



Osaamista
ja oivallusta
tulevaisuuden
tekemiseen

Kati Malinen & Roosa Mikkola

Varhaisen kuormittamisen vaikutukset pehmytkudosvamman paranemiseen

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Fysioterapeutti (AMK)

Fysioterapian tutkinto-ohjelma

Opinnäytetyö

7.9.2018

Tekijät Otsikko	Kati Malinen ja Roosa Mikkola Varhaisen kuormittamisen vaikutukset pehmytkudosvamman paranemiseen
Sivumäärä Aika	29 sivua 07.09.2018
Tutkinto	Fysioterapeutti (AMK)
Suuntautumisvaihtoehto	Fysioterapia
Tutkinto-ohjelma	Fysioterapian tutkinto-ohjelma
Ohjaaja(t)	Yliopettaja Anu Valtonen Lehtori Ulla Härkönen
<p>Pehmytkudosvammojen kuntoutuksessa kuormittamisen aloitusajankohta tulee olla hyvin perusteltu huomioiden kudoksen paranemisprosessin vaiheet. Koska kudoksen paranemisprosessi on vielä käynnissä vamman jälkeen, on varhain aloitetun kuntoutuksen oltava kontrolloitua, kudosta suojelevaa ja progressiivista. Varhaisella kuormittamisella voidaan saavuttaa etuja, jotka jäävät saavuttamatta liian myöhään aloitetulla kudoksen kuormittamisella.</p> <p>Tämän työn tarkoituksena oli selvittää systemaattisen kirjallisuuskatsauksen periaatteita mukailevalla kirjallisuuskatsauksella, miten varhainen kuormittaminen vaikuttaa pehmytkudosvamman paranemiseen. Tavoitteena oli tuoda kuntoutuksen ammattilaisille tietoa varhaisen kuormittamisen vaikutuksesta kuntoutumisprosessiin, ja rohkeutta loukkaantumisen jälkeisen kuntoutuksen aikaisempaan aloittamiseen.</p> <p>Aineisto haettiin PubMed ja CINAHL tietokannoista. Kirjallisuuskatsaukseen valikoitui 13 sisäänottokriteerit ja laadun kriteerit täyttävää tutkimusta. Tutkimuksista kuusi käsitteli akillesjänteen repeämän paranemista, neljä olkanivelen kiertäjäkalvosimen repeämän paranemista, yksi lihasrevähdyksen paranemista, yksi nilkan nyrjähdysten paranemista ja yksi polven eturistisiteen repeämän paranemista.</p> <p>Tutkimuksista ilmeni, että varhainen kuntoutus pehmytkudosvamman jälkeen ei vaikuta negatiivisesti vamman paranemisprosessiin tai kasvata riskiä uudelleen repeämisiin. Tutkimusten tuloksissa ei ollut juurikaan eroja kudoksen paranemisessa eri kuntoutusta tekevien ryhmien välillä. Merkittävimmät edut aikaisemmasta ja kuormittavammasta kuntoutuksesta näkyivät kivun tunteen vähenemisessä, kuntoutujan aktiivisuudessa ja jännevammoissa nivelen liikkuvuuden palautumisessa. Aikaisemmin aloitettu ja kuormittavampi kuntoutus olivat haitaksi ainoastaan akillesjännerepeämän jälkeen hidastaen lihasvoimien palautumista.</p> <p>Opinnäytetyö pohtii immobilisaation ja kuormittamattomuuden tarpeellisuutta vamman jälkeen sekä varhaisemmalla kuntoutuksella saavutettavia etuja pehmytkudoksen paranemiseen. Aikaisemmalla ja tehokkaammalla kuntoutuksella voidaan kirjallisuuskatsauksen mukaan mahdollistaa kuntoutujan parempi toimintakyky kuntoutuksen aikana. Lisäksi varhaisen kuntoutuksen avulla töihin palaamisen aika voi olla lyhyempi.</p>	
Avainsanat	kuormittaminen, pehmytkudosvamma, fysioterapia, paraneminen

Authors Title	Kati Malinen, Roosa Mikkola The Effects of Early Loading on the Healing of Soft Tissue Injury
Number of Pages Date	29 pages 7 September 2018
Degree	Bachelor of Health Care
Degree Programme	Physiotherapy
Specialisation option	Physiotherapy
Instructors	Anu Valtonen, Principal Lecturer Ulla Härkönen, Senior Lecturer
<p>After a soft tissue injury, the timing of loading needs to be well argued and consider the phases of the healing process. As the healing process is still unfinished after an injury, the rehabilitation must be controlled, progressive and protect the tissue. Early loading after an injury can provide benefits that might not be achieved if the loading of the tissue is started too late.</p> <p>The purpose of this thesis was to find out by literature review that follows the systematic literature review principles, how early loading affects the healing of a soft tissue injury. The objective was to provide information for the professionals of rehabilitation about the effects of early loading in the rehabilitation process and to provide courage to start the rehabilitation process earlier after an injury.</p> <p>The literature search was made in the PubMed and CINAHL databases. Thirteen studies filled the inclusion and quality criteria. Six of the studies addressed the healing process after an Achilles tendon rupture, four rotator cuff ruptures, one muscle strain injury, one ankle ligament injury, and one anterior ligament injury.</p> <p>The studies found that the early rehabilitation after a soft tissue injury does not affect the healing process negatively or increase the risk for a re-rupture. There were only minor differences in the healing results of the soft tissue between the groups that did different types of rehabilitation. The most significant benefits from earlier and more aggressive rehabilitation were found in the intensity of pain, activity of the patient and in range of motion of the joint after a ligament injury. The rehabilitation that was started earlier and was loading the tissue more was unbeneficial only after Achilles tendon rupture by slowing the recovery of muscle strength.</p> <p>This thesis speculates the necessity of immobilisation and loading after a soft tissue injury and the benefits reached from earlier rehabilitation. According to the literature review, earlier and more efficient rehabilitation can enable a better performance during rehabilitation. With early rehabilitation the return to work can be faster.</p>	
Keywords	loading, soft tissue injury, physical therapy, healing

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Pehmytkudosvammat ja niiden paraneminen	2
3	Immobilisaatio vai kuormittaminen vamman jälkeen?	5
4	Opinnäytetyön tarkoitus, tavoitteet ja tutkimuskysymykset	8
5	Toteutustapana kirjallisuuskatsaus	9
5.1	Hakutermit ja hakulausekkeet	9
5.2	Sisäänotto- ja poissulkukriteerit	9
5.3	Systemaattisen haun toteutus	10
6	Tulokset	12
6.1	Miten varhainen kuormittaminen vaikuttaa pehmytkudosvamman paranemisaikaan?	12
6.2	Miten varhainen kuormittaminen vaikuttaa pehmytkudosvamman paranemiseen?	19
7	Pohdinta	23
	Lähteet	26

1 Johdanto

Vuosina 2016–2017 liikuntatapaturmat olivat Suomessa toiseksi yleisin tapaturmatyyppi. Liikuntatapaturmia sattui 330 000 henkilölle. Suurin osa vammoista, jotka aiheutuivat liikuntatapaturmista, olivat pehmytkudosvammoja, kuten lihasvammoja, venähdyksiä tai nyrjähdyksiä. (Haikonen ym. 2017: 11–21.) Pehmytkudosvammat paranevat eri tavalla kudostyyppistä riippuen (Houglum 2010: 43).

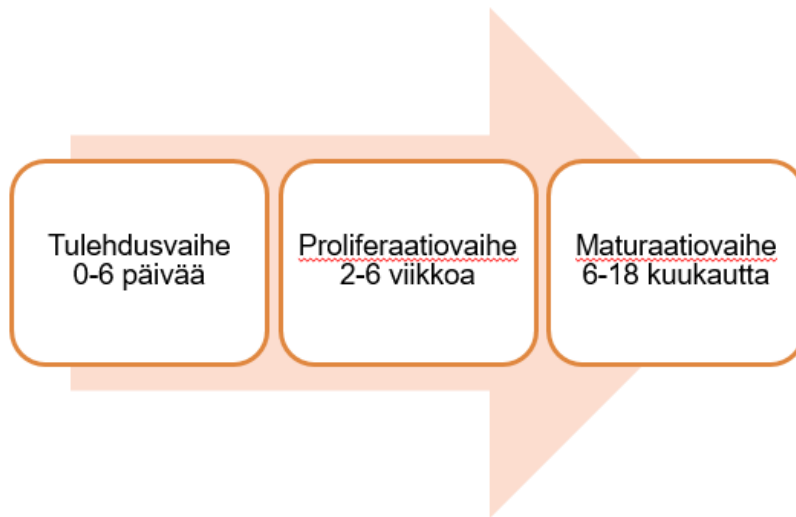
Yli puolet liikunta tapaturmista aiheutuneista vammoista on tilastojen mukaan hoidettavissa kotona. Noin neljännes vammoista tarvitsee lääkärinhoitoa, mutta vain 4% vammoista vaatii leikkauksellista hoitoa. (Haikonen ym. 2017: 21.) Traumaperäisen pehmytkudosvamman ensihoitona käytetään Suomessa neljän K:n sääntöä (kompresio, kohoasento, kylmä ja koti/lepo). Vamman vakavuudesta riippuen liikuntaharjoitteista pidetään taukoa 3-7 päivää. (Pakkari 2017.)

Pehmytkudosvamman kuntoutukseen uutta näkökulmaa tuo Bleakleyn, Glasgown ja MacAuleyn (2012) artikkeli, jossa ehdotetaan neljän K:n mallissa lepovaiheen korvaamista optimaalisella kuormituksella. Se, mitä optimaalinen kuormitus minkäkin vamman kohdalla tarkoittaa, tarvitsee kuitenkin vielä paljon lisätutkimuksia. On kuitenkin selvää, että progressiivisesta aikaisesta kuormittamisesta vamman kuntouttamisessa voi olla etuja, jotka jäävät saavuttamatta liian myöhään aloitetulla kuntoutuksella (Glasgow – Phillips – Bleakley 2015: 278).

Näyttöä varhaisen kuntoutuksen hyödystä antaa esimerkiksi tutkimukset pohje- ja reisilihaksen venähdyksen sekä nilkan nyrjähdysten paranemisesta. Pohje- ja reisilihaksen venähdyksen paranemista tutkivassa tutkimuksessa varhaisemmin aloitettu kuntoutus mahdollisti nopeamman urheiluun palaamisen. Nilkan nyrjähdystä käsittelevässä tutkimuksessa henkilöt, jotka aloittivat terapeuttisen harjoittelun ensimmäisellä viikolla, olivat aktiivisempia ensimmäisen viikon aikana ja heidän nilkan toiminta oli neljän ensimmäisen viikon aikana parempi verrattuna ryhmään, joka ei tehnyt terapeuttisia harjoitteita. (Bayer – Magnusson – Kjaer 2017; Bleakley ym. 2010.) Tutkittua tietoa varhaisen kuntoutuksen hyödyistä ei ole koottu yhteen ja tästä syntyy tarve opinnäytetyölle.

2 Pehmytkudosvammat ja niiden paraneminen

Kaikki pehmytkudokset käyvät parantuessaan läpi kolme vaihetta: tulehdusvaihe, proliferaatiovaihe ja maturaatio- eli uudelleenjärjestäytymisvaihe. Kuitenkin eri kudostyyppien paranemisprosessien välillä on eroja. Alla oleva kuvio 1 havainnollistaa paranemisvaiheiden etenemisen aikajanaa.



Kuvio 1. Pehmytkudosvamman paranemisen vaiheet ja niiden kesto (Houglum 2010 & Anderson 2016).

