseen olisi mahdollisimman pieni. Opinnäytetyötä ja opasta tehdessä olen ollut kriittinen omaan työskentelyyn kuvien ottamisen ja sisällön suhteen. Tutkimuksissa ja kirjallisuudessa olen etsinyt ja valinnut vain luotettavia lähteitä, jotta näitä koostettuja tietoja kannattaa ja pystyy käyttämään osana fysioterapeutin työtä.

8.2 Oma oppiminen opinnäytetyön aikana

Olen oppinut jatkuvasti uutta koko prosessin aikana (kaavio 1), ja katson sen oikein hyödylliseksi tulevaisuuden fysioterapian osaamisen ja kehittämisen kannalta. Olen syventynyt polven rasitusvammoihin kattavasti ja osaan ehkäistä niitä ennalta näiden fysioterapeuttisten keinojen avulla. Tulevina työelämävuosina pystyn käytännön kokemuksen kautta toteamaan ja valitsemaan vaikuttavimmat ennaltaehkäisyn keinot asiakkaiden parissa. Tällä kertaa annoin vain keinoja fysioterapeuteille, joita he voivat hyödyntää työssään. Erityisesti askelluksen vaikutuksesta olen analysoinut ja oppinut erittäin paljon, joten ymmärrän sen vaikutukset rasitusvammoihin. Myös biomekaniikan ymmärtäminen auttaa tulevien vaivojen ymmärtämisessä ja johtopäätöksissä.

Opasta en ollut aiemmin opiskelujeni aikana tehnyt, joten perehtyminen oppaan tuottamiseen oli vaivan ja tuotteen kehittämisen arvoista. Jatkossa pystyn keskittymään vieläkin enemmän sisällön tekemiseen, koska tuotekehitys on itselleni tämän opinnäytetyön perusteella nyt tuttua, vaikka sisältöön olenkin tyytyväinen. Uusien tutkimustulosten perusteella aion kehittää jatkossa ammattitaitoani ja ottaa käyttöön uusien tutkimusten tuloksia omassa tulevaisuuden ammatissani.



KAAVIO 1. Opinnäytetyöprosessin kulku

8.3 Jatkotutkimusehdotukset

Suosittelen tuleville fysioterapeuttipiskelijoille jatkotutkimusehdotuksiksi spesifit harjoitteet rasitusvammojen hoitoon ja hoidon kulun akuutti-, subakuutti- ja kroonisuusvaiheisiin. Hoito-ohjeet voisivat olla esimerkiksi potilasohjeena jaettaviksi. Fysioterapian kannalta olisi tärkeää keskittyä akuuttiin hoitoon diagnosoinnin alkuvaiheessa, jotta tulevilta lisäongelmilta vältyttäisiin. Myös urheilijoiden ja harrastelijoiden jakaminen erilleen olisi jatkossa tarpeellista, jotta pystytään keskittymään syvällisemmin esimerkiksi juoksumääriin ja -kertoihin. Tulevaisuuden tutkimukset ovat tarpeellisia fysioterapian ja rasitusvammojen hoidon kehittämisen kannalta, vaikka tutkimustuloksia on tänä päivänä paljonkin saatavilla. Hoitojen vaikuttavuutta täytyy jatkuvasti arvioida ja tutkia, jotta toiminta olisi mahdollisimman kustannustehokasta.

LÄHTEET

- Ahn, Anna N., Brayton, Charlie, Bhatia, Tania & Martin, Parker 2014. Muscle activity and kinematics of forefoot and rearfoot strike runners. Pdf-dokumentti. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2095254614000325>. Päivitetty 10.3.2014. Luettu 7.8.2015.
- Alasilta, Anja 1999. Näin kirjoitat tehokkaasti. Viestintäopas työelämän kirjoittajille. Tampere: Tammer-Paino Oy.
- Anttila, Pirkko 2006. Tutkiva toiminta ja ilmaisu, teos, tekeminen. Hamina: Akatiimi Oy.
- Anttila, Seppo 2015. Jo pienikin nestehukka heikentää suorituskykyä. *Juoksija* 1/2015, 39.
- Anttila, Seppo, Hänninen, Harri, Kotiranta, Kalle, Lehtinen, Tuomo & Paunonen, Ari 2013. *Juoksijan harjoitusopas. Askeleet cooperista maratoniin.* Saarijärvi: Saarijärven Offset Oy.
- Besier, Thor F., Fredericson, Michael, Gold, Garry E., Beaupré, Gary S. & Delp, Scott L. 2009. Knee muscle forces during walking and running in patellofemoral patients and pain-free controls. Pdf-dokumentti. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19268945>. Päivitetty 19.1.2009. Luettu 27.8.2015.
- Buckup, Klaus 2008. *Clinical Tests for the Musculoskeletal System. Examinations-Signs-Phenomena.* Stuttgart: Georg Thieme Verlag.
- Duodecim 2007. Polven vammat. Pdf-dokumentti. <http://www.terveyskirjasto.fi/xmedia/duo/duo96483.pdf>. Päivitetty 24.1.2007. Luettu 23.11.2015.
- Fletcher, Iain M. & Anness, Ruth 2007. The acute effects of combined static and dynamic stretch protocols on fifty-meter sprint performance in track-and-field athletes. Pdf-dokumentti. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17685686>. Päivitetty 8/2007. Luettu 12.1.2016.
- Haaja, Miika 2015. Opinnäytetyön kuvat 1–3 & 8–19.
- Hamner, Samuel R., Seth, Ajay & Delp, Scott L. 2010. Muscle contributions to propulsion and support during running. Pdf-dokumentti. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20691972>. Päivitetty 10.6.2010. Luettu 27.8.2015.
- Hespanhol Junior, Luiz Carlos, Pena Costa, Leonardo Oliveira & Lopes, Alexandre Dias 2013. Previous injuries and some training characteristics predict running-related injuries in recreational runners: a prospective cohort study. Pdf-dokumentti. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24287220>. Päivitetty 2013. Luettu 7.8.2015.

