



Naissukupuolisten junioriurheilijoiden säären rasitusmurtumien ennaltaehkäisy ja hoito

Opas cheerleading seura Funky Team Espoon valmentajille

Mia Björk, Vili Koskinen

2021 Laurea



Laurea-ammattikorkeakoulu

**Naissukupuolisten junioriurheilijoiden säären rasitusmurtumien
ennaltaehkäisy ja hoito**

Opas cheerleading seura Funky Team Espoon valmentajille

Mia Björk, Vili Koskinen
Fysioterapian koulutusohjelma
Opinnäytetyö
Marraskuu 2021

Mia Björk, Vili Koskinen

**Naissukupuolisten junioriurheilijoiden säären rasisusmurtumien ennaltaehkäisy ja hoito -
Opas cheerleading seura Funky Team Espoon valmentajille**

Vuosi 2021 Sivumäärä 71

Säären rasisusmurtuma on pitkään jatkuneen yksipuolisen tai liian kovan harjoittelun seurauksena syntynyt pieni luun murtuma alaraajassa. Rasisusmurtuma alkaa syntyä, kun luukudoksen korjautumiskyky ylitetään ja elimistö ei ehdi korjata luun mikroaurioita. Säären rasisusmurtumien ennaltaehkäisyyn on useita vaikuttavia tekijöitä, joita tämä opinnäytetyö käsitteli.

Opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää 11–16-vuotiaiden naissukupuolisten urheilijoiden säären rasisusmurtumien ennaltaehkäisyyn ja hoitoon liittyviä tekijöitä. Työn tavoitteena oli lisätä valmennuksen tietoa säären rasisusmurtumien ennaltaehkäisystä lajiharjoittelussa sekä säären rasisusmurtumien hoidosta. Opinnäytetyön tehtävänä oli tuottaa opas säären rasisusmurtumien ennaltaehkäisyyn ja hoitoon cheerleadingseura Funky Team Espoon Juniorikäisten naissukupuolisten cheerleadereiden valmentajille.

Opinnäytetyön teoreettiseen viitekehukseen kuuluivat säären rasisusmurtumat naissukupuolisilla kasvuikäisillä urheilijoilla, säären rasisusmurtuman syntymekanismit, säären rasisusmurtuman riskitekijät kasvuikäisillä naissukupuolisilla urheilijoilla, säären rasisusmurtumien ennaltaehkäisy, cheerleadingin fyysiset ominaisuudet peilaten säären rasisusmurtumien riskitekijöihin sekä ennaltaehkäisyyn ja säären rasisusmurtuman hoito sekä lajiin paluu loukkaantumisen jälkeen.

Opinnäytetyön tiedonhakumenetelmäksi valikoitui kuvaileva kirjallisuuskatsaus, jonka tulosten perusteella opinnäytetyö sekä opas on laadittu. Oppaassa tuotiin esille säären rasisusmurtuman oleellimmat riskitekijät ja rasisusmurtumien ennaltaehkäisykeinot. Näiden lisäksi oppaassa kerrottiin rasisusmurtuman oireista ja tunnistamisesta sekä hoidosta ja lajiin palaamisesta.

Jatkossa tutkimusten tulisi keskittyä spesifimmin erilaisiin kuntoutus menetelmiin säären rasisusmurtumien osalta. Tärkeää olisi saada informaatiota esimerkiksi sopivan harjoittelun annostelusta, jolloin pystyttäisiin varmistamaan se, että rasisusmurtuma ei uusiutuisi. Samoin tutkimuksia sekä opinnäytetöitä cheerleadingiin on tehty suhteellisen vähän, vaikka laji on jo hyvin tunnettu Suomessakin.

Asiasanat: säären rasisusmurtuma, cheerleading, kasvuikäiset urheilijat, naissukupuoliset urheilijat, ennaltaehkäisy ja hoito

Mia Björk, Vili Koskinen

Prevention and treatment of tibial stress fractures in female junior athletes - a guide for the coaching of cheerleading club Funky Team Espoo

Year 2021

Pages 71

A stress fracture of tibia is a small fracture in the lower limb. It is a result of a long-lasting unilateral training, or training that has been practiced with too much effort continuously. The stress fracture starts forming when the bone tissue's ability to repair itself is exceeded, and the human body has not got enough time to repair the damages caused by the constant stress. This thesis, assessed the many different factors that have a preventive effect on this type of fracture.

The purpose of this thesis was to research factors related the prevention and treatment of tibial stress fractures in female athletes aged 11–16 years. The goal of the thesis was that the knowledge of the coaching staff increases regarding the prevention of tibial stress fractures in sports training and the treatment of the tibial stress fractures. The objective of the thesis was to produce a guide type user manual for the coaching of Funky Team Espoo to support and guide coaches in their work.

The theoretical framework of the thesis included the stress fractures in the tibia of adolescent female athletes, the causes of stress fractures in the tibia, the risks of stress fractures in the tibia of adolescent female athletes, the prevention of stress fractures in the tibia, the physical attributes of cheerleading in connection to prevention and treatment, the treatment of a stress fracture in the tibia and the returning to full training after a stress fracture.

Descriptive literature review was selected as the research method in the thesis. The thesis and the guide are based on a finding of the information search. The most common risk factors regarding stress fractures in the tibia and the preventive methods to prevent the stress fracture injuries were both presented in the manual. In addition to these, the manual described the symptoms of stress fractures and how to identify them. The treatment of stress fractures and the healing process were also discussed in the manual.

In the future, research should focus more specifically on different rehabilitation methods regarding stress fractures in the tibia. Studying the correct amount of rehabilitative training would be crucial since this would significantly reduce the risk of a stress fracture reoccurring. Research and theses on cheerleading are very limited, although the sport of cheerleading is well-known in Finland.

Key words: stress fractures of the tibia, cheerleading, adolescent athletes, female athletes, prevention and treatment

Sisällys		
1	Johdanto	7
2	Opinnäytetyön tarkoitus, tavoite ja tehtävä	7
3	Teoreettinen viitekehys	8
4	Cheerleading ja lajin fyysiset ominaisuudet	9
5	Säären rasitusmurtumiin liittyvät mekanismit	12
5.1	Luusto	12
5.2	Säären anatomiset rakenteet	16
5.3	Rasitusmurtuma	20
5.4	Säären rasitusmurtumat	22
6	Säären rasitusmurtuman riskitekijät naissukupuolisilla kasvuikäisillä urheilijoilla	22
6.1	Murrosiän ja hormonien merkitys	24
6.2	Ravitsemuksen merkitys	25
6.3	Harjoittelun kuormituksen merkitys ja luuliikuntasuositukset	29
7	Kuvaileva kirjallisuuskatsaus opinnäytetyön tiedonhakumenetelmänä	31
7.1	Aineiston hankinta	32
7.2	Aineiston analyysi ja synteesi	34
7.3	Tulokset	38
7.4	Lähdekirjallisuus	39
7.5	Yhteenveto kirjallisuudesta	40
8	Säären rasitusmurtumien ennaltaehkäisyn ja hoidon opas valmentajille	41
8.1	Ennaltaehkäisyssä huomioon otettavia asioita	42
8.2	Säären rasitusmurtuman hoito ja kuntoutus	45
8.3	Lajiin paluu loukkaantumisen jälkeen	48
8.4	Oppaan arviointi	49
9	Pohdinta	50
9.1	Eettisyys ja luotettavuus	54
9.2	Jatkotutkimus aiheet	55
	Lähteet	56
	Kuviot	61
	Taulukot	61
	Liitteet	62

1 Johdanto

Cheerleading on uusi ja kovaa vauhtia kasvava joukkueurheilulaji, jonka harrastajakunta koostuu suurimmaksi osaksi nuorista naisista. Laji vaatii urheilijalta monipuolisia taitoja ja sitä voi harrastaa kuka tahansa sukupuolesta riippumatta. Koska laji kasvaa jatkuvasti, myös kilpailu kovenee vuosi vuodelta. Tämän seurauksena mahdollisesti myös harjoittelumäärät ja harjoittelun intensiteetti voivat kasvaa lajin vaatimuksien myötä.

Säären rasitusmurtuma on pitkään tiedossa ollut vammamekanismi, mutta nykypäivänä kehittyneen diagnostiikkateknologian, erilaisten laihuusihanteiden ja kasvaneiden harjoittelumäärien myötä niitä todetaan yhä useammalla nuorella. Kasvuikä on luuston kehitykselle huomattavan tärkeää aikaa. Jopa 90 prosenttia luuston tiheyden huipusta saavutetaan kasvuiän aikana. Mikäli kasvuiässä kärsitään rasitusperäisistä murtumista, voivat vaikutukset olla kohtalokkaita nuoren urheilijan uran jatkumiselle.

Opinnäytetyön työelämäkumppani Funky Team Espoosta koki, että rasitusmurtumat erityisesti sääressä on aihe, johon toivottaisiin ennaltaehkäisevää työtä valmentajilta. Jotta valmentajien olisi mahdollista vaikuttaa ennaltaehkäisyyn, tulisi heillä olla riittävästi tietoa säären rasitusmurtuman syntymekanismeista, ennaltaehkäisystä ja hoidosta. Yhteistyössä sovimme, että aihetta käsittelevä opas on paras väylä tuoda tietoa seuran sisälle.

Opinnäytetyön tavoitteena on valmennuksen tietotaidon lisääntyminen koskien säären rasitusmurtuman ennaltaehkäisyä ja hoitoa. Tätä kautta valmentajilla on aiempaa enemmän mahdollisuuksia vaikuttaa nuorten urheilijoiden vammariskin pienenemiseen ja turvalliseen lajiin paluuseen. Tehtävämme on luoda opas seuran valmentajien käyttöön. Oppaassa avataan lyhyesti, mikä on säären rasitusmurtuma, mitä sen riskitekijät ovat kasvuikäisillä naissukupuolisilla urheilijoilla, miten sitä voitaisiin pyrkiä ennaltaehkäisemään, miten sitä hoidetaan ja miten lajiharjoitteluun paluu tulisi tapahtua. Oppaasta muodostetaan sisällöltään yksinkertainen ja visuaalisesti selkeä kokonaisuus. Oppaan tulee perustua tutkittuun tietoon, joten tiedonhankinnan menetelmäksi valikoitui kuvaileva kirjallisuuskatsaus.

2 Opinnäytetyön tarkoitus, tavoite ja tehtävä

Opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää 11–16-vuotiaiden naissukupuolisten urheilijoiden säären rasitusmurtumien ennaltaehkäisyyn ja hoitoon liittyviä tekijöitä. Työn tavoitteena oli lisätä valmennuksen tietoa säären rasitusmurtumien ennaltaehkäisystä lajiharjoittelussa sekä säären rasitusmurtumien hoidosta. Opinnäytetyön tehtävänä oli tuottaa opas säären

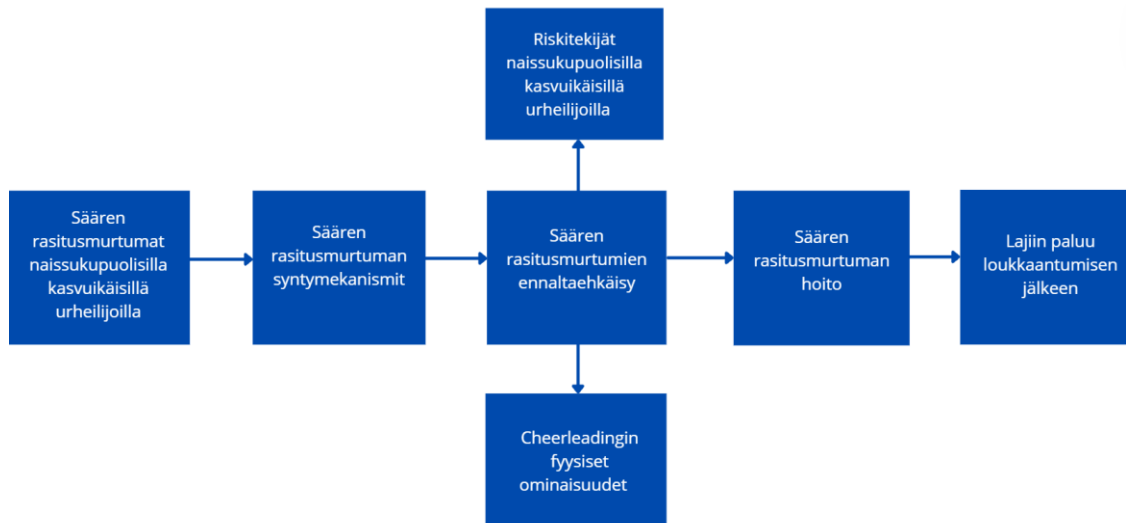
rasitusmurtumien ennaltaehkäisyyn ja hoitoon cheerleadingseura Funky Team Espoon Juniori-ikäisten, eli 11–16-vuotiaiden naissukupuolisten cheerleadereiden valmentajille.

3 Teoreettinen viitekehys

Opinnäytetyön teoreettinen viitekehys (kuvio 1) koostuu aiheeseen liittyvistä keskeisistä käsitteistä. Nämä opinnäytetyön keskeisimmät käsitteet ovat: Säären rasitusmurtumat naissukupuolisilla kasvuikäisillä urheilijoilla, säären rasitusmurtuman syntymekanismit, säären rasitusmurtuman riskitekijät kasvuikäisillä naissukupuolisilla urheilijoilla, säären rasitusmurtumien ennaltaehkäisy, cheerleadingin fyysiset ominaisuudet peilaten riskitekijöihin sekä ennaltaehkäisyyn, säären rasitusmurtuman hoito sekä lajiin paluu loukkaantumisen jälkeen.

Säären rasitusmurtumat rajaa opinnäytetyön aiheen tiettyyn kehonosaan ja tiettyyn rasitusvammaan. Työssä avataan tarkasti säären anatomia ja rasitusmurtuman syntymekanismi, oireenkuvaa sekä ennaltaehkäisyä säären rasitusmurtumaan keskittyen. Lisäksi työssä tarkastellaan säären rasitusmurtumaa kasvuikäisten naissukupuolisten urheilijoiden näkökulmasta huomioiden, sillä rasitusmurtumat ovat selkeästi yleisempiä nais-, kuin miessukupuolisilla nuorilla urheilijoilla. Ennaltaehkäisyssä on pureuduttu tarkemmin muun muassa nuorten naisten ravinnon, levon, fyysisen kuormituksen ja hormonitoiminnan haasteisiin rasitusmurtumia ajatellen. Mikäli ennaltaehkäisyssä ei onnistuttu, tulee huomioon ottaa säären rasitusmurtuman oikeanlainen hoito. Oppaassa käsitellään lyhyesti myös siis säären rasitusmurtuman hoitoa ja sitä, mitä lajiin paluussa tulisi huomioida, kun halutaan ehkäistä rasitusmurtuman mahdollinen uusiutuminen tulevaisuudessa.

Liikunta on merkityksellinen osa nuoren ihmisen elämää niin fyysisesti, henkisesti kuin myös sosiaalisesti. Jotta nuori voi harrastaa mahdollisimman terveenä ja pitkäkestoisesti liikuntaa, vaaditaan usein fysioterapeuttista näkökulmaa tukemaan nuoren urheilijan harjoittelua. Cheerleading lajina on hyvinkin kuormittavaa kehon eri rakenteille ja mikäli rasitusvammoilta ja etenkin murtumilta vältytään jo uran aikaisissa vaiheissa, voidaan mahdollisesti välttyä tulevaisuudessa koko elämää kuormittavilta vammakierteiltä. On myös tärkeää tuoda uutta tutkittua tietoa valmentajille ja muille lajitoimijoille, jotta nuorille urheilijoille olisi mahdollisuus suoda edellytykset pysyä mahdollisimman toimintakykyisinä lajin parissa.



Kuvio 1: Opinnäytetyön teoreettinen viitekehys

4 Cheerleading ja lajin fyysiset ominaisuudet

Cheerleading on monipuolinen ja näyttävä laji, jota voi harrastaa kuka tahansa. Laji on teknisesti haastava ja sen yksi keskeisistä ominaispiirteistä on intensiivisyys. Cheerleading koostuu useista eri osa-alueista, joita harjoitellaan kisaohjelmaa varten. Näitä osa-alueita ovat esimerkiksi hyppy, pyramidit, nostot eli stuntit, heitot, permantoakrobatia sekä kannustushuuto. (Suomen Cheerleadingliitto 2021.)

Lajina cheerleading sai alkunsa 1900-luvun taitteessa yliopistotason amerikkalaisen jalkapallon joukkueiden kannatusryhmistä. Kannattajat kehittivät erilaisia koreografioita, hyppyjä ja akrobatiaa, jotta kannatushuudot olisivat muita yliopistoja näyttävämpiä. Lopulta 1970-luvulla heitot, huudot ja koreografiat kehittyivät niin tasokkaiksi, että cheerleadingissa alettiin järjestämään kilpailuja. Suomessa lajin ensimmäiset SM-kilpailut on järjestetty vuonna 1985. (Northern Lights ry 2021.) Suomi voitti historiallisesti cheerleadingin naisten MM-kultaa huhtikuussa 2018 suistamalla Yhdysvallat ensimmäistä kertaa ikinä pois hallitsevan mestarin paikalta (Niemeläinen 2018.). Nykyisin Suomi on naisten sarjassa kolminkertainen maailmanmestari (Hagel 2021).

Cheerleadingissa voi harrastaa ja kilpailla neljässä eri ikäluokassa, joita ovat virallisesti 7–12-vuotiaat minit, 12–16-vuotiaat juniorit, yli 15-vuotiaat seniorit sekä yli 18-vuotiaat klassikot. Funky Team Espoon seurassa juniorijoukkueessa on kuitenkin myös 11-vuotiaita urheilijoita.

Erilaisia harrastejoukkueita on tarjolla myös 3–7-vuotiaille mikroille, jo lopettaneille kilpaurheilijoille sekä harrastajien vanhemmille. Tässä opinnäytetyössämme keskitymme 11–16-vuotiaisiin kilpaileviin naissukupuolisiin junioreihin. Cheerleadingia on mahdollista harrastaa halutessaan vain harrastemielessä, jolloin ei lähtökohtaisesti osallistuta kilpailuihin. Kilpailu on kuitenkin mahdollista aina ensimmäiseltä tasolta SM-tasolle saakka ja myöskin kansainvälisissä kilpailuissa. Kilpailujärjestelmä on rakennettu siten, että se tukisi lajitaitojen etenemistä oikeaan tahtiin. (Suomen Cheerleadingliitto 2021.) Cheerleading kilpailuissa jokaiselle ikä- sekä level-tasolle on määritelty taitotason perusteella ohjelman pakolliset elementit. Leveleitä minitasolla on 1–3, junioritasolla 1–5 ja senioritasolla 1–6. Arvostelussa huomioon otettavia asioita ovat muun muassa koreografian monipuolisuus, tekninen vaikeus, suorituksen puhtaus sekä esittäminen. Kisaohjelman pituus kokonaisuudessaan on maksimissaan kolme minuuttia. (West Coast Vikings 2021.)

Cheerleading on joukkuelaji, jossa joukkuetaitojen lisäksi harjoitetaan myös laajasti yksilötaitoja. Perheen tuki on tärkeää lajiin sitoutumisessa niin sosiaalisesti kuin taloudellisestikin. Kisaohjelma vaatii tiukkaa yhteispeliä koko joukkueelta, joten on olennaista, että jokainen joukkueen jäsen on aktiivisesti mukana harjoituksissa. Koska jokaisella joukkueen jäsenellä on oma rooli, yhdenkin henkilön poissaolo voi vaikuttaa suuresti koko muun joukkueen harjoitteluun. (West Coast Vikings 2021.) Lajissa jokaisella harrastajalla on oma tehtävä joukkueessa. Näin ollen harjoitusten tai kisan aikana kertyneen kuormituksen laatu ja määrä voivat vaihdella urheilijan tehtävästä riippuen. Esimerkiksi jo stunteissa urheilijoiden rooli jakautuu neljään; nousijat, takanostajat, sivupohjat ja pääpohjat, joilla on jokaisella oma tehtävänsä. (League athletics 2021).

Lajista ei ole tehty virallista lajiansalyyia, mutta lajin vaatimuksia ja kuormitusta pohtiessa on huomioitava lajille ominaiset voimantuottoajat, liikeradat, työskentelevät lihakset, voimatasot sekä energiantuottomekanismit. (Mero, Jouste 2016, 252.) Tässä opinnäytetyössä pureudutaan tarkemmin lajissa vaadittaviin fyysisiin ominaisuuksiin. Pääpiirteittäin cheerleading on hyvin monipuolinen laji, joka vaatii urheilijalta useita erilaisia fyysisiä ominaisuuksia. Heitoissa, erilaisissa ponnistuksissa ja hypyissä, akrobatioissa ja stunteissa vaaditaan tietynlaisia voima- sekä nopeusominaisuuksia, ketteryyttä, liikkuvuutta ja koordinaatiota. Harjoituksissa ja kisaohjelmassa vaaditaan hyvää lihaskestävyyttä, kun harjoitellaan useita toistoja eri lajitaitoja.

Nopeusominaisuuksista cheerleadingissa korostuu erityisesti räjähtävä nopeus. Räjähtävä nopeus tarkoittaa yksittäistä liikesuoritusta, joka tehdään mahdollisimman nopeasti. Perustaidot, esimerkiksi ponnistukset sekä heitot vaativat hermo-lihasjärjestelmältä räjähtävää voimantuottokykyä. Räjähtävään nopeuteen vaikuttaa nopeusvoima, mutta myös suorituksen tekniikalla ja taitavuudella on vaikutusta räjähtävään nopeuteen. (Mero, Jouste 2016, 242-247.)

Lajissa vaaditaan nopeusominaisuuksista myös reaktionopeutta sekä nopeustaitavuutta. Reaktionopeudella tarkoitetaan kykyä reagoida nopeasti yllättävään ärsykkeeseen. Reaktioaika tarkoittaa aikaa ärsykkeestä toiminnan aloittamiseen. Ärsykeitä voivat olla muun muassa kuulo-, näkö tai tuntoärsyke. (Mero, Jouste 2016, 242.) Reaktionopeutta tarvitaan, kun pitää reagoida muuttuvaan tilanteeseen nopeasti esimerkiksi kisaohjelman tai lajisuorituksen aikana. Stunteissa nostajilta vaaditaan hyvää reaktionopeutta, jos nousija esimerkiksi horjahtaa tai on vaarassa pudota. Nousija on otettava kiinni turvallisesti, jotta hän ei loukkaa itseään tippuessaan korkealta harjoittelualustalle. Nopeustaitavuutta tarvitaan, kun liikkeitä yhdistellään nopeasti eri lajisuorituksissa. (Mero, Jouste 2016, 336.)

Voimaominaisuuksista lajissa korostuu nopeusvoima ja voimakestävyys. Nopeusvoima tarkoittaa kykyä tuottaa lyhyessä ajassa mahdollisimman suuri lähes maksimaalinen (eli submaksimaalinen) voimataso. Nopeusvoimataso määrittää liikkeen tehon. (Mero, Jouste 2016, 265.) Voimakestävyys on tärkeä ominaisuus luomaan taloudellisuuden edellytykset tehosuorituksiin. Voimakestävyys parantaa hitaiden sekä nopeiden lihassolujen työtehoa. Voimakestävyyttä vaaditaan, kun tehdään esimerkiksi pidempiä stunti- tai pyramidisarjoja tai vastaavasti ohjelmasuorituksissa, joissa yhdistellään erilaisia voimaa vaativia taitoja 2–3 minuutin ajan. Maksimaalisen suorituksen kestäessä noin 2 minuuttia, tuotetaan energiasta puolet aerobisesti ja puolet anaerobisesti. Kestovoiman merkitys nousee tärkeimmäksi suorituksissa, joissa hermolihasjärjestelmän väsyminen on suoritusta rajoittava tekijä sydän ja verenkiertoelimistön suorituskyvyn sijasta. Kestovoimaa voidaan mitata joko tietyn staattisen asennon, tai dynaamisen voimantuottotason ylläpitämisen aikana, tai laskemalla tietyssä liikkeessä ja tietyllä kuormalla tehdyt maksimaaliset toistomäärät. (Rytkönen 2018, 110.)

Lajissa vaaditaan myös koordinaatiota ja ketteryyttä. Koordinaatiolla tarkoitetaan kykyä yhdistellä sujuvasti ja tarkasti raajojen liikkeitä sekä erilaisia motorisia taitoja. Ketteryyttä tarvitaan puolestaan siinä, kun kehon asentoa tulee muuttaa nopeasti tietyssä tilassa. (Ahtiainen 2016.)

Liikkuvuuden tulee olla riittävä siihen, että lajisuoritus pystytään toteuttamaan teknisesti oikein. Liikkuvuus käsitteenä tarkoittaa nivelten liikelaajuutta ja pitää sisällään myös liikkeen kontrolloinnin sekä liikehallinnan käsitteen. Liikkuvuus on tärkeää urheilijan suorituskyvyn kannalta parantamaan lajisuoritusta ja ennaltaehkäisemään loukkaantumisia. Lapsilla liikkuvuuden kehittäminen ja ylläpitäminen on suhteellisen helppoa, koska lapset ja erityisesti tytöt ovat yleensä notkeita luonnostaan. Iän myötä liikkuvuuden kehittäminen on vaikeampaa ja sen ylläpitäminen sekä kehittäminen vaatii jatkuvaa harjoittelua. Liikkuvuus voidaan jakaa aktiiviseen ja passiiviseen liikkuvuuteen. Aktiivinen liikkuvuus tarkoittaa

liikelaajuutta, joka saadaan aikaiseksi ilman apuvälineitä. Aktiivisessa liikelaajuudessa on kyse suorittajalihaksen voimantuottokyvystä suhteessa vastaavaikuttajakudoksen venyvyyteen.

Vastaavasti passiivinen liikkuvuus tarkoittaa liikelaajuutta, joka saadaan aikaiseksi ulkopuolista voimaa hyödyntäen. Cheerleadingissa vaaditaan sekä aktiivista, että passiivista liikkuvuutta, kun tehdään erilaisia lajitaitoja. (Mero, Jouste 2016, 313-314.) Lajissa vaaditaan hyvää liikkuvuutta jokaisella osa-alueella ja erityisesti nousijoiden suorittamissa näyttävisä venytyksissä.

5 Säären rasitusmurtumiin liittyvät mekanismit

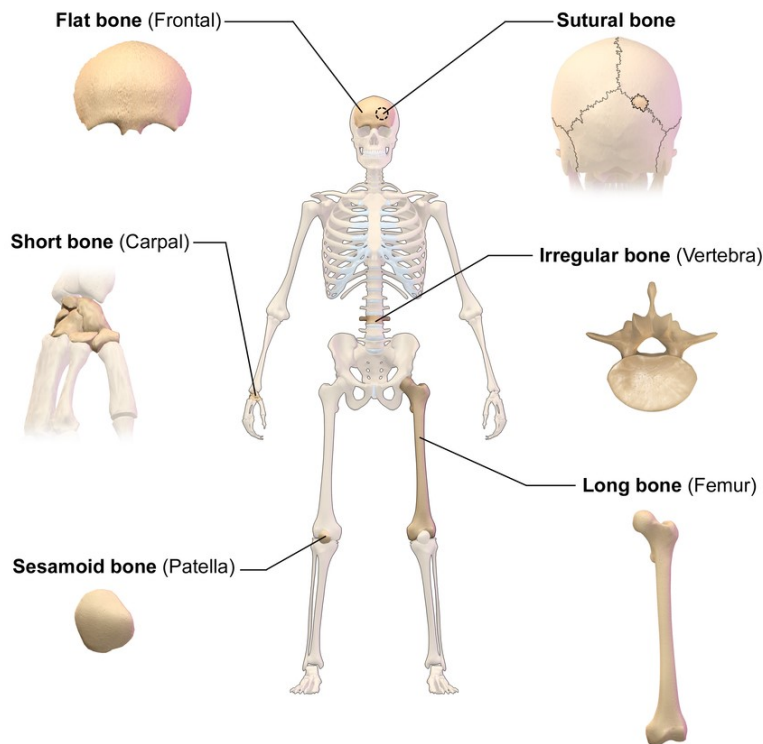
Säären rasitusmurtuma on yksi rasitusvammoista. Rasitusmurtumat vaikuttavat ja vaikeuttavat aktiivisen ihmisen elämää oli kyseessä sitten arkiliikkuja tai huippu-urheilija. Rasitusmurtumien sijainti on usein kytköksissä urheilijan lajiin, mutta suurin osa rasitusmurtumista näyttäisi esiintyvän alaraajoissa lajista riippumatta. Alaraajojen rasitusmurtumia aiheuttavia lajeja ovat muun muassa paljon juoksua ja hyppyjä sisältävät lajit, sekä varusmiehille tyypilliset marssiharjoitukset. (Kauranen 2021, 291.)

5.1 Luusto

Luusto on ihmiskehon tukiranka ja sillä on useita tärkeitä tehtäviä. Aikuisella ihmisellä on keskimäärin noin 206 luuta. Luuston yksi tehtävä on toimia suojakehänä tärkeille elimille, kuten sydämelle, keuhkoille ja aivoille. Luusto on oleellinen osa liikkumista. Luustoon kiinnittyvät lihakset, eli luustolihakset, supistuessaan liikuttavat luuta ja siihen kiinnittyneitä pehmytkudoksen osia. Niin kutsuttujen mekaanisten tehtävien lisäksi luustossa tapahtuu hematopoiesia, eli verisolujen muodostusta. Tätä tapahtuu luuytimessä, joka täyttää etenkin sikiökaudella valtaosan luiden suurista luuydinonteloista ja hohkaluun pienistä onteloista. Kuten useat muutkin tukikudokset, luukudos muodostuu soluista ja niin kutsutusta perusmassasta. Luun perusmassasta käytetään myös nimitystä luumassa tai luuaines. Itse luumassa sisältää epäorgaanisia (elottomia) suoloja, pääosin kalsiumfosfaattia, ja orgaanista (eloperäistä) ainetta, lähinnä kollageenisyytä. Kalsiumfosfaattia on vajaa 70 prosenttia luukudoksen kuivapainosta ja elimistön kalsiumista 99 % sijaitsee luustossa enimmäkseen kalsiumfosfaatin muodossa. (Puhti 2021). Kalsium ja sen riittävä saanti on tärkeää luustoterveyden kannalta, sillä sen ansiosta luun kovuus ja puristuslujuus on hyvä. Puolestaan kollageenisyyden verkoston tehtävänä on luun taivutus- ja vetolujuuden parantaminen. Kärjistetysti kollageenisyytä ja kalsiumfosfaattia voidaan verrata teräsbetoniin, jossa itse betoni olisi kalsiumfosfaattia ja betonin sisustan terästangot olisivat kollageenisyytä. (Sand ym. 2012, 216-217; Luustoliitto 2021.)

