

Opinnäytetyö (AMK)

Fysioterapia

2021

Kaisu Kortnesniemi, Elisa Lahti

KANTALUUN APOFYSIITIN HOITO JA KUNTOUTUS

– Videomuotoinen opas juniorijalkapalloilijoille ja
valmentajille

Kaisu Kortesniemi, Elisa Lahti

Kantaluun apofysiitin hoito ja kuntoutus

- Videomuotoinen opas juniorijalkapalloilijoille ja valmentajille

Kantaluun apofysiitti eli kansankielisemmin Severin tauti on kasvuikäisten urheilijoiden yleisin kantapääkivun aiheuttaja. Kipu on pahimmillaan rasiuksessa ja helpottuu levossa. Vaivan taustalla on apofyysiin eli kasvulevyyn kohdistuva toistuva mikrotrauma, jonka syntyy akillesjänteen vetäessä tätä rasiuksessa. Vaivaa esiintyy erityisesti runsaasti juoksuja ja hyppyjä sisältävien lajien harrastajilla.

Kantaluun apofysiitti on viime kädessä itsestään parantuva vaiva, jonka hoitolinja on konservatiivinen. Terapeuttinen harjoittelu aloitetaan jo akuuttivaiheessa isometrisillä harjoitteilla, siirtyen kuntoutumisen edetessä eksentrisiin, konsentrisiin ja plyometrisiin harjoitteisiin. Kuntoutuksen myöhemmissä vaiheissa harjoitteiden tulisi olla yhä lajinomaisempia ja progressiivisesti haastavampia.

Kehittämistyön toimeksiantajana toimii FC Inter, jonka tarpeesta myös itse aihe valikoitui. Opas on suunnattu seuran junioripelaajille ja heidän valmentajilleen, tavoitteena vähentää kantapääkivusta johtuvia pelitaukoja ja nopeuttaa vaivasta kärsivän pelaajan paluuta täysipainoisen lajiharjoittelun pariin.

Kehittämistyön teoreettinen viitekehys perustuu tutkittuun tietoon, jonka pohjalta on luotu videomuotoinen opas kantaluun apofysiitin hoitoon ja kuntoutukseen. Viitekehys etenee pohkeen, nilkan ja jalkaterän anatomisista rakenteista, vaivan etiologiaan ja terapeuttiseen harjoitteluun, sekä harjoitteissa käytettyihin lihastyömuotoihin.

Videomuotoinen opas koostuu alun suoritusohje- ja yleistietodioista, sekä varsinaisista kuntoutusharjoitteista. Tarkoituksena oli luoda helposti saatavilla oleva opas, joka olisi katsojalleen mahdollisimman selkeä ja matalalla kynnyksellä toteutettava. Oppaan harjoitteita pystyy tehdä niin kotona, kuin lajiharjoitusten yhteydessä.

Asiasanat:

Kantaluun apofysiitti, Kuntoutus, Terapeuttinen harjoittelu, Juniorijalkapallo.

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Degree programme in physiotherapy

2021 | 48 pages

Kaisu Kortetniemi, Elisa Lahti

The rehabilitation and treatment of calcaneal apophysitis

- The video guide for junior football players and coaches

Calcaneal apophysitis, a condition also known as Sever's disease, is the most common reason behind heel pain in active children. The pain is worse under stress and relieves at rest. The problem is caused by a repeated microtrauma to the apophysis which is caused by the pulling of the Achilles tendon under stress. The condition occurs the most with young athletes whose sport includes a lot of running and jumping.

The calcaneal apophysitis is ultimately a self-limiting condition and it is treated with a conservative treatment line. The therapeutic exercise training is started in acute phase with isometric exercises following with eccentric, concentric and plyometric exercises in the later stages of rehabilitation. In the later stages of rehabilitation the exercises should be more sport-specific and progressively more challenging.

This thesis has been implemented as development work for the FC Inter ry, from who the need for this kind of rehabilitation video guide came from. The guide has been created for the club's junior players and their coaches, aiming to reduce breaks from playing and practicing due to heel pain and also to accelerate the young athlete's return to full sport participation.

The theoretical part of the development work is based on the researched data, on the basis of which also the video guide for the treatment and rehabilitation for Calcaneal apophysitis has been created. The theoretical part proceeds from the anatomy of the calf, ankle and foot to the etiology and rehabilitation of the condition and the forms of muscle work used in training. The video guide consists of general information of the disease, written instructions and the actual rehabilitation exercises. The goal was to create a guide that is practical and as accessible to people as possible. Exercises can be performed both at home or during sports specific training.

Keywords:

Calcaneal apophysitis, Rehabilitation, Therapeutic exercise, Junior football

Sisältö

1 JOHDANTO	6
2 OPINNÄYTETYÖN TAVOITE JA TARKOITUS	8
3 JUNIORIJALKAPALLO	10
4 KANTALUUN APOFYSIITTI	12
4.1 Rasitusvamma	12
4.2 Jalkaterän ja nilkan alueen anatomia	12
4.3 Kantaluun apofysiitin etiologia	17
5 TERAPEUTTINEN HARJOITTELU KANTALUUN APOFYSIITIN HOIDOSSA	19
5.1 Kantaluun apofysiitin kuntoutus	19
5.2 Liikkuvuusharjoittelu	24
6 LIHASTYÖMUODOT KANTALUUN APOFYSIITIN KUNTOUTUKSESSA	26
6.1 Isometriset harjoitteet	26
6.2 Eksentriset ja konsentriset harjoitteet	27
6.3 Plyometriset harjoitteet	27
6.4 Heavy-slow resistance harjoitteet	28
7 KEHITTÄMISTYÖN TOTEUTUS	29
8 KEHITTÄMISTYÖN TUOTOS	31
8.1 Alkuvaiheen harjoitteet	34
8.2 Keskivaiheen harjoitteet	35
8.3 Edistyneen vaiheen harjoitteet	35
8.4 Loppuvaiheen harjoitteet	36
9 POHDINTA JA ARVIOINTI	37
9.1 Kehittämistyön arviointi	37

9.2 Kehittämistyön tuotoksen arviointi	39
9.3 Kehittämistyön eettisyys	40
LÄHTEET	42

Kuvat

Kuva 1. Spiraalimalli (Salonen 2013, 16).	9
Kuva 2. Nilkan ja jalkaterän luut. (Fig. 4.33 Skeleton of the foot, Ossa pedis, right side, Sobotta 2010).	13
Kuva 3. Pohjelihakset ja akillesjänne. (Fig. 4.137 Superficial layer of the dorsal muscles of the lower leg, right side, Sobotta 2010).	14
Kuva 4. Röntgenkuva lapsen kantapäästä, jossa on kantaluun apofysiitti. (Ramponi & Baker 2019)	16
Kuva 5. Röntgenkuva aikuisen kantapäästä. (Fig. 4.108. Ankle joint, right side, Sobotta 2010)	16
Kuva 6. Oppaan alkuinfoa.	32
Kuva 7. Oppaan kivunseurantamalli (Silbernagel ym. 2020).	33
Kuva 8. Oppaan yleistä tietoa harjoitteista.	34

1 JOHDANTO

Kantaluun apofysiitti, joka tunnetaan myös kansankielisemmin nimellä Severin tauti, on kasvuikäisten urheilijoiden kantapääkivun pääasiallinen aiheuttaja. (Elengard ym. 2010, Fares ym. 2021) Kantaluun apofysiitti on erityisen yleinen nuorilla, jotka harrastavat paljon hyppyjä ja juoksemista sisältäviä lajeja. Tällaisia lajeja ovat esimerkiksi jalkapallo, voimistelu, tennis ja baletti. (Ramponi & Baker 2019.)

Kantaluun apofysiitti on yleisin kantapääkivun aiheuttaja nuorilla (Davison, David-West & Duncan 2016). Vaivalla on todettu olevan negatiivisia vaikutuksia nuorten jalkapalloilijoiden arkeen ja harjoitteluun (Price ym. 2004). Toimeksiantajan kanssa todettiin aiheen olevan tämän vuoksi tärkeä ja ajankohtainen. Lähdeaineistossa on teorian tietoa kantaluun apofysiitista, sekä sen hoidosta ja kuntoutuksesta. Selkeää ja suomenkielistä kuntoutusopasta, jossa olisi koottuna yhteen kuntoutuspolku ohjeineen, ei kuitenkaan löytynyt.

Opinnäytetyö on kehittämistyö, jonka aiheena on kantaluun apofysiitin hoito ja kuntoutus. Työn tuotoksena on videomuotoinen hoito- ja kuntoutusopas juniorijalkapalloilijoille ja heidän valmentajilleen. Toimeksiantajan puolelta tuli toiveena selkeä ja helposti seurattava videomuotoinen opas, joka helpottaisi pelaajien omatoimista harjoittelua ja kuntoutusta kantaluun apofysiitin hoidossa. Opinnäytetyön tarkoituksena oli luoda kantaluun apofysiitin hoitoon ja kuntoutukseen videomuotoinen opas. Tavoitteenä on oppaan avulla vähentää vaivan aiheuttamia harjoittelu- ja pelitaukoja ja auttaa näin pelaajaa etenevänsä urallaan mahdollisimman sujuvasti.

Opinnäytetyön toimeksiantajana toimii FC Inter. Football Club International Turku ry eli FC Inter on vuonna 1990 perustettu jalkapalloseura Varsinais-Suomessa. Seuran toiminta-ajatuksena on auttaa pelaajia kehittymään nuorten maajoukkueisiin, maan pääsarjaan Veikkausliigaan sekä ammattilaisiksi kansainvälisille kentille. FC Interissä pelaajista halutaan pitää huolta, heitä kannustetaan ja heistä välitetään osana yhteisöä. Seura pyrkii myös takamaan, että jokainen pelaaja saa pelata omalla tasollaan. FC Interin kulmakiviä ovat esimerkiksi seuran arvojen mukainen toiminta sekä yhteisiin tavoitteisiin sitoutuminen. (FC Inter)

FC Inter on vankka kasvattajaseura, jossa tavoitteena on huippu-urheilijaksi kasvaminen. Juniorit toimivat vahvasti yhteistyössä edustusjoukkueen kanssa ja seuran tavoitteena onkin joka vuosi saada vähintään yksi uusi oma kasvatti nousemaan

edustusjoukkuuseen ja vakiinnuttamaan paikkansa pelaavassa kokoonpanossa. Lisäksi puolet joukkueen pelaajista tulee olla iältään alle 24-vuotiaita ja heistä osa on seuran omia kasvatteja. FC Interin tavoitteena onkin olla osa Suomen johtavia kasvattajaseuroja nyt ja tulevaisuudessa kaikilla osa-alueilla. (FC Inter)

Opinnäytetyön teoreettisessa viitekehyksessä syvennytään kantaluun apofysiitin etiologiaan ja alueen anatomiaan, terapeuttiseen harjoitteluun kyseisen vaivan kuntoutumisessa sekä erilaisiin lihastyömuotoihin, jotka ovat keskeisiä oppaassa. Lisäksi avataan tiivistetysti juniorijalkapalloon liittyviä lainalaisuuksia. Raportissa havainnollistetaan myös kehittämistyön taustaa ja tarvetta, sekä sen etenemistä spiraalimallia (Salonen 2013) mukailten. Tuotetun oppaan kehittämisprosessi on kuvattu raportissa, kuin myös itse opas ja sen sisältö.

2 OPINNÄYTETYÖN TAVOITE JA TARKOITUS

Tarve kehittämistyön tuotokselle syntyi toimeksiantajamme tarpeesta saada junioripelaa-jilleen lisää mahdollisuuksia vammojen omatoimiseen kuntoutukseen, mahdollisimman pienellä kynnyksellä. Opinnäytetyön tarkoituksena oli luoda FC Interille juniorijalkapalloi-lijalle videomuotoinen opas kantaluun apofysiitin hoitoon ja kuntoutukseen. Ideana oli, että pelaajat voisivat hyödyntää opasta jalkapalloharjoittelujen ohessa tai esimerkiksi ko-tona. Ohjeet haluttiin luoda sellaiseksi, että niitä voivat käyttää myös lasten huoltajat, valmentajat ja muiden urheilulajien harrastajat. Videosta pyrittiin tekemään mahdollisim-man selkeä, jotta katsojan on helppo ymmärtää oikea suoritustekniikka ja nuorten kyn-nys harjoitteiden tekemiseen olisi mahdollisimman matala.

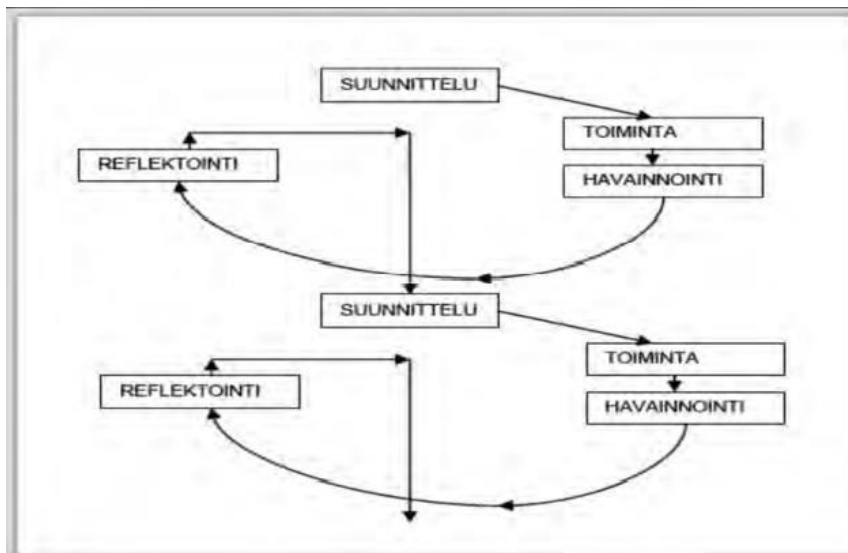
Videomallinen kuntoutusopas valittiin kehittämistyön tuotokseksi sen mahdollistaman vi-suaalisen ohjauksen vuoksi. Visuaalisen ohjauksen on todettu olevan fysioterapiassa tehokasta motoristen taitojen oppimisessa. Sen on lisäksi todettu olevan hyödyllistä eri-ikäisten ihmisten ohjaamisessa. (Talvitie ym. 2006, 182-183)

Opinnäytetyö on tarpeellinen, sillä kantapään alueelle sijoittuvat kiputilat ovat hyvin ylei-siä nuorten jalkapalloilijoiden keskuudessa ja niillä on todettu olevan negatiivisia vaiku-tuksia pelaajan arkeen ja harjoitteluun (Price ym. 2004). Vaikka oireet saattavat olla vä-häisiä, vaiva saattaa aiheuttaa pitkiä kipsausjaksoja, heikentää elämälaatua ja pakottaa nuoren urheilijan ennenaikaiseen urheilu-uran lopettamiseen (Wiegerinck ym. 2013). Loukkaantumisista kärsineillä nuorilla urheilijoilla on tutkimusten mukaan todettu esiinty-vän myös enemmän ahdistuneisuutta ja masentuneisuutta verrattuna nuoriin, joilla louk-kaantumisia ei ole esiintynyt (Appaneal ym. 2009, Covassin ym. 2014). On myös to-dettu, että nuoren urheilijan ahdistuneisuuden taso nousee sen mukaan, mitä pitempi harjoittelu- ja pelitauko loukkaantumisesta seuraa (Udry ym. 1997). Opinnäytetyömme tavoitteena on siis vähentää kantapääkivuista johtuvia harjoittelutaukoja ja tällä tavoin auttaa pelaajaa etenemään urallaan mahdollisimman sujuvasti.

