

Marko Tuokko

Akillesjänteen postoperatiivinen kun-
toutus
Oppimateriaali

Opinnäytetyö
Fysioterapian koulutusohjelma


Helmikuu 2012




MIKKELIN AMMATTIKORKEAKOULU

Mikkeli University of Applied Sciences

KUVAILULEHTI

 MIKKELIN AMMATTIKORKEAKOULU Mikkeli University of Applied Sciences	Opinnäytetyön päivämäärä 20.2.2012		
Tekijä(t) Marko Tuokko	Koulutusohjelma ja suuntautuminen Fysioterapian koulutusohjelma		
Nimeke Akillesjänteen postoperatiivinen kuntoutus Oppimateriaali			
Tiivistelmä <p>Akillesjänteen täydellisen repeämän akuutista hoidosta on tutkijoiden ja lääkäreiden keskuudessa erimielisyyttä. Tutkimustulokset ovat osittain ristiriitaisia ja uusia leikkausmenetelmiä sekä kuntoutusprotokollia kehitetään jatkuvasti. Uudet tutkimustulokset ovat muuttamassa akillesjännerepeämien postoperatiivista kuntoutusta yhä aktiivisempaan suuntaan. Aikaisemmassa vaiheessa aloitettava kuntoutus vähentää immobilisaatioaikaa, nopeuttaa vammasta palautumista ja mahdollistaa paremman hoitotuloksen ilman uudelleenrepeämisen vaaraa.</p> <p>Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli tarkastella näyttöön ja kokemukseen perustuvaa akillesjännevammojen postoperatiivista kuntoutusta. Tavoitteena oli perehtyä akillesjänteen anatomiaan ja biomekaniikkaan, leikkauksiin johtaviin syihin, leikkausmenetelmiin sekä kuntoutusmenetelmiin ja kuntoutuksen etenemiseen. Akillesjänteen postoperatiivisesta kuntoutuksesta on olemassa eri käytänteitä, koska kuntoutukseen liittyvä tutkimustieto on vähäistä. Siksi pyrin työssäni selvittämään kuntoutukseen vaikuttavia tekijöitä ja kuntoutuksen sisältöä.</p> <p>Opinnäytetyö toteutettiin kirjallisuuskatsauksena, jota syvennettiin ortopedin ja fysioterapeutin teemahaastatteluilla. Haastattelut analysoitiin sisällönanalyysillä ja tulokset raportoitiin kirjallisuuskatsauksen yhteydessä. Opinnäytetyö tehtiin Mikkelin ammattikorkeakoulun Savonlinnan kampuksen hyvinvoinnin palvelupiste Elixiriin käyttöön. Opinnäytetyö toimii oppimateriaalina, josta uskon olevan hyötyä erityisesti fysioterapeuttipiskelijoille, mutta myös fysioterapeuteille suunnitellussa akillesjänteen postoperatiivista kuntoutusta.</p>			
Asiasanat (avainsanat) akillesjänne, postoperatiivinen, kuntoutus, teemahaastattelu			
Sivumäärä 60 sivua + 4 liitettä	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Kieli suomi</td> <td style="width: 50%;">URN</td> </tr> </table>	Kieli suomi	URN
Kieli suomi	URN		
Huomautus (huomautukset liitteistä)			
Ohjaavan opettajan nimi Anne Henttonen Merja Reunanen	Opinnäytetyön toimeksiantaja Mikkelin ammattikorkeakoulun Savonlinnan kampuksen hyvinvoinnin palvelupiste Elixiri		

DESCRIPTION

 MIKKELIN AMMATTIKORKEAKOULU Mikkeli University of Applied Sciences		Date of the bachelor's thesis 20.2.2012
Author(s) Marko Tuokko	Degree programme and option Degree Programme in Physiotherapy	
Name of the bachelor's thesis Postoperative rehabilitation of the Achilles tendon Learning material		
Abstract <p>There is disagreement between doctors and scientists about the acute management of the complete rupture of the Achilles tendon. Research results are partly contradictory and new operative techniques and rehabilitation protocols are developed continuously. New research evidence is changing the postoperative rehabilitation of the complete Achilles tendon ruptures to more active direction. Early phase rehabilitation decreases the time of immobilization, speeds the recovery from the injury and enhances better outcome without a risk for re-rupture.</p> <p>The purpose of this thesis was to view evidence and experience-based postoperative rehabilitation of the Achilles tendon injuries. The aim was to get acquainted with the anatomy and biomechanics of the Achilles tendon, causes leading to surgery, surgery techniques, as well as rehabilitation applications and the progression of the rehabilitation. There are different Achilles tendon rehabilitation policies because of limited amount of research. That is why I tried to clarify the factors that affect rehabilitation and its contents in my thesis.</p> <p>The thesis was executed as a literature review which was deepened with a theme interview with an orthopedist and a physiotherapist. The interviews were analyzed with contents analysis and the results were reported in connection with the literature review. The thesis was made for the use of Elixiri, the Center of Welfare Services at Savonlinna Campus of Mikkeli University of Applied Sciences. The thesis works as study material, which I believe will benefit especially physiotherapy students but also physiotherapists while they are planning postoperative rehabilitation of the Achilles tendon.</p>		
Subject headings, (keywords) Achilles tendon, postoperative, rehabilitation, theme interview		
Pages 60 pages + 4 appendices	Language Finnish	URN
Remarks, notes on appendices		
Tutor Anne Henttonen Merja Reunanen	Bachelor's thesis assigned by Elixiri, the Center of Welfare Services at Savonlinna Campus of Mikkeli University of Applied Sciences	

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO.....	1
2	OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS JA TOTEUTUS	2
2.1	Opinnäytetyön tarkoitus ja tutkimusongelmat.....	2
2.2	Tutkimusmenetelmä ja aineiston keruu	2
2.3	Aineiston analyysi	4
3	AKILLESJÄNTEEN ANATOMIA JA BIOMEKANIikka	5
3.1	Jännekudoksen rakenne	5
3.2	Akillesjänteen rakenne.....	6
3.3	Akillesjänteen toiminnallinen anatomia	7
3.4	Akillesjänteen mekaaniset ominaisuudet.....	10
3.5	Immobilisaation vaikutukset jänne- ja lihaskudokseen	12
4	AKILLESJÄNNEVAMMAT	12
4.1	Etiologia.....	13
4.2	Patofysiologia	14
4.3	Diagnostiikka.....	16
5	AKILLESJÄNTEEN LEIKKAUSMENETELMÄT	18
5.1	Tulehdustilojen ja tendinoosin operatiivinen hoito	19
5.2	Repeämien operatiivinen hoito	22
5.3	Akillesjänneleikkauksen komplikaatiot.....	27
5.4	Haavan ja jännekudoksen paraneminen.....	27
6	AKILLESJÄNTEEN POSTOPERATIIVINEN KUNTOUTUS.....	30
6.1	Alkuvaiheen hoito.....	31
6.2	Kuntoutusmenetelmät	35
6.3	Kuntoutus puhdistus- ja vapautusleikkauksen jälkeen	42
6.4	Kuntoutus korjausleikkauksen jälkeen	45
7	POHDINTA	48
7.1	Tulokset	48
7.2	Luotettavuus ja eettisyys.....	51
7.3	Oma oppiminen	52
	LÄHTEET	53

LIITTEET

- 1 Tutkimuslupa-anomus
- 2 Ortopedin teemahaastattelurunko
- 3 Fysioterapeutin teemahaastattelurunko
- 4 Teemahaastatteluiden analyysi
- 5 Sanasto

1 JOHDANTO

Akillesjänne on ihmisen vahvin, mutta silti yksi yleisimmin repeävistä jänteistä (Worth ym. 2007, 311). Akillesjännevammoja esiintyy erityisesti urheilijoilla ja keski-ikäisillä liikuntaa aloittelevilla kuntoilijoilla. Akillesjännevammojen syntyyn liittyvää patofysiologiaa ei tarkkaan tiedetä, mutta niiden arvellaan syntyvän toistuvan rasituksen tai äkillisen suuren kuormituksen vaikutuksesta. Akillesjänneleikkausten määrä on viime vuosina merkittävästi vähentynyt konservatiivisten hoitojen kehittymisen myötä, ja täydellisiä repeämiä leikataan ortopedin arvion mukaan Suomessa vuosittain noin 2000.

Anatomian ja fysiologian perusteellinen ymmärtäminen luovat perustan akillesjännevammojen kuntoutukselle ja yksilöllisen fysioterapian toteuttamiselle (Strom & Casillas 2009, 773). Siksi tulen opinnäytetyössäni tarkastelemaan jännekudoksen rakennetta ja akillesjänteen anatomiaa sekä biomekaniikkaa ja fysiologiaa. Lisäksi olen työssäni kuvannut yleisimpiä leikkaus- ja kuntoutusmenetelmiä sekä kuntoutuksen etenemistä. Kuntoutuksen eteneminen on jaoteltu alkuvaiheen hoitoon, jolla tarkoitetaan tässä opinnäytetyössä ompeleiden poistoon asti sijoittuvaa ajanjaksoa eli noin kahta ensimmäistä postoperatiivista viikkoa, puhdistus- ja vapautusleikkausten sekä korjausleikkausten jälkeiseen kuntoutukseen.

Fysioterapian menetelmiä on tutkittu vähän, ja kuntoutus perustuu osittain kokemukseräiseen tietoon. Akillesjänteen postoperatiivisessa kuntoutuksessa käytössä olevat käytänteet ovat vaihtelevia eivätkä välttämättä vastaa uusimpia tutkimustuloksia. Opinnäytetyön tarkoituksena on artikkelieihin, tutkimuksiin ja kirjallisuuteen perustuvan kirjallisuuskatsauksen sekä lääkärin ja fysioterapeutin teemahaastattelun pohjalta tarkastella näyttöön ja kokemukseen perustuvaa akillesjännevammojen postoperatiivista kuntoutusta. Opinnäytetyö on suunnattu erityisesti fysioterapeuttiopiskelijoille ja fysioterapeuteille. Tavoitteena on tuoda kuntoutuksen kannalta olennaiset asiat esiin ja koota ne oppimateriaaliksi.

2 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS JA TOTEUTUS

2.1 Opinnäytetyön tarkoitus ja tutkimusongelmat

Opinnäytetyön tarkoituksena on tarkastella näyttöön perustuvaa akillesjänteen postoperatiivista kuntoutusta sekä selvittää ortopedin ja fysioterapeutin omakohtaisia kokemuksia kuntoutuksesta. Kirjallisuuskatsaus on koottu tutkimusten, artikkelien ja kirjallisuuden pohjalta. Tutkimukset valittiin julkaisuajan sekä -paikan perusteella, ja valitut tutkimukset on julkaistu merkittävässä lääketieteellisessä lehdessä pääasiassa 2000-luvulla. Kirjallisuuskatsausta tukevat asiantuntijoiden käsitykset aiheesta, joita selvitettiin teemahaastattelun avulla. Tavoitteena oli tuoda esille käytännönläheinen näkökulma, koostaa kirjallisuuskatsaus ja kokemukseen perustuva tieto oppimateriaaliksi sekä vertailla käytänteitä ja kirjallisuutta keskenään.

Tutkimusongelmat:

1. Milloin joudutaan turvautumaan akillesjänteen leikkaushoitoon?
2. Mitkä tekijät vaikuttavat akillesjänteen postoperatiivisen kuntoutuksen etenemiseen ja ennusteeseen?
3. Miten akillesjänteen postoperatiivinen kuntoutusprosessi etenee?
4. Mitä akillesjänteen postoperatiivinen kuntoutus pitää sisällään?

2.2 Tutkimusmenetelmä ja aineiston keruu

Teemahaastattelu eli puolistrukturoitu haastattelu on tutkimusmenetelmä, joka etenee yksittäisten kysymysten sijaan teemojen avulla. Teemahaastattelu voidaan jakaa vaiheisiin. Ensimmäisenä tutkija laatii haastattelurungon, minkä jälkeen valitaan teemat ja laaditaan tutkimussuunnitelma. Haastattelurungon tehtävänä on ohjata keskustelua, jotta tärkeistä teema-alueista saadaan tarvittavaa tietoa. Tämän jälkeen haastatellaan tutkittavat, litteroidaan sekä analysoidaan aineisto ja lopulta tulokset raportoidaan. (Hirsjärvi & Hurme 1995, 35, 41, 109.)

Teemahaastattelun huonoina puolina pidetään tutkimuksen kannalta epäolennaisten tietojen saantia ja heikkoa tutkittavan yksityisyyden suojaa verrattuna kyselylomakkeeseen. Lisäksi aineiston analyysi on hidasta. Haastattelun paras puoli on sen joustavuus, sillä haastateltavalle voidaan esittää lisäkysymyksiä ja saada tutkimuksen kan-

nalta olennaista tietoa esiin laajemmin. Tutkittavalle annetaan myös tilaisuus tuoda kaikki näkökulmat esille. (Hirsjärvi & Hurme 1995, 15 - 16, 36.)

Tutkimuksessa käytin kvalitatiivista eli laadullista tutkimusmenetelmää. Teemahaastattelu kvalitatiivisena menetelmänä sopii hyvin tähän opinnäytetyöhön, koska tutkimusmenetelmällä pystytään tarkastelemaan tutkittavan kokemuksia ja ajatuksia aiheesta. Tutkimustiedon ollessa akillesjänteen postoperatiivisessa kuntoutuksessa osittain ristiriitaista ja kuntoutuksen osalta vähäistä, empiirisellä tiedolla saadaan selvyyttä kirjallisuuskatsaukseen. Teemahaastattelu toteutettiin kirjallisuuskatsauksen perusteella. Teemat sekä apukysymykset suunniteltiin tutkimusongelmien perusteella ja tutkijana toimin haastattelijan roolissa. Haastattelut pidettiin ennalta sovittuna aikana, ja ne nauhoitettiin sekä purettiin tekstiksi, minkä jälkeen haastattelut analysoitiin.

Lääkärin haastattelussa (liite 2) tärkeitä teemoja olivat leikkausindikaatioiden, leikkausmenetelmien ja alkuvaiheen hoidon sekä kuntoutuksen etenemisen selvittäminen. Leikkausindikaatioihin vaikuttavat patologia, asiakkaan vaatimukset ja ortopedin omat mieltymykset. Leikkausmenetelmät, joihin kuuluvat puhdistus-, siirto- ja vahvistusleikkaus, muodostavat ortopedin teemahaastattelun rungon. Leikkausmenetelmien valinnan ja patologian vaikutus ennusteeseen sekä komplikaatoriskit ja niiden minimoiminen ja akillesjänteen postoperatiivinen kuntoutus muodostavat omat aihealueensa.

Fysioterapeutin haastattelussa (liite 3) pyrin etukäteen laadituilla apukysymyksillä hyödyntämään hänen ammattitaitoaan kuntoutuksen saralla. Tarkoituksena oli selvittää, missä vammoissa konservatiivisella hoidolla ei ole vaikuttavuutta ja koska joudutaan turvautumaan leikkaukseen. Näyttöön perustuvia tutkimustuloksia ei akillesjänteen postoperatiivisesta kuntouksesta ole, joten fysioterapeutin kokemukseen perustuva tieto eri kuntoutusmenetelmien vaikuttavuudesta on tässä opinnäytetyössä tärkeässä asemassa. Haastattelun teemana oli myös kuntoutuksen eteneminen, joka on myös riippuvainen kudosparanemisesta. Tavoitteena oli selvittää, milloin seuraavaan kuntoutusvaiheeseen on edellytyksiä siirtyä ja missä vaiheessa eri kuntoutusmenetelmiä käytetään.

Tutkimusaineisto koostui harkinnanvaraisesti toteutetusta fysioterapeutin ja ortopedin teemahaastatteluista, ja haastateltavat valittiin ensisijaisesti kokemuksen perusteella.

Asiantuntijat ovat työskennelleet alallaan jo vuosia, ja heille on kertynyt paljon kokemusta akillesjännevammoista sekä niiden kuntoutuksesta. Lisäksi haastateltavat tekivät yhteistyötä samassa tuki- ja liikuntaelämistön vammoihin, urheiluvammoihin ja postoperatiiviseen kuntoutukseen keskittyvässä yksityisessä yrityksessä. Valinnassa otin myös huomioon tutkittavien myönteisen asenteen aktiiviseen fysioterapiaan. Haastattelujen ajankohta ja paikka sovittiin etukäteen puhelimitse, ja ne toteutettiin hiljaisessa tilassa yksilohaastatteluina. Haastateltavia informoitiin tutkimuksen tarkoituksesta, osallistumisen vapaaehtoisuudesta, haastattelun luottamuksellisuudesta ja keskeyttämisen mahdollisuudesta, sekä pyydettiin allekirjoittamaan kirjallinen suostumus (liite 1). (Ks. Hirsjärvi & Hurme 1995, 128 - 130.)

2.3 Aineiston analyysi

Tämän opinnäytetyön aineiston analyysissä käytetään sisällönanalyysiä, joka soveltuu hyvin menetelmäksi tutkimuksen tuottaessa runsaasti aineistoa. Aineiston analyysin aloitin heti haastattelujen jälkeen, koska tuore aineisto innoittaa tutkijaa. (Hirsjärvi & Hurme 1995, 108, 114.) Tutkimusmenetelmänä sisällönanalyysi mahdollistaa aineiston systemaattisen ja objektiivisen tarkastelun. Lisäksi sillä voidaan tiivistää ja yleistää tutkittava aineisto, jolloin lopputuloksena muodostetaan kategorioita, jotka kuvaavat tutkittavaa ilmiötä. (Kyngäs & Vanhanen 1999, 3 - 4.)

Aloitin analyysivaiheen nauhoitettujen haastatteluiden sanatarkalla litteroinnilla ja lukemalla tuotetun tekstin läpi. Samalla tekstistä etsittiin merkittäviä ilmaisuja tutkimusongelmien kannalta, jotka alleviivattiin. Ilmaisut pelkistettiin ja yhdistettiin eli ryhmiteltiin alakategorioihin. Alakategorioille annettiin sisältöä kuvaava nimi, minkä jälkeen ne yhdistettiin yläkategorioiksi, joille annettiin jälleen sisältöä kuvaava nimi. Tässä opinnäytetyössä on käytetty suoria lainauksia, koska ne lisäävät tutkimuksen luotettavuutta ja osoittavat, mistä ilmaisuista ryhmät on muodostettu. (Ks. Kyngäs & Vanhanen 1999, 6 - 7, 10.) Ilmaisuja on kuitenkin lyhennetty ja turhia sanoja karsittu luettavuuden parantamiseksi.

Teemahaastattelun luokittelussa yläkategorioiksi muodostuivat leikkaukseen johtavat syyt, alkuvaiheen hoito, kuntoutusmenetelmät ja kuntoutuksen eteneminen. Kategorioiden sisältöjen ilmaisut ja teemahaastatteluiden luokittelu on nähtävissä liitteestä 4.

Tutkimustulosten pelkistettyjä ilmauksia on opinnäytetyössä käytetty kirjallisuuskatsauksen yhteydessä tukemassa aineistoa luvuissa 4, 5 ja 6.

3 AKILLESJÄNTEEN ANATOMIA JA BIOMEKANIikka

3.1 Jännekudoksen rakenne

Jänneet ovat lihasten ja luiden välissä olevia elastivisuutta rajoittavia rakenteita, joiden tehtävänä on välittää lihasten aikaansaamia voimia luuhun. Jänneiden muoto vaihtelee niihin kiinnittyvien lihasten toiminnan mukaan. Suuria voimia tuottaviin lihaksiin kiinnittyvät jänneet ovat lyhyitä ja leveitä. Sen sijaan tarkkoja liikkeitä tuottaviin lihaksiin kiinnittyvät pitkät ja ohuet jänneet. (Kannus 2000a, 312.)

Jännekudoksen solun ulkoinen aines muodostuu kollageenista, elastiinista sekä vedestä ja proteoglykaanista. Kollageenia on jänneen kuivapainosta noin 65 - 80 %, josta enimmäkseen tyypin I kollageenia ja elastiinia noin 1 - 2 %. Kollageenisäikeet ovat samansuuntaisia ja jänneen pituisia rakenteita, jotka muodostavat säiekimppuja. Säikeet ovat kiertyneet toisiinsa lisäten jänneen vetolujuutta. (Kannus 2000a, 314; Rokkanen ym. 1995, 287.) Jännesolut eli tenosyytit ja kypsymättömät jännesolut eli tenoblastit kiinnittyvät solun ulkoiseen aineeseen ja tuottavat proteiineja, kuten kollageenia. Loppu jänneaines koostuu insertioalueen kontrosyyteistä, verisuonten soluista ja jännetupen synoviaalisoluista. (Nunley 2009, 3; Sharma & Maffulli 2006, 181.)

Jännelihasliitoksessa perimysium yhtyy endotenonin kanssa. Liitoksessa myös kollageenisäikeet kiinnittyvät lihassolujen muodostamiin syviin syvennyksiin muodostaen laajan kosketuspinta-alan. Jännelihasliitos sallii lihassolujen supistumisen aikaansaaman venytyksen siirtymisen kollageenisäikeisiin vähentäen tensiovoimia. Jännelihasliitos on silti heikoin kohta jänneen alueella. (Sharma & Maffulli 2006, 182; Saarinen 2001, 7 - 8.)

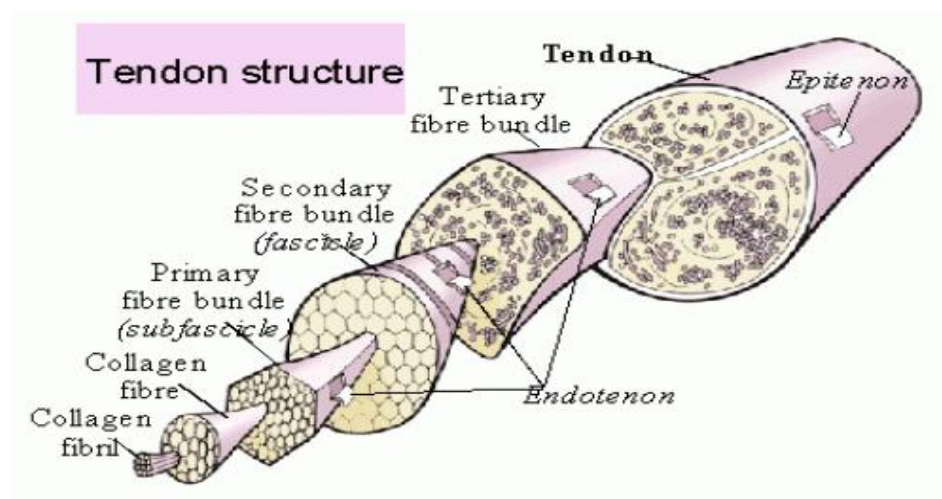
Jänneluuliitoksessa endotenon yhtyy periosteumiin (Saarinen 2001, 8). Liitos muodostuu neljästä alueesta, joissa tiivis jännekudos muuttuu ensin fibrorustoksi ja mineralisoiduksi fibrorustoksi sekä lopulta luukudokseksi. Jänneen asteittainen luutumisen suojaa kollageenia taivutukselta, rispaantumislta, leikkaavilta voimilta sekä repeämiseltä, ja sen tehtävänä on ankkuroida jänne luuhun, jakaa voimia sekä mahdollisesti toi-

mia paikallisena kasvulevynä uudistaen kudosta. (Benjamin ym. 2006; Sharma & Maffulli 2006, 182.)

3.2 Akillesjänteen rakenne

Akillesjännettä ympäröivät kolme sidekudoskerrosta: paratenon, epitenon ja endotenon (kuva 1). Nämä sidekudosrakenteet suojaavat jännettä, mahdollistavat vapaan liikkumisen sekä vähentävät kitkaa. Pinnallisin kerros eli paratenon muodostuu useista, ohuista kalvoista ympäröiden akillesjännettä koko pituudeltaan ja liittyen proksimaalisesti lihaksen peitinkalvoon ja distaalisesti kantaluun luukalvoon. Se on sidekudoksen kalvorakenne, joka koostuu tyypin I ja III kollageenista, elastiinista sekä synoviaalisoluista. Lisäksi paratenon sisältää runsaasti mukopolysakkarideja, jotka vähentävät kitkaa. Näin ollen akillesjänteen ja fascia cruriksen välissä sijaitsevan paratenonin tehtävänä on edistää jännteen liukumista ympäröiviin kudoksiin nähden. (Sharma & Maffulli 2005, 188; Peltokallio 2003, 488 - 489.)

Todellista akillesjännettä ympäröi paratenonin alla sijaitseva epitenon, jossa kulkevat verisuonet, lymfasuonet ja hermot. Paratenon ja epitenon muodostavat yhdessä peritenonin, jonka alla sijaitsee vielä yksi sidekudoksen kalvo, endotenon. Endotenon ympäröi tertiaarisia, sekundaarisia ja primaarisia säiekimppuja, jotka ovat muodostuneet kollageenifibrillien sisältämistä kollageenisäikeistä. (Sharma & Maffulli 2005, 188; Peltokallio 2003, 489.)