Luiden pintaa kutsutaan kuoriluuksi tai tiiviiksi luuksi, koska se on hyvin tiheää. Luun sisäosaa kutsutaan puolestaan hohkaluuksi, joka muodostuu ohuista luupalkeista, joiden väliin jää luuytimen täyttämiä pieniä onteloita. Luuston painosta noin 80 % on sienimäistä hohkaluuta ja noin 20 % on tiivistä luuta. (Sand ym. 2012, 216.) Luut jaotellaan neljään ryhmään niiden

tehtävän, muodon ja koon perusteella. Nämä neljä ryhmää ovat *putkiluut (long bone)*, eli pitkät luut, *lyhyet luut (short bone)*, *litteät luut (flat bone)* ja *epäsäännöllisen muotoiset luut (irregular bone)* (kuvio 2). Opinnäytetyössä käsiteltävä sääriluu kuuluu putkiluihin. Muita putkiluita ovat esimerkiksi reisi-, olka- ja kyynärluu. Myös sormissa, jalkapöydässä ja varpaissa on putkiluita. Ne toimivat lihasten vipuvarsina. Putkiluu koostuu varresta, jota kutsutaan diafyysiksi, ja kahdesta päästä, joita kutsutaan epifyysiksi. Lyhyitä luuta on ranteessa ja nilkassa. Ne liikkuvat rajallisesti toisiinsa nähden ja ovat nivottu tiukasti yhteen nivelsiteillä. Yhdessä lyhyistä luista muodostuu tärkeä kokonaisuus loppuille ylä- ja alaraajojen osille. Litteitä luuta ovat esimerkiksi lapaluut, rintalasta ja tietyt kallon luut. Niiden päätehtävä on suojata sisäelimiä. Epäsäännöllisen muotoisia luuta ovat muun muassa selkänikamat ja monet pienet kallonluut. (Sand ym. 2012, 219-220.)

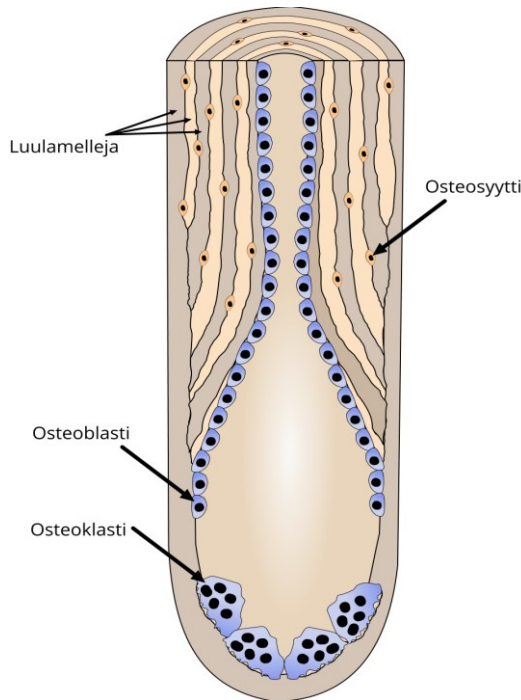


Classification of Bones by Shape

Kuvio 2: Classification of bones by shape (BruceBlaus 2013).

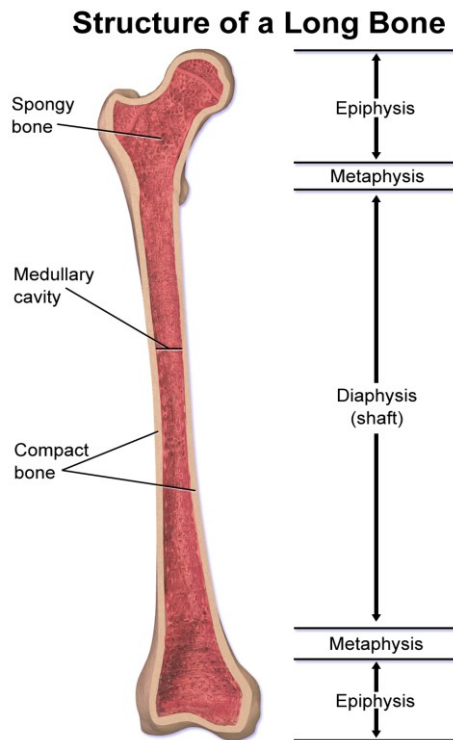
Luusto uusiutuu jatkuvasti läpi elämän. Uusiutuminen on kuitenkin hidasta ja koko luuston uusiutuminen kestää arviolta noin 10 vuotta. Luukudoksessa on kolmea eri solutyyppeä. Niitä ovat osteoblastit, osteosyytit ja osteoklastit (kuvio 3). Osteoblastit osallistuvat luumassan muodostumiseen tuottamalla luukudoksen väliainetta. Kun osteoblastit kypsyvät, ne muuttuvat osteosyyteiksi, joiden tehtävä on ylläpitää luukudosta. Osteoklastit sen sijaan tuhoavat luukudosta. Osteosyytit ovat luumassan sisällä, kun taas osteoblastit ja -klastit ovat luun sisäpinnalla. Optimaalisessa tilanteessa osteoblastit muodostavat uutta luuta samaan tahtiin, kun sitä osteoklastien toimesta tuhoetaan. (Sand, Sjaastad, Haug & Bjälle 2012, 216;

Luustoliitto 2021.) Kuviossa 3. on havainnollistava pitkittäisleikkaus tiiviin luun uudelleenmuodostuksesta eli remodellaatiosta. Osteoklastit hajottavat vanhaa luuta pois ja osteoblastit luovat vanhan luun tilalle uutta. Kuten sanottu, osteoblastit muuttuvat kypsyydessään luukudosta ylläpitäviksi osteosyyteiksi. (Solunetti 2006.)



Kuvio 3: Remodellaatio (Solunetti 2006).

Kasvuikässä luumassaa muodostavat osteoblastit ovat aktiivisempia, kuin luumassaa hajottavat osteoklastit. Putkiluissa (kuvio 4), kuten käsittelemämme sääriluu, luun pituuden lisääntyminen tapahtuu rustolevyissä. Rustolevyt sijaitsevat luun päiden, eli epifyysien, ja luun varren, eli diafyysin, välissä. Tätä luun pituuskasvun mahdollistavaa rustoisista levyistä koostuvaa luun osaa kutsutaan myös metafyyksiksi, jossa on epifyysilevyjä tai toiselta nimeltään kasvulevyjä (Terveyskirjasto 2016.). Luun metafyyksiosissa luun varren puolella, eli diafyysin puolella, sijaitsevat osteoblastit korvaavat kasvulevyjen rustokudoksen luukudoksella. Samaan aikaan uutta rustokudosta muodostuu kasvulevyn vastakkaisella, eli epifyysin puolella. Epifyysilevy siis luutuu luun varren puoleisesta osasta, kun samaan aikaan rustokudosta, joka myöhemmin tulee luutumaan, syntyy luun pään puoleisessa osassa. Kun epifyysilevyn uusiutuminen loppuu, luun pituuskasvu päättyy. Pituuskasvuvaiheessa epifyysilevyjen toiminta niin aktivoituu, kuin myös pysähtyy sukuhormonien takia. (Sand ym. 2012, 217–218.)



Kuvio 4: Structure of a long bone (Blausen.com staff 2014).

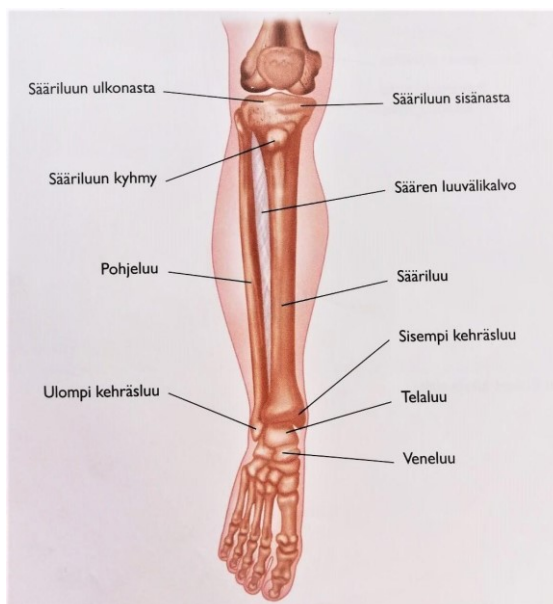
Kasvuikä on tärkein aika luuston muodostumiselle ja vahvistumiselle. Luuston kasvu on nopeimmillaan kahden ensimmäisen elinvuoden aikana ja murrosikäisenä. Tyttöillä murrosikä on noin ikävuosina 11–14 hieman yksilöstä riippuen. Murrosiässä luuston kasvun nopeus jopa viisinkertaistuu selkärangassa ja lonkassa. Luuston vahvistumiseen vaikuttaa perimä, mutta myös elintavat. Luuston kehitykselle suotuisat elintavat sisältävät monipuolista ja riittävää ravintoa sekä luustoa kuormittavaa liikuntaa sopivissa määrin. (Luustoliitto 2021.)

Luukudoksessa tapahtuu siis jatkuvasti hajoamista ja uudelleenmuodostusta ja se uusiutuu koko elämän ajan. Normaalisti noin 10 % luumassasta uusiutuu vuoden aikana. (Sand, O. ym. 2012, 217–218.) Nuorilla kasvuikäisillä tyttöillä luuston kasvu on vilkkaimmillaan 11–14 vuoden iässä, kun taas pojilla luuston pituuskasvu tulee tyypillisesti pari vuotta myöhemmin 13–17 vuoden iässä. Tästä johtuen voidaan yläasteen alkupuolella silmämääräisesti huomata tyttöjen olevan hetkellisesti pidempiä kuin useat pojat. Luun huippumassa eli suurin luun määrä saavutetaan 20–30 vuoden ikäisenä, jonka jälkeen luukudos pysyy yllä tyypillisesti noin 40 ikävuoteen asti ja alkaa vähentyä sen jälkeen. Kiinteän luun osuus pienenee hitaammin kuin luun sisäosan hohkaluu. Luumassan väheneminen johtuu osteoblastien ja -klastien tasapainon muutoksista, jolloin osteoklastisolut aktivoituvat luukudoksessa ja kudosta aletaan tuhota nopeammin, kuin sitä ehtii muodostua lisää. Osteoblastien ja -klastien tasapainomuutoksiin vaikuttaa estrogeenin puute, joka voi olla seurausta ikääntymisestä tai esimerkiksi syömishäiriöstä. Luunmurtuman riski nousee kaksin- tai jopa kolminkertaiseksi, kun luumassasta on lähtenyt 10 prosenttia. (Sand ym. 2012, 218; Terve Koululainen 2021; Kauranen 2021, 665; Etelä-Karjalan sairaanhoitopiiri 2007; Terveyskylä 2018.)

5.2 Säärän anatomiset rakenteet

Alapuolella sijaitsevassa kuvassa (kuvio 5) on kuvattu säären luiset rakenteet. Sääri koostuu sääriluusta (*os. tibia*), jonka yläosan sisempi nivelnasta (*condylus lateralis tibiae*) ja ulompi nivelnasta (*condylus lateralis tibiae*) niveltyvät reisiluun (*os. femur*) kanssa ja muodostavat polvinivelen (*articulatio genus*). Sääriluun etu yläosassa sijaitsee kovettunut kyhmy (*tuberositas tibiae*) ja alaosassa sisäpuolella tunnusteltavissa oleva luinen osa kehräsluu (*malleolus medialis*). Sääriluun lateraalipuolella, eli ulko-osassa kulkee samansuuntaisesti ohut pohjeluu (*os. fibula*), jonka alaosassa nilkan ulkopuolella sijaitsee ulompi kehräsluu (*malleolus lateralis*). (Walker 2014, 205.)

Nilkassa sääriluu niveltyy telaluuhun (*os. talus*) yhdessä pohjeluu (*os. fibula*) kanssa. Pohjeluu yläosa kiinnittyy sääriluun yläosan ulkoreunaan nivelsiteillä (*lig. capitis fibulae anterioris & posterioris*). Nilkassa pohjeluu alaosa kiinnittyy sääriluun tavoin telaluuhun, mutta sääriluun niveltymässä telaluun päälle, niveltyy pohjeluu telaluun lateraalipuolelle. Sääriluu ja pohjeluu kiinnittyvät toisiinsa vahvojen sidekudoksrakenteiden avulla. Tätä neliosaista vahvaa ligamenttirakennetta kutsutaan syndesmoosiksi. (Ovaska, Madanat, Mäkinen & Lindahl 2015). Nilkan tasolla sijaitsevat etummainen ja takimmainen tibiofibulaariligamentti kuuluvat syndesmoosin rakenteeseen. Sääriluun ja pohjeluu välillä on kaksi niveltä ja luiden välissä on säären luuvälikalvo interosseaalimembraani (*membrana interossea cruris*). (Kiviranta, Järvinen 2012, 427.)

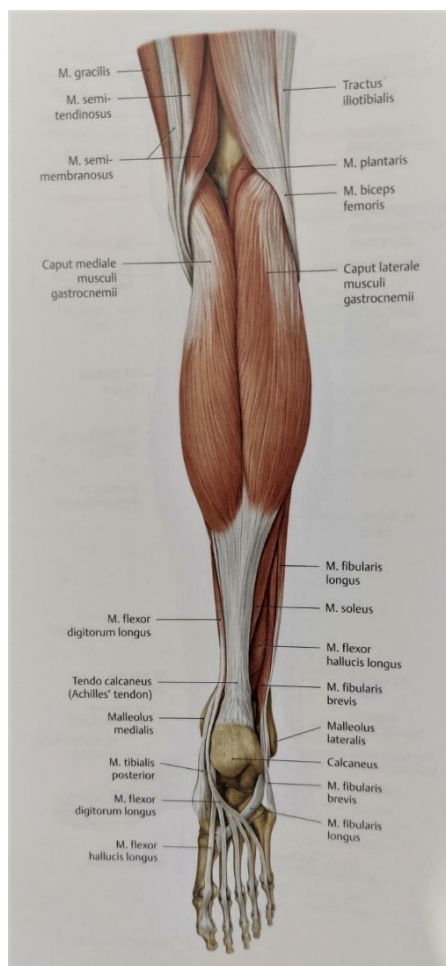


Kuvio 5: Oikea sääri- ja pohjeluu etupuolelta (Walker 2014, 205).

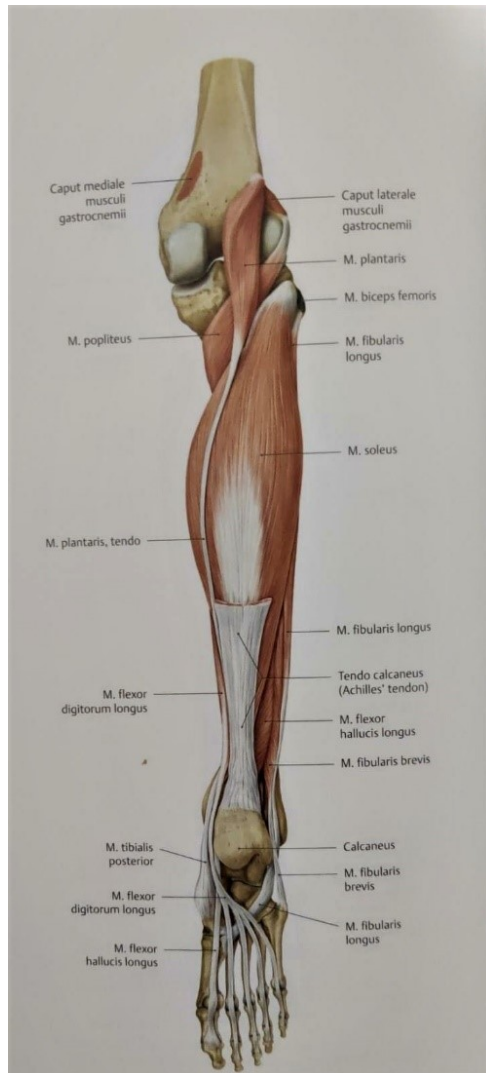
Sääriluu on ihmisen toiseksi suurin luu heti reisiluun jälkeen. Muodoltaan sääriluu on ylä- ja alapäästään leveä, mutta varresta kapea. Askeltaessa ruumiin painosta suuri osa välittyy

sääriluun kautta ja vain pieni osa, noin 20 prosenttia välittyy pohjeluun kautta. Säären etuyläosan luun kyhmyyn (*tuberositas tibiae*) kiinnittyy polvilumpion jänne, jonka kautta välittyy polven koko ojennusvoima. Sääriluun sisäsivulle luukyhmyyn sisäpuolelle kiinnittyvät hoikkalihaksen (*m. gracilis*), räätälinlihaksen (*m. sartorius*) ja puolijänteisen lihaksen (*m. semitendinosus*) jänteet. Varsinaiset säären alueen lihakset sijaitsevat neljän lihaskalvon ympäröimässä lihasaitioissa (kuvio 10) ja kiinnittyvät sääri- ja pohjeluuhun. (Kiviranta, Järvinen 2012, 426.)

Pohjelihaksiin kuuluvat leveä kantalihas (*m. soleus*), kaksoiskantalihas (*m. gastrocnemius*) ja hoikka pohjelihhas (*m. plantaris*). Nämä lihakset kiinnittyvät akillesjänteeseen (*tendo achillis*) välityksellä jalkaterään. Pohjelihasten tehtävänä on huolehtia nilkan ojennuksesta (*plantaarifleksio*) ja mahdollistaa hyppiminen, varpaille nousu ja juoksun sekä kävelyn työntövaihe nilkan ojennuksen kautta. (Walker 2014, 206.)

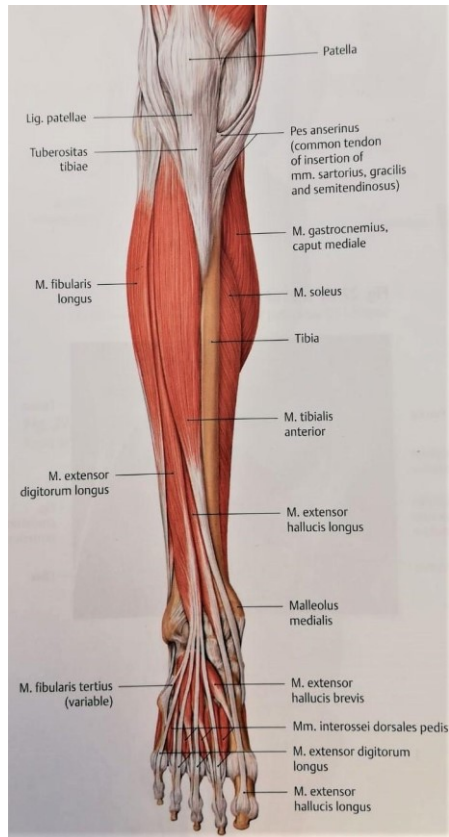


Kuvio 6: *M. gastrocnemius* (both heads) (Gilroy, MacPherson, Ross, Schünke, Schulte & Schumacher 2012, 418).

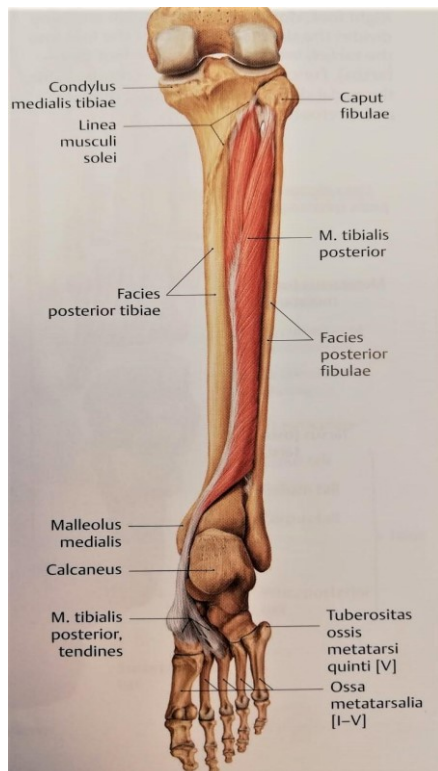


Kuvio 7: Note: The bulge of the calf is produced mainly by the m. triceps surae (m. Soleus and the two heads of the gastrocnemius (Gilroy ym. 2012, 418).

Säären lihaksista etummainen säärilihas (*m. tibialis anterior*) lähtee sääriluun ukonivelnastasta (*condylus lateralis tibiae*) ja kiinnittyy jalkaterän sisemmän kaaren luihin sisä- ja alapuolelle. Takimmainen säärilihas (*m. tibialis posterior*) lähtee luuvälikalvosta (*membrana interossea*) sääriluun ja pohjeluun takaa (*facies posterior of tibia and fibula*) ja kiinnittyy veneluun kyhmyyn (*tuberositas ossis navicularis*); kolmeen vaajaluuhun (*ossa cuneiforme*) ja jalkapöydänluihin 2-5. (*ossa metatarsi 2-5 (bases)*). (Gilroy ym. 2012, 423). Etummaisena säärilihaksena tehtävä on koukistaa nilkkaa (*dorsifleksio*) kävellessä ja juostessa, kun taas takimmainen säärilihas huolehtii nilkan ojennuksesta (*plantaarifleksio*). Yhdessä etummainen ja takimmainen säärilihas kiertävät jalkaterää supinaatioon, eli kantaluuta inversion, kun taas pohjeluulihakset (*mm. fibularis/peroneus longus ja brevis*) huolehtivat jalkaterän pronaatiosta eli kantaluun eversiosta. (Walker 2014, 206; Gilroy ym. 2012, 423.)

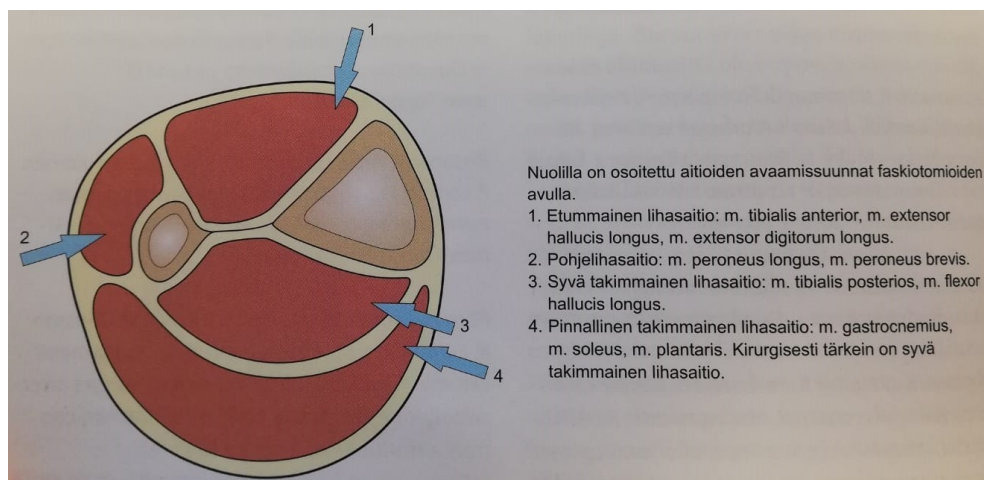


Kuvio 8: All muscles shown (Gilroy ym. 2012, 416).



Kuvio 9: M. tibialis posterior (Gilroy ym. 2012, 423).

Lihakset ovat jaoteltu lihasaitioihin (Kuvio 10), joita ovat etummainen lihasaitio, pohjelihasaitio ja syvä takimmainen lihasaitio ja pinnallinen takimmainen lihasaitio. Etummaiseen lihasaitioon kuuluvat etummainen säärilihas (*m. tibialis anterior*), isovarpaan pitkä ojentajalihas (*m. extensor hallucis longus*) ja varpaiden pitkä ojentajalihas (*m. extensor digitorum longus*). Pohjelihasaitioon kuuluvat pitkä pohjeluulihas (*m. peroneus longus*) ja lyhyt pohjeluulihas (*m. peroneus brevis*). Syvään takimmaiseen lihasaitioon kuuluvat takimmainen säärilihas (*m. tibialis posterior*) ja isovarpaan pitkä koukistajalihas (*m. flexor hallucis longus*). Pinnalliseen takimmaiseen lihasaitioon kuuluvat kaksoiskantalihas (*m. gastrocnemius*), leveä kantalihas (*m. soleus*) ja hoikka kantalihas (*m. plantaris*). (Kiviranta, Järvinen 2012, 426.)



Kuvio 10: Säären poikkileikkaus ja säären alueen lihasaitiot (Kiviranta, Järvinen 2012, 426).

5.3 Rasitusmurtuma

Rasitusmurtuma on nimensä mukaisesti rasitusperäinen vamma, jota enimmäkseen todetaan naissukupuolisilla kevytrakenteisilla urheilijoilla. Sekä ammatti- että amatööriurheilussa rasitusmurtumista koituvat taloudelliset kustannukset voivat olla huomattavia, sillä erilaisissa urheiluympäristöissä liikkuu nykypäivänä säännöllisesti entistä suurempia rahamääriä. Esimerkiksi amatööriurheilijan lajin harrastamisen lopettamispäätös vaikuttaa seuran kassavirtaan negatiivisesti tai ammattiurheilijan kisa-aika voi mennä kokonaan pilalle ja tätä kautta hän menettää ansiotulonsa. Rasitusmurtumia on todettu esiintyvän noin 1 % kaikista urheiluvammoista harrastetason urheilijoilla ja puolestaan huippu-urheilijoilla sama luku on jopa 20 %. Näistä noin 90 % on todettu sijaitsevan alaraajoissa. (Robertson & Wood 2017.)

Rasitusmurtuman syntyyn vaikuttavat monet eri tekijät. Rasitusmurtuma syntyy yleisesti pitkään jatkuneen ylikuormituksen seurauksena. Luun kuormituksen ylittäessä luukudoksen korjautumiskyvyn, alkaa luuhun muodostua pieniä mikroaurioita. Mikäli rasitustaso ei kevennetä, mikroauriosta kehittyy herkästi rasitusmurtuma. Rasitusmurtuman syntyä voivat

vauhdittaa muun muassa luukudoksen korjausprosessin häiriöt, poikkeuksellisen suuri kuorma tai pitkään toistuvana esiintyvä yksipuolinen kuormitus. (Kauranen 2021, 290.) Myös erityisesti paljon harjoittelevilla naisilla kuormitukseen liittyvien tekijöiden lisäksi rasitusmurtuman syntyä voivat nopeuttaa erilaiset syömis- ja hormonitoiminnan häiriöt (Saarelma 2020). Rasitusmurtuma on todettu olevan yleisempi naisurheilijoilla, kuin miesurheilijoilla ja yhteys kevytrakenteisuutta vaativiin urheilulajeihin on tutkitusti olemassa (Changstrom ym. 2015). Rasitusmurtumasta käytetään usein myös nimitystä marssimurtuma, sillä se on tyypillinen vaiva varusmiespalveluksessa niillä henkilöillä, jotka ovat ennen varusmiespalvelusta harrastaneet vain vähän liikuntaa. Myös stressi-, ja väsymismurtuma ovat traumalle yleisesti käytettyjä nimityksiä. Rasitusmurtuman taustalla voi olla myös erilaiset harjoitteluvirheet, esimerkiksi liian suuri harjoittelun intensiteetti, harjoittelun määrä sekä huonot suoritustekniikat. (Arokoski ym. 2015, 196; Kauranen 2021, 291.) Usein harjoittelun suunnittelun virheistä seuraava luustolihasten liiallinen väsyminen on yksi syy rasitusmurtuman syntymiseen, kun väsynyt lihas ei pysty hoitamaan tehtävänsä ja tämän myötä luuhun kohdistuva paine nousee liian suureksi, jolloin luukudos alkaa hajoamaan (Walker 2014, 213). Knechtle, Jastrzebski, Hill ja Nikolaidis (2021) kertovat rasitusmurtumien riskitekijöiksi muun muassa naissukupuolisuuden lisäksi valkoisen etnisyyden, vanhemman iän, pituuden, heikon aerobisen kunnon, aiemman fyysisen passiivisuuden, yleisesti ohuemmat luut ja D-vitamiinin, tai kalsiumin puutoksen. Kuten voidaan huomata, rasitusmurtuman syntyyn vaikuttavia tekijöitä on useita.

Rasitusmurtumasta kärsivä kokee usein paikallista kipua rasitusmurtuma-alueella. Kipu esiintyy erityisesti silloin, kuin rasitusmurtuma-alueelle kohdistuu painetta tai tärähdyksiä, esimerkiksi juostessa. (Arokoski ym. 2015, 196.) Kipu esiintyy yhä vähäisemmän kuormituksen aikana ja lopulta liikunta ei ole enää ollenkaan mahdollista kovan kivun takia. Paikallisen kivun lisäksi rasitusmurtuman oireena voivat olla luun kosketusarkuus ja turvotus. Tunnusteluarkuus on tyypillistä luissa, jotka sijaitsevat lähellä ihon pintaa, esimerkiksi jalkapöydän luut ja sääriluu. Rasitusmurtuman kipu voi myös kehittyä lepo- ja yösäryiksi, mikäli rasitustasoa ei muuteta oireista huolimatta. (Shultz ym. 2010, 401; Vuori ym. 2012, 590.)

Rasitusmurtuman havaitseminen ja diagnosointi voi olla alkuvaiheessa haastavaa, koska luun mikroauriota on vaikea huomata etenkin röntgenkuvasta. Rasitusmurtumaa epäiltäessä magneettikuvaus onkin röntgenkuvausta suositeltavampi diagnosointikeino. (Arokoski ym. 2015, 196.) Rasitusmurtuman diagnosointi kestää tyypillisesti kolmesta viiteen viikkoa oireiden alkamisesta ja tietyissä harvinaisemmissa rasitusmurtumatapauksissa diagnosointi voi kestää jopa kuukausia. Teknologian kehityksen myötä parantunut diagnostiikka on todennäköisesti yksi selittävä tekijä sille, että rasitusmurtumia todetaan yhä enemmän aiempiin vuosiin verraten. (Vuori ym. 2012, 589–590.)