Vaikka tietoisuus tämän kaltaisista vaivoista on lisääntynyt, rasisvammojen määrä nuorilla urheilijoilla jatkaa kasvamistaan. Apofyysivammat ovat rasisvammoja, joita esiintyy ainoastaan lapsilla ja nuorilla tyypillisesti lajiharjoittelun tai peli- ja kilpailu-suorituksen aikana. Liiallisesta rasituksesta syntyvät apofyysivammat ovat teoriassa en-naltaehkäistävässä, mutta riskitekijöistä, ennaltaehkäisystä ja hoitostrategiasta ei olla kui-tenkaan pääsy selkeään yksimielisyyteen. (Arnold ym. 2017.)

Vaikka kantaluun apofysiitti on yksi yleisimmistä nuorten ja lasten jalkaongelmista, hyvä ennusteisen ja spontaanin paranemiskykynsä vuoksi useimmat lääkärit eivät ole niin kiinnostuneita tästä aiheesta. Tietoisuuden lisääminen vaivasta on kuitenkin edelleen tärkeää tarpeettomien radiologisten tutkimusten ja ortopedisten läheteiden vähentämiseksi ja tätä kautta myös terveydenhuollon taloudellisen taakan vähentymiseksi. (Ceylan & Caypinar 2018.)

Opinnäytetyöprosessissa käytimme etenemistämme kuvaamaan niin sanottua spiraalimallia (Kuva 1.). Spiraalimallissa työn vaiheet kuvataan jatkuvana syklinä eli spiraalina. Siinä korostuu reflektiivisyys ja arviointi, joiden avulla muodostetaan uusia syklejä ja kehitetään työtä eteenpäin. (Salonen 2013, 15.) Opinnäytetyössämme spiraalimalli näkyy siinä, että pyysimme työn edetessä ja sen eri vaiheissa palautetta toimeksiantajaltamme. Palautteen pohjalta muokkasimme työtämme.



Kuva 1. Spiraalimalli (Salonen 2013, 16).

3 JUNIORIJALKAPALLO

Tässä luvussa kerrotaan juniorijalkapallon erityispiirteistä aikuisten pelaamaan ja harrastamaan lajiin verrattuna, jotta lukijan olisi helpompi ymmärtää nuoren pelaajan lajissaan kohtaamia kuormitustekijöitä. Lisäksi avataan tämänhetkisen tutkimustiedon valossa pelialustan merkityksestä ja vaikutuksista mahdollisten vammojen syntymiseen.

Jalkapallo on maailman suosituin urheilulaji niin miesten, naisten kuin lapsienkin keskuudessa. Juniorijalkapallossa pelisäännöt ja pelaajien peluutus vaihtelevat ikäluokkien mukaan. Suomessa Kaikki Pelaa-kehitysohjelma on ollut kahden vuosikymmenen ajan luomassa sääntöjä ja käsitystä siitä, kuinka lasten ja nuorten jalkapallo tulisi järjestää. Tavoitteena on, että jokaista lasta ja nuorta kohdellaan turvallisesti ja oikeudenmukaisesti sekä se, että heillä on koulutettu ja osaava valmentaja. Lisäksi lapsilla on käytössä Puolen Pelin Takuu-sääntö, jossa vanhempien ja pelaajien kanssa sovitaan, miten joukkueen jokainen pelaaja pääsee varmasti pelaamaan pelin, turnauksen ja kauden tasolla. (Palloliitto 2020.)

Pelisuoritus koostuu monista fyysisistä ja psyykkisistä tekijöistä. Pelin intensiteetti vaihtelee otteluiden, pelityyliin sekä sarjatasojen välillä ja vaikuttaa omalta osaltaan pelaajan kokemaan rasitukseen. Pelaaminen sisältää muun muassa erilaisia räjähtäviä kiihdytyksiä, hyppyjä, potkuja, taklauksia, sekä tahdin ja suunnanmuutoksia. Pelaajilta vaaditaan riittävää voimaa, kestävyyskuntoa, hyvää tasapainoa ja pallokontrollia nopeasti vaihtuvissa ja vastustajan paineenalaisissa pelitilanteissa. (Castagna ym. 2005.)

Juniorijalkapallossa kentän koko on ikäluokasta riippuen huomattavasti aikuisia pienempi. Pelialustana on pääasiassa kovat tekonurmi- tai hiekkakentät. Suomessa jalkapalloa harrastetaan ympäri vuoden, säästä ja vuodenajasta riippuen joko ulkona, kuplatai jalkapallohalleissa. (Palloliitto 2020.)

Steffen ym. (2007) tutkivat pelialustan vaikutuksia nuorten naisjalkapalloilijoiden loukkaantumisiin. Tutkimukseen osallistui kauden 2005 aikana 2020 pelaajaa, 109 eri joukkueesta. Tutkimus kesti yhteensä kahdeksan kuukautta ja tänä aikana 421 pelaajaa loukkaantui. Tutkijat totesivat, että kaiken kaikkiaan loukkaantumisriskissä luonnon- ja tekonurmen välillä ei ollut havaittavissa merkittävää eroa. Kuitenkin otteiluissa tapahtuneissa vakavissa loukkaantumisissa loukkaantumisriski oli selvästi korkeampi tekonurmella. Koska kantaluun apofysiitti on erityisen yleinen paljon juoksua

ja hyppyjä sisältävien lajien harrastajilla (Ramponi & Baker 2019), ovat juniorijalkapalloilijat alttiita vaivalle.

4 KANTALUUN APOFYSIITTI

Tässä kappaleessa syvennyttään kantaluun apofysiittiin liittyviin anatomisiin rakenteisiin sekä vaivan etiologiaan. Lisäksi avataan rasitusvamman ja sen synty yleisesti, sillä kantaluun apofysiitti on nuorilla ilmenevistä rasitusvammoista yksi yleisimmistä (DiFiori ym. 2014). Anatomian ymmärtäminen kantaluun, nilkan ja niihin liittyvän lihaksiston kantaluulta on oleellista, jotta voidaan aikaansaada tarkoituksenmukaisia tuloksia kantaluun apofysiitin hoidossa ja kuntoutuksessa.

4.1 Rasitusvamman

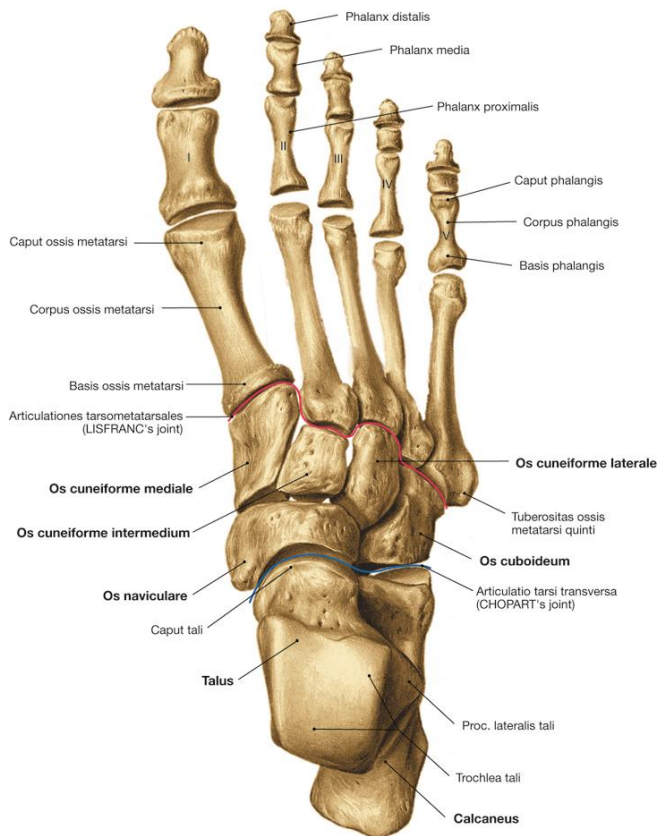
Rasitusvammalla tarkoitetaan liiallisen kuormituksen aiheuttamaa kudonvauriota (Terveyskirjasto). Rasitusvammat aiheutuvat toistuvan submaksimaalisen kuormituksen myötä tuki- ja liikuntaelimestöön, palautumisen ollessa liian vähäistä. Tällöin rasituksen kohteena olevat rakenteet eivät pääse tottumaan niihin kohdistuvaan kuormitukseen (DiFiori ym. 2014). Rasitusvammoja voi esiintyä luussa, lihaksessa, jänteissä, nivelsiteissä ja bursissa (DiFiori ym. 2014), jos tuki- ja liikuntaelimestö joutuu toistuvan rasituksen kohteeksi (Aicale, Tarantino & Maffuli 2018). Nuorilla rasitusvammat esiintyvät yleensä kasvuvuorokauden aikana. Erityisesti nuorilla esiintyviä rasitusvammoja ovat apofyysin vammat. Esimerkkejä nuorilla esiintyvistä rasitusvammoista ovat kantaluun apofysiitti (Severin tauti), Osgood-Schlatterin tauti ja rasitusmurtumat. (DiFiori ym. 2014.)

4.2 Jalkaterän ja nilkan alueen anatomia

Jalkaterä ja nilkka muodostavat monimutkaisen anatomisen rakenteen (Kuva 2.), joka toimii voiman välittäjänä alaraajan ja maan välillä. Liikkeen aikana jalkaterä pystyy joustavien kaarirakenteidensa ja useiden niveliensä avulla toimimaan iskunvaimentimena ja mukautumaan samalla erilaisiin alustoihin. Nilkassa puolestaan suhteellisen vakaa ja jäykkä rakenne mahdollistaa painon kannattelemisen ja vahvana vipuvartena toimimisen. (Dawe & Davis, 2011)

Ylemmässä nilkkanivelessä (articulatio talocrucralis) sääriluu (os tibia) ja pohjeluu (os fibula) nivELYVÄT telaluuhun (os talus). Näiden alapuolella sijaitsee kantaluun (os calcaneus), joka on yhdessä telaluun kanssa yksi jalan 26 luusta. Jalkaterä voidaan jakaa

luisen rakenteensa perusteella nilkkaluihin (ossa tarsi), jalkapöydänluihin (ossa metatarsi) ja varpaiden luihin (ossa digitorum). (Clippinger 2007, 298-299.) Alempi nilkkanivel (art. talotarsalis) on anatomisesti kaksiosainen, sen voi jakaa takaosaan (art. subtalaris) ja etuosaan (art. talocalcaneonavicularis). Alemman nilkkanivelen takaosan nivelontelossa nivELYVÄT kantaluu ja talus ja etuosan nivelontelossa taas talus, kantaluu ja vene-luun (os naviculare) yläpinta. Molemmissa osissa liikkeet tapahtuvat samanaikaisesti ja -suuntaisesti. (Paulsen & Waschke 2011, 260-263, 284-289.)



Sobotta – Atlas of Human Anatomy, 15th Ed. © Elsevier GmbH, Munich.

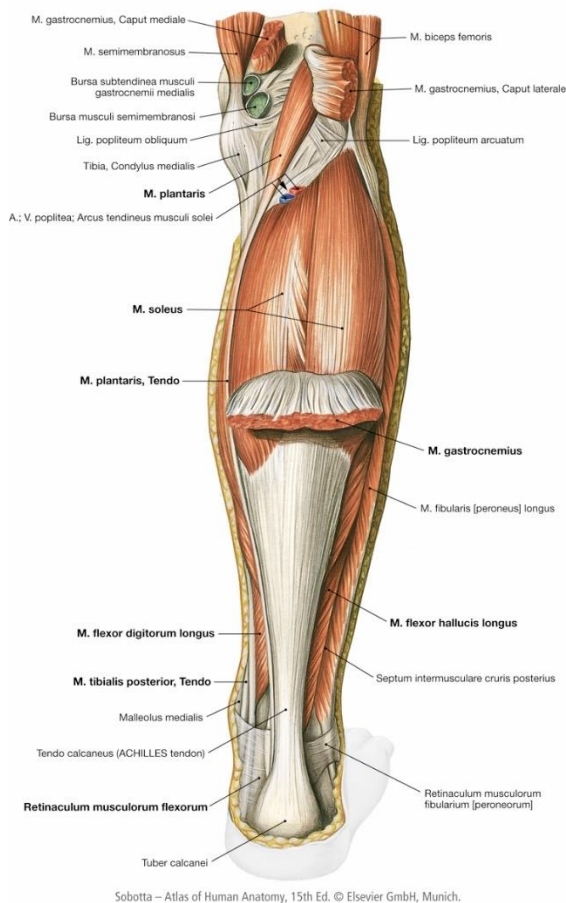
Kuva 2. Nilkan ja jalkaterän luut. (Fig. 4.33 Skeleton of the foot, Ossa pedis, right side, Sobotta 2010).