KUVA 1. Jänteen rakenne (How 2010)

Akillesjänne saa verenkiertonsa kolmesta lähteestä. Jänteen päitä verisuonittavat pääasiassa perimysiumin ja periosteumin verisuonten jatkeet, jotka kulkevat pitkittäin säiekimppujen välissä. Näin ollen proksimaalinen kolmannes saa tarvitsemansa veren lihasjänneliitoksen kautta ja sitä ympäröivän kudoksen pinnallisten verisuonten kapillaarien avulla. Vastaavasti distaalisen kolmanneksen verihuollosta vastaavat jänneluu-liitosta ympäröivät kapillaarit muodostamalla epäsuoria yhdyssuonia suorien yhteyksien puuttuessa. Lisäksi jännettä ympäröivä peritenon sisältää verisuonia, josta veri kulkeutuu suoraan jänteeseen huoltaen jänteen keskiosaa. Paratenonin verisuonet haurautuvat pohjevaltimosta ja takimmaisesta säärivaltimosta, jotka muodostavat akillesjänteen ventraali- ja dorsaalipuolta huoltavan verisuoniston rasvakudoksen täyttämässä tilassa. (Rokkanen ym. 1995, 287; Peltokallio 2003, 489.)

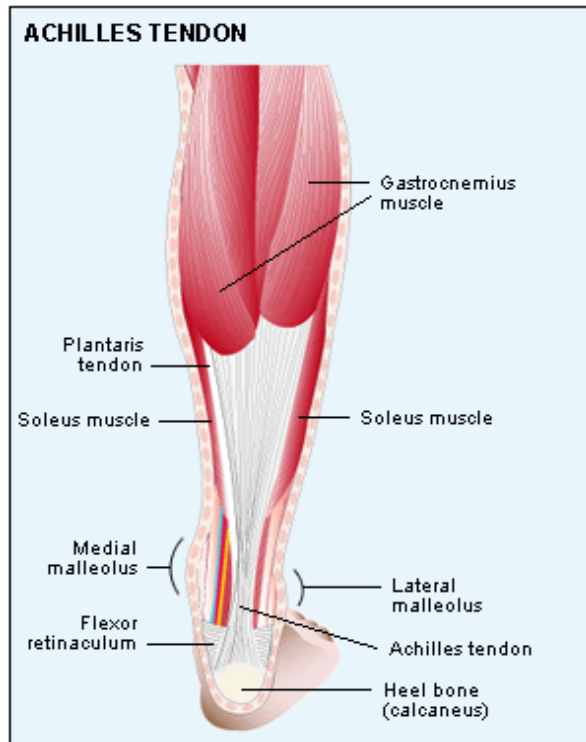
Akillesjänteen hermotus on sen kokoon nähden vaatimaton, ja hermotuksesta vastaavat enimmäkseen lihasten kiinnityskohtien hermot. Lisäksi kutaanihermojen, erityisesti suraaliherrnon haarat hermottavat jännettä. Jännekudos sisältää sympaattisia hermosäikeitä, venytykseen reagoivia Golgin jänne-elimiä sekä proprioseptiivisiä hermo-päätteitä. (Rokkanen ym. 1995, 287 - 288; Peltokallio 2003, 489.)

Akillesjänne kiertyy noin 90 astetta, jolloin mediaaliset säikeet rotatoituvat syviksi dorsaaliksiksi säikeiksi ja lateraaliset pinnallisiksi ventraalisiksi säikeiksi (Lesic & Bumbasirevic 2004, 63). Akillesjänne alkaa pyöristyä ja laajentua alaosaan, joten sen kapein kohta sijoittuu noin 4 cm kiinnityskohdan yläpuolelle. Lisäksi jännesäikeet kiertyvät tällä alueella eniten. Säikeiden kiertyminen pidentää jännettä ja antaa elastisuutta sekä näin ollen lisää energian varastoimiskykyä. (Williams ym. 1989, 647 - 648.)

3.3 Akillesjänteen toiminnallinen anatomia

Akillesjänne on ihmisen vahvin ja paksuin jänne, joka yhdistää kantaluun pohjelihaksiin (kuva 2). Pinnallisessa lihasaitiossa sijaitsevat pohjelihakset gastrocnemius ja soleus yhdistyvät akillesjänteen avulla ja kiinnittyvät kantaluun keskiosan takapinnalle. Lisäksi lateraalista nivelkierukasta ja lateraalista femoraalikondyylistä lähtevän plantaris- lihaksen pitkä ja ohut jänne on läheisessä yhteydessä akillesjänteeseen. Plantaroksen jänne kulkee gastrocnemiuksen ja soleuksen välistä jatkuen kiinnityskoh- taansa superioriseen kantaluun kyhmyyn akillesjänteen mediaalipuolella. Yhdessä

lihakset muodostavat triceps surae -lihaksen. Akillesjänne on pituudeltaan noin 15 cm ulottuen lähelle säären keskiosaa, jossa jännekudos asteittain muuttuu lihaskudokseksi. Gastrocnemiuksen osuus akillesjänteen pituudesta on noin 10 - 25 cm, soleuksen jäädessä noin 3 - 10 cm:in. (Williams ym. 1989, 647 - 648; Schweitzer & Karasick 2000, 613.)

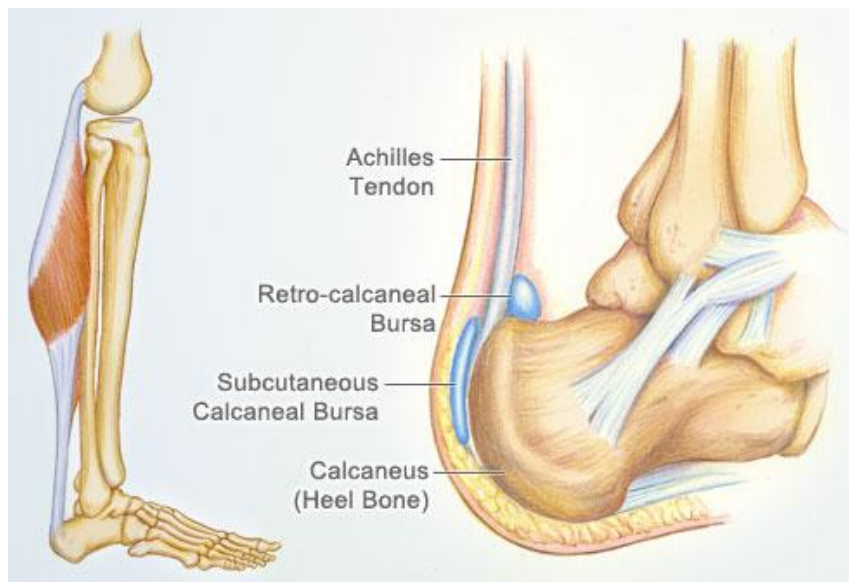


KUVA 2. Akillesjänteeseen kiinnittyvät lihakset ja m. plantaris (Wheatman 2011)

Gastrocnemius- lihas muodostuu kahdesta päästä. Suurempi mediaalinen pää lähtee mediaalisen femoraalikondyylin takapinnalta, ja sen anterioriset lihassäikeet kiinnittyvät lateraalisen femoraalikondyylin taka- ja lateraalipinnalta lähtevää lateraalista päätä distaalisemmin. Lihasmassat pysyvät erillään kiinnittyessään leveään aponeuroosiin. Vähitellen lihasmassa kapenee, paksuuntuu jänteeksi ja lopulta jännesäikeet kiinnittyvät posterolateraalisesti kantaluuhun. Gastrocnemius koostuu suurimmaksi osaksi tyypin II lihassoluista, ja se on aktiivinen erityisesti kävellessä, juostessa ja hyppiessä. Lihaksen toiminta ei rajoitu pelkästään nilkkaniveleen, vaan se toimii myös polven koukistajana. (Williams ym. 1989, 647 - 648; Schweitzer & Karasick 2000, 613; De-lee & Drez 1994, 1789.)

Soleus on laaja ja leveä lihas, joka lähtee pohjeluun posteriorisesta päästä ja varresta sekä sääriluun takaosasta. Sen lihassäikeet kiinnittyvät 3 - 4 cm distaalisemmin kuin gastrocnemius- lihaksen, ja osa säikeistä kiinnittyy anteriorisesti lähes distaaliseen päätteeseen eli kantaluun posterioriseen pintaan asti. Soleuksen jännesäikeet kiinnittyvät puolestaan posteromediaalisesti kantaluuhun. Soleusta pidetään enemmän asentoa ylläpitävänä lihaksena, koska se sisältää ensijaisesti tyyppin I lihassoluja. Soleus, gastrocnemius ja plantaris osallistuvat nilkan plantaarifleksioon. (Williams ym. 1989, 647 - 648; Schweitzer & Karasick 2000, 613; Delee & Drez 1994, 1789.) Lisäksi triceps surae -lihas osallistuu supinaatioon, koska akillesjänne kulkee subtalaarinivelen akselin mediaalipuolelta. (Czerniecki 1988.)

Kantaluun takapinnalla sijaitsevan kyhmyyn ja jänteen välissä sijaitsee retrocalcaneal limapussi (kuva 3), joka vähentää kitkaa jänteen ja luun välillä. Toinen limapussi sijaitsee jänteen ja ihon välillä osalla ihmisistä, ja sen tulehdus saattaa johtua liian tiukoista kengistä. Limapussien kroonisen tulehdustilan taustalla saattaa olla myös liian ulkoneva kantaluun kyhmy eli Haglundin deformiteetti, joka hankaa limapussia ja jännettä vasten. (Baxter 1995, 71.)



KUVA 3. Akillesjänteen limapussit (Erwina 2011)

Fascia cruris sulkee faskia-aition, jonka sisään jäävät akillesjänne ja sen ventraalipuolella sijaitseva löyhä rasvakudos, ns. Kagerin kolmio, joka erottaa akillesjänteen syvistä pohjelihaksista. Syvä transversaalinen faskia puolestaan erottaa pinnallisen lihasaition lihakset syvistä pohjelihaksista. Rasvakudos täyttää kantaluun kyhmyyn ja triceps

suraen väliin jäävän tilan kaventuen proksimaalisesti ja ulottuen ohuena kerroksena myös akillesjänteen dorsaalipuolelle. Sen tehtävänä on edistää jänteen liukumista ympäröiviin kudoksiin nähden. (Peltokallio 2003, 488; Williams ym. 1989, 647 - 648.) Akillesjänteen läheisyydessä lateraalipuolella sijaitsevien suraalihieron ja safeena laskimon sekä mediaalipuolella sijaitsevan tibiaalihieron vaurioittamista on leikkauksessa varottava. (Delee & Drez 1994, 1789; Neumann 2010, 607.)

Akillesjänne vastaanottaa voimia sagittaali- ja frontaalitasossa, jolloin yhdistetty kuormitus saattaa aiheuttaa epätasaista rasitusta jänteen eri osiin. Pronaatio ja polvinivelen koukistus tuottavat sisärotaatio-suuntaisia voimia sääriluussa, jolloin ne vetävät akillesjännettä mediaalisesti. Siirryttäessä keskitukivaiheesta askeltyöntövaiheeseen jalan supinaatio ja polven ojennus aiheuttavat sääriluuhun ulkorotaatio-suuntaisia voimia. Kävelyn tai juoksun aikana syntyy näin ollen ruoskamaisia liikkeitä, jotka vetävät akillesjännettä lateraalisesti kuormittaen jänteen mediaaliosaa. Ylipronaatioissa jalassa pronatioajan pituus kasvaa, jolloin polven ojentuminen sekä yhä pronaatiossa oleva jalka aiheuttavat vastakkaisia rotatoivia voimia sääriluuhun ja akillesjanteeseen. Akillesjänteen vääntymisen seurauksena voi aiheutua paikallista iskemiaa altistaen jänne-alueen degeneratiivisille muutoksille. (Reynolds & Worrell 1991, 172.)

3.4 Akillesjänteen mekaaniset ominaisuudet

Jänne on mekaanisesti vahvaa, venyvää ja joustavaa kudosta, jonka tehtävänä on vähentää lihakseen kohdistuvaa kuormitusta. Mekaaninen kestävyys on riippuvainen jänteen solujen välisten liitosten lukumäärästä ja tyypistä sekä kollageenimäärästä ja jänteen paksuudesta. (Sharma & Maffulli 2006, 189 - 190.) Kollageenisäikeet ovat järjestäytyneet tensiilisen voiman suuntaisesti, jolloin niiden kyky vastustaa venytys-suuntaisia voimia on hyvä, mutta niiden kyky vastustaa kompressiivisia voimia eli säikeiden päiden käyritymistä toisiaan vasten on huono. Sidekudos saa kompressiivisen voimansa vedestä, joka muodostaa pääosin perusaineen. (Sokoloff & Bland 1975, 1 - 2.)

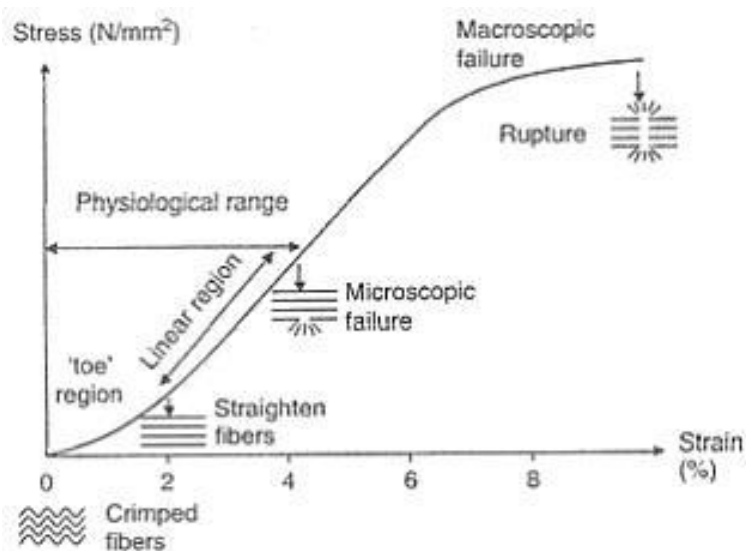
Kollageenisäikeet ovat lähellä lepopituuttaan aaltomaisia, jolloin pienikin voima riittää venyttämään jännettä. Säikeiden suoristuessa vaaditaan yhä suurempia voimia jänteen venyttämiseksi. (Butler ym. 1986.) Elastiini venyy 20 - 30 % ja kollageeni vain noin 1 % omasta pituudestaan. (Sokoloff & Bland 1975, 1 - 2.) Jänteen kokonaispi-

tuudessa alle 4 % venytys ei vielä aiheuta vauriota, vaan jänne palautuu kuormituksen päätyttyä alkuperäiseen pituuteensa. Yli 4 %:n venytys aiheuttaa mikroskooppisia vaurioita ja yli 8 - 10 %:n venytys jo makroskooppisia vaurioita (kuva 4). (Sharma & Maffulli 2006, 189 - 190.)

Akillesjänne altistuu toistuvasti suurelle kuormitukselle ja jännekudoksen on todettu kestävän 500 - 1000 kg:n suuruisen kuormituksen neliösenttimetriä kohden. Juoksussa jänneeseen saattaa kohdistua jopa 9000 N:n voima. Akillesjänne on kaukana nivelestä, ja siksi nilkan ojennus polven ollessa suorana kuormittaa jännettä erityisen paljon. Suurimmat voimat kohdistuvat kuitenkin eksentrisen lihastyön aikana. Lisäksi akillesjänne on alttiimpi yllättäen tapahtuville ja vinottain kohdistuville voimille. (Peltokallio 2003, 489 - 490; Sharma & Maffulli 2005, 190.)

Hapen kulutus jänneessä on 7,5 kertaa pienempää kuin lihaksessa. Matala aineenvaihdunta ja anaerobisen energian käytön kapasiteetti mahdollistavat kuormien ja venytyksen kestämisen pitkiäkin aikoja. Alhainen hapen tarve vähentää nekroosin ja iskemian riskiä, mutta toisaalta hidas aineenvaihdunta hidastaa jänneen vamman jälkeistä paranemista. (Sharma & Maffulli 2005, 187.)

Akillesjänteen heikoin kohta sijaitsee 2- 6 cm kiinnityskohdasta proksimaalisesti. Tällä alueella jännesäikeet kiertyvät eniten ja verisuonitus on heikointa. (Lesic & Bumbasirevic 2004, 64.) Huono verenkierto altistaa jänneen haurastumiselle ja tulehdukselle. Lisäksi iän myötä verisuonten koko ja lukumäärä pienentyvät vähentäen jänneen verenkiertoa ja elastisuutta. (Peltokallio 2003, 489.)



KUVA 4. Jänteen kuormitus-venytysuhde (Funk 2007)

3.5 Immobilisaation vaikutukset jänne- ja lihaskudokseen

Jännekudos mukautuu elävänä kudoksena mekaanisiin vaatimuksiin. Immobilisaation vaikutukset tapahtuvat jänneessä heikon verenkierron ja aineenvaihdunnan takia hitaasti, mutta ne saattavat olla huomattavia riittävällä aikavälillä. (Kannus ym. 1997.) Immobilisaation aikana kudoksen proteoglykaanien ja veden määrä vähenevät sekä pelkistyvien kollageenisäikeiden siltojen määrä lisääntyy, jolloin jänne atrofioiduu altistaen sen vaurioille. Iän myötä kollageenisäikeiden määrä ja sen muodostamat poikkisillat vähenevät, jolloin jänne jäykistyy. Vanhenemiseen liittyvää jänneen ominaisuuksien ja toiminnan heikkenemistä voidaan ainakin osittain vähentää lihasvoimaharjoittelulla. (Sharma & Maffulli 2006.)

Harjoittelu lisää tenosyyttien aikaansaamaa kollageenin ja soluväliaineen synteesiä. Sen seurauksena jänne venytystä kestävä voima ja elastiivinen jäykkyys paranevat. Lisäksi jänne paino ja poikkipinta-ala kasvavat. (Sharma & Maffulli 2006.) Immobilisaatio lisää myös kollageenifibrillien muodostumista ja kollageenin aineenvaihduntaa sekä kiihdyttää fibrillien järjestäytymistä. (Peltokallio 2003, 492- 493, 538.) Pienikin liike vähentää turvotusta ja kiinnikkeiden muodostumista johtaen näin ollen nopeampaan paranemiseen ja vahvempaan jänneeseen. (Lesic & Bumbasirevic 2004, 64.)

Immobilisaation vaikutukset havaitaan lihaskudoksessa huomattavasti nopeammin lihaksen surkastuessa jo 2 - 3 päivän kuluttua aineenvaihdunnan heikkenemisen seurauksena. Lihasatrofiassa lihasten energianlähteet ja proteiinisynteesi vähenevät sekä veren tilavuus pienenee. Nämä muutokset pienentävät lihassoluja ja lihaksen poikkipinta-alaa sekä laskevat lihasvoimaa ja -kestävyyttä. Lisäksi immobilisaatio vähentää lihaksen elastiivisuutta, heikentää proprioseptiikkaa ja lisää sidekudoksen määrää. (Renström ym. 1998, 134 - 135.)

4 AKILLESJÄNNEVAMMAT

Akillesjännevammat ovat yleisiä etenkin juoksijoilla sekä hyppylajien edustajilla, ja ne syntyvät joko suoran vamman tai liiallisen rasituksen seurauksena. Suorassa vammassa jänneeseen kohdistuu äkillinen ja voimakas kompressio- tai tensiovoima. Mak-

simaalinen lihastyö ja erityisesti eksentrisen kuormitus esimerkiksi juoksun tukivaiheen aikana altistaa akillesjänteen suurelle kuormitukselle. (Baxter 1995, 72.) Akillesjänteeseen toistuvasti kohdistuva rasitus aiheuttaa kollageenisäikeiden repeämistä, jännekudoksen väsymistä ja jännesolujen korjautumiskyvyn heikkenemistä. Mikrovauriot heikentävät jänteen kykyä vastustaa tensiota ja ylirasituksen jatkuessa pitkään rappeutuma heikentää verenkiertoa johtaen makrovaurioiden syntymiseen. Lopulta degeneraatio voi aiheuttaa jänteen osittaisen tai täydellisen repeämän. (Kannus 2003, 6; Peltokallio 2003, 450 - 451, 491.)

4.1 Etiologia

Akillesjänteen vammat ovat ylirasitusvammoja, joille altistavat biomekaaniset ja anatomiset erot (Baxter 1995, 72). Akillesjännevammojen syntyyn vaikuttavat syyt voidaan jakaa sisäisiin ja ulkoisiin tekijöihin, joiden korjaaminen on ensiarvoisen tärkeää niin konservatiivisessa kuin leikkauksen jälkeisessä kuntoutuksessa. Sisäisillä tekijöillä tarkoitetaan rakenteellisia virheitä ja toiminnanhäiriöitä. Anatomiset poikkeavuudet muuttavat alaraajan asentoa sekä biomekaniikkaa ja aiheuttavat epänormaalia kuormitusta. Esimerkiksi liiallinen pronaatio tai supinaatio sekä femoraalinen anteversio ja alaraajojen pituusero aiheuttavat akillesjänteen kiertymistä, jolloin jänne on alttiimpi venytykselle. (Giffin & Stanish 1993, 1765.) Muita anatomisia poikkeavuuksia voivat olla lisääntynyt Q-kulma, pes planus ja pes cavus. Biomekaniikan häiriytymistä aiheuttavat myös nilkan ja jalan pienten nivelten yli- tai aliliikkuvuus, lihasheikkous ja lihasepätasapaino, sekä pohjelihasten kireys. Heikko, joustamaton tai väsynyt lihas ei pysty vaimentamaan iskuja riittävän tehokkaasti, jolloin jänteeseen kohdistuvat voimat kasvavat. (Fredberg & Stengaard-Pedersen 2008, 9.)

Akillesjänteen repeämät yleistyvät lähestyttäessä keski-ikää. Syynä ovat iän tuomat muutokset, jotka vähentävät verenkiertoa ja johtavat paikalliseen hypoksiaan sekä heikentyneeseen aineenvaihduntaan. Lisäksi sisäisistä tekijöistä geenit vaikuttavat kollageenin rakenteeseen tai altistavat jännettä heikentäviin sairauksiin. (Fredberg & Stengaard-Pedersen 2008, 8 - 9.) Ulkoisiin tekijöihin luetaan harjoitteluvirheet, huonot jalkineet, ympäristöolosuhteet sekä kova harjoittelualusta. Kylmä ilma ja korkea ilmanala heikentävät verenkiertoa ja altistavat jännevaurioille, kun taas harjoitteluvirheet, joita ovat harjoittelumäärän ja intensiteetin liian nopea lisääminen, jatkuva liial-

linen kuormitus sekä huono suoritustekniikka voivat altistaa jännekudoksen liian suurelle kuormitukselle. (Giffin & Stanish 1993, 1765; Peltokallio 2003, 452 - 453.)

4.2 Patofysiologia

Akillesjänteen vammat voidaan luokitella vaurion ja sen sijainnin mukaan. Vammat voivat esiintyä peritenonissa, itse jännteessä, limapusseissa sekä jänteen liitoskohdassa luuhun tai lihakseen. Vaurioissa voidaan todeta inflammatorisia ja degeneratiivisia muutoksia sekä repeämiä. (Kvist 1994.) Inflammatorisissa muutoksissa eli akuuteissa ja lyhytaikaisissa jännekivuissa anti-inflammatoristen lääkkeiden ja kortisonin käyttö voi olla perusteltua. Nykytiedon mukaan niiden käyttöä ei kuitenkaan suositella degeneratiivisissa ja pitkäkestoisissa jännevammoissa, koska ne saattavat heikentää jännettä, sekä lievittää kipua ja näin ollen peittää ongelman. (Peers 2003, 19 - 20.)

Peritendiniitissä eli peritenonin tulehduksessa inflammatoriset muutokset ovat rajoittuneet peritenonin alueelle (Baxter 1995, 72 - 73). Peritendiniitin akuutissa vaiheessa paikallinen vamma aiheuttaa mikroverenkierron häiriön ja tulehdusreaktion, jossa fibrinogeeni saostuu fibriniiniksi. Myöhemmässä vaiheessa fibrini voi järjestäytyä kiinnikkeiksi paratenonin alueelle. Tulehdus myös syövyttää jännettä ja aiheuttaa paksuuntumia jänteen pinnalla oleviin kalvoihin, mikä häiritsee jänteen liukumista, jolloin se saattaa hankautua ympäröiviä kudoksia vasten. (Rokkanen ym. 1995, 687 - 689.) Lisäksi jänteen ympärille saattaa kerääntyä ylimääräistä nestettä. Sairauden edetessä alkavat degeneratiiviset muutokset ja itse jänne alkaa paksuuntua paikoittain. Metaplastinen kalkkeutuminen, normaalin kiillon häviäminen, limakalvon degeneraatio, fibrinin nekroosi sekä jännesäikeiden repeytyminen ovat merkinä tendinoosin ja peritendiniitin yhdistelmästä. Lopulta jänne saattaa repeytyä sekä reuna- että keskosistaan. (Delee & Drez 1994, 1789 - 1790.) Peritendiniitti reagoi hyvin konservatiiviseen hoitoon eli anti-inflammatoriseen lääkitykseen, kortisoni-injektioon sekä fysioterapiaan. Leikkausta harkitaan vasta kiinnikkeiden muodostuttua ja vähintään kolmen kuukauden tuloksettomalla konservatiivisella hoidolla jälkeen.

