

**IÄN, FYSIOTERAPIAOHJAUKSEN JA HOITOMUOTOJEN YHTEYS
AKILLESJÄNTEEN REPEÄMÄN JÄLKEISEEN TOIMINTAKYKYYN JA
FYYSISEEN AKTIIVISUUTEEN: KLIININEN SEURANTATUTKIMUS**

Anne Kettula

Gerontologian ja kansanterveyden pro gradu -
tutkielma

Liikuntatieteellinen tiedekunta

Jyväskylän yliopisto

Kevät 2022

TIIVISTELMÄ

Kettula, A. 2022. Iän, fysioterapiaohjauksen ja hoitomuotojen yhteys akillesjanteen repeämän jälkeiseen toimintakykyyn ja fyysiseen aktiivisuuteen: kliininen seurantalutkimus. Liikuntatieteellinen tiedekunta, Jyväskylän yliopisto, gerontologian ja kansanterveyden pro gradu -tutkielma, 55 s.

Kun akillesjänne repeää äkillisesti, liikkuminen loppuu välittömästi. Keski-ikäisten liikuntavammana tunnettu repeämä on lisääntynyt aktiivista arkea viettävillä 60-80-vuotiailla ja ilmaantuvuus on miehillä kolme kertaa yleisempää kuin naisilla. Läkkeitä ohjautuvat konservatiiviseen hoitoon, mutta systemaattista ja näyttöön perustuvaa kuntoutuksen sisältöä ei ole tutkimuksilla osoitettu. Tässä pro gradu tutkielmassa selvitin, iän, fysioterapiaohjauksen ja hoitomuotojen yhteyttä akillesjanteen repeämän jälkeiseen toimintakykyyn ja fyysiseen aktiivisuuteen.

Keräsin aineistoni postikyselynä vuonna 2019 Keski-Suomen sairaanhoitopiirissä akillesjanteen repeämästä vuosien 2009–2016 aikana hoidetuilta henkilöiltä. Tutkimusaineistossa (n=184) oli miehiä 73 % ja naisia 27 %. Tutkittavien keski-ikä oli 57 vuotta (14–89 vuotta). Vastemuuttujina olivat toimintakyvyn rajoitukset ja fyysinen aktiivisuus. Luokittelin kaksi ryhmää ATRS-kyselyssä alaraajojen puolieron odotusarvon (85 %) perusteella ja Leppilahti kyselyssä mediaanin perusteella. Suurempi pistemääräluokka kuvasi vähemmän toimintakyvyn rajoituksia (referenssi). UKK-Instituutin terveysliikuntasuosituksen mukaista kestävyysliikuntaa ja lihasvoimaharjoittelua kartoittavasta kyselystä luokittelin, toteutuivatko (referenssi) suositukset reippaan liikunnan (2 tuntia 30 minuuttia viikossa) ja lihasvoimaharjoittelun (2 tuntia viikossa) osalta vai ei. Selittäviä kategorisia muuttujia olivat konservatiivinen tai operatiivinen hoitomuoto (referenssi), riittävä (referenssi) tai riittämätön fysioterapiaohjaus sekä alle 57-vuotiaiden (referenssi) ja sitä vanhempien luokat. Tilastollisina testeinä käytin ristiintaulukointia, Khiin neliön -testiä sekä logistista binääristä regressioanalyysiä.

Tulosten mukaan hoidoilla, fysioterapiaohjauksella ja iällä oli yhteyttä toimintakyvyn rajoituksiin (ATRS-kysely: OR=2.751, 95 % CL=1.418–5.337, Leppilahti-kysely: OR=2.076, 95 % CL=1.111–3.880) sekä fyysiseen aktiivisuuteen, selvimmän iäkkäämpien ryhmässä lihasvoimaharjoittelun suositusten mukaisessa toteutumatta jäämisessä (OR=2.160, 95 % CL=1.111–4.197). Toimintakyvyn rajoitusten riski kohosi kolminkertaiseksi konservatiivisen hoidon ja riittämättömän fysioterapiaohjauksen saaneilla (ATRS-kysely: OR= 3,092, 95 % CL= 1.381–6,925, Leppilahti-kysely: OR=3.355, 95 % CL=1.509–7.461) operatiivisen hoidon ja riittävästi fysioterapiaohjausta saaneiden ryhmään verrattuna.

Akillesjanteen repeämästä kuntoutuvat ikääntyvät henkilöt näyttäisivät hyötyvän säännöllisestä fysioterapiaohjauksesta, jolla ehkäistään toimintakyvyn rajoituksia ja liikkumattomuutta.

Asiasanat: Ikääntyminen, Akillesjanteen repeämä, fysioterapiaohjaus, toimintakyvyn rajoitus

ABSTRACT

Kettula, A. 2022. Age, physiotherapy guidance and treatment modalities in relation to functional capacity and physical activity after Achilles tendon rupture: a clinical follow-up study. Faculty of Exercise and Sport Science, University of Jyväskylä, Master's thesis, 55 pp.

When an Achilles tendon ruptures suddenly, mobility immediately ceases. Rupture, known as a mobility impairment in middle-aged people, is increased in people aged 60-80 years who lead an active daily life, and the incidence is three times higher in men than in women. Older people are referred to conservative treatment, but there is no systematic and evidence-based rehabilitation approach, which has been proven by studies. In this thesis, I investigated the relationship between age, physiotherapy treatment and treatment modalities on functional capacity and physical activity after rupture of the Achilles tendon.

I collected my data through a postal survey in 2019 from people treated for an Achilles tendon rupture in the Central Finland Hospital District between 2009 and 2016. The survey data (n=184) consisted of 73% men and 27% women. The average age of the subjects was 57 years (14-89 years). The response variables were disability and physical activity. I classified the two groups according to the expected value of the lower limb half difference (85%) in the ATRS questionnaire and the median in the Leppilahti questionnaire. The higher score category reflected fewer functional limitations (reference). From the questionnaire mapping endurance exercise and muscular strength training according to the UKK-Institute's health physical activity recommendation, I classified whether (reference) the recommendations for brisk exercise (2 hours 30 minutes per week) and muscular strength training (2 hours per week) were met or not. Explanatory categorical variables were conservative or operative treatment modality (reference), adequate (reference) or inadequate physiotherapy guidance, and categories of under 57 years (reference) and older. Statistical tests used were cross tabulation, Chi-square test and logistic binary regression analysis.

Results showed that treatments, physiotherapy supervision and age were associated with functional limitations (ATRS questionnaire: OR=2.751, 95% CL=1.418-5.337, Leppilahti questionnaire: OR=2.076, 95% CL=1.111-3.880) and physical activity, most clearly in the older group in terms of failure to comply with recommended muscle strength training (OR=2.160, 95% CL= 1.111-4.197). The risk of functional limitation increased threefold in the group receiving conservative treatment and inadequate physiotherapy (ATRS: OR= 3.092, 95% CL= 1.381-6.925, Leppilahti: OR=3.355, 95% CL=1.509-7.461) compared to the group receiving operative treatment and adequate physiotherapy.

Older people recovering from Achilles tendon rupture appear to benefit from regular physiotherapy to prevent functional limitations and immobility.

Keywords: ageing, Achilles tendon rupture, physiotherapy counselling, functional limitation

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ

1 JOHDANTO.....	1
2 AKILLESJÄNTEEN REPEÄMINEN	2
2.1 Akillesjänteen rakenne ja toiminta	2
2.2 Akillesjänteen vanhenemismuutokset vammojen riskitekijöinä	3
2.3 Eri ikäisten henkilöiden akillesjänteen repeämän ilmaantuvuus ja vallitsevuus.....	6
2.4 Akillesjänteen repeämän toteaminen ja laajuus hoitoon ohjaamisessa	7
3 HOITOMENETELMÄT JA TUTKIMUKSEN ARVIOINTI	9
3.1 Operatiivinen ja konservatiivinen hoito	9
3.2 Hoidon jälkeinen palautuminen.....	11
3.3 Akillesjänteen ja pohkeen kuntoutumisen arviointi	14
4. TUTKIMUKSEN TARKOITUS JA TUTKIMUSKYSYMYKSET	18
5. TUTKIMUSAINEISTO JA -MENETELMÄT.....	19
5.1 Tutkimusasetelma.....	19
5.2 Tutkittavien rekrytointi ja aineiston kerääminen.....	19
5.3 Tutkimusmenetelmät	21
5.3.1 Alaraajojen toimintakyvyn rajoitukset	21
5.3.2 Fyysinen aktiivisuus	23
5.3.3 Itseraportoitu fysioterapiaohjaus ja muita taustatietoja.....	24
5.4 Tilastollinen analyysi.....	25
5.5 Tutkimuseettiset näkökulmat.....	27
6 TULOKSET	28
6.1 Kuvailevat tiedot.....	28

6.2 Hoitomenetelmien ja ohjauksen saannin sekä riittävyyden yhteys toimintakyvyn rajoituksiin ja fyysiseen aktiivisuuteen.....	42
7 POHDINTA.....	44
LÄHTEET	48

1 JOHDANTO

Akillesjänne on elimistön suurin ja vahvin jänne. Sen jousimaisen jätneyden aikaansaama liike-energia siirtyy pohjelihaksen supistuessa nilkan ojennusliikkeeksi mahdollistaen kävelyn, portaiden nousun, juoksemisen ja hyppimisen (Schepesis ym. 2002). Kehon rakenteiden kestävyys-, venyvyys- ja voimakkuusominaisuudet heikkenevät ikääntyessä (Komulainen & Vuori 2015). Kudosten haurastuminen ja joustavuuden väheneminen lisäävät akillesjänteen repeämisen riskiä äkillisessä ja voimakkaassa ponnistamisessa (Asplund & Best 2013). Akillesjänteen repeämää on pidetty keski-ikäisten, vauhdikkaita liikuntalajeja harrastavien urheiluvammmana. Akillesjänteen repeämät ovat lisääntymässä miehillä ja naisilla, erityisesti 60–80-vuotiailla aktiivista elämäntapaa viettävillä (Thevendran ym. 2013).

Akillesjänteen repeämä tapahtuu yhtäkkiä. Äänekkään napsahduksen ja voimakkaan kivun seurauksena, jalan kuormittaminen ja liikkuminen loppuu totaalisesti. Repeämä hoidetaan joko konservatiivisesti tai leikkauksella. Konservatiiviseen hoitoon ohjautuvat iäkkäämmät henkilöt ja ne, joilla on lievä repeämä tai muita hoitoon vaikuttavia liitännäissairauksia (Čretnik ym. 2010). Leikkaukseen ohjautuvat totaali-repeämät, nuoremmat henkilöt ja aktiiviurheilijat. Kuntoutuminen on pitkä ja etenee vaiheittain, kuormittamattomasta, vähitellen kuormitusta, voimaa ja nilkan liikelaajuutta lisääviin omatoimiharjoituksiin. Tavoitteena on entiseen aktiivisuuteen ja liikuntaharrastusten pariin palaaminen puolessa vuodessa edellyttäen, että kävely on kivutonta (Haapasalo ym. 2015). Itseraportoiduissa seurantatutkimuksissa todetut rasituskivut, hoitoalueen turvotus ja lihasheikkous ovat esteitä aikaisempien harrastusten pariin palaamisessa (Salpakoski ym. 2015; Brorsson ym. 2018).

Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää iän, fysioterapiaohjauksen ja hoitomuotojen yhteys akillesjänteen repeämän jälkeiseen toimintakykyyn ja fyysiseen aktiivisuuteen. Tutkimuksesta saatu tieto lisää ymmärrystä ikääntyville sattuvien, alaraajaan kohdistuvien liikuntavammojen jälkeisen, itsehoitoa tukevan kuntoutumisen sisällön ja seurannan kehittämisen tarpeesta ja tärkeydestä toimintakyvyn ja fyysisen aktiivisuuden palautumisessa.

2 AKILLESJÄNTEEN REPEÄMINEN

2.1 Akillesjänteen rakenne ja toiminta

Akillesjänne on ihmisen paksuin ja vahvin jänne (Doral ym. 2010). Se saa alkunsa pohkeen puolivälistä, jossa ulomman ja sisemmän kaksoiskantalihaksen, jatkossa pohjelihaksen osat (*M. Gastrocnemius Lateralis ja Medialis*) yhdistyvät alaspäin kulkevaksi kapeaksi kuitumaisten rakenteiden jännekimpuksi. Akillesjänne kiinnittyy kantaluun yläreunaan. Pohjelihaksen jänneosien pituus on keskimäärin 20 cm (11–26 cm), kun taas jänteen takana, syvemmällä akillesjanteeseen liittyvän leveän kantalihaksen (*M. Soleus*) jänteen pituus on keskimäärin vain kahdeksan senttimetriä (3–11 cm) (Schepisis ym. 2002). Kantaluun yläpuolella akillesjänne on kapeimmillaan 1,2–2,5 cm. Ylempänä pohjelihasten yhtymäkohdassa leveys on viidestä kuuteen senttimetriä. Pohjelihas ylittää sekä polvinivelen että nilkkanivelen, kun taas leveä kantalihas kulkee ainoastaan alemman nilkkanivelen (*Subtalaarinivel*) yli, osallistuen myös jalkaterän sisäkiertoon (Schepisis ym. 2002).

Akillesjänteen ja kantaluun välissä sekä akillesjänteen ja ihon välissä on limapussit pehmentämässä kuormituksen aikana rakenteiden toisiinsa kohdistuvia hankausliikkeitä. Akillesjänteen verenkierto tulee sidekudoksesta, lihasjänne liitoksesta ja luun sekä jänteen liitoksesta (Thevendran ym. 2013). Verenkierto on heikoimmillaan kahdesta kuuteen senttimetriä kantaluusta ylöspäin ja neljän senttimetrin kohdalla verisuonisto on kaikkein vähäisintä. (Schepisis ym.2002)

Akillesjänteen ja pohjelihaksen yhteistyö on tärkeää liikkumisessa. Pohjelihaksen ja leveän kantalihaksen ojennusvoimaa sekä akillesjänteen venyvyyttä tarvitaan kävelyssä, juoksussa ja hyppimisessä nilkan ponnistusliikkeen aikaansaamiseksi (Schepisis ym. 2002). Leveä kantalihas aktivoituu vahvimmin kävelyn kantaiskua seuraavassa keskitukivaiheessa, jossa kehon paino siirtyy keskijalalle ja eteenpäin suuntautuva liike jatkuu ponnistavaan varvastyöntövaiheeseen (Finni ym. 1998). Leveä kantalihas estää sekä nilkkaa romahtamasta sisäänpäin että kehon painopisteen siirtymistä liikaa jalan etupuolelle. Kaksoiskantalihas ja pohjelihas ylläpitävät kävelyn aikana nilkan keskiasentoa vakaana. Tutkimuksessa, jossa

käveltiin 10 metrin matka kolmella eri nopeudella havaittiin, että akillesjänteen kuormitus alkaa nousta, kun kantapää koskettaa alustaan, keskitukivaiheen aikana ja erityisesti vähän ennen kuin jalka irtoaa alustalta varvastyönnön aikana. Kuormitushuippu nousi 38 % korkeammalle nopeassa kävelyssä, verrattuna hitaaseen vauhtiin ja nopeassa kävelyssä kuormitushuippu saavutettiin nopeampaan kuin hitaassa kävelyssä (Finni ym. 1998). Varvastyönnön loppuvaiheessa akillesjanteeseen kohdistuu 2,5 kertainen kehon painoa vastaava kuormitusvoima ja juoksun aikana se nousee 6–8 kertaiseksi (Schepesis ym. 2002). Doral ym. (2010) kuvasivat suorassa voimamittauksessa saatujen akillesjänteen kuormitusvoimien nousua jopa 12,5 kertaiseksi.

2.2 Akillesjänteen vanhenemismuutokset vammojen riskitekijöinä

Akillesjänteen repeämiseen johtavia teorioita on kaksi; degeneratiivinen ja mekaaninen (Thevendran ym. 2013). Kun akillesjänne alkaa ikääntyvillä oireettomasti haurastua, puhutaan degeneratiivisesta eli rappeuttavasta tendinopatiasta (Schepesis ym. 2002). Rappeutumisprosessi etenee janteessa hitaasti ajan kuluessa aiheuttaen janteen kollageenisäikeiden joustavuuden vähenemistä ja janteen lujuuden heikkenemistä (Delabastita ym. 2019). Jänne paksuuntuu, ympärille muodostuu kalkkikertymiä, jänne paksuuntuu, syntyy liikettä heikentäviä kiinnikkeitä, tulehduksia sekä liikkeessäkin kuuluvaa krepitaatiota eli narinaa. Asplund & Best (2013) esittävät kudosten rappeutumismuutosten alkavan keskimäärin 35-vuotiaana. Jänne on aineenvaihdunnallisesti aktiivista kudosta, joka tarvitsee joustavuuden ylläpitämiseksi liikettä ja sen aikaansaamaa verenkierron lisääntymistä. Epäsäännöllisen liikkumisen tai liikkumattomuuden vuoksi akillesjänteen rappeutuminen iän myötä kiihtyy (Doral ym. 2010; Asplund & Best 2013). Oireettomatkin muutokset, voivat äkillisessä vapaa-ajan toiminnassa, esimerkiksi portaalle ponnistamisessa, johtaa spontaaniin janteen repeämisen (Thevendran ym. 2013).