Kantaluu on suurin seitsemästä tarsaaliluista ja sillä on tärkeä rooli kehon painon vastaanottamisessa. Siinä on neljä nivELYVÄÄ pintaa. Kantaluu toimii monen lihaksen origona ja insertiona ja siihen kiinnittyy myös useita nivelsiteitä. (Keener & Si-zensky 2005)

Posteriorisesti kantaluuhun kiinnittyy akillesjänne (Kuva 3.). Se muodostuu kaksoiskantalihaksen (musculus gastrocnemius) ja leveän kantalihaksen (m. soleus) jänteistä (Keener & Si-zensky 2005). Gastrocnemiuksen origot ovat reisiluun (os femur) condylus

medialis sekä lateralis ja insertio tuber calcanei. Se ylittää siis polvinivelen ja kiinnittyy kantaluuhun. Sen funktio on polvinivelen fleksio sekä nilkkanivelen plantaarifleksio ja supinaatio. Soleuksen origo on pohjeluun proksimaalinen kolmannes, sääriluun posteriorinen pinta sekä soleuksen arcus tendinous. Sen funktio on nilkan plantaarifleksio ja supinaatio. (Urban & Fischer 2011, 63)

M. soleus sijaitsee m. gastrocnemiuksen edessä, mutta kiinnittymiskohtaa lähestyessään se kiertyy n. 90 astetta, mistä johtuen Akillesjänneessä soleuksen säikeet kiinnittyvät kantaluuhun pääasiassa mediaalisesti ja gastrocnemiuksen säikeet lateraalisesti. (Keener & Si-zensky 2005.) Vaikka Akillesjänne onkin siis yksi iso jänne, on siitä eroteltavissa soleuksen ja gastrocnemiuksen lihassäikeet niiden kiinnittymiskohtan perusteella.



Kuva 3. Pohjelihakset ja akillesjänne. (Fig. 4.137 Superficial layer of the dorsal muscles of the lower leg, right side, Sobotta 2010).

Akillesjänne on ihmiskehon paksuin ja vahvin jänne. Se on ihmisen jänteistä myös vaurioalttein. Se on keskimäärin 15 cm pitkä, joskin pituus vaihtelee 11 ja 26 cm:n välillä. Leveyttä Akillesjännellä on sen lähtökohdassa noin säären puolella välissä keskimäärin 6.8 cm. Tässäkin vaihtelua on 4.5-8.6 cm. Akillesjänne kapenee kiinnityskohtaansa lähestyessään, ja suurin piirtein keskellä jännettä se on n. 1.8 cm (vaihteluväli 1.2-2.6 cm) leveä. Hieman ennen kiinnitystään Akillesjänne muuttuu pyöreäksi, josta taas levenee kiinnityskohdassaan kantaluun posteriorisella puolella. Kiinnityskohdassaan Akillesjänne on n. 3.4 cm leveä (vaihteluväli 2.0-4.8 cm). (Doral ym. 2010)

Akillesjänteen kiinnittymiskohta muodostuu tarkemmin luun ja jänteen liitoksesta (engl. osteotendinous junction), syyrustosta, joka kiinnittyy posteriorisesti jänneluuhun ja anteriorisesti luukalvoon, sekä Kagerin rasvapatjan osasta. Akillesjänteen ja kantaluun posteriorisen pinnan välissä sijaitsee myös limapussi (engl. retrocalcaneal bursa). (Doral ym. 2010)

Kantaluun apofyyysi on kantaluun posteriorinen osa, johon akillesjänne kiinnittyy. Siinä sijaitsee myös kantaluun kasvulevy, josta muodostuu lapsen kasvaessa uutta luuta. Kasvulevy luutuu umpeen yleensä noin 14 vuoden iässä. Röntgenkuvissa on ilmennyt kahta eri löydöstä: apofyyysin lisääntyntä tiheyttä, joka näkyy röntgenkuvassa (Kuva 4.) valkoisena kantaluun posteriorisessa osassa sekä pirstoutumista. (Ramponi & Baker 2019.) Alla näkyy vertailun vuoksi myös röntgenkuva aikuisen kantapäästä, jossa apofyyysilinjaa ei enää näy (Kuva 5).



Kuva 4. Röntgenkuva lapsen kantapäästä, jossa on kantaluun apofysiitti. (Ramponi & Baker 2019)



Sobotta – Atlas of Human Anatomy, 15th Ed.
© Elsevier GmbH, Munich.

Kuva 5. Röntgenkuva aikuisen kantapäästä. (Fig. 4.108. Ankle joint, right side, Sobotta 2010)

4.3 Kantaluun apofysiitin etiologia

Kantaluun apofysiitti ilmenee kantapään alueen kipuna, joka on pahimmillaan urheilusuorituksen aikana ja sen jälkeen. Kipuun ei yleensä liity edeltävää traumaa. Kipu helpottaa levossa ja on usein poissa aamulla. Ajan myötä ja ilman asianmukaista kivunhoitoa kantapääkipu voi edetä siihen pisteeseen, että se rajoittaa merkittävästi henkilön toimintaa ja urheilusuorituksia. (Smith ym. 2020)

Kantaluun apofysiitin aiheuttaja on kantapään kasvulevyn tulehdus. Tulehdus todennäköisesti aiheutuu toistuvasta mikrotraumasta, joka syntyy akillesjänteen vetäessä luutumaton kasvulevyä rasituksessa. Useimmiten kantaluun apofysiitti ilmenee lapsen kasvupyrähdysten aika tai hieman sitä ennen. (Hendrix 2005). Kasvupyrähdysten aikana kantapään luiset rakenteet kasvavat jänteitä ja lihaksia nopeammin, mikä korostaa pohjelijahakseen aiheuttamaa vetovoimaa akillesjänteelle (Fares ym. 2021). Lisäksi ilmenemiseen liittyy monesti uuden urheilulajin aloitus (Hendrix 2005). Kantaluun apofysiitti on yleinen vaiva pääasiassa 7-15 vuotiailla fyysisesti aktiivisilla nuorilla, joskin esiintyvyytikä vaihtelee jonkin verran lähteiden välillä. Sitä esiintyy erityisesti paljon juoksemista ja hyppyjä sisältävien lajien harrastajilla. (Davison, David-West & Duncan 2016.)

Kantapään alueella ei tutkittaessa tulisi esiintyä erythemiaa eli punavihoittumaa tai ihonalaista verenvuotoa, mutta akillesjänteen kiinnittymiskohdassa saattaa olla havaittavissa palpaatioarkuutta ja lievää turvotusta. Nilkan passiivisessa dorsifleksiossa saattaa ilmetä kiputuntemuksia. Kipu lisääntyy varpailla seisoessa ja kun kantaluun takaosaan luodaan painetta. (Smith ym. 2020.)

Kantaluun apofysiitti on monen lähteen mukaan (esimerkiksi Elengard ym. 2010, Davison, David-West & Duncan 2016) yleisin syy kasvuikäisten urheilijoiden kantapääkipuun. Kuitenkin jossain tutkimuksissa vaivan ajatellaan olevan kompleksimpi ja siihen liittyvän myös muita rakenteita. Tästä esimerkkinä, jo Kvistin ja Heinosen (1991) tutkimuksessa on tullut ilmi, että kantaluun apofysiittia sairastavista alle 16-vuotiaista nuorista 10 %:lla esiintyi samanaikaisesti kipua akillesjänteen alueella. Myös muiden lähteiden mukaan (esimerkiksi Adirim & Cheng 2003, Hogan & Gross 2003) akillesjänteen tai sen alueen arkuutta esiintyy jonkin verran kantaluun apofysiittia sairastavilla. Lisäksi Michelinin ja Fehlandtin (1992) tutkimuksessa henkilöillä, joiden päädiagnoosina oli akillesjänteen tendinopatia, esiintyi usein myös kantaluun apofysiittia sekä plantaarifaskiittia. He myös pohtivat tutkimuksiinsa ja kliiniseen kokemukseensa perustuen, että kantaluun apofysiitti

ja akillesjänteen tendinopatia esiintyisivät eri vaiheissa nuoren kasvua ja kasvun keskivaiheilla olisi todennäköisempää kärsiä molemmista vaivoista. Näyttää siltä, että apofyyysi on alttiimpi vammoille nopeissa kasvun vaiheissa, kun taas jänneet vakaan ja hitaan kasvun vaiheissa. (Elengard ym. 2010.) Muun muassa edellä mainittujen tekijöiden vuoksi akillesjänteen tendinopatian kuntoutusperiaatteita voidaan soveltaa myös kantaluun apofysiitin hoidossa ja kuntoutuksessa.

Edellä mainittujen seikkojen vuoksi onkin tärkeää selvittää, onko nuorella urheilijalla yksi vai useampi posterioriselle kantapääkivulle altistava ongelma, jotta ongelmaan voidaan suunnitella oikeanlaista hoitoa. Vaikka kantaluun apofysiitti / Severin tauti on yleisin syy nuoren kantapääkipuihin, saattaa taustalla olla useampiakin tekijöitä, yksin tai yhdessä. Näitä saattavat olla esimerkiksi akillesjänteen tendinopatia, plantaarifaskiitti tai retrocalcaneal bursiitti, jotka saattavat vaikuttaa kuntoutuksen toteutukseen ja parantumisen ennusteeseen. (Elengard 2010.)

5 TERAPEUTTINEN HARJOITTELU KANTALUUN APOFYSIITIN HOIDOSSA

Tässä osiossa syvennytään kantaluun apofysiitin kuntoutuksessa käytettävään terapeutiseen harjoitteluun. Osioon on koottu aiheesta löytyvää tutkimustietoa, johon harjoitteet ja itse video-opas pohjautuvat. Tässä avataan myös vaivan kuntoutukseen käytettyjä kuntoutusmenetelmiä sekä erityyppisiä harjoitusmuotoja.

5.1 Kantaluun apofysiitin kuntoutus

Kantaluun apofysiitti on viime kädessä itsestään parantuva vaiva, joka häviää nuoren kasvaessa ja lopulta kasvulevyjen sulkeuduttua (Smith ym. 2020). Kipu häviää yleensä kahdesta viikosta kahteen kuukauteen konservatiivisen hoidon aloittamisen jälkeen (Davison, David-West & Duncan 2016). Hoitoon voi kuulua liikkuvuus- ja vahvistusharjoituksia, kylmäterapiaa, varpailenousuja, sekä vaikeimmissa tapauksissa tulehduskipulääkkeitä (Davison, David-West & Duncan 2016).

Kantaluun apofysiitin hoidossa kipua aiheuttavan lajin tilalle voidaan myös tarvittaessa miettiä mahdollisia korvaavia lajeja, jotta urheilija pystyy hoitojakson aikana säilyttämään lihaskuntonsa ja liikunnallisuutensa. Urheilija voi palata asteittain hänelle ominaisen lajin pariin, kun apofysiitin aiheuttamat oireet helpottavat. Vaivan hyvälaatuisuudesta ja uusiutumisen mahdollisuudesta on oleellista informoida niin itse nuorta kuin hänen huoltajiaan. (Ahola ym. 2019.)

Frizzieron ym. (2014) mukaan urheiluvammojen hoidossa ja kuntoutuksessa on suositeltavaa välttää liikkumattomuutta ja suosia toiminnallisia harjoitteita. Yhtäkkisellä harjoittelun lopettamisella on todettu olevan haitallisia vaikutuksia esimerkiksi patellajänteen, kun taas kohtuullisesti kuormittavilla harjoitteilla on positiivinen vaikutus jänteisiin. Voidaan siis todeta, että fyysisen aktiivisuuden keskeyttämistä kokonaan tulisi välttää jänteen alueen ongelmien yhteydessä.

Akillesjänteen tendinopatian kuntoutuksessa suositellaan Elengardin ym. (2010) mukaan sekä nilkan koukistus-, että ojennuslihasten vahvistamista. Tutkimukset eivät kuitenkaan kerro riittävästi siitä, onko kipuoireista kärsivien lihasvoimia arvioitu tai onko voimissa selkeitä puutteita. Nilkkojen ojentajalihakset kontrolloivat, kuinka paljon nilkka

koukistuu kävelyn, juoksun tai hyppyjen aikana ja toimivat myös aktiivisesti alaraajan ponnistusvaiheessa. Ojentajalihasten heikkoudet saattavat aiheuttaa liiallista dorsifleksiota, mikä taasen saattaa synnyttää ärsytystä akillesjänteen insertioalueelle. (Elengard ym. 2010.)

Erityisesti pohkeen lihaksiin ja akillesjänteeseen kohdistuvien liikkuvuusharjoitteiden sekä askelmalta suoritettujen eksentristen voimaharjoitteiden on todettu vähentävän apofyysin alueelle aiheutuvia vetovoimia. Erityisesti eksentrisiä harjoitteita korostetaan useassa lähteessä akillesjänteen tendinopatian kuntoutuksessa (Hoang & Mortazavi 2012, 369-370, Mascaro ym. 2018.) Eksentrisien lihasvoimaharjoitteiden on todettu olevan hyviä myös siksi, että ne lisäävät nivelen liikelaajuutta (Fares ym. 2021). Elengard ym. (2010) ovat kuitenkin kehottaneet harkinnanvaraisuuteen korokkeen hyödyntämisessä harjoittelussa nuorilla lapsilla, koska tämä provosoi korostunutta liikettä dorsifleksiosuuntaan ja aikuisilla insertiolähtöisestä kipuoireesta kärsivillä on saatu parempia tuloksia suorittamalla harjoitteet tasaiselta alustalta. (Elengard ym. 2010.)

Arjessa pohjelihakset aktivoituvat sekä konsentrisesti, että eksentrisesti, minkä vuoksi on tärkeää vahvistaa voimaharjoittelussa molempia lihastyömuotoja. Voimaharjoittelussa tulee ottaa huomioon myös muut mahdolliset alaraajojen lihasheikkoudet. (Elengard ym. 2010.)