”Peritendiniitti ei oo leikkauksaihe” ... ”sen mä hoidan tulehduskipulääkkein, tarvittaessa kortisoni-injektioin, kun se on jänteen ympäristökudoksen muutos, jos siitä aiheutuu kiinnikkeitä” ... ”niin kolme kuukautta on aika, et se kannattaa kattoo ehdottomasti, koska se perustuu biologiseen paranemiseen” (Ortopedin haastattelu 2.1.2012.)

Tendinoosilla tarkoitetaan akillesjänteen sisäistä degeneratiivista sairautta, jossa ei ole havaittavissa tulehdussoluja. Tendinoosien uskotaan saavan alkunsa mikrotraumoista, ikääntymisestä ja verenkierron heikkenemisestä. Ylirasituksen aiheuttamat mikrotraumat johtavat kollageenisäikeiden degeneraatioon ja niiden epäjärjestäytymiseen sekä lisääntyneeseen kollageenittomaan matriksiin. Etiologiset prosessit saattavat esiintyä samaan aikaan, ja ne riippuvat anatomisesta sijainnista ja vamman laadusta. (Maffulli ym. 2003, 677 - 678.) Yleisimpiä degeneraation muotoja ovat rasvoittuminen tai jänteen pehmeneminen limaa muistuttavaksi aineeksi. Lisäksi verisuonten epänormaali lisääntyminen on usein tendinoosin taustalla. (Kader ym. 2002, 242.) Tendinoosin operatiiviseen hoitoon päädytään myös kolmen kuukauden tuloksettoman fysioterapian jälkeen, jossa tärkeässä asemassa ovat konsentris-eksentriset harjoitteet.

”Tendinoosissa mä teetän vähintään kolme kuukautta konsentris-eksentristä harjoittelea ja jos sinä aikana potilas ei toivu eikä pysty juoksemaan niin rupeen vähitellen keskustelemaan leikkaushoidosta” (Ortopedin haastattelu 2.1.2012.)

Insertiotendiniitissä kantaluun ja jänteen välinen hankaus voi johtaa jänteen tulehdukseen ja vaurioon sekä alueen kalkkeutumiseen, limapussien tulehdukseen ja pitkään jatkuessaan luupiikkien syntymiseen (Baxter 1995, 74). Hankausta voivat aiheuttaa Haglundin deformiteetti eli liian ulkoneva kantaluun posterosuperiorinen kyhmy tai lihasten sisäisten voimien aikaansaama tensio ja ylikuormitus jänteen kiinnityskohtaan (Saxena 1995). Liiallinen kuormitus aiheuttaa tendinoosin kaltaisia muutoksia jännteessä (Benjamin ym. 2006). Insertiotendiniittiä hoidetaan ensisijaisesti myös konservatiivisella hoidolla, mutta leikkaukseen voidaan päätyä nopeammin, jos röntgenkuvissa on havaittavissa Haglundin deformiteettia.

”Sillon kun konservatiivinen hoito ei enää riitä”...”eli ponnistus-pudottautumis hoito, vaan että juoksija ei pysty harjoittelemaan enää tai kipu haittaa merkittävästi harjoittelua ja röntgenkuvassa on nähtävissä Haglundin kantapää” (Ortopedin haastattelu 2.1.2012.)

Voimakas ja äkillinen ponnistusliike, jossa jänteeeseen kohdistuu venytyksen ohella kiertävä voima, johtaa usein heikentyneen **akillesjänteen repeämään**. Jänteen katkeamiseen johtavia sairauksia voivat olla reuma, kihti ja bakteeri-infektiot. Lisäksi

kortisoni-injektiot ja lääkkeet saattavat lisätä degeneratiivisia muutoksia. Repeämät ovat myös mahdollisia ilman aikaisempia oireita, ja silloin ne voivat syntyä edellä kuvatun vammamekanismin ohella trauman seurauksena, jolloin äkillisessä ponnistuksessa jänteeseen kohdistuu voimakas isku. (Rokkanen ym. 1995, 295 - 296, 687.) Osittaisessa repeämässä peritendiniitti on lähes aina läsnä ja siinä peritenonin hypoksian seurauksena syntyvä epäkypsä arpi, krooninen tulehdus ja kipu voivat viivästyttää paranemista. Pahimmassa tapauksessa paranemista ei tapahdu ollenkaan, jolloin leikkaus on ainoa vaihtoehto. (Peltokallio 2003, 522.) Akuutit osittaiset repeämät voidaan hoitaa ensisijaisesti leikkaamalla, mutta kroonisessa vaivassa edetään samalla tavalla, kuin peritendiniitissä, tendinoosissa ja insertiotendiniitissä.

”osittaisia repeämiä en lähde hanakasti leikkaamaan, vaan pyrin hoitamaan kantakorotuksilla ja aktiiviharjoituksilla kolmen kuukauden ajan” ... ”jos on alkanu akuutisti se partial repeämä, niin voin harkita leikkausta akuutisti, mut jos se on krooninen vaiva niin ei kannata akuutisti puuttua” (Ortopedin haastattelu 2.1.2012.)

Jännekudos kestää suurta tensiota. Siksi **traumaattiset repeämät** tapahtuvat usein jänteen liitoskohdista, joko lihakseen tai luuhun. Akillesjänteen repeämiin liittyy noin 1/3 tapauksista degeneratiivisia muutoksia. Lisäksi potilas on tyypillisesti keskiikäinen, jolloin jänteen verenkierto on jo heikentynyt altistaen sen repeämille. (Rokkanen ym. 1995, 295 - 296, 687.) Kaikista repeämistä noin 72 - 73 % sijoittuu jännealueelle, 4 - 14 % insertioalueelle ja 14 - 24 % lihasjänneliitoksen alueelle. Repeämät voivat olla joko osittaisia tai täydellisiä. (Lesic & Bumbasirevic 2004, 67.) Aktiiviliikkujan täydelliset repeämät hoidetaan ensisijaisesti leikkaamalla.

”aktiiviliikkujan repeämän hoidan aina leikkaamalla” (Ortopedin haastattelu 2.1.2012.)

4.3 Diagnostiikka

Akillesjänteen diagnosoimisessa tärkeintä on kliininen oirekuva. Tyypillisiä oireita ovat kipu, turvotus, aamujäykkyys sekä lihasjänneyksikön heikkous ja kuormitusarkuus. Lisäksi oireina esiintyy usein palpaatioarkuutta sekä arkuutta passiivisessa venytyksessä ja eksentrisessä kuormituksessa. Peritendiniitin alkuvaiheen oireina saattaa esiintyä myös paikallista narinaa ja krepitaatiota. (Rokkanen ym. 1995, 687 - 689.)

Tendinoosissa ensimmäisenä oireena on yleensä kipu, usein 2 – 6 cm kiinnityskohdasta proksimaalisesti. Sairauden edetessä kivusta tulee jännettä rasitettaessa jatkuvaa. (Baxter 1995, 73.)

Akillesjänteen repeämässä saattaa vammahetkellä kuulua paukahdus, jolloin potilas tuntee kovan iskun jännteessä. (Baxter 1995, 75.) Täydellinen akillesjänteen repeämä todetaan parhaiten Thompsonin testillä. Siinä asiakas makaa tutkimuspöydällä vatsallaan jalkaterät pöydän ulkopuolella. Terapeutti puristaa pohjelihaksia voimakkaasti, jolloin terveessä jalassa nilkan tulisi liikkua plantaarifleksioon. Positiivisessa testissä nilkassa ei tapahdu liikettä. Totaalirepeämä voidaan vielä varmistaa palpoimalla katkenneen jänteen päiden väliin jäävä kolo. (Rokkanen ym. 1995, 296 - 297.)

Kliinisen tutkimuksen ohella apuna voidaan käyttää kuvantamistutkimuksia. Ultraäänitutkimus on paras toimenpide jänteen patologian selvittämiseksi. Se paljastaa jänteen osittaiset ruptuurat, paksuuntumat, nodukset, nestekertymät sekä patologiset fokukset. Myös MRI-tutkimuksesta on hyötyä ja sitä käytetään erityisesti jänteen insertioalueen vammojen kuvantamisessa. Tendiniitin taustalla vaikuttavat sairaudet, kuten reuma ja kihti, voidaan tutkia laboratoriotutkimuksilla. (Rokkanen ym. 1995, 689.) Lisäksi radiologisesta diagnostiikasta saattaa olla hyötyä, koska röntgenkuvaus paljastaa kalkkeutumia sekä luiset poikkeavuudet. (Renström ym. 1998, 137.) Merkittäviä kuvantamistutkimusten havaintoja ovat bursiitti, Haglundin kantapään liittyvä jänteen etureunan vaurio sekä jänteen sisällä oleva suuri vaurio. Kliininen diagnoosi on kuitenkin tärkein arvioitaessa leikkausindikaatiota, ja kuvantamistutkimukset joko tukevat tai eivät tue kliinistä tutkimusta.

”kliininen diagnoosi on tärkein, mutta magneettikuvassa bursiitti, insertiotendiniitti tai Haglundin kantapää ja siihen liittyen jänteen etureunan vaurio on merkittävä löydös, mikä kuuluu operatiivisen hoidon puolelle” ... ”tendinoosin pohjalta syntynyt defekti siellä sisällä, et iso osa jänteen poikkileikkauspinta-alasta on vaurioitunut, voidaan ajatella et se on ruptuurariski. Kliininen kuva on leikkausei, magneettikuvaus tukee tai ei tue kliinistä kuvaa.” (Ortopedin haastattelu 2.1.2012.)

5 AKILLESJÄNTEEN LEIKKAUSMENETELMÄT

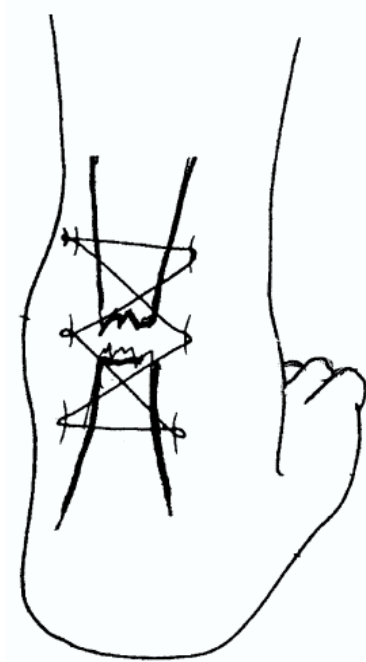
Akillesjännevammat hoidetaan ensisijaisesti täydellisiä repeämiä lukuun ottamatta konservatiivisesti. Leikkaukseen päädytään perusteellisen kuntoutuksen kautta, sekä oireiden keston, vaikeuden ja potilaan urheilullisten vaatimusten perusteella. Konservatiivisen hoidon epäonnistuessa joudutaan turvautumaan leikkaukseen. (Baxter, 1995, 74.) Aina leikkaus ei kuitenkaan ole mahdollinen vaihtoehto kontra-indikaatioista johtuen; ja näitä ovat ihon rikkoutuma, alaraajojen verenkiertohäiriö, diabetes, solusalpaajahoidot, reumalääkitys tai tupakointi.

”leikkauksen vasta-aiheita: merkittävä tupakoitsija, diabetes, alaraajojen verenkierronhäiriöt tai ihon rikkoutuma tai jos saa solusalpaajahoitoja, reuma eli samaan aikaan metotreksaatti” (Ortopedin haastattelu 2.1.2012.)

Akillesjänteen leikkausmenetelmän valintaan, viillon pituuteen ja sijaintiin vaikuttavat vaurion laajuus, potilaan taustatiedot ja kirurgin omat mieltymykset (Chiara Vulpiani 2003, 308). Kirurgisella hoidolla pystytään parantamaan paikallista verenkiertoa ja fibroplastien sekä muiden parantavien tekijöiden toimintaa. Lisäksi vaurioituneen kudoksen eksisio edistää paranemista ja alueen toimintaa. (Peltokallio 2003, 522.)

Akillesjänneleikkaukset voidaan suorittaa avoimessa tai suljetussa leikkauksessa. Yleisimmin käytettyihin avoimiin leikkauksiin kuuluvat tavanomainen avoin leikkaus sekä avoin leikkaus, jossa käytetään augmentaatiota eli vahvistusta. Augmentaatioissa voidaan käyttää yhtä keskeltä otettavaa gastrocnemiuksen kalvoläppää tai kahta gastrocnemiuksen kalvoläppää, fascia lataen läppää sekä flexor hallucis longuksen (FHL), peroneus breviksen, plantaris longuksen, flexor digitorum longuksen (FDL) jäniteitä ja akillesjännettä. (Pajala 2009, 21; Lesic & Bumbasirevic 2004, 72.) Yleisin suljettu leikkaus eli perkutaaninen leikkaus (kuva 5) aloitetaan kolmella mediaalisella ja kolmella lateraalaisella pistohaavalla, minkä jälkeen neulat ja ompeleet työnnetään proksimaalisen ja distaalisen jänteen tynkien läpi. Suturaatiopäät tuodaan lähelle toisiaan ja ne trimmataaan. Lopuksi päät sidotaan kirurgin solmulla ja työnnetään ihonalaisesti. (Delee & Drez 1994, 1800.) Perkutaaninen leikkausmenetelmä on kuitenkin harvinaisen ja vähän käytetty menetelmä. Ortopedit suosivat avointa leikkausta tai vaihtoehtoisesti konservatiivista hoitoa.

”perkutaanisessa leikkauksessa tiedän tekniikan, mutta en oo koskaan tehnyt sitä” ... ”mun hoitovaihtoehdot on aina konservatiivinen hoito eli kipsi tai sitten leikkaan sen” (Ortopedin haastattelu 2.1.2012.)



KUVA 5. Perkutaaninen leikkausmenetelmä (Lesic & Bumbasirevic 2004, 72)

Akillesjänneleikkaukset voidaan suorittaa kiristysiteen kanssa tai ilman. Kiristysiteen käyttö on kuitenkin suositeltavaa, koska silloin leikkaus voidaan suorittaa verettömässä tilassa, mikä parantaa näkyvyyttä. Lisäksi tarkka hemostaasi vähentää verisuoni- ja hermovammojen riskiä. Leikkaukset suoritetaan selkäydinpuudutuksessa, jossa voidaan käyttää paikallista tai yleistä anestesiaa. (Canale 1998, 1613, 1619.)

5.1 Tulehdustilojen ja tendinoosin operatiivinen hoito

Akillesjänteen **peritendiniiteissä** leikkausta harkitaan vasta 3 - 6 kuukauden tuloksetoman konservatiivisen hoidon jälkeen, ja lievimmissä tapauksissa ainoastaan paratenonin vaurioitunut osa poistetaan. Peritendiniitin ja tendinoosin yhdistelmässä myös jänteen degeneroitunutta kudosta joudutaan eksisoimaan ja vaikeissa tapauksissa paratenonin liikakasvun sekä epänormaalin fibroottisen kudoksen poiston lisäksi joudutaan turvautumaan peritenonin resektioon. Suuria jännevaurioita voidaan lisäksi joutua vahvistamaan siirteellä. (Lesic & Bumbasirevic 2004, 65; Baxter 1995, 72 - 74.)

Kroonisen peritendiniitin hoitoon suositellaan tenolyysiä eli jänteen vapautus- ja puhdistusleikkausta. Leikkaus aloitetaan jänteen suuntaisella pitkittäisviillolla joko mediaali- tai lateraalipuolelle. Viilto tehdään eniten vaurioituneelle puolelle, minkä jälkeen iholäpät käännetään sivuille. Seuraavaksi suoritetaan faskiotomia, jossa cruraali faskia irrotetaan koko jänteen matkalta molemmilta puolilta. Sen jälkeen jänne vapautetaan adheesioista eli kiinnikkeistä. Adheesiot poistetaan kalvon ja jänteen väliltä dorsaali-, mediaali- ja lateraalisivuilta. Lisäksi jänteeseen tehdään vertikaalisia viiltoja, jotka edesauttavat uusien hiussuonten muodostumista. Anteriorinen puoli jätetään koskemattomaksi, koska verisuonten dissektio vahingoittaa alueen verenkiertoa ja aiheuttaa arpikudoksen muodostumista. (Delee & Drez 1994, 1791 - 1792; Saxena, 1995; Chiara Vulpiani 2003, 308.) Akillesjänteen vapauduttua kompressiosta subkutaanisen kudoksen ja ihon reunat tuodaan lähelle toisiaan. Subkutaaninen kudos suturoidaan kiinni absorboituvilla ja iho absorboitumattomilla ompeleilla. (Saxena 1995.)

Pitkään jatkuneessa ja konservatiiviseen hoitoon reagoimattomassa **tendinoosissa** jänne korjataan ja mahdollisesti vahvistetaan toisella jänteellä tai faskialla (Baxter 1995, 72 - 73). Tendinoosin kirurgiseen hoitoon ryhdytään yleensä 3 - 6 kuukauden tuloksettomalla konservatiivisen hoidon jälkeen, mutta urheilijoilla leikkausta voidaan harkita jo 6 - 8 viikon jälkeen. Leikkaus aloitetaan samalla tavalla kuin peritendiniitisäkin eli faskiotomialla, jonka jälkeen poistetaan kiinnikkeet, tulehtuneet, arpeutuneet ja degeneroituneet jänteen alueet sekä tehdään paksuuntuneeseen nodulaariseen kudokseen viiltoja. Jänteen sisällä sijaitsee yleensä degeneroitunutta kudosta, joten jänne avataan ja epänormaali keltainen, pehmeä kudos poistetaan. Lopuksi jänne paikataan sivu sivua vasten ompelutekniikalla, sekä subkutaaninen kudos ja iho suljetaan peritendiniitin leikkaushoidon tavoin. (Delee & Drez 1994, 1791 - 1793; Peltokallio 2003, 512 - 514; Saxena 1995.)

Jos degeneroitunut alue on niin suuri, että se häiritsee jänteen toimintaa, joudutaan käyttämään rekonstruktiota ja kalvoläpän vahvistusta, esimerkiksi gastrocnemiuksen lihaskalvoa apuna käyttäen. Muunnellulla Lindholmin korjauksella yhdellä läpällä voidaan peittää defekti. Vahvistusta käytetään, jos yli 20 % jänteen leveydestä joudutaan poistamaan. (Delee & Drez 1994, 1791 - 1793; Peltokallio 2003, 512 - 514.)

Insertiotendiniittien operatiivista hoitoa harkitaan konservatiivisen hoitoon reagoimattomassa vammassa, jos se on kestänyt yli 6 kuukautta (Lesic & Bumbasirevic

2004, 66 - 67). Leikkauksessa tulisi käyttää kahden viillon tekniikkaa, jossa viillot tehdään akillesjanteen mediaali- ja lateraalipuolelle. Kahden viillon tekniikalla, jossa ensimmäinen viilto tehdään oireiselle puolelle, parannetaan näkyvyyttä ja varmistetaan janteen dekompressio. Viilto voidaan tehdä myös pelkästään keskiviivalle, jos janteen kalkkeutumaa on vain vähän tai ei ollenkaan. Operatiivisessa hoidossa kiinnityskohdan vauriot puhdistetaan ja jänne vapautetaan peritendiniitin tapaan. Lisäksi janteen degeneroitunut kudosisoidaan. Epäonnistuneissa tai vaikeissa jännevammoissa janteen siirto voi olla myös hyödyllinen. (Delee & Drez 1994, 1791 - 1792; Baxter 1995, 75; Saxena 1995.)

Akillesjanteen insertiotendiniiteissä ulkonevan posterosuperiorisen kyhmyä eli Haglundin deformiteetin poisto voi joissain tapauksissa olla tarpeellinen. Kantakyhmyä osteotomia aloitetaan posteriorisesti akillesjanteen säikeiden kiinnittymiskohdasta. Säikeitä ei kuitenkaan irroteta, vaan kiinnityskohta säästetään. Luuta poistetaan noin 45 asteen kulmassa janteen pitkittäisakseliin nähden, minkä jälkeen reunoja pyöristetään purijan ja viilan avulla. Lopputulos tutkitaan vielä tarkistamalla jänne ja liikuttamalla nilkkaa. Akillesjanteen anteriorisella ja posteriorisella inspektiolla ja palpoinnilla varmistetaan, ettei tulehtunutta, kalkkeutunutta tai degeneroitunutta kudosta jää janteeseen. Nilkan liikuttelulla puolestaan varmistetaan, ettei impingementtiä pääse syntymään. Kantakyhmyä osteotomiassa on dekompression saavuttamiseksi tärkeää poistaa riittävästi luuta. (Delee & Drez 1994, 1791 - 1792; Baxter 1995, 75.)

Kalkkeutuneessa janteessa leikkaus voidaan vaihtoehtoisesti aloittaa ”laiskalla S”- tai käännetyllä L-muotoisella viillolla. ”Laiska S” viilto kulkee proksimolateraalisesti kohti keskiviivaa, josta se jatkuu inferiorisesti kantaluun rasvapatjan yhtymäkohtaan. Osteotomilla poistetaan kalkkeutumaa janteen insertioalueelta. Kiinnityskohta ei tässä tavassa säästy, vaan se joudutaan irrottamaan kantaluusta. Leikkaus etenee muilta osin samoin kuin edellä. Janteen uudelleenkiinnitys eli tenodesi tapahtuu poraamalla kantaluuhun reikiä ja ankkuroimalla ompeleet reikiin. Lopuksi jänne korjataan sivu sivua vasten menetelmällä ja haava suljetaan. (Saxena 1995; Canale 1998, 1919.)

L-viilto aloitetaan kiinnityskohdasta 5 - 6 cm proksimaalisesti ja 1 cm mediaalisesti janteeseen nähden. Viiltoa jatketaan distaalisesti nilkan ja kantapään ihon yhtymäkohtaan ja lateraalisesti 3 - 4 cm. Leikkausta jatketaan nostamalla iholäpät ja retraktoimalla ne, minkä jälkeen degeneroitunut ja kalkkeutunut kudosisoidaan. Jos jän-

teessä havaitaan ainoastaan putkimaista paksuuntumista, niin pitkittäisellä viillolla avataan jänne ja poistetaan epänormaali kudus. Yli 50 % poistamista vaativat tapaukset kudotaan plantariksen jännteellä tai vaihtoehtoisesti akillesjänteen mediaalikulmanneksella. Samaa tekniikkaa voidaan käyttää myös kantaluun kyhmyn, retrocalcaneaalisen limapussin ja insertioalueen ossifikaatioiden poistoon. (Canale 1998, 1919 - 1920.)

5.2 Repeämien operatiivinen hoito

Pienten **osittaisen akillesjänteen repeämien** kuntoutukseen käytetään ensisijaisesti konservatiivisia hoitomuotoja (Rokkanen ym. 1995, 296). 2 - 3 kuukauden tuloksettomalla hoidon jälkeen leikkausta harkitaan (Delee & Drez 1994, 1793). Osittaisissa repeämissä löydös löytyy yleensä leikkauksen aikana jänteen sisältä, reunalta tai kiinnityskohdasta, joten jänne on aina huolellisesti tarkastettava. Jänteen paksuuntuminen ja värimuutos voivat antaa leikkaajalle inspektion ohella tietoa repeämän sijainnista. Pitkittäisviillot oirepaikoille auttavat myös degeneraation ja osittaisen repeämän paikallistamisessa sekä fasilitoivat akuuttia korjaavaa paranemisprosessia. (Peltokallio 2003, 523.)

Osittaisissa repeämissä jänne vapautetaan ja puhdistetaan muiden akillesjänneleikkausten tavoin. Lisäksi ne hoidetaan patologisen kudoksen eksisiolla. Pienet repeämät, joissa kudosta poistetaan alle 20 % jänteen leveydestä, suljetaan sivu sivua vasten - menetelmällä. Suurissa osittaisissa repeämissä jänne korjataan pää päätä vasten menetelmällä ja vahvistetaan tendoplastialla, jossa voidaan käyttää esimerkiksi plantariksen jännettä tai faskia- suikaletta, joko akillesjänteestä tai gastrocnemiuksesta. (Peltokallio 2003, 523; Delee & Drez 2004, 1793 - 1794.)

Akillesjänteen **täydellisten repeämien** hoitomuodon valinnassa huomioidaan potilaan ikä, taustalla olevat sairaudet ja odotukset, toiminnalliset vaatimukset sekä vamman kroonistuminen. Akillesjänteen repeämissä eri avoleikkaustekniikoiden välillä ei ole havaittu merkittäviä eroja. Sen sijaan konservatiivisesti hoidetuilla, avoleikkauksissa ja perkutaanisissa leikkauksissa tutkimuksissa on todettu suuriakin eroja. Urheilijoilla ja aktiivisesti liikkuvilla akillesjänteen repeämät hoidetaan usein operatiivisesti. Konservatiivisella hoidolla on todettu olevan suurempi riski uudelleenrepeämään, 12 % verrattuna operatiivisen hoidon 5 %:iin. (Khan & Carey Smith 2010, 9.) Lisäksi kon-

servatiivisesti hoidetuilla plantaarifleksoreiden lihasvoima ja lihaskestävyys ovat muutamissa tutkimuksissa jääneet heikommaksi. Syynä siihen on se, että leikkauksella saavutetaan normaali akillesjänteen pituus ja tensio. Operatiivisella hoidolla myös toipumisaika on lyhyempi. Toisaalta osassa tutkimuksista eroja nonoperatiivisen ja operatiivisen hoidon välillä ei ole havaittu. (Metzl 2008, 161 - 164; Peltokallio 2003, 536.)