Hübscher, Markus, Zech, Astrid, Pfeifer, Klaus, Hänsel, Frank, Vogt, Lutz & Banzer, Winfried 2009. Neuromuscular training for sports injury prevention: a systematic review. Pdf-dokumentti. http://www.researchgate.net/publication/40045819_Neuromuscular_training_for_sports_injury_prevention_a_systematic_review. Päivitetty 11/2009. Luettu 6.8.2015.

International Association for Dance Medicine & Science 2011. Resource Paper: Turn-out for Dancers - Hip Anatomy and Factors. Pdf-dokumentti. <http://www.iadms.org/?323>. Päivitetty 2011. Luettu 12.1.2016.

Jacobsson, Jenny 2013. Kartläggning ska minska friidrottens alla skador. Svensk Idrottsforskning 2/2013, 32–36. Www-dokumentti. <http://centrumforidrottsforskning.se/wp-content/uploads/2014/04/Kartlaggning-minska-skador.pdf>. Päivitetty 2/2013. Luettu 18.8.2015.

Jämsä, Kaisa & Manninen, Elsa 2000. Osaamisen tuotteistaminen sosiaali- ja terveystalalla. Vantaa: Tummavuoren kirjapaino Oy.

Jääskeläinen, Petri 2002. Tehoa tekstiin – kirjoittajan opas. Saarijärvi: Saarijärven Offset Oy.

Kauranen, Kari & Nurkka, Niina 2010. Biomekaniikkaa liikunnan ja terveydenhuollon ammattilaisille. Tampere: Tammerprint Oy.

Kluitenberg, Bas, van der Worp, Henk, Huisstede, Bionka M.A., Hartgens, Fred, Diercks, Ron, Verhagen, Evert & van Middelkoop, Marienke 2015. The NLstart2run study: Training-related factors associated with running-related injuries in novice runners. Pdf-dokumentti. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1440244015001838>. Päivitetty 2.6.2015. Luettu 5.11.2015.

Kotiranta, Kalle & Schroderus, Taru 2011. Juoksukoulu. Opi juoksemaan neljässä viikossa. Porvoo: Bookwell Oy.

Kulmala, Juha-Pekka 2015. Juoksu- ja kävelytyyli näkyy nivelten kuormittumisessa ja kulumisessa. Liikunta & Tiede 52, 2–3/2015, 15–17.

Kulmala, Juha-Pekka, Avela, Janne, Pasanen, Kati & Parkkari, Jari 2012. Päkiäaskel-lus vähentää polven kuormitusta juoksussa. Liikunta & Tiede 49, 5/2012, 57–58.

Kymen Aktiivikuntoutus 2015. Www-dokumentti. www.aktiivikuntoutus.net. Ei päi-vitystietoja. Luettu 2.9.2015.

Liukkonen, Irmeli & Saarikoski, Riitta 2011. Jalat ja terveys. Vantaa: Hansaprint Oy.

Magee, David 2014. Orthopedic Physical Assessment. Kanada: Saunders Elsevier.

Malisoux, Laurent, Oestergaard Nielsen, Rasmus, Urhausen, Axel & Theisen, Daniel 2014. A step towards understanding the mechanisms of running-related injuries. Pdf-dokumentti. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1440244014001406>. Päivitetty 25.7.2014. Luettu 7.8.2015.

- Malisoux, Laurent, Ramesh, Joseph, Mann, Robert, Seil, Romain, Urhausen, Axel & Theisen, Daniel 2015. Can parallel use of different running shoes decrease running-related injury risk? Pdf-dokumentti. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24286345>. Päivitetty 25.2.2015. Luettu 2.11.2015.
- Mero, Antti, Nummela, Ari, Keskinen, Kari & Häkkinen, Keijo 2007. Urheiluvalmennus. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.
- Merriman, Linda & Turner, Warren 2002. Assessment of the Lower Limb. Edinburgh: Churchill Livingstone.
- Nicola, Terry & Jewison, David 2014. The Anatomy and Biomechanics of Running. Pdf-dokumentti. https://www.researchgate.net/publication/221838595_The_Anatomy_and_Biomechanics_of_Running. Päivitetty 4.9.2014. Luettu 22.12.2015.
- Nikander, Aku 2015. Anna palautumiselle aikaa. Juoksija 2/2015, 32–34.
- Nummela, Aki 2015. Panosta alkuverryttelyyn! Juoksija 2/2015, 36.
- Nyström, Nina 2014. Ont i knät – vad ska man göra? Www-dokumentti. <http://www.runnersworld.se/artiklar/ont-i-knat-vad-gora.htm>. Päivitetty 30.3.2014. Luettu 11.8.2015.
- Oser, Sean M., Oser, Tamara K. & Silvis, Matthew L. 2013. Evaluation and treatment of biking and running injuries. Pdf-dokumentti. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24209728>. Päivitetty 24.9.2013. Luettu 6.11.2015.
- Palastanga, Nigel & Soames, Roger 2012. Anatomy & human movement. Structure & function. Kiina: Elsevier churchill livingstone.
- Paunonen, Ari 2015. Voimalla nopeammaksi. Juoksija 7/2015, 28.
- Peltokallio, Pekka 2003a. Tyypilliset urheiluvammat. Osa I. Vammala: Vammalan Kirjapaino Oy.
- Peltokallio, Pekka 2003b. Tyypilliset urheiluvammat. Osa II. Vammala: Vammalan Kirjapaino Oy.
- Peters, Michael, Maffulli, Nicola, Motto, Stephen, Thomas, Panos & Tindal, Scott 2011. Urheiluvammat. Ehkäise, tunnista ja hoida. Jyväskylä: WSOYpro Oy.
- Pohjois-Pohjanmaan sairaanhoitopiiri 2011. Polvinivelen tutkiminen. Pdf-dokumentti. http://www.ppsHP.fi/instancedata/prime_product_julkaisu/npp/embeds/24041_Polvinivelen_tutkiminen1.pdf. Päivitetty 2011. Luettu 12.1.2016.
- Pohjolainen, Timo 2015. Bakerin kysta. Www-dokumentti. http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00906#s1. Päivitetty 12.4.2015. Luettu 5.11.2015.
- Pyšný, Ladislav, Pyšná, Jana & Petrů, Dominika 2015. Kinesio Taping Use in Prevention of Sports Injuries During Teaching of Physical Education and Sport. Pdf-dokumentti. <http://ac.els-cdn.com/S1877042815022995/1-s2.0-S1877042815022995->