Näytön mukaan paras kuntoutusmuoto on terapeuttinen harjoittelu (Frizziero ym. 2014). Kuten aiemmin mainittiin, kantaluun apofysiitin kuntoutukseen voidaan hyödyntää samoja periaatteita kuin akillesjänteen tendinopatian kuntoutuksessa. Harjoittelu tuottaa jänteelle mekaanista kuormitusta, joka lisää kudoksen uusiutumista, vähentää kipua, sekä vahvistaa pohjelihasten voimaa ja nilkan ja jalkaterän toimintakykyä. Optimaalista kuormituksen määrää ei ole vielä pystytty määrittämään, mutta jänteen katsotaan suosivan suurempia kuormia pitkäkestoisesti mieluummin kuin matalampia kuormia lyhytkestoisesti. Todennäköisesti on olemassa myös yläraja, jonka ylittävä kuormitus voi olla haitallista. (Silbernagel ym. 2020.)

Akillesjänteen kuntoutusohjelmat ovat tyypillisesti koostuneet eksentrisistä harjoitteista, mutta myös eristettyjä konsentrisiä tai sekä konsentrisiä, että eksentrisiä harjoitteita sisältävistä harjoitusohjelmista on saatu positiivisia tuloksia. Hiljattain isometristen harjoitteiden on todettu olevan tehokkaimpia harjoitusmuotoja akillesjänteen tendinopatian kuntoutuksessa. Korkeakuormaisten ja hitaita lihassupistuksia sisältävät harjoitteet ovat

kuitenkin tehokkaampia lihasten vahvistumiseksi ja kasvamiseksi. (Silbernagel ym. 2020,)

Jänteeseen kohdistuvaa kuormitusta voidaan lisätä myös liikkeen nopeutta kasvattamalla. Kuntouttavien harjoitteiden tulisikin pitää sisällään myös harjoitteita, jotka kasvattavat jänteen kykyä sietää suurta vauhtia. Tämän tyyppiset harjoitteet tulevat mukaan kuntoutuksen loppuvaiheessa. Voidaan siis todeta, että kaikentyyppisellä harjoittelulla voidaan lisätä jänteen kykyä kestää kuormitusta. Harjoitteiden tulee kuitenkin olla progressiivisesti eteneviä ja perustua kuntoutujan yksilölliseen harjoitusvasteeseen. (Silbernagel ym. 2020.)

Akillesjänteen tendinopatiassa kuntoutus voidaan Silbernagel ym. (2020) mukaan jakaa neljään vaiheeseen: **1. varhainen kivunhoito ja kuormituksen vähentäminen, 2. toipuminen, 3. kuntoutuminen ja 4. täysipainoinen paluu lajin pariin.** Harjoittelu tulee aloittaa välittömästi kipujen helpotuttua. Alkuun harjoittelu kohdistuu jänteen ja jännelihaskompleksin kuntoutumiseen, kuntoutuksen myöhemmässä vaiheessa tulee huomioida lajin spesifit vaatimukset kuormituksen suhteen ja harjoittelua suunnitellaan niiden mukaisesti. Täydellinen lepo kuntoutumisen alkuvaiheessa ei aina ole tarpeen, kunhan lepoa säädellään ilmenevien oireiden perusteella. (Silbernagel ym. 2020.)

1. Varhainen kivunhoito ja kuormituksen vähentäminen

Kivunhoidon ja kuormituksen vähentämisen tarkoitus on pysäyttää jänteeseen ja apofyyisin kohdistuva liiallisen kuormituksen aiheuttama loukkaantumiskierre. Oireiden ymmärtämiseksi on tärkeää tietää perusteellisesti vaivan kehittymisen historia. Täydellinen lepo ja jänteiden kuormittamattomuus voivat olla haitallista ja pidentää toipumista (Frizziero ym. 2014, Silbernagel ym. 2020), joten on hyödyllistä käyttää oireiden ja kivun tasoa sopivan kuormitustason määrittämisessä. Ihmisten taipumus sietää ja reagoida kiipuun vaihtelee yksilöllisesti, kuitenkin keskiverron ja vakavan kivun ja oireiden pahenemista tulisi harjoittelussa välttää. Kuntoutumisen kannalta on tärkeää, että urheilija ymmärtää harjoittelun tavoitteet ja tarkoituksen. Harjoittelun kuormituksesta tulee keskustella yhdessä pelaajan, vanhempien ja valmentajan kanssa. (Silbernagel ym. 2020.)

2. Toipuminen

Toipumisvaiheen tarkoituksena on vahvistaa pohjelihasten voimaa ja akillesjänteen kykyä kestää kuormitusta. Harjoitteita tulee suorittaa päivittäin ja niiden vaikeustason tulee nousta progressiivisesti oireiden lieventymisen ja lihasten toimintakyvyn kehittymisen

mukaan. Progressio näkyy niin toistojen määrässä, kuin liikelaajuuden ja -nopeuden sekä kuorman lisäämisessä. Lisäksi tässä vaiheessa on tärkeä puuttua myös muihin mahdollisesti ilmenneisiin alaraajaongelmiin tai altistaviin riskitekijöihin, kuten nilkan tai jalkaterän lihasten heikkouksiin, liikkuvuusvajauksiin tai lonkan neuromuskulaarisen kontrollin ongelmiin. Nilkkaa ja jalkaterää tukevien lihasten vahvistaminen auttaa juoksun työntövaiheessa ja hypyissä, vahvat ja toimintakykyiset lonkat ja polvet taas auttavat taakamaan hyvän biomekaniikan alaraajoissa. (Silbernagel ym. 2020.)

3. Kuntoutuminen

Kuntoutumisvaiheessa tavoitteena on nostaa harjoittelun kuormitusta, sekä lisätä tai aloittaa juoksuja ja hyppyjä sisältävää harjoittelua. Tässä vaiheessa ulkoiset kuormat ja lisäpainot otetaan mukaan varpailenusuharjoitteisiin. Ulkoinen kuorma voi olla esimerkiksi painoliivi, täynnä oleva reppu tai levypaino. Raskaita harjoitteita tulee tehdä vähintään kolmesti viikossa, kun taas kevyempiä varpailenusuja tulee suorittaa päivittäin. On myös tärkeää muistuttaa urheilijaa jatkamaan kevyempiäkin harjoitteita, vaikka kantapääkivut helpottavat ja pohjelihaksien voima kasvaa. Plyometrinen harjoittelu tulisi aloittaa bilateraalista hypyistä, unilateraalisiin hyppyihin edeten. Ennen lajiharjoitteluun palaamista, kuntouttaviin harjoitteisiin tulisi lisätä lajinomaisia suorituksia. Tämä vaihe jatkuu myös harjoitteluun palatessa. Hyvänä sääntönä on pidetty, että urheilija voi aloittaa juoksemisen ja hypyt, kun kävelyn aikana kipua on minimaalista. Kipua arvioidaan kivunseurantamallilla eli NPRS-asteikolla (Kuva 7.). Minimaalinen kipu tarkoittaisi NPRS-asteikoilla 1-2/10. On myös todettu, että jos urheilijalla on haasteita suorittaa 20 hyppyä yhdellä alaraajalla ilman, että kipua nousee yli 2/10, todennäköisesti juoksuharjoittelun aloittaminen ei ole vielä järkevää. (Silbernagel ym. 2020.)

Akillesjänteen tendinopatiaan kuntoutuksessa on myös saatu positiivisia tuloksia eksentrisellä harjoittelulla tekemällä harjoitteita kivun ilmenemiseen asti. Tämä tarkoittaa, että jos kipua ei ilmennyt, lisättiin kuormaa eksentrisiä harjoitteita tehdessä. Tätä kuntoutusprotokollaa ollaan tutkittu varioiden nilkan dorsifleksion kulmaa. Tuloksina on, että akillesjänteen kuormittaminen nilkan dorifleksiossa vaikuttaa positiivisesti erityisesti akillesjänteen keskiosan tendinopatiaan, kun taas sen kuormittaminen ilman dorifleksiota vaikuttaa positiivisesti erityisesti kiinnityskohdan tendinopatiaan. (Jonsson ym. 2014.) Voidaan siis todeta, että pieni kivuntunne subjektiivisesti mitattuna vaikuttaa positiivisesti akillesjänteen kuntoutukseen.

4. Täysipainoinen paluu lajin pariin

Kuntoutumisen viimeinen vaihe on täysipainoinen paluu lajiharjoitteluun, yhä pohjelihakiston ja jänteiden kuntoa kehittäen. Silbernagel ym. (2020) ovat luoneet akillesjänteen tendinopatiasta kärsiville urheilijoille ohjelman lajiin palaamiseen. Ohjelman tavoitteena on helpottaa päätöksentekoprosessia urheilijan palauttamisessa täysipainoiseen urheiluun minimoimalla vaivan uusiutumisriskin. Kuntoutumisen loppuvaiheessa urheilijalla ei välttämättä enää juurikaan ilmene kipuoireita, minkä vuoksi hän saattaa herkästi haluta aloittaa täysipainoisen harjoittelun liian aikaisin. Oireiden, jäykkyyden, kivun ja turvotuksen arviointi harjoituksen jälkeen, erityisesti seuraavana päivänä, on ratkaisevan tärkeää ennen sopivan harjoituksen intensiteetin lisäyksen määrittämistä. NPRS-asteikkoa voidaan hyödyntää tässäkin sopivan aktiivisuustason määrittämiseksi. Urheiluun paluuta suunniteltaessa on otettava huomioon useita tekijöitä. Ilmeisin näkökulma, jota käsitellään myös useimmiten kirjallisuudessa, on fyysisen aktiivisuuden aiheuttama kivun taso. Kuitenkin myös jännekudoksen palautumisen, voiman, liikeradan ja toiminnan sekä lajin aiheuttamien vaatimusten tulee olla osa päätöksentekoprosessia. Vaikka kipuoireita ei ilmenekään, toimintahäiriöt voivat yhä jatkua. (Silbernagel ym. 2020.)

Urheiluun paluu-ohjelma perustuu oletukseen siitä, että jännekudos vaatii pidempää palautumista raskaasta kuormituksesta (36–72 tuntia), kun taas kevyempiä aktiviteetteja voidaan tehdä useammin. Akillesjänteen kuormituksen tulisi lisääntyä progressiivisesti. Tämä näkyy niin harjoittelun intensiteetissä, kestossa ja frekvenssissä. Kuormitukseen kevyitä harjoitteita voidaan tehdä päivittäin, keskitason harjoitteiden jälkeen tulisi olla kaksi lepopäivää ja raskaiden kolme. (Silbernagel ym. 2020.)

Tämän jälkeen ohjelmassa suunnitellaan noin kolmen viikon pituinen harjoitusohjelma, joka yhdistää matalan ja korkean tason aktiviteetit ja varmistaa oikean palautumisajan. Kokemuksemme mukaan korkeatasoisen toiminnan salliminen varmistaa sekä oikeanlaisen harjoitusannoksen urheilijan suorituskyvyn parantamiseksi että asianmukaisen palautumisajan. Harjoitusohjelma päivitetään yleensä 3–4 viikon välein ja uusia korkean tason aktiviteetteja lisätään, jotta urheilijan suorituskyky kasvaa ja täysipainoinen paluu urheiluun on mahdollista. Ohjelman mukaisesti urheilijan tulisi lisäksi pitää harjoituspäiväkirjaa, jossa olisi kirjattuna harjoitusten aikana ja niiden jälkeen ilmeneviä kipuoireita ja niiden asteita päivittäin. Tämä auttaa harjoittelun suunnittelussa ja mahdollisesti uusiutumisen ennaltaehkäisemisessä. (Silbernagel ym. 2020.)

Kantaluun apofysiitin kuntoutuksen suhteen lähteissä löytyy myös eriväviä näkökulmaa. Esimerkiksi erään lähteen mukaan akuuttivaiheessa kaikki rasittavat ja korkeatehoiset aktiviteetit keskeytetään ja kantakorotukset, kylmäterapia ja mahdolliset tulehduskipulääkkeet otetaan käyttöön. Tätä jatketaan, kunnes tulehdus on vähentynyt siihen pisteeseen, että venytys ei ole kivuliasta ja venytysharjoituksilla pystytään saavuttamaan nilkanivelen riittävä dorsifleksio. Ortoottisia laitteita voidaan määrätä vähentämään uusiutumisen todennäköisyyttä sen jälkeen, kun akuutti tulehdus on parantunut. Kipsin avulla aikaan saatu immobilisaatio on jossain tapauksissa tarpeellista potilaille, joiden oireet eivät helpota normaaleissa aikarajoissa ja lapsille, jotka eivät syystä tai toisesta kykene noudattamaan annettuja hoito-ohjeita. (Agyekum & Ma 2015.)

Arnold ym. (2017) totesivat tutkimuksessaan, että kantaluun apofysiitin hoidossa tehokain hoitomuoto on aktiivinen lepo, jota kipuoireen poistuttua seuraa liikkuvuuden, lihasvoiman ja neuromuskulaarisen kontrollin palautumiseen ja kehittymiseen tähtäävää terapeuttinen harjoittelu. Harjoitusohjelmien tulisi edetä progressiivisesti ja sisältää esimerkiksi heitto- tai juoksuharjoittelua, henkilön harrastaman lajin mukaisesti. Paluu lajin pariin vie tyypillisesti neljästä kuuteen viikkoa, mutta kipuoireen jatkuessa tämä saattaa venyä jopa kolmesta viiteen kuukauteen.