Toinen teoria sisältää akillesjanteeseen kohdistuvan mekaanisen kuormittamisen, hankaamisen tai venyttämisen, jolloin rakenteet yllirasittuvat (Thevendran ym. 2013). Hyppimisessä, kovilla alustoilla juoksemisessa tai yllirasittuneena harjoittelussa, akillesjanteeseen kohdistuu suuria vetoja, jotka voivat ylittää vahvankin janteen kestävyuden. Erityisen rasittavaa on

ylämäkijuoksu, jossa jäanteen toistuva äärivenytys kuormittaa akillesjänteen kiinnitysaluetta lisäten jänteen ja kantaluun välissä olevaan limapussiin hankausliikettä (Schepsis ym. 2002). Jänteet ovat samaan aikaan jäykkiä ja joustavia ja niillä on suuri vetolujuus. In vivo tutkimuksessa on kuvattu akillesjänteen olevan lepotilassa aaltoileva ja lyhentynyt. Kun jännettä venytetään lineaarisesti nousevan rasituksen myötä 2 % jänteen kollageenisäikeet suoristuvat. Rasituksen noustessa 4–8 % kollageenisäikeet alkavat liukua toistensa suhteen ja yli 8 % venytys voi aiheuttaa vaurioita vetolujuuden ylittyessä (Doral ym. 2010; Lenskjold ym. 2015; Thevendran ym. 2013).

Akillesjanteessa tapahtuvat muutokset heikentävät pohjelihaksen ja kantalihaksen voiman ja nopeuden tuottamista, joilla on seurausta iäkkäiden arjen liikkumiseen. Delabastita ym. (2019) vertasivat iäkkäiden, keski-ikäisten ja nuorempien aikuisten akillesjänteen löysyyttä ja sen vaikutusta liikkumiseen. Tutkimuksen mukaan akillesjänteen kimmoisuus vähenee 25 % ja lihastyön tehokkuus laskee 15 % iäkkäillä verrattuna keski-ikäisiin ja nuorempiin aikuisiin. Tämä näkyy iäkkäiden liikkumisen hitautena ja askeleen lyhentymisenä. Askelvaiheista puuttuu varvastyöntö ja askeleet ovat laahaavia.

Akillesjänteen repeämisen syiksi on esitetty muitakin vaihtoehtoja. Schepsis ym. (2002) tuo esille virheellisen biomekaniikan roolin repeämisen syynä. Kantaluun kallistuminen pronaatioon eli sisäänpäin lisää toispuoleista akillesjänteen kuormitusta. Korkean jalkaholvin ongelmassa akillesjänteen jatkona oleva jalkapohjan plantaarifascian kireys estää heikentää jalkaterän keskitukivaiheen etenemistä varvastyöntövaiheeseen tehokkaasti (Schepsis ym. 2002). Työergonomiset tekijät, kuten pitkäaikainen mekaaninen kuormitus, ahtaiden jalkineiden hankaus tai paine sekä kylmyyden lisäksi kosteus ulkoisina altistavana tekijöinä kuvataan akillesjänteen repeämisen riskeiksi (Orava & Karpakka 1992). Lihasepätasapaino supistuvan pohjelihaksen (agonisti) ja tukea antavan säären etupuolen lihasten (antagonisti) välillä voi johtaa terveeseen akillesjänteen toispuoleiseen kuormittumiseen ja repeämiseen. Repeämisoron kohoamiseen on liitetty myös tulehduskipulääkkeenä käytettyjen, paikallisten steroidi-injektoiden ja kortisonipiikkien lisääntynyt käyttö (Haapasalo ym. 2015; Schepsis ym. 2002).

Solutasolla tapahtuvien rappeutumisprosessien yhteyttä ikääntymiseen on tutkittu elimistön eri jännteissä. Biokemiallisissa reaktioissa syntyy glykaation lopputuotteena sokerin ja rasvojen tai sokerin ja proteiinien ei-entsymaattisesti rakentuneita liitoksia (AGE), joiden lisääntymisen on todettu liittyvän rappeuttavien sairauksien kehittymiseen. Mifunen ym. (2019) laboratorio-olosuhteissa tehdyssä in vitro ja in vivo tutkimuksissa löydettiin olkapään jänneiden rappeutumismuutoksia ja jänteen heikentyntä vetolujuutta, enemmän niillä, joilla AGE taso oli korkeampaa. Kohonneet AGE määrät ovat olleet yhteydessä myös sydän- ja verisuonisairauksiin kohdistuneissa tutkimuksissa verisuonten kalkkeutumisiin ja iäkkäille tehdyissä tutkimuksissa lihasten surkastumisiin ja ikääntymismuutoksiin (Mifune ym. 2019). Jännealueet keräävät joillakin enemmän kalkkia liittyen geeniperimään, lisäten spontaaneja repeämisiä (Thevendran ym. 2013).

Normaalin jänteen solumäärästä tyypin I kollageenia on 90 %. Doral ym. (2010) havaitsivat repeytyneen tai patologisen jänteen tuottavat enemmän tyypin III kollageenia, jolla on yhteys jänteen vetolujuuden heikkenemiseen ja repeämisen riskin kasvamiseen. Tendinopatioissa ja akillesjänteen kroonisissa repeämissä ihmisillä on havaittu olevan kollageenityyppien I, III ja V muutoksia. Rotilla ja hiirillä tehdyissä tutkimuksissa kollageenin väheneminen on yhdistetty ikääntymiseen (Kinitz ym. 2021). Jännesolujen määrän väheneminen ja jännesolujen muodon pidentyminen sekä aineenvaihdunnan heikkeneminen havaittiin olevan yhteydessä rottien ikääntymiseen, huolimatta siitä, liikkuvatko rotat vähemmän vai enemmän (Kinitz ym. 2021). Weatherall ym. (2010) tutkimuksen mukaan akillesjänteen normaaleihin ikääntymismuutoksiin liittyvät muun muassa kollageenisäikeiden määrän ja säikeiden aaltomaisuuden vähenemiset, joilla saattaa olla yhteyttä iäkkäämpien urheilijoiden lisääntyneisiin jännerepeämiin.

Akillesjänteen repeämiseen johtavaa syytä ei yksiselitteisesti vielä tunneta. Monien sisäisten solutason patologisten tekijöiden sekä ikääntymiseen liittyvien rappeutumismuutosten ja ulkoisten tekijöiden yhteisvaikutus on tutkimuksissa todennettu (Doral ym. 2010; Kinitz ym. 2021; Mifune ym. 2019; Shepsis ym. 2002; Thevendran ym. 2013).

2.3 Eri ikäisten henkilöiden akillesjänteen repeämän ilmaantuvuus ja vallitsevuus

Akillesjänteen repeämiä (ATR) ilmaantuu tyypillisimmin fyysisesti aktiivista elämää viettäville, nopeita urheilulajeja harrastaville (Lim ym. 2017), keskimäärin 30–50-vuotiaille henkilöille (Weatherall ym. 2010; De la Fuente ym. 2016). Čretnik ym. (2010) toteavat akillesjänteen repeämiä esiintyvän iäkkäämmillä henkilöillä kuusi kertaa harvemmin kuin keski-ikäisille tai nuoremmille. Thevendran ym. (2013) ovat sittemmin tehneet havainnon, että ilmaantuvuushuippuja onkin kaksi, toinen noin 40-vuotiailla ja toinen 60–80-vuotiailla. Tämä havainto tehtiin Ruotsissa jo aikaisemminkin (Möller ym. 1996).

Ilmaantuvuus on ollut pitkään noususuuntainen. Pohjoismaissa tilastoitiin vuosien 1973–1977 aikana viisi tapausta 100 000 ihmistä kohti vuodessa ja seuraavien viiden vuoden aikana (1987–1991) tapausten ilmaantuvuus nousi 13 tapaukseen 100 000 henkilöä kohti vuodessa (Čretnik ym. 2010). Ilmaantuvuusluvut ovat edelleen nousseet Pohjoismaissa 31–55 tapausta 100 000 asukasta kohti vuodessa Brossonin ym. (2018). Suomessa vuosina 1987–2011 ilmaantuvuus kasvoi miehillä 11,1:stä 20,5 tapaukseen 100 000 henkilöä kohti vuodessa ja naisilla kasvua oli 2,5:stä 4,2 tapaukseen 100 000 henkilöä kohti vuodessa (Mattilan ym. 2015). Suomessa yli 60-vuotiaiden miesten joukossa repeämän ilmaantuvuus on kaksinkertaistunut naisiin verrattuna (Reito ym. 2017). Akillesjänteen repeämäleikattujen seurannassa Suomessa, vuosien 1987–2011 välillä, miesten ikä vaihteli 18–90 vuoden ja naisten 18–91 vuoden välillä. Keski-ikä oli miehillä 41 vuotta ja naisilla 45 vuotta (Mattila ym. 2015). Muissa tutkimuksissa tutkittavien keski-ikä on ollut 47 vuotta ja vanhimmat tutkittavat ovat olleet 80-vuotiaita (Jackson ym. 2013).

Joissakin tutkimuksissa osallistujien tutkittavien ikä on rajattu 60 vuoteen (Gwynne-Jones & Sims 2011), jonka vuoksi yli 65-vuotiaat jäävät tarkastelematta. Tulevaisuudessa akillesjänteen repeämisiä todetaan entistä iäkkäämmillä, kun ikääntyvien määrä nousee ja liikunnan sekä urheilun harrastaminen iäkkääntyvien keskuudessa jatkuu tai jopa lisääntyy Lim ym. (2017).

Akillesjänteen repeämisen syntytilanteita ovat yleisimmin voimakas kohteen työntäminen, jossa pohjelihas supistuu voimakkaasti työntövastusta vastaan. Äkillinen nilkan hallitsematon

koukistuminen sattuu esimerkiksi kuoppaan astuessa (Thevendran ym. (2013). Eri vuodenaikoina repeämien ilmaantuminen vaihtelee. Sheth ym. (2016) ovat tunnistaneeet, että kevät-, kesä- ja syyskausilla ihmisten harrastaessa enemmän nopeatempoisia pallo- ja mailapelejä, työskennellessä ulko- tai vapaa-ajan töissä, akillesjänteen repeämiä tapahtuu enemmän. Tanskalaisten Ganestam ym. (2016) tutkimuksessa havaittiin, että vuosien 1994–2013 aikana akillesjänteen repeämän saaneita oli maaseudulla enemmän kuin kaupungissa. Tämä havainto ei osoittautunut tilastollisesti merkitseväksi.

2.4 Akillesjänteen repeämän toteaminen ja laajuus hoitoon ohjaamisessa

Napsahtava ääni ja kova kipu, kuin olisi potkaistu nilkan takaosaan, ovat yleisesti kuvattuja ensituntemuksia akillesjänteen repeämisessä (Guss ym. 2015; Schepsis ym. 2002). Muita välittömästi tunnistettavia oirekuvia voivat olla jalan kuormittamisen rajoittuminen, pohkeen alaosan turpoaminen ja varpaille nousun suorittamisen vaikeus tai kivuliaisuus. Nilkan koukistus voi lisääntyä verrattuna terveeseen jalan nilkan koukistusliikkeeseen (Guss ym. 2015). Akillesjänteen repeämä varmistetaan kliinisessä tutkimisessa neljän testin avulla, joista vähintään kaksi riittää luotettavaan näyttöön repeämän toteamisessa (Chiodo ym. 2010). Testeinä suoritetaan Thomsonin testi, nilkan ojennusliikkeen voiman arviointi, tunnustellaan jänteen ääriviivoja ja todetaan jänteessä oleva repeämän rako sekä nilkan passiivisella koukistusliikkeellä arvioidaan liikkeen helppoutta, kun jänteen jäykkyys ei ole rajoittamassa liikettä (Chiodo ym. 2010). Thomsonin-testillä varmistetaan jänteen kokonaan repeäminen tutkittavan ollessa päinmakuulla ja polvi koukistettuna 90 asteen kulmaan. Tässä asennossa puristetaan poikittain tutkittavan pohjetta. Mikäli jänne ei ole poikki kokonaan, puristusliike kiristää akillesjäntettä ja liike ojentaa passiivisesti nilkkaa. Mikäli nilkka ei ojennu pohjetta puristettaessa, on se merkki revenneestä tai kokonaan poikki menneestä akillesjanteestä. (Weatherall ym. 2010). Repeämän laajuutta voidaan mitata akillesjanteessä, jänteen päitä sormin palpoiden ja mittanauhalla aukon leveyttä mitaten. Polven taivutustestissä pyydetään tutkittavaa päinmakuulla koukistamaan polvea aktiivisesti 90 asteeseen (Thevendran ym. 2013). Mikäli nilkka jää koukistusliikkeen aikana koukistuneeseen asentoon (dorsiflexio) todetaan repeämä.

Thompsonin puristustesti on todettu kliinisen päättelyn testimenetelmistä luotettavammaksi herkkyysasteen ollessa 93 % sadasta prosentista. Repeämän aukon mittaamistestin herkkyysaste on 73 %. Kipu häiritsee testin luotettavuutta, jolloin aukkotesti kivuliaassa tilanteessa voi olla parempi vaihtoehto. Nukutetun potilaan akillesjänteen repeämän aukkotestin herkkyysaste nousee 81 %:iin (Schepesis ym. 2002). Kuvantamismenetelmillä, kuten ultraääni ja magneettikuvauksella (MRI) jänneaukon leveys voidaan varmistaa luotettavimmin, mikäli fyysiset löydökset ovat epäselviä (Guss ym. 2015).

Akillesjänteen hoitoonohjauksessa repeämän laajuus ratkaisee. Luokka yksi tarkoittaa osittaista repeämää, jonka hoitokäytännöksi suositellaan kipsihoitoa ja konservatiivista hoitolinjaa. Luokat kaksi (3 cm), kolme (3–6 cm) sekä neljä (6 cm) eroavat repeämän laajuuden suhteen, mutta näissä jokaisessa edetään leikkaushoitoon. Mitä suuremmasta repeämän laajuudesta on kyse, sitä vaativampi jännesiirto leikkauksessa tarvitaan (Weatherall ym. 2010). Akillesjänteen repeämistä 20 % jää akuuttitilanteessa huomioimatta (Schepesis ym. 2002; Thevendran ym. 2013).

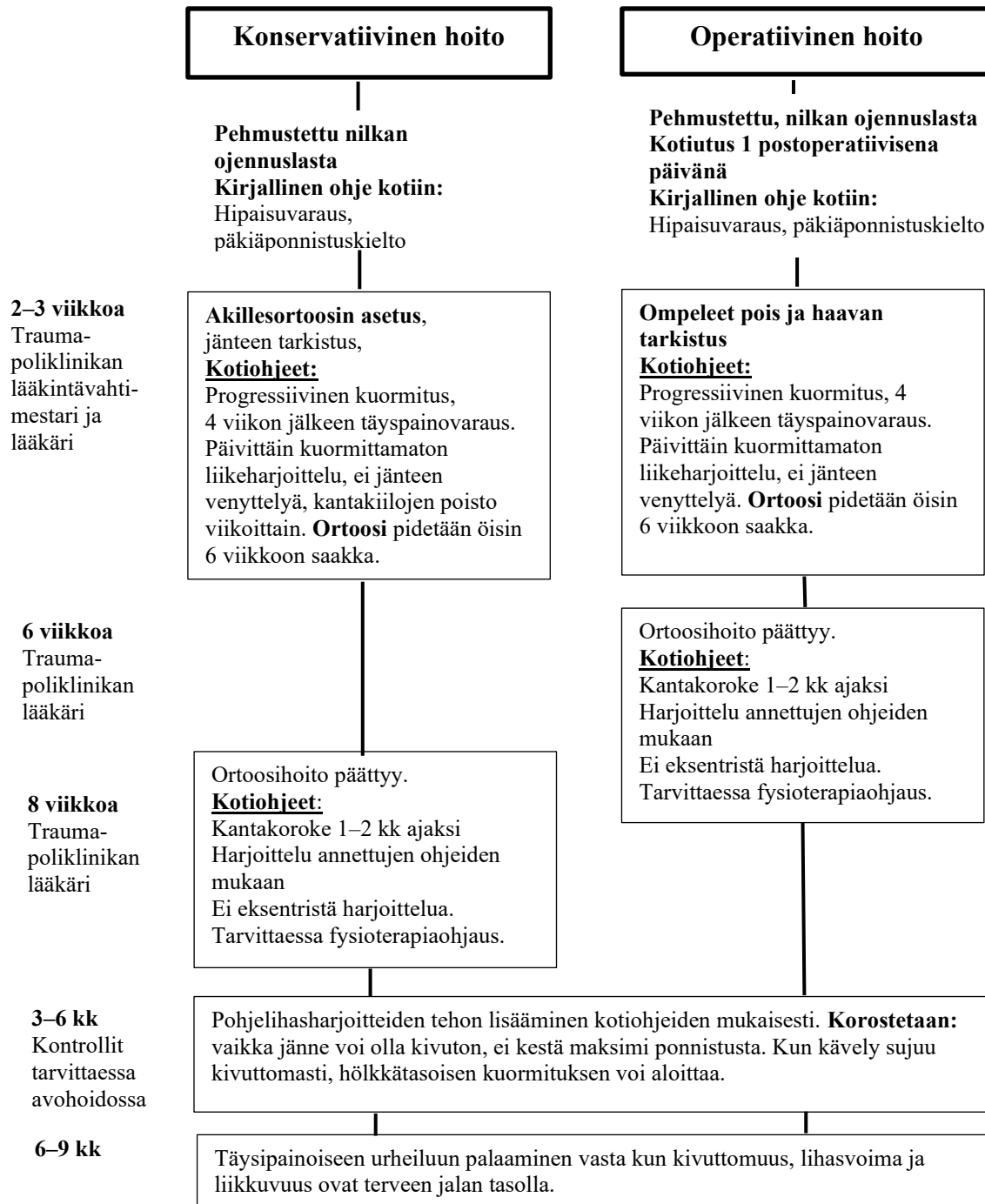
3 HOITOMENETELMÄT JA TUTKIMUKSEN ARVIOINTI

3.1 Operatiivinen ja konservatiivinen hoito

Akillesjännerepeämän hoitomenetelmiä ovat operatiivinen ja konservatiivinen hoito. Konservatiivisessa hoidossa ei tehdä avoleikkausta (Brorsson ym. 2016; Deng ym. 2017; Eliasson ym. 2018; Garemia ym. 2015; Gwynne-Jones y, 2011; Heikkinen ym. 2017; Jackson ym.2013; Lantto ym. 2016; Lim ym. 2017; Olsson ym. 2014; Van der Eng ym. 2013), vaan tuetaan revenneen jänteen arpeutumista muutamien ensiviikkojen aikana kuormittamattomuudella ja jatkossa nousujohteisella liikehoidolla ja painokuormituksella sekä voimaharjoittelulla (Mattila 2015). Konservatiiviseen hoitoon ryhdytään, jos repeämä on tuore, alle kahden viikon vanha (Mattila 2015). Konservatiivisen hoidon määrä on yleistynyt erityisesti iäkkäämpien henkilöiden hoitona, kun taas leikkaushoito toteutetaan yleisemmin aktiivisille urheilua harrastaville ja nuoremmille henkilöille (Jackson ym. 2013). Keski-Suomen sairaanhoitopiirissäkin on siirrytty konservatiiviseen suuntaan. Vuosien 2010–2015 aikana hoidetuista (n=266) akuutista akillesjännerepeämä potilaasta enää 22 % hoidettiin leikkauksella ja 78 % konservatiivisesti Reito ym. (2017).