Heti vamman jälkeen alkavassa tulehdusvaiheessa vaurioituneelle alueelle tulee paljon kemikaaleja ja soluja suojelemaan ja parantamaan aluetta. Verisuonet supistuvat hetkellisesti, josta seuraa hapenpuute ja tulehdusprosessi käynnistyy. Tulehdusvaihe on tärkeä osa paranemista, kunhan se ei pitkity normaalin paranemisajan yli. Tämän vuoksi vamman ensiapu on tärkeää. (Houglum 2010: 36–43.) Verisuonten supistumisen jälkeen verihitaleet tukkivat rikki menneet verisuonet. Verisuonten supistuminen kestää alle 10 minuuttia, jonka jälkeen verisuonet laajenevat. (Anderson 2016: 246.) Näin veri pääsee vamma-alueelle ja kemikaaleja sekä soluja vapautuu alueelle. Hyytymismekanismi käynnistyy, joka pysäyttää verenvuodon. Tärkeä osa tulehdusvaihetta on jätteiden poistaminen alueelta ja se alkaa noin 5-6 tuntia loukkaantumisen jälkeen. (Houglum 2010: 36–39.) Tulehdusvaiheen pituudessa on eroja eri lähteiden välillä. Houglumin (2010) mukaan tulehdusvaihe kestää yleensä 2-3 päivää, mutta joskus jopa viikon tai 10 päivää. Puolestaan Anderson (2016) kertoo tulehdusvaiheen kestävän 0-6 päivää. Tulehduksen tunnusmerkkejä ovat punoitus, turvotus, kipu, lämpö ja normaalin toiminnan puuttuminen. (Houglum 2010: 39; Anderson 2016: 245.)

Paranemisvaiheet ovat päällekkäisiä ja paranemisen vaihe vaihtuu seuraavaan asteittain. Seuraavassa vaiheessa eli proliferaatiovaiheessa alkaa uusien verisuonten ja sidekudoksen muodostuminen. (Houglum 2010: 39–41.) Lisäksi epiteelikudosta alkaa muodostumaan ja haava supistuu (Anderson 2016: 247). Tämä vaihe on tärkeä, koska arpeutuminen vaatii hyvän verenkierron. Proliferaatiovaiheen kestossa on myös vaihtelua lähteiden välillä. Tyypillisesti proliferaatiovaihe kestää kahdesta neljään viikkoon. (Houglum 2010: 39–41.) On myös löydettävissä maininta, että proliferaatiovaihe voi kestää kuusikin viikkoa (Anderson 2016: 247).

Maturaatiovaiheessa haavakudos korvautuu arpikudoksella. Jo proliferaatiovaiheessa alkanut tyypin III kollageenin vaihtuminen tyypin I kollageeniin jatkuu. Tyypin I kollageeni on vahvempaa ja kestävämpää kuin tyypin III. Maturaatiovaihe on pisin paranemisen vaiheista ja kestää yleensä 12 kuukautta, mutta aika vaihtelee 6 kuukaudesta 18 kuukauteen. Näkyviä muutoksia vamma-alueella on punoituksen, turvotuksen ja kivun väheneminen. (Houglum 2010: 41.)

Pehmytkudosvammojen erityispiirteitä. Yksi yleisimmistä lihakseen kohdistuvista vammoista on lihasvenähdys, joka voi aiheutua joko liiallisesta lihaksen tuottamasta voimasta, liiallisesta ulkoisesta venytyksestä tai molemmista. Lihasvenähdyksiin vaikuttavia tekijöitä ovat myös lihaksen riittämätön venyvyys ja voima tai kestävyys, epäsynerginen lihassupistus, riittämätön lämmittely ja riittämätön kuntoutuminen aikaisemmasta vammasta. (Matzkin – Zachazewski – Garrett – Malone 2007: 97 & 117.) Lihassolut eivät lisäänty vamman jälkeen kuten ei myöskään harjoittelun seurauksena. Lihassolu pystyy kuitenkin uusiutumaan lihassyyn kalvon alla olevien solujen avulla. Lihaksessa voi vamman seurauksena tapahtua adheesiota, joka estää solujen uusiutumista. (Anderson 2016: 248.) Parantuessaan lihassyt korjaavat lihaksen rakennetta ja tarttuvat ympärillä olevaan kudokseen. Tämä vaaditaan, jotta lihas pystyy tuottamaan voimaa ja liikettä. (Kääriäinen – Järvinen 2005.)

Ligamentit ovat sidekudoksia, jotka sitovat luita toisiinsa. Niiden tehtävänä on ohjata luita nivelen liikkeessä ja samalla tukea niveltä, varsinkin nivelen liikelaajuuksien ääripäissä. Lisäksi ligamenteissa on tuntohermoja, joiden avulla aistitaan kehon asentoa. Ligamenteilla on verisuonitus ja hermotus, jotka ovat erilaisia riippuen ligamentista. (Hildebrand – Hart – Rattner – Marchuk – Frank 2007: 23–25.) Nivelen asennosta riippuen, jotkin ligamentit nivelen ympärillä ovat kireämpänä kuin toiset. Kun ulkoinen voima vaikuttaa niveleen, kireinä olevat ligamentit kuormittuvat eniten. Ligamentit voivat vaurioitua, mikäli

luun kohdat, joihin ligamentti on kiinnittynyt erkanevat riittävästi. Tämä tapahtuu, kun niveleen kohdistuva voima on riittävän suuri ja niveltä ympäröivät muut rakenteet eivät riitä tukemaan niveltä. (Hildebrand ym. 2007: 36.)

Jänteet ovat tiivistä yhdensuuntaista sidekudosta, jotka liittävät lihakset luihin. Jänteen voidaan ajatella koostuvan kolmesta osasta: lihas-jänneliitos, luu-jänneliitos sekä jänteen keskiosa. Jänteet siirtävät voimia lihaksien ja luiden välillä. Lisäksi venytettäessä niihin varastoituu elastista energiaa. (Curwin 2007: 47–48.) Jänteen paranemisessa on tärkeää, että alueelle muodostuva arpikudos ei sido rakenteita yhteen. Tällöin jänne ei pääse liukumaan riittävästi ja tämä voi vaikuttaa lihaksen toimintaan. (Houglum 2010: 45–47.)

Koska jänteissä ja ligamenteissa on vain vähän korjaavia soluja, voi niiden paraneminen olla hidasta. Niiden uusiutumista tehostaa kuitenkin muun ympäröivän kudoksen, kuten luun periosteumin, tuottamat paranemisessa tarvittavat aineet. (Anderson 2016: 248; Houglum 2010: 46.)

3 Immobilisaatio vai kuormittaminen vamman jälkeen?

Phil Glasgown mukaan aikainen kuormittaminen on yhtä kuin optimaalinen kuormittaminen, jolla pyritään maksimoimaan kudoksen fysiologinen adaptaatio. Kuormituksessa täytyy ottaa huomioon kuorman laatu, suunta ja voima, jotta kudoksen paraneminen olisi mahdollisimman nopeaa. Eri kudokset adaptoituvat kuormitukseen eri tavoin, joten kuormittamisen tulee olla kudosta ja vammaa spesifistä. Kuormituksessa tulee ottaa huomioon myös se, millaisia vaatimuksia kudokselle on, kun sitä käytetään. Kuntoutuksen aikaisessa vaiheessa kuormittamisen tulee olla hyvin perusteltua, kontrolloitua ja kudosta suojelevaa. Jotta optimaaliset tulokset saavutetaan, tulee kuormituksen olla myös progressiivista. (Glasgow – West 2017.) Kuormituksen tulisi olla funktionaalista sekä vaihtelevaa voiman, suunnan, keston ja intensiteetin osalta. Myös kuormitus tavan tulisi vaihdella kompressio kuormituksesta, vetävään kuormitukseen ja vääntävään kuormitukseen. (Glasgow ym. 2015: 278–279.)

Vamman jälkeinen immobilisaatio on joskus välttämätöntä, koska se suojaa vammautunutta aluetta ja sallii paranemisprosessin tapahtumisen esteittä (Swart – Bezhani – Greisberg – Vosseller 2015). Lihasten, jänteiden ja ligamenttien normaali elintoiminto on jatkuva uusiutuminen ja järjestäytyminen. Uudelleen järjestäytymisen prosessi lyhentää pehmytkudoksen pituutta. Normaali päivittäinen toiminta kuitenkin ylläpitää kudoksen pituutta ja mahdollistaa normaalin liikkeen. Kun liikettä rajoitetaan, saa se aikaan nopeita muutoksia pehmytkudoksen rakenteessa ja toiminnassa. (Houglum 2016: 127.) Liikkumattomuus tai liian vähäinen liike aiheuttaa myös pehmytkudoksen surkastumista, eli atrofiaa, joka vaatii korjaantuakseen usein pitkäkestoista kuntoutusta (Vuori – Taimela – Kujala 2005: 514). Mitä pidempään kudosta on immobilisoituneessa tilassa, sitä epätodennäköisemmin kudosta pystyy palaamaan aikaisemmalle kemialliselle ja fyysiselle tasolle. (Houglum 2016: 127, 130). Ideaaliaikaa immobilisaatiolle ei ole vielä objektiivisesti perusteltu kirjallisuudessa (Swart ym. 2015).

Kuormittaminen saa aikaan lihaksessa, ligamentissa ja jänteessä positiivisia biomekaanisia ja solutasollisia muutoksia kollageenisäikeiden koossa, jäykkyydessä ja voimassa (Lee – Quillen – Magee – Zachazewski ym. 2007: 20). Se, miten kudosta reagoi kuormittamiseen riippuu kudoksen tyyppistä sekä millaista kuormitusta kudokselle tehdään (Lee ym. 2007: 20; Curwin 2007: 57). Esimerkiksi kestävyysharjoittelu saa aikaan lihassoluissa mitokondrioiden määrän nousun ja solujen hapenottokyvyn paranemisen, kun taas voimaharjoittelu saa aikaan soluissa hypertrofiaa ja korkeampaa supistusvoimaa

(Buchanan – Marsh 2004: 1105). Tutkimukset osoittavat, että jänteen, ligamentin ja lihaksen solut reagoivat lisääntyvään kuormittamiseen esimerkiksi lisäämällä aineenvaihdunnallista aktiivisuutta ja kudoksen muodostumista. Kuormittamistavassa tulee myös ottaa huomioon vamman paranemisen vaihe. (Lee ym. 2007: 20–21.)

Immobilisaation vaikutus lihaskudokseen ja sen palautuminen kuormittamisen avulla. Luustolihas immobilisaatio saa aikaan ison ja nopean muutoksen lihaksen koossa, voimassa ja toiminnallisessa suorituskyvyssä. 14 päivän immobilisaatio voi pienentää lihaksen kokoa ~11% ja laskea isometristä voimaa lihaksessa 22%. (Kraemer – Spiering – Vescovi 2007: 96.) Immobilisaatiossa lihassolujen koko pienenee, lihassäikeiden määrä laskee ja lihaksen hapenotto- ja heikkenee. Tästä seuraa lihaksen sisäisen sidekudoksen ja rasvakudoksen kasvu sekä lihaksen sisäisten hiusverisuonien tiheyden alentuminen. Mitä kauemmin lihas on immobilisoituna sitä enemmän lihassolut rappeutuvat. (Houglum 2016: 129.)