5.2 Liikkuvuusharjoittelu

Staattista venyttelyä on pitkään käytetty lisäämään nivelten liikelaajuuksia. Sillä on kuitenkin todettu olevan voimantuottoa alentava vaikutus. Tämä on herättänyt mielenkiinnon muita venyttelykeinoja kohtaan. Dynaamisen liikkuvuuden on taas todettu lisäävän nivelten liikelaajuutta sekä vaikuttavan positiivisesti myös esimerkiksi voimaan, tehoon, nopeatehoiseen juoksuun sekä hyppyihin. Jos lämmittelyn tavoitteena on lisätä nivelen liikelaajuutta ja lihaksen voimantuottokykyä, olisi suositeltavaa tehdä dynaamisia venytyksiä staattisten sijasta. Kontrolloitujen dynaamisten venytysten on lisäksi todettu olevan hyödyllisempiä kuin ballististen venytysten. (Opplert & Babaut 2018.) Ballistinen venytys on dynaamisen venytyksen muoto (Opplert & Babaut 2018), jossa on nopeita ja pumppaavia liikkeitä (Magal & Thomas 2017, 125)

Pohjelihaksiston venyttelyä on ennen pidetty nuorten kantapääkipujen yhtenä tärkeimpänä kuntoutusmuotona, riippumatta siitä tuleeko kipuoire kantaluun vai akillesjänteen alueelta (Elengard ym. 2010). Myös tuoreemmissa tutkimuksissa (esimerkiksi Fares ym. 2021) neuvotaan venyttelyä kantaluun apofysiitin hoitoon ja kuntoutukseen. Jos

nuorella on ollut tai on parhaillaan käynnissä nopea kasvupyrähdysvaihe jänne-lihasyksikkö ei ole välttämättä pysynyt luuston kasvun mukana, mikä saattaa aiheuttaa kireyksiä pohjelihaksiin ja akillesjänteeseen sekä alentaa nilkan liikkuvuutta dorsifleksiosuuntaan. (Fares ym. 2021.) Kireyksien on todettu aiheuttavan vetoa kantaluuhun, akillesjänteen kiinnityskohtaan ja venyttelyn on ajateltu helpottavan tätä vetovoimaa. Kuitenkin tarvittaisiin lisää objektiivista tutkimustietoa ja mittauksia, jotta saataisiin selville, onko nilkkojen liikkuvuus todella vähentynyt ja että helpottaako liikkuvuuden lisääntymisen kipuoireita. (Elengard ym. 2010.)

Nilkan liikkuvuutta pystytään Park & Choun ym. (2006) mukaan passiivisen venyttelyn avulla lisätä noin asteen verran, mutta tämäkin saattaa enemmän johtua hermoston lisääntyneestä kyvystä sietää venytystä, eikä varsinaisesti jänne-lihaskompleksin pituuden lisääntymisestä. Asiakkailta esiintyy usein kipua erityisesti dorsifleksion liikeradan loppupuolella, joten venytysliike tässä asennossa saattaa jopa provosoida oireita. Myös Elengard ym. (2010) mukaan tuoreissa tutkimuksissa on todettu, että passiivinen venyttely saattaa lisäksi vaikuttaa negatiivisesti lihaksen voimantuottokykyyn. Jos jänne-lihaskompleksi on kasvupyrähdysten jäljiltä jo valmiiksi venyttyneenä, lihasten vahvistamisen tulisikin olla suurempi huomioitava kohde kuntoutusta suunniteltaessa. Venyttelyn vaikutuksista kantapään kipuihin nuorilla tarvittaisiin kuitenkin lisää tutkimusta. Elengard ym. (2010) suosittelivatkin artikkelissaan venyttelyä kuntoutusmuotona ainoastaan, jos asiakkaan nilkan liikkuvuus on alentunut. Heidän mukaansa vaikuttavuus saattaa vaihdella asiakkaan iästä ja kasvun vaiheesta, minkä vuoksi harjoitusvasteen seuraamisen tulisi kiinnittää erityistä huomioita. (Elengard ym. 2010.)

6 LIHASTYÖMUODOT KANTALUUN APOFYSIITIN KUNTOUTUKSESSA

Tässä kappaleessa syvennytään siihen, mitä eri lihastyömuodot tarkoittavat, ja mikä niiden merkitys on kantaluun apofysiitin kuntoutuksessa. Kehittämistyön tuotoksessa eli video-oppaassa näkyy selkeästi eri lihastyömuodot kuntoutuksen eri vaiheissa. Tämän takia lihastyömuodot on haluttu nostaa vielä erikseen esille opinnäytetyössä.

6.1 Isometriset harjoitteet

Isometrisessä lihastyössä lihas jännittyy, mutta sen pituus ei muutu (Väyrynen 2016). Isometrisillä harjoittelulla on todettu olevan useita etuja. Se mahdollistaa kontrolloidun voimankäytön kuntoutuksessa kivuttomalla nivelpituudella. (Oranchuk ym. 2018.) Jos esimerkiksi tietyn nivelen koukistaminen sattuu, isometrinen harjoitus mahdollistaa sen, ettei niveltä tarvitse koukistaa.

Isometrinen harjoittelu mahdollistaa lisäksi voiman maksimaalisen käytön, sillä isometrisen lihassupistuksen maksimaalinen voima on suurempi kuin konsentrisen lihassupistuksen. Isometrisellä harjoittelulla voidaan muun muassa auttaa nivelten sekä lihasten toimintaa yhä suuremmilla liikelaajuuksilla. Tästä on apua esimerkiksi urheilijalla suoriutuksessa sekä vamman ehkäisyssä. (Oranchuk ym. 2018.) Isometristä lihastyötä on tutkittu tendinopatioiden varhaisena hoitomuotona, mutta aiheesta tarvittaisiin myös lisää näyttöä. Rio ym. (2016) tutkimuksen mukaan isometriset harjoitteet auttoivat kuitenkin subjektiivisesti mitatun kivun vähenemisessä. Tämä viittaisi isometristen harjoitteiden potentiaalisuuteen akuutin kivun lieventämisen yhteydessä.

Mascaron ym. (2018) akillesjänteen tendinopatian kuntoutusprotokollan mukaan isometrisiä pitoja tulisi tehdä kuntoutuksen alkuvaiheessa useita kertoja päivässä 4-5 kertaa 40-60 sekuntia. (Mascaro ym. 2018.) Isometrisen lihastyön on esitetty aikaansaavan merkittävää lihashypertofiaa, eli lihaskasvua. Isometristä harjoittelumuotoa on tutkittu eri lihaspituuksilla. Tutkimusten mukaan isometrinen lihassupistus lihaksen ollessa venyttyneenä on lihaskasvun näkökulmasta tehokkaampaa kuin isometrinen lihassupistus lihaksen ollessa lyhentyneenä. (Oranchuk ym. 2018.)

6.2 Eksentriset ja konsentriset harjoitteet

Eksentrisessä lihastyössä lihas pitenee jännittyessään. Konsentrisessä lihastyössä lihas taas lyhenee. Ne ovat dynaamista eli isotonista lihastyötä. (Väyrynen 2016.) Eksentriset harjoitteet ovat kivun lievityksessä ja paranemisprosessin edistämiseksi hyödyllisiä, sillä niiden avulla pohjelihaksen voima kasvaa nopeasti, jännelihaskompleksin jänteisyys ja kyky venyä kasvavat sekä neovaskularisaatio jänteessä vähenee (Hong-Yyn & Ying-Hui 2016). Eksentriset harjoitteet tuottavat lihasjännekompleksille vahvan ärsyksen. Ne lisäävät lihaksen voimaa tehokkaimmin verrattuna esimerkiksi konsentrisiin lihasharjoitteisiin. Eksentristen harjoitteiden vaikutusta jänteen laadulliseen sekä määrälliseen toimintaan on myös raportoitu. (Douglas ym. 2017.) Eksentristen harjoitteiden on todettu tuottavan muun muassa laajempia ja nopeampia hermostollisia yhteyksiä, motorisen yksikön käänteistä aktivoitumista, nopeampaa neuraalista adaptaatiota sekä sympaattisen hermoston aktivoitumisen vähenemistä. (Roig ym. 2008.)

Tutkimusten mukaan dynaaminen harjoittelu suurella liikelaajuudella on optimaalisinta lihaskasvun näkökulmasta. Pitkillä lihaspituuksilla harjoittelun on todettu kuitenkin myös tuottavan enemmän vaurioita lihakseen. (Roig ym. 2008)

Tutkimuksissa on osoitettu, että voimantuotto sekä eksentrisen voimantuotto kasvaa merkittävästi, kun tehdään eksentrisiä harjoitteita suurella intensiteetillä verrattuna konsentrisiin harjoitteisiin. Eksentrisen harjoittelun on todettu myös lisäävän lihasmassaa sen ympärysmittaa mitattaessa. Myös poikkipinta-alan kasvusta on esitetty viitteitä. (Roig ym. 2008.) Eksentrisen voima onkin n. 20-50 % suurempi kuin konsentrisen voima (Schoenfeld ym. 2017).

6.3 Plyometriset harjoitteet

Plyometrinen harjoittelu on harjoitteluteknikka, jonka avulla kasvatetaan voimaa ja räjähtävyyttä. Niissä lihakset tuottavat maksimaalista voimaa lyhyissä sykleissä. Plyometrisessä harjoitteessa lihas venyy nopeasti, jonka jälkeen se lyhenee välittömästi (stretch-shortening contraction) käyttäen lihaksen pitenemisessä syntyvää elastista energiaa. Plyometrisen harjoittelun on todettu parantavan muun muassa pystysuoraa hyppysuoritusta, kiihtyvyyttä, alaraajojen voimaa, lihasten tehokkuutta, nivelten asento-tuntoa sekä yleisiä lajiominaisuuksia taitoja. (Wang & Zhang 2016.)

Erään tutkimuksen mukaan (Bedoya ym. 2015) plyometrinen harjoitteiden on todettu juniorijalkapalloilijoilla muun muassa lisäävän potkupituutta, nopeutta, kykyä hypätä sekä ketteryyttä. Tutkimuksessa ikäryhmänä oli 10-17 vuotiaat. Plyometrisiä harjoitteita tulisi kyseisen artikkelin mukaan nykyisen tutkimustiedon valossa suorittaa kaksi kertaa viikossa 8-10 viikon ajan jalkapalloharjoitusten lomassa. Näiden harjoitteiden välissä tulisi olla 72 tuntia lepoa. Jalkakontakteja tulisi harjoitellessa tulla 50-60, josta progressiona lisäys 80-120 kontaktiin. Tästä enempää toistoja ei yhtä harjoituskertaa kohden suositella rasitusvammojen välttämiseksi. Harjoitteita tulisi olla 3-4, joissa olisi 2-4 sarjaa ja 6-15 toistoa kutakin harjoitetta. (Bedoya ym. 2015.)

6.4 Heavy-slow resistance harjoitteet

Heavy-slow resistance -harjoittelumuodolla tarkoitetaan toistuvia hitaita lihassupistuksia, jotka tapahtuvat kaikilla isometrisen, konsentrisen sekä eksentrisen lihastyömuodon alueilla suurella kuormalla (Riel ym. 2019). Esimerkiksi eräässä tapauksessa harjoitteessa tehdään kolme sekuntia konsentrista ja kolme sekuntia eksentristä työtä, jolloin yhden toiston kestoksi tulee kuusi sekuntia. Tämä tehdään suurella kuormalla, ja sarjojen välissä on lepoa 2-3 minuuttia. (Kongsgaard ym. 2009.) HSR harjoitusmuotoa käytetään usein tendinopatioiden kuntoutuksessa. (Riel ym. 2019.) Oppaassa ei ole mukana heavy-slow resistance -harjoittelumuodon mukaisia harjoitteita, sillä tarkoituksena oli tehdä oppaasta mahdollisimman pienellä välineistöllä suoritettava. HSR harjoitteet kuitenkin vaativat painoja, sillä niissä edellytyksenä on suuri kuorma.

7 KEHITTÄMISTYÖN TOTEUTUS

Opinnäytetyöprosessi alkoi yhteydenotolla toimeksiantajaan. Yhteishenkilön kanssa sovittiin tapaaminen, jossa päätettiin opinnäytetyön aihe toimeksiantajan tarpeiden ja opinnäytetyön tekijöiden oppimistavoitteiden ja mielenkiinnonkohteiden pohjalta. Toimeksiantajan toiveiden mukaisesti opas päätettiin luoda videomuotoiseksi, jotta se olisi mahdollisimman helposti ihmisten saatavilla.

Varsinainen suunnitteluprosessi alkoi aiheeseen ja siitä löytyvään tutkimustietoon perehtyen ja tämän pohjalta kirjoitettiin opinnäytetyön suunnitelman teoriaosuus. Samalla laadittiin suunnitelma, jonka pohjalta opinnäytetyöprosessia lähdettiin viemään eteenpäin. Suunnitelma lähetettiin toimeksiantajalle ja ohjaavalle opettajalle arvioitavaksi ja palautteen keräämiseksi. Tällöin teorian tieto jäi aktiivisen kuntoutuksen osalta vielä melko vähäiseksi ja etenkin toimeksiantajan puolelta toivottiin varsinaisessa raportointiosuudessa tämän osuuden olevan laajempi. Valmis suunnitelma esitettiin ja tämän jälkeen suunnitelmasta saatiin palautetta myös opponoijilta, minkä pohjalta työtä saatiin yhtenäistettyä ja selkeytettyä.

Suunnitelman esittämisen jälkeen toimeksiantajan kanssa sovittiin jälleen tapaaminen, missä pohdittiin yhdessä tarkennuksia kehitettävään tuotokseen ja lopulliseen raporttiin. Tapaamisessa sovittiin, että video-oppaaseen tulisi yhteensä noin 6-8 harjoitetta, jotka jaetaan eri progressioiden mukaan loogiseen järjestykseen. Muuten toimeksiantaja antoi tuotoksen suunnitteluun vapaat kädet.

Teoriatiedon ja tutkimusten pohjalta aloitettiin suunnittelemaan oppaan harjoitteita ja kun nämä oltiin valittu, otettiin jälleen yhteyttä toimeksiantajaan. Yhteishenkilöltä saadun palautteen perusteella jatkettiin harjoitteiden kehittämistä ja aloitettiin suunnittelemaan videota ja kuvausympäristöä tarkemmin. Videolle tehtiin pienimuotoinen käsikirjoitus. Harjoitteet kuvattiin kesän aikana ensimmäisen kerran jalkapallokentällä, jonka jälkeen osa harjoitteista vielä sisätiloissa. Jokaiseen harjoitteeseen haluttiin mahdollisimman yhtenäinen ja rauhallinen ympäristö, mikä ei ensimmäisellä kuvauskerralla toteutunut. Ensimmäinen versio lähetettiin kuitenkin arvioitavaksi ja tästä saatiin vielä lisää palautetta videon rakenteesta ja harjoitteista. Myös toimeksiantaja oli sitä mieltä, että harjoitteille olisi hyvä saada yhtenäinen toimintaympäristö.