Nonoperatiivista hoitoa suositellaan usein inaktiivisille potilaille, jolloin vältetään leikkauskomplikaatioilta. Perkutaaninen korjaus on sijoittunut vertailussa avoleikkauksen ja konservatiivisen hoidon välimaastoon. Sitä suositellaan vapaa-ajalla liikkuville, jotka haluavat kosmeettisemmän lopputuloksen. Samalla leikkauskomplikaatioiden riskit vähenevät. (Delee & Drez 1994, 1795 - 1797; Bradley & Tibone 1990.) Nykyään perkutaanista leikkausta voidaan jo tekniikoiden kehityttyä suositella (Lesic & Bumbasirevic 2004, 71).

Täydellisen repeämän hoidon viivästyminen yli 48 tunnilla aiheuttaa janteen päiden poimuttumisen, jolloin jänne ei konservatiivisesti hoidettuna saavuta enää yhtä lujaa liitosta (Peltokallio, 536). Näissä tapauksissa leikkaus antaa paremman lopputuloksen (Chalmers 2000, 98 - 99). Leikkauksella ei kuitenkaan ole kiire, sillä tutkimuksissa ei ole todettu selviä toiminnallisia eroja akuuttien ja kroonisten leikkausten lopputuloksissa. Vasta yli kuukauden viivästyminen voi laskea toimintakykyä. (Metzl 2008, 164.)

Akillesjänteen täydellisten repeäminen leikkaus voidaan aloittaa ihon ollessa terve ja turvotuksen poistuttua (Peltokallio 2003, 536). Ensimmäiseksi mediaalisella tai lateraalisisällä viillolla avataan iho ja samansuuntaisella viillolla paratenon. Paratenonin aukaiseminen paljastaa janteen, jolloin repeämäkohta tunnistetaan. Seuraavaksi iholäpät nostetaan sivuille ja hematooma pestään pois. (Lesic & Bumbasirevic 2004, 71.) Hematooma sisältää kuitenkin kasvutekijöitä, joten se voidaan vaihtoehtoisesti jättää ja nostaa sauman päälle.

”paratenonin hematooman säilytän ja nostan sen sauman päälle niin että siellä on mahdollisimman paljon kasvutekijöitä” (Ortopedin haastattelu 2.1.2012.)

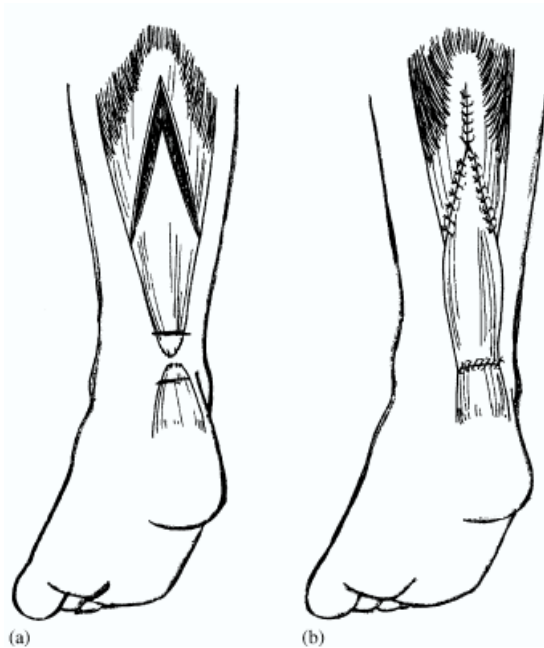
Tämän jälkeen katkenneiden jänneiden päät puhdistetaan, asetetaan vastakkain pää päätä vasten ja suturoidaan ohuella yksinkertaisella tai kaksinkertaisella absorpoitu- valla langalla. Usein jänneiden päät ovat kuitenkin rispaantuneita, jolloin niitä trimma- taan ennen suturointia. Näin edistetään revaskularisaatiota ja vähennetään kiinnikkei- den muodostumista. (Peltokallio 2003, 489, 533 - 534.) Pää päätä vasten menetelmä edellyttää 1cm pienempää defektiä (Lesic & Bumbasirevic 2004, 72). Menetelmällä voidaan hoitaa kuitenkin lähes kaikki täydelliset repeämät.

”Täydellisissä repeämissä mun leikkausmenetelmä on sellanen et laitän kaks tukiom- melta ja anatomisesti palautan jänteen päät paikalleen” (Ortopedin haastattelu 2.1.2012.)

Jänteen ompelutapoja on monia, joista yleisimpiä ovat Bunnellin, Kesslerin ja Krackowin tekniikat. Absorpoituvista langoista yleisimmin käytössä ovat Vicryl, De- xon, PDS ja Macron. (Lesic & Bumbasirevic 2004, 71.) Krackowin ommeltekniikkaa käytetään etenkin urheilijoilla. Tekniikalla uskotaan saavutettavan luja liitos, joka sallii aikaisen kuntoutuksen. (Peltokallio 2003, 489.) Kolmen yleisimmän suturaa- tiotekniikan välillä ei kuitenkaan ole todettu merkittäviä eroja (McCoy & Haddad 2010). Jänteen suturaatiossa käytetään sulamattomia tikkejä, joita voidaan vahvistaa reunoilta sulavilla ompeleilla. Paratenon ja iho voidaan sulkea nylonompelien avulla. (Baxter 1995, 78.) Käytännössä ompelutavan tai ommeltyypin valinta perustuu orto- pedin omaan mieltymykseen.

”Ei oo kyetty osoittamaan et mikään niistä ois toistaan parempi, kun saa jänteen päät apponoitua toisiaan vasten niin en usko et niillä on mitään eroa, enkä oo nähny tutki- muksia missä yks tietty ommeltyyppi ois toisia parempi, varmaan se mitä on oppinu käyttämään niin toimii parhaiten” (Ortopedin haastattelu 2.1.2012.)

Vanhoissa yli kolme viikkoa kestäneissä täydellisissä repeämissä katkenneen jänteen päät ovat vetäytyneet toisistaan, jolloin korjaus pää päätä vasten saattaa olla mahdo- ton. Näissä tapauksissa jänneiden päät puhdistetaan ensin arpikudoksesta, minkä jäl- keen jännettä vahvistetaan. V-Y- muotoinen tendinoottinen läppätekniikka (kuva 6) tai triceps suraen jänteen kapeiden suikaleiden vieminen vauriokohdan yli ovat yleisiä tekniikoita. (Peltokallio 2003, 489 - 490.) Tekniikkaa käytetään myös 2 – 5 cm suurui- sissa vaurioissa (Lesic & Bumbasirevic 2004, 72).



KUVA 6. V-Y tendinoottinen läppäteknikka (Lesic & Bumbasirevic 2004, 72.)

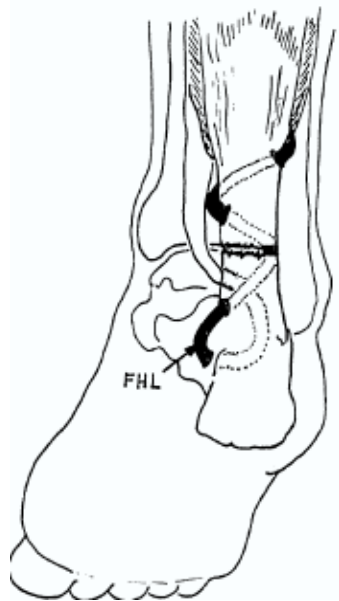
Jänteen vahvistaminen siirteellä vähentää uudelleenrepeämän riskiä (Tezeren & Kuru 2006). Siirreteknikoitakin on useita, joista yleisiä ovat Lindholmin ja Lynnin tekniikat (Peltokallio 2003, 489, 533 - 534). Tekniikoita käytetään isoissa yli 5 cm vaurioissa (Lesic & Bumbasirevic 2004, 72). Oikean siirtomenetelmän valintaan vaikuttavat myös viillon sijainti, sekä tarvittavan jänteen määrä (Baxter 1995, 78 - 79).

Lindholmin plastiassa noin 4 cm leveää ja 12 cm pitkää gastrocnemiuksen kalvoläppää kierretään 180 astetta itseensä nähden ja käännetään vauriokohdan päälle siten, että sileä pinta tulee jänteen kalvoa vasten. Läppä suojataan akillesjänteeseen ja lopuksi gastrocnemiuksen faskian defekti suljetaan. Vaihtoehtoisesti voidaan käyttää kahta 1 cm leveitä ja 7 - 8 cm pitkää läppää. Lynnin tekniikassa repeämää vahvistetaan puolestaan plantariksi jänteellä. Siinä jänteeseen tehdään viilto ja se jaetaan, minkä jälkeen jänne levitetään kalvoksi sekä asetetaan vaurion päälle ja ommellaan. Lynnin tekniikkaa ei voida käyttää yli kaksi viikkoa vanhoissa vammoissa, koska arpiudoksen takia plantaris- jännettä ei enää pystytä erottamaan. (Delee & Drez 1994, 1800.) Vahvistustekniikoita joudutaan käyttämään vain harvoin, koska suuret jänteen defektit ja uudelleenrepeämät ovat harvinaisia.

”ainoastaan silloin kun on merkittävä jänteen defekti, jota ei pystytä muulla tavalla korjaamaan, silloin käytän Lindholmin plastiaa” ... ”käytän sitä kun on reruptuura eli

äärimmäisen harvoin, tai sitten jos jää defekti voin käyttää plantaris jännettä” (Ortopedin haastattelu 2.1.2012.)

Jänteen siirtomenetelmissä flexor digitorum longuksen, flexor hallucis longuksen (kuva 7) ja peroneus breviksen jäniteitä voidaan myös käyttää akillesjänteen vahvistamiseksi. Peroneus breviksen jänne on lyhyt verrattuna FHL- ja FDL- jänteisiin, ja sen siirto voi häiritä jatkossa nilkan eversiota. Se on kuitenkin vahva jänne, jota voidaan käyttää lateraalipuolelle tehdyissä viilloissa. FDL- ja FHL- jäniteitä käytettäessä leikkaus suoritetaan mediaalipuolelta. Molemmissa on hyvät ja huonot puolensa. FDL sijaitsee neurovaskulaarisen kimpun anteriorisella puolella ja saattaa puristua kimppua vasten. Sen sijaan FHL sijaitsee kimpun posteriorisella puolella, joten puristumisvaaraa ei ole. Toisaalta FHL- lihaksella on merkittävä rooli jalan mediaalisen kaaren stabilisaatiossa työntövaiheen aikana. (Baxter 1995, 78; Lesic & Bumbasirevic 2004, 72.)



KUVA 7. M. Flexor hallucis longuksen siirtoleikkaus (Lesic & Bumbasirevic 2004, 73)

Siirtoleikkaus aloitetaan mobilisoimalla jännettä proksimaalisesti, minkä jälkeen jänneet vapautetaan. FHL, FDL irrotetaan Henryn solmun kohdalta ja peroneus brevis 5. metatarsaaliluun tyven kohdalta. Vapauttamisen jälkeen kantaluuhun porataan reikä, joko mediaali- (FHL, FDL) tai lateraalipuolelta (peroneus brevis). Lopuksi jänneet tuodaan kantaluuhun poratun tunnelin läpi ja ommellaan kiinni akillesjänteeseen nilkan ollessa 5 - 10 asteen plantaarifleksiossa. (Baxter 1995, 78 - 79.) Jänteen siirtome-

netelmien käyttö on vielä harvinaisempaa ja mieluummin käytetään edellä kuvattuja vahvistusmenetelmiä, koska puuttuva jänne vaikuttaa jalan toimintaan.

”en haluais uhrata flexor hallucis longuksen jännettä tai mitään muutakaan jännettä, jos ei ole saatavana plantarista, niin voin harkita palmaris longusta lisämateriaalina, teen siihen kuitenkin Lindholmin päälle, tai sitten pidennysplastian eli VY-plastian Mutta nää on kaikki on niin harvinaisia” ... ”Oikea hoito on unohtunut tai sitten epäonnistunut jostain syystä” (Ortopedin haastattelu 2.1.2012.)

5.3 Akillesjänneleikkauksen komplikaatiot

Akillesjänneleikkausten komplikaatiot ovat yleisiä ja esiintyvät noin 10 %:lla leikatuista. Ne hidastavat paranemista mutta ovat usein varsin lieviä mahdollistaen paluun vammaa edeltävälle tasolle. Tyypillisimpiä komplikaatioita ovat ihon reunojen nekroosit, pinnalliset haavan tulehdukset, seroomat, verenpurkaumat, fibroottiset reaktiot tai arpikudoksen muodostumat, suraalihieron ärsytystilat, uudet repeämät ja syvälasikimotukset. (Paavola ym. 2000.) Leikkauskomplikaatioiden ennaltaehkäisyssä ja minimoimisessa jälkihoidolla on suuri merkitys. Ohjeistamalla potilasta etukäteen voidaan varmistaa sen onnistuminen.

”Leikkauksiin liittyy komplikaatioita” ... ” jos jaksaa puhuttaa etukäteen potilaan ennen leikkausta, kotona voi ennen leikkausta miettiä jälkihoidon, se kohoasento, pidän sitä kaikkein tärkeimpänä asiana, silloin kun pohje turpoo, niin haavan reunan mikroverenkierto häiriintyy ja tulee haavaongelma” (Ortopedin haastattelu 2.1.2012.)

5.4 Haavan ja jännekudoksen paraneminen

Jännekudos regeneroituu huonosti ja hitaasti heikon aineenvaihdunnan takia (Sharma & Maffulli 2005, 187). Akillesjänteen parantuminen on riippuvainen peritenonkudoksesta, koska se vastaa jänteen verisuonituksesta. Akillesjänteen ollessa huonosti verisuonitettu myös fibroblasteja on vähän. (Peltokallio 2003, 522.) Optimaalisissa olosuhteissa jänne paranee kuitenkin hyvin, mihin vaikuttavat vaurion paikka ja laajuus sekä vammamekanismi. Vamman paranemiseen vaikuttavilla olosuhteilla tarkoitetaan vaurioalueen mikroverenkiertoa, leikkaus- ja ompelutekniikoita, rekonstruktiota sekä varhaista mobilisaatiota. Jännekudoksen paranemista heikentävät jänteen immo-

bilisaatio ja epätasainen pinta sekä huono lihasjänneliitoksen ompelu. (Rokkanen ym. 1995, 293 - 295; Delee & Drez 1994, 32.) Jännekudoksen paraneminen tapahtuu sisäisesti endotenonin ja epitenonin tenosyyttien proliferoitua sekä ulkoisesti ympäröivän sidekudoksen kautta. Sisäinen paraneminen johtaa parempaan biomekaniikkaan ja normaaliin jänteen liukumiseen. Ulkoisessa paranemisessa arpikudos aiheuttaa adheesioiden muodostumista ja näin ollen häiritsee jänteen normaalia liukumista. (Sharma & Maffulli 2006, 185 - 186.)

Jännekudoksen paraneminen alkaa välittömästi jänteeeseen tehdyn viillon ja suturaation jälkeen (Walsh 2006, 67). Pehmytkudosvammojen akuutin vamman tai trauman jälkeinen paranemisprosessi etenee aina samalla tavalla. Se voidaan jakaa kolmeen osaan: **inflammatoriseen** (päivät 1 - 7), **proliferaatioon** (päivät 7 - 21), sekä **matuuraatio-** ja uudelleenjärjestäytymisvaiheeseen (21. päivästä eteenpäin). (Kannus 2000b, 1 - 2.) Paranemisvaiheet tapahtuvat osittain samaan aikaan (Sharma & Maffulli 2006, 185).

Leikkauksen aiheuttama kudonvaurio ja verenpurkauma aiheuttavat iskemiaa, aineenvaihdunnan häiriintymistä sekä solukalvon tuhoutumista (Kannus 2000b, 2). Tulehdusreaktio saa alkunsa veren täyttyessä vamma-alueen, joka näin ollen altistuu kollageenille. Se johtaa degranulaatioon, joka puolestaan käynnistää hyytymisreaktion. Hyytyminen saa aikaan kiniinien ja prostaglandiinien tuotannon. Näiden tulehdusta edistävien aineiden tuotanto laajentaa verisuonia ja lisää niiden läpäisevyyttä haava-alueella. Verisuonista siirtyy proteiineja, vettä ja pienimolekyylisiä aineita tulehduskudokseen. Valkosolut, makrofagit ja T-lymfosyytit saapuvat vaurio-alueelle ensimmäisten tuntien tai vuorokausien kuluessa. Niiden ensisijaisena tehtävänä on fagosytoida bakteereja ja kuollutta kudosta. Lisäksi makrofagit ja T-lymfosyytit vapauttavat kasvua edistäviä aineita, jotka muodostavat fibroblasti- ja tulehdussoluista, uusista hiussuonista, kollageenista, fibronektiinistä sekä hyaluronihaposta koostuvan granulaatiokudoksen. (Schlag & Redl 1994, 4 - 5.) Lopulta tenosyytit vaeltavat haava-alueelle ja aloittavat tyypin III kollageenin synteesin (Sharma & Maffulli 2005, 192).

Inflammatorisessa vaiheessa ensimmäisen viiden päivän aikana jänteen tensiovoima laskee rajusti. Voima on riippuvainen jänteen liitoksesta ja alueen turvotuksesta. (Delee & Drez 1994, 32 - 34.) Kliinisesti tulehdusvaiheessa on havaittavissa kipua, lämpötilan nousua, eryteemaa, turvotusta ja toiminnan heikkenemistä (Kannus 2000b, 2).

Proliferaatiovaihe alkaa fibroplasiolla, jossa paratenonin välittämien fibroblastien määrä lisääntyy. Niiden tehtävänä on edistää korjausprosessia tuottamalla rakenteellisia proteiineja, kuten kollageenia. Kollageeni lisää arpikudoksen vetolujuutta, ja sen muodostuminen alkaa kolmantena päivänä, mutta ensimmäiset kaksi viikkoa kestävän heikomman, tyypin III kollageenin tuotanto ei lisää vetolujuutta merkittävästi. (Schlag & Redl 1994, 5 - 6; Sharma & Maffulli 2005, 192.) Noin kolmessa päivässä fibroblastit muodostavat sillan katkenneen jänteen päiden välille. Sillan valmistuttua tenoplastit proliferoivat ja muodostavat tenoplastisillan, joka valmistuu noin kahden viikon kuluttua vammasta ja sallii jänteen liukumisen ja venytyksen. (Rokkanen ym. 1995, 293 - 295.) Kahden viikon jälkeen fibroblastit alkavat tuottaa vahvempaa tyypin I kollageenia, joka edelleen lisää sillan lujuutta (Walsh 2006, 67; Huijbregts & Smith 1999, 76). Tensiovoima alkaa lisääntyä 19 - 31 päivän kuluttua fibroplasian vaikutuksesta, kun granulaatiokudoksen tuotanto korjaa defektin (Delee & Drez 1994, 32 - 34; Schlag & Redl 1994, 5 - 6).

Verisuonten uudelleenjärjestäytyminen etenee fibroplasian kanssa samaan aikaan. Siinä verisuonista lähtevät hiussuonten nuput levittäytyvät haava-alueelle. Nämä haarat yhtyvät ja muodostavat silmukoita, joissa verenkierto jälleen käynnistyy. Seuraavaksi silmukoiden haarat levittäytyvät ja muodostavat hiussuonipunoksen. (Schlag & Redl 1994, 6 - 7.)

Maturaatiovaiheen ja uudelleenorganisaation alussa soluväliaineen fibronektiinit muodostavat säieverkon. Säieverkosto toimii solujen kerroksena lisääntyville soluille, ja lisäksi se erottaa kollageenin fibroblasteista. Näin ollen kollageenista tulee matriksin vallitseva rakenneosana. (Schlag & Redl 1994, 7 - 8.) Kollageenisynteesi saavuttaa maksiminsa noin 4 viikon kohdalla, minkä jälkeen kollageenin lisääntyminen hidastuu jatkuen kuitenkin vielä 3 kuukauden jälkeen (Delee & Drez 1994, 32 - 33). Maturaatiovaiheessa proteoglykaanien määrä vähenee, sekä satunnaisesti sijoittuneet tyypin I kollageenisäikeet muodostavat poikittaissilloja ja järjestäytyvät muodostamalla säiekimppuja. Kollageenin järjestäytyminen lisää edelleen kudoksen jäykkyyttä ja venytystä kestäväää voimaa. (Kannus 2000b, 2; Schlag & Redl 1994, 7 - 8.) Noin 6 - 8 viikon kuluttua kollageeni on saavuttanut lähes normaalin voimansa, mutta kypsyminen jatkuu noin vuoden ajan (Kannus 2000b, 2). Vähitellen fibroottinen kudos muuttuu arpeutuneeksi jännekudokseksi (Sharma & Maffulli 2005, 192). Jännekudos ei kuiten-

kaan koskaan saavuta leikkausta edeltävää rakennettaan, ja sen tensiovoima jää 70 - 80 %:iin (Huijbregts & Smith 1999, 76). Kollageenisäikeiden uudistuminen vaikuttaa jänteen liukumisominaisuuden palautumiseen arven uudistumisen aikana (Delee & Drez 1994, 32 - 33). Epitenonin rikkoutuminen tai jänteen heikko liukuminen muodostavat kiinnikkeitä jänteen ja arven tai tukirakenteiden välille (Rokkanen ym. 1995, 293 - 295).

Ihon epiteelissä tapahtuu muutoksia heti muutamaa tuntia vamman jälkeen. Epidermis haava-alueen reunoilla paksuuntuu, ja epiteelisolut siirtyvät limittäin toistensa päälle muodostaen sillan arpeutuneen alueen alapuolelle. Epiteelisolujen muodostuminen jatkuu, ja ne järjestäytyvät kerroksittain lopulta peittäen vaurioituneen alueen. Haava-alue alkaa pienentyä kolmannesta päivästä lähtien epiteelin muodostumisen ja ihon reunojen sisäänpäin liikkumisen seurauksena. Fibroblastien ja kollageenin uudelleenjärjestäytyminen aikaansaa ihon reunojen liikkumisen, joka vähentää granulaatiokudoksen tarvetta. Joissain tapauksissa arven kutistuminen vähentää ihon liikkuvuutta ja saattaa johtaa kontraktuurien syntymiseen. Haavan paraneminen on riippuvainen kollageenin uudelleenjärjestäytymisestä, kollageenisynteesistä ja -aineenvaihdunnasta sekä kollageeniensyymeistä. Kollageenin muodostuminen hidastaa haavan paranemista ja kolme viikkoa vaurion jälkeen haava kestää ainoastaan 20 % lopullisesta tensiovoimasta. Haavan kestävyys paranee lähelle normaalin kudoksen tasoa 6 - 12 kuukaudessa, ja paraneminen jatkuu hitaana siitä eteenpäin. Kestävyys jää kuitenkin alhaisemmaksi vauriota edeltävään ihoon verrattuna. Haavan paranemisen lopputuotokseksi muodostuu arpi, jonka tehtävänä on palauttaa kudoksen voima, toiminta ja jatkuvuus. (Schlag & Redl 1994, 6 - 9.)

6 AKILLESJÄNTEEN POSTOPERATIIVINEN KUNTOUTUS

Kudosparaneminen asettaa kuntoutukselle suuntaviivat ja siitä syystä alkuvaiheen kuntoutus etenee suurin piirtein samalla tavalla (Kannus 2000b, 3, 6). Kuntoutuksessa tärkeää on myös asiakkaan ja fysioterapeutin välinen vuorovaikutus ja kuntoutukseen liittyvien asioiden läpikäyminen. Suurin osa asiakkaista tarvitsee rohkaisua kivun aiheuttaman pelon ja epävarmuuden lievittämiseen.

”jotkut tarvii rohkasuu ja jotkut jarruttelu, leikkausten jälkeen monia täytyy rohkais- ta, et kaikki on ihan ok” (Fysioterapeutin haastattelu 4.1.2012.)

Asiakkaan kokema kipu, toimintakyky, leikkausmenetelmä sekä vaurion laajuus vaikuttavat fysioterapiaan ja leikkauksesta toipumiseen (Peltokallio 2003, 514). Siitä syystä kuntoutuksen sisältö ja etenemisvauhti tulisi suunnitella yksilöllisesti. Kuntoutuksen etenemisen seuraaminen on myös tärkeää, jotta se voitaisiin toteuttaa nousujohteisesti.

”täytyy olla hereillä ja seurata sitä koko ajan, miltä tuntuu, mitkä on subjektiiviset tunteukset ja jos mahdollista objektiivisesti tarkkailla ja tutkiskella, haastattelu on aika tärkeä et milt on tuntunut ja mitä on pystynyt tekemään ja harjoittelun tavallaan nousujohteisuuden lisääminen suhteutetaan siihen” (Fysioterapeutin haastattelu 4.1.2012.)

Tutkimuksissa on havaittu, että aikainen eli ensimmäisen kuuden viikon aikana tapahtuva kuntoutus ja tensio parantavat jänteen tensiovoimaa, verenkiertoa sekä jänteen ja pohjelihasten voimaa verrattuna täydelliseen kipsi-immobilisaatioon (Suchak ym. 2008, 1876). Lisäksi parantuminen nopeutuu ja kuntoutukseen kuluva aika lyhenee (Maagaard Mortensen ym. 1999). Progressiivisesti etenevässä kuntoutuksessa tavoitteena on nopea ja täysi palautuminen leikkausta edeltävälle tasolle (Kannus 2000b, 3, 6). Olen tässä työssä jakanut kuntoutuksen etenemisen puhdistus- ja vapautusleikkausten, sekä korjausleikkausten jälkeiseen kuntoutukseen, koska korjausleikkausten jälkeinen fysioterapia etenee hitaammin.