Lihassolujen rappeutuessa liikkeen normaali hermostopalautesysteemi heikentyy (Houglum 2016: 129). Jo 12 tunnin immobilisaatio tekee muutoksia liikeradan muodostumisessa ja nivelten sisäisessä koordinaatiossa (Moisello ym. 2008: 6). Nämä lihaksissa ja ligamenteissa tapahtuvat muutokset immobilisaation seurauksena heikentävät proprioseptiikkaa (Houglum 2016: 129; Moisello ym. 2008: 6).

Lihassäikeet kuitenkin palautuvat immobilisaatiosta jos sen kesto ei ole ollut liiallinen. Kuormittaminen saa aikaan vammasta aiheutuneen verenpurkauman nopean poistumisen, lihaksen vetolujuuden lisääntymisen sekä lihassäikeiden elpymisen ja järjestäytymisen johdosta tehokkaan täyden kuntoutumisen. Kohtuullisen immobilisaation jälkeen kuormittaminen saa lihassäikeet aluksi palautumaan nopeasti. Täyden kuntoutumisen lähestyessä, säikeiden palautuminen hidastuu. (Houglum 2016: 130.)

Jänne- ja ligamenttikudoksen reagoiminen immobilisaatioon ja kuormittamiseen. Immobilisaatiossa jänteen kollageenisäikeiden orientaatio, paksuus, tiheys, jänteen kapillaaritiheys, elastisuus, paino ja vetolujuus vähenevät (Vuori ym. 2005: 515). Jänteen kudos heikkenee niin rakenteellisesti kuin materiaaliltaan. Jänteen kollageenin ja sen verkkoutumisen määrä laskee, josta seuraa jänteen pieneneminen. (Lee ym. 2007: 20; Curwin 2007: 57.) Jänteen kollageenisäikeitä erottaa solujen väliaine, viskoottinen geeli, joka sisältää vettä ja glykosaminoglykaaneja (GAG). Tämä geeli voitelee kollageenisäikeiden

välit, pitää solujen etäisyydet toisistaan sopivina ja mahdollistaa niiden vapaan liukumisen. Immobilisaatiossa solujen väliaineen vesi ja glykosaminoglykaani pitoisuus vähenee, jolloin väliaineen määrä vähenee. Tämä käynnistää kollageenin verkkosidosten lisääntymisen ja jatkaa kollageenin normaalia tuotantoa, joka saa aikaan kudoksen voiman ja liikkuvuuden vähenemistä. (Houglum 2016: 130.)

Ligamentti ja jänne ovat molemmat periartikulaarista sidekudosta, joten ne reagoivat josakin määrin samalla tavalla immobilisaatioon (Houglum 2016: 130). Ligamentti on hyvin herkkä kuormittamiselle. Immobilisaatio käynnistää ligamentissa nopean biokemiallisten ja mekaanisten ominaisuuksien heikkenemisen. Kuten jänteessä ja lihaksessa, ligamenttissakin tapahtuu atrofiaa, joka heikentää ligamentin voimaa ja jäykkyyttä. Tutkimuksellisessa näytössä on ehdotettu immobilisaation vaikuttavan solun aineenvaihduntaan, tasapainottavasta tai kasvavasta tilasta, tuhoisaan tilaan. Muutamassa viikossa ligamenttikudos vähenee huomattavasti. Ligamenttisolut alkavat tuottaa huonompi laatuista ligamenttiainesta. Aines heikentää ligamentin rakennetta ja voi saada luun hylkimään ligamentin kiinnityskohtaa. 6–9 viikon immobilisaatio voi heikentää ligamentin voiman ja jäykkyyden vähentymisestä johtuvaa normaalia kontrollia 50%:lla. (Hildebrand ym. 2007: 35.)

Ligamentin ja jänteen kuormittaminen ehkäisee kudoksen epänormaalien verkostumisen muodotumista sekä ylläpitää solun ulkoisen tilan nestepitoisuutta (Houglum 2016: 130–131). Ligamentin eri osat palautuvat immobilisaatiosta eri aikaan. Ligamentin ja luun liitoskohta paranee nopeammin kuin ligamentti itsessään. Jänne voi reagoida samalla tavalla. Kuormitettaessa ligamentista tulee voimakkaampi ja jäykempi. Nivelen liikuttamisesta ligamentin paranemisen yhteydessä on hyötyä nivelkudokselle, vahingoittumattomille sekä paraneville ligamenteille, kunhan kuormittavuuden voimakkuus ei ole liian suuri. Se, mikä kuormittavuus on sopiva paranevalle kudokselle, on vielä selvittämättä. (Hildebrand ym. 2007: 36, 41; Lee ym. 2007: 20; Curwin 2007: 57.)

4 Opinnäytetyön tarkoitus, tavoitteet ja tutkimuskysymykset

Opinnäytetyön aihe saatiin Suomen Urheilufysioterapeutit ry:ltä. Toiveena oli selvittää, voisiko pehmytkudosvammojen kuntoutuksessa siirtyä varhaisempaan kuormittamiseen loukkaantumisen jälkeen.

Opinnäytetyön tarkoituksena on kirjallisuuskatsauksen avulla selvittää, miten varhainen kuormittaminen vaikuttaa pehmytkudosvamman paranemiseen. Tässä työssä kuormittamisen muotoja ovat aktiivinen ja passiivinen liike, vastusta vastaan tehty liike, isometriset harjoitteet sekä painon varaaminen. Pehmytkudoksella tarkoitetaan tässä työssä jänteitä, lihaksia ja ligamentteja.

Tavoitteena on tuoda kuntoutuksen ammattilaisille tietoa varhaisen kuormittamisen vaikutuksesta kuntoutumisprosessissa, ja rohkeutta loukkaantumisen jälkeisen kuntoutuksen aikaiseen aloittamiseen.

Katsauksen pääkysymys on: Miten varhainen kuormittaminen vaikuttaa pehmytkudosvamman paranemiseen?

Alatutkimuskysymykset ovat:

- 1.Miten varhainen kuormittaminen vaikuttaa pehmytkudosvamman kuntoutumisen paranemisaikaan?
- 2.Miten varhainen kuormittaminen vaikuttaa pehmytkudosvamman paranemisessa kivun tuntemiseen, elämänlaatuun, nivelen liikelaajuuksien palautumiseen, lihasvoiman kehittymiseen sekä uudelleen loukkaantumisiin?

5 Toteutustapana kirjallisuuskatsaus

Toteutustapana opinnäytetyölle toimii kirjallisuuskatsaus, joka mukailee systemaattisen katsauksen periaatteita. Kirjallisuuskatsauksen avulla hahmottuu jo olemassa olevan tutkitun tiedon pohjalta kokonaisuus tutkimuskysymyksiin. Aiheeseen liittyvät tutkimukset kerätään yhteen, jolloin saadaan kuva tutkimusten määrästä, sisällöstä ja tutkimuksissa käytetyistä menetelmistä. (Johansson – Axelin – Stolt – Ääri 2007: 3, 5.) Tiedonhakuprosessi aloitettiin vuonna 2017 tutustumalla yleisellä tasolla siihen, millaisia tutkimuksia aiheesta on tehty. Tiedonhaun hakuohjelmiksi valittiin CINAHL ja PubMed.

5.1 Hakutermit ja hakulausekkeet.

Hakutermit ideoitiin käyttäen PowerPointin miellekarttaa apuna. Näin oli helppo lisätä ja poistaa termejä sekä hahmottaa sanojen keskinäisiä yhteyksiä (Johansson ym. 2007: 18). Hakutermin ideoinnin tueksi katsottiin millaisia sanoja aihetta vastaavien tutkimusten otsikoissa sekä asiasanoissa käytetään. Kun hakutermit oli päätetty, muodostettiin tiedonhaun ammattilaisen avustuksella ja koehauilla hakulausekkeet. Alla olevassa taulukossa 1 on käytetyt hakulausekkeet.

Taulukko 1. Hakulausekkeet, joilla tiedonhaku on suoritettu.

TITLE	Earl* OR accelerat* OR "Earl* Load*" OR "Earl* rehabilitation" OR "Earl* motion" OR "Earl* mobili*" OR "accelerat* rehabilitation" OR "accelerat* mobili*
AND	"soft tissue*" OR "soft-tissue" OR tendo* OR Muscl* OR Ligamen* OR "connective tissue*"
AND	"Physical therapy" OR physiotherapy OR rehabilitation OR "therapeutic exercise"

5.2 Sisäänotto- ja poissulkukriteerit

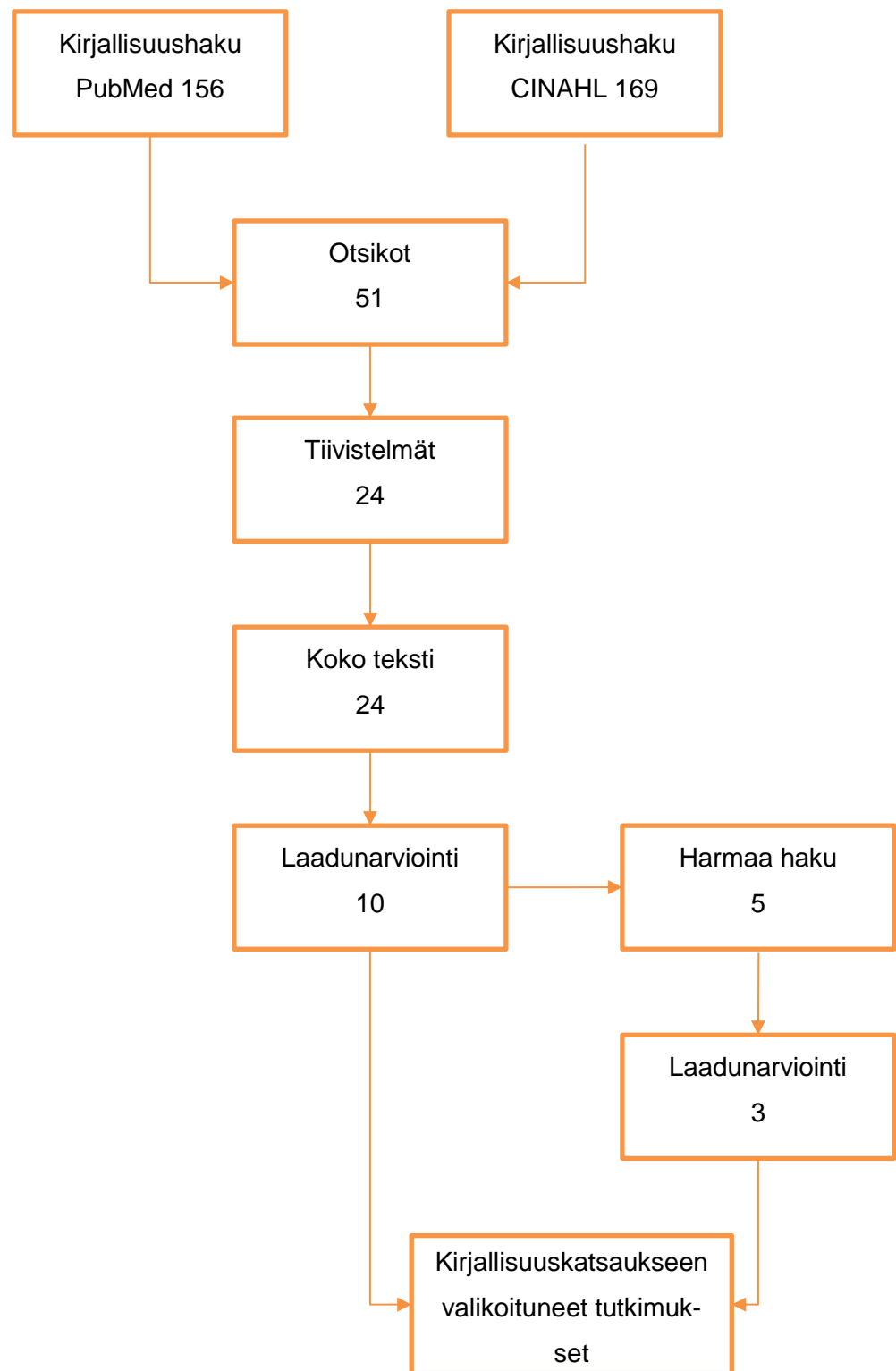
Koehakujen perusteella tutkimukset rajattiin kliinisiin tutkimusartikkeleihin, jotka on julkaistu välillä 1.1.2010–9.12.2017. Näin hakutuloksesta tuli kattava ja ajankohtainen. Sisäänotto- ja poissulkukriteerit ovat taulukossa 2.