Operatiivisessa hoidossa on Heikkisen ym. (2017) mukaan kaksi hoitotapaa, suora suturaatio, jossa ommellaan katkenneet jänteen päät yhteen tai augmentoitu suturaatio, jossa vahvistetaan revennyt kohta ompelun yhteydessä, joko yhdellä tai kahdella lihaksen sidekudosläpällä. Kumpikaan leikkausmenetelmä ei Heikkisen ym. (2017) tutkimuksen mukaan ole osoittautunut 14 vuoden seurantatutkimuksessa toinen toistaan paremmaksi degeneratiivisen akillesjänteen joustavuuden parantamisessa, jänteen venymisen vähentämisessä tai uusintarepeämisten ennaltaehkäisemisessä.

Hoitoprotokollaan eli hoidon systemaattisesti etenevään toteuttamiseen liittyy sekä operatiivisessa hoidossa, että konservatiivisessa hoidossa omia ajallisia kohtia, joissa edetään alaraajan kuormittamisen, nilkan liikkuvuuden ja aktiivisen lihasharjoittelun osalta asteittain eteenpäin. Yhtenäistä ja vaikuttavuudeltaan parhaita hoidon ja kuntoutuksen protokollaa ei ole osoitettu (Saxena ym. 2021).



KUVA 1. Akillesjänteen repeämän hoitomenetelmät ja karkea kuntoutuksen sisältömalli. Kuva on mallinnus tekstistä Haapasalon ym. (2015) artikkelissa. Hoitoprotokollien sisällöissä on tutkimusten mukaan runsaasti eroja. Eroja löytyy sekä leikkaushoitojen että konservatiivisten hoitojen ohjeistuksissa. Hoitoprotokollassa (kuva 1) näkyy fysioterapeutin ohjausajankohdat,

leikkaushoidon saaneelle kuuden viikon ja konservatiivisen hoidon saaneelle kahdeksan viikon kohdalla. Fysioterapeutin ohjauskäynti toteutetaan tarvittaessa. Kuntoutuminen perustuu omatoimiharjoitteluun, vaatien kuntoutujan omaa päättävyyttä ja sitoutumista annettuihin hoito-ohjeisiin (Haapasalo ym. 2015).

Tutkimusten mukaan, hoidetun jalan immobilisointiviikkojen määrät vaihtelevat (Gwynne-Jones ym. 2011; Thevendran ym. 2013).Vaihtelua on raportoitu myös esimerkiksi nivelkulman lisäämisessä, siirryttäessä equinusasennosta kävelyasentoon (Jackson ym. 2013), kuormituksen aloittamisen ajankohdassa, joko aikaisemmin tai myöhemmin (El-Akkawi ym. 2018; Eliasson ym. 2018; Gwynne-Jones ym. 2011; Heikkinen ym. 2017; Schepull ym. 2012; Van der Eng ym. 2013), kuntoutuksen sisällöissä (Gwynne-Jones ym. 2011; Jackson ym. 2013; Lantto ym. 2016; Lim ym. 2017; Wang ym. 2017) ja harjoittelun rasituksen lisäämisessä (De la Fuente ym. 2016; El-Akkawi ym. 2018; Lantto ym. 2016) sekä kävelyharjoituksissa (De la Fuente ym. 2016; Ganestam ym. 2013; Geremia ym.2015).

Akillesjännerepeämähoitojen jälkeinen protokolla vaihtelee ja seuranta keskittyy pääsääntöisesti leikkaushaavan paranemisen seurantaan, muiden komplikaatioiden ilmaantumisten seurantaan ja uusintarepeämien syntymismäärän arviointiin (Reito ym. 2017); Systemaattisen kuntoutusprotokollan sisältöjen vaikuttavuustutkimuksia ei ole tehty, eikä tämän vuoksi suositeltavia fysioterapiaohjauksia ole saatavilla (Chiodo ym. 2010; Saxena ym. 2021).

3.2 Hoidon jälkeinen palautuminen

Akillesjänteen repeämästä palautumista on seurattu eripituisissa pitkittäistutkimuksissa ja todettu vielä kahden vuoden jälkeen (Olsson ym. 2011), seitsemän vuoden jälkeen (Brorsson ym. 2018) ja kymmenen vuoden jälkeen (Lantto ym. 2015) tilastollisesti merkitseviä toimintakyvyn rajoituksia. Äkillinen akillesjänteen repeämä johtaa liikkumiskyvyn pitkäaikaiseen ja romahdusmaiseen heikkenemiseen. Rantanen ym. (1999) kuvasivat

poikkileikkaustutkimuksessaan sairastumisen aiheuttavan liikkumiskyvyn ja fyysisen aktiivisuuden heikkenemisen, jolla on yhteys ikääntyvien naisten lihasvoiman heikkouteen ja vähäiseen fyysiseen aktiivisuuteen. Mitä enemmän sairaus vaikuttaa liikkumiseen, sitä vähemmän henkilö on fyysisesti aktiivinen ja siitä seuraa entisestään lihasvoiman heikkenemistä. Lihasvoiman laskiessa alle vaivattoman liikkumisen suoritustason ns. reservin alle, alkaa liikkumisessa olla haasteita voiman ja jaksamisen suhteen. Kun voimat ehtyvät, liikkuminen entisestään hankaloituu ja liikkuminen vähenee edelleen. Syntyy toimintakyvyn rajoitusten syntymiskierre. Toiseen alaraajaan kohdistunut tapaturma lisää riskiä uuden tapaturman saantiin, joko vastakkaiseen jalkaan tai samaan jalkaan, mutta eri alueelle (Fulton ym. 2014).

Dong ym. (2020) vertailivat akillesjänteen repeämähoidojen jälkeisiä raajojen välisiä eroja ja nivelasentoja, lihastoimintaa kävelyn, lenkkeilyn ja juoksun aikana. Tutkimuksessa todettiin vammajalan alentuneen nilkan ojennusliikkeen (plantaariflexio) ja pohkeen heikentyneen voiman lisäävän saman puolen polveen kohonneita kuormitusvasteita, josta ennustettiin tällä kohderyhmälle lisääntyneitä polvivammariskejä. Pidentynyt akillesjänne, heikentynyt lihasvoima sekä jänteiden jäykkyys rajoittavat juoksua ja hyppäämistä ja vaikuttavat normaaliin kävelyyn sekä portaissa liikkumiseen. Krupenevichin ym. (2021) mukaan ikääntyvän henkilön askeltehottomuuteen vaikuttaa, edellisten lisäksi jalkapohjan sidekudospituuden lyheneminen. Tästä seuraa, ylemmän niveltason kompensatioita liikkumiseen, kun nilkan alueella toiminta ei ole tehokasta. Iäkkäiden alaraajoihin ja etenkin liikkumisessa tärkeisiin niveliin, kuten lonkkaniveliin tehtyjen korjausleikkausten jälkeen jää palautumisessa liikkumisen vaikeuksia ja elämänlaatuun vaikuttavia kipuja vielä vuosienkin jälkeen (Salpakoski ym. 2015).

Akillesjänteen repeämän hoidon tavoite on palauttaa potilaan toimintakyky lähelle vammautumista edeltänyttä aikaa (Mattila 2015). Erilaisten hoitoprotokollien sisältöjen vaihtelevuudesta johtuen, aktiivisten harrastusten pariin palaamisen ohjeistuksetkin vaihtelevat. Toiset ohjelmat suosittelivat paluuta jo viiden kuukauden kuluttua (Schepull ym. 2012), toiset kuuden kuukauden (Geremia ym. 2015) ja joissakin ohjelmissa vauhdikkaampien harrastusten pariin siirtymistä suositellaan vasta 6–9 kuukauden kuluessa ja erityisesti vasta kun kävely on sujuvaa ja kivutonta (Haapasalo ym. 2015).

Kilpaurheilun pariin palaamisen ohjeistuksia pohdittiin Tanskassa vuonna 2016 pidetyssä konferenssissa, jossa ortopedian, liikuntalääketieteen sekä urheilufysioterapian edustajat totesivat urheilun pariin palaamiseen liittyvän fyysisten asioiden lisäksi monia muita vaikuttavia asioita, kuten pelaajan ikä, yksilö- vai joukkuelaji, lajin fyysiset vaatimukset, kilpailutaso, sosiaaliset ja taloudelliset kustannukset. Pelkotila harjoittelun käynnistämiseen koettiin olevan yksi erityistarkastelua vaativa asia (Ardern ym. 2016). Zellersin ym. (2016) tekemässä kirjallisuuskatsauksessa ja meta-analyysissä keski-ikäisistä, kilpaurheilua tai vauhdikkaita lajeja harrastaneista vain 50 % pystyi palaamaan samoihin harrastuksiinsa akillesjänteen repeämän jälkeen. Aikaisemmin reippaalla teholla, 1–2 kertaa viikossa harrastaneita tai neljä tuntia viikossa kevyemmällä teholla liikkuneita, akillesjänteen repeämästä kuntoutuneita seurattiin Brorssonin ym. (2018) tutkimuksessa seitsemän vuoden ajan ja verrattiin tutkittavien paluuta ennen leikkausta olleeseen fyysiseen aktiivisuuteen. Tutkittavat eivät palanneet samoihin harrastuksiinsa. Tutkimus raportoii, että kuntoutumisen pitkittyminen ja vanheneminen muutti liikkumisen muotoja.

Palaamista harrastuksiin hidastavat hoidetun jalan pohjelihhasvoiman ja rasituskestävyyden heikkous (Brorsson ym. 2016; Eliasson ym. 2018; Geremia ym. 2015; Shepull ym. 2012;), pohjelihaksiston pinta-alan pieneneminen, josta seuraa venymislujuuden heikkeneminen (Carmont ym. 2013; Heikkinen ym. 2017), jänteen venyminen (Brorsson ym. 2017; Haapasalo ym. 2015) ja fyysisen toimintakyvyn rajoitukset (Heikkinen ym. 2017). Puolierot vammautuneen ja terveen jalan välillä muuttavat kävelyn ja liikkumisen biomekaniikkaa (Zellers ym. 2016; Olsson ym. 2011). Pohjelihhasheikkous ja sekä nilkan liikkeen lisääntyminen jänteen venyessä heikentävät ponnistamista, hyppäämistä, kävelyn työtehoa, nopeutta ja kiihtyvyyttä sekä asennon säilyttämisen vakautta, josta seuraa tasapainoon epävakautta (Brorsson ym. 2017; Brorsson ym. 2018; Speedtsberg ym. 2019). Pohjelihasten ojennusvoiman palauttaminen vamma jalassa terveen jalan voimatasolle näyttäisi olevan suuri haaste. Brorssonin ym. (2018) seitsemän vuoden seurantatutkimuksen mukaan pohjelihasten voimassa tapahtui merkittävin edistys kahden ensimmäisen vuoden aikana. Seitsemän vuoden kohdalla todettiin edelleen pohjelihaksen kestävyiden ja voiman heikkoutta ja puolieroa terveeseen jalkaan verrattuna, vaikkakin tutkittavat raportoivat vähäisiä toimintakyvyn rajoituksia ATRS kyselyssä ja fyysisen aktiivisuuden taso oli melko korkea. Muiden lihasryhmien, kuten ison varpaan pitkän ojentaja lihaksen pyrkimys kompensoida heikompiä muita lihaksisia saattaa

Agresan ym. (2018) tutkimuksen mukaan häiritä heikon pohjelihaksiston vahvistumista ja mahdollistaa plantaariflexion liikeradan virheelliseen toiminnan, jossa voimantuotto ei ole optimaalisin.

Maempel ym. (2020) vertasivat konservatiivisessa hoidossa kuormittamattoman, equinusasennosta nivelkulmaa laajentavan, kipsi-immobilisoinnin ja kuormitusta asteittain sallivan kävelysaappaan sekä välittömästi täyspainovaruksella mobilisoinnin vaikutuksia itseraportoituun työhön paluuseen, autoilla ajoon sekä komplikaatioiden määrään. Tutkimus osoitti, että työhönpaluujassa ei ollut eroa ryhmien välillä. Liikkumaan nopeammin päässeet palasivat autoilemaan viikkoa aikaisemmin kuin kipsihoidon saaneet. Puolen vuoden kohdalla immobilisointiajan läpikäyneet tutkittavat arvioivat toimintakyvyn rajoituksia ATRS-kyselyssä keskimäärin 54/100 pistettä ja vuoden kohdalla 88 /100 pistettä. Nopeammin liikkumaan päässeillä pisteet olivat puolen vuoden seurannassa 71/100 pistettä ja vuoden seurannassa 92 /100 pistettä.

3.3 Akillesjänteen ja pohkeen kuntoutumisen arviointi

Laboratorio-olosuhteissa, hyvin järjestetyissä tutkimustilanteissa, voidaan akillesjänteen repeämän jälkeistä kuntoutumisen arviointia suorittaa esimerkiksi jänteen, nivelen ja lihasvoiman tilanteen arvioimiseksi. Laboratoriossa voidaan arvioida kävelyä, juoksua, hyppimistä ja varpaille ja portaalle nousuja tai voidaan tutkia nivelkulmia. Mittaustilanne on järjestetty vakiodusti ja optimoidusti niin, että on mahdollista mitata tarkasti haluttua toimintaa, sulkien pois muut vaikutukset. Tutkimusaineistoksi saadaan numeerista tietoa, yleensä kalibroituja mittauslaitteita ja tietokoneohjelmia käyttäen.

Alaraajojen vammat vaikuttavat liikkumiseen (Salpakoski ym. 2015), jonka vuoksi kävelytestit tavallisella ja nopealla kävelyvauhdilla antavat kuvaa puolieroista, liikkumisvarmuudesta ja kehon hallinnasta liikkeessä. Monipuolisesti liikkumista ja tasapainoa voidaan havainnoida ja testissä selviytymistä analysoida esimerkiksi Time Up & Go, Berg Balance Scale tai Short Physical Performance (SPPB) testipattereiden avulla, joita käytetään tutkimuksissa seurantavälineenä (Salpakoski ym.2015).

Pohjelihaksen ja akillesjänteen surkastumista ja lihasmassan katoamista voidaan arvioida mittaamalla pohkeen ympärysmitta tavallisella mittanauhalla tiettyjä anatomisia maamerkkejä hyödyntäen (Carmont ym. 2013). Rosso ym. (2013) havaitsivat tutkimuksessaan ympärysmittan korreloivat lihasluvun kanssa, mutta ei voiman tai pohkeen lihaskestävyyden kanssa. Tutkittavan istuessa hoitopöydän reunalla, jalka vapaasti alaspäin osoittaen, mitataan pohkeen ympärysmitta 15 cm polven nivelraosta alaspäin, polvilumpion alareunasta alaspäin tai sääriluun kyhmystä alaspäin. Sisäpuolen nilkan kehräsluusta 25 cm ylöspäin löytyy tutkimuksissa suositeltava ympärysmittausalue (Carmont ym. 2013). Mittauskohdat merkataan kynällä, mittaus suoritetaan kolme kertaa, keskiarvo lasketaan ja vaihteluväli kirjataan (Carmont ym. 2013). Jokaisella mittauskerralla tulee mittaus tehdä samasta kohtaa mittaustulosten vertailun mahdollistamiseksi. Pohkeen ympärysmittauksella mittanauhalla voidaan selvittää rasituksen jälkeisiä turvotuksia ja niiden puolieroja nilkan alueella. Pohkeen ympärysmittaus on helppo ja edullinen toteuttaa, eikä edellytä erikoisia mittausvälineitä.

Nilkan koukistussuuntainen (dorsiflexio) nivelliikkuvuuden rajoittuminen on tavallista akillesjänteen repeämän jälkeisen, pitkäaikaisen nilkan ojennusasennon (equinus) pitämisen ja kuormittamattomuuden jälkeen. Nilkan koukistus- ja ojennusliikettä mitataan kulmamitalla (goniometri) tutkittavan ollessa päinmakuulla, polvi koukistettuna. Seurantamittauksissa huomioidaan alaraajan mittausasento samana myös polvesta, sillä polven kulma 90 asteessa, 30 asteessa tai täysin suoraksi ojennettuna vaikuttaa eri tavalla nilkan liikkeisiin (Carmont ym. 2013). Kulmamittan asettamisen maamerkinä voidaan pitää jalkaterän lateraalireunaa ja pohjeluun suuntaa. Passiivinen ja aktiivinen nivelen liike mitataan. Passiivinen liikkuvuus, jossa tutkija painaa nilkkaa koukistukseen, osoittaa lihasten joustavuutta ja nivelen vapaata liikettä ilman aktiivista lihasjännitystä, kun taas aktiivisen liikkeen avulla saadaan kuvaa lihasaktiivisuudesta ja voimasta nivelen liikuttamiseksi. Carmont ym. 2013 suosittelevat mittaamaan lepoasennon ja passiivisen liikkeen ensimmäiseksi perustellen aktiivisessa liikkeessä vastaan tulevan venymisen sietokyvyn, joka voi rajoittaa liikettä. Mittausluotettavuus paranee useamman mittauskerran avulla. Mittaustulokset kirjataan ylös kolmesta suorituksesta. Carmont ym. 2013 opastavat suorittamaan mittauksen useita kertoja, kunnes peräkkäiset mittaukset tuottavat saman arvon. Tuloksia verrataan edellisiin mittauksiin muutoksen

toteamiseksi (Carmont ym. 2013). Nivelen liikkuvuuden ja lihas-jännealueen venyvyyden mittaaminen on menetelmänä edullinen, helposti toistettava.