main.pdf?_tid=7c291d8e-afa9-11e5-a77f-00000aab0f6b&ac-dnat=1451557997_a95c1d6613e5d80c7cf1b21314e725e2. Päivitetty 13.5.2015. Luettu 31.12.2015.

Ristolainen, Leena 2012. Sports injuries in finnish elite cross-country skiers, swimmers, long distance runners and soccer players. Jyväskylän yliopisto. Liikunta- ja terveystieteiden tiedekunta. Väitöskirja. Pdf-dokumentti. <https://jyx.jyu.fi/dspace/bitstream/handle/123456789/37311/978-952-9657-61-2.pdf?sequence=1>. Päivitetty 24.2.2012. Luettu 6.8.2015.

Ristolainen, Leena, Kettunen, Jyrki, Waller, Benjamin, Heinonen, Ari & Kujala, Urho 2014. Training-related risk factors in the etiology of overuse injuries in endurance sports. Pdf-dokumentti. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24445548>. Päivitetty 2/2014. Luettu 5.11.2015.

Saari, Mika, Lumio, Marko, Asmussen, Peter D. & Montag, Hans-Jürgen 2011. Käytännön lihahuolto - warm up, cool down, venyttely, hieronta, urheiluhieronta ja teipaus. Saarijärvi: Saarijärven Offset Oy.

Sandström, Marita & Ahonen, Jarmo 2011. Liikkuva ihminen - aivot, liikuntafysiologia ja sovellettu biomekaniikka. Keuruu: Otavan Kirjapaino Oy.

Schache, Anthony G., Blanch, Peter D., Dorn, Tim W., Brown, Nicholas A. T., Rosemond, Doug & Pandy, Marcus G. 2011. Effect of running speed on lower limb joint kinetics. Pdf-dokumentti. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21131859>. Päivitetty 11/2010. Luettu 27.8.2015.

Soligard, Torbjørn, Myklebust, Grethe, Steffen, Kathrin, Holme, Ingar, Silvers, Holly, Bizzini, Mario, Junge, Astrid, Dvorak, Jiri, Bahr, Roald & Andersen, Thor Einar 2008. Comprehensive warm-up programme to prevent injuries in young female footballers: cluster randomised controlled trial. Pdf-dokumentti. <http://www.bmj.com/content/337/bmj.a2469.full.pdf+html>. Päivitetty 10.12.2008. Luettu 21.12.2015.

Suomen Fysioterapeutit ry 2014. Fysioterapeuttien eettiset ohjeet. Pdf-dokumentti. <https://www.suomenfysioterapeutit.fi/index.php/materiaalisalkku/hyvae-fysioterapiakaeytaentoe/eettiset-ohjeet/318-fysioterapeutin-eettiset-ohjeet-2014/file>. Päivitetty 20.9.2014. Luettu 6.1.2016.

Suomen tuki- ja liikuntaelinliitto 2015. Tuki- ja liikuntaelinongelmien lisääntyminen on saatava pysähtymään. Www-dokumentti. <http://www.suomentule.fi/ajankoh-taista/tuki-ja-liikuntaelinongelmien-lisaantyminen-on-saatava-pysahtymaan/>. Päivitetty 24.11.2015. Luettu 27.12.2015.

Tranæus, Ulrika 2013. Ger mindre stress färre skador? Svensk Idrottsforskning 4/2013. Www-dokumentti. <http://centrumforidrottsforskning.se/wp-content/uploads/2014/04/Mindre-stress-farre-skador.pdf>. Päivitetty 4/2013. Luettu 18.8.2015.

UKK-instituutti 2015a. Juoksu kehittää kestävyyskuntoa. Www-dokumentti. http://www.ukkinstituutti.fi/tietoa_terveysliikunnasta/liikkumaan/juoksu. Päivitetty 13.5.2015. Luettu 10.8.2015.

UKK-instituutti 2015b. Liikuntavammojen ehkäisy. Riskien tunteminen ja ennakointi. Www-dokumentti. http://www.ukkinstituutti.fi/tietoa_terveysliikunnasta/liikku-maan/liikuntavammojen-ehkaisy. Päivitetty 4.6.2015. Luettu 25.8.2015.

Vuori, Ikka, Taimela, Simo & Kujala, Urho 2012. Liikuntalääketiede. Vantaa: Hansa-print Oy.

Walker, Brad, Grönholm, Marko, Salminen, Mikko, Wegelius, Iivo & Larsson, Björn 2014. Urheiluvammat – ennaltaehkäisy, hoito, kuntoutus ja kinesioiteippaus. Saarijärvi: Saarijärven Offset Oy.