Taulukko 2. Kirjallisuuskatsaukseen valittujen tutkimusten sisäänotto- ja poissulkukriteerit.

Sisäänottokriteerit	Poissulkukriteerit
Tutkimuksen tutkii jänne-, ligamentti- tai lihasvammaa.	Tutkimus tutkii jänne-, ligamentti- tai lihasvamman lisäksi muun kudoksen vammaa.
Tutkimuksen vertailee aikaisen tai aggressiivisen kuntoutuksen vaikutusta.	Tutkimus ei vertaile aikaisen tai aggressiivisen kuntoutuksen vaikutusta.
Tutkimuksen tutkii vamman paranemisen laatua tai aikaa.	Tutkimus ei tutki vamman paranemisen laatua tai aikaa.

5.3 Systemaattisen haun toteutus

Hakuprosessi esitetään alla olevassa kuviossa 2. CINAHL tietokannasta tuli haussa 169 osumaa ja PubMed tietokannasta 156 osumaa. Tutkimukset käytiin ensin läpi otsikkotasolla, jonka jälkeen jäljelle jäi 51 sisäänottokriteerit täyttävää tutkimusta. Tiivistelmien lukemisen jäljelle jäi 24 sisäänottokriteerit täyttävää tutkimusta, jotka kaikki täyttivät sisäänottokriteerit myös koko tekstin osalta. Tässä vaiheessa sisäänottokriteereitä tiukennettiin niin, että tutkimuksen tulee olla satunnaistettu kontrolloitu tutkimus. Näitä tutkimuksia oli joukossa 18. Näiden tutkimusten laadun arvioi kaksi henkilöä, käyttäen Joanna Briggs Instituutin satunnaistetuille kontrolloiduille tutkimuksille tarkoitettua kriittisen arvioinnin kriteeristöä (Joanna Briggs Institute 2017). Vaadittava pistemäärä mukaan pääseville tutkimuksille oli 10/13. Laadun arvioinnin jälkeen tutkimuksia jäi jäljelle 10. Näiden tutkimusten lähteistä löydettiin neljä aiheeseen sopivaa tutkimusta. Myös näille tutkimuksille tehtiin laadun arviointi ja kaksi niistä täytti laadulliset kriteerit. Lisäksi yksi laadulliset kriteerit täyttävä tutkimus löytyi aiheeseen liittyvän artikkelin perusteella. Lopulliseen kirjallisuuskatsaukseen pääsi mukaan yhteensä 13 tutkimusta.



Kuvio 2. Kirjallisuuskatsauksen tutkimusten hakuprosessi.

6 Tulokset

Katsaukseen valitut tutkimukset on esitelty alla olevissa taulukoissa 3, 4 ja 5. Tutkimukset on järjestetty taulukoihin sen mukaan, mitä kudოსvauriota tutkimus käsittelee.

Paranemisen laatua ja onnistumista tarkastellessa voidaan ottaa huomioon monia eri asioita. Katsaukseen valituissa tutkimuksissa paranemista tarkasteltiin paranemisajan, kivun, elämänlaadun, nivelen liikelaajuuden palautumisen, lihasvoiman kehittymisen sekä uudelleen loukkaantumisten kautta.

6.1 Miten varhainen kuormittaminen vaikuttaa pehmytkudosvamman paranemisaikaan?

Aikaisemmin aloitettu kuntoutus voi lyhentää vamman paranemisaikaa. Kolme katsaukseen valituista tutkimuksista mittasi aikaa, joka vamman jälkeen kesti tiettyyn toimintaan palaamiseen. Kahdessa tutkimuksessa mitattiin aikaa töihin palaamiseen ja kahdessa aikaa urheiluun palaamiseen. Bayer ym. (2017) tutkivat amatööriurheilijoiden akuutin reisi- tai pohjelihas venähdyksen kuntoutusta. He vertasivat saman kuntoutusohjelman aloittamista kaksi päivää loukkaantumisen jälkeen ja yhdeksän päivää loukkaantumisen jälkeen. Aikaisemmin kuntoutuksen aloittaneet pääsivät palaamaan urheiluun 20,5 päivää aikaisemmin verrattuna heitä viikkoa myöhemmin kuntoutuksen aloittaneisiin.

Weisskirchner Barfod ym. (2014) ja Young ym. (2014) vertasivat tutkimuksissaan non-operatiivisessa akillesjänteen kuntouttamisessa heti vamman jälkeen alkavaa painonvarausta myöhemmin aloitettavaan painonvaraamiseen. Weisskirchner Barfodin ym. (2014) tuloksissa ei ollut eroa ryhmien välillä töihin palaamisessa, mutta ryhmä, joka sai varata jalalle painoa alusta asti, palasi urheilemaan nopeammin (keskiarvot 143 päivää vs. 181 päivää). Youngin ym. (2014) tutkimuksessa aikaisemmin painon jalalle varaava ryhmä palasi töihin nopeammin kuin verrokkiryhmä (keskiarvot 7,8 viikkoa vs. 9 viikkoa). Kummassakaan tutkimuksessa nämä erot eivät kuitenkaan olleet tilastollisesti merkitseviä.

Taulukko 3. Katsaukseen valitut tutkimukset, jotka käsittelevät lihasvenähdyksen, eturistisiderepeämän ja nilkan nyrjähdysten paranemista. Taulukko sisältää seuraavat tiedot: tutkimuksen tekijät, julkaisuvuosi, laatuarviot, tutkimusten tarkoitus, tutkimusryhmät (lihavoituna erot ryhmien kuntoutuksessa), aineiston keräämistavat ja keskeiset tulokset. JBI= Joanna Briggs Institute, N=osallistujien määrä.

Tutkimus & laadunarviointi	Tarkoitus	Interventioryhmä	Kontrolliryhmä	Aineiston ke-ruu	Tulokset
Bayer ym. 2017 JBI 10/13	Tutkia vaikuttaako aikainen tai myöhästynyt loukkaantuneen lihas- ja jännekudoksen käyttö kuntoutumiseen akuuteissa lihasvenähdyksissä.	-viikolla 1 staattisia venytyksiä -viikolla 2 aloitettiin isometristen harjoitusten tekeminen vastusta lisäten -viikolla 5 alkoivat dynaamiset vastusharjoitteet -2 kk jälkeen harjoitteluun otettiin mukaan toiminnalliset harjoitteet -kuntoutusohjelman aloittaminen 2 päivää loukkaantumisen jälkeen	-viikolla 1 staattisia venytyksiä -viikolla 2 aloitettiin isometristen harjoitusten tekeminen vastusta lisäten -viikolla 5 alkoivat dynaamiset vastusharjoitteet -2 kk jälkeen harjoitteluun otettiin mukaan toiminnalliset harjoitteet -kuntoutusohjelman aloittaminen 9 päivää loukkaantumisen jälkeen	N=50, ikä keskiarvo 34v. Aika urheilemaan palaamiseen.	Interventioryhmä palasi urheilemaan nopeammin kuin kontrolliryhmä (62.5 vs 83.0 päivää).
Christensen ym. 2013 JBI 10/13	Vertailla aikaisen aggressiivisen ja ei-aggressiivisen kuntoutuksen vaikutusta eturistisiteen korjausleikkauksen jälkeen.	-standardoidut leikkauksen jälkeiset harjoitteet viikoilla 1-24 -passiivista liikettä tekevän laitteen käyttö viikolla 1 -ei käytössä polvitukea -painon varaaminen sallittu alusta alkaen (tarvittaessa apuvälineet ensimmäisellä viikolla) -ei rajoitteita liikelaaajuudessa	-standardoidut leikkauksen jälkeiset harjoitteet viikoilla 1-24 -4 viikkoa polvituki, joka rajoittaa liikelaaajuutta -painon varaamisessa rajoitteita 2 viikkoa -viikosta 6 eteenpäin vapaat liikelaaajuudet sallittu	N=33, ikä keskiarvo 31 -IKDC (Oirekysely kaavake) -polven anteriorinen ja posteriorinen väljyys -maksimi isometrien voima -polven liikelaaajuus	Tuloksissa ei ollut merkittäviä eroja IKDC oirekysely kaavakkeessa, polven a-p suuntaisessa liikkeessä, isometrisessä maksimaalisessa voimassa eikä polven ekstensiosunnan ja fleksiosunnan liikkuvuudessa.
Bleakley ym. 2010 JBI 10/13	Vertailla nopeutettua kuntoutusta, joka sisältää terapeuttista harjoittelua, akuutin nilkan nyrjähdysten jälkeen perinteiseen PRICE hoitoon.	-ensimmäisellä viikolla terapeuttisia harjoituksia (liikkeet koskivat liikeradan lisäämistä, aktivaatiota ja voiman lisäämistä) -kylmä- ja kompressiohoito ensimmäisen viikon ajan -viikoilla 2-4 lihasvoima-, neuromuskulaari- ja lajispesifejä harjoitteita 5 kertaa viikossa 30min kerrallaan.	-kylmä- ja kompressiohoito ensimmäisen viikon ajan -viikoilla 2-4 lihasvoima-, neuromuskulaari- ja lajispesifejä harjoitteita 5 kertaa viikossa 30min kerrallaan	N=101, 16-65 vuotta -subjektiivinen nilkan toiminta-kysely -VAS-kipujana -turvotus -fyysinen aktiivisuus -Sports Ankle Rating Score (kävely, nivelen liikelaaajuudet, voima, stabiileetti, yhden jalan hyppy) -toimivuuden itsearviointi -uudelleen loukkaantumiset	Nilkan toiminta oli joka mittausvaiheessa ensimmäisen 4 viikon ajan parempi interventioryhmällä. Kivussa ei ollut eroja ryhmien välillä. Ensimmäisen viikon aikana interventioryhmä oli aktiivisempi kuin kontrolliryhmä. 16 viikon kohdalla ryhmien välillä ei ollut eroja nilkan toiminnan itsearvioinnissa. Uudelleen loukkaantumisia tapahtui 2 kummassakin ryhmässä.

Taulukko 4. Katsaukseen valitut tutkimukset, jotka käsittelevät olkanivelen kiertäjäkalvosimen paranemista. Taulukko sisältää seuraavat tiedot: tutkimuksen tekijät, julkaisuvuosi, laatuarviot, tutkimusten tarkoitus, tutkimusryhmät (lihavoituna erot ryhmien kuntoutuksessa), aineiston keräämistavat ja keskeiset tulokset. JBI= Joanna Briggs Institute, N=osallistujien määrä.