”puhdistusoperaatioissa saa tosi nopeesti ruveta painaa, ruptuurois on tosi tarkat säännöt ja aikataulut et niitä täytyy noudattaa” (Fysioterapeutin haastattelu 4.1.2012.)

6.1 Alkuvaiheen hoito

Tässä työssä alkuvaiheen hoidolla tarkoitetaan ensimmäistä 2 - 3 postoperatiivista viikkoa aina tikkien poistoon asti, minkä jälkeen aloitetaan aktiivisempi kuntoutusvaihe. Alkuvaiheen hoidon tavoitteena on taata parhaat olosuhteet paranemiselle. Inflammaatiovaiheessa pyritään vähentämään leikkauksen jälkeistä tulehdusta, verenvuotoa, turvotusta, solujen aineenvaihduntaa ja kipua PRICES-hoidolla (protection, rest, ice, compression, elevation, support), joka tulisi aloittaa välittömästi liiallisen arpeutumisen välttämiseksi. Inflammaatiovaiheen aikana uutta vauriota tulisi tukea ja

sen ärsyyntymistä välttää levolla ja vamma-alueen suojelulla. Kylmähoidolla, kohoasennolla ja kompressiolla pyritään vähentämään turvotusta, kipua ja verenvuotoa. (Kannus 2000b, 2 - 3.) Akuutissa vaiheessa myös voimakasta hierontaa ja lämpöhoitoja tulisi välttää, koska ne lisäävät verenkiertoa ja aiheuttavat turvotuksen ja tulehduksen lisääntymistä, hidastavat veren hyytymistä sekä näin ollen hidastavat paranemista. (Renström ym. 1998, 130 - 131.)

Akillesjänteen postoperatiivisen immobilisaation uskotaan edistävän jänteen ja haavan paranemista vähentämällä leikkaushaavaan ja jänteeseen kohdistuvia mekaanisia voimia sekä tukemalla fibroplastien toimintaa, jolloin solujen ja kollageenin proliferaatio ei rajoitu. Liian aikainen ja intensiivinen mobilisaatio saattavat aiheuttaa tyypin III kollageenin lisääntynyttä tuotantoa, jolloin jännekudos jää heikommaksi. Tuennalla, joka asetetaan pieneen plantaarifleksioon, estetään myös kollageenirakenteiden liiallinen pidentyminen. Näin ollen kollageenin muodostuminen ja verenkierto eivät häiriinny, eikä vaurioalueen paraneminen pitkity. Toisaalta on havaittu, että nilkan immobilisointi dorsaalifleksioon edistää pohjelihasten palautumista sekä parantaa nilkan liikkuvuutta. Joka tapauksessa sopiva tensio edistää jänteen paranemista ja estää sen lyhentymisen. Immobilisaatiolla on paranemista edistävien etujen lisäksi myös vahingollisia vaikutuksia. (Kannus 2000b, 3; Strom & Casillas 2009, 775.) Yli 6 viikon immobilisaation on todettu vähentävän akillesjänteen kokoa 23 % ja voimaa 50 % (Lesic & Bumbasirevic 2004, 64; Peltokallio 2003, 538 - 539).

Peritendiniitin, tendinoosin ja insertiovammojen leikkauksen jälkeinen hoito voidaan aloittaa lyhyellä hyvin pehmustetulla sidoksella, joka asetetaan equinus- asentoon. Osittaisissa repeämissä sidoksen korvaa kipsisaapas, jota pidetään kaksi viikkoa. (Canale 1998, 1919; Delee & Drez 2004, 1793 - 1794.) Akillesjänteen täydellisen repeämän ja augmentaatiota tarvitsevien vammojen hoito on puolestaan perinteisesti aloitettu kipsihoidolla. (Metzl ym. 2008, 161.) Vaihtoehtoisesti täydellisissä repeämissä voidaan käyttää pehmeää sidettä ja takalastaa, jolloin nilkka tuetaan pieneen plantaarifleksioon kahdeksi tai kolmeksi päiväksi. (Peltokallio 2003, 538 - 539.) Jänteen kontinuiteetin säilyessä pehmeä sidos on riittävä. Sen sijaan repeämissä käytetään usein kipsiä tai kipsisaapasta.

”jos on kiinnikkeet taikka Haglundin kantapää niin en käytä (kipsiä), koska on olemassa kontinuiteetti, eikä oo tarvetta immobilisoida, vaan käytän pehmeitä sidoksia

silloin”... ”akillesjännesuturaatioissa käytän aina kipsiä kaks viikkoa eli sillon ne tulee ompeleiden poiston arvioon, sen jälkeen laitan walkerin” (Ortopedin haastattelu 2.1.2012.)

”kipsi on se halvin vaihtoehto ja myös huonoin vaihtoehto”... ”bootsissa sä säädät ulkopuolelt kulmaa ja sitä saadaan koko ajan enemmän koukkuun tai suoraks, et sillo hoito menee tosi spesifiks, et mennään vaiks kaks viikkoo niin et se on aika lähel ysi-kymppii ja sitä voi ottaa asteittain koukumpaan” (Fysioterapeutin haastattelu 4.1.2012.)

Viime vuosina on postoperatiivisessa kuntoutuksessa siirrytty yhä aktiivisempaan suuntaan. Kipsihoitoa ei käytetä enää yhtä paljon. Lisäksi immobilisaatioaikojen lyhentyminen mahdollistaa aikaisemman kuntoutuksen aloittamisen. Nilkkaa tuetaan kipsin sijaan nivellastoilla tai ortooseilla. (Peltokallio 2003, 538 - 539.) Toiminnallisen tuen, joka sallii välittömän mobilisaation, on todettu vähentävän uudelleenrepeämän riskiä nonoperatiivisessa ja operatiivisessa hoidossa (Nilsson-Helander 2010, 2187). Monista tutkimuksista huolimatta optimaalisen immobilisaatioajan pituutta ei tarkkaan tiedetä (Suchak ym. 2008, 1876).

Kohoasentona 45 astetta pidetään riittävän tehokkaana vamma-alueen verenkierron vähentämiseksi ja asentoa voidaan ylläpitää vuorokausia. Kompressiolla on samanlaiset vaikutusmekanismit kuin kylmähoidolla ja kohoasennolla. Se on nopein tapa verenkierron sekä turvotuksen vähentämiseen, ja sitä käytetään useita tunteja vaurion jälkeen. (Renström ym. 1998, 120, 123.) Akillesjänneleikkauksen jälkeen kohoasentoa pidetään ensimmäiset kolme vuorokautta tarkasti ja pääsääntöisesti siitä eteenpäin vielä viikon ajan.

”neuvon potilaille pitämään 3 vuorokautta reilust kohoasennossa, jolloin heil on ves-salupa, sen jälkeen viikko siitä eteenpäin pääsääntöisesti neuvon olemaan kotona suurin piirtein ompeleen poistoarvioon saakka ja siit eteenpäin koholla sillon ko tuntuu et on painetta sääressä” (Ortopedin haastattelu 2.1.2012.)

Kylmähoidon vaikutukset perustuvat verisuonten supistumiseen, jolloin verenkierto vaurioalueella vähenee. Verisuonten vasokonstriktio vähentää tulehdusreaktiota ja turvotusta, jolloin paranemisprosessi nopeutuu. Lisäksi kylmähoito lievittää paikallista

kipua. Kylmähoitoa voidaan kerrallaan käyttää korkeintaan 30 minuuttia, sillä sen jälkeen kapillaarien reflektorinen vasodilataatio lisää verenkiertoa. Syvempien kudosten jäädyttämiseksi kylmää on pidettävä kuitenkin riittävän pitkään eli noin 20 minuutin ajan. Tehokkaassa kylmähoidossa vaurioaluetta viilennetään jaksoittain noin kahden tunnin välein. (Renström ym. 1998, 120, 122 - 123.) Inflammaation ja kivun vähentämiseen voidaan käyttää myös anti-inflammatorista lääkitystä. Siitä on olemassa kuitenkin ristiriitaisia mielipiteitä.

”tulehduskipulääkkeistä on puhuttu sekä puolesta että vastaan, mut käytän tulehduskipulääkettä ja jos ei tulehduskipulääke potilaalle sovi niin sitten parasetamolia, en oo nähny suoranaisesti että tulehduskipulääke ois vaikuttanut haavan tai jänteen paranemiseen, mutta teorian mukaan näin voi ajatella” (Ortopedin haastattelu 2.1.2012.)

Kontrolloitu lihasvenytys ja nivelen liike ehkäisevät immobilisaation vaikutuksia ja edistävät kollageenin järjestäytymistä. Alkuvaiheen kuntoutusta voidaan lisäksi tehostaa fysikaalisella terapialla. (Kannus 2000b, 3, 6.) Immobilisaatiovaiheen eli noin kahden ensimmäisen postoperatiivisen viikon aikana voidaan myös harjoitella tervettä raajaa, jolloin hermotus säilyy keskushermostotasolla ja immobilisaation jälkeisen fysioterapian tehokkuus lisääntyy. Lihasvoimaharjoittelut aloitetaan submaksimaalisilla isometrisillä jännityksillä, jota seuraavat maksimaaliset isometriset jännitykset. (Renström ym. 1998, 135 - 136, 165 - 170, 173.) Isometriset harjoittelut voidaan aloittaa välittömästi riippumatta leikkauksesta. Akillesjänteen vapautus- ja puhdistusleikkausten jälkeen aktiivinen nilkan liike on sallittu välittömästi kivun mukaan. Asiakkaan kokema kipu kertoo kuitenkin parhaiten, missä vaiheessa liikeharjoittelu voidaan aloittaa.

”tosi pientä aktivaatiota ojennussuuntaan saa tehdä, mut ei liiket tapahdu, vaan työnön aktivaatiota, joko se on kipsissä tai sitees tai misä se sit onkin” (Fysioterapeutin haastattelu 4.1.2012.)

”ruptuuroissakin annan potilaille luvan että saa kevyesti ponnistaa kipsiin päin, niin että pohjelihas vähän aktivoituu ja poistaa turvotusta tehokkaasti” ... ”näis muissa, kun on kontinuiteetti liike on sallittu kivun mukaan” ... ”pyrin kannustamaan heitä

aktivoimaan pohjelihaksen niin nopeesti kuin mahdollista, se on yks periaate niin et jänne saa kuormaa sopivasti” (Ortopedin haastattelu 2.1.2012.)

Alkuvaiheen hoidossa tärkeää on kuitenkin lepo ja liian aikainen tai aggressiivinen kuntoutus voi pahimmillaan johtaa reruptuuraan. Ompeleet poistetaan noin kahden viikon kuluttua, jolloin arvioidaan turvotusta ja haavan paranemista. Tarvittaessa ompeleet voidaan jättää vielä viikoksi.

”akillesjänneruptuurassa on riski reruptuuraan” ... ”näis muissa tulee kipua ja inflammaatiota alueelle ja aiheuttaa sen et se turpoo, liikkuvuus heikkenee ja lopputulos heikkenee” ... ”Paraneminen vaatii lepoa” ... ”ompeleiden poiston kohdalla pitää kattoo ettei oo turvotusta ja et haava pysyy kiinni, ompeleiden pitää olla löysä siinä vaiheessa, ei siitä oo haittaa, jos pitää viikon ylimääräistä, mut jos pitää viikon alimääräistä niin voi olla haittaa” (Ortopedin haastattelu 2.1.2012.)

6.2 Kuntoutusmenetelmät

Akillesjänteen postoperatiivisen kuntoutuksen tavoitteena on vähentää kipua ja turvotusta, palauttaa liikkuvuus, vahvistaa pohjelihas-akillesjännekompleksia sekä parantaa koko alaraajan lihasvoimaa ja koordinaatiota. Lopullisena tavoitteena voi olla paluu urheiluun. (Strom & Casillas 2009, 777 - 779.) Fysioterapian keinoina voidaan käyttää kantakorotuksia, fysikaalisia hoitoja, pehmytkudostekniikoita, kuten poikittaishierontaa ja myofaskiaalista käsittelyä, mobilisaatiota sekä tasapaino-, liikkuvuus- ja lihasvoimaharjoitteita. Lisäksi urheiluun palaamisen edistämiseksi voidaan myöhemmässä vaiheessa ohjata plyometrisiä harjoitteita. (Hertling & Kessler 2006, 599 - 600.)

Fysikaalisten hoitojen tavoitteena on lievittää kipua sekä lisätä arpikudoksen joustavuutta. Hoitomuodoista ultraäänellä, laser-terapialla ja sähköhoidolla on todettu kudosparanemista edistäviä vaikutuksia. Ultraääni on mekaanista värähtelyä, joka johdetaan kudokseen väliaineen avulla. Sitä annetaan joko jatkuvana tai sykkivänä. Sykkivällä ultraäänellä vältetään joissain tilanteissa haitallinen lämpövaikutus. Lisäksi sillä on voimakkaampi mekaaninen ja lihaksia rentouttava vaikutus. (Sandström ym. 1991, 81, 107.)

Ultraääni vaikuttaa kahdella eri mekanismilla, joista kudoslämmön nousu perustuu ultraäänienergian sitoutumisesta kudokseen. Mekaaniset vaikutukset puolestaan ovat seurausta kavitaatiosta ja mikrovirtailusta. Lämpö lisää kollageenisäikeiden elastiivisuutta 5 - 10 kertaisesti, joka pienentää soluväliaineen viskositeettia. Lämmön vaikutuksesta myös verenkierto lisääntyy, kipukynnys nousee, solukalvojen läpäisevyys nopeutuu ja helpottuu, arpikudoksen joustavuus lisääntyy sekä ääreishermostojen johtumisnopeus lisääntyy. Mekaaniset vaikutukset saavat aikaan syöttösolujen jyvästen hajoamisen ja niiden vapautumisen, solukalvojen ja verisuonten seinämien läpäisevyyden helpottumisen ja nopeutumisen, kalsium-pitoisuuden lisääntymisen solun sisällä, fibroblastien vilkastumisen sekä verisuonten uudelleenmuodostumisen nopeutumisen vaurioalueelle. Nämä fysiologiset vaikutukset lisäävät jänteen vetolujuutta ja nopeuttavat jännevaurioiden paranemista. (Sandström ym. 1991, 78 - 79, 160.)

Ultraäänen eri taajuuksilla on erilaisia vaikutuksia. Lisäksi hoitoteho ja -ajankohta sekä -taajuus vaikuttavat akillesjännevaurion paranemiseen. Alkuvaiheen hoidossa pienet tehot tuottavat hyviä tuloksia suurten ollessa haitallisia paranemisprosessissa, ja inflammaatiovaiheen aikana on suositeltavaa antaa hoitoa sykkivänä lämpövaikutuksen eliminoimiseksi. Paranemisen lähdettyä hyvin käyntiin ultraäänellä ei ole todettu enää vaikuttavuutta. (Sandström ym. 1991, 80.) Toisaalta ultraääntä voidaan käyttää myöhemmässä vaiheessa arpikudoksen pehmentämiseen, jolloin sitä annostellaan jatkuvana hieman korkeammilla tehoilla. Hoitomuotoa pitäisi myös käyttää vähintään päivittäin hoitovasteen aikaansaamiseksi.

”ultraääntä vois halutessaan laittaa, jos on iso huonokuntonen arpi, mut sitä pitäis pystyy hoitaa pari kertaa päiväs, ainaki joka päivä et siit ois jotain hyötyy” (Fysioterapeutin haastattelu 4.1.2012.)

Laserilla on todettu vastaavanlaisia kudosparanemista edistäviä vaikutuksia kuin ultraäänelläkin. Toisaalta akillesjänneleikkausten jälkeen tehdyt tutkimukset laserin hyödyistä ovat ristiriitaisia. Laserin vaikutusmekanismi ymmärretään heikosti, mutta sen synnyttämän valoenergian arvellaan vaikuttavan solun mitokondrioihin, mikä lisää ATP:n tuotantoa, edistää solujen jakautumista sekä haavan paranemista lisäämällä kollageenin tuotantoa ihon fibroblasteissa. Tietyillä taajuuksilla tehtävä laserstimulaatio saattaa lisätä fibroblastien proliferaatiota ja vapauttaa kasvutekijöitä, jotka edistävät kudosparanemista. (El-Wakil 2006, 157 - 158.)

Sähköhoidon tuottamat impulssit lisäävät solujen proliferaatiota, proteiinisynteesiä, joilla voi olla vaikutusta jännekudoksen ja haavan paranemiseen. (Lee ym. 1993.) Suurin indikaatio sähköhoidolle on kuitenkin kivun hoito, joka perustuu sensoristen hermojen aktivointiin. Kivun lievitys voidaan saavuttaa aktivoimalla kipuporttimekanismia, jolloin sähköimpulssin aikaansaama sensorinen ärsyke korvaa kipuärsykkeen selkäydintasolla tai opioidimekanismin avulla, jolloin aivot tuottavat kipua lievittäviä aineita, kuten endorfiineja. Sähköhoidolla voidaan myös aktivoida motorisia hermoja, jolloin saadaan aikaan lihassupistuksia. Lihassupistukset lisäävät paikallista aineenvaihduntaa ja verenkiertoa. Sähköhoitojen turvotusta vähentävästä vaikutuksesta ei kuitenkaan ole näyttöä. (Watson 2011.) Fysikaalisilla hoitomuodoilla ei käytännössä ole kuitenkaan suurta merkitystä.

”en koe hyödylliseksi, en oo fysikaalisii hoitoi käyttäny hirveesti näissä” (Fysioterapeutin haastattelu 4.1.2012.)

Pehmytkudostekniikoita on monia, ja niiden esihoitona voidaan käyttää **pintalämpöä**, joka pehmittää ja rentouttaa lihaksia sekä lisää verenkiertoa ja aineenvaihduntaa. 15 - 20 minuuttia pidetään riittävänä aikana pintalämpöhoidolle, jota voidaan antaa lämpöpakkauksilla, infrapunalampuilla tai parafangon avulla. **Hieronalla** voidaan vähentää turvotusta vaikuttamalla laskimoverenkiertoon ja lymfanestekiertoon mekaanisen pumppauksen avulla. Lisäksi hieronta vapauttaa monia hormoneja, jotka avaavat hiussuonistoa ihon pinnalla ja syvällä lihaksistossa. Näiden vaikutusten seurauksena paikallinen valtimoverenkierto ja sitä kautta myös aineenvaihdunta lisääntyvät. (Ylinen ym. 1995, 12 - 16, 44.) Eri hierontatekniikoiden paremmuudesta ei ole luotettavaa tietoa, mutta syvällä poikittaishieronalla arvellaan olevan vaikutusta kiinnikkeiden vähentämisessä, arpikudoksen liikkuvuuden lisäämisessä ja epänormaalin arven muodostumisen ehkäisemisessä. (Brosseau ym. 2009.) Akillesjänneleikkausten jälkeen pohjelihas surkastuu ja kiristyy, joten pehmytkudostekniikoilla voidaan tukea kuntoutumista.

”voin hieroo pohjet, kevyesti akilleksenkin seutuu, vaikka en ihan alkuun totaalirup-tuurassa, heti ku ruvetaan menemään aktiivisempaan suuntaan niin käsitellä kannattaa, kyl se lihas kuitenkin surkastuu niin siit tulee vähän jännittyneempi” (Fysioterapeutin haastattelu 4.1.2012.)

LPG perustuu myös kudoksia muokkaavaan hierontaan ja alipaineeseen, joka imaisee ihokudosta ja tekee lihaskalvolle tilaa liukua. Laitteella vaikutetaan hermoston, hormonien ja pehmytkudoksien toimintaan sekä aineenvaihduntaan. LPG:tä voidaan käyttää turvotuksen, tulehduksen, lihaskireyksiä, arven ja kivun hoidossa. Hoitomuodon indikaatioita ovat lihasten palauttaminen rasituksen jälkeen, pehmytkudoskivun ja tulehdusten sekä leikkauksen tai trauman jälkeisten arprien ja turvotuksen hoito. Arpikudoksen manuaalinen mobilisointi voi olla leikkauksen tai trauman jälkeen mahdotonta riippuen arven laadusta ja paikasta. LPG:tä voidaan käyttää heti ihon pintakudoksen muodostumisen jälkeen missä tahansa kehon osassa. Aikainen arven mobilisaatio estää liiallista fibroosia ja kiinnikkeiden muodostumista. Näin ollen arven mekaaniset ominaisuudet eivät rajoita liikkuvuutta. LPG:n on todettu lisäävän ihon joustavuutta arpikudoksen hoidossa. Lymfakierron parantamisessa ja kuona-aineiden poistossa LPG- hoidolla on myös näyttöä. Laitteen antaman hieronnan vaikutuksesta verenkierron ja lymfanestekierron on todettu lisääntyvän, jolloin turvotus alueella vähenee ja liikkuvuus paranee. Kivun hoidossa syvien pehmytkudos- ja sidekudoskäsitelyjen uskotaan estävän nousevan kipuradan toimintaa sähköhoidon tavoin. Se myös rentouttaa ja palauttaa normaalin lihasjännityksen. Lisäksi laitetta voidaan käyttää arpikudoksen pehmentämiseen ja joustavuuden lisäämiseen. (Bourgeois ym. 2008; Moseley ym. 2007.) Turvotuksen hoitoon on kehitetty myös muita **lymfalaitteita**, joita voidaan vaihtoehtoisesti käyttää LPG:n tilalla.

”onhan noit lymfalaitteit et kaikki varmaan käy, riippuen mitä mahdollisuuksia on, niin käytän LPG:tä ihan turvotuksen hoitoon” (Fysioterapeutin haastattelu 4.1.2012.)

Myofaskiaalisten tekniikoiden uskotaan vaikuttavan sekä pinnalliseen että syvään faskiarakenteeseen. Tekniikat lisäävät aineenvaihduntaa ja verenkiertoa sekä liikkuvuutta vaikuttamalla faskiarakenteiden liukumiseen. Lisäksi faskia sisältää paljon mekanoreseptoreita, joten kalvorakenteen muuttaessa muotoaan sen uskotaan vaikuttavan myös proprioseptiikkaan. Tekniikoilla voidaan mahdollisesti irrottaa kiinnikkeitä ja fibroosia sekä näin ollen parantaa liikkuvuutta ja proprioseptiikkaa. (Stecco & Day 2010.) **Kinesioteippauksen** vaikutusten uskotaan myös perustuvan samaan teoriaan eli ihon nostoon ja faskian liikutteluun. Sillä voidaan vähentää myös turvotusta avustamalla lymfanestekiertoa. (Grönholm 2012.) **Urheiluteippauksen** vaikutus perustuu täysin eri asiaan, ja sitä voidaan tarvittaessa käyttää nilkan tukemiseen allasterapian

aikana. Esimerkiksi korjausleikkauksesta toipuessa voi olla tarpeen rajoittaa nilkan dorsaalifleksiota. (Beneka ym. 2003, 535.)

Passiivisten tai aktiivisten mobilisoivien harjoitteiden sekä pehmytkudostekniikoiden tavoitteena on palauttaa akilles-pohjelihaskompleksin liikkuvuus. Passiiviset mobilisoivat harjoitukset vähentävät kiinnikemuodostusta ja parantavat jänteen liukumista ympäröiviin kudoksiin nähden. Aktiiviset harjoitteet puolestaan parantavat jännekudoksen voimaa ja laatua. Apuna liikelaajuuden lisäämisessä voidaan käyttää myös **manuaalista mobilisaatiota tai manipulaatiota** ylempään ja alempaan nilkkaniveleen sekä jalan pieniin niveliin. (Delee 1994, 34; Sorosky ym. 2004, 42.)

Jänteen elastiivisuuden palauttaminen on tärkeä osa kuntoutusta erityisesti urheilijoilla, sillä monissa urheilulajeissa eksentristä lihassupistusta seuraa konsentrisen lihassupistus, jolloin jänne vapauttaa eksentrisen lihassupistuksen aikana varastoimansa energian. Lisäksi elastiivisuus vähentää jänteeseen kohdistuvaa kuormitusta ja pienentää riskiä yllirasittumiseen. Toisaalta urheilulajeissa, kuten uinnissa ja pyöräilyssä, joissa elastiivista energiaa ei voida hyödyntää, jänteen jäykkyys siirtää tehokkaammin ja nopeammin lihasvoimaa luihin. Energiakapasiteetin on havaittu lisääntyvän jänteen jäykkyyden vähentyessä. Viimeisissä tutkimuksissa on havaittu, että ballistisilla **venytyksillä** pystytään vähentämään jänteen jäykkyyttä muuttamalla lihasjänneyksikön viskoelastiivisia ominaisuuksia. Staattisilla venytyksillä ei ole vaikutusta jänteen jäykkyyteen, mutta niillä voidaan vaikuttaa lihaksiin vähentämällä passiivista vastustavaa vääntömomenttia ja näin ollen lisätä nivelten liikkuvuutta. Erilaiset vasteet saattavat johtua ballististen venytysten aikaansaamasta jatkuvan tensiovoiman muutoksista, jotka aiheuttavat jänteen kollageenisäikeiden adaptaatiota. Toinen mahdollinen selitys liittyy erilaiseen lihastoimintaan, jossa ballistiset venytykset fasilitoivat venytysrefleksiä ja aiheuttavat lihaksen supistumisen, jolloin venytys kohdistuu pääasiassa jänteeseen. Staattisessa venytyksessä puolestaan pitkä ja hidas venytys lihaksen ollessa rentoutuneena vaikuttaa lihaskudokseen. Joka tapauksessa kuntoutuksessa tulisi käyttää molempia venytystekniikoita, koska ne täydentävät toisiaan. (Witvrouw ym. 2007.) Ballistisia venytyksiä toteutetaan lihasjänneyksikkö kuormitettuna, jolloin jännettä voidaan samalla vahvistaa ja venyttää. Staattiset venyttelyt puolestaan suoritetaan passiivisesti.