Yeung, Simon S., Yeung, Ella W. & Gillespie, Lesley D. 2011. Interventions for preventing lower limb soft-tissue running injuries. Pdf-dokumentti. http://www.cochrane.org/CD001256/MUSKINJ_interventions-for-preventing-lower-limb-soft-tissue-injuries-in-runners. Päivitetty 6.7.2011. Luettu 28.8.2015.

Yukawa, Harutoshi, Ishikura, Yuma & Kawamura, Shozo 2013. The influence of the parameters of the vertical runner model on ground reaction force in different running styles. Pdf-dokumentti. http://www.researchgate.net/publication/271862661_The_Influence_of_the_Parameters_of_the_Vertical_Runner_Model_on_Ground_Reaction_Force_in_Different_Running_Styles. Päivitetty 2.6.2013. Luettu 7.8.2015.

Kirjallisuuskatsaus taulukkomuodossa

Tutkimuksen bibliografiset tiedot	Tutkimuskohde	Otoskoko ja menetelmä	Keskeiset tulokset	Oma intressi
Ahn, Anna N., Brayton, Charlie, Bhatia, Tania & Martin, Parker 2013. Muscle activity and kinematics of forefoot and rearfoot strike runners. Original article. Journal of Sport and Health Science 3 (2014) 102–112.	Juoksijoiden jalkaterän etu- ja takaosan lihasaktiiviteetti ja kinematiikka.	Tutkimukseen osallistui 40 ihmistä (N=40). 20 miestä ja 20 naista, iät 18–56, keski-ikä=29.0 ± 11.9 vuotta, pituus 1.72 ± 0.10 metriä ja paino 65.15 ± 10.74 kilogrammaa. Menetelmänä käytettiin havainnointia ja testattiin 4 eri nopeudella juoksumatolla.	11 juoksijaa laskeutui jalkaterän etuosalle paljasjaloin ja kenkien kanssa ja eri 11 juoksijaa laskeutui jalkaterän takaosalle paljasjaloin ja kenkien kanssa. Loput 18 juoksijaa laskeutui etuosalle paljasjaloin ja kenkien kanssa takaosalle. Kenkien kanssa juoksevat matalammalla askelfrekvenssillä ja paremmalla askelpituudella kuin kaikilla muilla juoksijoilla. Etuosalle laskeutuvilla juoksijoilla oli enemmän plantaarifleksiossa nilkka kuin muilla ja myös se aktivoi nilkan plantaarifleksion lihaksia 11 % enemmän ja 10 % kauemmin.	Tutkimus kertoo hyvin juoksuaskel-lustyypin biomekaniikanisesta vaikutuksesta ja lihasten aktivoitumisesta. Tutkimus on hyödyllinen opinnäyte-työtä varten.
Besier, Thor F., Fredericson, Michael, Gold, Garry E., Beaupré, Gary S. & Delp, Scott L. 2009. Knee muscle forces during walking and running in patellofemoral patients and pain-free controls. Journal of Biomechanics 42 (7), 898–905.	Polven lihasvoimien tietämys (erityisesti quadriceps-lihasten) kävelyssä ja juoksussa patellofemoraalikipu-potilailla ja kivuttomilla ihmisillä.	Tutkimukseen osallistui 43 ihmistä (N=43), joista 27 oli kipupotilaita (16 naista ja 11 miestä) ja kivuttomia oli 16 (8 naista ja 8 miestä). Henkilöt kävelivät ja juok-sivat omavalintaisella nopeudella laboratoriossa.	Juoksussa lihasvoimat ovat samanlaisia ryhmien välillä, mutta polven ekstensiomomentti oli pienempi patellofemoraalikipuryhmällä kuin kontrolliryhmällä. Naiset osoittivat 30–50 % parempaa normalisointia (palautumista) hamstringien ja gastrocnemiuksen lihasvoimissa sekä kävelyssä että juoksussa verrattuna miehiin. Joillakin patellofemoraalikipu-potilailla saattaa olla paremmat nivelten kontaktivoimat ja nivelkuormitukset.	Tutkimuk-sessa ilmeni hyvin polven lihasvoimia, jotka vaikuttavat kävelyssä ja juoksussa. Ei varsinaista hyö-tyä opinnäy-tetyölle.
Fletcher, Iain M & Anness, Ruth 2007. The acute effects of combined static and dynamic stretch protocols on fifty-meter sprint performance in track-and-field athletes. The Journal of Strength and	Staattisten ja dynaamisten venytystapojen vaikutukset 50 metrin juoksuun osana yleisurheilijoiden alkulämmittelyä.	Tutkimukseen osallistui 18 pika-juoksijaa (N=18). Juoksijat arvottiin kolmeen eri inter-ventioryhmään, jotka tekivät: aktiivisia dynaamisia venytyksiä, passiivisia staattisia venytyksiä ja	Alkulämmittely, joka sisälsi passiivista staattista ja aktiivista dynaamista venyttelyä, pidensi lyhyen matkan (50 m) juoksu-aikaa verrattuna pelkästään aktiivisiin dynaamiisiin venyttelyihin. Dynaami-nen venyttely osana alkuläm-mittelyä siis lyhentää lyhyen matkan juoksu-aikaa ja paran-taa suorituskykyä. Tosin	Tutkimus osoitti dynaamisen venyttelyn ole-van vaikutta-vinta osana alkulämmit-telyä. Hyö-dyllinen opinnäyte-työlle.