Tutkimus & laadunarviointi	Tarkoitus	Interventioryhmä	Kontrolliryhmä	Aineiston keruu	Tulokset
Keener ym. 2014 JBI 11/13	Vertailla kiertäjäkalvosimen tähtystysleikkauksella tehdyn korjauksen jälkeisiä kliinisiä tuloksia ja laatua aikaisen passiivisen liikehoidon ja kuuden viikon immobilisaation välillä.	-kynärpään, ranteen ja käden aktiiviliikkeet heti leikkauksen jälkeen -olkapää immobilisoituna 6 viikkoa harjoitteluaajan ja päivittäisten hygieniatoimenpiteiden ulkopuolella -olkapään passiiviset liikkeet sallittu viikko leikkauksen jälkeen -avustettujen aktiivisten liikkeiden aloittaminen viikolla 6 -voimaharjoitteiden aloittaminen 3kk kohdalla	-kynärpään, ranteen ja käden aktiiviliikkeet heti leikkauksen jälkeen -olkapää immobilisoituna 6 viikkoa harjoitteluaajan ja päivittäisten hygieniatoimenpiteiden ulkopuolella -olkapään passiiviset liikkeet sallittu 6 viikkoa leikkauksen jälkeen -avustettujen aktiivisten liikkeiden aloittaminen 3 kk kohdalla -voimaharjoitteiden aloittaminen 4kk kohdalla	N=124 -VAS-kipujana, -Simple Shoulder Test -American Shoulder and Elbow Surgeons -Constant Score, -aktiiviset liikelajauudet -passiiviset liikelajauudet.	Perinteisellä ryhmällä aktiivinen elevaatio ja ulkokierto paranivat huomattavasti enemmän kuin immobilisaation ryhmällä 3kk leikkauksen jälkeen. 3kk jälkeen ryhmien välillä ei ollut eroja kivussa, aktiivisissa liikeradoissa, olkapään voimissa ja toiminnallisissa mittareissa.
Cuff & Pupello 2012 JBI 10/13	Vertailla aikaisen passiivisen liikkeen ja viivästetyn kuntoutuksen vaikutusta tähtystysleikkauksella korjatun kiertäjäkalvosimen repeämän kuntoutumiseen.	-kynärpään, ranteen ja käden aktiiviliikkeet heti leikkauksen jälkeen -olkapää immobilisoituna 6 viikkoa harjoitteluaajan ja päivittäisten hygieniatoimenpiteiden ulkopuolella -olkanivelen pendulum liike -olkapään passiiviset liikkeet sallittu heti leikkauksen jälkeen -avustettujen aktiivisten liikkeiden aloittaminen viikolla 6 -viikosta 10 eteenpäin aktiiviset liikkeet sietokyvyn mukaan -viikosta 12 eteenpäin kiertäjäkalvosimen vahvistavat harjoitteet	-kynärpään, ranteen ja käden aktiiviliikkeet heti leikkauksen jälkeen -olkapää immobilisoituna 6 viikkoa harjoitteluaajan ja päivittäisten hygieniatoimenpiteiden ulkopuolella -olkanivelen pendulum liike -olkapään passiiviset liikkeet sallittu 6 viikkoa leikkauksen jälkeen -avustettujen aktiivisten liikkeiden aloittaminen viikolla 7 -viikosta 10 eteenpäin aktiiviset liikkeet sietokyvyn mukaan -viikosta 12 eteenpäin kiertäjäkalvosimen vahvistavat harjoitteet	N=68, Keski-ikä 63,2 - Simple Shoulder Test -American Shoulder and Elbow Surgeons -Tyytyväisyys -olkanivelen fleksio, sisä- ja ulkokierto -Ultraääni kuvantaminen	Interventioryhmän liikkuvuudet 6kk kohdalla olivat paremmat kontrolliryhmään verrattuna, ero ei merkittävä. Tuloksissa ei missään osa-alueissa ollut huomattavia eroja 1 vuoden jälkeen kuntoutuksesta.

Tutkimus & laadunarviointi	Tarkoitus	Interventioryhmä	Kontrolliryhmä	Aineiston ke-ruu	Tulokset
<p>Sheps ym. 2015</p> <p>JBI 10/13</p>	<p>Vertailla aikaisen kuormittamisen ja 6 viikon immobilisaation vaikutusta olkanivelen liikkuvuuteen, kivun lievittymiseen, abduktio suuntaisen voiman kasvamiseen & elämänlaadun paranemiseen kiertäjälavosinrepeämä leikkauksen jälkeen.</p>	<p>-olkanivelen passiiviliikkeet heti leikkauksen jälkeen</p> <p>-olkapään kantoside tarvittaessa</p> <p>-olkanivelen aktiiviliikkeet sallittu päivittäisissä toimissa (ilman kipua ja vastusta)</p> <p>-6 viikon jälkeen kuntoutus jatkui ryhmissä yhtenäisesti</p>	<p>-olkanivelen passiiviliikkeet heti leikkauksen jälkeen</p> <p>-olkapään kantoside 6 viikkoa</p> <p>-olkanivelen aktiiviliikkeet kielletty</p> <p>-6 viikon jälkeen kuntoutus jatkui ryhmissä yhtenäisesti</p>	<p>N=165, IR keski-ikä 55,4, KR keski-ikä 54,9</p> <p>-AROM</p> <p>-VAS-kipujana</p> <p>-Abduktio voima</p> <p>-terveyteen liittyvä elämänlaatu, HRQoL</p>	<p>Kuuden viikon jälkeen IR abduktion liikkuvuus ja scapulan elevaatio oli korkeampi kuin KR, ero tasoittui 3 kk kohdalla.</p> <p>HRQoL parani merkittävästi molemmilla ryhmillä 24 kk jälkeen.</p> <p>Abduktio voimassa tai kivussa ei ollut eroa missään vaiheessa.</p>
<p>Raschofer ym. 2017</p> <p>JBI 11/13</p>	<p>Tutkia kahden kuntoutustavan, aikaisen isometrisen kuormittamisen ja passiivisen liikkeen, vaikutusta kuntoutumiseen supraspinatusjänteen repeämisleikkauksen jälkeen.</p>	<p>-sairaalassa 5-6 päivää leikkauksen jälkeen kyynärnivelen ja hartiarenkkaan aktiiviliikkeet, passiivinen elevaatio 45° ja passiivinen abduktio 45°</p> <p>-kantoside 6 viikkoa</p> <p>-kiertäjälavosimen lihasten isometrisen aktivaatio viikoilla 2-6</p> <p>-viikosta 6 eteenpäin kiertäjälavosimen dynaaminen aktivointi ja olkapään lihasten vahvistaminen</p>	<p>-sairaalassa 5-6 päivää leikkauksen jälkeen kyynärnivelen ja hartiarenkkaan aktiiviliikkeet, passiivinen elevaatio 45° ja passiivinen abduktio 45°</p> <p>-kantoside 6 viikkoa</p> <p>-viikosta 6 eteenpäin kiertäjälavosimen dynaaminen aktivointi ja olkapään lihasten vahvistaminen</p>	<p>N=29, ikä keskiarvo 57</p> <p>-The Constant-Murley score,</p> <p>-DASH,</p> <p>-AROM (fleksio, abduktio, sisäkierto, ulkokierto),</p> <p>-VAS-kipujana,</p> <p>-Sisäkiertäjien voima</p>	<p>Aikaisen isometrisen kuormittamisen ryhmän henkilöt tunsivat vähemmän kipua niin 6 viikon kuin 6 kk seurannan aikana, pystyivät 12 viikolla tekemään laajemman aktiivisen sisäkierron olkaniveleen ja he saivat paremmat tulokset Constant-Murleyn testistä kaikkina 3 mittaus kertana (6v. 41 vs 30, 12v 68 vs 59. 24v 79 vs 66).</p> <p>Dash testissä ryhmillä ei ollut eroavaisuuksia 6 ja 12 viikon aikana. 6kk kohdalla aluksi isometrisesti kuormitettava ryhmä sai paremmat tulokset (24v -39 vs -32).</p>

Taulukko 5. Katsaukseen valitut tutkimukset, jotka käsittelevät akillesjännevamman paranemista. Taulukko sisältää seuraavat tiedot: tutkimuksen tekijät, julkaisuvuosi, laatuarviot, tutkimusten tarkoitus, tutkimusryhmät (liihavoituna erot ryhmien kuntoutuksessa), aineiston keräämistavat ja keskeiset tulokset. JBI= Joanna Briggs Institute, N=osallistujien määrä.

Tutkimus & laadunarviointi	Tarkoitus	Interventoryhmä	Kontrolliryhmä	Aineiston ke-ruu	Tulokset
Schepull & Aspenberg 2013 JBI 11/13	Tutkia parantaako tensiokuormitus immobilisaation aikana leikkauksella korjatun akillesjänteen mekaanisia ominaisuuksia.	-kipsi ensimmäiset 2 viikkoa, nilkka equinus asennossa -sen jälkeen 5 viikkoa walker-saapas kantakorotuksella, jota pienennettiin vaiheittain -viikosta 3 eteenpäin kahdesti päivässä nilkan vastustettu plantaarifleksio harjoite -painonvaraaminen sallittu alusta asti (ensimmäiset 2 vko vain kipsin etuosalle varaaminen oli sallittu)	-kipsi ensimmäiset 3,5 viikkoa, nilkka equinus asennossa -sen jälkeen 3,5 viikkoa kipsi, jossa nilkka neutraalissa asennossa -painonvaraaminen sallittu alusta asti (ensimmäiset 2 vko vain kipsin etuosalle varaaminen oli sallittu)	N=35, ikä 18-60 vuotta -elastinen modulus -jänteen poikkipinta-ala -lihastoiminta -Achilles Tendon Rupture Score	19 viikona ja vuoden jälkeen elastinen modulus oli 33% parempi interventoryhmällä. Jänteen poikkipinta-alassa ei ollut merkittäviä eroja. Lihastoiminnassa ja ATRS:ssä ei ollut vuoden jälkeen huomattavia eroja ryhmien välillä.
Lantto ym. 2015 JBI 10/13	Vertailla akillesjänteen leikkauksen jälkeisessä kuntoutuksessa aikaista painon varaamista ja liikettä aikaiseen painon varaamiseen ja immobilisaatioon tensiossa.	-6 viikkoa tuki, joka salli aktiivisen plantaarifleksion (dorsaalifleksio rajoittui neutraaliasentoon) -viikosta 3 eteenpäin painon varaaminen sallittu -postoperatiiviset harjoitteet standardoiduilla kuntoutusohjeilla	-6 viikkoa tuki, jossa nilkka immobilisoituna 90° -viikosta 3 eteenpäin painon varaaminen sallittu -postoperatiiviset harjoitteet standardoiduilla kuntoutusohjeilla	N=50, keski-ikä interventoryhmässä 36 v, kontrolliryhmässä 34 v. -Leppilahti score -pohjelihasten isokiineettinen ja isometrinen voima -komplikaatiot ja uudelleen operoinnit	11 vuoden jälkeen Leppilahti score oli interventoryhmällä 92,9 (84% tulos erinomainen, 16% tulos hyvä) ja kontrolliryhmällä 93,6 (78% tulos erinomainen, 22% tulos hyvä). Isokineettisessä voimassa ei ollut eroa ryhmien välillä. Isometrisessä voimassa interventoryhmällä jäi 1,7% ero loukkaantuneen ja terveen jalan välille ja kontrolliryhmällä eroksi jäi 3,1%. Subjektiiivisissa tuloksissa ei ollut eroja. Interventoryhmässä 1 uudelleen repeämä ja 1 bilateraalin repeämä. Kontrolliryhmässä 1 uudelleen repeämä ja kontralateraalinen repeämä, 1 uudelleen repeämä ja syvä infektio.