Rasitusmurtumat jaetaan vamman vakavuuden ja sijainnin mukaan korkean tai matalan riskin rasitusmurtumiin. Matalan riskin rasitusmurtuma on helpommin hoidettavissa levon ja rasituksen suhdetta säätelemällä. Niissä on pienempi riski murtumakohdan pahanemiselle ja luukudoksen uudelleenmuodostuksen viivästykselle. Matalan riskin rasitusmurtuma ei tarvitse leikkaushoitoa ja se voidaan diagnosoida yleensä röntgenkuvauksen perusteella. Korkean riskin rasitusmurtumassa taas tyypillistä ovat murtumakohdan uudelleen luutumisen viivästyksiset ja murtuman pahaneminen. Korkean riskin rasitusmurtuma vaatii välitöntä rasituksen lopettamista ja pahimmassa tapauksessa kyynärsauvoja arkiliikkumisen tueksi. Ortopedisen lääkärin arviointi mahdollisten kirurgisten toimenpiteiden vuoksi on suositeltavaa. Korkean riskin rasitusmurtuman diagnosointi vaatii yleensä röntgenkuvausta laajempia tutkimuksia, esimerkiksi magneettikuvausta. (Robertson & Wood 2017.)

5.4 Säären rasitusmurtumat

Säären rasitusmurtumasta puhutaan, kun rasitusmurtuma sijaitsee sääriluussa. Sääriluun on yksi tärkeimmistä alaraajojen painoa kannattelevista luista ja esimerkiksi juostessa ja hyppiessä suuri osa kehoon kohdistuvasta iskuvoimasta kohdistuu juuri sääriluuhun. (Walker 2014, 205). Kuten yleisesti rasitusmurtumista kerrottaessa on mainittu, rasitusmurtumat voidaan luokitella matalan ja korkean riskin rasitusmurtumiin. Sääriluun varren (diafyysin) takakeskiosan rasitusmurtuma luokitellaan yleensä matalan riskin rasitusmurtumaksi. Puolestaan sääriluun varren etuosan rasitusmurtuma on usein luokiteltu korkean riskin rasitusmurtumaksi. (Robertson & Wood 2017.)

Rizzone, Ackerman, Roos, Dompier ja Kerr (2017) ovat tutkineet rasitusmurtumien esiintyvyyttä vuosien 2005-2014 ajalta 11 778 145 yliopistotason (NCAA: National Collegiate Athletic Association) urheilijalta. Tutkimuksesta käy ilmi, että alaraajojen osuus kaikista rasitusmurtumista on jopa 85–95 prosenttia. Sääriluun näyttää nousseen kaikista yleisimmäksi rasitusmurtuman sijainniksi ja sen osuus on noin 45–50 % kaikista rasitusmurtumista. (Kauranen 2021, 249; Knectle ym. 2021.) Sääriluun rasitusmurtumien lisääntymiseen toki on vaikuttanut erityisesti esimerkiksi kovassa nousussa oleva kestävyysjuoksijoiden määrä. Aiemmin yleisimpänä paikkana rasitusmurtumille pidettiin jalkapöydän luita. Sääriluun rasitusmurtuma saattaa myös esiintyä säären etu- keskiosan pinnalla (*anterior mid-tibial cortex*), jolloin se usein tulkitaan virheellisesti mediaalisen sääriluun rasitusoireyhtymäksi (*medial tibial stress syndrome*), eli niin kutsutuksi penikkataudiksi. (Knectle ym. 2021.)

6 Säären rasitusmurtuman riskitekijät naissukupuolisilla kasvuikäisillä urheilijoilla

Kasvuikäisillä nuorilla rasitusvammoista suurin osa esiintyy luissa, koska jänteet ja nivelsiteet ovat niihin kiinnittyviä luuston kasvualueita suhteellisesti vahvempia. (Ahola, Vasankari, Nietosvaara, Mattila & Haara 2019.) Erityisesti sääriluun rasitusmurtuman riskitekijöinä

pidetään aiempia rasisurmutumia, kohonnutta harjoittelun intensiteettiä ja kestoja, puutteellisia harjoittelutekniikoita sekä -varusteita, naissukupuolta ja niin kutsuttua naisurheilijoiden oireyhtymää (*female athlete triad*). Yksi merkittävä riskitekijä on myös puutteet ravitsemuksessa, etenkin D-vitamiinin, kalsiumin ja yleisesti riittävän energiamäärän saannissa. (Knechtle ym. 2021; Kauranen 2021, 249.)

On tutkittu, että naiset kärsivät miehiä todennäköisemmin rasisurmutumasta. Useimmat naissukupuoliset urheilijat, joilla on rasisurmutuma, ovat alle 25-vuotiaita. Female athlete triad on hyvin tunnettu riskitekijä rasisurmutumille. Tähän oireyhtymään kuuluu vähäinen energiansaanti joko syömishäiriön tai muun syyn vuoksi, kuukautisten toimintahäiriöt sekä alhainen luuntiheys. Rasisurmutuman syntyminen riskin uskotaan nousevan 15–20 prosenttia silloin, kun urheilijalla on yksi triadin osatekijä. Riski kasvaa 30–50 prosenttiin, jos urheilijalla on useampi kuin yksi triadin osatekijä. Esimerkiksi amenorreasta kärsivillä on tutkittu olevan 2–4 kertaa suurempi riski rasisurmutumille, kuin urheilijoilla, joilla ei amenorreaa ole. Amenorrea tarkoittaa sitä, että naisen luonnollinen kuukautiskierto keskeytyy kokonaan. Kuukautiskierron häiriöitä on todettu esiintyvän jopa neljänneksellä nuorista naisurheilijoista. (Knechtle ym. 2021; Goolsby & Boniquit 2016.)

Female athlete triadin määritelmää on käytetty pitkään kuvaamaan häiriötilaa, jossa naisurheilijoilla on niukan energiansaannin ja kovan harjoittelun yhdistelmänä hormonitasapainon sekä kuukautiskierron häiriintymistä ja tähän liittyen myös luuntiheyden pienentymistä. Female athlete triad on kuitenkin määritelty hiljattain uudelleen suhteelliseen energianvajaukseen urheilussa: RED-S (*Relative Energy Deficiency in Sport*), jonka tärkein vaikuttava tekijä on alhainen energiansaataavuus ja pitää sisällään myös fysiologiset ja psykologiset häiriötilat, jotka vaikuttavat negatiivisesti urheilijan suorituskykyyn. Ydinperiaate on kuitenkin sama, kuin female athlete triadissa ja opinnäytetyössä keskitytään avaamaan tätä naisurheilijoiden oireyhtymää laajemmin löytyneen aineiston perusteella. (Knechtle ym. 2021; Ilander, Lindblad 2014, 24.)

Naisurheilijoiden luumassan heikentymisen pääsyy on usein puutteellinen ravitsemus. Puutteita ravitsemukseen aiheuttaa yleensä lisääntynyt energiankulutus, vähentynyt energiansaanti tai näiden yhdistelmä. Ravitsemuksen ongelmia voi aiheuttaa myös erilaiset syömishäiriöt. Energiavaje johtaa naishormoni estrogeenin vähenemiseen ja tätä kautta luun aineenvaihdunnan muutoksiin. Ravitsemuskäyttäytymisen, syömis- sekä kuukautiskierron häiriöiden lisäksi rasisurmutumille altistavat henkinen kuormitus, alipaino, heikko D-vitamiinin saanti. (Knechtle ym. 2021; Ahola ym. 2019; Goolsby & Boniquit 2016.) Kauranen (2021, 249) Esittää, että riskiä säären rasisurmutumille näyttää lisäävän myös alaraajojen virheasennot, pituserot, heikko fyysinen kunto sekä huonosti iskua vaimentavat jalkineet.

Naissukupuolisilla urheilijoilla triadin sekä muiden rasitusmurtumien riskitekijöiden varhainen tunnistaminen on tärkeää, jotta voidaan estää mahdollisimman tehokkaasti luustoon liittyvien pitkäaikaisten terveysongelmien kehittyminen (Goolsby & Boniquit 2016).

6.1 Murrosiän ja hormonien merkitys

Murrosiässä luuston kasvu on merkittävää. Kehon koko luumassa kasvaa jopa 50 prosenttia ikävuosien 12 ja 18 välillä ja lähes 90 prosenttia luun tiheyden huipusta saavutetaan 18 ikävuoteen mennessä. Murrosikä on näin ollen myös altteinta aikaa negatiivisten vaikutusten esiintymiselle, jotka ovat seurausta syömishäiriöistä, huonosta ravitsemuksesta, hypoestrogenismistä sekä riittämättömästä kalsiumin saannista. (Goolsby & Boniquit 2016.) 12–24 vuoden ikä on riskialtteinta aikaa erilaisten syömishäiriöiden esiintymiselle. Erityisesti laihuushäiriö vaikuttaa estrogeenin tuotantoon negatiivisesti aiheuttamalla estrogeenin puutosta ja tämän seurauksena luukatoa. Luuntiheys on tällöin usein pienentynyt ja murtumariski suurentunut. Jos urheilijalla esiintyy pitkäkestoista amenorreaa yhdessä vaikean laihuuden asteen kanssa, näyttää luukato lisääntyvän. Tässä yhteydessä luukato on pahempi, kuin estrogeenivajauksessa liittyen vaihdevuosi-ikään, sillä yhdessä aliravitsemuksen ja amenorrean kanssa usein esiintyy hyperkortisolismia sekä kalsiumin saannin vähyyttä. (Käypähoito 2014.)

Estrogeeni on merkittävä hormoni luun mineraalitiheydelle ja sillä on tärkeä rooli luuston homeostaasissa. Estrogeeni vaikuttaa luuston osteoblastien ja osteoklastien toimintaan. Se ylläpitää tasapainoa tuhoutuneiden luusolujen verenkiertoon imeytymisen ja luukudoksen uudelleenmuodostumisen välillä. (Goolsby & Boniquit 2016.) Myös muilla hormoneilla, kuten testosteronilla on todettu olevan positiivisia vaikutuksia luun terveyteen. Testosteroni ja estrogeeni hormonien puuttuminen on liitetty osteoporoosiin. Nämä hormonit suojaavat luukadolta tukemalla osteosyyttien ja -blastien toimintaa, mutta vaikeuttamalla osteoklastien toimintaa. (Goolsby & Boniquit 2016.)

Liian voimakas harjoittelu voi olla naisilla syy kuukautiskierron harventumiseen, tai kuukautisten täydelliseen keskeytymiseen. Tällöin rasitusmurtuman vaara suurenee kuormitukselle altistuneissa luissa. (Vuori ym. 2012, 582.) Kun amenorreaa esiintyy pitkäaikaisen fyysisen harjoittelun seurauksena, puhutaan urheiluamenorreasta. Urheiluamenorrean syntymekanismia ei täysin tunneta. Tutkimuksissa on voitu kuitenkin osoittaa, että fyysisen rasituksen aiheuttama stressi kohdistuu hypotalamukseen ja aivolisäkkeeseen, jonka seurauksena gonadotropiini- ja estrogeenipitoisuudet alentuvat, kun gonadotropiinien erityis hypotalamuksessa vähenee. On osoitettu, että syy gonadotropiinipulssien muutoksille on ensisijaisesti puutteellinen energiansaanti suhteessa kulutukseen. Riskitekijöitä urheiluamenorreaan on useita. Esimerkiksi harjoittelun liiallinen teho ja kesto sekä stressi ja ikä, sillä nuorella tytöllä hypotalamus- aivolisäke- munasarja akseli on epäkypsä ja tästä johtuen herkkä rasituksen aiheuttamille muutoksille.

Vähärasvaisuus ja pienipainoisuus lisäävät amenorreaa, sekä laihduttaminen harjoittelukaudella. Mitä kauemmin amenorrea on kestänyt, sitä hypoestrogenisempi urheilija on ja sitä pienempi on myös luuntiheys. (Vuori ym. 2012, 600–603.)

6.2 Ravitsemuksen merkitys

Luusto reagoi voimakkaasti ravintoaineiden saantiin, joten rasitusmurtumista puhuttaessa on syytä ottaa huomioon tarkasti myös urheilijan ravitsemus (Dolan ym. 2020). Koska lapsuus- ja nuoruusikä on luuston kehitykselle tärkeintä aikaa, pitäisi erityisesti silloin kiinnittää huomiota monipuoliseen ruokavalioon. Yleisesti lasten ja nuorten luuston terveyttä tukevan monipuolisen ruokavalion tulisi sisältää runsaasti kasviksia, vihanneksia, hedelmiä, marjoja, runsaskuituisia täysjyväviljatuotteita, kalaa ja maitotaloustuotteita. (Luustoliitto 2021.) Vaikka tutkimukset ovat osoittaneet ravintoaineiden puutoksella olevan merkitystä rasitusmurtumien synnyssä, on niiden ehkäisyn tai parantavien vaikutusten osalta ruokavalion roolista suoraa tietoa vielä vähän. Näin ollen on esitetty ravintoaineita, jotka ylipäättään tukevat luustoterveyttä ja luun uudelleen muodostumista. Luuston kasvua ja kehitystä tukeva ravitsemus ei todennäköisesti eroa kovin paljon urheilijoiden ja muun väestön välillä, mutta erityisesti urheilijoiden tulisi kiinnittää huomiota riittävään energian-, hiilihydraattien-, proteiinien-, D-vitamiinin sekä kalsiumin saantiin. (Close, Sale, Baar & Bermon 2019.) Hiilihydraattien sekä proteiinien tarpeen osalta puhutaan grammamäärästä painokiloa kohden vuorokaudessa, eli g/kg/vrk.

Hiilihydraatit ovat urheilijan tärkein energianlähde ja ne auttavat urheilijaa palautumaan fyysisestä harjoittelusta. Hiilihydraattien tarve on urheilijalla keskimäärin 6 grammaa painokiloa kohden vuorokaudessa, mutta vaihtelee kuitenkin harjoittelun tehosta, tuntimääristä sekä lajista riippuen 4–10 g/kg/vrk. (Terve Urheilija 2021.) Tärkeintä hiilihydraattien säätelyssä on ottaa huomioon omat mieltymykset, tuntemukset sekä yksilölliset tavoitteet. Hyviä hiilihydraatin lähteitä ovat hiilihydraattiruuat, joissa on korkea ravintoainetiheys suhteessa energiasisältöön. Hyviä esimerkkejä ovat juurekset, täysjyväviljatuotteet, palkokasvit, marjat, hedelmät sekä maito, jotka sisältävät runsaasti vitamiineja, antioksidantteja, kivennäisaineita ja kuituja. (Ilander, Lindblad 2014, 136.)

Proteiinit puolestaan vaikuttavat luuston massan kasvuun ja uusiutumiseen. Riittävä proteiinin saanti ylläpitää elimistön toiminta- ja vastustuskykyä ja se vaikuttaa myös D-vitamiinin imeytymiseen. Proteiinia saa esimerkiksi kana-, kala- tai lihatuotteista sekä kananmunasta ja maitotuotteista. Kasvikunnan lähteistä proteiinia saa muun muassa palkokasveista, pähkinöistä sekä tofu- ja soijatuotteista. Elimistö ei varastoi proteiineja, minkä vuoksi niitä tulisi syödä riittävästi päivittäin. Keskimääräisesti aikuisen proteiinin tarve vuorokaudessa on 1,1–1,3 grammaa painokiloa kohden vuorokaudessa. (Lääkärikirja Duodecim 2020.) Proteiinin tarve on kuitenkin suurempi urheilijoilla, sillä elimistö tarvitsee proteiinia fyysisen rasituksen jälkeen muun muassa korjaamaan lihasvaurioita ja solurakenteiden

uudelleenmuodostukseen. Urheilijoilla proteiininpuutosta voidaan ehkäistä sen saannin ollessa 1,2–1,3 g/kg/vrk, mutta se ei kuitenkaan ole riittävää maksimaalisen kehityksen sekä lihasten harjoitteluun adaptoitumisen kannalta. Sitä vastoin on esitetty, että 1,3–1,8 g/kg/vrk riittäisi useimmilla urheilijoilla maksimoimaan lihasproteiinin muodostusta, jos energiansaanti on muulta osin riittävää. Jos energiansaanti on jostain syystä niukkaa, tulisi ruokavalion sisältää proteiinia vieläkin suuremmissa määrin, esimerkiksi kovaa harjoittelevilla ruokavalio saisi sisältää proteiinia 1,4–2 g/kg/vrk. Huomioonotettavaa on myös loukkaantumisten jälkeinen toipuminen tai pidemmältä tauolta paluu, jolloin määrää suositellaan nostettavan jopa 2–2,5 g/kg/vrk. Urheilijan tulisi kokeilla eri proteiinin saanti määriä 1,4- ja 2 g/kg/vrk välillä ja säädellä sitä harjoitustavoitteiden, -vaatimusten sekä energian saatavuuden mukaan. (Ilander, Lindblad 2014, 203.)

Kivennäisaineista kalsium on tärkeä osa aineenvaihdunnassa ja se vaikuttaa lihas- sekä hermosolujen toimintaan ja veren hyytymiseen (Puhti 2021). Kalsiumilla on myös tärkeä tehtävä luuston rakennusaineena. Vaikka kalsiumin imeytyminen on maitotuotteista parempaa kuin kasvikkunnan lähteistä, ei maitotuotteiden käyttäminen ole välttämätöntä kalsiumin saamiseksi. Hyviä kalsiumin lähteitä ovat myös muun muassa vihreät kasvikset, pähkinät, siemenet, metsäsienet ja tofu. Kalsiumia on lisätty myös esimerkiksi moniin kaurajuomiin ja -jugurttiin. Murrosikäisen nuoren tulisi saada vähintään 900 milligrammaa kalsiumia vuorokaudessa. (Terve urheilija 2021; Luustoliitto 2021.)

D-vitamiini on välttämätön luun kasvulle, tiheydelle ja uudismuodostumiselle. Sen rooli on keskeinen luun mineralisaatiossa ja kalsiumin säätelyssä. (Goolsby, Boniquit 2016). D-vitamiini auttaa kalsiumin imeytymisessä ja turvaa luuston tehokasta uusiutumista. Kesäisin iho muodostaa D-vitamiinia auringon säteilystä. Ravinnosta D-vitamiinia saa kalatuotteista, kananmunan keltuaisista ja tietystä sienistä ja Suomessa myös monista maitotuotteista, joihin on lisätty D-vitamiinia. Nuorille suositellaan ravinnon sisältämän D-vitamiinin lisäksi vitamiinilisää 7,5 µg vuorokaudessa ympäri vuoden. (Luustoliitto 2021.) On esitetty, että jopa 90 prosentilla koko väestöstä D-vitamiinitasot olisivat liian alhaiset. Tutkimuksessa, joka tehtiin 500 urheilijan keskuudessa havaittiin, että vain 23 % urheilijoista saavutti riittävät D-vitamiinitasot, 30 prosenttia riittämättömät tasot, 37,2 prosentilla oli jo D-vitamiinin puute 11 prosentilla vakava vaje. (Knechtle ym. 2021.) D3 vitamiinilla on tutkittu olevan suora korrelaatio hyppykorkeuden, lihasvoiman ja nopeuden välillä 12–14-vuotiailla ja sen puute on todettu urheilijoilla liittyvän heikentyneeseen suorituskykyyn ja taipumukseen saada rasisuurmurtumia. Lisääntyneitä rasisuurmurtumariskiä näyttää esiintyvän urheilijoilla, joiden luun mineraalitiheys on pienentynyt yhteydessä vähäisen ruokavalion, kalsiumin saannin ja alhainen verenkierron olevan D-vitamiinitason kanssa. Vaikka esimerkiksi naisalokkaiden keskuudessa on havaittu, että sekä kalsium, että D-vitamiinilisä voivat vähentää rasisuurmurtumien esiintyvyyttä, on kalsiumin roolia luun lujituksen lisäämisessä pidetty vielä osittain epäselvänä. (Goolsby & Boniquit 2016; Knechtle ym. 2021.)

Edellä mainitussa naisalokkaiden keskuudessa tehdyssä tutkimuksessa kerättiin tietoa alokkaiden ruokavaliosta peruskoulutuksen alussa sekä koulutuksen lopussa. Tutkimuksessa verrattiin ruokavalioita niiden henkilöiden välillä, jotka kärsivät rasisurmurtumasta ja niiden, jotka eivät rasisurmurtumaa koulutuksen aikana saaneet. Tutkimuksessa kävi ilmi, että rasisurmurtumien kehittymiseen vaikutti jo lähtötilanteessa oleva ruokavalion puutteellisuus ja oli yhteydessä erityisesti D-vitamiinin, kalsiumin sekä hiilihydraattien saannin vähyteen. Vaikka tässä tutkimuksessa on osoitettu D-vitamiinin 800 IU, eli 20 mikrogramman (μg) sekä kalsiumin 2000 milligramman (mg) saannilla vähentävän rasisurmurtumien riskiä sotilasalokkailta, on silti vielä vähän tutkimuksia siitä, mikä olisi urheilijoiden optimaalinen kalsiumin sekä D-vitamiinin saanti rasisurmurtumien ehkäisyyn tai luun paranemiseen. (Close ym. 2019.)

Kuitenkin suurin yksittäinen tekijä urheilijoiden ravitsemuksen osalta vammaariskin kasvamiselle on yksinkertaisesti liian vähäinen energiansaanti. Ravinnonpuutteella on todettu olevan negatiivinen vaikutus fyysiseen suorituskyykyyn, joka lisää yleisesti urheilijan tapaturma- ja loukkaantumisariskiä. Siksi riittävää energiansaantia pidetään merkittävänä tekijänä niin luustovammojen, kuin myös muidenkin vammojen välttämiseksi. (Close ym. 2019.) Jotta energiansaanti ei jäisi liian alhaiseksi energiankulutukseen nähden, tulisi tietää urheilijan päivittäinen energiantarve sekä energiansaanti. Energiatasapaino koostuu energiankulutuksen sekä energiansaannin suhteesta. Energiankulutukseen vaikuttaa fyysisen aktiivisuuden ohella lepoenergiankulutus, arkiaktiivisuus sekä ruuan lämmön tuotto. Energian saanti puolestaan tulee suoraan nautitusta energiasta eli ruuasta ja juomista. Energiansaanti on liian vähäistä, jos energiaa kulutetaan enemmän, kuin sitä saadaan. Kun energiansaanti vastaa kulutusta tai on jopa hieman suurempaa, on keholla hyvät edellytykset kehittyä sekä palautua harjoittelusta. Kuitenkin energiatasapainon sijasta on nostettu esiin käsite energiansaataavuus määrittämään paremmin urheilijan energian riittävyyttä. Energiinsaataavuudella tarkoitetaan sitä energiamäärää, joka jää päivittäin käyttöön sen jälkeen, kun kokonaisenergiinsaannista on vähennetty liikunnan aiheuttama energiankulutus. Energiinsaannin tulisi olla riittävää, jotta se kattaisi lepoenergiankulutuksen sekä energiantarpeen, joka syntyy immuunipuolustuksen ja hormonituotannon ylläpidosta sekä harjoittelun aiheuttamien lihasvaurioiden korjaamisesta. Energiinsaataavuuden tulisi olla riittävän suurta myös pitkällä aikavälillä, jotta urheilijalla olisi edellytykset pysyä terveenä, harjoitella tehokkaasti, palautua harjoittelusta sekä kehittyä. Jotta energiinsaataavuutta pystyttäisiin arvioimaan, pitäisi olla tieto urheilijan kehon rasvattomasta massasta, sekä siitä, mitä energiansaanti keskimääräisesti urheilijalla on päivittäin ja paljonko urheilija kuluttaa energiaa harjoittelun aikana. (Ilander, Lindblad 2014, 22–23.)

Päivittäisen energiinsaataavuuden arvo voidaan laskea vähentämällä päivän energiinsaannista liikunnan aikainen energiankulutus ja jakamalla erotus kehon rasvattomalla painolla (FFM) (Ilander, Lindblad 2014, 23). Näin saadaan selville energiinsaataavuus arvona kcal/g/rasvaton massa/vrk, jota voidaan verrata suosituksiin. Erittäin matala energiinsaataavuus on silloin, kun

arvo on alle 30. Tällöin lihasmassan sekä luuston menetys on mahdollista ja loukkaantumisriski on suurentunut. Matala energiansaataavuus on silloin, kun arvo on 30 ja 40 välissä. Tällöin hidas painonlasku on mahdollinen, mutta urheilijan terveys ei ole vaarantunut, jos ruokavalio on järkevästi koostettu. Arvon ollessa 40 ja 45 välissä puhutaan kohtalaisesta energiansaataavuudesta, joka riittää takaamaan hyvän harjoitusadaptaation, kehityksen sekä terveyden. Tällöin paino ei laske, eikä nouse. Korkea energiansaataavuus on silloin, kun arvo ylittää luvun 45. Tämä on paras viitearvo luomaan edellytyksen harjoittelussa jaksamiselle, palautumiselle sekä kehittymiselle. Rasvamassaa voi mahdollisesti kertyä, jos energian saataavuus on liiallista. Nämä viitearvot energiansaataavuudelle ovat kuitenkin suuntaa antavia (Taulukko 1). (Ilander, Lindblad 2014, 24.)

Energiansaataavuus kcal/g/rasvaton massa/vrk	Käytännön merkitys urheilijoille ja kuntoilijoille
> 45	<ul style="list-style-type: none"> • Korkea energiansaataavuus luo parhaat edellytykset harjoittelujaksamiselle, suorituskyvyille, palautumiselle ja lihasmassan sekä voiman kehitykselle. • Rasvamassaa voi kertyä, jos energiansaataavuus on liiallista • Rasvamassaa ei välttämättä kerry, sillä myös energiaa kulutetaan enemmän silloin, kun energiansaataavuus on korkea
40 - 45	<ul style="list-style-type: none"> • Kohtalainen energiansaataavuus riittää takaamaan hyvän harjoitusadaptaation, kehityksen ja terveyden • Paino pysyy ennallaan
30 - 40	<ul style="list-style-type: none"> • Matala energiansaataavuus mahdollistaa hitaan painonlaskun • Ei vaaranna urheilijan terveyttä, kehonkoostumusta, tai suorituskykyä jos ruokavalio on järkevästi koostettu.
< 30	<ul style="list-style-type: none"> • Erittäin matala energiansaataavuus (ei suositella) heikentää harjoitusadaptaatiota ja suurentaa mm. loukkaantumisten, hormoniepätasapainojen, luuston heikkenemisen, lihasmassan menetyksen sekä sairastelun riskiä. • Paino todennäköisesti laskee aluksi nopeasti, mutta myöhemmin hitaammin, tai ei lainkaan, sillä aineenvaihdunta sopeutuu niukka energiansaantiin. • Lihasmassan menetys on mahdollista

Kuvio 11: Energian saataavuuden viitearvot suhteutettuna kehon rasvattomaan massaan Ilander ja Lindblad (2014, 24).

Heiskanen (2020) Nosti Suomen Cheerleadingliiton lajikuluttuurikyselystä (2019) esiin ulkonäköpaineiden esiintymisen. Kyselyn mukaan urheilijoista vajaa 40 prosenttia kertoi kokevansa jonkinlaisia ulkonäköpaineita. Kuitenkin 87 prosenttia vastasi, että koki valmentajan puhuvan kehoon liittyvistä asioista rakentavalla ja oikealla tavalla. Avomista vastauksista käy ilmi, että lajissa esiintyy myös syömishäiriöitä, jolloin urheilija voi mahdollisesti kärsiä liian vähäisestä ravinnon sekä ravintoaineiden saannista ja näin ollen olla alttiimpi rasitusvammoille.

6.3 Harjoittelun kuormituksen merkitys ja luuliikuntasuositukset

Liikunnalla on lähtökohtaisesti positiivisia vaikutuksia luustoon, ja sitä pidetään tehokkaana ennaltaehkäisyinä sekä hoitona henkilöillä, joilla esiintyy murtuma herkkyyttä, tai lisääntyntä luun menetystä. Erityisesti urheilulajit, jotka sisältävät voimakkaita monisuuntaisia liikkeitä ja vaihtelevia kuormia, ovat optimaalisia lisäämään luun uudelleen muodostumista. (Dolan ym. 2020.) Harjoittelun tulee olla progressiivista eli nousujohteista sekä dynaamista, sillä staattisen kuormituksen ei ole todettu edesauttavan osteogeneesiä. Dynaamisessa harjoittelussa lihaksen pituus muuttuu, kun taas staattisessa lihastyössä lihaksen pituus pysyy samana eli se ei lyhene, eikä pitene. (Goolsby & Boniquit 2016.) Erityisesti kasvuikäisillä luusto reagoi aikuisia tehokkaammin liikunnan tuomaan vasteeseen ja tästä syystä on oleellista, että kasvuikäinen nuori liikkuu aktiivisesti. (Luustoliitto 2021; UKK-Instituutti 2020) Lapsuusajan harjoittelulla saavutettu luun tiheys säilyy aikuisikään. (Goolsby & Boniquit 2016.)

Vuonna 2014 on tutkittu, että nuoret viettivät noin kolme viidesosaa hereillä olo ajastaan istuen ja istumisen määrä oli lisääntynyt eniten juuri 11–13-vuotiailla nuorilla. Lapsille ja nuorille suositellaan paljon iskutusta sisältävää liikuntaa, kuten erilaisia hyppyjä, pomppuja ja juoksua sisältävää liikuntaa. Erilaisia hyppyjä tulisi kertyä päivän aikana yhteensä 50–100 kappaletta. Hypyt ja niistä laskeutumiset saisivat olla hyvinkin voimakkaita, esimerkiksi liikkeistä alastulot. Suositusten mukaan liikuntaa tulisi harrastaa kolmesti viikossa noin 60 minuuttia kerrallaan. Kuitenkin paljon iskutusta sisältävissä lajeissa kääntöpuolena on muistettava, että liian kova liikuntaharjoittelu voi olla myös haitaksi luustolle. (Luustoliitto 2021; UKK-Instituutti 2020.) Rasitusvammat ja -murtumat voivat syntyä, jos harjoitellaan liikaa ja liian kovaa, liian yksipuolisesti, tai harjoittelua jatketaan tiheästi yksipuolisena. Liian nopeat muutokset harjoittelussa altistavat myös rasitusvammoille. Usein rasitusvammojen ja -murtumien taustalta voi löytyä jokin virhe suoritustekniikassa, väärät liikemallit tai kehon rakenteellinen poikkeavuus, jotka voivat aiheuttaa poikkeuksellisen suurta kuormitusta johonkin tiettyyn kehon osaan. (Pasanen 2015, 187–190.) Virheellisen liikemallin taustalla voi olla vääränlaiset kengät, vanha vamma tai virheellinen opittu tapa liikkua (Stolt ym 2017, 621).