Akillesjänteen venymää voidaan mitata suorasti radiologisilla mittausten menetelmillä, jänneeseen sijoitettuja, radiologista säteilyä läpäisemättömiä markkereita käyttäen, ultraäänitutkimuksella tai magneettikuvauksella (MRI). Epäsuoria mittauksia ovat dynamometrillä tehty lujuusarviomittaus tai mittaamalla kantapään mittanauhalla tai goniometrillä nousukorkeus varpaille nousun aikana (Carmont ym. 2013). Akillesjänteen kireys havainnoidaan Silfverskiöldin testissä, tutkittavan ollessa päinmakuulla. Koukistettu polvi ojennetaan suoraksi, samalla tarkkaillaan nilkan rentoutta ojennuksen aikana. Jos nilkka ojentuu polven ojentuessa, on tämä kliininen merkki pohkeessa ja akillesjänteen alueella olevasta kireydestä.

Pohkeen lihasvoiman mittausten menetelmät vaihtelevat manuaalisista voiman arvioinneista, voimamittauslaitteilla tehtäviin tarkkoihin mittauksiin tai toisaalta voimaa vaativien arjen suoriutumisten havainnoinnista, kaupallisiin ja vakioituissa, laboratorio-olosuhteissa testattaviin voimamittauksiin. Lihaskoon ja poikkileikkausalan määrittämisessä voidaan käyttää kuvantamislaitteita mittaustavallina. Lihasvoimamittaukset voidaan eritellä kestävyysvoiman ja maksimivoiman mittauksiin. Heikoimman lihasvoiman arvioinnissa käytetään manuaalista vastustamista ja lihassupistuksen tuntemusta nilkan ojennus- ja koukistusvoiman arvioimisessa. Tällöin kriteerinä ovat: tuntuuko lihassupistus, näkykö lihassupistus liikkeenä, voittaako lihasvoima kevyen tai vahvan vastuksen. Oman kehon painon hyödyntämisestä voimamittauksessa suositetaan kahdella jalalla tai yhdellä jalalla varpaille nousuliikkeessä, joko nousukorkeutta tai toistomäärää mitaten (Brorsson ym. 2018; Carmont ym. 2013; Olsson 2011; Olsson ym. 2014 ;). Lihasvoiman kehittymisestä saadaan tarkkaa tietoa mittauksissa laboratorio-olosuhteissa dynamometrillä, tietyssä dynaamisesti tai isometrisesti suoritettussa maksimisuorituksen mittaamisessa. Tulokset ilmaistaan Newtonina (N) tai kilogrammoina.

Subjektiiivista tietoa saadaan tutkittavan toimintakyvyn tilanteesta strukturoitujen kyselylomakkeiden avulla. Akillesjänteen hoidon jälkeistä toimintakyvyn tilannetta arvioitiin useissa tutkimuksissa Achilles Tendon Total Rupture Score (ATRS) kyselyn avulla (Brorsson 2015; Brorsson ym. 2018; De la Fuente ym. 2016; Deng ym. 2017; Eliasson ym. 2018; Nilsson-

Helander ym. 2007; Rosso ym. 2013). Olssonin ym. (2011) tutkimuksessa seurattiin akillesjänteen repeämän jälkeen konservatiivisen ja operatiivisen hoidon saaneiden toimintakyvyn tilanteen edistymistä ATRS-kyselyn avulla 12 kuukauden ja 24 kuukauden aikana. Vuoden kohdalla konservatiivisen hoidon saaneilla kyselyn keskimääräinen pistemäärä oli 85 ja vaihteluväli oli 13–100 pistettä, kun taas operatiivisen hoidon saaneilla 89 (30–100 pistettä). Kahden vuoden kohdalla operatiivisen hoidon saaneilla tilanne oli parantunut 94 (43–100) pistettä ja konservatiivisen hoidon saaneillakin 89 (12–100 pistettä). Muutos oli konservatiivisesti hoidetuilla tilastollisesti merkitsevä ($p=0,017$), operatiivisen hoidon saaneilla ei ($P=0,321$). ATRS-kysely on todettu käyttökelpoiseksi yksittäisten potilaiden toistuvissa arvioinneissa ja potilasryhmien vertailuissa (Ganestam ym. 2013).

Toinen yleisesti käytetty akillesjänteen hoidon jälkeinen seurantamittari on Leppilahti -kysely (El-Akkawi ym. 2018; Lantto ym. 2016;). Kysely on tarkoitettu sekä tutkittavan itsearvioinnin tekemiseen, että vastaanotolla seurantatilanteeseen, sillä muutama kysymys lomakkeessa on objektiivisesti mitattavaksi tarkoitettu. Kysymyksiä on yhteensä seitsemän.

Akillesjänteen repeämän hoidon jälkeisen fyysisen aktiivisuuden seurantatutkimuksissa on käytetty itseraportoituja strukturoituja kyselyjä liikkumisen, arjen aktiivisuuden tai harrastuneisuuden arvioimiseksi. Kyselyissä on arvioitu liikkumisen laatua, määrää tunteina tai kertoina viikossa tai kuukaudessa, liikkumisen intensiteettiä, hengästymisen tasoa tai aineenvaihdunnallista kehonrasittumista. Physical Activity Scale (PAS) mittaria käyttivät tutkimuksessaan muun muassa (Brorsson ym. 2018; Deng ym. 2017; Olsson ym. 2011). PAS kyselyn luokittelussa ei fyysistä aktiivisuutta kuvataan numerolla 1 ja numero 6 vastaa raskasta liikuntaa useita kertoja viikossa. UKK-Instituutti on laatinut kaikenikäisille ja myös soveltavaan liikuntaan terveydenedistämiseen pohjautuvat vähimmäisliikuntasuositukset. Suosituksissa on ilmoitettu liikkumisen viikkomäärä ja tuntimäärä sekä liikkumisen raskautaso. Suositukset perustuvat arjessa koko ajan aktiivisena olemiseen, mutta myös kehon eri osien alueiden, kuten kestävyuden, lihasvoiman, notkeuden ja tasapainon ylläpitämiseen ja kehittämiseen (Liikkumalla terveyttä - askel kerrallaan 2019, Vireyttä liikkumalla 2019). Suosituksia voidaan käyttää arvioimaan fyysisen aktiivisuuden toteutumista. Fyysisen aktiivisuuden seurantaan soveltuvat erilaiset askelmittarit ja aktiivisuuskellot. Tutkittavaa tai kuntoutujaa voidaan haastatella ja arvioida entisiin harrastuksiin palaamista.

4. TUTKIMUKSEN TARKOITUS JA TUTKIMUSKYSYMYKSET

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää itseraportoidun fysioterapiaohjauksen saannin ja sen riittävyyden yhteyttä fyysiseen aktiivisuuteen ja fyysisen toimintakyvyn rajoituksiin ikääntyvillä akillesjännerepeämän hoidoista kuntoutuneilla henkilöillä. Akillesjännerepeämähoitoja olivat konservatiivinen ja operatiivinen hoito. Ikääntyviä tarkastellaan alle 57-vuotiaiden ja yli 57-vuotiaat.

Akuuttihoidosta oli kulunut tutkittavilla 3–10 vuotta.

Tutkimuskysymykset ovat seuraavat:

1. Onko akillesjännerepeämähoitoja saaneiden ikääntyvien henkilöiden itseraportoitu fysioterapiaohjauksen saanti ja riittävyys yhteydessä fyysisen toimintakyvyn rajoituksiin?
2. Onko akillesjännerepeämähoitoja saaneiden ikääntyvien henkilöiden itseraportoidulla fysioterapiaohjauksen saannilla ja sen riittävyydellä yhteyttä fyysiseen aktiivisuuteen?

5. TUTKIMUSAINEISTO JA -MENETELMÄT

5.1 Tutkimusasetelma

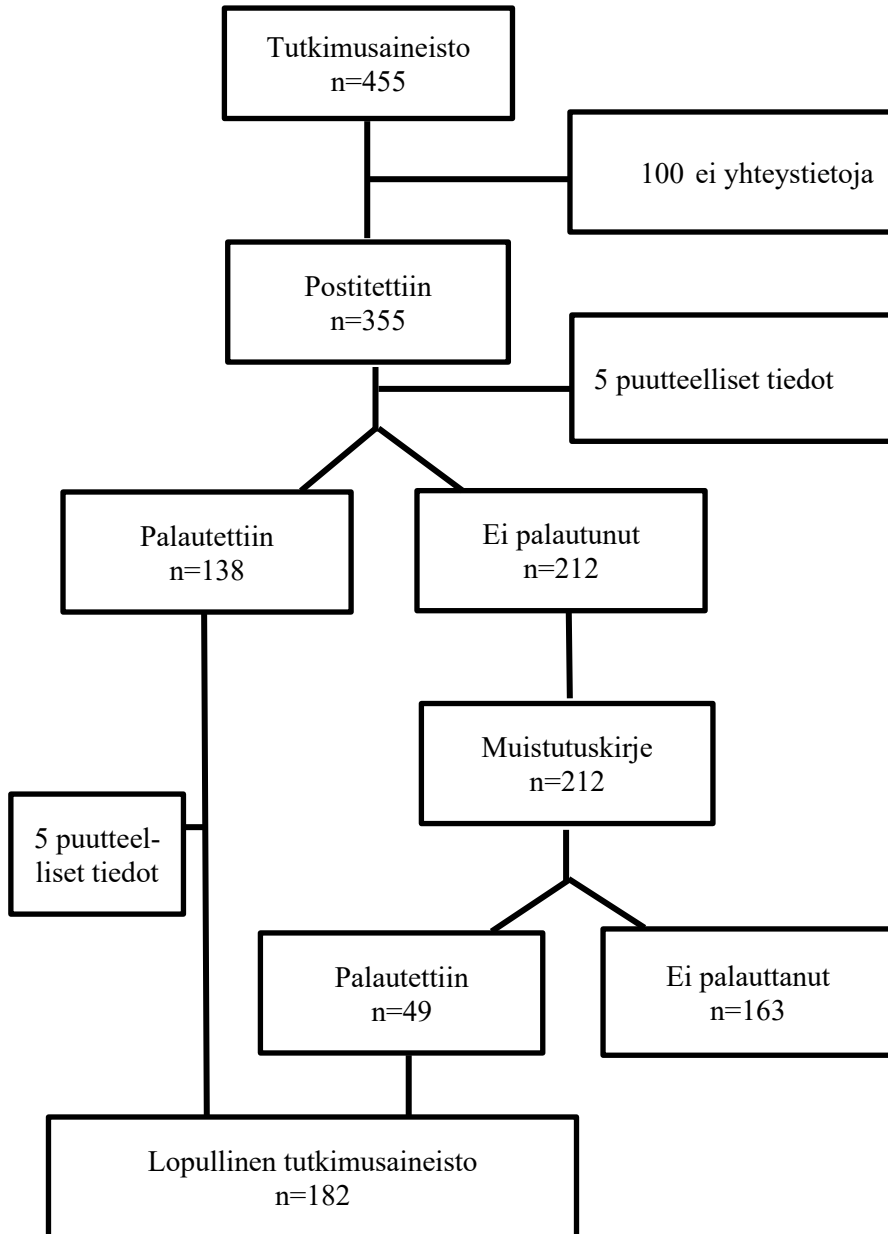
Tutkimus on havainnoiva kliininen seurantatutkimus. Tutkittavina ovat vuosina 2009–2016 akillesjännerepeämään sairaalahoitoa saaneet henkilöt, jotka vastasivat vuonna 2017 akuutin akillesjännerepeämän hoito Keski-Suomen keskussairaalassa vuosina 2010–2015-tutkimuksen kyselylomakkeeseen. Tutkittaviin otettiin uudelleen yhteyttä 3–10 vuotta hoidon jälkeen vuonna 2019. He vastasivat kyselylomakkeeseen, jonka avulla selvitettiin heidän nykyistä toimintakykyään, fyysistä aktiivisuutta sekä heidän omia arvioitaan saadun fysioterapiaohjauksen riittävydestä. Tutkimuksen vastemuuttujia olivat alaraajan toimintakyky sekä fyysinen aktiivisuus. Riippumaton muuttuja oli itseraportoitu fysioterapiaohjaus. Aineisto luokiteltiin iän ja akillesjännerepeämän hoitomenetelmien perusteella.

5.2 Tutkittavien rekrytointi ja aineiston kerääminen

Rekrytoin pro gradu -tutkielmani osallistujat Reiton ym. (2017) tekemän Keski-Suomen sairaanhoitopiirin alueella akillesjänteeseen hoitoa vuosina 2009–2016 saaneiden henkilöiden seurantatutkimuksen osallistujista. Rekrytointiprosessin kulkukaavio näkyy kuvassa 2. Tarkoitukseni oli ottaa tutkimukseen mukaan kaikki Reiton ym. (2017) tutkimukseen osallistuneet henkilöt, jotka oli hoidettu akillesjänteen repeämästä. Jouduin sulkemaan pois Reiton ym. (2017) osallistujajoukosta (n=455) henkilöt, joiden hoidon syistä oli kirjattu akillesjänteen tulehdus tai muu akillesjänteen alueella ollut kiputila, eikä niihin liittynyt akillesjänteen repeämää. Lisäksi suljin aineistosta pois tutkittavat, joiden taustatiedot olivat puutteelliset sekä ne, joiden osoitetiedot olivat puutteelliset. Hyväksyin tutkimukseeni kohdejoukoksi 355 tutkittavaa.

Lähetin tutkittaville (n=355) kyselylomakkeet maaliskuussa 2019 (kuva 2). Yhteensä 143 tutkittavaa palautti kyselylomakkeen kuukauden kuluessa (kuva 2). Näistä 138 vastauslomaketta (39 %) oli hyväksytysti täytetty. Lähetin 212 muistutuskirjettä toukokuussa

2019 (kuva 2). Näihin sain 49 vastausta. Pro gradu -tutkimukseni tutkimusaineistoksi muotoutui 182 vastausta, joka on 51 % kohdejoukosta.



KUVA 2. Tutkittavien rekrytointi ja aineiston keruu prosessi.

5.3 Tutkimusmenetelmät

5.3.1 Alaraajojen toimintakyvyn rajoitukset

Selvitin tutkittavilta Alaraajojen toimintakyvyn rajoituksia kahdella strukturoidulla, itseraportointiin tarkoitettulla mittarilla, joista toinen oli Achilles Tendon Rupture Score (ATRS) kysely ja toinen kliiniseen ja objektiiviseen mittaamiseen tarkoitettu Leppilahti -kysely. Kyselyt erosivat hieman toisistaan. ATRS-kysymykset kartoittavat tutkittavan liikkumista monella eri tavalla, muun muassa kävellen tasaisella, epävakaalla tai mäkisessä maastossa, hyppimistä, hölkkäämistä, juoksemista tai raskaan työn tekemistä, kun taas Leppilahti -kysely kohdistuu arvioimaan kipua, venyvyyttä, heikkouden tuntemusta, jalkineen käyttöä, mutta myös nilkan aktiivista liikettä ja pohjelihaksen isokineettisen lihasvoimaa. Näiden eroavaisuuksien vuoksi käytettiin molempia kyselylomakkeita tässä tutkielmassa.

ATRS-kysely on kehitetty seuranta ja tutkimuskäyttöön ja sen luotettavuus on testattu potilasryhmien vertailussa (Nilsson-Helander ym. 2007). Validiteetti ja reliabiliteetti tutkimuksessa ATRS-kyselylomake on todettu korreloivan kohtalaisen voimakkaasti RAND-36 (SF-36) -mittarin kanssa ja mittari todettiin olevan käyttökelpoinen yksittäisten potilaiden akillesjänteen repeämän jälkeisen tilanteen arvioinnissa (Ganestam ym. 2013). Kyselyä on käännetty monille eri kielille mm. norjaksi, saksaksi, kiinaksi ja turkiksi (Nyssönen, 2020).

ATRS-kysely sisälsi kymmenen Likert-asteikollista kysymystä. Kysymykset olivat lomakkeessa allekkain ja numeroasteikot kunkin kysymyksen jälkeen vaakatasossa. Numeroasteikko oli jokaisen kysymyksen jatkona jatkuvana numerosarjana nolasta kymmeneen. Numero 0 oli määritelty ”sietämätön rajoitus” ja numero 10 ”ei rajoitusta”. Kysymykset jakautuivat kolmeen toimintakykyä kuvaaviin pääalueisiin. Kysymykset 1–4 mittasivat tutkittavan akillesjänteen kudostasolta tulevia toiminnan rajoituksia (voima, väsyminen, jäykkyys, kipu), kun taas kysymyksissä 5–9 arvioitiin tutkittavan rajoituksia omassa elinpiirissä liikkumiseen (arjen aktiviteeteissa, epätasaisilla alustoilla, portaissa tai mäkeä ylös ja juoksemisessa sekä hyppimisessä). Viimeinen kysymys kuvasi tutkittavan rajoituksia fyysisesti raskaiden töiden tekemisessä. Tutkittavia ohjeistettiin arvioimaan omaa

tilannettaan ja ympyröimään sopivin numero. Kunkin tutkittavan valitsemat vaihtoehdot laskettiin yhteen ja saatiin kokonaispistemäärä. Maksimi oli 100 pistettä, joka tarkoitti parasta fyysistä toimintakyvyn tilannetta. Minimi oli 0 pistettä. Mitä vähemmän pisteitä kertyi, sitä enemmän vastaaja kuvasi toimintakyvyn rajoituksia. Mikäli tutkittava oli jättänyt kysymyksen kokonaan tyhjäksi, laskettiin muiden vastausten perusteella keskiarvo ja täydennettiin puuttuvaan kohtaan. Pisteidenlaskulla saadaan symmetriaindeksi, joka kuvaa terveen ja vammajalan prosentteina ilmaistavaa suhdetta. Puolieron odotusarvona pidetään 85 % (Brorsson ym. 2018). Jos raajojen ero on toiminnallisuudessa pieni, prosentuaalinen osuus on suuri >85 %. Jos taas ero on suuri raajojen välillä, on vammajalassa toiminnallista haittaa enemmän, jolloin prosentuaalinen osuus on pieni <85 % (Brorsson ym. 2018).