Tutkimus & laadunarviointi	Tarkoitus	Interventioryhmä	Kontrolliryhmä	Aineiston ke-ruu	Tulokset
Valkering ym. 2016 JBI 10/13	Vertailla akillesjän-teen leikkauksen jälkeisessä kun- toutuksessa toi- minnallista painon varaamista ortoosin kanssa varaamattomaan kipsi immobilisaatioon.	-ortoosi 6 viikkoa (ensimmäiset 2vko sallittuna 15°-30° plantaarifleksio, sitten 4vko sallittuna 5°-30° plantaarifleksio) -painon varaus ja kyynärsauvojen kanssa sallittu heti ortoosin laitoin jälkeen -päivittäin 1h liikelaajuusharjoitteita ilman painon varausta ja ortoosia	-ensimmäiset 2 viikkoa kipsi, jossa nilkka 30° equinus asennossa ja ilman painon varausta -4 seuraavaa viikkoa walker-saapas kantakorotuksella, jota pienennettiin viikoittain -painon varaus sallittu viimeiset 4 viikkoa walker-saappaan kanssa -päivittäin 1h liikelaajuusharjoitteita ilman painon varausta ja walker-saapasta	N=56, keski-ikä 40,1 v. -jänteen paranemisenmikrodialyysillä mitattuna -metabolinen analyysi -prokollageenin ja proteiinin mittausta -dorsifleksion liikelaaajuus -lihaskestävyys -Limb Symmetry Index	Painoa varaavalla ryhmällä metaboli- nen paranemisen reaktio oli parempi. 12 kk kohdalla interventioryhmän kokonaisvoimassa oli raajojen välillä suurempi ero kuin kontrolliryhmässä. Painoa varaavan ryhmän toiminnalli- set tulokset olivat parempia vain aikai- sessa vaiheessa.
Weisskirchner Bar- fod ym. 2014 JBI 11/13	Vertailla välittö- män kuormittami- sen ja kuormitta- mattomuuden vai- kutusta konservatiivisesti hoidetun akillesjänteen repeämisen kuntou- tumiseen.	-8 viikkoa kantakorotettu nilkkaor- toosi, jonka korotusta laskettiin asteittain -viikolla 1 ortoosia ei poistettu lain- kaan -viikosta 3 eteenpäin aktiivisen dor- sifleksion harjoitteet vähintään 5 ker- taa päivässä -viikosta 7 eteenpäin ortoosin sai ot- taa pois yön ajaksi -viikolla 9 standardoitu yksilöllinen fysioterapia 3 kertaa viikossa -painon varaaminen jalalle aloitet- tiin viikolla 1	-8 viikkoa kantakorotettu nilkkaortoosi, jonka korotusta laskettiin asteittain -viikolla 1 ortoosia ei poistettu lainkaan -viikosta 3 eteenpäin aktiivisen dor- sifleksion harjoitteet vähintään 5 kertaa päivässä -viikosta 7 eteenpäin ortoosin sai ottaa pois yön ajaksi -viikolla 9 standardoitu yksilöllinen fy- sioterapia 3 kertaa viikossa -painon varaaminen jalalle aloitettiin viikolla 7	N=56, 26-56 vuotta -Terveysten liittyvä elämän laatua mit- taava tutkijoiden oma tekemä kysely- lomake, -ATRS oire kysely- lomake -Varpaille nousun voima ja korkeus - terveyteen liittyvä elämänlaatu, HRQoL -uudelleen re- peämät -sairaslomien määrä.	Tutkijoiden omatekemässä kyselylo- makkeessa kuormitusta tekevän ryh- män tulokset olivat huomattavasti pa- remmat. Uusia repeämiä oli 3 kuormit- tavuus ryhmässä ja 2 ei kuormitta- vassa ryhmässä. Liikuntaan palaami- nen oli kuormittavalla ryhmällä nope- ampaa. Muissa tuloksissa ei ollut huo- mattavaa eroa.

Tutkimus & laadunarviointi	Tarkoitus	Interventoryhmä	Kontrolliryhmä	Aineiston ke-ruu	Tulokset
Weisskirchner Barfod ym. 2015 JB1 11/13	Vertailla välittömän kuormittamisen ja kuormittamattomuuden vaikutusta konservatiivisesti hoidetun akillesjänteen repeämisen kuntoutumiseen.	-8 viikkoa kantakorotettu nilkkaortoosi, jonka korotusta laskettiin asteittain -viikolla 1 ortoosia ei poistettu lainkaan -viikosta 3 eteenpäin aktiivisen dorsifleksion harjoitteet vähintään 5 kertaa päivässä -viikosta 7 eteenpäin ortoosin sai ottaa pois yön ajaksi -viikolla 9 standardoitu yksilöllinen fysioterapia 3 kertaa viikossa -painon varaaminen jalalle aloitettiin viikolla 1	-8 viikkoa kantakorotettu nilkkaortoosi, jonka korotusta laskettiin asteittain -viikolla 1 ortoosia ei poistettu lainkaan -viikosta 3 eteenpäin aktiivisen dorsifleksion harjoitteet vähintään 5 kertaa päivässä -viikosta 7 eteenpäin ortoosin sai ottaa pois yön ajaksi -viikolla 9 standardoitu yksilöllinen fysioterapia 3 kertaa viikossa -painon varaaminen jalalle aloitettiin viikolla 7	N=56, 26-56 vuotta -Isokineettinen dynamometri (korkein passiivinen vääntömomentti, voima, jäykkyys ja varastoitu energia).	Plantaarifleksiota tekevän lihas-jännekompleksin jäykkyys oli merkittävästi korkeampi kuormittamattomalla ryhmällä 12kk jälkeen. Aikainen kuormittaminen saattaa ehkäistä jäykkyyttä dorsifleksion loppuvaiheessa. Ryhmien välillä voimissa ei ollut eroja, kun loukkaantunutta jalkaa verrattiin terveeseen jalkaan.
Young ym. 2014 JB1 10/13	Vertailla kuormittavan ja kuormitusta estävän kipsin vaikutusta leikkamattoman akillesjänteen repeämisen paranemisessa	-8 viikkoa kipsi, jolle voi varata painoa -painon varaus jalalle sallittu heti kipsin laiton jälkeen -nilkka ensin maksimaalisessa plantaarifleksiossa -4 viikon jälkeen nilkka 20° equinus asennossa -2 cm kantakorotus neljä viikkoa kipsin poiston jälkeen	-8 viikkoa kipsi, jolle ei voi varata painoa -kantakorotus neljä viikkoa kipsin poiston jälkeen -nilkka ensin maksimaalisessa plantaarifleksiossa -4 viikon jälkeen nilkka 20° equinus asennossa -2 cm kantakorotus neljä viikkoa kipsin poiston jälkeen	N=67 -uudelleen repeämät -Isokineettinen voima -Leppilahti score Liikunta aktiivisuus modifoidulla tegin asteikolla.	Töihin palaamisessa ei ollut huomattavia eroja. Kuitenkin neljän viikon jälkeen 58% kuormittavaa kipsiä pitävistä palasi töihin, kun taas 43% ei kuormittavan kipsin kanssa kuntoutuneista palasi töihin. Ryhmät eivät näyttäneet huomattavia eroja isokineettisessä voimassa. Pienempi määrä kuormittavan kipsin kanssa olijoihin raportoi kivusta, jäykkyydestä tai heikkoudesta ensimmäisen vuoden aikana. Tulokset olivat kummallakin ryhmällä samanlaiset.

6.2 Miten varhainen kuormittaminen vaikuttaa pehmytkudosvamman paranemiseen?

Tähän kysymykseen tuloksia antavia tutkimuksia löytyi ligamenttivammojen osalta ainoastaan nilkan ligamentti- ja polven eturistisidevammoista. Jänteiden osalta tutkimuksia löytyi kiertäjäkalvosin- ja akillesjännevammoista. Katsaukseen päässyt lihasvammoja käsittelevä tutkimus ei vastannut tähän alatutkimuskysymykseen. Seuraavaksi esitellään ensin kahden ligamenttivammoja käsittelevien tutkimusten tulokset. Tämän jälkeen esitellään kiertäjäkalvosinvammoja käsittelevien tutkimusten tulokset ja viimeisenä akillesjännevammoja käsittelevien tutkimusten tulokset. Kiertäjäkalvosin- ja akillesjännevammoja käsitteleviä tutkimuksia löytyi katsaukseen niin monta, että selkeyden vuoksi tulokset esitellään vammakohtaisesti. Myöskään ligamenttivammoja ja jännevammoja käsittelevien tutkimusten tuloksia ei tässä vaiheessa yhdistetä. Yhteenveto tuloksista esitetään pohdinta-kappaleessa.

Varhaisen ja aggressiivisen kuntoutustavan vaikutukset ligamenttivammaan. Ligamenteja käsittelevät tutkimukset koskivat kuntoutusta nilkan nyrjähdysten ja leikkauksella korjatun eturistisiteen repeämän jälkeen. Bleakleyn ym. (2010) nilkan nyrjähdysten kuntoutusta vertailevassa tutkimuksessa kahden kuntoutustavan erona oli se, että toinen ryhmä aloitti terapeuttisen harjoittelun heti ensimmäisellä viikolla vamman jälkeen. Toisesta viikosta eteenpäin vertailtavien ryhmien kuntoutuksissa ei ollut eroa. Eturistisideleikkauksen jälkeistä kuntoutusta käsittelevässä tutkimuksessa vertailtiin aggressiivista ja ei-aggressiivista kuntoutustapaa (Christensen – Goldfine – West 2013). Terapeuttisenharjoittelun aloittaminen heti ensimmäisellä viikolla nilkan nyrjähtämisen jälkeen lisäsi kuntoutujan aktiivisuutta ja parantaa nilkan toimintaa ensimmäisten viikkojen aikana (Bleakleyn ym. 2010). Kuntoutuksen edetessä aikainen kuntouttaminen ei vaikuttanut kivun tuntemiseen tai aktiivisuuteen eturistisiteen paranemisessa tai nilkan nyrjähdysten paranemisessa.

Christensenin ym. (2013) tutkimuksessa aggressiivisessa sekä ei-aggressiivisessa eturistisidevamman leikkauksen jälkeisessä kuntoutuksessa polven fleksio- ja ekstensiosuuntainen liike kasvoi merkittävästi viikkojen 1-12 välillä. Tästä eteenpäin kummankaan ryhmän ekstensiosuuntainen liikelaajuus ei kasvanut. 12 viikon jälkeen kontrolliryhmän fleksiosuuntainen liikelaajuus jatkoi kasvuaan tasaisesti, kun taas aggressiivisella ryhmällä liikelaajuuden kasvua ei tapahtunut merkittävästi. Tämä ero ei kuitenkaan synnyttänyt ryhmien välille fleksiosuuntaisessa liikkuvuudessa merkittäviä eroja. Bleakley ym. (2010)

käyttivät nilkan ligamenttivammaa käsittelevässä tutkimuksessa Sport Ankle Rating testistöä, jossa arvioidaan objektiivisesti kävelyä, nivelen liikkuvuutta sekä mekaanista ja asenollista stabiliteettiä. Testistön tulokset viittasivat siihen, että ensimmäisellä viikolla alkava kuntoutus ja toisella viikolla alkava kuntoutus paransivat testistössä mitattavia osa-alueita neljässä viikossa. Lähtötilanteeseen verrattessa, ryhmien välisissä tuloksissa ei ollut huomattavia eroja. Kun terapeuttinen harjoittelu aloitettiin heti ensimmäisellä viikolla tai kun kuormittaminen oli aggressiivista, vaurioituneen nivelen lihasvoiman kasvussa ei ollut merkittäviä eroja tutkimusryhmien välillä. (Bleakleyn ym. 2010; Christensenin ym. 2013.)