Lajeja, joissa naisilla esiintyy eniten rasitusmurtumia ovat maastajuoksu, voimistelu, yleisurheilu ja koripallo (Knechtle ym. 2021). Kun verrataan cheerleadingia edellä mainittuihin lajeihin, voimme mahdollisesti päätellä, että lajit, joissa esiintyy paljon samankaltaisina toistuvia hyppyjä ja ponnistuksia suurella voimalla, ovat alttiimpia säären rasitusmurtumien esiintymiselle. Tutkimuksen lajeista voimistelussa on osittain hyvin samanlaisia elementtejä, kuin cheerleadingissa. Rizzone, Ackerman, Roos, Dompier & Kerr (2017) selvittivät, että yliopistoikäisillä naisvoimistelijoilla rasitusmurtumien yleisyys oli 25,58 kappaletta 100 000 urheilijaa kohden, kun esimerkiksi naisten koripallossa ilmeni vain 14,04 rasitusmurtumaa 100 000 urheilijaa kohden. Kaikki lajit huomioiden yleisin sijainti

rasitusmurtumille oli jalkapöydässä (37,9 %, n = 254) ja toiseksi yleisin sijainti oli säärialuissa (21,9 %, n = 147). Kiinnostavaa oli myös se, että yli kolmasosa (34,5 %, n = 9) naisvoimistelijoiden rasitusmurtumista näytti olevan uusiutuvia.

Lasten ja nuorten liittyminen seurojen harrastetoimintaan on viime vuosikymmenien aikana ollut kasvussa, jolloin lajinomainen liikkuminen on ollut oleellisessa roolissa ja samanaikaisesti muu fyysinen aktiivisuus on vähentynyt. Tämä on ollut seurauksena siihen, että seurojen keskeinen rooli lasten ja nuorten liikuttajana on kasvanut. Harrastetoiminta ei kuitenkaan yksinään riitä siihen, että lapsille ja nuorille liikuntaa tulisi riittävästi, jonka takia osa liikkuu alle suositusten. Samaan aikaan seuroissa liikkuminen on myös muuttunut entistä vaativammaksi ja kilpailuhenkiseksi. Kun erikoistutaan johonkin yksittäiseen lajiin jo nuorena, voi kuormitus muuttua liian yksipuoliseksi. Jotta ehkäistäisiin rasitusvammoja, tulisi lapsilla ja nuorilla olla riittävän monipuolisen liikunnan avulla saavutettu pohja. Joillakin urheilijoista nopea kasvupyrähdys voi lisätä haasteita koordinaatiossa, liikkuvuudessa sekä tasapainossa. Murrosikäisille sopivien harjoitusten suunnittelussa voi tuoda haasteita erityisesti se, että saman joukkueen sisällä urheilijat voivat olla ihan eri kehitysvaiheessa. (Pasanen 2015, 187–190.)

Cheerleading sisältää paljon ponnistuksia ja hyppyjä. Hypyissä alaraajoihin kohdistuu 8–10 kertaiset iskuvoimat kävelyyn verrattuna. Jos lihakset ja muut pehmytkudokset väsyvät, iskunvaimennuskyky heikkenee ja voimat välittyvät suoraan luukudokseen. (Vuori ym. 2012, 582.)

6.4 Varusteiden ja ympäristön merkitys

Vääränlaiset varusteet sekä olosuhteet voivat lisätä vielä ennestään riskiä rasitusvammoihin (Pasanen 2015, 187). Ei ole kuitenkaan tutkimustietoa, jotka tukisivat käsitystä urheilukenkien rasitusvammoja estävästä vaikutuksesta (Stolt ym. 2017, 621). Kuitenkin monessa eri lähteessä suositellaan iskua vaimentavia jalkineita. Esimerkiksi Kauranen (2021, 249) mainitsee, että huonosti iskua vaimentavat kengät voivat olla riski rasitusmurtumille.

Oikeanlaisten jalkineiden lisäksi vaihtoväli on oleellista. Vaihtoväliin vaikuttavat yksilölliset tekijät muun muassa henkilön paino ja harjoittelualusta sekä se käytetäänkö harjoittelussa aina samoja kenkiä vai onko kenkiä useampia pareja. Karkeasti esimerkiksi juoksussa suositellaan kenkien vaihtoa noin 800–1200 juoksukilometrin jälkeen. Kengän välipohja kovettuu ajan saatossa, joka vaikuttaa kengän joustavuuteen ja kimmoisuuteen. Liikaa sekä liian epätasaisesti kuluneet kengät voivat lisätä vammriskiä urheilijalla riippuen alaraajojen kunnosta. Kengän istuvuuteen voidaan vaikuttaa myös oikeanlaisella nauhoituksella. Kenkiä valittaessa on hyvä muistaa myös se, että vaikka kenkä näyttäisi ulospäin hyvältä, voi se olla sisältä hyvinkin kulunut ja vaihdon tarpeessa. (Stolt ym. 2017, 626; Väyrynen 2016.)

Pasanen (2015, 187–189) lisää, että kuormituksesta, ravinnosta ja varusteista huolehtimisen lisäksi rasitusvammojen ennaltaehkäisemiseksi on tärkeää huolehtia harjoittelun olosuhteista. Olosuhteiden osalta ulkoisia riskitekijöitä rasitusvammojen syntymiselle voi olla muun muassa liian kova tai muuten vääränlainen urheilualusta. Alustan ollessa heikko, voi urheilijaan kohdistua sopimattoman suuri iskus, jolloin urheilija altistuu herkemmin rasitusvammoille. Esimerkiksi cheerleadingissa saattaa joissain halleissa olla liian kova alusta, jota parantamalla voitaisiin mahdollisesti ehkäistä monia urheilu- ja rasitusvammoja. Ulkoisia rasitusvammoille altistavia riskitekijöitä voi olla myös esimerkiksi joukkueen valitsema taktiikka ja urheilijan rooli joukkueessa. Kuormituksen tulisi olla tasapainossa joukkueen eri pelipaikkojen välillä. Ympäristön tuomia rasitusvammoille altistavia riskitekijöitä on lisäksi esimerkiksi kilpailutaso ja usein sitä mukaileva kilpailuun ja harjoitteluun käytetty aika ja intensiteetti. (Pasanen 2015, 187–189.)

7 Kuvaileva kirjallisuuskatsaus opinnäytetyön tiedonhakumenetelmänä

Opinnäytetyön tiedonhakumenetelmäksi valikoitui kuvaileva kirjallisuuskatsaus. Narratiivisessa, eli kuvailevassa kirjallisuuskatsauksessa tiivistetään opinnäytetyön aihetta käsittelevän viimeaikaisimman tutkimustiedon ja niiden tulokset kattavaksi tietopaketti. Kuvailevan kirjallisuuskatsauksen prosessi sisältää materiaalin hankinnan, siitä tehdyn synteesin yleensä taulukoidussa muodossa ja tämän jälkeen löydetyn aineiston pohjalta lyhyen yhteenvedon tai analyysin siitä, mitä uutta tietoa tai arvoa kyseisellä kirjallisuuskatsauksella on voitu tuoda. Koska etsittäville aineistolle ei kuvailevassa kirjallisuuskatsauksessa toteuteta systemaattista “seulontaa”, kuvailevan kirjallisuuskatsauksen heikkoutena on usein se, ettei se ota kantaa esimerkiksi valitun materiaalin luotettavuuteen tai valikoitumiseen. Kuvailevalla kirjallisuuskatsauksella voidaan ikään kuin “kuvata aiheen maisemaa”, jolla tarkoitetaan sitä, että epäjohdonmukainen tieto pyritään saada johdonmukaiseen muotoon. Kuvailevan kirjallisuuskatsauksen yksi päämäärä on se, että katsauksen lopputulos on mahdollisimman helppolukuinen. Kuvaileva kirjallisuuskatsaus ikään kuin auttaa ajantasaistamaan tutkimustietoa, mutta ei tarjoa tästä kovinkaan analyttistä tulosta. (Stolt, Axelin & Suhonen 2015, 9; Salminen 2011, 13.)

Kuvailevassa kirjallisuuskatsauksessa tulee määritellä tutkimusongelma, joka toimii pohjana opinnäytetyölle. Tutkimusongelman tulee olla sellainen, että siihen on mahdollista vastata kirjallisuuden perusteella. (Stolt ym. 2015, 24.) Opinnäytetyön tutkimusongelmaksi eli tutkimuskysymyksiä määriteltiin: *Miten säären rasitusmurtumia voidaan ennaltaehkäistä kasvuikäisillä naisurheilijoilla ja miten säären rasitusmurtumia hoidetaan.*

Tutkimusongelman alakysymyksiä ovat muun muassa: *Miten säären rasitusmurtuma tyypillisesti syntyy, mitkä riskitekijät lisäävät taipumusta naispuolisten urheilijoiden säären rasitusmurtumille ja millä keinoin voidaan ennaltaehkäistä rasitusmurtumia.* Pää

tutkimuskysymyksiä tuli lopulta kaksi, sillä aiheemme kaksi pääkäsitettä ennaltaehkäisy ja hoito liittyvät hyvin vahvasti toisiinsa. Alakysymyksistä viimeinen laajentaa tutkimuskysymystä kasvuikäisten naissukupuolisten urheilijoiden ja säären rasitusmurtuman ulkopuolelle rasitusmurtumien ennaltaehkäisyyn yleisesti paikasta, sukupuolesta ja iästä riippumatta laajentamaan hakutuloksia. Kirjallisuuskatsauksen tietokantahaku tehtiin maaliskuussa 2021.

7.1 Aineiston hankinta

Tiedonhaun alussa tietokantoja, joihin teimme testihakuja, olivat Cinahl, Medic, PubMed, PeDro, ProQuest ja sport discus. Hakusanoina (taulukko 1) käytettiin aluksi tietokantahauissa pääkäsitteiden: *sääri, rasitusmurtuma, hoito, ennaltaehkäisy, urheilija, kasvuikäinen, naissukupuolinen* synonyymejä: *leg, lower limb, tibia, stress fracture, fatigue fracture, prevent, treatment, rehabilitation, sport, athlete, young, young adulthood, adolescent ja female, girl*

Pääkäsite	Sääri	Rasitusmurtuma	Hoito /Ennaltaehkäisy	Urheilija	Kasvuikäinen	Naissukupuolinen
Synonyymit	<i>leg, lower limb, tibia</i>	<i>stress fracture, fatigue fracture</i>	<i>prevent, treatment, rehabilitation</i>	<i>sport, athlete</i>	<i>young, young adulthood, adolescent</i>	<i>Female, Girl</i>
Valikoituneet	tibia	Stress fracture	prevent	athlete	Young, adolescent	Ei valittu

Taulukko 1: Pääkäsitteiden synonyymit

Tietokantahakujen edetessä huomattiin, että alkuperäisillä hakusanoilla tutkimuksia alkoi tulla myös aiheista, jotka eivät liittyneet aiheeseen tarkasti, tai vaihtoehtoisesti tuloksia ei tullut ollenkaan tietyistä tietokantalähteistä. Ilmi tuli kuitenkin säären rasitusmurtumiin vaikuttavan suuresti ravitsemus sekä D-vitamiinin saanti, joten hakuun lisättiin myös sanat *D-vitamin* ja *nutrition*. Hausta poistettiin termi nainen, sillä selkeästi naissukupuoli oli itsessään jo riskitekijä säären rasitusmurtumalle ja moni artikkeli käsitteli suoraan myös naissukupuolta. Hakutulosten laadun sekä määrän perusteella lopulliseksi tietokannaksi valikoitui PubMed. Lopullisessa haussa, jolla löydettiin opinnäytetyöhön valikoituneet tutkimusartikkelit, vähennettiin ja tarkennettiin hakusanoja, jolloin lopulliseksi hakulauseeksi päätyi PubMedissa: *(adolescent OR young AND tibia* AND prevent* OR nutrition OR d-vitamin AND stress fracture* AND athlete)*. Hakusanoja yhdisteltiin Boolean menetelmällä AND/OR tarkentamaan hakutuloksia. Tähtimerkki sanan perässä antaa mahdollisuuden hakukoneelle

etsiä samasta sanasta erilaisia muotoja esimerkiksi *tibia** sanasta *tibial*, *prevent** sanasta *prevention ja fracture** sanasta *fractures*. (Savonia 2021). Koko lopullinen haku tuotti 42 tulosta, joista 7 valittiin otsikon tai tiivistelmän perusteella ja lopullisesti niistä opinnäytetyöhön päätyi 4 kappaletta koko tekstin perusteella. Taulukkoon 2. on merkitty lopullinen hakulause, jonka pohjalta tutkimusartikkelit valittiin opinnäytetyöhön.

Tietokanta	Hakulauseet	Rajaukset	Tulokset	Hyväksytyt otsikon tai tiivistelmän perusteella	Hyväksytyt koko tekstin perusteella
Pubmed	(adolescent OR young AND tibia* AND prevent* OR nutrition OR d-vitamin AND stress fracture* AND athlete)	Free Full text, 2015-2021	42	7	4

Taulukko 2: Tietokantahaku

Valikoituneissa tutkimuksissa toteutuivat tietyt sisäänottokriteerit (taulukko 3). Tutkimusten tuli olla mahdollisimman uusia, jotta eroavaisuuksia ei tulisi esimerkiksi kehittyneen teknologian, tietämyksen ja näiden pohjalta tehtyjen interventioiden välillä. Hakutulokset rajattiin vuosiin 2015-2021 ja aikaisin mukaan valittu tutkimus oli vuodelta 2016. Tutkimuksen julkaisukieli tuli olla englanti, sillä suomeksi tutkimuksia ei ollut ollenkaan. Lukijoiden kielitaitoon perustuen muiden, kuin englannin- ja suomenkielisten osalta tulkinnan varaa olisi jäänyt liikaa lukijoiden vastuulle. Ilmaisenä versiona pelkkiä tiivistelmiä hakukannoista löytyi runsaammin, mutta pelkkä tiivistelmä ei riittänyt takaamaan luotettavaa tutkimusta, joten tekstin tuli löytyä kokonaisuena. Tutkimuksessa tuli olla luotettavasti arvioitu ja perusteltu, mitkä tekijät vaikuttavat säären rasitusmurtumien syntyyn, ennaltaehkäisyyn tai hoitoon. Tutkimusten kohderyhmän tuli sisältää urheilijoita, joilla oli ollut säären rasitusmurtuma aikaisemmin. Julkaisujen tuli olla alkuperäistutkimuksesta tehty artikkeli, tai tieteellinen tutkimus, jossa on ollut mukana vähintään kaksi tai useampia tutkijoita, sillä tuloksen oletettiin olevan luotettavampi, kun mukana on ollut useampi kuin yksi ihminen ja yhden ihmisen tulkinta aiheesta.

Sisäänottokriteerit	
Julkaisu vuosi	<ul style="list-style-type: none"> Tutkimukset, jotka oli tehty aikaisintaan vuonna 2015
Tutkijoiden määrä	<ul style="list-style-type: none"> Vähintään kaksi
Kohderyhmä	<ul style="list-style-type: none"> Urheilijat Tutkimuksessa tuli olla mukana urheilijoita, joilla oli ollut aikaisempi säären rasisusmurtuma
Teksti	<ul style="list-style-type: none"> Teksti tuli löytyä ilmaiseksi kokonaisuina Luotettavasti perusteltu, mitkä tekijät vaikuttavat säären rasisusmurtumien syntyyn tai kuntoutukseen Alkuperäistutkimuksesta tehty artikkeli tai tieteellinen tutkimus

Taulukko 3: Sisäänottokriteerit

7.2 Aineiston analyysi ja synteesi

Aineiston analyysin ja synteessin tarkoituksena on koota yhteenveto valittujen aineistojen tuloksista (Stolt ym. 2015, 30). Taulukkoon 4. on järjestelty valitut tutkimusartikkelit vuosiluvun perusteella uusimmasta vanhimpaan. Luokittelun perusteella on tarkoitus tiivistää oleelliset asiat selkeästi nähtäville, jotta voidaan havaita aineistojen yhtäläisyydet ja eroavaisuudet ja kirjoittaa niistä selkeät tulokset. Tarkastelussa aineistoista on tutkimuksen tekijät, tutkimuksen julkaisu vuosi ja -maa, tutkimuksen tarkoitus, tutkimuksen kohderyhmä, tutkimuksen otanta sekä tutkimuksen päätulokset. Tutkimuksien analyysistä ja synteesisestä on jätetty pois vahvuuksien ja heikkouksien sekä luotettavuuden arviointi, sillä kuvailevassa kirjallisuuskatsauksessa valikoitunut tutkimusaineisto ei käy läpi erityisen systemaattista seulontaa ja katsaus on tuotettu ilman tarkkoja sääntöjä (Salminen 2011, 6).

Tutkimuksen tekijät	Tutkimuksen julkaisu vuosi ja -maa	Tutkimuksen tarkoitus	Tutkimuksen kohderyhmä	Tutkimuksen otanta	Tutkimuksen tulokset
Knechtle, B. Jastrzebski, Z. Hill, L. Nikolaidis, P.	2021, Liettua	Tutkimuksen tarkoitus: ajan kohtainen yhteenveto olemassa olevista havainnoista ja tiedoista koskien D-vitamiinin ja kalsiumin vaikutuksista rasitusmurtumien ennaltaehkäisyyn ja hoitoon	Urheilijat ja aktiivisesti liikuntaa harrastavat ihmiset	Narratiivinen kirjallisuuskatsaus. Tutkimukseen valikoitiin 180 eri tutkimusartikkelia, tapauskertomusta ja erinäisiä raportteja, joissa käsiteltiin urheilijoita, D-vitamiinin saantia ja luustoterveyttä (rasitusmurtumia). Tutkimusartikkelit etsittiin PubMed- ja Scopus -tietokannoista.	D-vitamiinin puutos voidaan urheilijoilla yhdistää heikentyneeseen fyysiseen suorituskyykyyn ja alttiuteen saada rasitusmurtuma. Luun mineraalitiheys on heikompi urheilijoilla, joilla on puutteita kalsiumin ja -vitamiinin saannissa. Rasitusmurtumien esiintyvyys väheni, kun urheilijat saivat päivittäin n. 800 IU (20 µg) D-vitamiinia ja 2000 mg kalsiumia
Close, G. Sale, C. Baar, K. & Bermon, S.	2019, Yhdysvallat	Katsauksessa käsitellään erilaisia ravitsemukseen liittyviä tekijöitä urheiluvammojen ehkäisemiseen ja niistä palautumiseen liittyen.	Yleisurheilijat	Katsausartikkeli. "International journal of sport nutrition and exercise metabolism" julkaisee alkuperäisiä tieteellisiä tutkimuksia ja tieteellisiä katsauksia, jotka tarjoavat uutta tietoa ravitsemuksesta liittyen urheiluun sekä liikunnan aineenvaihdunnasta ja artikkeleita, jotka keskittyvät biokemian, fysiologian ja ravitsemuksen periaatteiden soveltamiseen urheilussa ja liikunnassa. Mukana	Rasitusmurtumat ovat luun ylikuormitusvaurioita, jotka ovat seurausta toistuvasta liiallisesta mekaanisesta kuormituksesta. Tästä syystä urheilijat, jotka harjoittelevat suurella intensiteetillä ja suurella volyymilla ovat riskialttiimpia rasitusmurtumille. Ravinnolla voidaan osoittaa olevan merkitystä urheiluvammariskiä (mm . rasitusmurtumiin) ja toipumisajan pituuteen. On tärkeää, että ravinnon saanti olisi tasaista läpi harjoittelu- ja kisakauden. Loukkaantumisen sattuessa oleellista on pitää huolta lihasmassan ylläpitämisestä ja siitä, että kehon paino pysyisi normaalina. Krooninen alhainen energiansaanti nostaa erityisesti

				on tapaustutkimuksia, jotka esittävät systemaattisia havaintoja ja artikkeleita kliinisillä sovellutuksilla.	luustovammojen (mm. rasisusmurtuman) riskiä. Etenkin riittävä proteiinin saanti näyttäisi olevan merkityksellistä vammasta palautumisessa (lihasten surkastumisen ehkäisy ja kudosten uudelleenrakennus). 40 g proteiinia per ateria olisi ehkä optimaalisempaa, kuin 20 g proteiinia per ateria. Proteiinin saanti tulisi jakaa tasaisesti läpi päivän, eikä pelkästään ilta-ajalle.
Rizzone, K. Ackerman, K. Roos, K. Dompier, T. & Kerr, Z.	2017, Yhdysvallat	Tarkoituksena arvioida rasisusmurtumien ilmaantuvuutta "National Collegiate Athletic Association (NCAA)" eli yliopistotason urheilijoiden keskuudessa yleisesti ja eri urheilulajien eroavaisuuksia vuosina 2004–2014.	USAn yliopistotason urheiluliiton instituutiot.	<p>Kuvaileva epidemiologinen tutkimus.</p> <p>Tutkimuksessa on kerätty tietoja vuodesta 2004 NCAA:n sähköisestä "loukkaantumisten kirjausjärjestelmästä" aina vuoteen 2014 asti. Tutkimuksessa on etsitty ja analysoitu tiedot rasisusmurtumien osilta 25 eri urheilulajissa.</p> <p>Urheiluvalmentajat raportoivat kirjausjärjestelmän loukkaantumisten tyypistä, sijainnista ja mekanismista. Myös loukkaantumisten tapahtuma-aika (preseason, inseason vai postseason) ja poissaolopäivien määrä on raportoitu. Kauden edetessä valmentajat päivittivät tiedot</p>	<p>Rasisusmurtumien ilmaantuvuus oli 5,7 kappaletta 100 000 urheilijaa kohden. Eniten rasisusmurtumia esiintyi naisten maastojuoksussa, naisten voimistelussa ja naisten yleisurheilussa. Ylipäätään naisilla esiintyi enemmän rasisusmurtumia, kuin miehillä. Rasisusmurtumia esiintyi enemmän ennen kautta/ylimenokaudella (preseasonilla), kuin kauden aikana. Jalkaterä, sääri ja alaselkä-lantio alue olivat yleisimmät sijainnit rasisusmurtumille. Rasisusmurtumat ovat vammoja, jossa toistuva kumulatiivinen stressi aiheuttaa epänormaalia luun uudelleenmuodostusta. Hoitamattomana rasisusmurtuma voi johtaa täydelliseen luun murtumaan.</p>

				<p>loukkaantumisista ajankohtaisiksi.</p> <p>Valmentajien kirjaamat tiedot tarkistettiin laadunvalvontahenkilöstön toimesta ja valmentajiin oltiin yhteydessä mahdollisten virheellisten kirjausten osilta. Tutkimukseen otettiin mukaan vain varmistetut kirjaukset.</p>	
Goolsby , M. & Boniquit, N.	2016, Yhdysvallat	Tarkoituksena katsaus siitä, mikä rooli ravinnolla, harjoittelulla ja hormoneilla on luun terveyteen urheilijoilla.	Urheilijat	<p>Kliininen kirjallisuuskatsaus.</p> <p>PubMed artikkelit vuodesta 1986, vuoteen 2016. Haussa käytettiin tiettyjä avainsanoja ja tarkasteltiin otsikoita. Hakutuloksista seulottiin merkitykselliset artikkelit.</p>	<p>Fyysinen harjoittelu on hyödyllistä luustoterveydelle iästä riippumatta. Liikunta ennaltaehkäisee ja hoitaa osteoporoosia. Luustoa tukevan harjoittelun tulee olla dynaamista, sillä staattinen kuormitus ei edesauta osteogeneesiä. D-vitamiinilla, kalsiumilla ja hormonitoiminnalla on merkittävä rooli luustoterveyden kannalta. Rasitusmurtumat aiheuttavat pitkiä taukoja kilpailuista ja harjoittelusta. Naisurheilijoiden "triadin" ja rasitusmurtumien riskitekijöiden huomioinnilla voidaan välttää pitkäaikaisia luustoterveyden ongelmia. Lepo on edelleen ensisijainen hoitomuoto säären rasitusmurtumissa. Oleellista on minimoida aktiviteetit, joissa tapahtuu kehon painon kannattelua. Lisäksi piilevien riskitekijöiden tunnistaminen ja hoito</p>

					on tärkeä osa kokonaisuhoitoa.
--	--	--	--	--	--------------------------------

Taulukko 4: Aineiston analyysi

7.3 Tulokset

Rasitusmurtumat ovat seurausta toistuvasta kumulatiivisesta stressistä, joka johtaa luun epänormaaliin uudelleenmuodostukseen. Hoitamattomana rasitusmurtuma voi johtaa täydelliseen luunmurtumaan. Tutkimuksista löytyi paljon yhteneviä tuloksia siitä, että juuri naisilla, etenkin naisurheilijoilla, esiintyy enemmän rasitusmurtumia kuin miehillä tai miesurheilijoilla. Säären rasitusmurtumia esiintyi enemmän tietyissä lajeissa, kuten maastajuoksussa, voimistelussa ja yleisurheilussa. Rasitusmurtumilla oli suurimmat vaikutukset alle 25-vuotiaiden urheilijoiden urakehitykseen pitkien harjoittelu- ja kilpailutaukojen takia. Yleisimmät rasitusmurtumien sijainnit olivat lantio, sääri ja jalkaterä. Rasitusmurtumia esiintyi enemmän ennen varsinaisen kilpailukauden alkua, eli niin sanotulla pre-seasonilla, kuin itse kilpailukaudella. (Rizzone ym. 2017.)

Rasitusmurtumat ovat luun ylikuormitusvaurioita, jotka ovat seurausta toistuvasta liiallisesta mekaanisesta kuormituksesta. Tästä syystä urheilijat, jotka harjoittelevat suurella intensiteetillä ja suurella volyymilla ovat riskialttiimpia rasitusmurtumille. Harjoittelun lisäksi yhdeksi rasitusmurtumien olennaiseksi riskitekijäksi nousi puutteet ravitsemuksessa. Jokainen valikoiduista tutkimuksista puoltaa väitettä siitä, että vähäinen D-vitamiinin ja kalsiumin saanti sekä yleisesti liian vähäinen tai yksipuolinen ravinto ovat huomattava riskitekijä rasitusmurtumien syntyyn. D-vitamiinin ja kalsiumin sekä ylipäätään monipuolisen ravinnon riittävällä saannilla oli myös positiivisia vaikutuksia rasitusmurtuman paranemisprosessiin. (Close ym. 2019.)

Tutkimuksista nousee yhdeksi tärkeäksi rasitusmurtuman riskitekijäksi epätasapainoisuus niin sanotussa naisurheilijoiden triadissa (female athlete triad). Tähän triadiin kuuluu kolme osaa, jotka ovat riittämätön energiansaanti, häiriöt kuukautiskierrossa ja matala luun mineraalitiheys. Naisurheilijoiden triadin oireiden varhainen tunnistaminen ja optimaalinen hoito on entistä arvokkaampaa pitkäaikaisten luuston ongelmien ennaltaehkäisemiseksi. Summattuna naisurheilijoiden hormonitoiminta ja liikunnan määrä sekä laatu todettiin vaikuttavaksi tekijäksi luusto-ongelmien ja osteoporoosin ennaltaehkäisyssä. Harjoittelun suhteen esille nostettiin progressiivisuuden eli nousujohteisuuden huomiointi. Luustoa tukevan harjoittelun tulee olla dynaamista, sillä staattinen kuormitus ei tutkimuksien mukaan edesauta osteogeneesiä. Säären rasitusmurtumien nopea tunnistaminen on tärkeää. Säären rasitusmurtumat uusiutuvat herkästi, minkä takia loukkaantuneen säären rasitusmurtuman syyt tulisi kartoittaa laaja-

alaisesti, hoito toteuttaa suunnitelmallisesti. Hoidon suhteen lepo on edelleen ensisijainen hoitomuoto. Oleellista on minimoida aktiviteetit, joissa tapahtuu kehon painon kannattelua. Lisäksi piilevien riskitekijöiden tunnistaminen ja hoito on tärkeä osa kokonaisuhoitoa. (Goolsby, Boniquit 2016.)

7.4 Lähdekirjallisuus

Tietokannoista valikoituneiden tutkimuksen ohella lisämateriaalina käytettiin mahdollisimman uutta aiheeseen liittyvää painettua ja sähköistä lähdekirjallisuutta sekä hiljaisen haun kautta löytyneitä tutkimusartikkeleita. Hiljaisen haun sähköisiä lähteitä, joista työhön kerättiin materiaalia, olivat muun muassa Duodecim, Käypähoito, Google Scholar ja Laurea Finna. Sähköisessä haussa kieli rajattiin suomen- ja englannin kieleen, sekä julkaisuvuoden 2015 eteenpäin. Lisätietoa hiljaisen haun kautta etsittiin erityisesti harjoittelun suunnittelusta sekä säären rasitusmurtumien hoidosta ja ennaltaehkäisystä kasvuikäiset nuoret huomioiden.