Kirjallisuuskatsaus taulukkomuodossa

Conditioning Research. 08/2007; 21(3):784-7.		aktiivisia dynaamisia venytyksiä, tai passiivisia ja aktiivisia dynaamisia venytyksiä.	juoksunopeus ei muuttunut tutkimuksessa näitä alkulämmittelyjä verraten. Dynaaminen venyttely auttaa proprioseptiikkaa ja lihasten aktivaatiota saavuttamaan optimaalisimman eksentrisen ja konsentrisen lihassupistuksen vaihdon.	
Hamner, Samuel R., Seth, Ajay & Delp, Scott L. 2010. Muscle contributions to propulsion and support during running. Journal of Biomechanics 43 (14), 2709–2716.	Lihasten osallistuminen työntövoimaan ja tukemiseen juoksun aikana.	Tutkimukseen osallistui yksi miespuolinen henkilö (N=1, pituus 1,83 m ja paino 65,9 kg). Tiedot kerättiin juoksumatolla seuraamalla liiketatoja, kontaktivoimia ja momenteja.	Tuloksissa huomattiin, että varhaisessa tukivaiheessa quadriceps femoris-lihakset olivat suurimmat vaikuttajat jarrutuksessa ja tukemisessa. Tukivaiheen loppuvaiheessa m. soleus ja m. gastrocnemius olivat suurimmat vaikuttajat työntövoimassa ja tukemisessa. Käsivarret eivät vaikuttaneet merkittävästi työntövoimaan tai tukemiseen ja vaikuttivat vähemmän kuin 1 % massakeskipisteen kiihtyvyyteen. Kuitenkin kädet tasapainottivat alaraajojen vertikaalista kulmaa. Analyysi toteaa, että quadriceps femoris-lihakset ja plantaarifleksorit ovat tärkeimmät toimijat vartalon massakeskipisteen kiihtyvyyteen juoksussa.	Tutkimuksessa selvisi lihasten aktiivointi juoksun eri vaiheiden aikana. Erittäin hyödyllinen opinäytetyölle.
Hespanhol Junior, Luiz Carlos, Pena Costa, Leonardo Oliveira & Lopes, Alexandre Dias 2013. Previous injuries and some training characteristics predict running-related injuries in recreational runners: a prospective cohort study. Journal of Physiotherapy 59 (2013): 263–269.	Aiempien loukkaantumisten ja harjoitteluominaisuuksien vaikutus juoksuvammoihin harrastejuoksijoilla.	Tutkimukseen osallistui 200 harrastejuoksijaa (N=200). Prospektiivinen kohorttitutkimus.	84 juoksuvammaa rekisteröitiin 60:llä 191:stä harrastejuoksijalla, jotka olivat tutkimuksessa mukana. 30 %:lla (N=18/60) oli kaksi tai enemmän juoksuvammaa, joista 28 % (5/18) oli toistuvia. Esiintyvyys vammoista oli 10 vammaa/1000 tuntia. Pääasiallisin vamma oli lihaksiin liittyvä (30 %) ja polvi oli yleisin anatominen alue vammalle. Liittyvät muuttujat olivat edellinen vamma, harjoitteluaika, nopeusvoimaharjoittelu ja intervalliharjoittelu.	Tutkimus selvitti hyvin juoksuvoimien riskitekijöitä. Erittäin hyödyllinen opinäytetyölle.
Hübscher, Markus, Zech, Astrid, Pfeifer, Klaus,	Erilaisten harjoitusohjelmien	Tutkimuskatsaus, jossa 7 tutkimusta valittiin 32:sta	Paras keino erilaisten vammojen hoitoon on niiden en-	Tutkimus selvitti eri

Kirjallisuuskatsaus taulukkomuodossa

<p>Hänsel, Frank, Vogt, Lutz & Banzer, Winfried 2009. Neuromuscular training for sports injury prevention: a systematic review. <i>Medicine & science in sports & exercise</i> 42 (3), 413–421.</p>	<p>vaikutus vammojen ennaltaehkäisyyn.</p>	<p>tutkimuksesta. N=114-2020, iältään 12-24-vuotiaita säännöllisesti urheilevia.</p>	<p>naltaehkäisy. Tutkimuskatsauksen mukaan hermolihaskäytännön mukaan harjoittamalla voidaan ennaltaehkäistä urheiluvammoja. Katsauksen mukaan tasapainoharjoittelu ei vähentäisi polven nivelsidevammoja tai vaikuttaisi vammojen vakavuuteen. Useilla erityyppisillä harjoitteilla todettiin vähentävän polvivammojen esiintyvyyttä 54 prosentilla. Yksittäisissä tutkimuksissa monipuolisen harjoittelun avulla pystyttiin ennaltaehkäisemään eturistisidevammoja.</p>	<p>harjoitusohjelmien vaikutusta urheiluvammojen ennaltaehkäisemiseen. Erittäin hyödyllinen opinnäytetyölle.</p>
<p>Kluitenberg, Bas, van der Worp, Henk, Huisstede, Bionka M.A., Hartgens, Fred, Diercks, Ron, Verhagen, Evert & van Middelkoop, Marienke 2015. The NLstart2run study: Training-related factors associated with running-related injuries in novice runners. <i>Journal of Science and Medicine in Sport</i>.</p>	<p>Aloittelevien juoksijoiden harjoittelutekijöiden vaikutus juoksuvammoihin</p>	<p>Prospektiivinen kohorttitutkimus. 1696 aloittelevaa juoksijaa (N=1696) suorittivat 6 viikon mittaisen aloittelijoiden juoksuohjelman.</p>	<p>Monimuuttuja-analyysi osoitti, että korkea juoksu-teho aiemmalla viikolla oli yhteydessä korkeampaan vammariskiin seuraavalla viikolla. Juoksuharjoittelu kolme kertaa viikossa altisti enemmän riskialttiiksi vammoille verrattuna kahteen juoksuharjoittelukertaan viikossa. Lyhyempi harjoittelun kesto on yhteydessä suurempaan riskiin pitkäkestoiselle vammalle. Tulosten perusteella vähintään 60 minuutin juoksu pienellä harjoitteluteholla tuo vähiten vammoja aloitteleville juoksijoille.</p>	<p>Tutkimus selvitti hyvin aloittelevien juoksijoiden vammariskitekijöitä. Erittäin hyödyllinen opinnäytetyölle.</p>
<p>Kulmala, Juha-Pekka, Avela, Janne, Pasanen, Kati & Parkkari, Jari 2012. Päkääskellus vähentää polven kuormitusta juoksussa. <i>Liikunta & Tiede</i> 49, 5/2012, 57–58.</p>	<p>Päkääskelluksen vaikutus alaraajan nivelten kuormitukseen kanta-askellukseen verrattuna.</p>	<p>250 eri palloilulajien urheilijaa (N=250) osallistui juoksuanalyysiin.</p>	<p>Päkiäjuoksijoilla patellofemoraalinivelen kontaktivoima oli 18 % pienempi ja polven frontaalitason nivelmomentti oli 25 % pienempi kuin kantajuoksijoilla, mutta akillesjänteeseen kohdistuva voima oli 21 % suurempi päkiäjuoksijoilla. Lonkan kuormituksessa tai taustamuuttujissa ei havaittavaa eroa. Päkiäjuoksijoilla polvivammariiski saattaa olla pienempi, mutta nilkan riski suurempi.</p>	<p>Juoksuaskel-lustyypin vaikutuksesta vammariiskin löydettiin tietoa. Erittäin hyödyllinen opinnäytetyölle.</p>