Harjoitteet kuvattiin uudelleen sisätiloissa, tekonurmikolla. Näin videolle saatiin yhtenäiset ja kuitenkin lajinomaisessa ympäristössä toteutetut harjoitteet. Kuvattujen

videopätkien pohjalta luotiin kokonainen opasvideo, johon liitettiin kaikki muu tarvittava. Näitä olivat esimerkiksi ohjeet teksteinä, musiikki sekä yleistä tietoa aiheesta. Tämä valmis teos lähetettiin ohjaavalle opettajalle ja toimeksiantajalle arvioitavaksi. Heiltä saadun palautteen pohjalta tekstiklippien näkymisaikaa videolla pidennettiin, sekä yleistietoa lisättiin ja näin muotoutui valmis videomuotoinen kantaluun apofysiitin kuntoutusopas.

8 KEHITTÄMISTYÖN TUOTOS

Tässä kappaleessa käsitellään itse tuotoksen, eli video-oppaan sisältöä. Opas on rakenteeltaan polkumainen. Se on tarkoitettu otettavaksi käyttöön kantaluun apofysiitin kuntoutuksessa heti akuuteimman ja pahimman kipuvaiheen helpottamiseksi ja vaivan kuntoutumiseksi. Toimeksiantaja julkaisee video-oppaan valitsemallaan alustallaan, joista vaihtoehtoina ovat esimerkiksi seuran netti- ja Facebooksivut.

Oppaassa esitetään vaivan kuntoutukseen sopivilla lihastyömuodoilla tuotetut harjoitteet pohjelihaksistolle. Polvi suorana tehtävät harjoitteet eriyttävät liikkeen enemmän m. gastrocnemiukselle, sillä se ylittää polvinivelen ja näin ollen on venyttäneimmässä muodossaan polven ollessa suorana. M. soleuksen harjoitteissa polvi on koukussa, jolloin minimoidaan m. gastrocnemiuksen supistuminen liikettä tehdessä.

Harjoitteet etenevät progressiivisesti helpoimmasta ja akillesjännettä vähiten kuormittavasta harjoitteesta aina haastavimpiin ja lajinomaisimpiin harjoitteisiin. Harjoitteiden tulee kuormittaa akillesjännettä tarpeeksi ja niiden tulee olla riittävän pitkäkestoisia muutoksen aikaansaamiseksi (Arampatzis ym. 2010; 2007). Tämän takia video-oppaassa ei määritellä harjoitteille tarkkoja toistomääriä; Pelaajat, joille opas on suunnattu, omaavat kaikki yksilölliset tarpeet. Toiselle esimerkiksi 10 toistoa jossakin harjoitteessa saattaa olla raskas, kun taas toiselle suoritus saattaa olla kuormitukseltaan kevyt. Koska opas on suunnattu suurelle joukolle, eikä yksittäiselle pelaajalle, on perusteltua käyttää yleistä ohjetta toistomääriä valittaessa. Näin jokainen pystyy itse määrittämään harjoitteen kuormittavuuden riittäväksi oman tasonsa mukaan. Yhtä liikettä tulisi toistaa niin monta kertaa, että kaksi viimeistä toistoa tuntuvat erittäin raskaalta tai tunnettu kipu lähenee NPRS asteikolla (Silbernagel ym. 2020) 5/10. Tällöin saadaan riittävä kuormitus akillesjänteelle ja pohjelihaksille.

Lisäksi oppaassa on otettu huomioon myös nilkan liikkuvuus ja sen lisääminen eri jännepituuksilla aktiivista lihastyötä tehden. Näytön mukaan dynaamisten liikkuvuusharjoitteiden on todettu olevan tehokkaampia ja aikaansaavan muun muassa parempia terveydellisiä hyötyä kuin passiivisen venyttelyn (Nuzzo, J. 2020). Nilkan liikelaajuutta on harjoitteissa pyritty lisäämään tekemällä osa liikkeistä korokkeelta. Näin nilkan dorsifleksio on suurempi kuin esimerkiksi maasta suoritettuna.

Oppaan alussa on hieman yleistä infoa (Kuva 6.) kantaluun apofysiitista, jotta sen katsojalle on selvää, mikä ja millainen kyseinen oirekuva on. Näin oppaan katsoja pystyy

mahdollisesti myös itse päättelemään, sopisiko opas hänen oirekuvaansa. Alkuinfoissa kerrotaan lisäksi yleisesti harjoitteisiin tarvittavista välineistä, tauoista harjoitteiden välissä sekä viikoittaisista harjoitemääristä. Harjoitteet on määritelty tehtävän 3-4 sarjoissa. Tässäkin on otettu huomioon pelaajien yksilöllisyys ja se, että katsoja pystyy itse suhteuttamaan toisto- ja sarjamäärän omaan tasoonsa. Näin varmistetaan riittävä kuormittavuus akillesjänteelle ja pohjelihaksille (Arampatzis ym. 2010; 2007).

Kantaluun apofysiitin hoito- ja kuntoutusopas

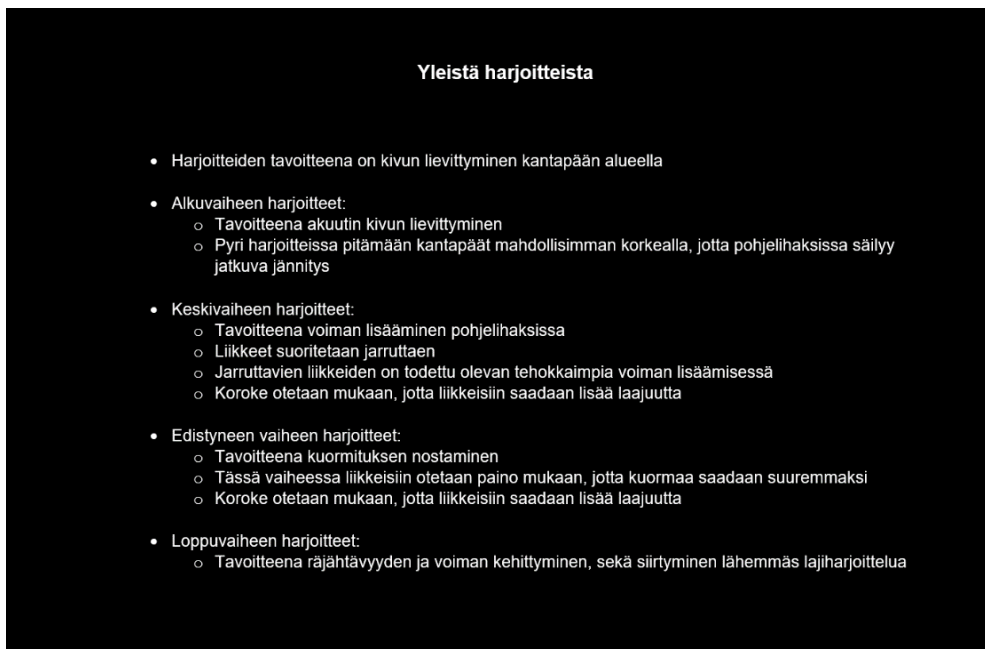
- Kantaluun apofysiitti eli Severin tauti on yleinen rasitusvamma kasvuikäisillä urheilijoilla
- Kipuoire ilmenee kantapään takaosassa ja akillesjänteen alueella
- Tarvitset nämä: *Paino (esim. käsipaino, kirjoilla täytetty reppu, kahvakuula tms.), koroike, vastuskuminauha*
- Toista jokaista harjoitetta niin kauan kunnes 2 viimeistä toistoa asennon säilyttäminen tuntuu erittäin raskaalta TAI kipu lähenee 5/10
- Tee 3-4 sarjaa
- Pidä sarjojen välissä aina 30 s – 1 min tauko
- Harjoitteita tehdään 4-7 kertaa viikossa




Kuva 6. Oppaan alkuinfoa.

Oppaaseen on liitetty lisäksi kivunseurantamalli (Silbernagel ym. 2020), jota apuna käyttäen katsoja pystyy arvioimaan siirtymistään seuraavaan ja haastavampaan harjoitemuotoon. Kivunseurantamallina toimii NPRS-asteikko (Kuva 7.), jossa on asteikko yhdestä kymmeneen. Sen mukaan kipu harjoitellessa, välittömästi harjoittelun jälkeen ja seuraavana aamuna on sallittu nousta NPRS-asteikolla 5/10. Kipu ei myös saa kasvaa viikkojen edetessä. Silbernagelin ym. (2020) mukaan akillesjänteen tendinopatian kuntoutuksessa voi usein esiintyä kipua. Sitä on kuitenkin tärkeää seurata subjektiivisesti, minkä vuoksi kyseinen kivunseurantamalli on tärkeää huomioida oppaassa.

Kun kipu on jatkuvasti kivunseurantamallin mukaisella vihreällä alueella eli niin sanotussa “Safe zonessa”, oppaassa siirrytään harjoitusvaiheesta toiseen. Vaikka kipu saakin nousta ylemmäs keltaiselle alueelle eli “Acceptable zonelle”, tulisi sen olla laskenut alemmas ennen seuraavaan vaiheeseen siirtymistä. On myös mahdollista, että



Kuva 8. Oppaan yleistä tietoa harjoitteista.

8.1 Alkuvaiheen harjoitteet

Video-oppaan alkuvaiheen harjoitteet ovat isometrisellä lihassupistuksella tuotetut harjoitteet m. gastrocnemiukselle ja m. soleukselle. Ensimmäisenä harjoituksena on päkiöillä kävely. Tässä keskitytään ottamaan lyhyitä askelia ja pitämään koko ajan nilkat mahdollisimman ojennettuina. Asento tulisi yrittää pitää mahdollisimman korkealla.

Toisena harjoitteena on isometrinen nilkan ojennus askelkyykyasennossa. Laskeudutaan askelkyykyasentoon, josta ojennetaan etummaisesta jalan nilkka mahdollisimman suoraksi. Taaimmaisesta jalan polvi on irti maasta. Etummaisesta jalan kantapää pyritään tuomaan mahdollisimman korkealle ja säilyttämään asento muuttumattomana. Molempia harjoitteita tehdään niin kauan, kunnes se alkaa tuntumaan todella raskaalta, tai kunnes kipu lähenee NPRS-asteikolla 5/10.

8.2 Keskivaiheen harjoitteet

Isometristen harjoitteiden jälkeen siirrytään eksentrisiin harjoitteisiin. Nämä ovat nimetty keskivaiheen harjoitteiksi. Ensimmäinen eksentrisen harjoite on korokkeen päälle päkiöille nousu kahdella jalalla, josta laskeudutaan alas yhdellä jalalla jarruttaen. Tavoitteena on nousta mahdollisimman korkealle päkiöille, josta alastulo suoritetaan rauhassa jarruttaen.

Toisena eksentrisenä harjoitteena oppaassa on lantionnostoasennosta suoritettava päkiöille nousu korokkeelle. Päkiät ovat korokkeella, lantio nostetaan ylös ja ojennetaan nilkat. Tästä asennosta jarruttaen yhdellä jalalla laskeudutaan alas, lantion kuitenkin pysyessä koko ajan ilmassa. Molempia liikkeitä tehdään niin kauan, kunnes kaksi viimeistä toistoa tuntuvat raskaalta, tai kunnes kipu alkaa lähenemään NPRS-asteikolla 5/10.

8.3 Edistyneen vaiheen harjoitteet

Edistyneen vaiheen harjoitteet toteutetaan konsentrisella lihastyömuodolla. M. gastrocnemiukselle konsentrisenä harjoitteena toimii päkiöille nousu korokkeelta. Tavoitteena on nousta päkiöille mahdollisimman korkealle. Tässä vaiheessa kuntoutusta lisätään mukaan ulkoinen paino (Silbernagel 2020). Päkiöille nousut tehdään painon kanssa tai vaihtoehtoisesti yhdellä jalalla, jolloin harjoitettavan jalan kuorma on suurempi. Koroketta käytetään lisäämään liikelaaajuutta liikettä tehdessä ja aktiivista liikkuvuutta.

Toisena konsentrisenä harjoitteena oppaassa on m. soleuksen harjoite. Tämä on askelkyykky asennossa tehtävä päkiälle nousu. Laskeudutaan askelkyykky asentoon, taaimaisen jalan polvi pysyy koko ajan ilmassa ja etummaisella jalalla noustaan päkiälle. Liikkeessä keskitytään nousemaan jälleen mahdollisimman korkealle päkiälle. Kuorman lisäys tulee tässä harjoitteessa siitä, että liike toistetaan yhdellä jalalla. Tällöin ei tarvita enää lisää painoa. Molempia liikkeitä tehdään niin kauan, kunnes kaksi viimeistä toistoa tuntuvat raskaalta, tai kunnes kipu alkaa lähenemään NPRS-asteikolla 5/10.

8.4 Loppuvaiheen harjoitteet

Viimeisenä ovat plyometriset harjoitteet. Ensimmäisenä harjoitteena toimii askelkyky asennossa nopeat viivan ylitykset etummaisella jalalla. Laskeudutaan askelkyky asentoon ja nousee etummaisen jalan kanssa päkiälle. Tästä asennosta tehdään nopeita ja lyhyitä edestakaisia hyppyjä. Tarkoitus on koko ajan pysyä päkiällä mahdollisimman korkealla.

Toisena plyometrisenä harjoitteena oppaassa on luisteluhypyt sivuille. Luisteluhypyssä laskeudutaan alas yhden jalan varassa, josta ponnistetaan sivulle toiselle jalalle. Tässä tavoitteena on ponnistaa mahdollisimman räjähtävästi. Luisteluhypyille on oppaassa myös toinen variaatio, jossa hypyt tehdään kuminauhan vastusta vasten toisen henkilön pitäessä kiinni siitä. Näin harjoitteeseen saadaan lisättyä vastusta. Molempia liikkeitä tehdään niin kauan, kunnes kaksi viimeistä toistoa tuntuvat raskaalta, tai kunnes kipu alkaa lähenemään NPRS-asteikolla 5/10.