Hiljaisen haun lähdekirjallisuudesta valikoitui sekä suomen-, että englanninkielistä aineistoa. Tietoa suoraan säären rasitusmurtumien ennaltaehkäisystä, tai hoidosta nimenomaan nuorilla urheilijoilla ei löytynyt, mutta pyrimme hyödyntämään kirjallisuudesta sekä tutkimusartikkeleista saatua tietoa nuorten urheilijoiden rasitusvammojen syntyyn, niiden ennaltaehkäisyyn, sekä tietoa säären rasitusmurtumien syntymekanismista, ennaltaehkäisystä ja hoidosta yleisellä tasolla. Näiden lisäksi lisätietoa nuorten naissukupuolisten urheilijoiden säären rasitusmurtumien riskitekijöistä etsittiin lähdekirjallisuuden avulla. Lähdekirjallisuudesta nousi esiin kasvuikään liittyviä tekijöitä, joita tulee huomioida rasitusvammojen osalta sekä naissukupuolen roolin huomiointi rasitusmurtumien synnyssä. Painetusta kirjallisuudesta löytynyt tieto oli jo jonkin verran vanhempaa, kuin sähköisien lähteiden tai tietokantojen aineistosta löytynyt tieto, mutta peilattaessa lähteitä toisiinsa, havaittiin lähteissä kuitenkin paljon yhtäläisyyksiä ennaltaehkäisyn, hoidon ja riskitekijöiden suhteen.

Rasitusvammat ja -murtumat voivat syntyä, mikäli harjoittelu on liiallista, liian kovaa tai sitä jatketaan tiheästi yksipuolisena. Liian nopeat muutokset harjoittelussa altistavat myös rasitusvammoille. Rasitusvammojen ja -murtumien taustalta voi löytyä myös esimerkiksi virhe suoritustekniikassa, väärät liikemallit tai kehon rakenteellinen poikkeavuus. Vääränlaiset varusteet sekä olosuhteet voivat lisätä vielä ennestään riskiä rasitusvammoihin. Rasitusvammojen ennaltaehkäisyssä tulisi huomioida harjoittelun monipuolisuus, rytmittäminen ja oikeanlainen suhde levolle ja rasitukselle. Ennaltaehkäisyssä harjoittelun suunnittelu on oleellisessa osassa. Harjoittelun suunnittelussa tulee huomioida urheilijoiden ikä, kunto- ja taito-ominaisuuksien taso, sekä toiminnallinen ja rakenteellinen anatomia. Kasvuikäisten harjoittelussa on tärkeää huomioida huolellisen alkulämmittelyn lisäksi koordinaation, liikkuvuuden sekä tasapainon harjoittaminen. Pituuskasvun aikana nämä

ominaisuudet voivat tuottaa haasteita urheilijalle. Oikeat ja turvalliset suoritustekniikat perusliikkeisiin on tärkeä huomioida. (Pasanen 2015, 187–191.)

Yksi syy rasitusmurtuman syntymiseen on harjoittelun suunnittelun virheistä seuraava luustolihashasten liiallinen väsyminen. Tällöin väsynyt lihas ei pysty hoitamaan tehtäväänsä eli iskunvaimennusta ja luuhun kohdistuva paine nousee liian suureksi ja luukudos alkaa hajoamaan. Rasitusmurtumien ennaltaehkäisyssä tulee huomioida huolellinen alkulämmittely ja vaihtelevat harjoitusmenetelmät. (Walker 2014, 2013.)

Rasitusmurtumien ennaltaehkäisyssä lihashuolto on tärkeää, sillä lihasepätasapainot ja lihaskireydet voivat aiheuttaa muutoksia tuki- ja liikuntaelimestössä, joka saattaa altistaa luiden ja pehmytkudosten rasitusmuutoksille. Myös hormonaalisin tekijöihin on kiinnitettävä huomiota. Liian voimakas harjoittelu voi olla naisilla syy kuukautiskierron harventumiseen, tai kuukautisten täydelliseen keskeytymiseen. Tällöin rasitusmurtuman vaara suurenee kuormitukselle altistuneissa luissa. Urheiluamenorreaan ilmetessä harjoittelun vähentämisen tai lopettamisen tulisi palauttaa poisjääneet kuukautiset muutamassa kuukaudessa, mikäli kehon paino ja rasvapitoisuus nousee harjoittelun vähentyessä. Mikäli luuntiheys on heikentynyt amenorreaan seurauksena, tulisi luuntiheyden kasvaa kuukautisten palautumisen myötä. Mikäli urheilua on vaikeaa vähentää, tulisi erityishuomiota harjoittelun yhteydessä riittävän D-vitamiinin, energiamäärän sekä kalsiumin saantiin. (Vuori ym. 2012, 602–603.)

Hoidon suhteen säären rasitusmurtuman tunnistaminen on tärkeää, jotta hoitoon hakeuduttaisiin mahdollisimman pian ja parantumiseen käytettävä aika ei pitkittyisi. Syyt rasitusmurtumalle tulee selvittää, ja jos harjoittelussa ei todeta ilmeisiä muutoksia, tulee kliinikoiden sulkea pois luusairauksien mahdollisuus ja muut syyt rasitusmurtumalle. Urheilija voi palata harjoitteluun asteittain, kun kipua ei ilmene enää päivittäisissä toiminnoissa ja radiologisissa kuvissa ei näy poikkeavuuksia. (Noyes, Barber-Westine 2014, 32–33.)

Hoitoon vaikuttaa se, onko kyseessä matalan riskin (*low risk*) vai korkean riskin (*high risk*) rasitusmurtuma. Luokittelu riippuu murtuman sijainnista, ja siitä, onko luun mahdollista luutua ilman ortoosia tai kirurgista toimenpidettä. Matalan riskin murtumat paranevat konservatiivisesti levon ja rasituksen suhdetta säätelemällä sekä kuntoutuksella. Joissakin korkean riskin rasitusmurtumissa kirurginen toimenpide voi nopeuttaa lajiharjoitteluun paluuta. (Robertson & Wood 2017.)

7.5 Yhteenvedo kirjallisuudesta

Hiljaisen haun kautta löytynyt informaatio näyttää siis tukevan tietokannoista löytyneiden aineistojen tuloksia. Esiin kirjallisuudesta ja hiljaisen haun kautta löytyneistä sähköisistä lähteistä tietokantalähteistä poiketen nostettiin kuitenkin suosituksia esimerkiksi energiansaataavuuden arvioimiseen, proteiinien ja hiilihydraattien saantisuosituksiin sekä kalsiumin ja D-vitamiinin saantisuosituksiin nuorilla ja murrosikäisillä. Kirjallisuudesta

nostettiin esiin myös murrosikäisten harjoittelun suunnittelussa huomioon otettavia seikkoja sekä yleisesti rasitusvammojen riskitekijöitä. Hoidosta sekä lajiharjoitteluun paluusta loukkaantumisen jälkeen löydettiin tietoa lähdekirjallisuudesta.

Valikoidut tutkimukset yhdessä muun kirjallisuuden kanssa toivat kattavasti vastauksia tutkimuskysymyksiimme. Rasitusmurtumien ja muiden luustoperäisten vammojen ennaltaehkäisyssä ja hoidossa yllättävänkin oleelliseksi tekijäksi muodostui ravinnon merkitys. Usein urheilupiireissä saatetaan keskittyä enemmän fyysisiin lajisuorituksiin ja tarkastellaan rasitusvammojen ennaltaehkäisyä erilaisten harjoitteiden kautta. Kuitenkin tutkimuksien perusteella syytä olisi keskittyä myös huolellisesti ravitsemukselliseen puoleen harjoittelun kuormituksen suunnittelun ohella. Oleellista on myös tiedostaa säären rasitusmurtumia eniten aiheuttavat urheilulajit ja niiden vaatimukset. Tärkeää on ymmärtää nimenomaan säären rasitusmurtumien aiheena olevan merkityksellinen, sillä jopa 90 % rasitusmurtumista sijaitsee alaraajoissa ja sääri on tutkitusti yksi yleisin paikka rasitusmurtumalle. Rasitusmurtumista aiheutuvat yhteiskunnalliset kustannukset ovat myös merkittäviä, sillä vammat ovat herkästi uusiutuvia ja melko pitkäkestoisia.

Yhteenvetona voidaan todeta, että vastaukset osaan tutkimuskysymyksistä aineistojen perusteella löytyi suoraan. Tutkimuskysymykset olivat: *Miten säären rasitusmurtumia voidaan ennaltaehkäistä kasvuikäisillä naisurheilijoilla ja miten säären rasitusmurtumia hoidetaan.* Tutkimusongelman alakysymyksiä ovat muun muassa: *Miten säären rasitusmurtuma tyypillisesti syntyy, mitkä riskitekijät lisäävät taipumusta naispuolisten urheilijoiden säären rasitusmurtumille ja millä keinoin voidaan ennaltaehkäistä rasitusmurtumia.* Vastauksia saatiin suoraan muun muassa riskitekijöihin naispuolisilla kasvuikäisillä urheilijoilla säären rasitusmurtumien synnyssä, tietoa säären rasitusmurtuman synnyn mekanismeista yleensä sekä siitä, mitä säären rasitusmurtuman optimaalinen hoito pitää sisällään. Säären rasitusmurtumien ennaltaehkäisyssä huomioon otettavia asioita koskien löytyi aineistoa ja vielä laajemmin rasitusvammojen ennaltaehkäisystä kasvuikäisillä. Säären rasitusmurtumien suhteen ennaltaehkäisyssä huomiota tulee kiinnittää riskitekijöihin ja yleisesti rasitusvammojen syntyyn vaikuttaviin tekijöihin, sillä säären rasitusmurtuma on yksi rasitusvammoista (Kauranen 2021, 291).

8 Säären rasitusmurtumien ennaltaehkäisyn ja hoidon opas valmentajille

Idea oppaaseen syntyi yhteistyössä Funky Team Espoon valmennuskoordinaattorin kanssa. Koordinaattorin toiveena oli alun perin spesifit harjoitteet säären rasitusmurtumien ennaltaehkäisyyn, joita voisi hyödyntää lajiharjoittelun yhteydessä. Mikään tutkimustieto ei kuitenkaan tue ajatusta siitä, että yksittäisillä harjoitteilla pystyttäisiin ennaltaehkäisemään säären rasitusmurtumia, vaan huomioon on otettava paljon laajempi kokonaisuus. Tästä keskusteltuamme oppaasta lähdettiin toteuttamaan mahdollisimman tiivistä, mutta kattavaa

sekä valmentajien näkökulmasta ymmärrettävää tietopakettia, jonka avulla valmentajat saisivat tietoutta, millä kaikilla keinoilla valmentajilla olisi mahdollisuus vaikuttaa kasvukäisten naissukupuolisten urheilijoiden säären rasisuurmurtumien syntyyn ennaltaehkäisevästi. Opas antaa valmentajille työkaluja, joiden avulla heillä on mahdollisuus soveltaa oppimaansa käytännössä ja erityisesti harjoittelun suunnittelussa. Oppaaseen liitettiin myös ohjeet säären rasisuurmurtumien tunnistamiseen, säären rasisuurmurtuman hoitoon sekä siihen, mitä lajiin paluussa tulisi ottaa huomioon, jotta säären rasisuurmurtuman uusiutuminen vältetään ja paluu lajiharjoitteluun olisi mahdollisimman turvallista. Syy miksi ennaltaehkäisyssä kiinnitetään huomiota kunnolliseen hoitoon sekä turvalliseen lajiin paluuseen on se, että säären jo aikaisempi rasisuurmurtuma itsessään on riskitekijä uudelle säären rasisuurmurtumalle tulevaisuudessa (Kauranen 2021, 249). Oppaassa käsitellään näiden lisäksi muun muassa ravitsemuksen, varusteiden, olosuhteiden sekä harjoittelun suunnittelun, etenkin kuormituksen merkitystä säären rasisuurmurtumien osalta nuorilla kasvukäisillä urheilijoilla. Opas tulee luettavaksi paperisena versiona seuran cheerleadinghallin valmentajien huoneeseen, sekä ladattavaksi versioksi ja luettavaksi seuran pilvipalveluun Google Driveen. Tarpeen mukaan valmentajille pidetään keväällä 2022 koulutus aiheeseen ja oppaaseen liittyen. Seuraavissa alaluvuissa käsittelemme sisältöä, josta opas on koostettu.

8.1 Ennaltaehkäisyssä huomioon otettavia asioita

Aineistojen tulosten perusteella ennaltaehkäisyä suunniteltaessa on otettava huomioon ulkoiset riskitekijät, sekä yksilön sisäiset riskitekijät (Pasanen 2015, 187). Ravitsemuksella sekä harjoittelun suunnittelulla on suuri merkitys säären rasisuurmurtumien ennaltaehkäisyssä. Säären rasisuurmurtuman tunnistaminen ja nopea diagnosointi on tärkeää, jotta murtuma ja sen hoito ei pitkittyisi. Säären rasisuurmurtumat myös uusiutuvat herkästi, minkä takia jo loukkaantuneen säären rasisuurmurtuman syyt tulisi kartoittaa laaja-alaisesti, hoito toteuttaa suunnitelmallisesti ja lajiin paluu suunnitella niin, ettei mahdollisia uusia rasisuurmurtumia pääsisi syntymään. (Close ym. 2019; Goolsby, Boniquit 2016.)

Sääriluon rasisuurmurtuman riskitekijöinä pidetään aiempia säären rasisuurmurtumia ja äkkinäisesti kohonnutta harjoittelun määrää tai intensiteettiä. Nuoren naissukupuolisen urheilijan ravitsemukseen on syytä kiinnittää huomiota. Puutteellinen ravitsemus vaikuttaa negatiivisesti harjoitteluun käytettävissä olevaan energiamäärään ja harjoittelusta palautumiseen. Puutteelliset energiatasot vaikuttavat naishormoni estrogeenin tuotantoon sitä laskevasti. Häiriintynyt hormonitoiminta puolestaan heikentää luun mineraalitiheyttä, jolloin luusta tulee hauraampi ja näin alttiimpi rasisuurmurtumille. Muita huomionarvoisia riskitekijöitä ovat harjoittelun varusteet, harjoittelutekniikat ja harjoittelun olosuhteet. Jatkuvat puutteet näissä kolmessa suurentaa riskiä rasisuurmurtumalle. Valmentaja tai muu toimintaa ohjaava henkilö voi vaikuttaa urheilijan rasisuurmurtumarisktiin valitsemalla urheilijalle mahdollisimman monipuolisia ja vaihtelevia roolituksia harjoittelussa. Kuten

sanottu, yksipuolinen harjoittelu lisää rasitusmurtumariskiä. Niin urheilija, valmentaja tai esimerkiksi urheilijan vanhempi voi kiinnittää huomiota yllä oleviin tekijöihin ja näin laskea riskiä rasitusmurtumille ja muille rasitusvammoilta. (Close ym. 2019; Kauranen 2021, 290; Knechtel ym. 2021; Goolsby & Boniquit 2016.)

Harjoittelun suhteen esille on nostettu muutamia ajatuksia, joilla on vaikutusta rasitusmurtumien ennaltaehkäisyssä. Walker (2014, 213) esittää, että huolellisella lämmittelyllä ja vaihtelevilla harjoitusmenetelmillä on merkitystä rasitusmurtumien ennaltaehkäisyssä. Vuori ym. (2012, 586) korostaa lihassuolon tärkeyttä, sillä lihasepätasapainot ja lihaskireydet voivat aiheuttaa muutoksia tuki- ja liikuntaelimistössä, joka saattaa altistaa luiden ja pehmytkudosten rasitusmuutoksille.

Harjoittelun suunnittelu on osa rasitusvammojen ennaltaehkäisyä. Harjoittelun suunnittelussa tulee ottaa huomioon urheilijoiden ikä, kunto- ja taito-ominaisuuksien taso, sekä toiminnallinen ja rakenteellinen anatomia. Tärkeää olisi riittävä ymmärrys siitä, mitkä tekijät vammoihin johtaa ja miten niitä voidaan ehkäistä. Rasitusvammojen ennaltaehkäisyssä tulisi ottaa harjoittelun suhteen huomioon harjoittelun monipuolisuus, rytmittäminen sekä oikea suhde levolle ja rasitukselle. (Pasanen 2015, 187.) Monipuolista harjoittelua suunniteltaessa eri harjoitusmenetelmien lisäksi tulisi huomioida eri elinjärjestelmien kuormittaminen, esimerkkinä nopeus, voima sekä aerobinen ja anaerobinen kestävyys. (Seppänen, Aalto, Tapio 2010, 30.) Yleisesti rasitusvammojen ennaltaehkäisyyn on esitetty myös oleellisena osana kehonosien hallinta, liikuntataidot, taidot suhteessa voimaan, nivelten riittävä liikkuvuus, oikeanlainen voimantuotto ja oikeanlainen lajitekniikka. Kehon kokonaisvaltaisella huoltamisella ja alaraajojen oikeilla linjauksilla voidaan ehkäistä rasitusvammojen syntyä. Erityisesti alaraajojen rasitusvammojen kannalta tärkeitä seikkoja on lihastasapainon sekä jalkaterän kaarirakenteita tukevien lihasten tasapainon ja voiman huomiointi. Ensisijaisia vammojen hoito sekä ehkäisykeinoja ovat virheellisten liikemallien korjaaminen sekä alaraajojen toimintoja tukevat harjoitteet. (Stolt, Flink, Saarikoski, Väyrynen 2017, 620–622) Harjoittelu, jolla kehitetään fyysisiä perusominaisuuksia sekä motorisia taito-ominaisuuksia on tärkeää. Harjoittelun rytmittäminen, teho ja määrä tulisi suunnitella niin, että urheilijalle jää riittävästi aikaa palautua harjoitusten välillä. Palautumisessa levon lisäksi on oleellista muistaa riittävä ravitseminen ja uni. Erityisesti kasvukäisen harjoittelussa on tärkeää huomioida huolellisen alkulämmittelyn lisäksi koordinaation, liikkuvuuden sekä tasapainon harjoittaminen, sillä nämä ominaisuudet voivat tuottaa haasteita pituuskasvun aikana. Tärkeää kasvuiässä olisi opetella oikeat ja turvalliset suoritustekniikat perusliikkeisiin ja vasta murrosiän loppupuolella voitaisiin aloittaa niin sanottu ”aikuismainen” voima- ja hyppyharjoittelu. Perusliiketaitoja ovat muun muassa juoksu, hyppy sekä kyykyt. Erityisesti oikeat linjaukset hyppöjen alastuloissa, kyykyissä sekä suunnanmuutoksissa on huomioitava. Lihastasapainokartoitus olisi myös hyvä suorittaa viimeistään silloin, kun laji on valittu ja harjoittelu muuttuu systemaattisemmaksi. (Pasanen 2015, 190–191.)

Ravitsemuksen osalta lapsuus- sekä nuoruusajassa valmentaja toimii yhtenä urheilijan ruokakasvattajana. Tämän vuoksi ravitsemusvalmennusta olisi hyvä olla urheilijan uran alusta lähtien. Ravitsemusvalmennus tarkoittaa urheilijan kasvattamista terveyttä sekä urheilua tukeviin ruokailutottumuksiin vapaa-ajalla, harjoitteluympäristössä, koulussa sekä kilpailuissa ja leireillä. Urheilijalla on hyvät mahdollisuudet kasvaa hyviin ruokailutottumuksiin, kun valmentaja ymmärtää urheilutoiminnan merkityksen yhtenä ravitsemuskasvatuksen ympäristöistä. Levon ja harjoittelun ohella valmentajan olisi tärkeää olla kiinnostunut myös urheilijan ravitsemuksesta. Pitää ottaa huomioon, että valmentaja voi olla yksi, kenestä urheilijat ottavat esimerkkiä, joten valmentajan tulisi miettiä myös omaa suhdettaan ruokailuun. Valmentaja voi opastaa ja kannustaa myös perheitä tukemaan urheilijan ravitsemusta. (Hiilloskorpi, Harjanne 2016, 159–162.)

Hiilloskorpi ja Harjanne (2016, 161–162) esittävät kirjassaan ravitsemusvalmennuksen tavoitteita, sisältöjä ja toimintatapoja lapsuus-, nuoruus- ja aikuisuusvaiheeseen. Kirjassa kerrotaan, että nuoruusvaiheessa 12–16-vuotiailla tulisi olla jo urheiluravitsemuksen perusasiat hallussa. Perheen rooli on tärkeää, mutta urheilijaa tulisi opastaa jo omatoimisuuteen. Kun harjoittelumäärät lisääntyvät ja kilpailut ovat tavoitteellisempia, tulisi ravitsemuksessa korostua arkipäivien ateria- sekä juomarytmitys ja laadukkaat välipalat. Annoskokojen tulisi olla riittäviä ja mukailta urheilijan lautasmallia. Samalla tulisi tukea joustavan ja vapaan syömisen ajatusmallia. Murrosikäisillä tytöillä erityishaasteita ilmenee, kun estrogeenihormonien kiihtymisen myötä kehon rasvamäärä lisääntyy. Tämän myötä monella nuorella saattaa herätä esiin painonhallintaan liittyvät kysymykset. Energian tarve nuoruusvaiheessa kasvaa verrattuna lapsuuteen, kun lihas- sekä rasvamassa ja pituuskasvu lisääntyy. Valmentajien tulisi olla tarkkana painoon liittyvien huolien suhteen, sillä vähäinen energiansaanti yhdessä kovan harjoittelun sekä mahdollisesti muiden stressitekijöiden kanssa voi ajaa syömishäiriöön tai muihin syömisen ongelmiin. Kuuntelu, kysyminen, tiedon antaminen ja ohjaaminen rakentavasti ovat hyviä tapoja reagoida, jos havaitsee huolia painon tai syömisen suhteen. Perustelut ohjaukselle tulisi antaa lajin vaatimusten sekä terveydellisten syiden kautta. Haasteita tähän voi luoda myös nykyinen ravitsemuksen kaupallisuus ja mainonta.

Ravinnon suhteen ennaltaehkäisyssä tärkeää on huomioida riittävä energian saanti suhteessa kulutukseen, proteiinien riittävä saanti 1,4–2 g/kg/vrk sekä hiilihydraattien riittävä saanti 4–10 grammaa painokiloa kohden vuorokaudessa riippuen harjoittelukaudesta. D vitamiinien suhteen veren D-vitamiinipitoisuuden taso tulisi olla verinäytteestä 75–100 nmol/l. D-vitamiinilisää suositellaan ympäri vuoden nuorille 7,5 µg/vrk, mutta tarkkaa näyttöä nuorien urheilijoiden ennaltaehkäisevästä D-vitamiinin määrästä ei ole kerrottu. Kalsiumin saantiin tulisi myös kiinnittää huomiota. Saannin tulisi olla murrosikäisellä vähintään 900 mg vuorokaudessa. (Luustoliitto 2021; Terve urheilija 2021; Ilander, Lindblad 2014, 145–203.)

Rasitusmurtumien ennaltaehkäisyssä myös hormonaalisin tekijöihin on tärkeää kiinnittää huomiota. Jos urheilijalla esiintyy urheiluamenorreaa, harjoittelun vähentämisen tai lopettamisen tulisi palauttaa poisjääneet kuukautiset muutamassa kuukaudessa, mikäli kehon paino ja rasvapitoisuus nousee harjoittelun vähentyessä. Mikäli luuntiheys on heikentynyt amenorrean seurauksena, tulisi luuntiheyden kasvaa kuukautisten palautumisen myötä. Kuitenkin on näyttänyt siltä, että täysin entistä luuntiheyttä ei ole aiemmissa seurannoissa saavutettu kahden vuoden seurannan aikana. Mikäli urheilua on vaikeaa vähentää, tulisi erityishuomiota harjoittelun yhteydessä riittävän D-vitamiinin, energiamäärän sekä kalsiumin saantiin. (Vuori ym. 2012, 602–603.)

Myös varusteiden ja harjoittelun olosuhteiden merkitys on oleellinen osa rasitusmurtumien ennaltaehkäisyssä. Kenkien osalta cheerleadingiin on valmistettu nimenomaan lajiin optimoituja kenkiä, joissa on cheerleadingiin suunniteltu muotoilu sekä iskunvaimennus. Kengät on pyritty muotoilemaan niin, että ne soveltuvat lajissa esiintyviin tärähdyksiin ja iskuihin. Kenkää ostaessa tulee siis selvittää, mille alustalle kenkä on tarkoitettu, jotta iskunvaimennus on riittävä. (Cheer.fi; Sportiro 2021.) Kenkien vaihtovälistä cheerleading urheilijalla on puutteellista tietoa ja näin ollen monella urheilijalla vaihtoväli voi mahdollisesti olla liian pitkä. Satunnaisesti näkee myös urheilijoita harjoittelemassa kenkien kanssa, joiden pohjaa on korjattu ilmastointiteipillä. Osa urheilijoista saattaa harjoitella osittain myös ilman kenkiä, jolloin kenkien käyttöön kannustaminen voisi olla suotavaa harjoitteissa, joissa tapahtuu paljon iskuksia.

Lajin harjoittelu ja kisaohjelman suorittaminen Suomessa tapahtuu pääsääntöisesti matolla, joka on huopapintainen solumuovimatto ja jonka paksuus on 35 millimetriä. Pohjamateriaalina rasitusvammojen ehkäisemisen kannalta liitto suosittelee maton alle iskua vaimentavaa alustaa, esimerkiksi joustoparkettia. Funky team Espoon hallilla matto on asetettu betonilattian päälle, jossa betonin ja maton välissä on vaahtomuovia keventämään iskutusta. Akrobatian harjoitteluun suositellaan myös hyödynnettävien erilaisia vaimentavia alustoja sekä ponnistusta ohjaavia välineitä. (Suomen Cheerleadingliitto 2020.) Esimerkiksi Funky Team Espoon hallilla akrobatia-alueella on käytössä esimerkiksi trampoliini, airtrack ja erilaisia pehmustettuja patjoja, jolloin akrobatian harjoitteluun saa myös vaihtelua ja näin ollen harjoittelu ei aina tapahdu samalla alustalla.

8.2 Säären rasitusmurtuman hoito ja kuntoutus

Varhainen säären rasitusmurtuman tunnistaminen on tärkeää, sillä rasitusmurtumasta kärsivillä oireet kehittyvät yleensä vähitellen ja yleensä hoitoon hakeudutaan vasta, kun kipu on jo vakavalla tasolla. Oppaassa valmentajille on annettu ohjeita säären rasitusmurtuman tunnistamiseen, jotta heillä on mahdollisuus ohjata urheilija nopeasti hoitoon. Yleisohjeita tunnistamiseen luo tietty oirekuva: kipu esiintyy spesifisti, lisääntyy liikkeen aikana ja vähenee levossa. Erityisesti hyppiminen ja muu iskutus on kivuliasta, tai ei onnistu lainkaan.

Rasitusmurtuma-alueella voi esiintyä turvotusta ja arkuutta koskettaessa. Mustelmat ovat myös mahdollisia. Rasitusmurtumalle olisi hyvä saada nopeasti tarkka diagnoosi, jotta rasitusmurtuman paheneminen voidaan ehkäistä ja tämän seurauksena lepoon ja kuntoutumiseen vaadittava aika ei pitene. (Noyes, Barber-Westine 2014, 32–33.)

Rasitusmurtumien hoidosta oppaassa on ohjeistettu valmentajille yksinkertaistetut hoito-ohjeet, jotta heillä on ymmärrys siitä, mitä urheilijan parantuminen loukkaantumisesta vaatii. Rasitusmurtumien hoitokeinot kehittyvät jatkuvasti, mutta tällä hetkellä optimaalista hoitokeinoa monille yksittäisille rasitusmurtumapaikoille ei ole vielä vahvistettu (Robertson & Wood 2017). On kuitenkin esitetty yleisohjeita, kuinka säären rasitusmurtumaa tulisi hoitaa, jotta parantuminen vammasta olisi mahdollisimman tehokasta. Oleellista on minimoida aktiviteetit, joissa tapahtuu kehon painon kannattelua. Lisäksi piilevien riskitekijöiden tunnistaminen ja hoito on tärkeä osa kokonaisuhoitoa. (Goolsby, Boniquit 2016.) Jos murtumaa sairastaneella ei todeta ilmeisiä muutoksia harjoittelussa tai aktiivisuudessa, olisi klinikoiden tärkeää sulkea pois luusairauksien mahdollisuus ja muut syyt rasitusmurtumalle (Noyes, Barber-Westin 2014, 33). Jokaisen loukkaantuneen tilannetta tulisi lähestyä kokonaisvaltaisesti ja yksityiskohtaisesti, jotta yksilölliset riskitekijät olisi mahdollista määrittää ja näin ollen voitaisiin mahdollisesti estää vamman uusiutuminen ja puuttua vamman syntymisen syyhyn mahdollisimman yksityiskohtaisesti. Klinikoiden tulisi myös aina kartoittaa mahdolliset naisurheilijoiden triadin osa-alueet ja arvioida tilannetta sen mukaisesti. (Robertson & Wood 2017.)

Säären rasitusmurtuman kunnollinen hoito on tärkeää, sillä hoitamattomana rasitusmurtuma voi pahimmillaan johtaa täydelliseen luunmurtumaan, joka voi aiheuttaa muun muassa hermojen puristustiloja, tai verenvuotoa. Rasitusmurtumasta aiheutuva kipu voi myös aiheuttaa lisävammoja ympäröiville alueille ja johtaa urheiluharrastuksen keskeytymiseen. (Walker 2014, 213.) Rasitusmurtumasta toipumiseen kuluva aika riippuu monesta eri tekijästä. Lääkäri tekee diagnoosin ja arvioi onko kyseessä matalan riskin vai korkean riskin vamma sen perusteella, onko luutumisen mahdollista tapahtua ollenkaan, onko luutuminen mahdollista, mutta viivästyneesti, ja onko riski, että rasitusmurtuma kehittyy täydelliseksi murtumaksi. Huomioon otettavaa on myös rasitusmurtuman paikka, iskun suunta kuormituksessa, kehon luonnollinen kyky parantua sekä verenkierto luuhun. Parantumiseen kuluva kokonaisaikaan edellä mainittujen lisäksi vaikuttaa muiden ongelmien esiintyvyys, kuten alainen luun mineraalitiheys, huono verenkierto, kuukautiskierron häiriöt, D-vitamiinin sekä kalsiumin saanti sekä se, noudattaako urheilija lääkärin antamia ohjeita. (Noyes, Barber-Westin 2014, 43–44.)