”venyttelyt kun on jännealueest kyse niin pitää tehdä lihasjänne kuormitettuna, se tehdään nimenomaan eksentrisesti, silloin me saadaan vahvistettua ja venytetty samaan aikaan, se on se mikä elastisen voiman tuottaa nopeasti venytykseen”...” jos on aivan tukos et ei liiku mihinkään niin passiivisestikin voi tehdä ja pitääkin tehdä” (Fysioterapeutin haastattelu 4.1.2012.)

Isometrisellä **lihasvoima- ja lihaskestävyys**harjoittelulla pyritään ylläpitämään lihasvoimaa ja -kestävyyttä. Harjoittelussa maksimaalisen lihasjännityksen optimaalisena kestona pidetään 6 - 8 sekuntia, jolloin atrofiaa voidaan ehkäistä kymmenellä lihasjännityksellä päivässä. Nopeusvoimaa harjoitettaessa isometrisesti maksimivoimaa pyritään tuottamaan mahdollisimman nopeasti lihassupistuksen keston jäädessä 2 - 3 sekuntiin. Kestovoiman harjoittelussa toistomäärät ovat suuria ja lihasjännitys pidetään submaksimaalisesti 2 - 3 sekunnin ajan. Isometrisellä harjoittelulla voidaan lihasvoiman ja -kestävyyden lisäksi parantaa proprioseptiikkaa, ja sen tehokkuutta voidaan lisätä sähköstimulaation avulla. (Renström ym. 1998, 135 - 136.)

Dynaamisessa lihasvoima- ja lihaskestävyysharjoittelussa liikkeet suoritetaan eri nivelkuluilla, sillä immobilisoitu lihas on heikko erityisesti nivelen ääriasennoissa. Dynaamiset harjoitteet suoritetaan ensin submaksimaalisesti osaliikeradalla ja sen jälkeen maksimaalisesti osaliikeradalla. Dynaamisella lihaskestävyysharjoittelulla verenkiertoa ja aineenvaihduntaa voidaan lisätä lihaksen pumppumekanismin avulla. Dynaamisessa voimaharjoittelussa liikkeet suoritetaan ensin konsentrisilla lihassupistuksilla, minkä jälkeen edetään eksentriseen harjoitteluun. (Brotzman & Wilk 2003, 409; Renström ym. 1998, 135 - 136, 165 - 170, 173.) Eksentriset harjoitukset on havaittu tehokkaiksi akillesjänteen kuntoutusmenetelmiksi, mutta niiden vaikutusmekanismista ei ole tarkkaa tietoa. On arveltu, että voiman vaihtelut ja jänteen tension muutokset edistävivät sen uudelleenmuodostumista. Lisäksi eksentrisen lihassupistuksen aikana jänne venyy ja aiheuttaa ballistisen venytyksen kaltaisia muutoksia. Nykytiedon mukaan konsentris-eksentrisessä harjoittelussa tulisi edetä asteittain lisäämällä vastusta ja liikenopeutta. Harjoite tulisi myös aloittaa pienestä esivenytyksestä, koska se lisää jänteen lepopituutta ja vähentää liikkeen aikana jänteeseen kohdistuvaa kuormitusta. (Maffulli & Longo 2008, 1444; Witvrouw ym. 2007.)

Iho, lihakset, nivelet, jänneet, faskia ja nivelsiteet sisältävät mekanoreseptoreita, jotka aistivat liikettä ja välittävät tiedon ääreishermostoa pitkin keskushermostolle, jossa

aivot prosessoivat afferentin palautteen. Tämä neuromuskulaarinen mekanismi häiriintyy leikkauksen tai vamman jälkeen johtaen heikentyneeseen dynaamiseen ja toiminnalliseen stabiliteettiin. (Lephart ym. 1997.) Akillesjänneleikkausten jälkeen proprioseptiikan on todettu vähentyvän molemmissa alaraajoissa mutta erityisesti leikatussa alaraajassa. **Proprioseptiikan** palauttaminen on tärkeää alaraajan oikean linjauksen ja siitä johtuvan biomekaniikan häiriintymisen ja yllirasituksen ennataehkäisemisessä. (Bressel ym. 2004.) Tasapainoharjoitteiden tarkoituksena on edistää motorista kontrollia alaraajassa, jolloin oikea-aikainen ja optimaalinen lihasaktivaatio johtaa myös optimaaliseen liikkeeseen. (Sorosky ym. 2004, 42.)

Hydroterapia tai vesiterapia on olennaisessa osassa postoperatiivisessa kuntoutuksessa varsinkin urheilijan ollessa kyseessä. Veden ominaisuudet, kuten veden noste ja paine tukevat erityisesti alkuvaiheen kuntoutusta vähentämällä turvotusta ja mahdollistamalla aikaisemman harjoittelun. Altaassa voidaan heti aloittaa edellä mainitut mobilisoivat, lihasvoiman, -kestävyyden ja proprioseptiikan harjoitteet.

”allas on yks tärkeimmist, koska siel pystyy tekee paljo enemmän paljo aikasemmin, se kans hoitaa sitä turvotust, koska veden paine on niin suuri, mitä syvemml se jalka saadaan sitä parempi, saadaan tehtyy liiket, jollon turvotus lähtee aika hyvin” ... ”altaaseen seisomaan, kävelemään, seisomaan yhdel jalal, tekemään harjoittei sinne niinku suljetul ketjul, jos se mahdollisuus on ni se nopeuttaa hirveesti” (Fysioterapeutin haastattelu 4.1.2012.)

Pascalin lain mukaan veden paine jakautuu tasaisesti upotettuun esineeseen ja suurenee syvemmälle veteen upottauduttaessa. Kuntoutuksessa painetta voidaan hyödyntää effuusion vähentämisessä, mikä on tärkeä osa alkuvaiheen kuntoutusta, koska sen väheneminen johtaa parempaan liikkuvuuteen ja toimintaan. Veden paine saa aikaan myös sydän- ja verenkiertoelimistön muutoksia. (Atkinson 2005, 319, 322.) Archimedesin lain mukaisesti kehon painon syrjäyttämä vesimäärä aiheuttaa samansuuruisen ylöspäin suuntautuvan nosteen, jota voidaan kuntoutuksessa käyttää liikeharjoitusten apuna, vastuksena tai tukena. Avustetut liikeharjoitukset sopivat erityisesti liikkuvuuden lisäämiseksi, kun taas vastustettuja harjoitteita käytetään lihasvoiman tai -kestävyyden lisäämiseen. Seistessä vesi toimii globaalina kehon painon tukena tai kelluessa tietyn kehon osan tukena spesifeissä harjoitteissa. Alaraajavammoissa nostetta voidaan myös hyödyntää vähentämällä alaraajoihin kohdistuvaa kuormitusta.

Veden ulottuessa C7- tasolle alaraajoihin kohdistuu ainoastaan 10 % kehon painosta ja suoliluun harjujen tasolla puolet kehon painosta. (Atkinson 2005, 314; Thein & Brody 1998, 32 - 34.)

Korvaava harjoittelu on urheilijoiden ollessa kyseessä tärkeää sydän- ja verenkiertoelimistön toiminnan ylläpitämiseksi. Pitkän kuntoutumisjakson aikana elimistön toimintaa voidaan harjoittaa suuria lihasryhmiä kuormittavalla liikunnalla, kuten vesijuoksulla, uinnilla, kuntopyöräilyllä, pyöräilyllä, hiihdolla ja cross-trainerilla. Harjoittelumuotoja voidaan käyttää myös alku- ja loppuverryttelyissä. (Hiltunen 2002, 44 - 45.)

Plyometrisillä harjoitteilla pyritään parantamaan jänteen mekaanisia ominaisuuksia sekä yhdistelemällä voima-, venytys- ja proprioseptiikkaharjoitteita haastamaan koko neuromuskulaarinen järjestelmä. Asteittain etenevä plyometrinen harjoittelu mahdollistaa urheilijan paluun suuria voimia ja nopeita liikkeitä tuottaviin kilpailusuorituksiin; tavoitteena on taata turvallinen ja nopea paluu urheiluun sekä leikkausta edeltävään suorituskyykyyn. Akillesjännevammoissa plyometriset harjoitteet voivat pitää sisällään hyppelyharjoituksia ja juoksua nopeilla suunnanmuutoksilla. (Chmielewski ym. 2006.)

6.3 Kuntoutus puhdistus- ja vapautusleikkauksen jälkeen

Puhdistus- ja vapautusleikkausten jälkeisessä kuntoutuksessa voidaan edetä aggressiivisesti, mutta suurissa vaurioissa, joissa jännettä joudutaan vahvistamaan, kuntoutus muistuttaa enemmän korjausleikkausten jälkeistä fysioterapiaa (Brotzman & Wilk 2003, 409). Aggressiivisella kuntoutuksella tarkoitetaan harjoittelun etenemistä kivun sallimissa rajoissa.

”lähetään aggressiivisesti heti liikuttelemaan, et tietenki aina asiakaskohtaisesti, toiset reagoi kipuun eri lailla” (Fysioterapeutin haastattelu 4.1.2012.)

Akillesjänne immobilisoidaan yleensä 1 - 3 viikon ajaksi equinus- asentoon, jotta jänteeseen ei kohdistu voimakkaita tensiovoimia (Strom & Casillas 2009, 775).

Tikkien ja tuen poiston jälkeen eli noin 2 - 3 viikon kuluttua nilkan täysi liikuttelu sekä varaus on sallittu ja voidaan aloittaa aktiivisempi liikehoito ja mobilisoivat har-

joitteet, joiden tarkoituksena on parantaa nivelen liikkuvuutta, rustopintojen aineenvaihduntaa sekä lihaksen, jänteen ja arven joustavuutta. (Maagaard Mortensen ym. 1999.) Kuntoutusprosessin alussa tärkeintä on turvotuksen poisto sekä nilkan liikkuvuuden lisääminen aktiivisella liikehoidolla ja mobilisoivilla harjoitteilla. Apuna voidaan käyttää myös LPG:tä, manuaalista käsittelyä ja fysikaalisia hoitoja.

”liikuttelu, turvotuksen hoito, mitä nopeemmin turvotus saadaan pois sitä parempi, jalkaa koukkuun ja suoraks, ei välttämättä hirveel vastuksella viel, mut liike, mobilisaatio on tosi tärkeä ensihoidos” (Fysioterapeutin haastattelu 4.1.2012.)

Fysioterapeuttinen harjoittelu voi alkuvaiheessa pitää sisällään joka liikesuuntaan tehtäviä nilkan pumppausliikkeitä. Mobilisoivien harjoitteiden ohella myös dynaaminen kestovoimaharjoittelu voidaan aloittaa kuntoutuksen alkuvaiheessa heti liikkuvuuden palaututtua, yleensä tikkien poiston jälkeen. Se voidaan toteuttaa esimerkiksi kuminauhan avulla, jolloin konsentrisesti ojennetaan nilkkaa ja eksentrisesti palautetaan neutraaliasentoon sekä venytetään passiivisesti dorsaalifleksioon. Lisäksi nilkkaa voidaan liikuttaa myös suljetussa kineettisessä liikeketjussa esimerkiksi tekemällä varpaille nousuja istuma-asennossa. (Brotzman & Wilk 2003, 409; Renström ym. 1998, 135 - 136, 165 - 170, 173.)

Alkuvaiheessa myös kävelyharjoittelu ja allasterapia ovat tärkeitä, koska niillä parannetaan proprioseptiikkaa, lihasvoimaa ja -kestävyyttä, liikkuvuutta sekä annetaan sopivasti kuormitusta jänteelle. Allasterapia, uinti ja vesijuoksu voidaan aloittaa heti haavan parannuttua, yleensä noin vuorokauden tikkien poiston jälkeen. (Brotzman & Wilk 2003, 409.) Kivuttomilla korvaavilla harjoitteilla voidaan ylläpitää tai parantaa sydän- ja verenkiertoelimistön sekä tuki- ja liikuntaelimistön kuntoa. Erityisesti vesiterapia on tärkeässä osassa alkuvaiheen kuntoutuksessa ja veden ominaisuuksista johtuen harjoittelu on hieman erilaista verrattuna kuivalla maalla tehtäviin harjoitteisiin. Harjoittelua voidaan tehostaa muuttamalla vipuvartta, nopeuttamalla suoritusta tai lisäämällä liikettä suorittavan raajan pinta-alaa. (Atkinson 2005, 320.) Kuntopyöräilyä voidaan kevyellä vastuksella myös tehdä heti alkuvaiheessa, mikäli se onnistuu kivuttomasti (Nilsson-Helander ym. 2010, 2188).

Jänteen kontinuiteetin säilyessä painonvarausta ei ole kielletty ja se aloitetaan leikkauksen menetelmästä riippumatta samalla tavalla. Kiinnikkeiden poiston, tendinoosin ja

Haglundin kantapään leikkauksen jälkeen kyynärsauvoja käytetään yleensä noin 4 - 6 viikkoa. Tärkeämpää on kuitenkin saavuttaa ontumaton ja normaali kävelyrytmi ennen kyynärsauvoista luopumista. Painonvaraus aloitetaan puhdistus- ja vapautusleikkauksen jälkeen asteittain ensin noin kaksi viikkoa kestävällä 15 - 20 kg:n hipaisukosketuksella, minkä jälkeen painoa saa varata puolipainolla seuraavat kaksi viikkoa ja lopulta kivun sallimissa rajoissa vähitellen siirrytään täyteen painonvaraukseen.

”haglundin kantapäässä samantapainen hipaisukosketus 15 – 20 kg 2 viikkoa, sen jälkeen puolipainolla pari viikkoa ja sitten painoa sen mukaan mitä sietää, samoin kun kiinnikkeiden irrottamisessa”... ”tendinoosi samalla tavalla 2+2+2”... ”(kyynärsauvat) kiinnikeleikkauksen jälkeen noin nelisen viikkoa, sama koskee Haglundin kantapäätä ja tendinoosia, mut funktio määrää sen, et siinä vaihees ku saa täydellä painolla varata potilas on ontumaton, harvoin potilas on ennen 4 vkoa ontumaton” (Ortopedin haastattelu 2.1.2012.)

4 - 6 viikon kuluttua pidemmät kävelylenkit voidaan tilanteesta riippuen ottaa mukaan ohjelmaan. Lisäksi seisoma-asennossa tehtävät suljetun ketjun harjoitteet kuivalla maalla voidaan aloittaa täydellisen painonvarauksen onnistuttua, esimerkkinä varpaille nousut, konsentris-eksentrinen harjoittelu, venyttelyt, sekä tasapainoharjoittelu. (Nilsson-Helander ym. 2010, 2188.) Harjoittelu etenee progressiivisesti vaikeuttamalla liikkeitä edellisten käydessä helpoksi.

”eksentrisii harjoittei voi lähtee nousujohteisesti toteuttaa jo siin vaihees ku kävely on sallittuu, sillen ei oo enää mitään vaaraa tehä hallaa, täytyy tietenkin järki olla mukkan ettei kaikkein raskaimpii juttui voi heti ruveta tekeen”... ”kaikki suljetun ketjun tasapainoharjoitteet seisten kahdella jalalla ja kaikki tommoset heti ku pystyy” (Fysioterapeutin haastattelu 4.1.2012.)

Toistojen, vastuksen ja liikenopeuden asteittaisella lisäämisellä vahvistetaan ja parannetaan jänteen mekaanisia ominaisuuksia. Varpaille nousua voidaan esimerkiksi vaikeuttaa käyttämällä ainoastaan toista alaraajaa ja tekemällä harjoitus portaissa. Lopuksi dynaamiset harjoitukset suoritetaan täydellä liikeradalla, minkä jälkeen mukaan otetaan toiminnalliset harjoitteet. Toiminnalliset harjoitteet voidaan myös yhdistää urheilusuoritusten asettamiin vaatimuksiin ja kuntoutuksen loppuvaiheessa mukaan otetaan vähitellen kevyt hölkkä, juoksu ja hyppelyt. (Nilsson-Helander ym. 2010,

2188.) Ennen juoksun aloittamista liikkuvuuden ja lihasvoiman tulisi olla lähes leikkausta edeltävällä tasolla, jotta ylläpidon välttyttäisiin.

”liikkuvuus ja lihasvoima pitäisi olla ainakin niin hyvää et pystyy turvallisesti menemään ettei tuu ylikuormitusjuttuja” (Fysioterapeutin haastattelu 4.1.2012.)

Viimeisessä vaiheessa juoksun intensiteettiä lisätään ja voimaharjoitteluun liitetään lajinomaisia piirteitä. Lisäksi juoksua ja hyppelyä tehdään eri suuntiin proprioseptiikan ja hallinnan parantamiseksi. (Nilsson-Helander ym. 2010, 2188; Renström ym. 1998, 135 - 136, 165 - 170, 173.) Juoksun ja lajinomaisen harjoittelun tukena on hyvä tehdä pohje-akilleskompleksia vahvistavia harjoitteita, koska lihasvoimat saattavat leikkauksen jälkeen olla vielä 6 ja 12 kuukauden jälkeen heikkomat kuin ei-leikatussa alaraajassa (Nilsson-Helander ym. 2010, 2190).

Noin 12 kuukauden kuluttua progressiivinen harjoittelu jatkuu yhä, ja vähitellen tavoitteena on paluu leikkausta edeltävälle tasolle. Peritendiniitin jälkeisessä leikkauksessa paluu kilpaurheiluun on mahdollista noin 2 - 3 kuukauden kohdalla voiman ja liikelaajuuden palautuessa. Tendinoosikirurgiassa paluu urheiluun onnistuu yleensä 3 - 6 kuukauden kuluttua, kun taas insertiovammoissa juoksu sallitaan noin 3 - 4,5 kuukauden kuluttua. (Brotzman & Wilk 2003, 409; Peltokallio 2003, 514 - 515; Saxena 1995.) Juoksukyvyyn palautuminen voi tendinoosissa viedä kauemminkin, jopa 6 - 12 kuukautta.

”kiinnikeleikkauksen jälkeen 3,5- 4,5 kk kuluessa” ... ”tendinoosikirurgia on vähän erilaista että me ei voida niin paljon siihen tendinoosiin vaikuttaa” ... ”ja ison jänteen korjautuminen vaatii 6- 12kk, et saattaa olla että tendinoosikirurgian jälkeen potilas juoksee vasta kunnolla 12 kk jälkeen” ... ”Haglundin kantapäässä on oletettavaa että on juoksukykyinen 4,5 kk kuluttua” (Ortopedin haastattelu 2.1.2012.)

6.3 Kuntoutus korjausleikkauksen jälkeen

Akillesjänteen korjausleikkauksen jälkeisessä kuntoutuksessa on monia protokollia aina välittömästä aktiivisesta mobilisaatiosta ja painonvarauksesta täydelliseen immobilisaatioon ja kiellettyyn painonvaraukseen. Optimaalista kuntoutusohjelmaa ei kuitenkaan tiedetä. (Suchak ym. 2008, 1876.) Akillesjänteen repeämän kuntoutus ei saa

kuitenkaan olla tai edetä liian aggressiivisesti, vaan alkuvaiheessa tulee välttää äkillisiä suorituksia (Peltokallio 2003, 538). Akillesjänteen korjausleikkausten jälkeinen kuntoutus etenee hitaammin ja rauhallisemmin, koska jänteen vahvuudesta ei voi olla täysin varma.

”akillesjänneruptuurasta me ei voida tietää mikä lujuus jänteessä on, eli lähetään kevyillä vastuksilla tekemään ponnistusharjoituksia ja noin 10 % lisätään vastusta ja toistoja ja täl tavalla saadaan vähitellen se jänne vahvistumaan.” (Ortopedin haastattelu 2.1.2012.)

Kuntoutus on perinteisesti aloitettu 6 - 8 viikon kipsihoidolla (Metzl ym. 2008, 161). Vaihtoehtoisesti voidaan pitää kipsisaapasta 6 - 7 viikon ajan tai 2 - 4 viikon ajan lyhyttä sääreen ulottuvaa kipsiä nilkan ollessa pienessä plantaarifleksiossa, minkä jälkeen pidetään vielä 3 - 5 viikkoa poistettavaa kipsisaapasta nilkka neutraaliasennossa. (Renström ym. 1998, 382 - 384; Baxter 1995, 78.) Kipsisaapas on parempi vaihtoehto, koska sillä voidaan säätää optimaalinen jänteen tensio. Lisäksi se sallii nilkan liikuttelun ja painonvarauksen. Tikkien poiston jälkeen eli noin kahden viikon kuluttua voidaan aloittaa passiiviset liikkeet ja pienentää kulmaa vähitellen dorsaalifleksiosuuntaan.

akillesjännesuturaatioissa käytän kipsiä kaks viikkoa”...” sen jälkeen mä laitan siihen walkerin ja passiiviliikkeet päälle saman tien” (Ortopedin haastattelu 2.1.2012.)

”kipsi on se halvin vaihtoehto ja myös huonoin vaihtoehto”...” bootsissa sä säädät ulkopuolelt kulmaa ja sitä saadaan koko ajan enemmän koukkuun tai suoraks, et sillo hoito menee tosi spesifiks, et mennään vaiks kaks viikkoo niin et se on aika lähel ysi-kymppii ja sitä voi ottaa asteittain koukumpaan”...”walker 6 - 7 vkoon” (Fysioterapeutin haastattelu 4.1.2012.)

Rajoitettu aktiivinen liikeharjoittelu on turvallista aloittaa totaaliruptuuran jälkeen fibroplasian loppuvaiheissa eli noin kolme viikkoa vamman jälkeen. Ensimmäisen kolmen viikon aikana nilkan liike saattaa lisätä ompeleiden liitoskohdan tensiota rupturoissa ja aiheuttaa näin ollen iskemiaa sekä jänteiden päiden erkanemisen. Pahimmillaan liian aikainen mobilisaatio voi johtaa rerupturaan. (Delee & Drez 1994, 34; Maagaard Mortensen ym. 1999.)

Aktiiviset liikkeet ja kuminauhalla kevyesti vastustetut liikkeet aloitetaan noin kolmen viikon kohdalla, ja ne tehdään joka liikesuuntaan, kuitenkin välttämällä dorsaalifleksion neutraaliasennon ylittämistä. Tässä vaiheessa myös progressiivinen osittainen painonvaraus ja kävelyharjoittelu kipsisaappaan ja kyynärsauvojen kanssa aloitetaan. Lisäksi tässä vaiheessa voidaan aloittaa kevyet passiiviset venytykset ja allasharjoitteet. (Peltokallio 2003, 538- 539.) Akillesjänteen repeämissä kyynärsauvoja käytetään apuna noin kuusi viikkoa, jolloin voimassa on painorajoitus. Hipaisukosketuksella edetään ensimmäiset kolme viikkoa, minkä jälkeen sallitaan puolipainovaraus ja vähitellen kivun mukaan täyspainovaraus.

”Akillesjänneruptuurassa noin 6 vkoo, jolloin siin on painorajoitukset”... ”hipaisukosketuksella 15 - 20 kg 3 viikkoo ja sen jälkeen puolipainovaruksella, eteenpäin sen mukaan kun potilas on mukavuusalueella” (Ortopedin haastattelu 2.1.2012.)

4 - 6 viikon jälkeen siirrytään kohti täydellistä painonvarausta. Lisäksi liikeharjoittelua ja passiivista venyttelyä jatketaan lisäämällä tehoa. Tässä vaiheessa myös pyöräily voidaan aloittaa kevyellä vastuksella kantapäät ensin polkimilla. Hellää hierontaa voidaan käyttää kiinnikkeiden syntymisen ehkäisemiseksi. Lisäksi liikeharjoittelua tehostetaan ja mukaan otetaan voima-, tasapaino- ja kävelyharjoittelua. (Peltokallio 2003, 538 - 539.)

6 - 8 viikon jälkeen jännekudos on saavuttanut lähes normaalin voimansa, joten tässä vaiheessa vammaa ei enää tarvitse suojella lastalla tai kipsisaappaalla (Kannus 2000b, 3, 6). Jänteen paineen helpottamiseksi ja korjausalueen suojelemiseksi ensimmäisen kahden kuukauden ajan voidaan käyttää 2 - 4 cm kantakorotuksia, minkä jälkeen korotusta pienennetään. Tässä vaiheessa kuntopyöräilyä voidaan tehdä jalan keskiosalla edelleen kevyellä vastuksella. (Peltokallio 2003, 538 - 539; Renström ym. 1998, 382 - 384.)