9 POHDINTA JA ARVIOINTI

9.1 Kehittämistyön arviointi

Tavoitteena opinnäytetyössämme oli luoda kantaluun apofysiitin videomuotoinen hoito- ja kuntoutusopas juniorijalkapalloilijoille, jonka avulla pystyttäisiin ehkäisemään kyseisen vaivan aiheuttamia harjoittelutaukoja ja tällä tavoin auttaa nuoria pelaajia kehittymään lajissaan mahdollisimman loukkaantumisvapaasti. Tarve aiheeseen tuli toimeksiantajaltamme, sillä vaivaa esiintyy yleisesti heidän junioripelaajillaan. Aiheeksemme rajautui Severin tauti ja tämän hoito ja kuntoutus. Toimeksiantajan kanssa käytyjen keskustelujen pohjalta ja nykytiedon valossa kyseinen termi on kuitenkin etiologiaaltaan varsin laaja, joten loppujen lopuksi päädyimme kutsumaan vaivaa lääketieteellisemmin ja aiheeksemme muotoutui kantaluun apofysiitin hoito ja kuntoutus. Päädyimme toteuttamaan oppaan videomuotoisena, sillä halusimme hyödyntää visuaalista ohjausta. Sen on todettu olevan erittäin tehokas ohjaamisen keino (Talvitie ym. 2006, 182-183). Koimme yhdessä toimeksiantajan kanssa video-oppaan olevan helposti lähestyttävä tapa saada vaivasta kärsivät nuoret urheilijat kuntouttavien harjoitteiden pariin.

Lähtökohtana opinnäytetyömme tekemiseen oli tutkittuun näyttöön perehtyminen ja sen pohjalta oppaan luominen. Alkuun etsimme tietoa muun muassa hakusanoilla "Sever's disease rehabilitation", "Calcaneus apophysitis treatment", "Heel pain in young athletes". Nopeasti oli kuitenkin havaittavissa, että aiheesta löytyi kuntoutuksen osalta melko vähän spesifiä tutkimustietoa. Terapeuttinen harjoittelu mainittiin hoitomuotona monissa lähteissä. Kuitenkaan terapeuttisen harjoittelun sisältöä, tai sitä, millaisia harjoitteita tulisi esimerkiksi suorittaa, ei oltu juurikaan avattu. Molemmat vaivat sijoittuvat kantaluun ja akillesjänteen alueelle ja niiden kuntoutusperiaatteet ovat monin osin samankaltaiset. Myös tutkimuksissa (esimerkiksi Adirim & Cheng 2003, Hogan & Gross 2003) ollaan todettu, että kantaluun apofysiitistä kärsivillä esiintyy jonkin verran samanaikaisesti kipua akillesjänteen alueella. Toimeksiantajan kanssa käytyjen pohdintojen ja keskustelujen, sekä tutkimustiedon pohjalta päädyimme teorian tiedon haussa hyödyntämään myös akillesjänteen tendinopatian kuntoutuksen periaatteita. Tämä toi kuitenkin jonkin verran haasteita tiedon yhdistettävyyteen opinnäytetyön aiheeseen. Harjoitteita suunniteltaessa oli otettava huomioon lajin tuomat vaatimukset, sekä kohderyhmän nuori ikä.

Kantaluun apofysiitista / Severin taudista löytämämme tutkimustieto perustui kuntoutumisen osalta usein vaivan poistumiseen kasvun myötä tai muuten passiivisiin hoitomuotoihin. Wiegerinck ym. (2013) totesivat aiheesta laajaa tutkimusta tehdessään, että on ilmiselvää, että kantaluun apofysiitista tarvittaisiin lisää tutkimustietoa. Tietoa löytyy vähemmän muihin nuorten kantapään ja akillesjänteen alueen ongelmiin. Esimerkiksi akillesjänteen tendinopatiasta ja lattajaloista huomattavasti laajemmin tutkittuja aiheita, vaikka esiintyy kantaluun apofysiittia vähemmän. (Wiegerinck ym. 2013.)

Aktiivisen ja harjoitteluun perustuvan kuntoutuksen rooli jäi yllättävänkin vähäiseksi. Mielestämme voidaan ajatella, että esimerkiksi heikkoudet tai epätasapaino nuoren urheilijan lihasvoimissa tai liikkuvuuksissa altistavat pitkällä aikavälillä loukkaantumisille, sekä rasitusvammojen kehittymiselle. Toisin sanoen uusiutumisen riski on suuri, jos vaivaa hoidetaan pelkällä levolla tai muuten passiivisin hoitomuodoin. Rasitusvammojen hoidon ja kuntoutuksen tulisi osaltaan tähdätä myös uusiutumisen ennaltaehkäisyyn. Mielestämme tämän vuoksi aiheesta tarvittaisiin lisää spesifiä tutkimustietoa, joka olisi helpommin löydettävissä. Tämä auttaisi niin terveydenhuollon ammattilaisia kuin mahdollisesti myös lajivalmentajien harjoittelun suunnittelua, yksilöllisesti, nuoren urheilijan tarpeet huomioiden. Wiegerinck ym. (2013) totesivat myös, että jatkossa kantaluun apofysiitin tutkimuksissa tulisi keskittyä enemmän nimenomaan vaivaan hoitoon ja kuntoutukseen. Arnold ym. (2017) totesivat tutkimuksessaan, että kantaluun apofysiitin tehokkain hoitomuoto olisi aktiivinen lepo, ota kipuoireen poistuttua seuraa liikkuvuuden, lihasvoiman ja neuromuskulaarisen kontrollin palautumiseen ja kehittymiseen tähtäävää terapeutin harjoittelu. Muun muassa Frizzieron ym. (2014) mukaan urheiluvammojen hoidossa ja kuntoutuksessa olisi kuitenkin suositeltavaa välttää liikkumattomuutta ja suosia toiminnallisia harjoitteita. Kohtuullisesti kuormittavien harjoitteiden aloittamisen jo akuuttivaiheessa on todettu olevan hyödyllisempää kuin täydellisen levon.

Akillesjänteen tendinopatian osalta tutkimustietoa löytyi sen sijaan laajasti. Pyrimme valitsemaan mahdollisimman tuoreita, sekä parhaiten omaan aiheeseemme rinnastettavia tutkimuksia. Monissa lähteissä akillesjänteen tendinopatian kuntoutusta käsiteltiin nimenomaan urheilijan näkökulmasta, jolloin esimerkiksi lajinomaisuus ja lajiin paluun suunnittelu otettiin huomioon.

Suhtauduimme lähteisiin kriittisesti, niiden luotettavuutta, sekä yleistettävyyttä arvioiden. Luimme ja arvioimme molemmat tutkimuksia, joka lisää tulosten luotettavuutta. Käytimme tutkimuseettisen neuvottelukunnan tieteellisen tutkimuksen kriteerien mukaisia ja

eettisesti kestäviä tiedonhankinta- ja arviointimenetelmiä. (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2012).

Alkuperäisen suunnitelman mukaisesti video-opas olisi esitetty FC Interin junioripelaajille, jotta saisimme siitä palautetta suoraan kohderyhmältä. Päätimme kuitenkin luopua ajatuksesta, koska emme kokeneet tätä toimeksiantajan kanssa kriittiseksi vaiheeksi. Tämä kuitenkin olisi antanut meille tietoa oppaan ymmärrettävyydestä ja harjoitteiden selkeydestä suoraan nuorilta, mikä olisi saattanut auttaa meitä kehittämään siitä yhä heitä paremmin palvelevan version.

Kaiken kaikkiaan pääsimme kehittämistyötä tehdessämme syventymään nuorten urheilijoiden rasisvammoihin, kantapään ja akillesjänteen alueen ongelmiin sekä jänteen kuntoutuksen perusteisiin monin tavoin. Käytimme kehittämistyön luomiseen spiraalimallia, jossa tarkoituksena on kierrättää työn tuotosta eri toimijoilla ja kehittää heiltä saadun palautteen kautta sitä eteenpäin. Haimme toimeksiantajalta palautetta kehittämistyön jokaisessa vaiheessa. Varsinainen tuotos eli videomuotoinen opas kävi palautekierroksella yhteensä neljä kertaa. Alkuperäisessä suunnitelmassa pohdimme valmiin oppaan esittämistä itse seuran junioripelaajille, mutta lopulta päädyimme tästä luopumaan. Pelaajilta oltaisiin kuitenkin saatu palautetta suoraan kohderyhmältä, mikä olisi varmasti ollut hedelmällistä niin spiraalimallin kuin käytännöllisyyden näkökulmasta.

9.2 Kehittämistyön tuotoksen arviointi

Kehittämistyön tuotoksena oli video-opas. Tähän mietimme aiemman teoriatietoon perehtymisen pohjalta sopivat harjoitteet. Videon luomisessa kävimme läpi monia eri vaiheita. Alkuperäisen suunnitelman mukaan videoon oli tarkoituksena liittää voice overina ohjeet harjoitteisiin. Tässä kohtaa valmis tuotos poikkeaa suunnitelmasta, sillä emme kokeneet voice overia tarpeelliseksi. Valmiissa videossa yleiset suoritusohjeet ovat kirjallisena videon alussa ja tarkemmat harjoituskohtaiset huomiot kunkin harjoitteen kohdalla. Videon luomisessa meillä oli jonkin verran haasteita. Loimme ensimmäisen version editointiohjelmalla, josta emme saaneet videota oikeassa muodossa ulos ja näin ollen tuotosta ei olisi voitu saada yleisesti jaettavaksi. Tämän vuoksi päädyimme vaihtamaan editointiohjelmaa ja luomaan video-oppaan alusta asti uudestaan.

Saamamme palautteen sekä oman pohdintamme tuloksena päädyimme lisäksi kuvaamaan harjoitteet uudestaan. Halusimme niistä yhtenäisemmät, sillä aiemmista

harjoitteista osa oli kuvattu ulkona ja osa sisällä. Kuvattujen harjoitteiden yhdistäminen uudella editointiohjelmalla sujui hyvin, joskin se vei melko paljon aikaa. Alkuperäinen suunnitelma ja videomuotoisen oppaan sisältö pitivät muutoin paikkansa. Loimme videoon selkeät ja yksinkertaiset tekstiohjeet, suorituksen seuraamista helpottavat hidastukset, yleistä infoa sisältävät kuvat, sekä liitimme musiikin taustalle. Taustamusiikki ei ole videon taustalla täysin yhtenäinen, sillä omat editointitaitomme eivät siihen riittäneet. Tältä osin olisimme voineet turvautua ulkopuoliseen apuun, mutta emme löytäneet lähipiiristämme editointitaitoista henkilöä. Pohdimme myös alun yleistietotekstien tarpeellisuutta, mutta ohjaavan opettajamme käytyjen keskustelujen ja palautteen pohjalta päädyimme nämä säilyttämään. Mielestämme lopullisesta videosta tuli kuitenkin tavoitteidemme mukaisesti visuaalisesti selkeä ja helposti seurattava.

9.3 Kehittämistyön eettisyys

Fysioterapeuteille on luotu eettiset ohjeet, jotka liittyvät asiakkaaseen, säädösten noudattamiseen, asiantuntijuuteen, ammatillisuuteen, laatuun, talouteen sekä fysioterapiasta tiedottamiseen (Suomen Fysioterapeutit 2014). Ammattikorkeakouluille on linjattu Tutkimuseettisen neuvottelukunnan (TENK) ohjeiden mukaisesti yhteiset suositukset opinnäytetyöprosessista. Linjauksessa on käytetty Tutkimuseettisen neuvottelukunnan ohjetta hyvästä tieteellisestä käytännöstä (HTK). (Arene 2020; Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2012.) Opinnäytetyössä eettisten ohjeiden noudattaminen näkyi kaikilla niillä osa-alueilla, joita prosessi sisälsi. Näitä ovat esimerkiksi asiantuntijuus ja ammatillisuus (Suomen Fysioterapeutit 2014).

Opinnäytetyössä on noudatettu Tutkimuseettisen neuvottelukunnan hyvän tieteellisen käytännön ohjeita. Tutkimustyössä eli tässä tapauksessa kehittämistyössä on noudatettu tiedeyhteisön tunnustamia toimintatapoja, jotka ovat muun muassa yleinen huolellisuus, tarkkuus tutkimustyössä, tulosten tallentamisessa ja esittämisessä sekä tutkimusten ja tulosten arvioinnissa. Myös tiedonhankinnassa on käytetty eettisiä kestäviä menetelmiä. (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2012)

Lähdeviitteiden oikeaoppisella merkitsemisellä on huolehdittu tutkijoiden tekemän työn kunnioittamisesta. Myös lähdeluetteloon on merkattu lähteet oikeilla tavoilla. (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2012.) Kehittämistyön tietopohjan rakentamisessa pyrittiin käyttämään maksimissaan 10 vuotta vanhoja lähteitä. Jotkin lähteistä olivat kuitenkin julkaistu jo ennen vuotta 2011, sillä uudemmissa lähteistä ei löytynyt samaa tietoa.

Terveydenhuoltoalan ammattihenkilön salassapitovelvollisuudesta on säädetty laissa. Alan ammattilainen ei saa luvatta ilmaista sivulliselle asiakkaan asioita, joita hän on saanut työtehtävänsä kautta tietoonsa. (Valvira 2018.) Opinnäytetyössä ei käsitelty salassapitovelvollisia asioita kuten esimerkiksi henkilötietoja.

Kuten aiemmin kerrottiin, emme esittäneet video-opasta juniorijalkapalloilijoille. Haimme palautetta videolta toimeksiantajamme yhteyshenkilöltä sekä ohjaavalta opettajaltamme. He antoivat palautetta fysioterapeuttisesta näkökulmasta. Videon esittäminen kohderyhmälle olisi lisännyt oppaan luotettavuutta ja uskottavuutta. Opas on kuitenkin luotu näyttöön perustuvaa tutkimustietoa sekä kahden fysioterapeutin (toimeksiantajan yhteyshenkilö ja ohjaava opettaja) palautetta hyödyntäen, minkä vuoksi sitä voidaan pitää luotettavana.