Lepo on tärkeää säären rasitusmurtuman konservatiivisessa hoidossa ja se onkin rasitusmurtuman yleisin hoitokeino. Lepojakson aikana murtuma-alueella kivun hoitoon voi käyttää paikallista kylmähoitoa sekä tulehduskipulääkkeitä. (Kauranen 2021, 249.) Rasitusmurtumasta kärsivä saattaa vaatia jopa parin kuukauden tauon siitä kuormituksesta,

josta rasisurmurtuma on peräisin. Alaraajoista esimerkiksi reisiluun kaulan rasisurmurtuma vaatii yleensä noin 3–4 kuukauden hoitojakson, kun taas sääriluun yläosan rasisurmurtuma vaatii 8–10 viikon hoitojakson. Sääriluun muiden osien rasisurmurtuman hoitojakso on kolmesta neljään viikkoa. (Vuori ym. 2012, 591.) Yleensä rasisurmurtumassa luut eivät dislokoidu, eli siirry sijoiltaan, jolloin murtuma monesti paranee immobilisaatiolla tai kuormituksen vähentämisellä. Joissakin tapauksissa rasisurmurtumasta voi kehittyä luuhun valenivel (*pseudoarthrosis*), jolloin murtumapinnat liikkuvan toisiinsa nähden eivätkä kasva yhteen. Tässä tapauksessa valenivel vaatii metallilevyjä, jotka asennetaan kirurgisesti. (Kauranen, Nurkka 2010, 41.) Säären rasisurmurtumat on jaoteltu alhaisen-, ja korkean riskin murtumiin.

Alhaisen riskin (säären mediaaliosa) rasisurmurtumat vaativat yleensä 4–8 viikkoa lepoa (Noyes, Barber-Westin 2014, 44.) Keskimäärin sääriluun keskiosan paranemiseen kuluu 3–6 viikkoa, yläosan 8–10 viikkoa ja pohjeluun paranemiseen 2–4 viikkoa. (Kauranen 2021, 249.) Alhaisen riskin rasisurmurtuman hoidossa kainalosauvat voi olla paikallaan tilapäisesti vain, jos astuessa kehonpainolla esiintyy kipua. Aktiviteetit, joissa iskutusta ei tule ovat sallittuja, erityisesti terveiden kehon osien ylä- sekä alaraajojen harjoittelu on suositeltavaa. Tärkeää on pysyä aktiivisena ja ylläpitää fyysistä toiminnallista tasoa. (Noyes, Barber-Westin 2014, 44.) *Korkean riskin (etuosa)* rasisurmurtuman paranemiseen kuluva aika on yleensä paljon suurempi. Lepoon kuluva aika voi olla jopa 12–16 viikkoa. Tämän tyyppisiä rasisurmurtumia hoidetaan usein immobilisoimalla rasisurmurtumakohta ortoosilla tai kipsillä ja kainalosauvoilla estämään kehonpainon varausta. Sääriluun etuosan murtumassa tulisi harkita leikkausta, jos paranemista ei ole tapahtunut 4–6 kuukauden kuluessa. Leikkausta kannattaa harkita myös, jos murtuma-alueella havaitaan komplikaatioita. Leikkauksessa voidaan fiksoida murtumakohtaa esimerkiksi ruuveilla, nastoilla tai levyillä, jotta murtumakohta voisi alkaa parantua. (Noyes, Barber-Westin 2014, 44.)

Lepojakson jälkeen luun kuormitus tulee käynnistää progressiivisesti (Vuori ym. 2012, 591). Harjoittelun muokkaaminen korvaavien harjoitteiden kautta on yksi osa rasisurmurtumien hoitoa. (Arokoski ym. 2015, 196; Taimela ym. 2010, 591.) Kuntoutusvaiheessa olisi tärkeää ylläpitää peruskuntoa. Suositeltavaa on valita liikuntamuodot, joissa ei kohdistu iskuja murtuma-alueelle. Samalla tärkeää on huolehtia alaraajalihasten vahvistamisesta, sillä ne huolehtivat luonnollisesta iskunvaimennuksesta. (Walker 2014, 2013.) Alaraajalihasten vahvistamiseksi voi tehdä isometrisia voimaharjoitteita. Tämän lisäksi alaraajoille voi tehdä venytyksiä. Harjoitteet tulee tehdä ilman ulkopuolista vastusta tai oman kehonpainon kannattelua. Isometriset harjoitteet tässä tapauksessa tarkoittaa lihastyötä, jossa raajaa pidetään jännityksessä paikallaan maan painovoimaa vastaan. Lihaksen pituus ei muutu isometrisen jännityksen aikana (Väyrynen 2016). Hyviä liikuntamuotoja yleiskunnon ylläpitämiseen voi olla kuntoutusvaiheesta riippuen esimerkiksi ylävartalon

lihaskuntoharjoittelu, uinti, tai soutu. (Kauranen 2021, 249.) Myös kuntopyöräilyä suositellaan (Vuori ym. 2012, 591).

Luuston hoito on luonnollisesti oleellinen osa luun paranemisprosessissa. Luuntiheyden palautumisen kannalta tärkeimmät tekijät ovat kehon painon ja kuukautiskierron palautuminen. (Käypähoito 2014.) On myös hyvä ottaa huomioon suositukset D-vitamiinin sekä kalsiumin saannista. Viimeaikaiset tutkimukset viittasivat siihen, että rasitusmurtumien esiintyvyys voisi vähentyä urheilijoiden nauttiessa päivittäin 800 IU (*international unit*), eli 20 µg D-vitamiinia ja 2000 mg kalsiumia. Paranemisprosessissa taas on esitetty, että kalsium ja D-vitamiinilisä voi edesauttaa murtuman paranemista, mikäli loukkaantuneella on D-vitamiinin vajaus, jota ei ole tunnistettu. Hoitamattomana D-vitamiinin vajaus voi viivästyttää murtuman paranemista. Loukkaantuneet, joilla D-vitamiinin puutos on huolestuttava, olisi hyvä tehdä veren D-vitamiinitason seulontatesti, jossa terapeuttiset tavoitteet luun terveydelle ovat vähintään 50 nmol/l ja enintään 90–100 nmol/l. (Knechtle, Jastrzebski, Hill, Nikolaidis 2021.)

Rasitusmurtumien hoidossa joitakin hieman kyseenalaisia hoitomuotojakin löytyy, sillä joissakin tutkimuksissa on suositeltu hoitomuodoksi ja paranemisaikojen lyhenemiseksi ultraääntä sekä shockwave terapiaa, mutta muut kliiniset tutkimukset ovat kumonnet nämä havainnot eivätkä ole osoittaneet vielä näiden tehokkuutta. (Noyes, Barber-West 2014, 45.)

8.3 Lajiin paluu loukkaantumisen jälkeen

Kun palataan takaisin lajin pariin, on luutumisprosessin jälkeen tärkeää aloittaa hiljalleen kivun sallimissa rajoissa, jotta vältytään riskiltä saada rasitusmurtuma uudelleen (Noyes, Barber-Westin 2014, 45; Kauranen 2021, 249). Harjoitteluun voi palata, kun kipua ei ilmene enää päivittäisissä toiminnoissa ja radiologisissa kuvissa ei näy poikkeavuuksia. Urheilijan tulee aloittaa edellä mainituista aktiviteeteista, joissa ei tapahdu iskutuksia, eikä kannateta kehonpainoa. (Noyes, Barber-Westin 2014, 45.) Kun kipu rasitusmurtumakohtaa painellessa sekä kehonpainoa kannatellessa on hävinnyt, voidaan aloittaa kehonpainolla tehtävä harjoittelu (Saarelma 2021). Tämän jälkeen voidaan progressiivisesti edetä ilman iskutuksia tehtävään kehonpainoharjoitteluun, jolloin voima sekä liikkuvuusharjoittelu on suositeltua. Kun näitä aktiviteetteja pystytään suorittamaan pidempiä aikoja ilman kipua, voidaan siirtyä harjoitteluun, jossa iskutusta tapahtuu. (Noyes, Barber-Westin 2014, 45.)

Vaikka urheilija pystyisi suorittamaan jo iskutusta sisältävää harjoittelua, tulee harjoittelumäärää nostaa hiljalleen asteittain ennen paluuta täysipainoiseen harjoitteluun. Hyvänä nyrkkisääntönä pidetään, että volyymin ei nostettaisi 10 prosenttia enempää viikossa. Suositeltavaa on kuitenkin laatia kuntoutusohjelma yhdessä fysioterapeutin kanssa, jotta kuntoutuksessa voitaisiin edetä progressiivisesti ja saavuttaa taso, joka oli ennen vamman syntymistä. Intensiivisen harjoittelun aloittaminen vaatisi asteittaista lisäystä yli 6 viikon

ajan, jotta keho adaptoituisi harjoitteluun. Näin ollen on tärkeää seurata yksilön harjoittelumäärän sekä intensiteetin lisääntymistä esimerkiksi tauolta täysipainoiseen harjoitteluun palatessa. (Noyes ja Barber-Westin 2014, 30–45.)

8.4 Oppaan arviointi

Opas lähetettiin arvioitavaksi kolmelle seuran valmentajalle, jotka ovat olleet mukana seuran toiminnassa sekä lajin parissa useita vuosia. Jokaisella valmentajista löytyy taustaa cheerleadingista niin urheilijan, kuin valmentajankin roolissa. Oppaaseen pyydettiin arviota ulkoasusta, asiasisällön selkeydestä, tärkeydestä ja siitä, onko valmentajan näkökulma huomioitu onnistuneesti. Valmentajilta kysyttiin myös mielipidettä siihen, kokevatko he tarpeelliseksi saada lisänä esimerkiksi alaraajojen isometrisia harjoitteita, joita he voisivat jakaa junioriurheilijalle lepojaksen ajaksi säären rasitusmurtumatapauksessa.

Yhteenvedona positiivista palautetta tuli muun muassa oppaan ulkoasusta, informatiivisuudesta sekä selkeydestä. Rasitusmurtuman tunnistamisessa valmentajat olivat samaa mieltä siitä, että valmentajan tulee osata tunnistaa tilanne, jossa urheilijalla ei ole kaikki hyvin ja ohjata eteenpäin hoidon piiriin. Valmentajien mielestä oppaaseen oli hyvin koottu ohjeita säären rasitusmurtuman riskeistä ja oireista. Kommenttia tuli myös siitä, että yleensä harjoitteluun palaamisessa noudatetaan ensisijaisesti hoitavan tahon ohjeita, mutta valmentajalla on hyvä olla olemassa tieto oikeanlaisesta hoidosta, jotta voidaan seurata, noudattaako urheilija annettuja ohjeita. Tieto siitä, mitkä asiat vaikuttavat urheiluvammojen ja rasitusmurtumien syntyyn sekä miten harjoittelussa voidaan ennaltaehkäistä niitä, tuli valmentajille selkeäksi. Kehitettävää palautetta tuli muun muassa oppaassa aiheen rajauksesta esimerkiksi siltä osin, että jotain asiaa voisi mahdollisuuksien mukaan jättää vielä pois tai tiivistää. Vaikkakin palautteiden perusteella valmentajan rooli oli selkeästi kuvattu, tuli vielä enemmän selkeyttää sitä, mihin valmentajan rooli loppuu ja mistä muun tahon rooli alkaa. Palautteiden perusteella opasta tiivistettiin ja oppaaseen selkeytettiin vielä enemmän valmennuksen roolia. Kysymykseen isometrisien harjoiteohjeiden tarpeellisuudesta valmentajat vastasivat yksimielisesti kommentoimalla liikkeiden olevan varmasti hyvä apu valmennukseen. Valmentajat mainitsivat, että voisivat käyttää niitä muun muassa ennaltaehkäisevästikin tai hyödyntää myös muissa vammoissa. Ravitsemuksen osalta yhdeltä valmentajista tuli palautetta siitä, että se on tärkeä osa urheilijan uraa, mutta mieltä, kuinka oleellisessa osassa se on juuri tämän aiheen tiimoilta.

Valmentajien kommentit otettiin huomioon muun muassa siten, että oppaaseen selkeytettiin valmentajan ja klinikon roolia tunnistamisessa, hoidossa ja kuntoutuksessa. Oppaassa avattiin myös selkeämmin, miksi valmentajan on tärkeää ymmärtää tietty asiakokonaisuus, jotta valmentaja ymmärtäisi asian tärkeyden ja yhteyden omassa käytännön työssään. Oppaan asiasisältöä rajattiin ja tiivistettiin niiltä osin, mitkä eivät olleet valmennuksen kannalta niin oleellista. Valmentajien vastaus kysymykseen siitä, kokisivatko he hyödylliseksi saada liikkeitä

alaraajojen lihasvoimaa ylläpitävän isometrisen harjoittelun tueksi lepojaksen ajalle, oli myönteinen. Kuitenkin valmentajien toiveita näiden alkuvaiheen isometristen liikkeiden hyödyntämisestä muihin vammoihin ei välttämättä pystytä näillä samoilla säären rasisusmurtuman alkumetreillä suositeltavilla liikkeillä suoraan toteuttamaan, sillä jokaiseen urheiluvammaan on joka vaiheelle omanlaisia optimaalisia harjoitteita. Myöskään ennaltaehkäisevistä harjoitteista ei ole tieteellistä näyttöä koskien säären rasisusvammoja. Ravitsemuksen merkitystä pyrittiin tehdä vielä aiempaa selkeämmäksi, jotta valmennukselle muodostuisi ymmärrys siitä, että ravitseminen todellakin on yksi tärkeimmistä vaikuttavista tekijöistä säären rasisusmurtumien ennaltaehkäisyssä harjoittelun suunnittelun ohella. Opinnäytetyön laajuuden suhteen isometrisia harjoitteita ei lisätty tähän opinnäytetyöhön, sillä säären rasisusmurtuman kuntoutus itsessään voisi olla jo erillinen opinnäytetyöaihe. Valmentajien toive kuitenkin huomioitiin ja harjoitteet progressiiviseen alaraajojen ja erityisesti säärtä ympäröivien lihasten isometriseen harjoitteluun lähetetään seuran valmennukselle tämän opinnäytetyön ulkopuolella niin sanottuna lisäosana oppaaseen.

9 Pohdinta

Opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää 11–16-vuotiaiden naissukupuolisten urheilijoiden säären rasisusmurtumien ennaltaehkäisyyn ja hoitoon liittyviä tekijöitä. Työn tavoitteena oli lisätä valmennuksen tietoa säären rasisusmurtumien ennaltaehkäisyssä lajiharjoittelussa sekä säären rasisusmurtumien hoidosta. Opinnäytetyön tehtävänä oli tuottaa yhteistyöseuran valmentajille opas, mikä sisältää ohjeita säären rasisusmurtumien ennaltaehkäisyssä ja hoidosta liittyen urheileviin kasvuikäisiin naissukupuolisiin cheerleadereihin. Opinnäytetyön kirjallinen raportti sekä opas on rakennettu kuvailevan kirjallisuuskatsauksen avulla löytyneiden aineistojen pohjalta.

Alun perin työelämän yhteistyökumppani toivoi ennaltaehkäisevää harjoittelua säären rasisusmurtumien ennaltaehkäisyyn, mutta aineistoja tutkittaessa ennaltaehkäisevää spesifiä harjoittelua tai harjoitteita ei ole olemassa, vaan ennaltaehkäisyyn osalta on kiinnitettävä huomiota laajempaan kokonaisuuteen. Tässä kokonaisuudessa tulee kiinnittää huomiota harjoittelun suunnittelussa ja toteutuksessa kuormitukseen, intensiteettiin, kasvuiän haasteisiin, suoritustekniikkaan sekä hyvään ravintoon ja riittävään palautumiseen. (Pasanen 2015, 190–191.) Loppuvaiheessakin huomasimme valmentajienkin toiveiden suuntautuvan vielä yleishyödyllisiin harjoitteisiin, joita he voisivat hyödyntää yleisesti harjoittelussa. Kuitenkin ensisijainen tarkoituksemme oli nimenomaan tuottaa tietoa, jota valmentajat osaisivat soveltaa käytännössä ja näin ennaltaehkäistä jo tulevia vammoja. Tämän tarkoituksena on se, että valmentajat eivät saisi vain kivan näköisiä liikkeitä, joita hyödyntää harjoittelussa ilman kunnollista käsitystä siitä kokonaisuudesta, mikä ennaltaehkäisyyn vaikuttaa. Varsinkin kun spesifistä ennaltaehkäisevästä harjoittelusta ei aiheestamme ole

tieteellistä näyttöä. Palautetta onneksi jo arviointivaiheessa tuli siitä, että valmentajat kokivat tietotaitonsa lisääntyneen. Valmentajat kokivat saaneensa tärkeää tietoa, jota he pystyvät hyödyntämään kasvuikäisten naissukupuolisten urheilijoiden kanssa toimiessaan. Näin ollen voidaan vetää yhteen, että olemme onnistuneet sekä opinnäytetyön tarkoituksessa että -tavoitteessa. Opinnäytetyön tehtävään peilaten saimme tuotettua sisältöä sekä ohjeistuksia koskien nimenomaan juniori- ikäisiä nuoria naissukupuolisia urheilijoita. Löysimme tuoreimpien tutkimusten ja muun lähdekirjallisuuden kautta vastaukset tutkimuskysymyksiimme. Toisinaan opinnäytetyöprosessissa oli haastavaa pysyä aiheessa, sillä esimerkiksi luustosta löytyi valtavasti tietoa, josta piti osata poimia vain meidän työmme kannalta oleellinen tieto. Lopputuloksena oli selkeä, informatiivinen ja ulkoasultaan hyvä opas yhteistyöseuran valmentajien käyttöön. Aloimme toteuttamaan opinnäytetyöstä irrallisena lisäosana oppaaseen lyhyttä ohjeistusta alaraajojen, erityisesti säärtä ympäröivien lihasten isometriseen harjoitteluun säären rasitusmurtuman lepovaiheen kuntoutujalle. Tämän taustalla on se, että valmentajalla on jokin keino tukea urheilijan kuntoutumista, mikäli se ei ole nuorella urheilijalla mahdollista esimerkiksi rahoituksen vuoksi.

Noyes ja Barber-Westin (2014, 30–45) suosittelevat, että kun urheilija palaa lajin pariin, tulee tämän olla saavuttanut suorituskyvyltään sama taso, kuin mikä urheilijalla oli ennen vamman syntymistä. Kuitenkin nykyaikana on kuultu keskustelua esimerkiksi urheilufysioterapeuttien keskuudessa siitä, että urheilijan tulisi kuntoutua jopa paremmalle tasolle lajiin palatessaan, kuin mitä taso oli ennen urheiluvamman syntymistä. Urheilijan saaminen suorituskyvyltään paremmalle tasolle, kuin mitä se oli ennen loukkaantumista, kuulostaa tietysti loogisemmalta, mikäli halutaan estää vammojen uusiutuminen. Tällöin urheilija mahdollisesti kestäisikin kyseisen lajin ja tason kuormitusta paremmin, kuin sillä suorituskyvyn tasolla, mitä se oli ennen vamman syntymää. Tämä tarkoittaisi siis fiksummin ja tavoitteellisemmin suunniteltua harjoittelua myös sinä aikana, kun yksilö on palannut takaisin lajin pariin. Tällöin tulisi taata intensiteetin ja kuormituksen maltillinen nousu nimenomaan yksilön etu huomioiden, jottei urheilija altistuisi jälleen uusille rasitusmurtumille tai rasitusvammoille. Tällaisessa tilanteessa tulisi harjoittelun suunnittelussa suotavaa olla apuna urheilijan suorituskyvyn arvioinnin ammattilainen seuraamassa yksilön kehitystä ja tietyn tason saavuttamista, sillä joukkueurheilun parissa valmentajilla ei välttämättä riitä resurssit tai osaaminen suunnitella urheilijalle yksilöllistä harjoitusohjelmaa. Lisää uutta tutkimustietoa ja uutta päivitettyä kirjallisuutta olisi hyvä saada siis liittyen siihen aiheeseen, että riittääkö urheilijalle aiemman tason saavuttaminen, vai tulisiko urheilijan saavuttaa kuntoutuksessa suorituskyvyltään parempi taso, kuin mitä taso ennen urheiluvamman syntymää oli. Ongelmana urheiluvakuutuksissa on myös yleensä vakuutuksien rahoitus rasitusvammojen suhteen. Esimerkiksi cheerleadingissa vakuutus korvaa vain kipsauksen jälkeisen murtuman kuntoutuksen ja suurimmaksi osaksi tapaturmaisista urheiluvammoista, jolloin moni saattaa hakeutua hoitoon liian myöhään tai tukeutuu ainoastaan julkisen puolen lääkärin arvioon ja voi mahdollisten vakuutuksien ehtojen vuoksi voi jäädä kuntoutuksen kanssa tyhjän päälle.

Tästä syystä lisää tämän kaltaisia opinnäytetöitä eri urheiluvammoja koskien olisi erittäin tärkeä tehdä, jotta valmentajat saisivat lisää työkaluja urheilijoiden rasitusvammojen kanssa toimimiseen. Valmentajilla on tärkeää olla myös ymmärrys siitä, milloin on suositeltavaa ohjata urheilija lääkärin lisäksi fysioterapiaan tai muulle kuntoutuksen ammattilaiselle, sillä usein lääkärit määräävät alkuun lepoa ja tämän jälkeen saattavat jättää urheilijan tai urheilijan perheen omalle vastuulle hakeutua jatkokuntoutukseen varsinkin julkisella puolella. Tässä opinnäytetyössä annetaan työkaluja valmentajille säären rasitusmurtuman tunnistamiseen, jotta he osaavat ohjata urheilijan oikean hoidon piiriin mahdollisimman varhaisessa vaiheessa.

Lähdekirjallisuudessa tuotiin esiin, että liian kova harjoittelu altistaa rasitusmurtumille (Kauranen 2021, 290; Luustoliitto 2021; Pasanen 2015, 187–190). Tätä termiä olisi voitu avata myös suhteessa lasten luustoliikuntasuosituksiin. Luustoliikuntasuosituksissa lapsille suositellaan iskutusta sisältävää harjoittelua, eli paljon hyppyjä, pomppuja ja juoksua sisältävää liikuntaa noin kolmesti viikossa 60 minuuttia kerrallaan luuston vahvistamiseksi. Päivän aikana erilaisia hyppyjä tulisi kertyä yhteensä 50–100 kappaletta ja alastulot saisivat olla hyvinkin voimakkaita. (Luustoliitto 2021; UKK-Instituutti 2020.) Voidaanko siis päätellä, että esimerkiksi cheerleadingissa SM- tasolla kilpailevat juniorit, jotka harjoittelevat 4 kertaa viikossa 2 tuntia kerrallaan harjoittelevat jo suosituksiin nähden liikaa, jolloin ovat suoraan alttiimpia säären rasitusmurtumien syntymiselle? Vai korostuuko iskutusta sisältävän liikunnan volyymin noustessa ravitsemuksen merkitys vielä suuremmassa roolissa rasitusmurtumien ennaltaehkäisijänä? Lähdekirjallisuudesta löytyi myös sääri- ja pohjelihasten rooli iskunvaimentajana, mutta ei erikseen sitä, millainen harjoittelu kyseisille lihasryhmille voisi mahdollisesti olla optimaalisinta parantamaan iskunvaimennusta ja täten ennaltaehkäisemään säären rasitusmurtumia ei.

Ravitsemuksen suhteen mielenkiintoista oli huomata, miten suuri rooli ravitsemuksella todellisuudessa on rasitusmurtumien synnyssä, vaikkei tarkkoja suosituksia tutkimusten perusteella vielä ollut esimerkiksi D-vitamiinin ja kalsiumin saantiin säären rasitusmurtumien ennaltaehkäisemiseksi. D-vitamiinisuosituksen osalta jäimme miettimään eri lähteistä poimittuja suosituksia. Suositukset vaihtelivat lähteestä riippuen ja esimerkiksi Luustoliitto (2021) suosittelee D-vitamiinilisää aikuisille 10 µg ja murrosikäisille 7,5 µg päivässä. Kuitenkin Close ym. (2019) tutkimusartikkelin mukaan, tutkimuksessa missä käsiteltiin naisalokkaita, voidaan mahdollisesti ennaltaehkäistä rasitusmurtumia nauttimalla 20 µg D-vitamiinia päivässä. Olisi mielenkiintoista saada lisää tutkimuksia siitä, mikä on optimaalinen D-vitamiinin saanti nimenomaan kasvuikäisille naissukupuolisille urheilijoille ennaltaehkäisyn suhteen. Ravitsemuksen tärkeyden ohella Female athlete triad tuli uutena varsin merkittävänä käsitteenä säären rasitusmurtumien riskitekijänä. Vaikka hormonaaliset asiat ovat kelle tahansa tärkeitä, oli mielenkiintoista huomata, miten suuri vaikutus hormoneilla on paljon urheilevien nuorten naissukupuolisten urheilijoiden rasitusmurtumariski.

Tiedonhausta haastavaa teki se, että Suomen cheerleading urheilijoista ja cheerleadingista itsestään löytyy vielä verrattain vähän tutkittua tietoa. Vaikkakin säären rasitusmurtuma valittujen tutkimusten mukaan on yleinen vaiva paljon urheilevilla naissukupuolisilla urheilijoilla, ei tutkimustietoa siitäkään kuitenkaan löydy erityisen paljon. Hoidosta olisi mielenkiintoista saada lisää tietoa, onko jotain teknologiaa hyödynnettävissä esimerkiksi nopeuttamaan säären rasitusmurtuman hoitoa. Nykyisen tutkimustiedon mukaan kuitenkin lepo on vielä suositelluin ja ensisijainen hoitomuoto (Goolsby, Boniquit 2016).

Opinnäytetyö toi meille tärkeää tietoa myös asioista, joita pitäisi huomioida lajiin paluussa säären rasitusmurtuman, sillä monesti saatetaan urheilijoita nostaa tauolta suoraan täysipainoiseen harjoitteluun, vaikka lähdekirjallisuuden mukaan tulee harjoittelu aloittaa pikkuhiljaa ja volyyimia nostaa progressiivisesti, jotta vältetään säären rasitusmurtumien riskin suurentuminen tai niiden uusiutuminen. (Vuori ym. 2012, 591) Säären rasitusmurtuman jälkeen haastavaa lajiin paluusta voi tehdä se, että yleensä, kun oireet loukkaantumistilanteissa katoavat, nuori saattaa palata takaisin suoraan täysipainoiseen harjoitteluun. Tällöin valmentajien tulee pitää silmällä myös sitä, noudattaako urheilija kliinikoiden antamia ohjeistuksia kuormituksen suhteen. Rasitusmurtumatapauksessa on erilaisia säännöksiä, milloin mitäkin harjoittelua saa suorittaa, esimerkiksi iskutusta sisältävä harjoittelu on vasta viimeinen askel harjoitteluun paluussa (Vuori ym. 2012, 591). Valmentajan on hyvä olla tietoinen siitä, mitä iskutusta sisältävä harjoittelu on, missä vaiheessa urheilija saa sitä tehdä ja mitä muuta harjoittelua urheilija voi esimerkiksi toteuttaa eri vaiheissa, kun täysipainoiseen harjoitteluun paluu ei ole vielä suositeltavaa. Muun muassa tätä olemme myös pyrkineet avaamaan oppaassamme.

Kasvuikäisten lasten monipuolinen liikunta on nykypäivänä mahdollisesti vähentynyt lisääntyneen teknologian ja sosiaalisen median vuoksi. Tästä syystä seurojen roolin on kerrottu kasvaneen nuorten liikuttajana. Monesti seuroissa ja eri lajeissa keskitytään edelleen paljon yksittäisiin lajitaitoihin varsinkin, mitä korkeammalla tasolla urheillaan. (Pasanen 2015, 187–190.) Seuratoimijoiden tulee olla tietoisia siitä, mikä heidän roolinsa on lasten liikuttajana ja suunnitella harjoituksista mahdollisimman monipuolisia, jotta harjoittelu kehittäisi nuorten motorisia perustaitoja ja näin loisi hyvää monipuolista pohjaa myös lajin vaatimille taidoille. Yksilöllisiä haasteita harjoitusten suunnitteluun voi kuitenkin luoda eri kehitysvaiheessa ja eri tasolla fysiikaltaan olevat nuoret. Osa voi olla esimerkiksi samaan aikaan SM-tason voimistelijoita ja osalla saattaa olla käynnissä vasta ensimmäinen vuosi tavoitteellisen urheilun parissa käynnissä. Harjoittelun suunnittelussa annostelun eli palautumisen ja kuormituksen suhteen suunnittelussa luo varmasti haasteita myös se, että osalla nuorista saattaa olla myös muiden lajien harjoituksia usein rinnakkain cheerleading harjoitusten kanssa, jolloin palautuminen ei välttämättä ole riittävää harjoituksista.

Vaikka toinen meistä on toiminut lajin parissa usean vuoden ajan ja toimii tällä hetkelläkin valmentajana yhteistyöseurassamme, on ollut hämmäntävää, miten moni tekijä oikeastaan

vaikuttaa rasisurmutumien syntyyn. Osaltaan hämmentävää on ollut se, että yksittäisten raajojen osalta ei ole olemassa ennaltaehkäiseviä harjoitteita, tai niiden merkitystä ei ole korostettu vaan on välttämätöntä ottaa huomioon paljon suurempi kokonaisuus. Avartavaa on ollut myös huomata, miten paljon valmentaja kuitenkin pystyy vaikuttamaan siihen, että säären rasisurmutumia pystyttäisiin ennaltaehkäisemään, mikäli kaikkia ennaltaehkäisyyn vaikuttavia osa-alueita huomioitaisiin harjoittelun suunnittelussa. Valmentajan tulisi hyödyntää keinoja, joilla voidaan opastaa nuorta urheilijaa oikeanlaiseen ravitsemukseen sekä muihin yksilön kotonakin tapahtuviin toimintoihin. Vaikkakin säären rasisurmutuma käsitteenä on ollut kummallekin kirjoittajista jollain tapaa tuttu, on opinnäytetyö tuonut valtavasti lisätietoa esimerkiksi vamman syntymekanismeista, luuston kehityksestä, kuntoutuksessa ja hoidossa huomioitaviin asioihin sekä progressiivisuuteen harjoitteluun palatessa murtuman jälkeen.