Leppilahti-kysely sisälsi seitsemän monivalintakysymystä, jotka arvioivat kipua, pohkeen jäykkyyttä, lihasheikkoutta, jalkineen käyttörajoitusta, nivelen liikerataa ja tyytyväisyyttä nykytilanteeseen. Vastaaja valitsee sopivan jokaiseen kysymykseen itselleen sopivan vastauksen. Vastausvaihtoehdoissa on neljä ja yhdessä kolme sanallista vaihtoehtoa, joiden perässä oli ruutu. Tutkittavilta tiedusteltiin heidän tyytyväisyyttään nykyiseen tilanteeseen neljällä vaihtoehdolla: 1) erittäin tyytyväinen, 2) tyytyväinen, 3) vähäisiä epäkohtia, tyytyväinen, 4) merkittäviä epäkohtia tai tyytymätön. Tutkittavaa pyydettiin valitsemaan allekkain olevista vaihtoehdoista itselleen sopivin ja piirtämään rasti sen perässä olevaan ruutuun

Pisteiden yhteenlaskussa ensimmäinen, ei toiminnan rajoituksia kuvaava vaihtoehto sai 15 pistettä, toisena oleva lieviä toiminnanrajoituksia sisältävä vaihtoehto 10 pistettä, kolmas kohtalaisia rajoituksia sisältävä vaihtoehto 5 pistettä ja eniten rajoituksia kuvaava vaihtoehto sai 0 pistettä. Kaikissa muissa kysymyksissä oli nämä neljä pisteytys vaihtoehtoa, paitsi jalkinerajoitusta kartoittavassa kysymyksessä oli kolme. Jalkinekysymyksen myönteisimmästä vastauksesta annettiin ainoastaan 10 pistettä, seuraavasta 5 pistettä ja eniten rajoituksia olevasta kysymyksestä 0 pistettä. Tutkittaville laskettiin yhteispistemäärä 0–100 pistettä. Mitä vähemmän tutkittava sai pisteitä Leppilahti kyselyssä, sitä enemmän hänellä oli fyysisen toimintakyvyn rajoituksia ja vastaavasti mitä enemmän pisteitä kertyi, sitä vähemmän oli fyysisen toimintakyvyn rajoituksia.

Nilkan aktiivisen liikeradan ero verrattuna terveeseen -kysymys on tarkoitettu vastaanotolla kliinisen tutkimuksen ja tarkan mittaamisen jälkeiseen toteamiseen (suluissa astelukemat), mutta kysymys palveli itseraportoivana tilanteen kuvaajana sanallisen vaihtoehdon puolesta myös tässä tutkimuksessa. Nilkan aktiivisen liikeradan eroa verrattiin terveen nilkan aktiiviseen liikerataan ja arvioitiin neljällä vaihtoehdolla: 1= normaali ($\leq 5^\circ$), 2= lievä ($6^\circ-10^\circ$), 3= kohtalainen ($11^\circ-15^\circ$) ja 4= merkittävä ($\geq 16^\circ$). Isokineettisen, tasaisella nopeudella tapahtuvan, liikkeen lihasvoiman arviointi oli tarkoitettu arvioitavan objektiivisesti vastaanottotilanteessa kontrollikäynnillä. Tasaisella nopeudella tapahtuvaa liikkeen isokineettistä lihasvoimaa mitattiin vastausvaihtoehdoilla: 1= erinomainen, 2= hyvä, 3= kohtuullinen ja 4= heikko. Tässä tutkielmassa hyväksyttiin se vastaus, minkä tutkittava oli vastauslomakkeeseensa kirjannut. Mikäli tutkittava oli jättänyt kysymyksen kokonaan tyhjäksi, laskettiin muiden vastausten keskiarvo ja täydennettiin keskiarvolla tyhjä vastaus. Kokonaispistelaskun tulkinnessa Lantto ym. (2016) käyttivät luokkajakona ≥ 90 pistettä erinomainen tilanne, 75–89 pistettä hyvä tilanne, 60–74 pistettä kohtuullinen tilanne ja < 60 pistettä heikko tilanne. Tässä tutkielmassa jatkoanalyysiin yhteissummasta lasketun mediaanin mukainen luokittelu alle 79 pisteen ja 79 pistettä tai yli luokkiin.

5.3.2 Fyysinen aktiivisuus

Selvitin tutkittavien itseraportoitua fyysistä aktiivisuutta kyselylomakkeen avulla. Laadin kysymyslomakkeen Husu ym. (2021, 57) julkaisussa ollutta kyselylomakemallia soveltaen. Valitsin tämän kyselylomakemallin, sen sisällössä olleiden käytännön lajiesimerkkien ja rasisuusmäärää kuvaavien hikoilun ja hengityksen sanallisten esimerkkien vuoksi. Pyysin tutkittavia arvioimaan fyysistä aktiivisuutta vähintään 10 minuuttia toistuvina rasisuuskertoina miettien viimeistä kolmen kuukauden aikaa. Tutkittavien tehtävänä oli kirjata, kuinka monena päivänä viikossa sekä montako tuntia ja minuuttia viikossa erilaisilla rasisuustasoilla hän oli liikkunut. Vastauksille oli varattu avoimia viivoja.

Kysely jakautui viiteen fyysistä aktiivisuutta kartoittavaan kohtaan. Ensimmäisessä selvitin, oliko tutkittavalla ollut lainkaan säännöllistä liikuntaa viimeisen kolmen kuukauden aikana. Ohjeistin tutkittavaa piirtämään rastin avoimelle viivalle, mikäli väittämäni ”Ei juuri mitään

säännöllistä liikuntaa” oli hänelle tosi. Seuraavat kolme kohtaa kartoittivat kestävyysliikuntaa kolmella eri rasitustasolla. Rasitustasot ja käytännön esimerkit olivat seuraavanlaisia: *verkkaisesti ja rauhallisesti* (ei hikoilu tai hengityksen kiihtymistä esim. rauhallinen kävely), *ripeästi ja reippaasti* (jonkin verran hikoilua ja /tai hengityksen kiihtymistä esimerkkinä reipas kävely) sekä *voimaperäisesti ja rasittavasti* (voimakasta hikoilua ja /tai hengityksen kiihtymistä esimerkiksi hölkkä tai juoksu). Viidennessä kohdassa tiedustelin tutkittavan lihasvoimaharjoittelun kertoja viikossa sekä tunteja ja minutteja viikossa. Ohjeena oli miettiä kuntosaliharjoittelua, johon kuului myös lihaskuntopiiriharjoittelu ja jossa eri lihasryhmiin vaikuttavia liikkeitä tehtiin vähintään 8-12 kertaa.

Fyysisen aktiivisuuden muuttujien kategorisen luokittelun perusteena oli UKK-instituutin kestävyysliikunnan terveystieteiden tutkimuskeskuksen määrää liikkuu riipeällä teholla kaksi ja puolituntia viikossa. Toiseksi luokaksi muodostui 0= ei toteudu 2 tuntia 30 minuuttia kestävyysliikunnan suositusmäärä, johon sisältyivät kaikki ei lainkaan liikkuneet, leppoisalla tahdilla ja riipeällä tahdilla liikkuneet sekä ne vastaukset, joissa ei täytynyt 2 t 30 minuutin aika. Toiseksi luokaksi 1 = kyllä toteutuu 2 tuntia 30 minuuttia kestävyysliikunnan suositusmäärä, johon sisältyi kaikki riipeällä ja rasittavalla teholla sekä ajallisesti yli 2 tuntia 30 minuuttia liikuttu kerrat. Lihaskuntoharjoittelu luokiteltiin kaksiluokkaiseksi kategoriseksi muuttujaksi vastaavasti terveystieteiden tutkimuskeskuksen suositusten mukaisesti lihaskuntoharjoittelua 2 kertaa viikossa ja 1= kyllä toteutuu suosituksen mukainen lihaskuntoharjoittelu 2 kertaa viikossa. Mikäli tutkittava oli jättänyt kirjoitettavia kohtia tyhjiksi, tulkittiin en kuuluvaksi alle 2 tuntia 30 minuuttia luokkaan tai alle 2 kertaa viikossa luokkaan.

5.3.3 Itseraportoitu fysioterapiaohjaus ja muita taustatietoja

Laadin kyselylomakkeeseen lisäkysymyksiä saadakseni selville tutkittavien akillesjänteen repeämän hoitoihin liittyneen fysioterapiaohjauksen saamisen, ohjauksen määrää ja tutkittavien kokemusta fysioterapiaohjauksen riittävydestä kuntoutumisen onnistumisessa. Tiedustelin tutkittavilta kyselylomakkeessa ”Oliko heillä ollut fysioterapiassa käyntejä?” Vastausvaihtoehtoja olivat ”kyllä”, ”ei” tai ”en muista”. Jos tutkittava vastasi ”ei”, pyysin

tarkennusta, miksi hän ei ollut käynyt fysioterapiassa. Jos taas tutkittava vastasi ”kyllä”, pyysin tarkentamaan numerolla ”Kuinka monta kertaa fysioterapiakäyntejä hänellä oli ollut?”. Tässä kohdassa oli mahdollisuus valita ”en muista määrää” vaihtoehto. Tiedustelin tutkittavilta vielä: ”Oliko fysioterapiassa käyntikertojen määrä ollut heidän mielestään riittävä?”, johon tutkittavalla oli mahdollisuus vastata ”kyllä” tai ”ei”. Näihin kaikkiin kysymyksiin tutkittavaa ohjeistettiin kirjaamaan vastauksensa vapaalle viivalle kirjoittaen.

Taustatietoja saadakseni, tiedustelin tutkittavilta kyselylomakkeella tutkittavien painoa (kg) ja pituutta (cm). Lisäksi kysyin, oliko tutkittaville tapahtunut akillesjänteen uusintarepeämiä ensimmäisen tapahtumakerran jälkeen. Vastausvaihtoehtoja olivat ”kyllä” ja ”ei”. Jos tutkittava vastasi kyllä, jatkokysymyksenä oli avoimelle viivalle mahdollisuus tarkentaa, että milloin? Tiedustelin myös kumman jalan akillesjänne, oli uusintarepeämän kohteena, oikea vai vasen? ja missä uusintarepeämä oli hoidettu? Tiedustelin tutkittavilta, vielä oliko uusintarepeämä hoidettu leikkauksella vai ei leikkauksella? Aineistoni liittyi aikaisempaan tehtyyn tutkimukseen (Reito ym. 2017), josta sain tiedot tutkittavien iästä, repeämän tapahtumisajasta sekä repeämän syntysyystä.

5.4 Tilastollinen analyysi

Tarkastelin aineistoani muuttujien jakaumissa. Muutamia puuttuvia tietoja korvasin imputoimalla muiden muuttujien keskiarvolla. Tarkastelin muuttujien normaalijakaumia Kolmogorov–Smirnovin testillä. Luokittelin muuttujia kaksiluokkaisiksi mediaanin tai validoidun katkaisukohdan perusteella. Mediaanin perusteella luokiteltiin ikä (alle 57 vuotta ja 57 vuotta täyttäneet) ja Leppilahti-kyselyn kokonaispistemäärä (alle 79 pistettä vs. 79 pistettä tai yli). ATRS-kyselyn vastausten luokitteluraja perustui Brorssonin ym. 2018 tutkimukseen, terveen ja vammautuneen jalan puolieron vertailun odotusarvoon, jossa katkaisurajana käytettiin 85 % rajaa. Sen alapuolella katsotaan olevan toiminnanrajoituksia ja yläpuolella ei. Fyysisen aktiivisuuden muuttujissa luokittelun perusteena olivat kestävyysharjoittelun ja lihasvoimaharjoittelun terveysliikuntasuosituksissa mainitut rajamäärät: kestävyysharjoittelua 2 tuntia ja 30 minuuttia viikossa sekä lihasvoimaharjoittelua kaksi kertaa viikossa.

Kuvasin aineistoa frekvensseinä ja prosenttiosuuksina. Yhdistin vastaajien kokemusmuuttujan, fysioterapiaohjauksen saantimuuttujan ja sen riittävyysmuuttujan kolmiluokkaiseksi muuttujaksi. Fysioterapian ohjauksen saantimuuttujan nimesin kyllä, ei ja ei muista -luokkiin. Kokemusmuuttujan luokat nimettiin sen jälkeen fysioterapian riittävä ja riittämätön, ja ei muista -luokkiin. Koska toisen ja kolmannen luokan otoskoko jäi pieneksi, yhdistin luokat yhteen, näin saatiin kaksi luokkainen muuttuja. Kokemusmuuttuja nimettiin; sai riittävästi ja ei saanut riittävästi -luokiksi.

Seuraavaksi tarkastelin ristiintaulukoinnilla kaksiluokkaisten sekoittavien tekijöiden yhteyttä hoitomenetelmien ja fysioterapiaohjauksen saannin ja riittävyyden kokemukseen. Sekoittavina tekijöinä olivat sukupuoli, ikä, hoidosta kulunut aika, vamman synty sekä kolmiluokkainen Body Mass Indeks (BMI). Iällä, repeämästä kuluneella ajalla ja vamman synnyllä oli tilastollisesti merkitsevää yhteyttä hoitomenetelmiin. Jatkoanalyysit vakioin iällä. Ristiintaulukoinnilla tarkastelin myös hoitomenetelmien ja fysioterapiaohjauksen saannin ja riittävyyden kokemuksen yhteyksiä toimintakyvyn rajoituksiin ATRS- sekä Leppilähtykyselyjen eriluokissa sekä fyysisen aktiivisuuden, kestävyys- ja lihasvoimaharjoittelun toteutumisen luokissa. Tilastollista merkitsevyyttä tarkastelin Khiin neliön testin avulla.

Binäärisen logistisen regression avulla selvitin hoitomenetelmien ja fysioterapiaohjauksen saannin ja riittävyyden välistä yhteyttä toimintakyvyn rajoituksiin ja kestävyys- ja lihasvoimaharjoittelun toteutumiseen. Referenssiluokaksi valitsin optimaalisimman tilanteen, joka mielestäni oli operatiivisen hoidon saaneen, repeämähoidon jälkeisen kuntoutuksen riittäväksi kokeneen sekä ohjausta riittävästi saaneen henkilön tilanne. Tähän ryhmään vertasin muita kategorisia luokkia, joita olivat operatiivinen hoito mutta riittämätön ohjaus, konservatiivinen hoito ja riittävä ohjaus sekä konservatiivinen hoito mutta riittämätön ohjaus. Käytin binäärisiä logistisia regressiomalleja ilman vakioivia tekijöitä ja vakioivina tekijöinä ensin ikä ja repeämän syntymisen tilannemuuttuja. Aineiston analyysissä käytin IBM SPSS versiota 26.0.

5.5 Tutkimuseettiset näkökulmat

Tutkimuseettisen neuvottelukunnan (TENK) ohjeistukset 2019 huomioitiin tutkimuksen teossa (Kohonen ym. 2019). Tutkimussuunnitelma laadittiin. Tutkimuslupa haettiin Keski-Suomen sairaanhoitopiirin eettiseltä toimikunnalta, joka antoi myönteisen lausunnon helmikuussa 2019. Potilastietotietoturvallisuus, henkilötietojen käsittely ja anonymiteettinä tutkittavien pitäminen suunniteltiin huolellisesti ja vastuullisesti. Kyselylomakkeiden vastaanotto, aineiston koodaus, säilyttäminen, tietojen tarkistaminen ja muistutuskirjeiden lähettäminen tapahtuivat Keski-Suomen keskussairaalan tiloissa. Henkilötietoja ei missään vaiheessa luovutettu sairaalan ulkopuolisille tahoille. Tutkijalla oli käytössä oman työnsä tekemiseen koodattu anonymiteettinen aineistomatriisi. Tutkittavat saivat postitse, tutkimustiedotteen, saatekirjeen ja kutsun tutkimukseen. Tiedotteessa tutkittaville kuvattiin selkeällä tavalla tutkimuksen tarkoitus, tutkimuksen kulku, tutkimukseen liittyvät haitat ja hyödyt. Lisäksi noudatettiin avointa tieteen tekemisen käytäntöä, kuvamaalla tutkittaville henkilötietojen ja vastausten käsittelyn ja säilyttämisen suunnitelma. Tutkittavat saivat mahdollisuuden tutustua kyselylomakkeeseen ennen tutkimukseen allekirjoitettavan suostumusasiakirjan allekirjoitusta. Tutkimukseen osallistumisen vapaaehtoisuus esitettiin saatekirjeessä mahdollisuuksina kieltäytyä tutkimuksesta, keskeyttää se tai peruuttaa jo annettu suostumus ilman seuraamuksia. Tutkittavat saivat yhteystiedot tutkimuksen tekijälle sekä Keski-Suomen keskussairaalan että Jyväskylän yliopiston tutkimuksen ohjauksen vastuhenkilöille. Koko ajan tutkimusta tehtäessä huolehdittiin, ettei kenellekään tutkimuksen tekemiseen liittyvälle taholle koidu minkäänlaista vahinkoa tai haittaa.