7 viikon jälkeen sallitaan yleensä täydellinen painonvaraus. Kävelyn, uinnin, soudun ja pyöräilyn jälkeen siirrytään vähitellen suljetun ketjun kuormitettuihin harjoitteisiin, kevyeen juoksuharjoitteluun, ja 12 viikon kuntoutuksen jälkeen voidaan aloittaa kevyt hölkkä, pyöräily päkiöillä, varpaille nousut yhdellä jalalla, sekä loikka- ja hyppelyharjoitukset altaassa. Juoksuvauhtia ja -määrää lisätään asteittain. Noin 6 - 8 kuukauden

kuluttua leikkauksesta voidaan aloittaa täysipainoinen harjoittelu, kun lihasvoima ja -kestävyys ovat palautuneet vammaa edeltävälle tasolle. Kovavauhtisen juoksuharjoittelun alkuvaiheessa on vielä hyvä pitää 0,5 cm - 1 cm:n kantakorotuksia. Lisäksi vahvistavia harjoitteita jatketaan edelleen progressiivisesti tavoitteena paluu normaaleihin aktiviteetteihin. (Baxter 1995, 78; Brotzman & Wilk 2003, 412; Peltokallio 2003, 538 - 539; Renström ym. 1998, 382 - 384.) Erot kuntoutuksen etenemisessä ovat kuitenkin suuret ja juoksukyvyn palautuminen voi viedä 3 - 10 kuukautta.

”nopein akillesruptuuraleikkaus jos parantunut toimintakyky noin 3,5 kk, mut yleensä siin menee sit viel puolesta kk - 6 kk” (Ortopedin haastattelu 2.1.2012.)

Aktiivisimmissä kuntoutusprotokollissa akillesjänteen repeämän korjauksen jälkeen käytetään ortoosia noin 8 viikon ajan, jolloin mobilisaatio ja painonvaraus sallitaan välittömästi. Vaihtoehtoisesti käytetään pehmeää sidettä ja takalastaa, jolloin lyhyen immobilisaatioajan jälkeen lasta vapautetaan ja myös nilkan liikuttelu sallitaan kivun mukaan. Välitön mobilisaatio ja painonvaraus estävät lihasatrofiaa, parantavat nilkan liikkuvuutta ja toimintaa, jolloin kuntoutuksessa voidaan edetä hieman nopeammin noudattamalla kuitenkin samoja periaatteita. Rajoitetun välittömän mobilisaation ei ole todettu pidentävän jännettä tai lisäävän ruptuuran riskiä. (Costa ym. 2006; Peltokallio 2003, 538 - 539.)

7 POHDINTA

7.1 Tulokset

Opinnäytetyön tavoitteena ei ollut luoda uutta tietoa, vaan koota aiempi tieto yhteen oppimateriaaliksi, joka helpottaa fysioterapeuttiopiskelijoiden ja fysioterapeuttien kuntoutussuunnitelman laatimista. Fysioterapian tulisi olla näyttöön perustuvaa, joten olen työssäni tuonut esille kuntoutusmenetelmien vaikutusmekanismit ja perustellut kuntoutuksen etenemistä anatomian ja fysiologian avulla. Haasteellisinta opinnäytetyön teossa oli löytää akillesjänteen postoperatiiviseen kuntoutukseen liittyvää tutkimusta sekä yhtenäistää hajanaista ja osittain ristiriitaista tietoa.

Työn tutkimusmenetelmän valinta oli mielestäni onnistunut, koska empiirinen ja teoreettinen tieto tukivat toisiaan sekä sain vastaukset opinnäytetyön tutkimusongelmiin

kirjallisuudesta sekä ortopedin ja fysioterapeutin haastatteluista. Tutkimustulokset monista eri lähteistä tukevat asiantuntijoiden mielipiteitä, joten uskon, että tämän työn tulokset ovat yleistettäviä ja luotettavia. Teoreettinen viitekehys on laaja ja auttaa fysioterapeuttia perustelemaan omaa toimintaansa. Leikkausmenetelmiä, erityisesti augmentaatiotekniikoita ja jännesiirtoja, olen työssäni kuvannut ehkä liiankin tarkasti fysioterapeutin näkökulmasta. Niinpä sitä osa-aluetta olisin voinut tiivistää, koska todellisuudessa kyseiset leikkausmenetelmät ovat harvinaisia ja jänneiden ompelu sivu sivua vasten tai pää päätä vasten on usein riittävä menetelmä.

Suurin ristiriita eri tutkimusten ja empiirisen tiedon välillä tuli esiin täydellisten repeämien postoperatiivisen kuntoutuksen etenemisessä, jossa on monia eri käytänteitä eikä optimaalista immobilisaatioaikaa tiedetä. Vaikka muutamissa tutkimuksissa seuraavana päivänä aloitetulla osittaisella painonvarauksella ja nilkan mobilisaatiolla on saatu hyviä tuloksia, se vaatii vielä isompia otantoja ja tutkimustulosten toistettavuutta. Tämän hetken tiedon mukaan 2 - 3 viikkoa voidaan korjausleikkauksissa pitää sopivana immobilisaatioaikana, jota voidaan perustella kudosparanemisella. Myös akillesjänteen totaalisen repeämän hoidosta on tutkimustuloksissa ristiriitaista tietoa nonoperatiivisen ja operatiivisen hoidon välillä. Useimmat tutkimukset kuitenkin puoltavat operatiivista hoitoa urheilijoilla ja aktiiviliikkujilla, koska se nopeuttaa kuntoutusta, pienentää reruptuuran riskiä sekä palauttaa pohjelihasten voiman ja kestävyuden vammaa edeltävälle tasolle.

Aktiivinen fysioterapia akillesjänteen postoperatiivisessa kuntoutuksessa takaa parhaimman lopputuloksen. Vaikka fysikaalisia hoitoja ja niiden kudosparanemista edistäviä vaikutuksia on tutkimuksissa raportoitu paljon, niin käytännössä niiden käyttö on vähäistä. Syynä siihen on se, että fysikaalisia hoitoja tulisi antaa päivittäin. Lisäksi niiden vaikutus jänteen mekaanisiin ominaisuuksiin kuukausien kuluttua leikkauksesta on hyvin pieni.

Manuaalista terapiaa voidaan myös käyttää fysioterapian tukena, mutta tärkeimpiä kuntoutusmenetelmiä ovat nilkan mobilisaatio ja kohoasento alkuvaiheen turvotuksen hoidossa, allasterapia turvotuksen vähentämisessä sekä liikkuvuuden, lihasvoiman ja proprioseptiikan parantamisessa. Vähitellen siirrytään altaasta kuivalle maalle, jossa tärkeimpiä harjoitteita ovat konsentris-eksentriset lihasvoimaharjoitteet, joilla voidaan parantaa liikkuvuutta ja jänteen elastiivista voimaa, sekä tasapainoharjoitteet prop-

rioseptiikan kehittämiseksi. Proprioseptiikka on erityisen tärkeää, koska se on leikkauksen jälkeen heikentynyt ja biomekaniikan häiriöt altistavat jänteen suurelle kuormitukselle. Suljetussa kineettisessä liikeketjussa jalan ja nilkan nivelten, polvinivelen, lonkkanivelen ja lantion asento vaikuttavat akillesjänteen biomekaniikkaan ja voivat johtaa jänteen ylirasitukseen. Ennen raskaamman liikunnan aloittamista lihasvoima, liikkuvuus ja proprioseptiikka tulisi olla lähes leikkausta edeltävällä tasolla, jolloin vältetään riskit vamman uusiutumiseen. Urheilijoilla paluuta kilpaventille edistetään kuntoutuksen loppuvaiheessa korvaavilla ja plyometrisillä harjoituksilla.

Vaikka kuntoutus etenee hyvin yksilöllisesti, akillesjänteen postoperatiivisen kuntoutuksen eteneminen voidaan jakaa kahteen ryhmään. Puhdistus- ja vapautusleikkausten jälkeinen fysioterapia etenee aggressiivisesti kivun sallimissa rajoissa, mutta usein asiakasta täytyy rohkaista terapeuttiseen harjoitteluun. Repeämien ja augmentaatiota vaativien vammojen kuntoutus alkuvaiheessa on maltillisempaa, jolloin ortopedin asettamat liikerajoitukset ja painonvarausrajoitus ovat voimassa. Vaikka optimaalisen kuntoutuksen eteneminen korjausleikkausten jälkeen pysyy edelleen kiistanalaisena, akillesjänneleikkausta vaativien vammojen ennuste on hyvä, ja oikein kuntoutettuna asiakas palaa leikkausta edeltävälle tasolle.

”ennuste on keskimäärin hyvä, että leikattu akilles oikein kuntoutettuna ja pyritään välttämään alkuvaiheen leikkauskomplikaatiot, niin tulos on hyvä” (Ortopedin haastattelu 2.1.2012.)

”hyvä ennuste, tietenkin myös operaation tehnees lääkäris hirveesti kiinni” ... ”jos heti tekee asiat oikein ja asiakas on aktiivinen, fysioterapeutti on kokenut ja tietää mitä tekee niin ei oo mitään ongelmaa” (Fysioterapeutin haastattelu 4.1.2012.)

Jatkotutkimusehdotuksena voisi selvittää fysioterapeuttiopiskelijoiden kokemuksia oppimateriaalista tai vertailla eri sairaaloiden ja yksityisten lääkäriasemien kuntoutuskäytänteitä keskenään. Lisäksi eri harjoitteita ja niiden vaikuttavuutta voisi tutkia tarkemmin. Epäselväksi jää myös optimaalisen alkuvaiheen kuntoutuksen aloitusajankohta, jota voisi tulevaisuudessa tutkimustiedon lisääntyessä tarkastella.

7.2 Luotettavuus ja eettisyys

Sanasta sanaan litteroitu teemahaastattelu on osoitettu luotettavaksi tutkimusmenetelmäksi, koska sillä voidaan tarkastella aihe-alueita monipuolisesti. Lisäksi haastattelulla pystytään tuomaan tutkittavan todelliset kokemukset ja ajatukset esiin. Teemahaastattelun luotettavuus on monen tekijän summa, ja siinä on huomioitava koko tutkimusprosessin kulku vaihe vaiheelta. Suunnitteluvaiheessa luotettavuuteen vaikuttavat tutkijan perehtyneisyys teoriaan ja aikaisempiin tutkimuksiin. Haastattelurungon, kategorioiden ja teemojen muodostaminen ovat myös olennaisessa osassa ja vaativat tutkijalta tutustumista aihe-alueeseen, koska jälkikäteen haastattelun kulkua on mahdotonta muuttaa. Suunnitteluvaiheella on merkittävä vaikutus tutkimuksen onnistumiseen, koska oikeilla kysymyksillä saadaan haluttua tietoa aihe-alueesta. (Hirsjärvi & Hurme 1995, 128 - 130.)

Haastattelijoiden lukumäärä myös lisää haastattelijoista johtuvia virheitä. Kysymysten merkitys voi muuttua, ja siksi se on riski tutkimuksen onnistumisen kannalta. Haastateltava on myös tärkeässä roolissa tutkimuksen onnistumisen kannalta. Epäonnistunut valinta haastateltavissa henkilöissä voi johtaa virheelliseen tietoon. Lisäksi tutkimuksen luotettavuus voi kärsiä tiedon analyysivaiheessa. Eri tutkijat voivat samasta aineistosta löytää erilaisia teemoja tai tehdä erilaisia johtopäätöksiä. Tutkijan oma kokemus ja perehtyneisyys ovat myös luotettava keino varmistaa tutkimustulosten luotettavuus. (Hirsjärvi & Hurme 1995, 129 - 130.)

Tutkimuksen luotettavuutta pyrin parantamaan huolellisella haastateltavien valinnalla, teemahaastatteluiden suunnittelulla ja analysoinnilla, sekä ennen kaikkea tutustumalla akillesjänteen kuntoutukseen ja sen taustalla vaikuttaviin tekijöihin. Haastatteluista sain haluamani tiedon ja tutkimuksen kannalta olennaiset asiat esille. Noin 45 minuuttia kestäneet tilanteet toteutettiin rauhallisessa ympäristössä. Nauhurin testaaminen etukäteen lisäsi myös luotettavuutta, jolloin pystyin keskittymään kuunteluun ja lisäkysymysten esittämiseen. Toimin myös yksin tutkijan roolissa, joten erilaisia päätelmiä analyysivaiheessa ei päässyt syntymään, mikä lisäsi opinnäytetyön luotettavuutta. Luotettavuutta lisäsi myös haastateltavien ammattitaito, sillä sekä fysioterapeutilla että ortopedillä oli hyviin tuloksiin johtaneita kokemuksia akillesjänteen postoperatiivisesta kuntoutuksesta. (Ks. Hirsjärvi & Hurme 1995, 128 - 130.)

Haastattelut ja opinnäytetyö toteutettiin eettisten periaatteiden mukaisesti. Haastateltavilta pyydettiin lupa, jossa heitä informoitiin tutkimuksen tarkoituksesta, toteutuksesta ja haastattelun keskeyttämismahdollisuudesta. Lisäksi haastateltavien tietoja käsiteltiin luottamuksellisesti ja nauhoitetut haastattelut tuhottiin analysointivaiheen jälkeen.

7.3 Oma oppiminen

Opinnäytetyön aiheen valitsin oman kiinnostuksen ja omakohtaisen kokemuksen perusteella. Kuntoutin työn ohella molemmat leikatut akillesjänteeni, joten halusin tietää aiheesta enemmän. Lisäksi halusin opinnäytetyölläni kehittää fysioterapian kliinistä työtä sekä perehtyä aiheeseen, josta on minulle hyötyä tulevassa ammatissani. Rajasin aiheen postoperatiiviseen kuntoutukseen, koska konservatiivisesta kuntoutuksesta on olemassa jo fysioterapian opinnäytetyö (Appelqvist 2001).

Opinnäytetyöprosessi alkoi tiedon haulla ja kirjallisuuskatsauksen laatimisella. Tiedon haku ei tuottanut suurempia ongelmia, koska akillesjänteen anatomiasta, biomekaniikasta, patologiasta, kudosparanemisesta ja leikkausmenetelmistä on tehty monia tutkimuksia. Toisaalta tutkimustulokset ovat osittain ristiriitaisia, ja siitä syystä opin myös tarkastelemaan tutkimusten luotettavuutta.

Akillesjänteen postoperatiivisesta kuntoutuksesta on tehty vain muutamia tutkimuksia, joten päätin toteuttaa tutkimuksen teemahaastatteluna, jossa kokemukseen perustuva tieto täydentäisi ja selkiyttäisi kirjallisuuskatsausta. Haastateltavat henkilöt löytyivät vaivattomasti ja sain samalla uutta tietoa myös tutkimusmenetelmästä, sekä tutkimuksen toteuttamisesta. Opin opinnäytetyön aikana jokaisesta tässä työssä kirjoitetusta osa-alueesta ja ainakin omat akillesjänteeni ovat tulleet juoksukuntoon tämän oppimateriaalin avulla. Olen tyytyväinen opinnäytetyön sisältöön ja uskonkin, että oppimateriaalista on hyötyä fysioterapeuttiopiskelijoille ja myös fysioterapeuteille.

LÄHTEET

Appelqvist, Seppo 2001. Akillesjänteen yllirasitusvamman kuntoutus. Polttopisteessä kenialaiset kestävyysjuoksijat. Turun ammattikorkeakoulu. Fysioterapian koulutusohjelma. Opinnäytetyö.

Atkinson, Karen, Coutts, Fiona & Hassenkamp, Anne-Marie 2005. *Physiotherapy in Orthopaedics: A problem-solving approach*. London: Elsevier Churchill Livingstone.

Baxter, Donald E 1995. *The foot and ankle in sport*. St. Louis: Mosby.

Beneka, A. G., Malliou, P. C. & Benekas, G. 2003. Water and land based rehabilitation for Achilles tendinopathy in an elite female runner. *British Journal of Sports Medicine* 37, 535 - 537.

Benjamin, M., Toumi, H., Ralphs, J. R., Bydder, G., Best, T. M. & Milz, S. 2006. Where tendons and ligaments meet bone: attachment sites (‘entheses’) in relation to exercise and/or mechanical load. *Journal of Anatomy* 208, 471 - 490.

Bourgeois, J. F., Gourgou, S., Kramar, A., Lagarde, J. M. & Guillot, B. 2008. A randomized, prospective study using the LPG technique in treating radiation-induced skin fibrosis: clinical and profilometric analysis. *Skin Research and Technology* 14(1), 71-76.

Bradley, James P. & Tibone, James E. 1990. Percutaneous and open surgical repairs of Achilles tendon ruptures: A comparative study. *The American Journal of Sports Medicine* 18(2), 188 - 195.

Bressel, Eadric, Larsen, Brian T., McNair, Peter J. & Cronin, John 2004. Ankle joint proprioception and passive mechanical properties of the calf muscles after Achilles tendon rupture; a comparison with matched controls. *Clinical Biomechanics* 19(3), 284 - 291.

- Brosseau, Lucie, Casimiro, Lynn, Milne, Sarah, Welch, Vivian, Shea, Beverley, Tugwell, Peter & Wells, George A. 2009. Deep transverse friction massage for treating tendinitis (Review). *The Cochrane Library* 1, 1 - 21.
- Brotzman, Brent S. & Wilk, Kevin E. 2003. *Clinical Orthopaedic Rehabilitation: Second Edition*. Philadelphia: Mosby.
- Butler, D.L., Grood, E.S., Noyes, F.R. & Zernicke, R.F. 1978. Biomechanics of ligament and tendons. *Exercise and sport sciences reviews* 6, 125 - 181.
- Canale, Terry S. 1998. *Campbell's Operative Orthopaedics: Volume Two*. St Louis: Mosby.
- Chalmers, John 2000. Review article: Treatment of Achilles tendon ruptures. *Journal of Orthopaedic Surgery* 8(1), 97 - 99.
- Chiara Vulpiani, Maria, Guzzini, Matteo & Ferretti, Andrea 2003. Operative treatment of chronic Achilles tendinopathy. *International Orthopaedics* 27, 307 - 310.
- Chmielewski, T.L., Myer, G. D., Kauffman, D. & Tillman, S. M. 2006. Plyometric exercise in the rehabilitation of athletes: physiological responses and clinical application. *Journal of Orthopaedic Sports Physical Therapy* 36(5), 308 - 319.
- Costa, M. L., MacMillan, K., Halliday, D., Chester, R., Shepstone, L., Robinson, A. H. N. & Donell, S. T. 2006. Randomised controlled trials of immediate weight-bearing mobilisation for rupture of the tendo Achillis. *Journal of Bone & Joint Surgery* 88(1), 69 - 77.
- Czerniecki, J. M. 1988. Foot and ankle biomechanics in walking and running. *American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation* 67(6), 246 - 252.
- Delee, Jesse C. & Drez, David 1994. *Orthopaedic Sports Medicine: Principles and Practice: Volume 1 & 2*. Philadelphia : W:B Saunders Company.

El-Wakill, Tarek F. 2006. An in-Vivo Experimental Evaluation of HE-Ne Laser Photostimulation in Healing Achilles Tendons. *Journal of Plastic and Reconstructive Surgery* 30(2), 157 - 163.

Erwina 2011. Achilles Tendon. WWW-dokumentti.

<http://erwinadr.blogspot.com/2011/03/achilles-tendon.html>. Päivitetty 2.3.2011. Luettu 22.2.2012.

Fredberg, U. & Stengaard-Pedersen, K. 2008. Chronic tendinopathy tissue pathology, pain mechanisms, and etiology with a special focus on inflammation. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports* 18, 3 - 15.

Funk, Lennard 2007. Tendon Healing Mechanobiology. WWW-dokumentti.

<http://www.shoulderdoc.co.uk/article.asp?article=1029§ion=419>. Päivitetty 2007. Luettu 22.2.2012.

Giffin, J. Robert & Stanish, William D. 1993. Overuse Tendonitis and Rehabilitation. *Canadian Family Physician* 39, 1762 - 1769.

Grönholm, Marko 2012. Kinesiology Taping Basic. Koulutus Turussa 21.1.2012.

Hertling, Darlene & Kessler, Randolph M. 2006. *Management of Common Musculoskeletal Disorders*. USA: Lippincott Williams & Wilkins.

Hiltunen, Pentti 2002. *Fyysisen harjoittelun perusteet*. Suomen Liikunta ja Urheilu ry.

Hirsjärvi, Sirkka & Hurme, Helena 1995. *Teemahaastattelu*. Helsinki: Yliopistopaino.

How, Helen 2010. Tennis Elbow Tendonopathy. WWW-dokumentti.

<http://www.osteopath-edinburgh.com/2010/08/29/tennis-elbow-tendonopathy-look-at-the-complex-structure-of-the-tendon/>. Päivitetty 29.8.2010. Luettu 22.2.2012.

Huijbregts, Peter A. & Smith, Scott E. 1999. Tendon Injury: A Review. *The Journal of Manual and Manipulative Therapy* 7, 71 - 80.

- Kader, D., Saxena, A., Movin, T. & Maffulli, N. 2002. Achilles tendinopathy: some aspects of basic science and clinical management. *British Journal of Sports Medicine* 36, 239 - 249.
- Kannus, Pekka 2000a. Structure of the tendon connective tissue. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports* 10, 312 - 320.
- Kannus, Pekka 2000b. Immobilization or Early Mobilization After an Acute Soft-Tissue Injury. *The Physician and Sports Medicine* 28, 1 - 8.
- Kannus Pekka 2003. Jänteiden vauriot ja paranemisprosessi: Akuutit vammat ja rasitus-tyyppiset jänneongelmat. *Liikunta ja Tiede*, 6 - 8.
- Kannus, Pekka, Jozsa L., Natri, A. & Järvinen, M. 1997. Effects of training, immobilization and remobilization on tendons. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports* 7, 67 - 71.
- Khan, Riaz J. K., Carey, Smith & Richard, L. 2010. Surgical interventions for treating acute Achilles tendon ruptures (Review). *Cochrane Database of Systematic Reviews* 9.
- Kvist, Martti 1994. Achilles tendon injuries in athletes. *Sports Medicine Auckland, N. Z.* 18(3), 173 - 201.
- Kyngäs, H. & Vanhanen, L. 1999. Sisällön analyysi. *Hoitotiede* 11(1), 3 - 12.
- Lee, Raphael C., Canaday, Daniel J. & Doong, Howard 1993. A Review of the Biophysical Basis for the Clinical Application of Electric Fields in Soft-Tissue Repair. *Journal of Burn Care & Rehabilitation* 14, 319 - 335.
- Lephart, Scott M., Pincivero, Danny M., Giraido, Jorge L. & Fu, Freddie H. 1997. The Role of Proprioception in the Management and Rehabilitation of Athletic Injuries. *The American Journal of Sports Medicine* 25(1), 130 - 137.

Lesic, Aleksander & Bumbasirevic, Marko 2004. Disorders of the Achilles tendon. *Current Orthopaedics* 18, 63 - 75.

Maagaard, Mortensen, Niels, Henrik, Skov, Ole & Jensen, Poul Ejnar 1999. Early Motion of the Ankle After Operative Treatment of a Rupture of the Achilles Tendon. A Prospective, Randomized Clinical and Radiographic Study. *The Journal of Bone and Joint Surgery* 81, 983 - 990.

Maffulli, N. & Longo, U. G. 2008. How do eccentric exercises work in tendinopathy? *Rheumatology* 47, 1444 - 1445.

Maffulli, Nicola, Wong, Jason & Almekinders, Louis C. 2003. Types and epidemiology of tendinopathy. *Clinics In Sports Medicine* 22, 675 - 692.

McCoy, B. W. & Haddad, S. L. 2010. The strength of achilles tendon repair: a comparison of three suture techniques in human cadaver tendons. *Foot and Ankle International* 31, 701 - 705.

Metzl, Joshua A., Ahmad, Christopher S. & Levine, William N. 2008. The ruptured Achilles tendon: operative and non-operative treatment options. *Current Reviews in Musculoskeletal Medicine* 1, 161 - 164.

Moseley, Amanda, Piller, Neil, Douglass, Jan & Esplin, Marielle 2007. Comparison of the effectiveness MLD and LPG technique. *Journal of Lymphoedema* 2(2), 2 - 8.

Neumann, Donald A. 2010. *Kinesiology of the Musculoskeletal System: Foundations for Rehabilitation: Second Edition*. St. Louis: Mosby Elsevier.

Nilsson-Helander, Katarina, Grävare Silbernagel, Karin, Thomee, Roland, Faxen, Eva, Olsson, Nicklas, Eriksson, Bengt I. & Karlsson, Jon 2010. Acute Achilles Tendon Rupture: A Randomized, Controlled Study Comparing Surgical and Nonsurgical Treatments Using Validated Outcome Measures. *The American Journal of Sports Medicine*: 38(11), 2186 - 2193.

Nunley, James A. 2009. *The Achilles Tendon: Treatment and Rehabilitation*. New York: Springer Science+Business Media.

Paavola, Mika, Orava, Sakari, Leppilahti, Juhana, Kannus, Pekka & Järvinen, Markku 2000. Chronic Achilles Tendon Overuse Injury: Complications After Surgical Treatment: An Analysis of 432 Consecutive Patients. *The American Journal of Sports Medicine* 28(1), 77 - 82.

Pajala, Ari 2009. Achilles tendon rupture: Comparison of two surgical techniques, evaluation of outcomes after complications and biochemical and histological analysis of collagen type I and III and tenascin-c expression in the achilles tendon. Oulun yliopisto. Lääketieteen väitöskirja.