LÄHTEET

- Adirim, T. & Cheng, T. 2003. Overview of injuries in the young athlete. Viitattu 25.11.2021 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12477379/>
- Agyekum, E. K. & Ma, K. 2015. Heel pain: systematic review. Viitattu 22.5.2021. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1008127515000437>
- Ahola, J-A., Vasankari, T., Nietosvaara, Y., Mattila, M. & Haara, M. 2019. Kasvuikäisten rasitusvammat. Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim. Viitattu 22.5.2021. <https://www.duodecimlehti.fi/lehti/2019/20/duo15199?keyword=apofysiitti>
- Aicale, R. Tarantino, D. & Maffuli, N. 2018. Overuse injuries in sport: a comprehensive overview. PubMed. Viitattu 6.6.2021 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30518382/>
- Apogee. Videotuotannon perusteet. Viitattu 23.11.2021 <https://www.apogee.fi/oppaat/videotuotannon-perusteet/>
- Appaneal, R., Levine, B., Joni L Roh, F. 2009. Measuring postinjury depression among male and female competitive athletes. Viitattu 18.9.2021 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19325188/>
- Arene ry. 2020. Ammattikorkeakoulujen opinnäytetöiden eettiset suositukset. Viitattu 10.11.2021 <http://www.arene.fi/wp-content/uploads/Raportit/2020/AMMATTIKORKEAKOULUJEN%20OPINN%C3%84YTET%C3%96IDEN%20EETTISET%20SUOSITUKSET%202020.pdf?t=1578480382>
- Arampatzis, A., Karamanidis, K & Albracht, K. Adaptational responses of the human Achilles tendon by modulation of the applied cyclic strain magnitude. Pubmed. Viitattu 16.11.2021 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17644689/>
- Arampatzis, A., Peper, A., Bierbaum, S. & Albracht, K. 2010. Plasticity of human Achilles tendon mechanical and morphological properties in response to cyclic strain. Pubmed. Viitattu 16.11.2021 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20863501/>
- Arnold, A., Thigpen, C., Beattie, P., Kissenberth, M. & Shanley, E. 2017. Overuse physeal injuries in youth athletes. Viitattu 25.11.2021. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5349397/>

- Bedoya, A., Miltenberger, M. & Lopez, R. 2015. Plyometric Training Effects on Athletic Performance in Youth Soccer Athletes: A Systematic Review. Pubmed. Viitattu 2.11.2021 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25756326/>
- Castagna, C., Chamari, K., Stolen, T., & Wisloff, U. 2005. Physiology of soccer, An Update. Sports med. Viitattu 18.10.2021 [file:///C:/Users/korte/Downloads/StolenSM2005PhysiologyofSoccerUpdate%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/korte/Downloads/StolenSM2005PhysiologyofSoccerUpdate%20(1).pdf)
- Ceylan, H. & Caypinar, B. 2018. Incidence of calcaneal apophysitis in Northwest Istanbul. Viitattu 20.11.2021 <https://bmcmusculoskeletdisord.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12891-018-2184-6>
- Clippinger, K. 2007. Dance Anatomy and Kinesiology. Human Kinetics.
- Covassin, T., Crutcher, B., Bleecker, A., Heiden, E. O., Dailey, A. & Yang, J. 2014. Postinjury anxiety and social support among collegiate athletes: a comparison between orthopaedic injuries and concussions. Michigan State University. Viitattu 18.9.2021. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4151834/>
- Davison, M. J., David-West, K. S. & Duncan, R. 2016. Careful assesment the key to diagnosing adolescent heel pain. Viitattu 16.10.2021 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27382917/>
- Dawe, E.J.C. Davis, J. 2011. Anatomy and biomechanics of the foot and ankle. Viitattu 20.8.2021 https://pdfs.semanticscholar.org/17ce/9ac554f1c5046a164c2ae21371cbaa108121.pdf?_ga=2.41052390.572329868.1596032755-1974601013.1596032755
- DiFiori, J. ym. 2018. Overuse Injuries and Burnout in Youth Sports: A Position Statement from the American Medical Society for Sports Medicine. Clinical Journal of Sport Medicine. Viitattu 5.10.2021 https://journals.lww.com/cjsports-med/Fulltext/2014/01000/Overuse_Injuries_and_Burnout_in_Youth_Sports_A.2.aspx
- Dilger, C. & Chimenti, R. 2019. Nonsurgical Treatment Options for Insertional Achilles Tendinopathy. Viitattu 22.11.2021 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31371000/>
- Doral ym. 2010. Functional anatomy of the Achilles tendon. Pubmed. Viitattu 16.9.2021: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20182867/>
- Douglas ym. 2017. Chronic adaptations to eccentric training: a systematic review. Pubmed. Viitattu 8.6.2021 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27647157/>

Elengard, T. Karlsson, J. & Silbernagel, K. G. 2010. Aspects of treatment for posterior heel pain on young athletes. Viitattu 16.10.2021. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3781873/>

Fares, M., Salhab, H., Khachfe, H., Fares, J., Haidar, R. & Musharrafieh, U. 2021. Sever's Disease of the Pediatric Population: Clinical, Pathologic and Therapeutic Considerations. Viitattu 22.11.2021 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8445662/>

FC Inter. Viitattu 29.9.2021 <https://fcinter.fi/>

Frizziero ym. 2014. The role of eccentric exercise in sport injuries rehabilitation. Pubmed. Viitattu 19.3.2021 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24736013/>

Hendrix, C. 2005. Calcaneal apophysitis (Sever disease). ScienceDirect. Viitattu 22.9.2021. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0891842204000783?via%3Dihub>

Hoang, Q. B. & Mortazavi, M. 2012. Pediatric overuse injuries in sports. Viitattu 30.9.2021. https://sparcctucson.com/wp-content/uploads/2017/07/pediatricoveruse_peds.pdf

Hogan, K. & Gross, R. 2003. Overuse injuries in pediatric athletes. Viitattu 25.11.2021 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12974490/>

Holden, S., Lyng, K., Graven-Nielsen, T., Riel, H., Oelsen, J., Larsen, L. & Rathleff, M. 2019. Isometric exercise and pain in patellar tendinopathy: A randomized crossover trial. Pubmed. Viitattu 6.11.2021 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31735531/>

Hong-Yun, L. & Ying-Hui, H. Achilles Tendinopathy: Current Concepts about the Basic Science and Clinical Treatments. BioMed Research International. Viitattu 2.10.2021 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5112330/>

Jonsson, P., Alfredson, H., Sunding, K., Fahlström, M & Cook, J. 2014. New regimen for eccentric calf-muscle training in patients with chronic insertional Achilles tendinopathy: results of a pilot study. British Journal of Sports Medicine. Viitattu 22.11.2021 <https://bjsm.bmj.com/content/42/9/746>

Keener, B. J. & Sizensky, J. A. 2005. The anatomy of the calcaneus and the surrounding structures. Foot and ankle clinic. Department of Orthopaedics and Rehabilitation.

Pennsylvania State University. Viitattu 29.8.2021. <https://pub-med.ncbi.nlm.nih.gov/16081012/>

Kongsgaard M., Kovanen V., Aagaard P., Doessing S., Hansen P., Laursen A., Kaldau N., Kjaer M. & Magnusson S. 2009. Corticosteroid injections, eccentric decline squat training and heavy slow resistance training in patellar tendinopathy. Pubmed. Viitattu 24.10.2021 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19793213/>

Kuyucu, E., Gulen, B., Bicer, H. & Erdil, M. 2017. Assessment of the kinesiotherapy's efficacy in male athletes with calcaneal apophysitis. Journal of Orthopaedic Surgery and Research. Viitattu 23.11.2021 <https://josr-online.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13018-017-0637-5>

Magal, M & Thomas, K. 2014. American College of Sports Medicine. Resources for the Exercise Physiologist. A Practical Guide for the Health Fitness Professional. Second Edition.

Malliaras, P., Barton, C., Reeves, N. & Langberg, H. 2013. Achilles and Patellar Tendinopathy Loading Programmes. A Systematic Review Comparing Clinical Outcomes and Identifying Potential Mechanisms for Effectiveness. Viitattu 24.9.2021. <https://pub-med.ncbi.nlm.nih.gov/23494258/>

Mascaro, A., Cos, M., Morral, A., Roig, A., Purdam, C & Cook, J. 2018. Load management in tendinopathy: Clinical progression for Achilles and patellar tendinopathy. Viitattu 20.11.2021 <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1886658117300580>

Nuzzo, J. 2020. The Case for Retiring Flexibility as a Major Component of Physical Fitness. Pubmed. Viitattu 11.11.2021 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31845202/>

Opplert, J. & Babault, N. 2018. Acute Effects of Dynamic Stretching on Muscle Flexibility and Performance: An Analysis of the Current Literature. Viitattu 15.11.2021 <https://pub-med.ncbi.nlm.nih.gov/29063454/>

Oranchuk D., Storey A., Nelson A. & Cronin J. 2018. Isometric training and long-term adaptations: Effects of muscle length, intensity and intent: A systematic review. Pubmed. Viitattu 24.10.2021 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30580468/>

Park, D. & Chou, L. 2006. Stretching for prevention of Achilles tendon injuries: a review of the literature. Viitattu 25.11.2021 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17207437/>

Paulsen, F. & Waschke, J. 2011. Sobotta, Atlas of Human Anatomy. General Anatomy and Musculoskeletal System. Hombach-Klonisch, S & Klonisch, T. 15th. edition. Elsevier/Urban & Fischer. Munchen.

Palloliitto. 2020. Jalkapallosäännöt. Viitattu 30.8.2021. https://www.palloliitto.fi/sites/default/files/Palloliitto/jalkapallosaannot_2020_v2.pdf

Palloliitto. 2020. Kaikki Pelaa -säännöt. Viitattu 30.8..2021 https://www.palloliitto.fi/sites/default/files/Grassroots/kaikki_pelaa_saannot_2020_final.pdf

Price, R., Hawkins, R., Hulse, M. & Hodson, A. 2004. Viitattu 5.10.2021 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15273188/>

Ramponi, D. & Baker, C. 2019. Sever's Disease (Calcaneal Apophysitis). PubMed. Viitattu 30.10.2021 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30702528/>

Riel H., Jensen M., Oelsen J., Vicenzino B. & Rathleff M. 2019. Self-dosed and pre-determined progressive heavy-slow resistance training have similar effects in people with plantar fasciopathy: a randomized trial. Pubmed. Viitattu 24.10.2021 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31204294/>

Rio, E., Kidgell, D., Moseley, G., Gaida, J., Docking, S., Purdam, G & Cook, J. 2016. Tendon neuroplastic training: changing the way we think about tendon rehabilitation: a narrative review. Viitattu 15.11.2021 <https://bjsm.bmj.com/content/50/4/209>

Roig, M., O'Brien, K., Kirk, G & Murray, R. 2008. The effects of eccentric versus concentric resistance training on muscle strength and mass in healthy adults: A systematic review with meta-analysis. Viitattu 20.11.2021 https://www.researchgate.net/publication/23448419_The_effects_of_eccentric_vs_concentric_resistance_training_on_muscle_strength_and_mass_in_healthy_adults_A_systematic_review_with_meta-analysis

Salonen, K. 2013. Näkökulmia tutkimukselliseen ja toiminnalliseen opinnäytetyöhön. Turku amk. Viitattu 24.10.2021 <http://julkaisut.turkuamk.fi/isbn9789522163738.pdf>

Silbernagel, K., Hanlon, S. & Sprague, A. 2020. Current clinical concepts: Conservative management of Achilles tendinopathy. Viitattu 8.6.2021. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7249277/>

Schoenfeld, B., Ogborn, D., Vigotsky, A., Franchi, M. & Krieger, J. 2017. Hypertrophic Effects of Concentric vs. Eccentric Muscle Actions: A Systematic Review and Meta-analysis. Pubmed. Viitattu 2.11.2021 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28486337/>

Smith, J. M., Shamrock, A. G. & Varacallo, M. 2020. Sever disease. Bassett Army Community Hospital. Department of Orthopaedic Surgery, University of Kentucky School of Medicine. Viitattu 22.9.2021. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK441928/>

Steffen, K., Myklebust, G., Olsen, O., Holme, I. & Bahr, R. 2008. Preventing injuries in female youth football – a cluster-randomized controlled trial. Viitattu 10.9.2021 <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1600-0838.2007.00703.x>

Suomen fysioterapeutit. Fysioterapeutin eettiset ohjeet. 2014. Viitattu 15.11.2021. https://www.suomenfysioterapeutit.fi/wp-content/uploads/2018/01/Fysioterapeutin_Eettiset_Ohjeet_2014.pdf

Talvitie, U., Karppi, S. & Mansikkamäki, T. 2006. Fysioterapia. Helsinki. Edita. Terveyden ja hyvinvoinnin laitos.

Terveyskirjasto. Lääketieteen sanasto. Rasitusvamma. Viitattu 5.9.2021. https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=ltt00261

Tutkimuseettinen neuvottelukunta. 2012. Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa. Helsinki. Viitattu 30.10.2021. https://tenk.fi/sites/tenk.fi/files/HTK_ohje_2012.pdf

Udry E, Gould D, Bridges D & Tuffey S. 1997. People helping people? Examining the social ties of athletes coping with burnout and injury stress. Journal of Sport and Exercise Psychology 19(4), 368–395. Viitattu 18.9.2021 <https://journals.humankinetics.com/view/journals/jsep/19/4/article-p368.xml>

Urban & Fischer. 2011. Sobotta, Atlas of Human Anatomy. Tables of Muscles, Joints and Nerves. 1st edition. Elsevier/Urban & Fischer. Munchen.

Valvira. Salassapito- ja vaitiolovelvollisuus. 2018. Viitattu 15.11.2021. https://www.valvira.fi/terveydenhuolto/hyva-ammattinharjoittaminen/salassapito/salassapito- ja_vaitiolovelvollisuus

Väyrynen P. 2016. Alaraajojen lihaskunnan harjoittaminen. Duodecim. Viitattu 24.10.2021 <https://www.terveyskirjasto.fi/tju00208>

Wang, Y-C., Zhang, N. 2016. Effects of plyometric training on soccer players. Pubmed. Viitattu 2.11.2021 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27446242/>

Wiegerinck, J., Kerkhoffs, G., Sterkenburg, M., Sierevelt, N. & Dijk, C. 2013. Treatment for insertional Achilles tendinopathy: a systematic review. Viitattu 20.11.2021 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23052113/>