6 TULOKSET

6.1 Kuvailevat tiedot

Tutkittavia oli yhteensä 182, joista miehiä 73 % ja naisia 27 %. Tutkittavien ikäjakauma oli 14–89 vuotta, keski-ikä oli 57 vuotta. Tutkittavien pituus vaihteli 143–203 cm välillä ja kehon paino 47–129 kg:n välillä. Pituuden ja painon suhteessa normaalina painoindeksinä (BMI) pidetään luokkaan 18,5–24,9 sijoittuvia BMI lukemia. Tähän luokkaan kuului tutkittavista 35,4 %. Loput yli 60 %, riippumatta iästä ja sukupuolesta, kuuluivat lievän ja merkittävän ylipainon ryhmään (taulukko 1).

Akillesjänne repesi alle 57-vuotiaille yleisemmin pelitilanteessa, kun taas 57-vuotiaille tai sitä vanhemmille muussa kuin pelitilanteessa (taulukko 1). Pelitilanteella tässä tutkimusaineistossa tarkoitettiin pesäpallon, lentopallon, sählyn, sulkapallon, squashin, tenniksen tai koripallon pelaamista. Muulla kuin pelitilanteella tarkoitettiin tutkittavien mainitsemia akillesjänteen repeämien syntytilanteita, jotka liittyivät arjen aktiivisuuteen. Näitä tilanteita olivat ojan yli hyppääminen, portaissa liikkuminen, veneen työntämisen tai vetämisen tilanne, ponnistaminen veneeseen, kalastuksessa voimakas eteenpäin kurkottaminen katiskan nostamisessa ja metsätoissa kuoppaan astuminen ja tanssiminen. Miesten akillesjänteen repeämät sattuiivat yhtä usein pelitilanteessa kuin arjen muissa toiminnoissa. Naisten akillesjänteen repeämistä kuusi kymmenestä tapahtui arjen aktiivisessa toiminnassa, kun taas pelitilanteessa neljä kymmenestä.

Akillesjänteen repeämisen akuuttihoiton ajankohdasta oli tutkittavilla kulunut kolmesta kymmeneen vuotta (taulukko 1). Hoidosta kuluneella ajalla tarkoitettiin tämän aineiston saantivuodesta 2019 taaksepäin laskettuja vuosia siihen saakka, kun tutkittavien akillesjänteen repeämä oli syntynyt. Kulunutta aikaa tarkasteltiin vuosina. Keskimäärin tutkittavilla repeämästä oli kulunut kuusi vuotta. Tutkittavista 54 % oli saanut hoidon 3–6 vuotta sitten, joka tässä tutkimuksessa tarkoitti hoitoa vuosien 2014–2016 aikana, kun taas 46 % tutkittavista oli hoidettu 7–10 vuotta sitten, vuosien 2009–2013 aikana.

TAULUKKO 1 Aineiston kuvailua taustamuuttujien avulla iän ja sukupuolen luokissa.

Muuttujat	Ikä		Sukupuoli	
	Alle 57 vuotta 90 (50 %)	57 vuotta tai yli 92 (50 %)	Mies 133 (73 %)	Nainen 49 (27 %)
	Ka ¹⁾ , Md ²⁾ (SD) ³⁾	Ka, Md (SD)	Ka, Md (SD)	Ka, Md (SD)
Pituus (cm)	177, 176 (7,9)	172, 173 (8,4)	180, 180 (5,3)	168,166 (6,6)
Paino (kg)	84, 82 (14,3)	80,78 (13,0)	88, 86 (12,3)	74, 70, (13,1)
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
Painoindeksi (BMI) n=175				
Normaali	29 (33)	33 (38)	40 (31)	22 (47)
Lievä ylipaino	43 (49)	36 (41)	66 (52)	13 (28)
Merkittävä ylipaino	16 (18)	18 (21)	22 (17)	12 (25)
Vamman syntytilanne n=182				
Pelitilanne	49 (67)	21 (28)	52 (51)	18 (41)
Muu kuin pelitilanne	24 (33)	53 (72)	51 (49)	26 (59)
Ei tiedossa	17 (19)	18 (20)	30 (23)	5 (10)
Hoitomenetelmät n=182				
Konservatiivinen	53 (59)	77 (84)	97 (73)	33 (67)
Leikkaus	37 (41)	10 (11)	32 (24)	15 (31)
Ei tiedossa	0 (0)	5 (5)	4 (3)	1 (2)
Hoidosta kulunut aika n=182				
3–6 vuotta	49 (54)	49 (53)	76 (57)	22 (45)
7–10 vuotta	41 (46)	43 (47)	57 (43)	27 (55)
Saatu fysioterapiaohjaus n=182				
Kyllä	59 (75)	48 (60)	42 (32)	10 (20)
Ei	20 (25)	32 (40)	72 (54)	35 (72)
Ei tiedossa	11 (12)	12 (13)	19 (14)	4 (8)
Ohjauksen riittävyys n=182				
Kyllä	37 (41)	34 (37)	53 (40)	18 (37)
Ei	26 (29)	10 (11)	18 (13)	18 (37)
Ei tiedossa	27 (30)	48 (52)	62 (47)	13 (26)
Uusintarepeämiä n=182				
Kyllä	11 (12)	6 (7)	13 (10)	4 (8)
Ei	75 (83)	83 (90)	114 (85)	44 (90)
Ei tiedossa	4 (5)	3 (3)	6 (5)	1 (2)
Uusintarepeämän hoito n=182				
Konservatiivinen	8 (9)	2 (2)	7 (5)	3 (6)
Leikkaus	2 (2)	2 (2)	3 (2)	1 (2)
Ei tiedossa	90 (89)	92 (96)	123 (93)	45 (92)

1) Keskiarvo

2) Mediaani, keskimäinen havaintoarvo

3) Keskihajonta

Alle 57-vuotiaista, kuudelle kymmenestä, akillesjänteen repeämävamma sattui pelitilanteessa, ja joka toiselle tutkimukseen osallistuneelle miehelle. Naisista, joka toiselle repeämä syntyi muussa kuin pelitilanteessa. Seitsemän kymmenestä, muussa kuin pelitilanteessa repeämän

saaneista, oli iäkkäämpien ryhmään kuuluvia. Lievä tai merkittävä ylipaino oli noin seitsemällä kymmenestä akillesjänteen repeämän saaneella miehellä, naisilla lievää tai merkittävää ylipainoa joka toisella (taulukko 1).

Ikääntyneemmät hoidettiin konservatiivisen hoitomenetelmän mukaan yleisemmin kuin leikkaushoidolla (taulukko 1). Sukupuoli ei ollut vaikuttanut, hoidettiin konservatiivisesti vai operatiivisesti. Konservatiivinen hoito oli yleisempää kuin operatiivinen hoito. Kuntoutumisen tueksi tarkoitettua fysioterapiaohjausta tutkittavat saivat vaihtelevasti (taulukko 1). Ilman fysioterapiaohjausta jäi kaksi kymmenestä alle 57-vuotiaista ja neljä kymmenestä 57-vuotiaista tai sitä vanhemmista henkilöistä. Miehet saivat naisia yleisemmin fysioterapiaohjausta. Miehistä joka toinen ja naisista seitsemän kymmenestä eivät saaneet ohjausta lainkaan kuntoutumisensa tueksi.

Ohjauksen riittämättömyyttä koki kolme kymmenestä alle 57-vuotiaasta. Iäkkäämmistä ohjauksen riittämättömyyttä ilmaisivat neljä kymmenestä. (taulukko 1). Miehet kokivat fysioterapiaohjauksen pääosin riittävänä, naisista puolet kokivat saadun ohjauksen riittäväksi ja puolet kokivat ohjauksen riittämättömäksi. Tutkimusjoukosta uusintarepeämiä ilmoitti saaneensa noin 10 %, joita sattui alle 57-vuotiaille miehille tavallisemmin, kuin iäkkäämmille ja naisille. Näissäkin päädyttiin ylempään konservatiiviseen hoitoon (taulukko 1).

Iällä, hoidosta kuluneella ajalla ja akillesjänteen repeämävamman syntymisellä pelitilanteessa tai muussa kuin pelitilanteessa oli tilastollisesti merkitsevä yhteys hoitomenetelmien valintaan, mutta tilastollisesti merkitsevää yhteyttä ei näillä muuttujilla ollut fysioterapiaohjauksen saannin ja riittävyden kokemiseen (taulukko 2). Hoitomenetelmillä ja ohjauksen saannilla ja sen riittävydellä oli tilastollisesti merkitsevää yhteyttä toimintakyvyn rajoitukseen, kun niitä arvioitiin Atrs-kyselyn avulla. Hoitomenetelmillä oli myös tilastollisesti merkitsevää yhteyttä kestävyysharjoitteluun ja lihasvoimaharjoitteluun (taulukko 3).

TAULUKKO 2. Taustatekijöiden yhteys hoitomenetelmiin ja fysioterapiaohjauksen saannin sekä riittävyyden kokemukseen. Ristiintaulukointi.

Muuttujat	Hoitomenetelmät		p-arvo ¹⁾	Kokemus fysioterapiaohjauksen saannista ja riittävydestä		p-arvo
	Operatiivinen n (%)	Konservatiivinen n (%)		Sai riittävästi n (%)	Ei saanut riittävästi n (%)	
Sukupuoli			0.388			0.261
mies	32 (68)	97 (75)		49 (74)	37 (65)	
nainen	15 (32)	33 (25)		17 (26)	20 (35)	
Ikä			<0.001			0.496
alle 57 vuotta	37 (79)	53 (41)		33 (50)	32 (56)	
57 vuotta tai yli	10 (21)	77 (59)		33 (50)	25 (44)	
Kulunut aika hoidosta			<0.001			0.582
3–6 vuotta	49 (38)	81 (62)		38 (58)	30 (53)	
7–10 vuotta	34 (72)	13 (28)		28 (42)	27 (47)	
Vamman synty			0.004			0.057
muu kuin pelitilanne	10 (30)	65 (59)		24 (43)	29 (62)	
pelitilanne	23 (70)	45 (41)		32 (57)	18 (38)	
BMI			0.359			0.646
normaali	16 (34)	44 (36)		26 (39)	19 (38)	
lievä ylipaino	25 (53)	53 (43)		31 (47)	21 (42)	
merkittävä ylipaino	7(13)	26 (21)		9 (14)	10 (20)	

1) Khiin neliön -testi riippuvuuden tarkastelussa, tilastollisesti merkitsevät arvot on lihavoitu

TAULUKKO 3. Hoitomenetelmien, fysioterapiaohjauksen saannin ja riittävyyden kokemuksen yhteys toimintakyvyn rajoituksiin ja fyysisen aktiivisuuden vähenemiseen kestävyys- ja lihasvoimaharjoittelun osalta. Ristiintaulukointi.

Muuttujat	Hoitomenetelmät		P-arvo ⁵⁾	Kokemus fysioterapiaohjauksen saannista ja riittävyydestä		P-arvo
	Operatiivinen	Konservatiivinen		Sai riittävästi	Ei saanut riittävästi	
	47 (27 %) n (%)	130 (73 %) n (%)		66 (54 %) n (%)	57 (46 %) n (%)	
Toimintakyvyn rajoitukset Atrs-kysely ¹⁾ on rajoituksia	8 (17)	58 (45)	<0.001	16 (24)	27 (47)	0.007
Leppilahti-kysely ²⁾ on rajoituksia	17 (36)	66 (51)	0.078	29 (45)	33 (58)	0.143
Fyysinen aktiivisuus Kestävyysharjoittelu ³⁾ ei toteudu riittävästi	8 (17)	46 (36)	0.018	15 (23)	17 (32)	0.253
Lihasvoimaharjoittelu ⁴⁾ ei toteudu riittävästi	19 (40)	100 (77)	<0.001	45(68)	37 (65)	0.701

1) ATRS-kysely: <85 pistettä enemmän toiminnan rajoituksia, ≥85 pistettä vähemmän toiminnan rajoituksia (referenssi)

2) Leppilahti-kysely: <79 pistettä enemmän toiminnan rajoituksia, ≥79 pistettä vähemmän toiminnan rajoituksia (referenssi)

3) Aikuisten terveysliikunnan suosituksen toteutuminen, kestävyysharjoittelu 2 tuntia 30 minuuttia viikossa, toteutuu (referenssi), ei toteudu

4) Aikuisten terveysliikunnan suositusten toteutuminen, lihasvoimaharjoittelu kaksi kertaa viikossa, toteutuu (referenssi), ei toteudu

5) Khiin nelion -testi, tilastollisesti merkitsevät arvot on lihavoitu

TAULUKKO 4. Hoitomenetelmien, fysioterapiaohjauksen saannin ja riittävyyden kokemuksen yhteys toimintakyvyn rajoituksiin sekä fyysiseen aktiivisuuteen kestävyys ja lihasvoimaharjoittelun suositusten mukaisessa toteutumisessa. Binäärinen logistinen regressioanalyysi.

Muuttujat	Toimintakyvyn rajoitukset Atrs-kysely ¹⁾		Toimintakyvyn rajoitukset Leppilahti-kysely ²⁾		Kestävyysharjoittelu ei toteudu ³⁾		Lihaskuntoharjoittelu ei toteudu ⁴⁾	
	OR ⁵⁾	LV 95 % ⁶⁾	OR	LV 95 %	OR	LV 95 %	OR	LV 95 %
Hoitomenetelmät								
Konservatiivinen	4.253	1.558–11.608	2.678	1.188–6.038	2.176	0.796–1.949	5.868	2.516–13.686
Operatiivinen	1 ⁷⁾		1		1		1	
Kokemus ohjauksesta								
Riittävä ohjaus	1		1		1		1	
Riittämätön ohjaus	2.968	1.316–6.696	1.613	0.764–3.403	1.775	0.759–4.159	0.891	0.391–2.031

1) ATRS-kysely: <85 pistettä enemmän toiminnan rajoituksia, ≥85 pistettä vähemmän toiminnan rajoituksia (referenssi)

2) Leppilahti-kysely: <79 pistettä enemmän toiminnan rajoituksia, ≥79 pistettä vähemmän toiminnan rajoituksia (referenssi)

3) Aikuisten terveystieteiden suositusten toteutuminen, kestävyysharjoittelu 2 tuntia 30 minuuttia viikossa: toteutuu (referenssi), ei toteudu.

4) Aikuisten terveystieteiden suositusten toteutuminen, lihasvoimaharjoittelu rajana kaksi kertaa viikossa harjoittelu: toteutuu (referenssi), ei toteudu

5) OR (Odds Ratio) riskin voimakkuuden kuvaaja

6) Luottamusväli (LV), ala- ja yläraja, 95 %:n luotettavuustasolla, lihavointi on ryhmien välisen eron merkinä

7) Referenssiryhmä 1

TAULUKKO 5. Riski akillesjänteen repeämän jälkeisiin toimintakyvyn rajoituksiin ja fyysisen aktiivisuuden vähäisyyteen, hoitomenetelmien, hoidon jälkeisen fysioterapiaohjauksen saannin ja riittävyyden kokemuksen luokissa. Mallit vakioitu iällä. Binäärinen logistinen regressioanalyysi.

Muuttujat	Toimintakyvyn rajoitukset Atrs-kysely ¹⁾		Toimintakyvyn rajoitukset Leppilahti-kysely ²⁾		Fyysinen aktiivisuus kestävyysharjoittelu ³⁾		Fyysinen aktiivisuus lihasvoimaharjoittelu ⁴⁾	
	OR ⁵⁾	LV 95 % ⁶⁾	OR	LV 95 %	OR	LV 95 %	OR	LV 95 %
Operatiivinen, riittävä ohjaus	1 ⁷⁾		1		1		1	
Operatiivinen, riittämätön ohjaus	0.544	0.139–2.121	2.176	0.732–6.465	0.492	0.127–1.909	0.368	0.121–1.120
Konservatiivinen, riittävä ohjaus	0.709	0.308–1.630	2.437	1.119–5.309	0.518	0.221–1.211	1.977	0.824–4.741
Konservatiivinen, riittämätön ohjaus	3.092	1.381–6.925	3.355	1.509–7.461	1.090	0.485–2.450	1.960	0.814–4.722
Ikä ⁸⁾	2.751	1.418–5.337	2.076	1.111–3.880	1.833	0.949–3.540	2.160	1.111–4.197

- 1) Atrs-kysely: <85 pistettä enemmän toimintakyvyn rajoituksia, ≥85 pistettä vähemmän toimintakyvyn rajoituksia (referenssi)
- 2) Leppilahti-kysely: <79 pistettä enemmän toimintakyvyn rajoituksia, ≥79 pistettä vähemmän toimintakyvyn rajoituksia (referenssi)
- 3) Aikuisten terveysliikunnan suosituksen toteutuminen, kestävyysharjoittelu 2 tuntia 30 minuuttia viikossa, toteutuu (referenssi), ei toteudu
- 4) Aikuisten terveysliikunnan suosituksen toteutuminen, lihasvoimaharjoittelu kaksi kertaa viikossa, toteutuu (referenssi), ei toteudu
- 5) OR (Odds Ratio) riskin voimakkuuden kuvaaja
- 6) Luottamusväli (LV), ala- ja yläraja, 95 %:n luotettavuustasolla, lihavointi on ryhmien välisen eron merkinä
- 7) Referenssiluokka 1
- 8) Ikä: alle 57-vuotiaat (referenssi), 57-vuotiaat tai vanhemmat

6.2 Hoitomenetelmien ja ohjauksen saannin sekä riittävyyden yhteys toimintakyvyn rajoituksiin ja fyysiseen aktiivisuuteen

Konservatiivisesti hoidetuilla oli kaksi (Leppilahti-kysely) tai neljä kertaa suurempi (Atrs-kysely) todennäköisyys toimintakyvyn rajoituksiin verrattuna operatiivisen hoidon saaneisiin. Fysioterapiaohjauksen riittämättömäksi kokeneilla toimintakyvyn rajoituksia oli kaksi kertaa todennäköisemmin (ATRS-kysely), kuin riittävästi fysioterapiaa saaneille (taulukko 4). Hoitomenetelmät eivät olleet yhteydessä terveystuokentasuositusten mukaisen kestävyysharjoittelun toteutumiseen. Sen sijaan konservatiivisen hoidon saaneilla on suurempi todennäköisyys kuulua siihen ryhmään, joka ei saavuta terveystuokentasuosituksen mukaista lihasvoimaharjoittelun määrää verrattuna operatiivisen hoidon saaneisiin. Fysioterapiaohjaus ei ollut yhteydessä terveystuokentasuosituksen mukaisen kestävyysharjoittelun- ja lihasvoimaharjoittelun suositustason saavuttamiseen (taulukko 4).