9.1 Eettisyys ja luotettavuus

Opinnäytetyön aihe valikoitui yhteistyöseuran Funky Team Espoon toiveesta. Opinnäytetyön ohjaajien sekä työelämäkumppanin kanssa tulee laatia yhdessä opinnäytetyötä koskien tarvittavat sopimukset (Arene ry 2020). Sopimukseen kirjattiin opinnäytetyön tarkoitus ja tavoite yhteisymmärryksessä työelämäkumppanimme kanssa. Pyrimme etsimään ja tuottamaan oleellista ja ajankohtaista tietoa säären rasisurmutumien ennaltaehkäisystä nimenomaan juniori-ikäisillä naissukupuolisilla urheilijoilla, jotta oppaan sisältöä voidaan hyödyntää parhaalla mahdollisella tavalla seuran sisäiseen opastukseen. Sopimuksessa sovimme myös työn käyttöoikeuksista. Työelämäkumppanin toiveesta myös koko seurayhteisö ja muut toimijat saavat hyödyntää työtämme, kunhan oppaan käsittelyn yhteydessä on aina mainittu oppaan laatijoiden nimet.

Opinnäytetyön kirjoittajan on oltava perehtynyt opinnäytetyön aiheeseen (Arene ry 2020). Toisella opinnäytetyömme tekijöistä on usean vuoden kokemus lajista, johon opas lähtökohtaisesti tuotetaan. Henkilö toimii myös samaisen lajin valmentajana työmme kohdeseurassa. Säären rasisurmutumien sekä rasisurmutumien kanssa yleisesti oma kohtaisesti sekä valmennettavien kohdalla toisella meistä on runsaasti kokemusta, mutta aiempaa syvempää tietämystä niiden synnystä sekä kuntoutuksesta ei kummallakaan kirjoittajalla ole ollut opinnäytetyötä ennen. Perehdyimme huolellisesti jokaiseen teoreettiseen viitekehyksen käsitteeseen, jota opinnäytetyössämme käsitellään eri kirjallisten ja sähköisten lähteiden kautta. Opinnäytetyössä pyrittiin löytämään tuoreinta aiheeseen liittyvää tutkittua tietoa. Opinnäytetyön aihe rasisurmutuma on myös ajankohtainen, sillä tietoa rasisurmutumien etiologiasta ja ennaltaehkäisystä tulee vuosi vuodelta lisää.

Vaikka toinen opinnäytetyön tekijöistä on toiminut pitkään lajin parissa, pyrimme kirjoittamaan opinnäytetyömme ilman ennako-oletuksia ja puolueettomasti. Kirjoittajina koimme, että aiemmasta lajitietämyksestä on apua esimerkiksi lajin ominaisuuksien

tunnistamisessa, mutta toisaalta säären rasisurmutuman ennaltaehkäisy sekä hoito olivat käsitteinä uusia molemmille kirjoittajista. Opinnäytetyö pyrittiin kirjoittamaan niin, että aiheeseen perehtymätönkin pystyy ymmärtämään ja hyödyntämään työssä käsiteltyä sisältöä. Kirjoittajina pidimme huolen siitä, että opinnäytetyön asioita ei kaunistella tai liioitella. Tarkoituksena oli luoda realistinen, tutkittuun faktatietoon perustuva opas kohderyhmän säären rasisurmutumien ennaltaehkäisystä ja hoidosta.

Opinnäytetyön lopputuleman tulee olla luotettava. Luotettavuutta tarkastellaan reliabiliteetti- ja validiteetti käsitteiden kautta. Reliabiliteetti tarkoittaa sitä, että tutkimus on toistettavissa ja lopputulos pysyy samana. Tämän opinnäytetyön tapauksessa, mikäli säären rasisurmutumien ennaltaehkäisyä ja hoitoa lähdetään tutkimaan valitusta näkökulmasta, on lopputulos sama kuin tässä kyseisessä työssä. Vaikka kyseessä on melko laaja työ, niin tietokantahaku on kuvailtu mahdollisimman yksityiskohtaisesti, jotta se olisi kenen tahansa muun mahdollista toteuttaa täysin samalla tavalla jatkossakin. Reliabiliteetti voisi olla heikko, mikäli lähdemateriaali on vähäistä tai virheellistä. Tässä työssä kuitenkin tutkimustyö on tehty laajaa lähdemateriaalia käyttäen ja tiedonhaussa on hyödynnetty niin kirjallisia kuin sähköisiäkin lähteitä.

Validiteetti tarkoittaa sitä, että tutkimus kohdistuu oikeisiin asioihin. Validiteetti on edellytys reliabileille tuloksille. (Kananen 2015, 342–344.) Opinnäytetyön validiteetti on korkea. Tutkimustyö on onnistuttu kohdistamaan tarkasti teoreettisen viitekehyksen käsitteisiin. Työssä on syvennyt kattavasti opinnäytetyön aiheisiin ja vaikka työ on laaja, se pysyy aiheessa.

9.2 Jatkotutkimus aiheet

Cheerleadingiin olisi hyvä tehdä esimerkiksi tutkimustyöllä kartoitus yleisimmistä urheiluvammoista, sillä esimerkiksi kyselytutkimusta ei ole lajiin aiheesta tehty. Tutkimuksen voisi tehdä mini (7–12) juniori (11–16) sekä seniori (16+) ikäisille. Tutkimuksien tulosten perusteella voisi tehdä useampia opinnäytetöitä ja oppaita näiden yleisimpien urheiluvammojen ennaltaehkäisyyn.

Opinnäytetyöhömmä liittyy juniori-ikäisille naispuolisille urheilijoille voisi tehdä esimerkiksi luuntiheysmittauksia sekä lihastasapainokartoituksia ja vertailla tuloksia niiden kesken, joilla on ollut tai on rasisurmutuma sekä niiden, joilla rasisurmutumaa ei ole koskaan ollut.

Lähteet

Painetut

Alaranta, H. Arokoski, J. Mikkelsson, M. Pohjolainen, T. Salminen, J. & Viikkari-Junttura, E. 2015. Fysiatría. 5., uudistettu painos. Helsinki: Duodecim.

Gilroy, A. M., MacPherson, B. R., Ross, L. M., Schünke, M., Schulte, E. & Schumacher, U. 2012. Atlas of anatomy: Latin nomenclature. 2nd ed. New York: Thieme

Hämäläinen, K., Danskanen, K., Hakkarainen, H., Lintunen, T., Forsblom, K., Pulkkinen, S., Jaakkola, T., Pasanen, K., Kalaja, S., Arajärvi, P., Lehtoviita, T. & Riski, J. 2015. Lasten ja nuorten hyvä harjoittelu. 1. p. Lahti: VK-Kustannus.

Kananen, J. 2015. Opinnäytetyön kirjoittajan opas. Jyväskylä. Jyväskylän Ammattikorkeakoulun julkaisuja.

Kauranen, K. 2021. Fysioterapeutin käsikirja. 4., uudistettu painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Kauranen, K. & Nurkka, N. 2010. Biomekaniikkaa liikunnan ja terveydenhuollon ammattilaisille. Helsinki: Liikuntatieteellinen seura.

Lindblad, P., Mursu, J., Ilander, O. & Laaksonen, M. 2014. Liikuntaravitsemus: Tehoa, tuloksia ja terveyttä ruuasta. Lahti: VK-kustannus.

Mero, M., Nummela, A., Kalaja, S., Häkkinen, K., Hiilloskorpi, H. & Arjanne, L. 2016. Huippu-urheiluvalmennus - teoria ja käytäntö päivittäisvalmennuksessa. 1.p. Lahti: VK-Kustannus Oy

Noyes, F. R. & Barber-Westin, S. 2014. Stress Fractures, Bone Bruises, and Shin Splints: Everything You Need to Know to Make the Right Treatment Decision. Minneapolis: Publish Green.

Perttunen, J., Lätti, S., Kiviranta, I. & Järvinen, M. 2012. Ortopedia. Helsinki: Kandidaattikustannus Oy

Rytkönen, T., Järvinen, O. & Vahtila, M. 2018. Voimaharjoittelun käsikirja. Oulu: Fitra

Sand, O., Sjaastad, Ø. V., Haug, E., Bjälíe, J. G., Toverud, K. C. & Hekkanen, R. 2012. Ihminen: Fysiologia ja anatomia. 9. uudistettu painos. 9. uud. p. Helsinki: Sanoma Pro.

Seppänen, L., Tapio, H. & Aalto, R. 2010. Nuoren urheilijan fyysinen harjoittelu. Jyväskylä: WSOYpro.

Shultz, S. Houglum, P. & Perrin, D. 2010. Examination of musculoskeletal injuries. 3rd ed. Champaign, IL: Human Kinetics.

Stolt, M., Axelin, A. & Suhonen, R. 2015 Kirjallisuuskatsaus hoitotieteessä - Turku: Turun yliopisto

Stolt, M., Saarikoski, R., Flink, A. & Väyrynen, P. 2017. Jalkaterveys. 1. painos. Helsinki,: Duodecim.

Taimela, S., Kujala, U. & Vuori, I. 2010. Liikuntalääketiede. 4. p. Helsinki: Duodecim.

Walker, B., Grönholm, M., Salminen, M., Wegelius, I., Larsson, B., Grönholm, M., & Suomalainen, V. 2014. Urheiluvammat: Ennaltaehkäisy, hoito, kuntoutus ja kinesioteippaus. 1. p. Lahti: VK-Kustannus.

Sähköiset

Ahola, J-A. Vasankari, T. Nietosvaara, Y. Mattila, M. & Haara, M. 2019. Kasvuikäisten rasisusvammat. Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim. Viitattu 9.4.2021. <https://www.duodecimlehti.fi/duo15199>

Ahtiainen, J. 2016. Taidon testaaminen - Biotieteellinen näkökulma. Jyväskylän Yliopisto. Viitattu 1.6.2021 https://www.lts.fi/media/lts_tapahtumat/ktp16/ktp16_-_juha_ahtiainen_taidon_testaamisen_sietamaton_keveys.pdf

Ammattikorkeakoulujen opinnäytetöiden eettiset ohjeistukset. 2020. Ammattikorkeakoulujen rehtorineuvosto Arene ry. Viitattu 16.9.2021 <https://www.arene.fi/wp-content/uploads/Raportit/2020/AMMATTIKORKEAKOULUJEN%20OPINN%C3%84YTET%C3%96IDEN%20EETTISET%20SUOSITUKSET%202020.pdf?t=1578480382>

BruceBlaus. 2013. Classification of bones. Viitattu 13.9.2021. https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Blausen_0229_ClassificationofBones.png#file

Cheer.fi. 2021. Cheerleaderin kenkäopas. Viitattu 15.4.2021. <https://cheer.fi/kenkaopas/>

Close, G. Sale, C. Baar, K. & Berman, S. 2019. Nutrition for the Prevention and Treatment of Injuries in Track and Field Athletes. International Journal of Sport and Exercise Metabolism. Viitattu 9.4.2021. <https://journals.humankinetics.com/view/journals/ijsnem/29/2/article-p189.xml>

Dolan, E. Varley, I. Ackerman, K. Pereira, R. Elliott-Sale, K. & Sale, C. 2020. The Bone Metabolic Response to Exercise and Nutrition. Exercise and Sport Science Reviews. Viitattu 9.4.2021. https://journals.lww.com/acsm-essr/Fulltext/2020/04000/The_Bone_Metabolic_Response_to_Exercise_and.1.aspx?casa_token=HQ4OyGbsihAAAAAA:-AMfk-giKvnhwcDRwJ-MErA3aJ2xcUmRvLMnuhkBgFbKDTNrKR7OGiq6boPlXkaQpkS0A0ehwSzQ-mIE_OmRnyJfW8lh7MM

Duodecim: Käypä hoito. 2014. Syömishäiriöt. Viitattu 28.4.2021
<https://www.kaypahoito.fi/hoi50101#s12>

Etelä-Karjalan sairaanhoitopiiri. 2007. Luusto lujaksi. Duodecim: Käypä hoito. Viitattu 9.4.2021. <https://www.kaypahoito.fi/nix00881>

Goolsby, M. & Boniquit, N. 2016. Bone Health in Athletes. Sage Journals: Sports Health. Viitattu 9.4.2021. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5349390/>

Hagel, N., 2021. Suomelle ennätyselliset neljä MM-mitalia cheerleadingissä - naiset kolmanteen peräkkäiseen MM-kultaan. Suomen Cheerleadingliitto. Viitattu 6.11.2021
<https://scl.fi/blog/2021/10/10/suomelle-ennatyselliset-nelja-mm-mitalia-cheerleadingissa-naiset-kolmanteen-perattaiseen-mm-kultaan/>

Heiskanen, H. 2020. Cheerleadingin lajikulttuuria selvitetty kyselytutkimuksella. Suomen Cheerleadingliitto. Viitattu 26.4.2021 <https://scl.fi/blog/2020/02/04/cheerleadingin-lajikulttuuria-selvitetty-kyselytutkimuksella/>

Knechtle, B. Jastrzębski, Z. Hill, L. & Nikolaidis, P. 2021. Vitamin D and Stress Fractures in Sport: Preventive and Therapeutic Measures - A Narrative Review. Researchgate. Viitattu 9.4.2021.
https://www.researchgate.net/publication/349714129_Vitamin_D_and_Stress_Fractures_in_Sport_Preventive_and_Therapeutic_Measures-A_Narrative_Review

League athletics. 2021. Stunting definitions. Cheshire Junior Football & cheerleading.
<https://www.leagueathletics.com/Page.asp?n=89832&org=CJFONLINE>

Luustoliitto. 2021. Aikuisen luustoterveellinen ravinto. Viitattu 7.5.2021.
https://luustoliitto.fi/wp-content/uploads/Aikuisen-luustoterveellinen-ravinto_verkko.pdf

Luustoliitto. 2021. Luusto: Lapsille ja nuorille. Viitattu 7.5.2021.
<https://luustoliitto.fi/tietoa-luustosta/lapsille-ja-nuorille/>

Luustoliitto. 2021. Mikä luusto? Viitattu 13.9.2021. <https://luustoliitto.fi/luusto/mika-luusto/>

Lääkärikirja Duodecim. 2020. Terveyttä edistävä ruokavalio. Viitattu 7.5.2021.
<https://www.terveyskirjasto.fi/dlk00935/terveytta-edistava-ruokavalio?q=proteiini>

Medical gallery of Blausen Medical. 2014. Anatomy of a long bone. Viitattu 13.9.2021.
https://en.wikiversity.org/wiki/WikiJournal_of_Medicine/Medical_gallery_of_Blausen_Medical_2014#/media/File:Structure_of_a_Long_Bone.png

Niemeläinen, J. 2018. Suomelle MM-kultaa - "Tätä on tavoiteltu monta vuotta". Yle. Viitattu 7.5.2021. <https://yle.fi/urheilu/3-10183048>

Northern Lights ry. 2021. Lajin historiaa. Viitattu 9.4.2021.
<https://cheer.northernlights.fi/seura-lajit/lajin-historiaa/>

Ovaska, M., Madanat, R., Mäkinen, T. & Lindahl, J. 2015. Nilkkamurtuman leikkaushoidon komplikaatiot. Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim. Viitattu 1.9.2021
<https://www.duodecimlehti.fi/duo12386>

Puhti. 2021. Kalsium huolehtii luuston, lihasten ja hermoston toiminnasta. Viitattu 7.5.2021.
<https://www.puhti.fi/tietopakettit/kalsium/#kalsiumin-merkitys-elimistossa>

Rizzone, H. Ackerman, K. Roos, K. Dompier, T. & Kerr, Z. 2017. The Epidemiology of Stress Fractures in Collegiate Student Athletes, 2004-2005 Through 2013-2014 Academic Years. Journal Of Athletic Training. Viitattu 19.4.2021.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5687241/>

Robertson, G. & Wood, A. 2017. Lower limb stress fractures in sport: Optimising their management and outcome. World Journal of Orthopedics. Viitattu 26.4.2021.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5359760/>

Saarelma, O. 2020. Rasitusmurtuma ("marssimurtuma"). Lääkärikirja Duodecim. Viitattu 9.4.2021. <https://www.terveyskirjasto.fi/dlk00771>

Salminen, A. 2011. Mikä kirjallisuuskatsaus? Vaasan yliopisto. Viitattu 14.9.2021.
https://osuva.uwasa.fi/bitstream/handle/10024/7961/isbn_978-952-476-349-3.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Savonia 2021. Tiedonhaun perusteet: Tiedonhaku. Viitattu 11.10.2021

<https://libguides.savonia.fi/c.php?g=360558&p=2443743>

Solunetti. 2006. Luun remodellaatio. Viitattu 13.9.2021.

https://www.solunetti.fi/fi/histologia/luun_remodellaatio/

Sportiro. 2021. Rebel Rise -kengät. Viitattu 15.4.2021

<https://www.sportiro.fi/collections/kengat/products/rebel-rise>

Suomen Cheerleadingliitto. 2021. Cheerleading. Viitattu 9.4.2021.

<https://scl.fi/cheerleading/>

Suomen Cheerleadingliitto. 2020. Cheerleadingin harjoitustilan olosuhdetarpeet. Viitattu

9.4.2021. <https://scl.fi/wp-content/uploads/2020/03/Cheerleading-olosuhteet.pdf>

Suomen Cheerleadingliitto. 2021. Kilpailutoiminta. Viitattu 9.4.2021.

<https://scl.fi/kilpailutoiminta/>

Terve Koululainen. 2021. Lisää luuta. UKK-Instituutti. Viitattu 9.4.2021.

<https://www.tervekoululainen.fi/ylakoulu/murrosian-muutokset/lisaa-luuta/>

Terveyskirjasto. 2016. Metafyysi. Lääketieteen sanasto. Viitattu 13.9.2021.

<https://www.terveyskirjasto.fi/ltt02103>

Terveyskylä. 2018. Elintavat vaikuttavat luihin. Viitattu 9.4.2021.

<https://www.terveyskyla.fi/niveltalo/itsehoitoa-nivelille/luustoterveellinen-el%C3%A4m%C3%A4/elintavat-vaikuttavat-luihin>

UKK-insituutti. 2020. Luuliikuntasuositus lapsille ja kasvaville nuorille. Viitattu 13.9.2021.

<https://ukkinstituutti.fi/wp-content/uploads/2020/09/A8-liite2-verkkokauppaan-luuliikunta-lapsetnuoret.pdf>

Väyrynen, P. 2016 Alaraajojen lihaskunnan harjoittaminen. Duodecim Terveyskirjasto.

Viitattu 15.10.2021 <https://www.terveyskirjasto.fi/tju00208>

Väyrynen, P. 2016. Urheilukenkien kesto ja huolto. Duodecim Terveyskirjasto. Viitattu

14.9.2021. <https://www.terveyskirjasto.fi/tju00323>

West Coast Vikings cheerleaders. 2021. Cheerleading laji-info. Viitattu 7.5.2021

<https://www.vikingscheerleaders.fi/cheerleading-laji-info/>

Kuviot

Kuvio 1: Opinnäytetyön teoreettinen viitekehys	9
Kuvio 2: Classification of bones by shape (BruceBlaus 2013).....	13
Kuvio 3: Remodellaatio (Solunetti 2006).	14
Kuvio 4: Structure of a long bone (Blausen.com staff 2014).	15
Kuvio 5: Oikea sääri- ja pohjeluu etupuolelta (Walker 2014, 205).	16
Kuvio 6: M. gastrocnemius (both heads) (Gilroy, MacPherson, Ross, Schünke, Schulte & Schumacher 2012, 418).	17
Kuvio 7: Note: The bulge of the calf is produced mainly by the m. triceps surae(m. Soleus and the two heads of the gastrocnemius (Gilroy ym. 2012, 418).	18
Kuvio 8: All muscles shown (Gilroy ym. 2012, 416).	19
Kuvio 9: M. tibialis posterior (Gilroy ym. 2012, 423).	19
Kuvio 10: Säären poikkileikkaus ja säären alueen lihasaitiot (Kiviranta, Järvinen 2012, 426).	20
Kuvio 11: Energian saatavuuden viitearvot suhteutettuna kehon rasvattomaan massaan Ilander ja lindblad (2014, 24).	28

Taulukot

Taulukko 1: Pääkäsitteiden synonyymit	32
Taulukko 2: Tietokantahaku	33
Taulukko 3: Sisäänottokriteerit.....	34
Taulukko 4: Aineiston analyysi.....	38

Liitteet

Liite 1: Opas..... 62

Liite 1: Opas



Säären rasisusmurtumien ennaltaehkäisy ja hoito

Opas seurain juniiori-ikäisten urheilijoiden valmentajille

Björk ja Koskinen, 2021

SISÄLLYSLUETTELO

- 1 Sisällysluettelo
- 2 Alkusanat
- 3 Säären anatomia
- 7 Mikä on säären rasisusmurtuma?
- 9 Kasvuiikä ja luuston kehittyminen
- 10 Rasisusmurtuman tunnistaminen
- 12 Säären rasisusmurtuman riskitekijät
- 13 Rasisusmurtuman riskiä nostavat olosuhdetekijät
- 14 Female Athlete Triad -Naisruheilijoiden oireyhtymä
- 15 Urheiluamenorrea
- 16 Harjoittelun suunnittelu
- 20 Kenkien merkitys ennaltaehkäisyssä
- 21 Rasisusmurtumat ja ravitsemus
- 25 Valmentajan merkitys urheilijan ravitsemuksessa
- 26 Erityishaasteita murrosikäisten keskuudessa
- 27 Rasisusmurtuman hoito
- 28 Lepoajat säären rasisusmurtumassa
- 29 Luuston hoito kuntoutuksen aikana
- 30 Kuntoutuksen aikainen harjoittelu
- 31 Lajiin paluu
- 32 Lähteet

Björk ja Koskinen, 2021

ALKUSANAT?

Säären rasisusmurtumat ovat yleinen vaiva paljon harjoittelevilla urheilijoilla.

Opas tarjoaa tietoa siihen, mitkä kaikki tekijät vaikuttavat säären rasisusmurtumien syntyyn ja miten kyseisiä rasisusmurtumia voidaan ennaltaehkäistä. Olennainen osa opasta ovat ohjeet tunnistamiseen, hoitoon sekä tekijöihin, joita on otettava huomioon lajiin paluussa, jotta loukkaantuneelle urheilijalle voidaan taata turvallinen paluu täysipainoiseen lajiharjoitteluun.

Tieteellisen näytön perusteella yksiselitteisiä täsmäharjoitteita säären rasisusmurtuman ennaltaehkäisyyn ei ole, vaan huomioon on otettava laajempi kokonaisuus.

Opaan perustana on käytetty tuoreinta tutkittua tietoa, jonka tarkoitus on antaa lajin valmentajille mahdollisuus soveltaa uusinta tietoa itse käytännössä.

Björk ja Koskinen, 2021

SÄÄREN ANATOMIA



Sääriluun ulkonasta Sääriluun sisänasta

Sääriluun kyhmy Säären luuvälikalvo

Pohjeluu Sääriluu

Ulompi kehräsluu Sisempi kehräsluu

Telaluu Veneluu

Sääri- ja pohjeluu

Björk ja Koskinen, 2021

SÄÄREN ANATOMIA

Pohkeen pinnalliset lihakset takaa

Gastrocnemius= Kaksoiskantalihas

- Nilkan ojennus, jalkaterän supinaatio, polven koukistus

Soleus= Leveä kantalihas (kaksoiskantalihasen alla)

- Nilkan ojennus, jalkaterän supinaatio

SÄÄREN ANATOMIA

Säären pinnalliset lihakset edestä

(peroneus) Pitkä pohjeluulihas

- Nilkan ojennus, jalkaterän pronasatio

Etummainen sääriilihas

- Nilkan koukistus, jalkaterän supinaatio

Varpaiden pitkä ojentaja

- nilkan koukistus, varpaiden ojennus (jalkapöytä pain), jalkaterän pronasatio

Isoverpaan pitkä ojentaja

- nilkan koukistus ja isoverpaan ojennus (jalkapöytä pain)

SÄÄREN ANATOMIA

Säären syvä lihas takaa

TAKIMMANEN SÄÄRIILIHAS

- jalkaperän supinaatio
- Nilkan ojennus

Kyseisen lihasen toimintahäiriö suurin syy lättäjälalle
--> virheasento
--> vääränlainen kuormitus

MIKÄ ON SÄÄREN RASITUSMURTUMA?

- Rasitusmurtuman yleisyys: harrasteurheilijoilla 1% kaikista urheiluvammoista ja huippu-urheilijalla jopa 20% kaikista urheiluvammoista = yleinen ongelma
- Säären rasitusmurtumasta voidaan käyttää myös nimitystä marssi-, stressi- tai väsymismurtuma.

Säären "iskunvaimennuslihas" (kuva 2, 3, 4 ja 5) tulisi suojella luuta liian kovalta iskutuksesta. Kun lihakset väsyvät, ne eivät pysty hoitamaan tehtävänsä ja luuhun kohdistuva iskutus alkaa heikentää luuta.

Björk ja Koskinen, 2021

MIKÄ ON SÄÄREN RASITUSMURTUMA?

8

• Säären rasitusmurtuma on yksi yleisistä rasitusvammoista

• Rasitusmurtuma on lähtökohtaisesti seurausta pitkään jatkuneesta ylikuormituksesta tiettyssä kehonosassa.



Luun kuormittuessa luuhun aikaa muodostua pieniä mikrovaurioita, jotka yleensä korjaantuvat levossa. Jos kuormitus on jatkuvasti liian suurta, ei kehon normaalille palautumiselle jää riittävästi aikaa, jolloin mikrovaurioista voi kehittyä rasitusmurtuma.

• Vioinen vamma erityisesti lajeissa, jotka sisältävät paljon erityisiä hyppyjä ja iskuja (cheerleading-hyppy, akro, stanttilaestulot), sekä lajeissa, jotka sisältävät paljon yksipuolista kuormitusta (esim. juoksu ja hiihto).

• Säären rasitusmurtumasta kärsii todennäköisimmin kevytrakenteiset naispuoliset kasvuikäiset urheilijat.



Björk ja Koskinen, 2021

KASVUIKÄ JA LUUSTON KEHITTYMINEN

9

Kasvuikä on merkittävää aikaa luuston kasvuille! Sen vuoksi kasvuikä on huomioitava tarkasti myös urheilussa.

• Luuston kehittämiselle tärkein aika on murrosikä: tytöillä noin 11-14 vuoden ikä.

• Murrosiässä 12-18 ikävuoden välillä luusto kasvaa noin 50 prosenttia ihmisen koko luumassassa. -> eli jo puolet kokonais luumassasta saavutetaan täysi-ikään mennessä.

• Lähes 90 prosenttia luun tiheyden huipusta saavutetaan 18 ikävuoteen mennessä.

Lapsuusajan harjoittelulla saavutettu luuntiheys säilyy aikuisikään



Björk ja Koskinen, 2021

RASITUSMURTUMAN TUNNISTAMINEN

10

OIREET

Ohjaa urheilija jatkoholtoon, jos tunnistat seuraavia oireita:

• Paikallinen kipu rasitusmurtuma-alueella

• Kipu esiintyy yleensä liikkumisen aikana ja vähenee tai katoaa kokonaan levossa

Kipu erityisesti isäntästä tai tärähdyksestä aiheutuu liikkeen aikana.

• Kipukohta on kosketusarka ja voi olla turvonnut

Erityisesti laissa, jotka ovat lähellä ihon pintaa (sääriliuat)

• Rasitusmurtuman edetessä kipu voi kehittyä lepouja yösäryksi.

• Myös rasitusmurtuma-alueen mustelmat ovat mahdollisia.



Björk ja Koskinen, 2021

RASITUSMURTUMAN TUNNISTAMINEN

11

DIAGNOSOINTI (LÄÄKÄRI)

Valmentajan roolissa säären rasitusmurtuman tunnistaminen ja tätä kautta urheilijan nopea ohjaaminen jatkoholtoon on tärkeää sillä:

• Rasitusmurtuman diagnoosi kestää yleensä 3-5 viikkoa ja pahimmillaan jopa kuukausia.

• Diagnoosi on haastavaa, koska rasitusmurtuma on yleensä vaikea havaita röntgen- tai magneettikuvista.

• Tärkeää saada diagnoosi mahdollisimman nopeasti selville, jotta rasitusmurtuma ei pahene ja levolle sekä kuntoutumiselle jää riittävästi aikaa.



Björk ja Koskinen, 2021

12

SÄÄREN RASITUSMURTUMAN RISKITEKIJÄT

Riskitekijät, joihin urheilija ei voi itse vaikuttaa:

- Aiemmat rasitusmurtumat
- Pituuskasvun tuomat haasteet esim. koordinaatiokyvyssä, liikkuvuudessa tai tasapainossa
- Naissukupuoli

Valmentajan tulee huomioida harjoittelun suunnittelussa

Riskitekijät, jotka liittyvät harjoittelun suunnitteluun:


- Harjoittelumäärän äkillinen nousu
- Harjoittelun liian korkea intensiteetti
- Puutteelliset harjoitteluolosuhteet
- Puutteelliset harjoittelutekniikat
- Puutteelliset harjoitteluvälineet

Valmentajan työn ydinasioita

Muita huomioitavia riskitekijöitä:

- Naisurheilijan oireyhtymä (Female Athlete Triad)
- Urheilijan henkinen kuormitus
- Urheilijan yleisesti heikko fyysinen suorituskyky
- Urheilijan ravitsemus

Valmentaja voi opastaa urheilijaa



Björk ja Koskinen, 2021

13

RASITUSMURTUMAN RISKIÄ_NOSTAVAT OLOSUHDETEKIJÄT

Olosuhteilla on vaikutusta säären rasitusmurtuman riskiin sitä nostaan tai laskien.



Harjoittelualusta
Huom!
Myös vapaa-ajan harjoittelu

Kuormitus eri "pelipaikkojen" välillä
Huom!
Harjoittelun monipuolisuus

Olosuhteet

Kilpailutaso
Harjoittelumäärät nousevat herkästi, kun urheilija vaihtaa korkeammalle tasolle

Huomioitava myös tauotta palaaminen kilpatoiseen treenaamiseen



Björk ja Koskinen, 2021

14

FEMALE ATHLETE TRIAD

Naisurheilijoiden oireyhtymä



- Jopa 60 % naisurheilijoista kärsii yhdestä "triadin" oireesta.
- Mitä useammasta osa-alueesta kärsii, sitä suurempi riski rasitusmurtumaan
- Kuukautiskierron häiriöitä on jopa neljänneksellä nuorista naisurheilijoista.