Kirjallisuuskatsaus taulukkomuodossa

Malisoux, Laurent, Oestergaard Nielsen, Rasmus, Urhausen, Axel & Theisen, Daniel 2014. A step towards understanding the mechanisms of running-related injuries. Original research. Journal of Science and Medicine in Sport.	Juoksuvammojen mekanismien ymmärtäminen.	517 juoksijaa osallistui tutkimukseen (N=517). Prospektiivinen kohorttitutkimus.	167 juoksijalla on raportoitu jokin juoksuvamma. Viikoittainen juoksuharjoittelun kesto alle kaksi tuntia ja viikoittaiset harjoittelukerrat alle kaksi ovat yhteydessä vamma-alttiuteen. Aikaisemalla vammalla sekä frekvenssillä todettiin olevan vaikutusta. Painoindeksillä ja viikoittaisella määrällä löydettiin yhteyttä.	Tutkimus selvitti juoksuvammojen riskitekijöitä. Erittäin hyödyllinen opinnäyetyölle.
Malisoux, Laurent, Ramesh, Joseph, Mann, Robert, Seil, Romain, Urhausen, Axel & Theisen, Daniel 2015. Can parallel use of different running shoes decrease running-related injury risk? Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports 25, 110–115.	Kenkien vaihtelun vaikutus rasitusvammojen esiintyvyyteen.	Viiden kuukauden kestävään tutkimukseen osallistui 264 kuntojuoksijaa (N=264). Kohorttitutkimus.	87 juoksijalla esiintyi alaraaja- tai alaselkäkipuja, jotka estivät vähintään yhden päivän juoksemisen. Erilaisten kenkien rinnakkaiskäyttö vähentää selvästi rasitusvammoja aloittelevilla juoksijoilla. Useamman kenkäparin avulla juoksun kuormitus jakautuu tuki- ja liikuntaelämistössä tasaisemmin, jolloin ei tule ylikuormitusta. Juoksun ohella muiden liikuntalajien harrastaminen vähentää myös rasitusvammoja.	Havaittiin kenkien ja muiden liikuntalajien vaikutusta rasitusvammoihin. Erittäin hyödyllinen opinnäyetyölle.
Oser, Sean M., Oser, Tamara K. & Silvis, Matthew L. 2013. Evaluation and treatment of biking and running injuries. Prim Care Clin Office Pract 40 (2013), 969–986.	Pyöräily- ja juoksuvammojen arviointiin ja hoitoon perustuva tutkimus.	69 eri tutkimuksen kirjallisuuskatsaus.	37–56 % harrastejuoksijoista kärsii vuosittain juoksuvammoista. 13 yleisintä vammaa johtuu yllirasituksesta. Systemisiä riskitekijöitä ovat sukupuoli, paino, polven linjaus, jalkaterän kaari ja joustavuus. Harjoitteluun liittyviä ovat harjoittelun tiheys, vaihtelu, maasto, kilpailun pituus, kokemus, kengän ikä ja vauhti. Terveysteen liittyviä ovat aikaisemmat vammat, lääketieteelliset ongelmat ja elämäntapoihin liittyvät: alkoholi, tupakka ja inaktiivisuus. Alaraajavammaan on huomattu yhteys yli 64.4 kilometrin (40 mailia) pituinen juoksuharjoittelu viikossa. Yleisimpiä juoksuvammoja ovat polvi-,	Kirjallisuuskatsaus kokosi suuren määrän juoksuvammojen riskitekijöitä. Erittäin hyödyllinen opinnäyetyölle.