Kun konservatiiviseen hoitoon yhdistyi riittävä fysioterapiaohjaus, riski ATRS-toiminnanvajauteen ei poikennut operatiivisen hoidon ja riittävän fysioterapiaohjauksen saaneista. Sen sijaan, Leppilahti-mittarilla arvioiden, heillä oli kaksinkertainen toiminnanrajoitusten riski. Konservatiivinen hoito yhdistettynä riittämättömään fysioterapiaohjaukseen oli yhteydessä yli kolminkertaiseen toiminnanrajoitusten riskiin kummallakin mittausmenetelmällä arvioiden verrattuna referenssiryhmään. Hoitomenetelmillä ja fysioterapiaohjauksella ei ollut yhteyttä kestävyys- tai lihasvoimaharjoittelun suositusmäärien saavuttamiseen. Iäkkäämpien tutkittavien riski toimintakyvyn rajoituksiin oli lähes kolmin- tai kaksinkertainen nuorempiin verrattuna riippumatta siitä, millaista hoitoa ja ohjausta he olivat saaneet. Iäkkäämpien todennäköisyys sille, että lihasvoimaharjoittelun toteutuminen jäi alle terveystuokentasuosituksen, oli korkeampi kuin nuorempien (taulukko 5).

Koska repeämävamman syntymisen tilannemuuttuja osoittautui tilastollisesti merkitseväksi sekoittavaksi tekijäksi (taulukko 2), vakioitiin mallit myös tällä muuttujalla. Konservatiivisen hoidon ja riittämättömästi ohjausta saaneiden riski toimintakyvyn rajoituksiin (ATRS) pysyi kolminkertaisena verrattuna henkilöihin, jotka olivat saaneet operatiivisen hoidon ja riittävästi ohjausta (tulosta ei raportoitu taulukossa). Lihasvoimaharjoittelu jäi suuremmalla

todennäköisyydellä alle suositustason konservatiivisen hoidon ja riittävästi ohjausta saaneilla sekä erityisesti niillä, joilla repeämä oli syntynyt muussa kuin pelitilanteessa.

7 POHDINTA

Tämän tutkimuksen päätuloksena selvisi, että konservatiivisen hoidon saaneiden riski toiminnanvajauteen ja terveystoimintasuosituksia vähäisempään liikuntaan on moninkertainen. Taustalla vaikuttaa konservatiivisesti hoidettujen korkeampi ikä verrattuna operatiivisesti hoidettuihin. Konservatiivisesti hoidetuilla riittävä fysioterapiaohjaus tasasi ikävakiotua toiminnanvajausriskiä verrattuna operatiivisesti hoidettuihin. Operatiivisesti hoidettujen ihmisten riskit toiminnanvajauksiin eivät eronneet fysioterapiaohjauksen riittävyyden mukaan. Tulokset tukevat sitä, että etenkin konservatiivisessa hoidossa riittävä fysioterapiaohjaus on ensiarvoisen tärkeää myöhemmän toimintakyvyn kannalta.

Tähän tutkimusotokseen perustuva tulos ja tulkinta on uutta tietoa ikääntyvien näkökulmasta, sillä ikääntyvien tutkimusjoukko on aikaisemmissa akillesjänteen repeämän jälkeisissä tutkimuksissa rajattu 60-vuotiaisiin (Gwynne-Jones & Sims 2011) ja vasta viimeisen kymmenen vuoden aikana on havaittu, että akillesjänteen repeämä ei ole ainoastaan nuorten ja keski-ikäisten, nopeatempoisiin lajeihin liittyvä liikuntavamma, vaan ilmaantuvuus on lisääntynyt ikääntyvillä (Thevendran ym. 2013). Akillesjänteen repeämänhoidosta gerontologiaan liittyviä, ikääntyvien fyysisen toimintakyvyn näkökulmasta tehtyjä tutkimuksia en löytänyt. Akillesjänteen repeämän jälkeiset hoidon ja kuntoutuksen systemaattiset näyttöön perustuvat sisällöt puuttuvat (Chiodo ym. 2010; Saxena ym.2021).

Monien tutkimusten mukaan, tilastollisesti merkittäviä heikkouksia on revenneen akillesjänteen pohkeessa ja toiminnallisessa käytössä useiden vuosien jälkeen (Heikkinen ym. 2017). Arjen rajoituksia on kävelyssä, portaissa liikkumisessa, juoksussa, hyppimisessä ja joillakin tutkittavilla raskaan työn tekemisessä (Brorsson ym. 2018; Olsson ym. 2011). Näyttäisi tutkimusten valossa siltä, että pohkeen lihasvoiman kehittyminen tapahtuu parhaiten ensimmäisten vuosien aikana lihasten ja hermojen toiminnan sopeutumisen paranemisena (Brorsson ym. 2018). Ikääntyminen tuo pitkäaikaisessa seurannassa omat vaikutuksensa kuntoutumiseen. Mitä pidemmäksi seuranta ajoittuu, kuten Brorsson ym. (2018) toteavat seitsemään vuoden tutkimuksessaan, on ikääntyminen luonnollisesti vaikuttamassa lihasvoiman ja lihasmassan alenemiseen. Toisaalta fyysisen aktiivisuuden muutoksia tulee

luonnollisesti ikävuosien lisääntyessä, mutta muiden tutkimusten näyttönä (Rantanen ym.1999; Fulton ym. 2014; Salpakoski ym. 2015; Dong ym. 2020; Krupenevich ym. 2021) aikaisempi alaraajaan kohdistunut vamma, vaikuttaa muiden kantavien nivelten toimintaan niitä kuormittavasti ja toimintakyvyn rajoitusten lisääntymiseen ja liikkumisen vähenemiseen kierteen omaisella tavalla.

Iäkkäisiin kohdistuvia akillesjänteen repeämän tutkimuksia on tehty vähän. Iäkkäimmille sattuneita akillesjänteen repeämiä toimintakyvyn rajoitusten ja ikääntymisen näkökulmasta ei ole tarkasteltu omana ryhmänään. Keski-ikäisetkin ikääntyvät ja akillesjännerepeämän hoidon jälkeen jäävien toimintakyvyn rajoitusten vaikutus näkyy ikääntyessä liikkumisen heikkenemisenä ja fyysisen toimintakyvyn laskuna pitkään tulevaisuudessa.

Aikaisempien tutkimusten mukaan akillesjänteenrepeämän konservatiivinen hoito on yleistynyt. Vielä 7–10vuotta sitten akillesjänteen repeämän hoidon saaneista lähes puolet hoidettiin konservatiivisesti ja puolet operatiivisesti. Viimeisten vuosien (3–6 vuotta) aikana operatiivisen hoidon saaneiden määrät olivat vähentyneet alle 15 % ja konservatiivisesti hoidettiin yli 80 % tutkittavista. Hoitojen jälkeinen kuntoutuksen systemaattinen ja näyttöön perustuvan sisällön kehittäminen on jäänyt vähäisemmälle toteutumatta (Chiodo ym. 2010; Saxena ym.2021). Konservatiiviseen hoitoon ohjataan iäkkäämpiä, vähemmän liikuntaa harrastavia henkilöitä (Jackson ym. 2013). Tutkielmani tulokset viittaavat konservatiivisen ja riittämättömästi fysioterapiaohjausta saaneilla olevaan moninkertaiseen riskiin saada toimintakyvyn rajoituksia ja fyysisen aktiivisuuden vähentymistä, erityisesti lihasvoimaharjoittelussa. Fysioterapiaohjauksen ja kuntoutuksen suunnittelulle ja kehittämiseen olisi perusteita.

Tutkimuslomakkeiden luotettavuus on tieteellisesti tutkittu (ATRS-kysely) ja tutkimuksissa paljon käytetty (Leppilahti-kysely, ATRS-kysely) ja ne luotettavaksi todettu. Lomakkeiden luotettavuus on kuitenkin parhaimmillaan ensimmäisen vuoden aikana hoidosta. Mitä kauemmaksi aika etenee hoidosta, tulee muita fyysisen toimintakyvyn rajoituksiin vaikuttavia asioita. Fyysisen aktiivisuuden kyselyssä käytettiin terveystieteiden suositusten luokittelua mutta itseraportoimat vastaukset eivät niin luotettavia ole kuin koasetelmassa mitatut.

Itseraportoimissa kyselylomakkeiden vastauksissa voi aina olla mahdollisuus täyttäjän virhetulkintaan tai ymmärtämisen vaikeuteen. Lisäksi vastaajan totuudenmukaista vastaamista ei voi aivan varmaksi sanoa.

Tämän pro gradu tutkielman tekemisessä eettisten asioiden huomiointi käynnistyi jo aiheen valinnan pohtimisen kohdalla, tutkimusluvan hakemisen ja saannin tarpeena ennen aineiston keruun käynnistymistä. Näitä asioita olivat aineiston anonymiteetin säilyttäminen, tutkimusaineiston ja tutkimuslomakkeiden koodaamiseen liittyvät toimenpiteet, tarkan kirjanpidon toteuttamisen suunnittelu, saapuneiden kyselylomakkeiden määrän ja poistettujen lomakkeiden kirjaamisessa perusteluineen. Muistutuskirjeen lähettämiseen liittyen tarkan tutkimuskirjanpidon pitäminen esti päällekkäisten muistutuskirjeiden lähettämisen ja väärin koodausten aiheuttamien ongelmien syntymisen. Noudatin eettisiin periaatteisiin kuuluvaa huolellisuutta ja tarkkuutta työni tekemisessä.

Ihmisiin kohdistuvan aineiston keräämisessä potilastietojen tietoturva-asiat vaativat erityistä huomiota. Sain käyttöön sairaalalta koodatun aineiston Excel taulukkona, jossa oli tutkittavien sukupuoli, ikä vuosina, hoitomuoto, akillesjänteen repeämän tapahtumavuosi sekä vamman syntytilanne. Ylilääkärin avustamana kävin läpi potilastietojärjestelmän salatusta osoitetietojärjestelmässä, ainoastaan osoitetietoja postitettaviin kirjeisiin etsien ja samalla tutkimusaineistostani poistaen ne tutkittavat, joille ei osoitetietoja löytynyt. Tästä syystä lopullisesta tutkimusaineistostani puuttuivat tutkittavien taustatiedot, kuten siviilisääty, työtilanne, ammatti, koulutustausta, jotka olisivat saattaneet olla joko selittäviä tai sekoittavia tekijöitä loppuanalysoinnissa.

Kyselylomakkeiden käsittely ja postittaminen sekä koodaaminen tapahtui joko Jyväskylän yliopistolla tai Keski-Suomen keskussairaalalla pro gradutyön tekoon osoitetussa tilassa, jolloin poissuljettiin kolmannen tahon mahdollisuus aineiston käsittelyssä ja tutkimisessa. Tutkimusaineistoa säilytettiin lukittujen ovien takana sairaalalla ja sinne pääsy oli minullakin aina johdon sihteerin avustuksella. Kirjoitin kyselylomakkeiden palautusosoitteeksi sairaalan osoitteen ja johdon sihteerin nimen, jolloin palautuskuoret kerääntyivät sihteerille. Sain kirjeet paikalle tullessani. Muistutuskirje lähetettiin kesän jälkeen elokuussa 2020. Kiitän Keski-

Suomen sairaanhoitopiirin ortopedian ja traumatologian osaston ylilääkäri Juha Palonevaa mahdollisuudesta saada tehdä pro gradu tutkielmani sairaalan aineistoa hyödyntäen sekä kiitos kirurgisen osaston sihteerin Sirpa Puhilakselle avusta kyselylomakkeiden postittamisen järjestelyissä ja aineiston vastaanottamiseen sekä työhöni liittyvässä yhteydenpidossa.

Tutkimukseni heikkouksia ovat liian puutteelliset ja vähäiset tutkittavien taustatiedot, jotka eivät mahdollistaneet laajempia sekoittavien tai selittävien tekijöiden analysointia. Esimerkiksi ammattitaustan, aikaisempien, ennen repeämää olleiden liikuntatietojen, kuten säännöllisyyden ja harrastuslajien avulla olisi aktiivisuus täsmentynyt. Aikaisempien sairauksien tai alaraajoihin tehtyjen toimenpiteiden vaikutusta olisi ollut mielekästä pohtia pohdinnassa.

Tutkimukseni vahvuuksia on että, tätä aihetta ei ole tutkittu ikääntyvillä ja myös hoidon ja kuntoutuksen sisällöt ovat hajanaisia, mitään yhtenäistä ei ole. Tutkimukset ovat pääasiassa akillesjänteen repeämän saaneilla kohdistuneet aikaisemmin ortopedian ja lääketieteen näkökulmasta hoitojenmuotojen, uusintarepeämien ja komplikaatioiden seurantaan ja liikuntalääketieteen ja biomekaniikan tutkimuksina lihasvoiman tai lihasmassan sekä jännteen tilanteen tutkimiseen. Gerontologian näkökulmasta tutkimuksia vähän. Vahvuudeksi nostan myös pro gradu tutkimukseni samansuuntaiset tulokset muiden aikaisempien tutkimuksien kanssa esimerkiksi konservatiivisen hoidon yleisyydestä ja miesten ja naisten ilmaantuvuus suhteesta, mutta myös ikääntymisen vaikutuksesta toimintakyvyn rajoituksiin.

Tämän pro gradu tutkielman johtopäätöksenä totean vielä tutkimuskysymyksiini liittyen, että hoitomuodoilla, fysioterapiaohjauksella ja iällä on yhteyttä akillesjänteen repeämän jälkeiseen toimintakykyyn ja fyysiseen aktiivisuuteen. Alaraajoihin kohdistuneisiin, pidemmän aikaa omatoimista liikkumista heikentäviin, vammojen jälkeisiin kuntoutuksiin tarvitaan näyttöön perustuvaa sisältöjä ja seuraava gerontologiaan liittyvä tutkimusaiheeni olisi sokkoutetun interventiotutkimuksen toteuttaminen ikääntyvälle kohderyhmälle, joilla on liikkumisen ja jalkaterän toiminnan ongelmia. Liikkumaan pääsy on tärkeä fyysisen, psyykkisen ja sosiaalisen, toimintakyvyn ylläpitämisessä.

LÄHTEET

- Agres, A. N., Gehlen, T. J., Arampatzis, A., Taylor, W. R., Duda, G. N. & Manegold, S. (2018) Short-term functional assessment of gait, plantarflexor strength, and tendon properties after Achilles tendon rupture. *Gait & Posture* 62, 179–185. Viitattu 29.6.2022. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2018.03.007>.
- Ardern, C.L., Glasgow, P., Schneiders, A., Witvrouw, E., Clarsen B., Cools, A., Gojanovic, B., Griffin, S., Khan, K. M., Moksnes, H., Mutch, S. A., Phillips, N., Reurink, G., Sadler, R., Silbernagel, K. G., Thorborg, K., Wangensteen, A., Wilk, K. E. & Bizzini, M. (2016) Consensus Statement on return to sport from the First World Congress in Sport Physical Therapy, Bern. *British Journal of Sports Medicine* 50 (14), 853–864. Viitattu 23.4.2022 doi:10.1136/bjsports-2016-096278.
- Asplund, C. A. & Best, T. M. (2013). Achilles tendon disorders. *The British Medical Journal*, 12 (346), 1262–1268. Viitattu 19.8.2020. doi: 10.1136/bmj.f1262.
- Brorsson, A., Olsson, N., Helander-Nilsson, K., Karlsson, J., Eriksson, B. I. Silbernagel, K. G. (2015). Recovery of calf muscle endurance 3 months after an Achilles tendon rupture. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 26, 844–853. Viitattu 26.2.2022 DOI: 10.1111/sms.12533.
- Brorsson, A., Willy, W. R., Tranberg, R. & Silbernagel, G. K. (2017). Heel-Rise Height Deficit 1 Year After Achilles Tendon Rupture Relates to Changes in Ankle Biomechanics 6 Years After Injury. *The American Journal of Sports Medicine*, 45 (13), 3060–3068. Viitattu 26.2.2022. doi: 10.1177/0363546517717698.
- Brorsson, A., Silbernagel, K. G., Olsson, N. & Nilsson Helander, K. (2018). Calf Muscle Performance Deficits Remain 7 year After an Achilles Tendon Rupture. *The American Journal of Sports Medicine*, 46 (2), 470–477. DOI: 10.1177/0363546517737055.
- Carmont, M. R., Silbernagel, K. G., Mathy, A., Mulji, Y., Karlsson, J. & Maffulli, N. (2013). Reliability of Achilles Tendon Resting Angle and Calf Circumference measurement techniques. *Foot and ankle surgery* 19 (4), 245–249. Viitattu 19.2.2022. doi.org/10.1016/j.fas.2013.06.007.