HUOMIOI RIITTÄVÄ ENERGIANSAAINTI

Lisääntynyt energiankulutus + Alentunut energiansaanti =

- > Estrogeenin väheneminen
- > Luun aineenvaihdunnan muutokset
- > Luumassan menetys
- > Kohonnut murtumariski



Björk ja Koskinen, 2021

15

URHEILUAMENORREA

Amenorrea = luonnollinen kuukautiskierto keskeytyy kokonaan.
Urheiluamenorrea= kuukautiskierto keskeytyy liiallisen fyysisen rasituksen seurauksena

• 12-24 vuoden ikä on riskialttain aika → Erityisesti laihushäiriö vaikuttaa estrogeenin tuotantoon negatiivisesti.


Kehon vähärasvaisuus, pienipainoisuus ja laihuttaminen erityisesti kilpailukaudella lisäävät amenorrean riskiä.

VÄHENNÄ URHEILIJAN KUORMITUSTA JOS:
Havaitset syömättömyyttä/liian vähäistä syömistä
tai
Liiallista/nopeaa laihutumista

Ei pakollinen ymmärtää :)

NIPPELITIETOA

Hypotalamuksessa erityy gonadotropiinia (sukupuolihormonien erityystä säätelevä hormoni). Fyysisen rasituksen aiheuttama stressi kohdistuu hypotalamukseen ja alivoimakkeeseen, gonadotropiinin erityis hypotalamuksessa vähenee => gonadotropiini ja estrogeenipitoisuudet alentuvat. Syy gonadotropiinipitoisuuden muutoksille on ensisijaisesti puutteellinen energiansaanti suhteessa kulutukseen.



Björk ja Koskinen, 2021

16

HARJOITTELUN SUUNNITTELU 1/4

Riskitekijät rasitusmurtumalle... :

Kuormitus

- Poikkeuksellisen suuri kuorma
- Liian nopeat muutokset harjoittelussa
-> esim. intensiteetin yhtiäkinen nousu (Hoomi Tähtiä paluu)
- Harjoitellaan liikaa ja liian kovaa urheilijan suorituskykyyn nähden
- Liian yksipuolinen harjoittelu

Suoritukset

- Oikeanlaisiin suoritusasentoihin ja liikemalleihin kiinnitettävä huomiota
- Liikemalleihin voi vaikuttaa esim. vanha vamma tai aiemmin opittu väärä tapa liikkua

Yksilölliset tekijät

Riskitekijät huomiotta:
Lihasten liiallinen väsyminen
-> lihakset eivät pysty hoitamaan iskunvaimenusta
-> Luuhun kohdistuva paine liian suuri
-> Luukudoksen hajoaminen

- Rakenteellinen poikkeavuus
-> liikaa kuormitusta yksittäiseen kehon osaan
- Kasvukäsiellä nopea kasvuvyöryhdys voi lisätä haasteita koordinaatiossa, liikkuvuudessa ja tasapainossa.

Cheerleading sisältää paljon ponnistuksia, hyppyjä ja alastuloja.

Huom!
Hyppyissä alaraajoihin kohdistuu 8-10 kertaiset iskuvoimat kävelyyn verrattuna.



Björk ja Koskinen, 2021

17

HARJOITTELUN SUUNNITTELU 2/4

Ennaltaehkäisyyn tueksi

HARJOITUSTEN SUUNNITTELUSSA TULISI HUOMIOIDA:

URHEILIJOIDEN

- Iä
- Kunto- ja taito-ominaisuuksien taso
- Toiminnallinen ja rakenteellinen anatomia

MONIPUOLINEN HARJOITTELU

monipuolisesti eri elinjärjestelmiä kuormittavaa mm. nopeus, kestävyys ja erityisesti eri voimaominaisuudet!

LIHASHUOLTO

- Lihespäästöaine ja lihaskiireydet voivat aiheuttaa muutoksia tuki- ja liikuntaelimistössä, mikä voi altistaa tuiden ja pehmytkudosten rasitusmuutoksille.
- Suosi aktiivisia ja passiivisia toimia
- Esim. loppuverryttely, monipuolinen liikunta, monipuolisesti matalatehoista painuttavaa harjoitusta ja kuormittavaa harjoitusta

HUOLELLINEN ALKULÄMMITTELY

Huolellinen ja harjoituksiin valmistava alkulämmittely pienentää vamma-riskiä

HARJOITTELUN RYTMITTÄMINEN

Rasituksen ja levon suhde



Björk ja Koskinen, 2021

18

HARJOITTELUN SUUNNITTELU 3/4

HUOMIOI OIKEANLAISEN VOIMANTUOTO JA LAJITEKNIikka

Hyvä suoritusmekaniikka lisää suorituksen taloudellisuutta. Varmista tuotostaan ko voimaa oikeilla lihaksilla.

VAIhtelevat HARJOITUSMENETelmät

Monipuolinen harjoittelu kehittää monipuolisesti lajittaitoja

Dynaaminen HARJOITTELU

Luuston kannalta

= konsentrisia ja eksentrisiä voimia ja niiden vaihtelua. Staattinen harjoittelu (esim. jännitys paikallaan/lihaksen pituus ei muutu) ei edesautta luun uudismuodostusta.

NOUSUJOHTEISUUS

suunnittele harjoittelu nousujohteisesti eli progressiivisesti. Huomioi myös aina tavalla palatessa intensiteetin, kuormituksen sekä harjoittelumäärien progressiivisuus.

Kiinnitä huomiota mahdollisuuksien mukaan myös jalkaterän kaarirakenteita tukevien lihasten tasapainoon ja voimaan



Björk ja Koskinen, 2021

19

HARJOITTELUN SUUNNITTELU 4/4

KASVUKÄSILLÄ ERITYISHUOMIO !

KOORDINAATIO

TASAPAINO

SUORITUSTEKNIikka

LIKKUVUUS

Pituuskasvu voi aiheuttaa haasteita kasvukäsiellä etenkin koordinaatiossa ja tasapainossa, kun kehon mittasuhteet muuttuvat lyhyessä ajassa. Harjoita näitä nuorilla monipuolisesti ja yhdistä esimerkiksi alkulämmittelyyn tai loppuverryttelyyn.

Tärkeää opettaa oikeat ja turvalliset suoritusmekaniikat perusliikkeitöihin ennen niin sanottua "alkuamaisia" voima- ja hyppyharjoitusta.

Perusliikkeitöitä ovat: juoksu, hyppy sekä kyykky.

Huomioitava erityisesti oikeat alaraajojen linjaukset hyppöjen alastuloissa, kyykyssä sekä suunnanmuutoksissa.

Nivelten riittävä liikkuvuus pienentää vamma-riskiä

Aktiiviset toiminnalliset nivelten liikkuvuutta parantavat liikkeet vaikuttavat mm. palautumiskykyyn, voimantuottoon, liikkumisen taloudellisuuteen, kestävyteen ja nopeuteen



Björk ja Koskinen, 2021

20

KENKIEN MERKITYS ENNALTAEHKÄISYSSÄ

Huonosti iskua vaimentavat kengät voi olla riski rasitusmurtumille

Cheermatolla harjoitellussa lajiin sopivat jalkineet

Kenkien vaihtoväli

Kenkien vaihtoväli on tärkeä asia. Vaihda vanhojasi uudempiin, jos ne ovat vanhoja ja kulumassa. Vaihda vanhojasi uudempiin, jos ne ovat vanhoja ja kulumassa. Vaihda vanhojasi uudempiin, jos ne ovat vanhoja ja kulumassa.

Turvallinen iskuvaimennus (huom! akroolijalat ilman kenkiä)

Liikaa tai epätasaisesti kuluneet kengät voivat lisätä vammausriskiä urheilijalla riippuen stanaajojen kunnosta.



Varmista urheilijalta, että kengät on tarkoitettu cheermatolle



Björk ja Koskinen, 2021

21

RASITUSMURTUMAT JA RAVITSEMUS

Monipuolinen ja riittävä ravitsemus on yksi tärkeimmistä hyvän luustoterveyden osa-alueista ja näin ollen merkittävä tekijä rasitusmurtumien ennaltaehkäisyssä

Luustoa tukeva ravinto

Tärkeintä on RIITTÄVÄ energiansaanti

Hiiilihyaatit

Proteiinit

Kalsium

D-vitamiini

Kalsium tärkeä tuote aineenvaihdunnalle etenkin kasvuvaiheissa!

D-vitamiini tukee kalsiumin imeytymistä ja luuston uusitumista

Fyysisestä rasituksesta palautuminen

Luuston kasvu ja uusituminen



Björk ja Koskinen, 2021

22

RASITUSMURTUMAT JA RAVITSEMUS

HIIILIHYDRAATIT

Tärkein energianlähde urheilijalla


Oleellinen osa fyysisestä rasituksesta palautumisessa

Päivittäinen terve keskimäärin 6 grammaa painokiloa kohden vuorokaudessa (vähintään)

Esim. 65 kg painavalla tämä tarkoittaisi 390 grammaa hiiilihyaatteja

Tarve voi olla jopa 10 g/kg/vrk, jos harjoittelu on raskaasti kuormittavaa

Hyviä hiiilihyaattien lähteitä ovat ruuat, joissa on korkea ravintoainetiheys suhteessa energiasisältöön.



Björk ja Koskinen, 2021

23

RASITUSMURTUMAT JA RAVITSEMUS

PROTEIINIT

Elimistö tarvitsee proteiineja...

...luuston massan kasvuun ja uusitumiseen

...fyysisen rasituksen aikaansaamiin lihaskuitujen korjaamiseen

...ylläpitämään elimistön vastustus- ja toimintakykyä

...D-vitamiinin imeytymisen tehostamiseen

...runsaasti päivittäin, koska elimistö ei varastoi proteiineja

...erityisesti silloin, kun halutaan ehkäistä lihasten surkastuminen merkityksellisestä vammasta palautumisen aikana

Useimmilla urheilijoilla riittävä annos proteiinia on **1,3 - 1,8 grammaa** painokiloa kohden vuorokaudessa.

Kun palautetaan vammasta tai palataan vammaan jälkeen lajiharjoitteluun parin, nousee proteiinin saantisuositus jopa **2,0 - 2,5 g/kg/vrk**.



Björk ja Koskinen, 2021

24

RASITUSMURTUMAT JA RAVITSEMUS

D-VITAMIINI JA KALSIUM

D-vitamiini

- Tehostaa kalsiumin imeytymistä
- Turvaa luuston tehokasta uusitumista
- Nuorille suositellaan D-vitamiiniannosta 7,5 mikrogrammaa (µg) vuorokaudessa
- Tutkimuksissa urheilijoista vain 23% oli riittävät D-vitamiinitasot
- D-vitamiinin puutteella on tutkitusti vaikutus rasitusmurtuma-alttiuteen
- D3 vitamiinilla suora korrelaatio hyppykorkeuden, lihasvoiman ja nopeuden välillä 12-14 vuotiailla.

Kalsium

- Luuston tärkeä rakennusaine
- Tärkeä osa aineenvaihdonnassa
- Vaikuttaa mm. lihas- ja hermosolujen toimintaan ja veren hyytymiseen
- Murrosikäisen tulisi saada vähintään 800mg kalsiumia vuorokaudessa



Björk ja Koskinen, 2021

25

VALMENTAJAN MERKITYS URHEILIJAN RAVITSEMUKSESSA

Lapsuus- sekä nuoruusajassa valmentaja toimii yhtenä urheilijan ruokakasvattajana

- Ravitsemusvalmennusta olisi hyvä olla urheilijan uran alkuvaiheista lähtien: urheilijan opettamista terveyttä ja urheilua tukevin ruokailutottumuksiin vapaa-ajalla, harjoitteluympäristössä, koulussa sekä kilpailuissa sekä leireillä

- Urheilijalla on mahdollisuus oppia hyvin ruokailutottumuksiin, jos valmentaja ymmärtää urheilu- ja harrastustoiminnan merkityksen yhtenä ravitsemuskasvatuksen ympäristönä.
- Valmentaja voi olla yksi nuoren urheilijan esikuvista ja heistä, joista urheilija ottaa esimerkkejä omaan arkeensa. Valmentajan tulisi miettiä myös omaa suhdettaan ravitsemusasioihin.

Muista tukea joustavan ja vapaan syömisen ajatusmallia



Björk ja Koskinen, 2021

26


ERITYISHAASTEITA MURROSIKÄISTEN KESKUUDESSA

RAVITSEMUKSEEN LIITTYEN

- Murrosiässä energiantarve kasvaa verrattuna lapsuusaikaan, kun lihas- sekä rasvamassa lisääntyy ja pituuskasvu alkaa. Valmentajien tulisi olla tarkkana painoon liittyvien huolien suhteen, sillä vähäinen energiansaanti yhdessä kovan harjoittelun sekä mahdollisesti muiden stressitekijöiden kanssa voi ajaa nuoren syömishäiriöön tai muihin syömisen ongelmiin.
- Hyviä tapoja reagoida, jos havaitset huolia painon tai syömisen suhteen:

KUUNTELE - KYSY- ANNA TIETOA - OHJAA RAKENTAVASTI

Perustelut ohjaukselle tulisi antaa lajin sekä yleisesti terveydellisten syiden kautta.



Björk ja Koskinen, 2021

27

RASITUSMURTUMAN HOITO

KUNNOLLINEN HOITO ON TÄRKEÄÄ

Hoitamattomana rasitusmurtuma voi pahimmillaan johtaa täydelliseen luonnonmurtumaan, josta voi seurata muun muassa heikkoinen paritussitiloje tai vatsanvaurioita.

Rasitusmurtumasta aiheutuva kipu voi myös aiheuttaa lisävammoja ympäröiville alueille ja johtaa urheiluharrastukseen keskeytymiseen.

Lepo

Konservatiivisessa hoidossa yleisin ja tärkeä hoitokeino

Aktiviteettien minimointi, joissa kannatellaan painoa

Kivun hoito

Riskitekijöiden kartoittaminen

Kivun hoitoon ja turvotukseen voi käyttää tulehduskipulääkkeitä sekä kylmähoitoa.

Tarkastele, onko harjoittelussa tai aktiivisuudessa ei todettu ilmeisiä muutoksia. Jos ei, lääkäreiden tulee sulkea pois luusairaus ja muut syyt (Female athlete triad) rasitusmurtumalle.



Björk ja Koskinen, 2021

28

LEPOAJAT SÄÄREN RASITUSMURTUMISSA

Osoittaa lepoaikoihin lääkärin lausunnosta

JAOTTELU

Alhaisen riskin rasitusmurtuma

Voit hyödyntää tietoa arvioimaan urheilijan paluun aikaa takaisin täysipainoiseen harjoitteluun

Et vaadi immobilisointia: konservatiivinen hoito (ei leikkausta)

Lepoaika yleensä 4-8 viikkoa
Säären keskiosan rasitusmurtuma: 3-6 viikkoa
Säären yläosan rasitusmurtuma: 8-10 viikkoa
Pohjaluun rasitusmurtuma: 2-4 viikkoa

Korkean riskin rasitusmurtuma

Lepoaika jopa 12-16 viikkoa

- Usein ortosi tai kipsi immobilisointiin
- Kainalosauvat estämään kehonpainon varausta rasitusmurtumakohdan päälle
- Operatiivinen (leikkaus) hoito, jos paranemista ei ole tapahtunut 4-6 kuukauden kuluessa

Lepoaika jopa 12-16 viikkoa



Björk ja Koskinen, 2021

29

LUUSTON HOITO KUNTOUTUKSEN AIKANA

Luuston hoito on luonnollisesti oleellinen osa luun paranemisprosessissa

Luuntiheyden palautumisen kannalta tärkeimmät tekijät ovat **painonhallinta ja kuukautiskierron palautuminen.**

Näihin voit vaikuttaa valmentajana muistuttamalla urheilijaa:

• Riittävästä energiansaannista ja monipuolisesta ravinnosta!



Björk ja Koskinen, 2021

30

KUNTOUTUKSEN AIKAINEN HARJOITTELU

Usein lääkärit määräävät pelkkää lepoa. Osa ei myöskään vakuutusellisista syistä käy välttämättä fysioterapiassa, joten valmentajana voit suositella ja olla tärkeää ymmärtää:

Peruskunnan ylläpito

Erilaiset yläraajojen lihaskuntoharjoitteet

Ilman iskutusta!
• Soutu (KEVYT vastus)
• Kuntopyöräily (KEVYT vastus)
• Uinti.


Alaraajojen lihaskunto

Suositeltavaa paluuta yksittäisten harjoitteiden sijasta fyysioterapeutin kanssa!

Alaraajojen lihakset toimivat luonnollisina iskunvaimentajina, kun palataan lajinomaiseen harjoitteluun. Voimatojen ylläpito on tärkeää myös loukkaantumisvaiheessa, jotta rasitusmurtuman uusitumiselta vältytään.

Kuormituksen säännöt:
Kipu on mittari!

1. Harjoittelu aloitetaan lepojakson aikana kevyillä isometrisillä harjoitella ilman kehonpainon kannattelua ja ulkopuolisia vastuksia (esim. kuminauha, painot, seinä tms.).
2. Kun kipu isometristen liikkeiden aikana tai jälkeen on poistunut, siirrytään kehonpainolla tehtäviin harjoitteisiin ILMAN iskutusta. Venytyksiä ja muuta liikkuvuusharjoittelua saa tehdä.
3. Kun näitä pystytään suorittamaan ilman kipua, voidaan siirtyä porrastetusti iskutusta sisältävään harjoitteluun



Björk ja Koskinen, 2021

31

LAJIIN PALUU

MILLOIN? → Lääkäri antaa ohjeet

Kun kipua ei ilmene normaalissa arkielämässä ja kun radiologisissa kuvissa ei näy poikkeavuuksia

MITEN? → Valmentajan huomioitava harjoittelussa Suosittelee urheilijalle myös fysioterapeuttia tai muuta kuntoutuksen ammattilaista

Paluu tapahtuu portaittain kivun sallimissa rajoissa --> vältetään rasitusmurtuman uusiutuminen

Harjoittelun volyymin nostetaan enintään 10% viikossa

Tavoite:
Kuntoutua vähintään samalle tasolle, jossa oltiin ennen vammaa

MUUTA HUOMIOITAVAA?

Jos mahdollista, lajiin paluun alkuvaiheen kuormituksen arvioinnissa olisi hyvä olla kuntoutuksen ammattilaisten mukana

INTENSIIVISEN HARJOITTELUUN aloittaminen vastil progressiivista, lisäämällä 6 viikon ajan, jotta keho tottuu uudelleen harjoitteluun vastukseen



Björk ja Koskinen, 2021

LÄHTEET

32

Painetut:

Ailaranta, H., Arokoski, J., Mikkelsen, M., Pohjolainen, T., Salminen, J. & Viikari-Juntura, E. 2015. Fysiatria. 5., uudistettu painos. Helsinki: Duodecim.

Gilroy, A. M., MacPherson, B. R., Ross, L. M., Schünke, M., Schulte, E. & Schumacher, J. 2012. Atlas of anatomy: Latin nomenclature. 2nd ed. New York: Thieme.

Hämäläinen, K., Danskanen, K., Hakkarainen, H., Lintunen, T., Forsblom, K., Puukkinen, S., Jaakkola, T., Pasanen, K., Kalaja, S., Arajärvi, P., Lehtoiva, T. & Rinki, J. 2015. Lasten ja nuorten hyvä harjoittelu. Lahti: VK-Kustannus.

Kauranen, K. 2021. Fysioterapeutin käsikirja. 4., uudistettu painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Kauranen, K. & Nurkka, N. 2010. Biomekaniikka liikunnan ja terveydenhuollon ammattilaisille. Helsinki: Liikuntatieteellinen seura.

Lindblad, P., Mursu, J., Ilander, O. & Laaksonen, M. 2014. Liikuntaravitsemus: Tehoa, tuoksia ja terveyttä ruuasta. Lahti: VK-Kustannus.

Mero, M., Nummela, A., Kalaja, S., Häkkinen, K., Hillioskorpi, H. & Arjanne, L. 2016. Huippu-urheiluvälämmen - teoria ja käytännö: päivittäisvälämmen kussessa. 1. p. Lahti: VK Kustannus Oy

Noyes, F. R. & Barber-Westin, S. 2014. Stress Fractures, Bone Bruises, and Shin Splints: Everything You Need to Know to Make the Right Treatment Decision. Minneapolis: Publish Green.



Björk ja Koskinen, 2021

LÄHTEET

33

Painetut:

Perttunen, J., Lähti, S., Kiviranta, I. & Jarvinen, M. 2012. Ortopedia. Helsinki: Kandidaattikustannus Oy

Iytkönen, T., Jarvinen, O. & Vahtila, M. 2018. Voimaharjoittelun käsikirja. Oulu: Fitra

Sand, O., Sjaastad, Ø. V., Haug, E., Bjelle, J. G., Toverud, K. C. & Hekkanen, R. 2012. Ihminen: Fysiologia ja anatomia. 9. uudistettu painos. 9. uud. p. Helsinki: Sanoma Pro.

Seppänen, L., Tapio, H. & Aalto, R. 2010. Nuoren urheilijan fyysinen harjoittelu. Jyväskylä: WSOypro.

Shultz, S., Houghlum, P. & Perrin, D. 2010. Examination of musculoskeletal injuries. 3rd ed. Champaign, IL: Human Kinetics.

Stolt, M., Axelin, A. & Suhonen, R. 2015 Kirjallisuuskatsaus hoitotieteessä - Turku: Turun yliopisto

Stolt, M., Saarikoski, R., Flink, A. & Väyrynen, P. 2017. Jalkaterveys. 1. painos. Helsinki: Duodecim.

Taimela, S., Kujala, U. & Vuori, I. 2010. Liikuntalääketiede. 4. p. Helsinki: Duodecim.

Walker, B., Grönholm, M., Salminen, M., Wegelius, I., Larsson, B., Grönholm, M., & Suomalainen, V. 2014. Urheiluvammat: Ennaltaehkäisy, hoito, kuntoutus ja kinesioteippiäus. 1. p. Lahti: VK-Kustannus.



Björk ja Koskinen, 2021

LÄHTEET

34

Sähköiset:

Ahola, J.-A., Vasankari, T., Nietosvaara, Y., Mattila, M. & Haara, M. 2019. Kasvuikäisten rasitusvammat. Laaketieteellinen aikakauskirja Duodecim. Viitattu 9.4.2021. <https://www.duodecimlehti.fi/duo15199>

Ahtialainen, J. 2016. Taidon testaaminen - Biotieteellinen näkökulma. Jyväskylän Yliopisto. Viitattu 1.6.2021 https://www.its.fi/media/its_tapahtumat/kit16/kit16_-_juha_ahhtialainen_taidon_testaamisen_sietamaton_keveys.pdf

BruceBlais. 2013. Classification of bones. Viitattu 13.9.2021. https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Blaisens_0229_ClassificationofBones.png#file

Cheer.fi. 2021. Cheerleaderin kenkäopas. Viitattu 15.4.2021. <https://cheer.fi/kenkaopas/>

Close, G., Sale, C., Baar, K. & Bermon, S. 2019. Nutrition for the Prevention and Treatment of injuries in Track and Field Athletes. International Journal of Sport and Exercise Metabolism. Viitattu 9.4.2021. <https://journals.humankinetics.com/view/journals/ijsnem/29/2/article-p189.xml>



Björk ja Koskinen, 2021

LÄHTEET

35

Sähköiset:

Dolan, E., Varley, I., Ackerman, K., Pereira, R., Elliott-Sale, K. & Sale, C. 2020. The Bone Metabolic Response to Exercise and Nutrition. Exercise and Sport Science Reviews. Viitattu 9.4.2021. https://journals.lww.com/acsms-essr/Fulltext/2020/04000/The_Bone_Metabolic_Response_to_Exercise_and_Nutrition.aspx?casa_token=HQ4QyGbsihAAAAA:AMfk-gikvnhwDRWj-MERa3aj2xUmRvLMnuhkkBgFBKDTN*KR70Giq6boPIXAQpK50A0ehw5ZQ-mE-OmRnyjFW8l7MM

Etelä-Karjalan sairaanhoitopiiri. 2007. Luusto lujaksi. Duodecim: Käypä hoito. Viitattu 9.4.2021. <https://www.kaypahoito.fi/niv00881>

Goosby, M. & Boniquit, N. 2016. Bone Health in Athletes. Sage Journals: Sports Health. Viitattu 9.4.2021. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5349390/>

Heiskanen, H. 2020. Cheerleadingin lajikkulttuuria selvitetty kyselytutkimuksella. Suomen Cheerleadingliitto. Viitattu 26.4.2021 <https://sci.fi/blog/2020/02/04/cheer-eadingin-lajikkulttuuria-selvitetty-kyselytutkimuksella/>

Knechtle, B., Jastrzebski, Z., Hill, L. & Nikolaidis, P. 2021. Vitamin D and Stress Fractures in Sport: Preventive and Therapeutic Measures - A Narrative Review. Researchgate. Viitattu 9.4.2021. https://www.researchgate.net/publication/34974179_Vitamin_D_and_Stress_Fractures_in_Sport_Preventive_and_Therapeutic_Measures-A-Narrative_Review



Björk ja Koskinen, 2021

36

LÄHTEET

Sähköiset:

Luustoliitto. 2021. Aikuisen luustoterveellinen ravinto. Viitattu 7.5.2021. <https://luustoliitto.fi/wp-content/uploads/Aikuisen-luustoterveellinen-ravinto-verkko.pdf>

Luustoliitto. 2021. Luusto: Lapsille ja nuorille. Viitattu 7.5.2021. <https://luustoliitto.fi/neto/luustosta/laosille-ja-nuorille/>

Luustoliitto. 2021. Mikä luusto? Viitattu 13.9.2021. <https://luustoliitto.fi/luusto/mika-luusto/>

Luustoliitto. 2021. Luusto: Lapsille ja nuorille. Viitattu 7.5.2021. <https://www.terveyskirjasto.fi/dtk00935/terveytta-edistava-ruokavalio?p=proteiini>

Medical gallery of Blausen Medical. 2014. Anatomy of a long bone. Viitattu 13.9.2021. https://en.wikiversity.org/wiki/Wikijournal_of_Medicine/Medical_gallery_of_Blausen_Medical_2014#/media/File:Structure_of_a_Long_Bone.png

Niemeläinen, J. 2018. Suomella MM-kultaa - "Tara on tavoitellu monta vuotta". *Vie*. Viitattu 7.5.2021. <https://vie.fi/uutiset/3-10183048>

Northern Lights ry. 2021. Lajin historiaa. Viitattu 9.4.2021. <https://cheer.northernlights.fi/seura-lajin-historiaa/>

Oyaskä, M., Madanat, B., Mäkinen, T. & Lindahl, J. 2015. Niikkamurtuman leikkauksen komplikaatiot. *Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim*. Viitattu 1.9.2021. <https://www.duodecimlehti.fi/duo12386>



Björk ja Koskinen, 2021

37

LÄHTEET

Sähköiset:

Puhti. 2021. Kalsium huolehtii luuston, lihasten ja hermoston toiminnasta. Viitattu 7.5.2021. <https://www.puhti.fi/luotopaketti/kalsium/kalsiumin-merkitys-elimistossa>


Rizzone, H., Ackerman, K., Roos, K., Dompier, T. & Kerr, Z. 2017. The Epidemiology of Stress Fractures in Collegiate Student Athletes, 2004-2005 Through 2013-2014 Academic Years. *Journal Of Athletic Training*. Viitattu 19.4.2021. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5687241/>

Robertson, G. & Wood, A. 2017. Lower limb stress fractures in sport: Optimising their management and outcome. *World Journal of Orthopedics*. Viitattu 26.4.2021. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5359760/>

Saarela, O. 2020. Rasitusmurtuma ("marssimurtuma"). *Lääkärikirja Duodecim*. Viitattu 9.4.2021. <https://www.terveyskirjasto.fi/dtk00771>

Salmi, A. 2011. Mikä kirjallisuuskatsaus? Vaasan yliopisto. Viitattu 14.9.2021. https://osuva.uwasa.fi/bitstream/handle/10024/7961/isbn_978-952-476-349-3.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Solunetti. 2006. Luun remodellaatio. Viitattu 13.9.2021. https://www.solunetti.fi/fi/histologia/luun_remodellaatio/



Björk ja Koskinen, 2021

38

LÄHTEET

Sähköiset:

Sportiro. 2021. Rebel Rise -kengät. Viitattu 15.4.2021. <https://www.sportiro.fi/collections/kengat/products/rebel-rise>

Suomen Cheerleadingliitto. 2021. Cheerleading. Viitattu 9.4.2021. <https://scl.fi/cheerleading/>

Suomen Cheerleadingliitto. 2020. Cheerleadingin harjoitustilan olosuhtetarpeet. Viitattu 9.4.2021. <https://scl.fi/wp-content/uploads/2020/03/Cheerleading-olosuhteet.pdf>

Suomen Cheerleadingliitto. 2021. Kilpailutoiminta. Viitattu 9.4.2021. <https://scl.fi/kilpailutoiminta/>

Syömishäiriöt. 2014. Duodecim: Käypä hoito. Viitattu 28.4.2021. <https://www.kaypahoito.fi/hoi50101#s12>

Terve Koululainen. 2021. Lisää luuta. UKK-Instituutti. Viitattu 9.4.2021. <https://www.tervekoululainen.fi/yliakoulu/muutokset/lisaa-luuta/>



Björk ja Koskinen, 2021

39

LÄHTEET


Sähköiset:

Terveystieteiden tutkimuskeskus. 2016. Metafyysi. Lääketieteen sanasto. Viitattu 13.9.2021. <https://www.terveyskirjasto.fi/ltt02103>

Terveystieteiden tutkimuskeskus. 2018. Elintavat vaikuttavat luuhin. Viitattu 9.4.2021. <https://www.terveyskirjasto.fi/niveltao/itsehoitoa-nivelille/luustoterveellinen-elintavat-vaikuttavat-luuhin>

UKK-Instituutti. 2020. Luuliikuntasuositus lapsille ja kasvaville nuorille. Viitattu 13.9.2021. <https://ukkinstituutti.fi/wp-content/uploads/2020/09/A8-liite2-verkkokauppaan-luuliikunta-lapsetnuoret.pdf>

Väyrynen, P. 2016. Urheilukenkien kesto ja huolto. *Duodecim Terveystieteiden tutkimuskeskus*. Viitattu 14.9.2021. <https://www.terveyskirjasto.fi/tju00323>



Björk ja Koskinen, 2021