Kirjallisuuskatsaus taulukkomuodossa

			alaraaja-, jalkaterä- ja reisi-kipu. Yleisin juoksuaskellus alkaa lateraalisella kantaiskulla, joka jatkuu jalkaterän pronaatiolla ja loppuu varvas-työnnön supinaatioon. On tärkeää huomioida askellus, koska kontaktivoimat voivat olla 1.5-3 kertaa juoksijan painon verran.	
Pyšný, Ladislav, Pyšná, Jana & Petru, Dominika 2015. Kinesio Taping Use in Prevention of Sports Injuries During Teaching of Physical Education and Sport. Procedia – Social and Behavioral Sciences 186 (2015) 618–623.	Kinesioiteipin käyttö urheiluvammojen ennaltaehkäisyssä.	33 tutkimuksen kirjallisuuskatsaus.	Katsaus koosti kinesioiteipin vaikutuksia. Tärkeimmät kinesioiteipin vaikutukset ovat muskuloskeletaalijärjestelmän vaivojen ennaltaehkäisy ja hoito sekä urheilijoiden suorituskyvyn lisääminen. Peruseriaate on aktivoida haluttu alue poistaakseen syntyviä patologisia muutoksia ja aikaansaada fysiologisten toimintojen palautumista. Kinesioiteipillä pystytään vähentämään painetta ja stimuloida reseptoreita ja hermopäätteitä.	Katsaus toteasi kinesioiteipillä olevan vaikutusta urheiluvammojen ennaltaehkäisyyn, mutta yleisellä tasolla. Ei varsinaista hyötyä opinnäyetyölle.
Ristolainen, Leena 2012. Sports injuries in finnish elite cross-country skiers, swimmers, long distance runners and soccer players. Väitöskirjatutkimus. ORTONin julkaisusarja.	Eri tavoin kuormittavien urheilulajien vamma-profiilit ja vammojen erot sukupuolten välillä.	149 maastohiihtäjää, 154 uimaria, 143 kestävyysjuoksijaa ja 128 jalkapalloilijaa osallistui tutkimukseen. 12 kuukauden retrospektiivinen kyselytutkimus.	Kolmannekselle kestävyysurheilijoilla sattui vähintään yksi äkillinen vamma vuoden aikana. Melkein joka toisella kyselyyn vastanneista oli vähintään yksi rasitusvamma ja kestävyysjuoksijoilla oli niitä eniten. Juoksijat olivat keskimäärin kaksi kuukautta olematta pois harjoittelusta ja kilpailuista. Yli 700 tuntia vuodessa harjoitelleilla ja alle kahden päivän viikoittaisella lepoajalla altisti kestävyysurheilijoita rasitusvammoille. Kestävyysurheilijoilla vähäinen palautuminen altistaa rasitusvammoille.	Tutkimus selvitti kestävyysurheilijoiden rasitusvammojen riskitekijöitä. Juoksijoita osallistui tutkimukseen. Erittäin hyödyllinen opinnäyetyölle.
Ristolainen, Leena, Kettunen, Jyrki, Waller, Benjamin, Heinonen, Ari & Kujala, Urho 2014. Training-related	Kestävyysurheilun harjoittelusta johtuvat rasitusvammojen riskitekijät	446 mies- ja naispuolista suomalaista kestävyysurheilijaa osallistui tutkimukseen (N=446). Iältään	Kestävyysurheilijoilla, joilla oli alle 2 lepopäivää viikossa, ilmeni 5.2-kertainen riski rasitusvammaan ja kestävyysurheilijoille, jotka harjoitteli-	Tutkimuksessa selvisi harjoittelun, palautumisen ja aiem-

Kirjallisuuskatsaus taulukkomuodossa

<p>risk factors in the etiology of overuse injuries in endurance sports. The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness 54 (1):78–87.</p>		<p>15–35 vuotiaita. 12 kuukauden kestävä retrospektiivinen tutkimus.</p>	<p>vat yli 700 tuntia vuodessa, ilmeni 2.1-kertainen riski rasisitusvamman verrattuna muihin urheilijoihin. Suuri määrä aiempia jännevammoja vanhemmilla urheilijoilla viittaa degeneratiivisiin muutoksiin jännevammojen etiologiassa verrattuna nuorempiin urheilijoihin.</p>	<p>pien vammojen vaikutus rasisitusvammoihin. Eritään hyödyllinen opinäytetyölle.</p>
<p>Schache, Anthony G., Blanch, Peter D., Dorn, Tim W., Brown, Nicholas A. T., Rosemond, Doug & Pandy, Marcus G. 2011. Effect of running speed on lower limb joint kinetics. Medicine & science in sports & exercise 43 (7), 1260–1271.</p>	<p>Alaraajan lihasryhmien biomekaanisen toiminnan tietämys suorituskykyyn ja vammatekijöihin.</p>	<p>Tutkimukseen osallistui kahdeksan ihmistä (N=8, viisi miestä ja kolme naista). Kineemaattisen ja kontaktivoiman tieto kerättiin synteettisellä radalla juostessa neljällä eri nopeuksilla.</p>	<p>Juoksunopeuden edetessä kohti maksimaalista sprinttiä kaikista alaraajan lihasryhmistä lonkan ekstensorit ja polven fleksorit aktivoituivat eniten biomekaanisesti juoksussa. Alkuheilahduksessa energia syntyy ensisijaisesti lonkan fleksoreilta samaan aikaan kun energia on absorboitunut eli sitonut polven ekstensoreihin. Loppuheilahduksen aikana energia syntyy ensisijaisesti lonkkanivelen lonkan ekstensoreilta samaan aikaan kun energia on absorboitunut ensisijaisesti polven fleksoreista. Juoksunopeuden kiihtyessä, lonkan ja polven nivelten linja on jyrkempi eli polven ja lonkan fleksio suurenee loppuheilahduksessa verrattuna alkuvaiheeseen.</p>	<p>Tutkimuksessa saatiin selville biomekaanisesti tärkeimmät lihakset juoksun kiihdytyksessä. Hyödyllinen opinäytetyölle.</p>
<p>Soligard, Torbjørn, Myklebust, Grethe, Steffen, Kathrin, Holme, Ingar, Silvers, Holly, Bizzini, Mario, Junge, Astrid, Dvorak, Jiri, Bahr, Roald & Andersen, Thor Einar 2008. Comprehensive warm-up programme to prevent injuries in young female footballers: cluster randomised controlled</p>	<p>Kokonaisvaltaisen alkulämmittelyn vaikutus vammojen ennaltaehkäisyyn nuorilla naisjalkapalloilijoilla.</p>	<p>Tutkimukseen osallistui 1892 13–17 vuotiasta naisjalkapalloilijaa. Kokonaisvaltaisella alkulämmittelyllä oli tarkoitus lisätä voimaa, tietoisuutta ja kehittää neuromuskulaarista eli hermolihasjärjestelmää staattisilla ja dynaamisilla liikkeillä. Osallistujat jaettiin interventio (N=1055)-</p>	<p>264 osallistujaa sai vammoja tutkimuksen aikana (121 interventioyryhmästä ja 143 kontrolliryhmästä). Interventioyryhmäläisillä oli huomattavasti pienempi riski yleisesti, ylirasitusvammoihin ja vakaviin vammoihin. Kokonaisvaltaisella alkulämmittelyllä on ennaltaehkäisevä vaikutus vammoihin.</p>	<p>Kokonaisvaltaisen alkulämmittelyn vaikutus selvitettiin tutkimuksessa. Eritään hyödyllinen opinäytetyölle.</p>