Varhain aloitetun kuntoutuksen vaikutukset kiertäjäkalvosinvamman paranemiseen. Kiertäjäkalvosin leikkauksen jälkeistä kuntoutumista tutkittaessa havaittiin isometrisen harjoittelun aloittamisen jo toisella viikolla leikkauksen jälkeen yhdistettynä olkanivelen passiivisiin ja aktiivisiin liikkeisiin vähentävän kivun tunnetta ja parantavan suoriutumista päivittäisissä toiminnoissa (Raschhofer ym. 2017). Puolestaan passiivisten ja aktiivisten liikkeiden sekä voimaharjoitteiden aikaisempi aloittaminen ei vaikuttanut kivun tunteeseen (Keener ym. 2017; Cuff & Pupello 2012; Sheps ym. 2015).

Kiertäjäkalvosimen leikkauksen jälkeen olkanivelen liikelaajuudet palautuivat nopeammin tutkimuksissa interventoryhmillä, jotka tutkimuksesta riippuen saivat käyttää kättä päivittäisissä toiminnoissa, käyttivät kantosidettä vain tarvittaessa, tekivät isometrisiä harjoitteita tai harjoitteet etenivät nopeammin kontrolliryhmään verrattuna. (Sheps ym. 2015; Raschhofer ym. 2017; Cuff & Pupello 2012; Keener ym. 2014). Kuudennen viikon kohdalla Shepsin ym. (2015) tutkimuksessa olkapään päivittäisen toiminnan salliva ryhmän abduktion ja lapaluun elevaation liikelaajuus oli isompi kontrolliryhmään verrattuna. Isometrisiä harjoitteita tekemällä olkanivelen sisäkierto palautui nopeammin 12 viikkoon mennessä (Raschhofer ym. 2017). Cuffin & Pupellon (2012) tutkimuksessa kuuden kuukauden kohdalla fleksiosuuntainen liikerata oli keskimäärin laajempi nopeammin kuntoutuksen vaiheissa etenevällä ryhmällä. Täysi sisärotaatio onnistui tällä ryhmällä 26:lla 33:sta kun taas kontrolliryhmällä sisärotaatio onnistui 21:llä 35:stä. Tämä ei kuitenkaan yltänyt tilastollisesti merkitseväksi eroiksi. Myös Keenerin ym. (2014) tutkimuksessa nopeammin kuntoutuksen vaiheissa etenevällä ryhmällä oli kolmen kuukauden jälkeen merkittävästi parempi liikerata aktiivisessa fleksiossa ja sisärotaatiossa kuin kontrolliryhmällä. Kuitenkin tutkimuksissa erot liikelaajuuksissa tasoittuivat ryhmien välillä myöhemmin (Sheps ym. 2015; Cuff & Pupello 2012; Keener ym. 2014).

Kiertäjäkalvosimen leikkauksen jälkeisiä kuntoutustapoja vertailevissa tutkimuksissa, joissa tutkittiin aktiiviliikkeiden sallimista, isometristen harjoitteiden ja nopeampaa etene- mistä harjoitteiden kuormittavuudessa, havaittiin hyvin vähän eroja lihasvoimien palau- tumisessa tutkimusryhmien välillä (Sheps ym. 2015; Raschhofer ym. 2017; Keener ym. 2014). Ainoastaan Shepsin ym. (2015) tutkimuksessa 24 kuukauden jälkeen kontrolli- ryhmän abduktiovoima oli hieman parempi kuin päivittäisissä toimissa olkapään käytön sallivalla ryhmällä. Tämä ero ei kuitenkaan ollut merkittävä.

Jalan kuormittaminen akillesjännerepeämän jälkeen. Youngin ym. (2014) tutkimuksessa painon varaaminen jalalle heti konservatiivisessa akillesjänteen repeämän kuntoutuk- sessa tulokset Leppilahti-, akillesjänteentila- sekä Tegner pisteytyskyselyistä olivat hie- man eduksi kuormittavalle ryhmälle, mutta ei merkitsevästi. Tutkimuksen tuloksissa ei eritelty kyselyjen eri osioista saatuja pisteitä. Nämä kyselyt sisältävät esimerkiksi kivun arvioinnin, tyytyväisyyden lopputulokseen ja liikunnallisen aktiivisuuden. Kuitenkaan pai- non varaaminen yhdistettynä plantaarifleksion sallimiseen tai tensiokuormittamiseen ei vaikuttanut leikkauksella korjatun akillesjänteen venyvyteen, jäykkyyteen tai nilkanive- len liikerataan verratessa painon varaamisen yhdistämistä immobilisaatioon. Myöskään erilaisilla kyselyillä saatujen tulosten mukaan kivun tuntemisessa, tyytyväisyydessä lop- putulokseen, liikunnallisessa aktiivisuudessa tai päivittäisessä toimimisessa ei tutkimuk- sissa ollut ryhmien välillä eroja. (Lantto ym. 2015; Schepull & Aspenberg 2013.) Ensim- mäisellä viikolla aloitettu painonvaraaminen verrattuna seitsemäntenä viikkona aloitet- tuun painonvaraamiseen paransi kuntoutujan elämänlaatua kuntoutusjakson aikana (Weisskirchner Barfod ym. 2014).

Painon varaamisen aloittaminen jo ensimmäisellä viikolla tai välittömästi leikatun sekä konservatiivisesti hoidetun akillesjänteen repeämän kuntoutuksessa lisäsi dosaalflek- sion liikerataa ja vähensi jäykkyyttä leikatun akillesjänteen sekä konservatiivisesti hoide- tun akillesjänteen repeämän kuntoutuksessa (Valkering ym. 2016; Weisskirchner Barfod ym. 2015; Young ym. 2014). Lantto ym. (2015), Young ym. (2014), Schepull & Aspen- berg (2013) ja Weisskirchner Barfod ym. (2014) eivät löytäneet artikkeleissaan eroa voi- man kehittämisessä akillesjänteen repeämän aikaisen kuormittamisen kuntoutuksessa. Valkering ym. (2015) taas totesivat aikaisen painonvaraamisen ja plantaarifleksion salli- misen tuovan suuremman eron leikatun nilkan ja terveen nilkan välille verratessa myö- hemmin aloitettuun kuormittamiseen. Myöhemmin aloitettu kuntoutus kasvatti nilkan ko- konaisvoimaa enemmän, mutta ei merkittävästi. Myös Weisskirchner Barfod ym (2015)

totesivat kuormittamisen heikentävän maksimaalista voimaa. Ero kuitenkin tasaantui vuoden sisällä vammautumisesta.

7 Pohdinta

Opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää varhaisen kuormituksen vaikutusta pehmytkudosvamman paranemisen aikaan ja laatuun. Systemaattisen kirjallisuuskatsauksen periaatteita mukailevan kirjallisuuskatsauksen tuloksena löytyi 13 sisäänottokriteerit täyttävää tutkimusta, jotka käsittelivät akillesjänteen ja polven eturistisiteen repeämän, nilkan nyrjähdysten ja lihasvenähdyksen paranemista sekä kiertäjäkalvosimen ”full thickness” repeämän leikkauksen jälkeistä paranemista. Akillesjänteen repeämän paranemista käsittelevissä tutkimuksissa kolmessa käsiteltiin leikkauksella korjattua akillesjänteen paranemista ja kolmessa konservatiivisesti hoidetun akillesjänteen paranemista. Konservatiivista hoitoa käytettiin myös lihasrevähdyttä käsittelevässä tutkimuksessa sekä nilkan nyrjähdysten paranemista käsittelevässä tutkimuksessa. Kaikki kiertäjäkalvosimen repeämän paranemista käsittelevät tutkimukset ja polven eturistisiteen repeämän paranemista käsittelevä tutkimus koskivat leikkauksella korjatun vamman paranemista.

Aineiston haku suoritettiin kahdesta tietokannasta. Katsaukseen olisi voinut löytyä enemmän tutkimuksia, mikäli olisi käytetty useampaa tietokantaa hakuprosessissa. Kahdesta laajasta tietokannasta tutkimuksia löytyi määrällisesti paljon ja duplikaatiota ilmeni jo näistä tietokannoista löytyneiden tutkimusten välillä. Tutkimuksia löydettiin myös katsaukseen valittujen tutkimusten lähdeluetteloista. Katsauksen tutkimusmäärä oli sopiva kahdelle tutkijalle. Luotettavuuden lisäämiseksi kaksi tutkijaa suoritti itsenäisesti tutkimusten laadun arvioinnin.

Tutkimusten perusteella voidaan päätellä, että varhaisempi tai kuormittavampi kuntoutus pehmytkudosvamman jälkeen ei vaikuta negatiivisesti vamman paranemisprosessiin tai kasvata riskiä uudelleen repeämisiin verrattaessa myöhemmin aloitettuun tai kevyempään kuntoutukseen. Katsauksen tutkimusten tuloksissa ei ollut juurikaan eroja eri kuntoutusta tekevien ryhmien välillä. Mikäli eroja löytyi, tulokset suosivat aikaisemmin tai kuormittavammin kuntoutusta tekeviä ryhmiä. (Young ym. 2014; Lantto ym. 2015; Schepull & Aspenberg 2013; Valkering ym. 2016; Keener ym. 2014; Weisskirchner Barfod ym. 2014; Cuff & Pupello 2015; Sheps ym. 2015; Bleakley ym. 2010; Christensen ym. 2013; Raschhofer ym. 2017; Weisskirchner Barfod ym. 2015; Bayer ym. 2017.) Ainoastaan lihasvoimien palautumista tutkittaessa akillesjännerepeämän jälkeen Valkering ym. (2015) ja Weisskirchner Barfod ym. (2015) huomasivat aikaisemman kuormittamisen hidastavan hieman lihasvoimien palautumista.

Liikeharjoittelu vamman jälkeen voidaan aloittaa, mikäli lihaksen paraneminen on edennyt hyvin ensimmäisinä päivinä eikä lihaksessa ole tapahtunut suurta repeämää tai isoa verenvuotoa (Järvinen ym. 2007: 323). Varhaisen kuntoutuksen vaikutusta pehmytkudosvamman paranemisaikaan tarkasteltiin katsaukseen valituissa tutkimuksissa töihin ja urheiluun palaamisajan kautta. Katsauksen perusteella nopeampi kuntoutuksen aloittaminen lihasvamman jälkeen ja aikaisempi painon varaaminen jalalle konservatiivisessa akillesjännepeämän kuntoutuksessa lyhentää aikaa töihin ja urheiluun palaamiseen. (Bayer ym. 2017; Weisskirchner Barfod ym. 2014; Young ym. 2014.)