- Chiodo, C.P., Glazebrook, M., Bluman, E. M., Cohen, B.E., Femino, J. E., Giza, E., Watters III, W. C., Goldberg, M. J., Keith, M., Haralson III, R. H., Turkelson, C. M., Wies, J. L., Raymond, L., Anderson, S., Boyer, K. & Sluka, P. (2010) Diagnosis and Treatment of Acute Achilles Tendon Rupture. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 18 (8), 503–510. Viitattu 26.6.2022. DOI: 10.5435/00124635-201008000-00007.
- Čretnik, A., Cošir, R. & Kosanović, M. (2010). Incidence and Outcome of Operatively Treated Achilles Tendon Rupture in Elderly. *Foot & Ankle International*, 31 (1), 14–18. Viitattu 18.2.2022. <https://doi.org/10.3113/FAI.2010.0014>.
- De la Fuente, C., Peña y Lillo, R., Carreño, G. & Marambio, H. (2016). Prospective randomized clinical trial of aggressive rehabilitation after acute achilles tendon rupture repaired with Dresden technique. *The Foot*, 26, 15–22. Viitattu 20.10.2020. <https://doi.org/10.1016/j.foot.2015.10.003>.
- Deng, S., Sun, Z., Zang, C. & Chen, G. (2017). Surgical Treatment Versus Conservative Management for Acute Achilles Tendon Rupture: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *The Journal of Foot & Ankle Surgery*, 56, 1236–1243. Viitattu 20.10.2020. <https://doi.org/10.1053/j.jfas.2017.05.036>.
- Delabastita, T., Bogaerts, S. & Vanwanseele, B. (2019). Age-related changes in achilles tendon stiffness and impact on functional activities: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Aging and Physical Activity* 27, 116–127. Viitattu 15.1.2022. <https://doi.org/10.1123/japa.2017-0359>.
- Doral, M. N., Alam, M., Bozkurt, M., Turhan, E., Atay, O. A., Dönmez, G. & Maffulli, N. (2010). Functional anatomy of the Achilles tendon. *Knee Surgery Sport Traumatology Arthroscopy*, 18 (5), 638–643. Viitattu 13.2.2022. DOI 10.1007/s00167-010-1083-7.
- El-Akkawi, A. I., Joanroy, R., Barford, K. W., Kallemose, T., Kristensen, S. S. & Viberg, B. (2018). Effect of early versus late weightbearing in conservatively treated acute achilles tendon rupture: A meta-analysis. *The Journal of foot and ankle surgery* 57 (2), 346–352. Viitattu 12.2.2022. <http://dx.doi.org/10.1053/j.jfas.2017.06.006>.

- Eliasson, P., Agergaard, A-S., Couppé, C., Svensson, R., Hoeffner, R., Warming, S., Warming, N., Holm, C., Holm Jensen, M., Krogsgaard, M., Kjaer, M. & Magnusson, S. P. (2018). The Ruptured Achilles Tendon Elongates for 6 Months after Surgical Repair Regardless of Early or Late Weightbearing in Combination with Ankle Mobilization: A Randomized Clinical Trial. *The American Journal of Sports Medicine*, 46 (10), 2492–2502. Viitattu 20.11.2020. <https://doi-org.ezproxy.jyu.fi/10.1177/0363546518781826>.
- Finni, T., Komi, P.V. & Lukkariniemi, J. (1998). Achilles tendon loading during walking: application of a novel optic fiber technique. *European Journal of Applied Physiology* 77, 289–291. Viitattu 13.2.2022. <https://link-springer-com.ezproxy.jyu.fi/content/pdf/10.1007/s004210050335.pdf>.
- Fried, L. P. & Guralnik, J. M. (2015). Disability in older adults: evidence regarding significance etiology and risk. *The Journal of the American Geriatrics Society* 45, 92–100. Viitattu 20.2.2022. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.1997.tb00986.x>.
- Fulton, J., Wright, K., Kelly, M., Zebrosky, B., Zanis, M., Drvol, C. & Butler, B. (2014). Injury risk is altered by previous injury: A Systematic review of the literature and presentation of causative neuromuscular factors. *International Journal of Sports Physical Therapy* 9 (5), 583–595. Viitattu 25.3.2021. PMID: PMC4196323.
- Ganestam, A., Bradford, K., Klit, J. & Troelsen, A. (2013). Validity and Reliability of the Achilles Tendon Total Rupture Score. *The Journal of Foot & Ankle Surgery*, 52, 736–739. Viitattu 20.10.2020. doi.org/10.1053/j.jfas.2013.07.004.
- Ganestam, A., Kallemose, T., Troelsen, A. & Weisskirchner Barford, K. (2016). Increasing incidence of acute Achilles tendon rupture and a noticeable decline in surgical treatment from 1994 to 2013. A nationwide registry study of 33160 patients. *The Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 24 (12), 3730–3737. Viitattu 5.3.2022. DOI: 10.1007/s00167-015-3544-5.
- Geremia, J. M., Bobert, M. F., Nova, M. C., Ott, R. D., Lemos, F. de A., Lupion, R. de O., Frasson, V. B. & Vaz, M. A. (2015). The structural and mechanical properties of the Achilles tendon 2 years after surgical repair. *Clinical Biomechanics*, 30, 485–492. Viitattu 25.11.2020. <http://dx.doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2015.03.005>.
- Guss, D., Smith, J. T. & Chiodo, C.P. (2015). Acute Achilles Tendon Rupture: A Critical Analysis Review. *Journal of bone and joint surgery* 3 (4). DOI: 10.2106/JBJS.RVW.N.00015.

- Gwynne-Jones, D. P. & Sims, M. (2011). Epidemiology and Outcomes of Acute Achilles Tendon Rupture with Operative or Nonoperative Treatment Using an Identical Functional Bracing Protocol. *Foot & Ankle International*, 32 (4), 337–343. Viitattu 15.3.2021. DOI: 10.3113/FAI.2011.0337.
- Haapasalo, H., Mattila, V., Laine, H-J. & Mäenpää, H. (2015). Akillesjänteen repeämän diagnostiikka ja hoito. *Suomen Lääkärilehti*, 70 (9), 549–555. Viitattu 22.10.2021. <http://www.fimnet.fi/cl/laakarilehti/pdf/2015/SLL92015-549.pdf>.
- Heikkinen, J., Lantto, I., Flinkkilä, T., Ohtonen, P., Niinimäki, J., Siira, P., Laine, V. & Leppilähti, J. (2017). Soleus Atrophy Is Common After the Nonsurgical Treatment of Acute Achilles Tendon Rupture. A Randomized Clinical Trial Comparing Surgical and Nonsurgical Functional Treatments. *The American Journal of Sports Medicine*, 45 (6), 1395–1403. Viitattu 5.2.2020. DOI: 10.1177/0363546517694610.
- Husu, P., Sievänen, H., Tokola, K., Suni, J., Vähä-Ypyä, H., Mänttari, A. & Vasankari, T. (2018). Suomalaisten objektiivisesti mitattu fyysinen aktiivisuus, paikallaanolo ja fyysinen kunto. *Opetus- ja kulttuuriministeriön julkaisuja 30*. Helsinki. Viitattu 10.1.2021. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-263-585-3>.
- Jackson, G., Sinclair, V. F., McLaughlin, C. & Barrie, J. (2013). Outcome of Functional Weight-bearing Rehabilitation of Achilles Tendon Ruptures. *Orthopedics*, 36 (8), 1053–1059. Viitattu 15.2.2020. doi: 10.3928/01477447-20130724-23.
- Kinitz, R., Heyne, E., Koch, L. G., Britton, S. L., Thierbach, M. & Wildemann, B. (2021). The effect of age and intrinsic aerobic exercise capacity on the expression of inflammation and remodeling markers in rat achilles tendons. *International Journal of Molecular Sciences* 23 (1), 79. Viitattu 18.2.2022. <https://doi.org/10.3390/ijms23010079>.
- Komulainen, P. & Vuori, I. (2015). Ikääntymiseen liittyvät fysiologiset muutokset ja liikuntaharjoittelu. *Duodecim Käypä Hoito verkkoartikkeli*. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim, 2021. Viitattu 22.10.2021. <https://www.kaypahoito.fi/nix01182>.
- Kohonen, I., Kuula-Luumi, A. & Spoof, S. K. (2019). Ihmiseen kohdistuvan tutkimuksen eettiset periaatteet ja ihmistieteen eettinen ennakoarviointi Suomessa. Tutkimuseettisen neuvottelukunnan ohje 2019. Toinen, uudistettu painos. Tutkimuseettisen neuvottelukunnan julkaisuja 2019:3. Viitattu 21.2.2022

- https://tenk.fi/sites/default/files/2021-01/Ihmistieteiden_eettisen_ennakkoarvioinnin_ohje_2020.pdf.
- Krupenevich, R. L., Beck, O. N., Sawicki, G. S. & Franz, J. R. (2021). Reduced achilles tendon stiffness disrupts calf muscle neuromechanics in elderly gait. *Gerontology* 16 (7), 1–11. Viitattu 18.2.2021. doi: 10.1159/000516910.
- Leppilähti, J., Froman, K., Puranen, J. & Orava, S. (1998). Outcome and prognostic factors of achilles rupture repair using a new scoring system. *Clinical Orthopaedics and Related Research* 1 (346), 152–161. Viitattu 23.11.2021. <https://europepmc.org/article/med/9577423>.
- Lim, C.S., Lees, D., Gwynne-Jones, D.P. (2017). Functional outcome of acute achilles tendon rupture with and without operative treatment using identical functional bracing protocol. *The Foot & Ankle Internationale*, 38 (12), 1331-1336. Viitattu 20.10.2020. <https://doi.org/10.1177%2F1071100717728687>.
- Lantto, I., Heikkinen, J., Flinkkilä, T., Ohtonen, P., Siira, P., Laine, V. & Leppilähti, J. (2016). A prospective randomized trial comparing surgical and nonsurgical treatments of acute achilles tendon ruptures. *The American Journal of Sports Medicine*, 44 (9), 2406–2414. Viitattu 1.12.2020. <https://doi.org/10.1177/0363546516651060>.
- Lenskjold, A., Kongsgaard, M., Larsen, J. O., Nilsen, R. H., Kovanen, V., Aagaard, P., Kjaer, M. & Magnusson, S. P. (2015). The Influence of physical activity during youth on structural and functional properties of the Achilles tendon. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 25, 25–31. Viitattu 22.10.2021. <https://doi.org/10.1111/sms.12143>.
- Liikkumalla terveyttä – askel kerrallaan. Viikoittainen liikkumisen suositus 18–64-vuotiaille. UKK-instituutti, 2019. Viitattu 20.10.2020. <https://ukkinstituutti.fi/liikkuminen/liikkumisen-suositukset/aikuisten-liikkumisen-suositus/>.
- Mattila, V. (2015). Akillesjänteen repeämän epidemiologia ja hoito muuttuvat. *Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim* 131 (7) 615–616. Viitattu 22.10.2021. <https://www.duodecimlehti.fi/duo12192>.
- Mattila, V. M., Huttunen, T. T., Haapasalo, H., Sillanpää, P., Malmivaara, A. & Pihlajamäki, H. (2015). Declining incidence of surgery for Achilles tendon rupture follows publication of major RCTs: evidence-influenced change evident using the Finnish

- registry study. *British Journal Sports Medicine*, 49, 1084–1086. Viitattu 3.3.2022. <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2013-092756>.
- Maempel, J. F., Clement, N. D., Duckworth, A. D., Keenan, O. J. F., White, T. O. & Biant, L. C. (2020). A Randomized Controlled Trial comparing traditional plaster cast rehabilitation with functional walking boot rehabilitation for acute achilles tendon ruptures. *The American Journal of sports medicine*. 48 (11) 2755–2764. Viitattu 15.1.2022. DOI: 10.1177/0363546520944905.
- Mifune, Y., Inui, A., Muto, T., Nishimoto, H., Kataoka, T., Kurosawa, T., Yamaura, K., Mukohara, S., Niikura, T., Kokubu, K. & Kuroda, R. (2019). Influence of advanced glycation end products on rotator cuff. *Journal of shoulder and elbow surgery*. 28 (8), 1490–1496. Viitattu 17.2.2022. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2019.01.022>.
- Möller, A., Åström, M. & Westlin, N. (1996). Incidence of achilles tendon rupture. *Acta Orthopaedica Scandinavica* 67 (5): 479–481. Viitattu 26.2.2022. DOI 10.3109/17453679608996672.
- Nilsson-Helander, K., Thomeé, R., Grävare-Silbernagel, K., Thomeé, P., Faxén, E., Eriksson, B. I. & Karlsson, J. (2007). The Achilles tendon Total Rupture Score (ATRS): development and validation. *The American Journal of Sports Medicine*, 35: 421-6. Viitattu 20.10.2020. doi.org/10.1177/0363546506294856.
- Nyyssönen, T. (2020). Achilles Tendon Rupture. Publications of the University of Eastern Finland. Dissertations in Health Sciences, 583 Viitattu 10.6.2022. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-61-3482-6>.
- Ochen, Y., Beks, R. B., Van Heijl, M., Hietbrink, F., Leenen, L. P. H., Van der Velde, D., Heng, M., Van der Meijden, O., Groenwold, R. H. H. & Houwert, R. M. (2019). Operative treatment versus nonoperative treatment of Achilles tendon ruptures: systematic review and meta-analysis. *The BMJ Open* (2019). Viitattu 20.2.2022. doi.org/10.1136/bmj.k5120.
- Olsson, N., Nilsson-Helander, K., Karlsson, J., Eriksson, B. I., Thomée, R., Faxén, E. & Silbernagel, K. G. (2011). Major functional deficits persist 2 years after acute Achilles tendon rupture. *Knee Surgery, Sports Traumatology Arthroscopy*, 19 (8), 1385–1393. Viitattu 22.3.2021. <https://doi.org/10.1007/s00167-011-1511-3>.
- Orava, S. & Karpakka, J. (1992). Jännetulehduksen hoito. *Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim*, 108 (12), 1130–1135. Viitattu 1.4.2021.

- Rantanen, T., Guralnik, J. M., Sakari-Rantala, R., Leveille. S., Simonsick. E. M., Ling, S. & Fried, L.P. (1999). Disability, physical activity, and muscle strength in older women: the Women's Health and Aging Study. *The Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 80 (2),130–135. Viitattu 21.2.2022.
doi: 10.1016/s0003-9993(99)90109-0.
- Reito, A., Logren, H-L., Ahonen, K., Nurmi. H. & Paloneva, J. (2017). Akuutin akillesjännerepeämän hoito Keski-Suomen keskussairaalassa vuosina 2010–2015. *Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim* 133 (5) 489–496. Viitattu 22.10.2021.
<https://www.duodecimlehti.fi/duo13591>.
- Rosso, C., Vavken, P., Polzer, C., Buckland, D. M., Studler, U., Weisskopf, L., Lottenbach, M., Müller, A. M. & Valderrabano, V. (2013). Long-term outcomes of muscle volume and Achilles tendon length after Achilles tendon ruptures. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy* 21, 1369–1377. Viitattu 29.6.2022. DOI 10.1007/s00167-013-2407-1.
- Salpakoski, A., Kallinen, M., Kiviranta, I., Alen, M., Portegijs, E., Jämsen, E., Ylinen,E., Rantanen, T. & Sipilä, S. (2015). Type of surgery is associated with pain and walking difficulties among older people with previous hip fracture. *Geriatrics and Gerontology International Wiley online Library* 16 (6) 754–761. Viitattu 12.2.2022. DOI: 10.1111/ggi.12552.
- Saxena, A., Via, A. G., Sibernagel, A. G., Walther, M., Anderson, R., Gerdesmeyer, L. & Maffulli, N. (2021). Current consensus for rehabilitation protocols of the surgically repaired acute mid-substance achilles rupture: A systematic review and recommendations from the “Gait” study group. *The Journal of foot and ankle surgery*. Viitattu 10.6.2022.
- Schepesis, A. A., Jones, H. & Haas, A. L. (2002). Achilles tendon disorders in athletes. *The American Journal of Sports Medicine*, 30 (2), 287–305. Viitattu 1.4.2021. <https://doi-org.ezproxy.jyu.fi/10.1177/03635465020300022501>
- Schepull, T., Kvist, J. & Aspenberg, P. (2012). Early E-modulus of healing achilles tendons correlates with late function. Similar results with or without surgery. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 22, 18–23. DOI: 10.1111/j.1600-0838.2010.01154.x.

- Sheth, U., Wasserstein, D., Jenkinson, R., Moineddin, R., Kreder, H. & Jaglal, S. B. (2016). The epidemiology and trends in management of acute achilles tendon ruptures in Ontario, Canada. *Bone & Joint Journal*, 99, 78–86. DOI: 10.1302/0301-620x.99b1.bjj-2016-0434.r1.
- Sun, D., Fekete, G., Baker, J.S., Mei, Q., Bíró, I., Zhang, Y. & Gu, Y. (2020). A Pilot study of musculoskeletal abnormalities in patients in recovery from a unilateral rupture-repaired achilles tendon. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 17 (13), 4642. Viitattu 10.6.2022. DOI:10.3390/ijerph17134642.
- Thevendran, G., Sarraf, K. M., Patel, N. K., Sadri, A. & Rosenfeld, P. (2013). The ruptured Achilles tendon: a current overview from biology of rupture to treatment. *Musculoskeletal Surgery*, 97, 9–20.
- Vireyttä liikkumalla. Viikoittainen liikkumisen suositus yli 65-vuotiaille. UKK-instituutti, 2019. Viitattu 20.10.2020. <https://ukkinstituutti.fi/liikkumisen-suositus-yli-65-vuotiaille/>.
- Weatherall, J. M., Mroczek, K. & Tejwani, N. (2010). Acute Achilles Tendon Ruptures. *Orthopedics*, 33 (10), 758–764. doi.org/10.3928/01477447-20100826-21.
- Zellers, A. Z., Carmont, M. R. & Silbernagel, K. G. (2016). Return to play post-achilles tendon Rupture: systematic review and meta-analysis of rate and measures of return to play. *The British Journal of Sports Medicine*, 50 (21), 1325–1332. Viitattu 20.4.2022.doi:10.1136/bjsports-2016-096106.