Kirjallisuuskatsaus taulukkomuodossa

trial. British Journal of Sport Medicine 337, a2469.		ja kontrolliryhmään (N=837).		
Yeung, Simon S., Yeung, Ella W. & Gillespie, Lesley D. 2011. Interventions for preventing lower limb soft-tissue running injuries. The Cochrane Library.	Alaraajojen pehmytkudosvammojen ennaltaehkäisy juoksussa.	Systemaattinen katsaus, jossa 25 tutkimusta (N=30252 osallistujaa, 19 armeija-, 3 yleis-, 1 jalkapalloerotuomareiden-, 2 vankeiden tutkimusta)	Juoksu vähentää sydän- ja verenkiertoelimistön sairauksia. Tarkasteltiin venyttelyiden, lihaskuntoharjoitteiden, progressiivisuuden vaikutusta, mutta tulokset olivat ristiriitaisia. Armeijan juoksun liiallinen intensiivisyys huomattiin tuottavan lisää säären alueen vammoja. Polvituot vähensivät polven etuosan kipuja. Räätelöidyt biomekaaniset pohjalliset voivat vähentää säären lihas-aitio-oireytymää.	Ei hyödyntävää vaikutusta, koska tulokset olivat ristiriitaisia. Tosin polvituista saatiin hyödyllistä tietoa.
Yukawa, Harutoshi, Ishikura, Yuma & Kawamura, Shozo 2013. The influence of the parameters of the vertical runner model on ground reaction force in different running styles. Procedia Engineering 60 (2013) 262–268.	Vertikaalisen juoksumallin parametrien vaikutus kontaktivoimaan eri juoksutyyleissä.	Tutkimukseen osallistui 5 juoksijaa (N=5, iät 21–24, pituudet 172–174 senttimetriä ja painot 55–62 kilogrammaa). Juoksutyylejä vertailtiin vertikaalisella teoreettisella mallilla sekä liikeanalysointitiedoilla.	Jalkaterän etuosalla juokseva tarvitsee vähemmän energiaa kuin jalkaterän takaosalla maahan iskeytyvä, joka johtuu kontaktityylistä ja sisäisten voimien impulssista. Se kertoo myös, että ylemmän ja matalamman massan pystysuora matemaattinen muoto on korkeampi etu- kuin takaosalla iskeytyvä. Etuosalla iskeytyvä voi vähentää vaikutusta juoksuvammojen riskiin, kuten lonkan, polven ja nilkan nivelten juoksuvammoihin.	Tutkimus selvitti askeltyyppien vaikutuksia ja niiden hyödyntämisessä vammojen ennaltaehkäisyyn. Erittäin hyödyllinen opinnäyetyölle.

Suostumuslupa valokuvia varten

Hei! Olen Miika Haaja, fysioterapeuttiopiskelija (AMK) Mikkelin ammattikorkeakoulusta. Teen fysioterapian opinnäytetyötäni juoksuperäisten polven rasitusvammojen tunnistamisesta toimeksiantajani Kymen Aktiivikuntoutuksen fysioterapeutteja varten. Työstäni kokoon oppaan fysioterapeuttien työvälineeksi.

Valokuvia käytän sekä osana opinnäytetyötäni että oppaassa. Työni menevät Theseus-tietokantaan ja Mikkelin ammattikorkeakoulun Yksä-arkistoon. Pyydän suostumustanne valokuvamateriaalien ottamista varten. Kuvat ovat tunnistettavissa olevia.

Annan suostumukseni valokuvien ottamiseen ja niiden käyttämiseen opinnäytetyössä ja oppaassa.

(paikkakunta, päivämäärä, allekirjoitus ja nimenselvennys)



MAMK

University of Applied Sciences

Oppaan esitetaus -lomake

Hei! Olen Miika Haaja, fysioterapeuttiopiskelija (AMK) Mikkelin ammattikorkeakoulusta. Teen fysioterapian opinnäytetyötäni juoksussa esiintyvien polven rasitusvammojen tunnistamisesta toimeksiantajani Kymen Aktiivikuntoutuksen fysioterapeutteja varten. Työstäni kokoan oppaan fysioterapeuttien työvälineeksi. Tarvitsen palautetta oppaan kehittämiseen ja viimeisteleminen.

Tuleeko oppaassa esille hyödynnettävissä olevia asioita?

Missä muodossa tutkimustuloksia haluatte oppaaseen?

Millainen on kansikuva?

Millainen on oppaan ulkonäkö ja sommittelu?

Ovatko taulukot ja kuvat sopivia oppaaseen?

Onko muita kehitys- ja viimeistelyehdotuksia?