Peers, Koen 2003. *Extracorporeal Shock Wave Therapy in Chronic Achilles And Patellar Tendinopathy*. Belgium: Leuven University Press.

Peltokallio, Pekka 2003. *Tyypilliset urheiluvammat: osa I. Vammala: Vammalan Kirjapaino Oy*.

Renström, Per, Peterson, Lars, Koistinen, Juha, Read, Malcolm, Mattson, Jukka, Keurulainen, Jari & Airaksinen, Olavi 1998. *Urheiluvammat: ennaltaehkäisy, hoito ja kuntoutus*. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.

Reynolds, Nancy L. & Worrell, Teddy W. 1991. Chronic Achilles Peritendinitis: Etiology, Pathophysiology and Treatment. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy* 13(4), 171 - 176.

Rokkanen, Pentti, Slätis, Pär, Alho Antti, Ryöppy, Soini & Huittinen, Veli Matti 1995. *Traumatologia: Vammojen patofysiologian ja hoidon perusteet*. Helsinki: Kanditaattikustannus Oy.

Saarinen, Jarna 2001. *Akillesjänteen ja luustolihasen glukoosin käyttö fyysisen rasituksen aikana positroniemissiotomografialla mitattuna*. Jyväskylän yliopisto: Liikuntafysiologian Pro Gradu-tutkielma.

Sandström, Marita, Metsola, Pirkko, Hoogland, Rolf; Lundberg, Thomas, Van Der Eshc, Martin & Ver Hoeven, A. R. S. 1991. Fysikaaliset Syvälämpö- ja Sähköhoidot - fysiologia ja käytännön toteutus. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.

Saxena, Amol 1995. Surgery for chronic achilles tendon problems. *The Journal of Foot And Ankle Surgery* 34(3), 294 - 300.

Schlag, Gunther & Redl, Heinz 1994. *Wound Healing*. Germany: Springer-Verlag Berlin Heidelberg.

Schweitzer, Mark E. & Karasick, David 2000. MR Imaging of Disorders of the Achilles Tendon. *The American Journal of Roentgenology* 3, 613 - 625.

Sharma, P. & Maffulli, N. 2006. Biology of tendon injury: healing, modeling and remodeling. *Journal of Musculoskeletal and Neuronal Interactions* 6, 181 - 190.

Sharma, Pankaj & Maffulli, Nicola 2005. Tendon Injury and Tendinopathy: Healing and Repair. *The Journal of Bone and Joint Surgery* 87, 187 - 202.

Sokoloff, Leon & Bland, John H. 1975. *The musculoskeletal system: Structure and Function in Disease*. Baltimore: The Williams and Wilkins Company.

Sorosky, Brad, Press, Joel, Plastaras, Christopher & Rittenberg, Joshua 2004. The Practical Management of Achilles Tendinopathy. *Clinical Journal of Sports Medicine* 14(1), 40 - 44.

Stecco, Carla & Day, Julie Ann 2010. The Fascial Manipulation Technique and Its Biomechanical Model: A Guide to the Human Fascial System. *The International Journal of Therapeutic Massage and Bodywork* 3(1), 38 - 40.

Strom, Adam C. & Casillas, Mark M. 2009. Achilles Tendon Rehabilitation. *Foot and Ankle Clinics of North America* 14, 773 - 782.

Suchak, Amar A., Bostick, Geoff P., Beaupre, Lauren A., Durand, D'Arcy C. & Jomha, Nadr M. 2008. The Influence of Early Weight-Bearing Compared with Non-

Weight-Bearing After Surgical Repair of the Achilles Tendon. *The Journal of Bone and Joint Surgery* 90, 1876 - 1883.

Tezeren, Gunduz & Kuru, Ilhami 2006. Augmentation VS Nonaugmentation Techniques For Open Achilles Tendon Ruptures With Early Functional Treatment: A Prospective Randomized Study. *Journal of Sports Science and Medicine* 5, 607 - 614.

Thein, Jill M. & Brody, Lori Thein 1998. Aquatic-Based Rehabilitation Training for Elite Athlete. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy* 27(1), 32 - 41.

Walsh, William R. 2006. *Repair and Regeneration of Ligaments, Tendons and Joint Capsule*. New Jersey: Humana Press.

Watson, Tim 2011. *Physiological Effects & Clinical Applications for Electrotherapy*. Conference in Hatfield.

Wheatman, Jenna 2011. Achilles injury. WWW-dokumentti.

<http://www.proamsportsinjury.co.uk/achilles%20tendinopathy.htm>. Päivitetty 25.3.2011. Luettu 22.2.2012.

Williams, Peter L., Warwick, Roger, Dyson, Mary & Bannister, Lawrence H. 1989. *Gray's Anatomy*. London: Churchill Livingstone.

Witvrouw, E., Mahieu, N., Roosen, P. & McNair, P. 2007. The role of stretching in tendon injuries. *British Journal of Sports Medicine* 41(4), 224 - 226.

Worth, N., Ghosh, S. & Maffulli, N. 2007. Management of acute Achilles tendon ruptures in the UK. *Journal of Orthopaedic Surgery* 15, 311 - 314.

Ylinen, Jari, Cash, Mel & Hämäläinen, Heikki 1995. *Urheiluhieronta*. Laukaa: Medi-rehab.

Marko Tuokko

Mikkelin Ammattikorkeakoulu
Terveysala, Savonlinna, fysioterapia

TUTKIMUSLUPA-ANOMUS

Olen Mikkelin ammattikorkeakoulun fysioterapeuttiopiskelija ja teen opinnäytetyötä aiheesta: Akillesjänteen postoperatiivinen kuntoutus. Opinnäytetyön tarkoituksena on selvittää akillesjänneleikkaukseen johtavia tekijöitä, leikkausmenetelmän ja patologian vaikutusta kuntoutuksen etenemiseen ja ennusteeseen, akillesjänteen postoperatiivisia kuntoutusmenetelmiä, sekä kuntoutuksen etenemistä.

Tutkimus toteutetaan teemahaastatteluna ja pyydän lupaa käyttää haastatteluanne opinnäytetyössäni. Nauhoitan haastattelut nauhurille ja tallenteet ovat ainoastaan minun käytössäni aineistoa analysoitaessa. Nauhat tuhotaan heti analysoinnin jälkeen. Haastattelu tehdään Teidän kanssa aiemmin sovitussa paikassa. Käsittelen saatua aineistoa ehdottoman luottamuksellisesti ja ainoastaan tutkimusta varten. Nimet ja muut henkilötiedot eivät tule julki tutkimuksen ulkopuolisille henkilöille missään vaiheessa. Tutkimus on mahdollista keskeyttää missä vaiheessa tahansa. Työtäni ohjaavat fysioterapian lehtorit Anne Henttonen ja Merja Reunanen.

KYLLÄ_____ Suostun haastatteluun ja olen tietoinen työn tarkoituksesta.

EI _____ En suostu haastatteluun.

Testattavan allekirjoitus. Paikka ja päivämäärä.

Ystävällisin terveisin
Marko Tuokko

Ortopedin teemahaastattelurunko

1. Leikkaukseen johtavat syyt

Millä perusteilla leikkausta harkitaan?

Konservatiivinen hoito vai leikkaushoito täydellisissä repeämissä?

2. Leikkausmenetelmät

Millä perusteilla valitset leikkausmenetelmän?

Avoim vai suljettu leikkaus?

Missä tilanteissa käytetään siirto- tai vahvistusleikkausta?

Mikä siirtomenetelmistä on paras?

Mikä vahvistusleikkauksista on paras?

Mitä ompeleita ja ommeltekniikkaa käytät?

Mitä komplikaatioriskejä leikkauksiin sisältyy ja miten ne minimoidaan?

3. Alkuvaiheen hoito

Miten pitkään jalka immobilisoidaan ja miten? (kipsi, lasta, tukiside)

Milloin painonvaraus aloitetaan ja miten? (osa- vai täyspainonvaraus)

Mitä alkuvaiheen hoito pitää sisällään?

Milloin liikehoito (nilkan liikuttelu) sallitaan?

Miten kauan KKK:ta jatketaan?

Miten pian ompeleet poistetaan?

4. Kuntoutuksen eteneminen

Miten jännekudos paranee ja miten se huomioidaan kuntoutuksessa?

Kuinka kauan kyynärsauvoja käytetään?

Miten pian juokseminen ja urheilu sallitaan?

Millainen ennuste leikatuilla on?

Mitä kuntoutus pitää sisällään?

Fysioterapeutin teemahaastattelurunko

1. Leikkaukseen johtavat syyt

Miten eri akillesjännevammat reagoivat konservatiiviseen hoitoon?

Missä tilanteissa joudutaan turvautumaan leikkaukseen?

2. Kuntoutusmenetelmät

Mitä postoperatiivisessa kuntoutuksessa tulee huomioida? (kudosparaneminen, leikkauksen menetelmä, vamman laajuus)

Mitä kuntoutus pitää sisällään? (hoitomuodot: ultraääni, laser, kylmähoito, liikehoito, lihasvoima- ja lihaskestävyys harjoitteet, venyttelyt, vesiterapia, manuaaliset käsittelyt, tasapainoharjoitteet, korvaavat harjoitukset; hoitomuotojen annostelu, tehot, kesto, toistot)

Mihin edellä mainituilla hoidoilla pyritään?

3. Kuntoutuksen eteneminen

Mikä on sopiva immobilisaatioaika?

Mikä alkuvaiheen kuntoutuksessa on tärkeää?

Miten kuntoutuksessa edetään?

Millaisia harjoitteita teetät kuntoutuksen eri vaiheissa ja miksi?

Miten asiakkaan yksilölliset erot otetaan huomioon?

Miten tiedät, koska asiakas voi aloittaa juoksun ja urheilun tai siirtyä vaativampiin harjoitteisiin?

Millainen ennuste leikatuilla on?

Mitkä tekijät vaikuttavat kuntoutuksen etenemiseen?

Teemahaastatteluiden analyysi

Yhdistävä kategoria	Yläkate- goria	Alakate- goria	Pelkistetyt ilmaisut
Ortopedin ja fysiote- rapeutin mielipiteet akillesjän- teen pos- tooperatiivi- sesta kun- toutuksesta	Leikkauk- seen joh- tavat syyt	peritendi- niitti	<i>”Peritendiniitti ei oo leikkausaihe” ... ”sen mä hoidan tulehduski- pulälääkkein, tarvittaessa kortisoni-injektioin, kun se on jänteen ympäristökudoksen muutos, jos siitä aiheutuu kiinnikkeitä” ... ” niin kolme kuukautta on aika, et se kannattaa kattoo ehdottomasti, koska se perustuu biologiseen paranemiseen” (Ortopedin haastat- telu 2.1.2012.)</i>
		tendinoosi	<i>”Tendinoosissa mä teetän vähintään kolme kuukautta konsentris- eksentristä harjoittelua ja jos sinä aikana potilas ei toivu eikä pys- ty juoksemaan niin rupeen vähitellen keskustelemaan leikkaushoi- dosta” (Ortopedin haastattelu 2.1.2012.)</i>
		inser- tiovammat	<i>”Sillon kun konservatiivinen hoito ei enää riitä”..” eli ponnistus- pudottautumis hoito, vaan että juoksija ei pysty harjoittelemaan enää tai kipu haittaa merkittävästi harjoittelua ja röntgenkuvassa on nähtävissä Haglundin kantapää” (Ortopedin haastattelu 2.1.2012.)</i>
		osittainen repeämä	<i>”osittaisia repeämiä en lähde hanakasti leikkaamaan, vaan pyrin hoitamaan kantakorotuksilla ja aktiiviharjoituksilla kolmen kuu- kauden ajan” ... ” jos on alkanu akuutisti se partial repeämä, niin voin harkita leikkausta akuutisti, mut jos se on krooninen vaiva niin ei kannata akuutisti puuttua” (Ortopedin haastattelu 2.1.2012.)</i>
		täydelli- nen re- peämä	<i>”aktiiviliikkujan repeämän hoidan aina leikkaamalla” (Ortopedin haastattelu 2.1.2012.)</i>
	Alkuvai- heen hoito	immobili- saatio	<i>”jos on kiinnikkeet taikka Haglundin kantapää niin en käytä (kip- siä), koska on olemassa kontinueetti, eikä oo tarvetta immobili- soida, vaan käytän pehmeitä sidoksia silloin” ... ”akillesjän-</i>

Teemahaastatteluiden analyysi

			<p>nesuturaatioissa käytän aina kipsiä kaks viikkoa eli silloin ne tulee ompeleiden poiston arvioon, sen jälkeen laitan walkerin” (Ortopedin haastattelu 2.1.2012.)</p> <p>”kipsi on se halvin vaihtoehto ja myös huonoin vaihtoehto”...” bootsissa sä säädät ulkopuolelt kulmaa ja sitä saadaan koko ajan enemmän koukkuun tai suoraks, et sillo hoito menee tosi spesifiks, et mennään vaiks kaks viikkoo niin et se on aika lähel ysikymppii ja sitä voi ottaa asteittain koukumpaan”...”walker 6-7 vkoon” (Fysioterapeutin haastattelu 4.1.2012.)</p> <p>kohoasento ”neuvon potilaille pitämään 3 vuorokautta reilust kohoasennossa, jolloin heil on vessalupa, sen jälkeen viikko siitä eteenpäin pääsääntöisesti neuvon olemaan kotona suurin piirtein ompeleen poistoarvioon saakka ja siit eteenpäin koholla silloin ko tuntuu et on painetta sääressä”</p> <p>mobilisaatio ”tosi pientä aktivaatiota ojennussuuntaan saa tehdä, mut ei liiket tapahdu, vaan työnnön aktivaatiota, joko se on kipsissä tai sitees tai misä se sit onkin” (Fysioterapeutin haastattelu 4.1.2012.)</p> <p>”ruptuuroissakin annan potilaille luvan että saa kevyesti ponnistaa kipsiin päin, niin että pohjelihas vähän aktivoituu ja poistaa turvotusta tehokkaasti”... ”näis muissa, kun on kontinueetti liike on sallittu kivun mukaan”...”pyrin kannustamaan heitä aktivoimaan pohjelihaksen niin nopeesti kuin mahdollista, se on yks periaate niin et jänne saa kuormaa sopivasti” (Ortopedin haastattelu 2.1.2012.)</p>
Kuntoutusmenetelmät	fysikaaliset hoidot ja muut laitehoidot		<p>”en koe hyödylliseks, en oo fysikaalisii hoitoi käyttäny hirveesti näissä”...”ultraääntä vois halutessaan laittaa, jos on iso huonokuntonen arpi, mut sitä pitäis pystyy hoitaa pari kertaa päiväs, ainaki joka päivä et siit ois jotain hyötyy”...”onhan noit lymfalaitteit et kaikki varmaan käy, riippuen mitä mahdollisuuksia on, niin käytän LPG:tä ihan turvotuksen hoitoon” (Fysioterapeutin haas-</p>

Teemahaastatteluiden analyysi

		tattelu 4.1.2012.)
	manuaalinen terapia	<i>”voin hieroo pohjet, kevyesti akilleksenkin seutuu, vaikka en ihan alkuun totaaliruptuurassa, heti ku ruvetaan menemään aktiivisempaan suuntaan niin käsitellä kannattaa, kyl se lihas kuitenkin surkastuu niin siit tulee vähän jännittyneempi”</i> (Fysioterapeutin haastattelu 4.1.2012.)
	liikehoito	<i>”kaikki suunnat, inversio-eversio, sekä plantaari ja dorsaalifleksiossa”</i> (Fysioterapeutin haastattelu 4.1.2012.)
	venyttelyt	<i>”venyttelyt kun on jännealueest kyse niin pitää tehdä lihasjänne kuormitettuna, se tehään nimenomaan eksentrisesti, silloin me saadaan vahvistettua ja venytetty samaan aikaa, se on se mikä elastisen voiman tuottaa nopees venytykses”...” jos on aivan tuskos et ei liiku mihinkään niin passiivisestikin voi tehdä ja pitääkin tehdä”</i> (Fysioterapeutin haastattelu 4.1.2012.)
	allasterapia	<i>”allas on yks tärkeimmist, koska siel pystyy tekee paljon aikasemmin, se kans hoitaa sitä turvotust, koska veden paine on niin suuri, mitä syvemml se jalka saadaan sitä parempi, saadaan tehty liiket, jollon turvotus lähtee aika hyvin”...”altaaseen seisomaan, kävelemään, seisomaan yhdel jalal, tekemään harjoittei sinne niinku suljetul ketjul, jos se mahdollisuus on ni se nopeuttaa hirveesti”</i> (Fysioterapeutin haastattelu 4.1.2012.)
	proprioseptiikka	<i>”kaikki suljetun ketjun tasapainoharjoitteet seisten kahdella jalalla ja kaikki tommoset heti ku pystyy”</i> (Fysioterapeutin haastattelu 4.1.2012.)
	lihasvoima- ja kestävyyshar-	<i>”eksentrisii harjoittei voi lähtee nousujohteisesti toteuttaa jo siin vaihees ku kävely on sallittuu, silloin ei oo enää mitään vaaraa tehdä hallaa, täytyy tietenkin järki olla mukan ettei kaikkein raskaimpii juttui voi heti ruveta tekeen”...”kaikil nilkan kulmil ojen-</i>

Teemahaastatteluiden analyysi

		joittelu	<i>nus-koukistus liike</i> ” (Fysioterapeutin haastattelu 4.1.2012.)
	Kuntoutuksen eteneminen	erityispiirteet	<i>”puhdistusoperaatioissa saa tosi nopeesti ruveta painaa, ruptuuris on tosi tarkat säännöt ja aikataulut et niitä täytyy noudattaa”</i> (Fysioterapeutin haastattelu 4.1.2012.)
		painonvauraus	<i>”haglundin kantapäässä samantapainen hipaisukosketus 15 – 20 kg 2 viikkoo, sen jälkeen puolpainolla pari viikkoo ja sitten painoa sen mukaan mitä sietää, samoin kun kiinnikkeiden irrottamisessa” ... ”tendinoosi samalla tavalla 2+2+2” ... ”(kynärsauvat) kiinnikeleikkauksen jälkeen noin nelisen viikkoo, sama koskee Haglundin kantapäätä ja tendinoosia, mut funktio määrää sen, et siinä vaihees ku saa täydellä painolla varata potilas on ontumaton, harvoin potilas on ennen 4vkoa ontumaton”</i> (Ortopedin haastattelu 2.1.2012.)
			<i>”Akillesjänneruptuurassa noin 6 vkoo, jollon siin on painorajoitukset” ... ” hipaisukosketuksella 15- 20 kg 3 viikkoo ja sen jälkeen puolpainovarauksella, eteenpäin sen mukaan kun potilas on mukavuusalueella”</i> (Ortopedin haastattelu 2.1.2012.)
		juokseminen ja urheilu	<i>”liikkuvuus ja lihasvoima pitäis olla ainakin niin hyvää et pystyy turvallisesti menemään ettei tuu ylikuormitusjuttuja”</i> (Fysioterapeutin haastattelu 4.1.2012.)
			<i>”kiinnikeleikkauksen jälkeen 3,5- 4,5 kk kuluessa” ... ”tendinoosikirurgia on vähän erilaista että me ei voida niin paljon siihen tendinoosiin vaikuttaa” ... ”ja ison jänteen korjautuminen vaatii 6- 12kk, et saattaa olla että tendinoosikirurgian jälkeen potilas juoksee vasta kunnolla 12 kk jälkeen” ... ”Haglundin kantapäässä on oletettavaa että on juoksukykyinen 4,5 kk kuluttua” ... ”nopein akillesruptuuraleikkaus jos parantunut toimintakyky noin 3,5kk, mut yleensä siin menee sit viel puolesta kk -6 kk”</i> (Ortopedin haastattelu 2.1.2012.)

Teemahaastatteluiden analyysi

		ennuste	<p><i>”ennuste on keskimäärin hyvä, että leikattu akilles oikein kuntoutettuna ja pyritään välttämään alkuvaiheen leikkauskomplikaatioita, niin tulos on hyvä”</i> (Ortopedin haastattelu 2.1.2012.)</p> <p><i>”hyvä ennuste, tietenkin myös operaation tehneen lääkärin hirtteesti kiinni”... ”jos heti tekee asiat oikein ja asiakas on aktiivinen, fysioterapeutti on kokenut ja tietää mitä tekee niin ei oo mitään ongelmaa”</i> (Fysioterapeutin haastattelu 4.1.2012.)</p>
--	--	---------	---

absorpoituva – sulautuva	kontraktuura – kutistuma
afferentti – keskustaan päin tuova	kreppitaatio – ritinä
anteriorinen – etummainen	kutaanihermo – ihohermo
aponeuroosi – kalvojänne	lateraalinen – ulompi
ATP - adenosiinitrifosfaatti	matriksi – solun ulkoinen aines
atrofia – surkastuminen	maturaatio - kypsyminen
bursiitti – limapussin tulehdus	mediaalinen – sisempi
defekti – vaurio	mekanoreseptori – mekaaniseen ärsykkeeseen reagoiva reseptori
deformiteetti – epämuodostuma	mitokondrio – soluelin
degeneraatio – rappeutuma	mukopolysakkaridi – sokerimolekyyli
degranulaatio – jyväsraakkuloiden sisällön vapautuminen	nekroosi – solukuolema
dekompressio – paineen poisto	neuromuskulaarinen – hermolihaskudoksesta
dissektio – leikkely	neurovaskulaarinen – hermoverisuoninodusta
distaalinen – etäinen	nodus – solmuke
dorsaalifleksio – koukistus	operatiivinen hoito – leikkaushoito
dorsaalinen – selänpuoleinen	ortoosi – tuki
effuusio – turvotus	ossifikaatio – luupiikki
eksentrinen – vastukselle häviävä	osteotomia – luuleikkaus
eksisio – poisto	palpaatio – tunnustelu
elastiini – proteiini	paratenon – sidekudoksinen kalvo
endotenon – sidekudoksinen kalvo	perimysium – lihaksen peitinkalvo
epidermi – orvaskesi	periosteum – luukalvo
epiteeli – päällyskerros	peritendiniitti – jänneen ympäristökudoksen tulehdus
epitenon – sidekudoksinen kalvo	peroneus brevis – lyhyt pohjeluulihaskudoksesta
equinus asento – ylemmän nilkkanivelen	pes cavus – korkeakaarinen jalka
plantaarifleksio alempi nilkkanivel neutraaliasennossa	pes planus – matalakaarinen jalka
eversio – ulospäin kääntyminen	plantaarifleksio – ojennus
fagosytoida – solusyönti	posteriorinen – taimmainen
fascia cruris – säären syvä kalvo	proksimaalinen – läheinen
fasilitoida – edistää	proliferaatio – lisääntyminen
faskia – sidekudoskalvo	pronaatio – kolmessa tasossa tapahtuva liike
faskiotomia – kalvon irrotus	proprioseptiikka – asento- ja liikeaisti

femoraalikondyyli – reisiluun kyhmy	proteoglykaani – sokeriketju
femoraalinen anteversio – eteenpäin kallistuminen	Q-kulma – Quadriceps- kulma
fibriini – proteiini	rekonstruktio – korjaus
fibrilli – säie	resektio – poistaminen
fibrinogeeni – proteiini	retraktio – vetää erilleen
fibroblasti – sidekudossolu	revaskularisaatio – verenkierron uudelleenmuodostuminen
fibroottinen – arpinen	ruptuura – repeämä
fibrorusto – syyrusto	sagittaalitaso – jalkavarren iholaskimo
flexor digitorum longus – varpaiden pitkä koukistajalihas	serooma – hematooman jälkitilana syntyvä nestemäinen ontelo
flexor hallucis longus – isovarpaan pitkä koukistajalihas	soleus – leveä kantalihas
fokus – paikallinen vaurio	subkutaaninen - ihonalainen
gastrocnemius – kaksoiskantalihas	subtalaarinivel – alempi nilkkanivel
golgin jänne-elin – jännesukkula	superiorinen – yläpuolella sijaitseva
hematooma – verenpurkauma	supinaatio – kolmessa tasossa tapahtuva liike
hemostaasi – veretön tila	suraalihermo – pohjehermon jatke
hypoksia – hapen puute	suturaatio - ompelu
immobilisaatio – liikkumattomaksi asettaminen	synoviaalisolu – nivelkalvon solu
impingement – pinnetila	synteesi – muodostuminen
insertiotendiniitti – kiinnityskohdan tulehdus	tendinoosi – jänteen degeneratiivinen sairaus
inferiorinen – alapuolella sijaitseva	tibiaalihermo – säärihermo
inflammaatio – tulehdusreaktio	transversaalinen – poikittainen
inspektio – tarkastelu	triceps surae – kolmipäinen lihas
inversio – sisäänpäin kääntyminen	vasodilataatio – verisuonten laajeneminen
iskemia – hapen puute	vasokonstriktio – verisuonten supistuminen
kapillaari – hiussuoni	ventraalinen – vatsanpuoleinen
kollageeni – proteiini	vertikaalinen – pystysuuntainen
kondrosyytti – rustosolu	viskoelastiivisuus – kudoksen kyky palautua alkuperäiseen muotoon venytyksen jälkeen
konsentrisen – vastuksen voittava	