Kirjallisuuskatsauksen mukaan merkittävimmät edut aikaisemmasta ja aggressiivisesta kuntoutuksesta näkyvät kivun tunteen vähenemisessä, aktiivisuudessa ja jännevammoissa nivelen liikkuvuuden palautumisessa (Bleakleyn ym. 2010; Sheps ym. 2015; Raschhofer ym. 2017; Cuff & Pupello 2012; Keener ym. 2014; Valkering ym. 2016; Weisskirchner Barfod ym. 2015; Young ym. 2014). Akillesjänteen repeämän konservatiivisessa hoidossa tutkimushenkilöt, jotka saivat varata jalalle heti painoa, olivat tyytyväisempiä paranemisen lopputulokseen sekä liikunnallisesti aktiivisempia (Young ym. 2014). Kivun tunnetta vähensi heti aloitettu terapeuttiivinen harjoittelu nilkan ligamenttivamman jälkeisessä kuntoutuksessa, heti aloitettu painonvaraaminen jalalle konservatiivisesti hoidetun akillesjännepeämän kuntoutuksessa sekä isometrinen harjoitteiden sisällyttäminen kiertäjäkalvosimen repeämän kuntoutukseen viikoilla 2–6. (Bleakley ym. 2010; Raschhofer ym. 2017; Young ym. 2014; Weisskirchner ym. 2014.) Isometrinen harjoittelu paransi myös päivittäisistä toiminnoista suoriutumista kiertäjäkalvosimen repeämän kuntoutuksessa (Raschhofer ym. 2017). Suomalaisessa Käypä hoito-suosituksessa ei kuitenkaan mainita isometrisiä harjoitteita kiertäjäkalvosimen leikkauksen jälkeisessä kuntoutuksessa, vaikka Raschhoferin ym. (2017) tutkimuksen mukaan siitä voisi olla hyötyä kuntoutuksessa (Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin, Suomen Fysioterapeuttien ja Suomen Ortopediayhdistyksen asettama työryhmä 2014). Lisäksi muussakin kirjallisuudessa mainitaan, että lihasten isometrisen harjoittelun voi aloittaa 3–4 viikkoa leikkauksen jälkeen (Houglum 2016: 718).

Kiertäjäkalvosimen vammoissa olkapään päivittäisen toiminnan salliminen, isometrinen harjoitteiden sisällyttäminen kuntoutukseen sekä nopeampi eteneminen kuntoutusvaiheissa tehostaa olkanivelen liikkuvuuden palautumista (Sheps ym. 2015; Raschhofer ym. 2017; Cuff & Pupello 2012; Keener ym. 2014). Kuntoutuksen lopulla eroja ryhmien välillä liikkuvuudessa ei enää ollut (Sheps ym. 2015; Cuff & Pupello 2012; Keener ym. 2014). Puolestaan akillesjännevammojen kuntoutuksessa liikkuvuuden paranemisen

suhteen saavutettiin etuja, kun painon varaaminen jalalle oli sallittu heti ensimmäisestä viikosta alkaen. Myös plantaarifleksion yhdistäminen painonvaraamiseen nopeutti liikkuvuuden palautumista. (Valkering ym. 2016; Weisskirchner Barfod ym. 2015; Young ym. 2014.)

Kirjallisuuskatsaukseen löytyi laadukkaita satunnaistettuja kontrolloituja tutkimuksia, mutta tutkimuksissa esiintyvät aiheet keskittyvät akillesjänteen ja kierttäjäkalvosimen repeämisiin. Ligamentti- ja lihasvammoista löytyviä satunnaistettuja kontrolloituja tutkimuksia on vielä vähän. Syynä tutkimusaiheiden epätasaiseen jakautumiseen voi olla akillesjänteen ja kierttäjäkalvosimen repeämien yleisyys ja se, että niiden hoito vaatii usein lääkärikäyntiä. Ligamentti- ja lihasvammojen jälkeen puolestaan ei välttämättä hakeuduta ajoissa lääkäriin, jolloin spesifin kuntoutuksen aloittaminen myöhästyy. Lihasvammojen moninaisuus tuo myös vaikeuden löytää yhtenäistä tutkimusjoukkoa, jolloin niiden paranemisen luotettava tutkiminen on vaikeaa.

Työ on onnistunut tuomaan tietoa varhaisen kuormittamisen vaikutuksista kuntoutumisprosessissa. Immobilisaatio ja kuormittamattomuus eivät välttämättä ole tarpeellisia pehmytkudosvamma kuntoutuksen alussa. Yhtä hyvät tulokset voidaan saavuttaa myös aikaisemmalla ja tehokkaammalla kuntoutuksella, joka voi mahdollistaa kuntoutujan paremman toimintakyvyn kuntoutuksen aikana. Varhainen kuntoutus voi myös mahdollistaa aikaisemman töihin palaamisen, joka voisi tuoda taloudellisia etuja sairaspöissaolopäivien vähentyessä.

Optimaalisen kuormittamisen määrittämisen vaikeus luo tarpeen spesifeille lisätutkimuksille. Tarkemmat tutkimukset voisivat käsitellä kattavammin eri vammatyyppejä, erityisesti lihas- ja ligamenttivammoja. Tutkimustietoa kaivataan myös saman kuntoutusohjelman suorittamisesta eri aloitusaikojen vaikutuksia vertaillen. Lisäksi tarvittaisiin tutkimuksia määrittämään, kuinka kuormittavaa kuntoutuksen tulisi olla, jotta se olisi tehokasta, mutta ei lisäisi riskiä uudelleen loukkaantumisiin.

Lähteet

Anderson, Marcia K. Foundations of Athletic Training. Prevention, Assessment, and Management 2016. Philadelphia: Wolters Kluwer Health.

Bayer, Monika L. – Magnusson, S. Peter – Kjaer, Michael 2017. Early versus Delayed Rehabilitation after Acute Muscle Injury. The New England Journal of Medicine 377. 1300–1301. Saatavana myös sähköisesti osoitteessa: <<http://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMc1708134>>. Luettu 9.12.2017.

Bleakley, Chris M. – Glasgow, Phil – MacAuley, D C. 2012. PRICE needs updating, should we call the POLICE? British Journal of Sport Medicine 46. 220–221. Saatavana myös sähköisesti osoitteessa: <<http://bjsm.bmj.com/content/46/4/220.long>>. Luettu 26.10.2017.

Bleakley, Chris M. – O'Connor, Seán R. – Tully, Mark A. – Rocke, LAurence G. – MacAuley, Domhnall C. – Bradbury, Ian – Keegan, Stephen – McDonough, Suzanne M. 2010. Effect of accelerated rehabilitation on function after ankle sprain: randomised controlled trial. BMJ 340. Saatavana myös sähköisesti osoitteessa: <<http://www.bmj.com/content/340/bmj.c1964.long>>. Luettu 9.12.2017.

Buchanan, Cindy I. – Marsh, Richard L. 2004. Effects of exercise on the biomechanical, biochemical and structural properties of tendons. Comparative Biochemistry and Physiology 133(4). 1101–1107. Saatavana myös sähköisesti: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1095643302001393?via%3Dihub>>. Luettu 23.2.2018.

Christensen, Jesse C. – Goldfine, Laura R. – West, Hugh S. 2013. The Effects of Early Aggressive Rehabilitation on Outcomes After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Using Autologous Hamstring Tendon: A Randomized Clinical Trial. Journal of Sport Rehabilitation 22 (3). 191–201.

Cuff, Derek J. – Pupello, Derek R. 2012. Prospective randomized study of arthroscopic rotator cuff repair using an early versus delayed postoperative physical therapy protocol. Journal of Shoulder and Elbow Surgery 21(11). 1450-1455. Saatavana myös sähköisesti osoitteessa: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1058274612000742?via%3Dihub>>. Luettu 9.12.2017.

Curwin, Sandra L. 2007. Tendon Pathology and Injuries: Pathophysiology, Healing and Treatment Considerations. Teoksessa Magee, David j. – Zachazewski, James E. – Quillen, William S. (toim.): Scientific foundations and principles of practice in musculoskeletal rehabilitation. At. Louis, Missouri: Saunders. 47–78.

Glasgow, Phil – Phillips, Nicola – Bleakley, Christopher 2015. Optimal loading: key variables and mechanisms. British Journal of Sports Medicine 49(5). 278–279. Saatavana myös sähköisesti osoitteessa: <<http://bjsm.bmj.com/content/49/5/278>>. Luettu 1.11.2017.

Glasgow, Phil – West, Liam 2017. What is optimal loading? How do we achieve it? Top Sports Physio Dr Phil Glasgow reveals all. BJM talk medicine. Saatavana myös sähköisesti osoitteessa: <<https://soundcloud.com/bmjpodcasts/what-is-optimal-loading-how-do-we-achieve-it-top-sports-physio-dr-phil-glasgow-reveals-all>>.

Haikonen, Kari – Doupi, Persephone – Honkala, Emma – Nipuli, Suvi – October, Martta – Lounamaa, Anne 2017. Suomalaiset tapaturmien uhreina 2017. Kansallisen uhritutkimuksen tuloksia. Terveysten ja hyvinvoinnin laitos. Työpaperi 45/2017. Saatavana myös sähköisesti osoitteessa: <http://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/135809/TY%C3%962017_45_UHRI_.WEB.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Luettu 19.6.2018.

Hildebrand, Kevin A. – Hart, David A. – Rattner, Jerome B. – Marchuk, Linda L. – Frank, Cyril B. 2007. Ligament Injuries: Pathophysiology, Healing, and Treatment Considerations. Teoksessa Magee, David J. – Zachazewski, James E. – Quillen, William S. (toim.): Scientific foundations and principles of practice in musculoskeletal rehabilitation. At. Louis, Missouri: Saunders. 23–46.

Houglum, Peggy A. 2010. Therapeutic Exercise for Musculoskeletal Injuries. Third edition. Champaign, Illinois: Human Kinetics.

Houglum, Peggy A. 2016. Therapeutic Exercise for Musculoskeletal Injuries. Fourth edition. Champaign, Illinois: Human Kinetics.

Joanna Briggs Institute 2017. The Joanna Briggs Institute Critical Appraisal tools for use in JBI Systematic Reviews. Checklist for Randomized Controlled Trials. Saatavana myös sähköisesti osoitteessa: <http://joannabriggs.org/assets/docs/critical-appraisal-tools/JBI_RCTs_Appraisal_tool2017.pdf>.

Johansson, Kirsi – Axelin, Anna – Stolt, Minna – Ääri, Riitta-Liisa 2007. Systemaattinen kirjallisuuskatsaus ja sen tekeminen. Turun yliopisto hoitotieteen laitoksen julkaisuja, tutkimuksia ja raportteja. Sarja A51. Turku: Digipaino-Turun Yliopisto.

Järvinen, Tero A.H. – Järvinen, Teppo L.N. – Käärinäinen, Minna – Äärimaa, Ville – Vaittinen, Samuli – Kalimo, Hannu – Järvinen, Markku 2007. Muscle injuries: optimising recovery. Best Practice & Research Clinical Rheumatology 21(2). 317–331. Saatavana myös sähköisesti osoitteessa: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1521694206001471?via%3Dihub>>. Luettu 23.2.2018.

Keener, Jay D. – Galatz, Leesa M. – Stobbs-Cucchi, Georgia – Patton, Rebecca – Yamauchi, Ken 2014. Rehabilitation Following Arthroscopic Rotator Cuff Repair. The Journal of Bone and Joint Surgery 96(1). 11–9. Saatavana myös sähköisesti osoitteesta: <<https://insights.ovid.com/crossref?an=00004623-201401010-00003>>. Luettu 9.12.2017.

Kraemer, William J – Spiering, Barry A. – Vescovi, Jason D. 2007. Adaptability of Skeletal Muscle: Responses to Increased and Decreased Use. Teoksessa Magee, David J. – Zachazewski, James E. – Quillen, William S. (toim.): Scientific foundations and principles of practice in musculoskeletal rehabilitation. At. Louis, Missouri: Saunders. 79–96.

Kääriäinen, Minna – Järvinen, Markku 2005. Lihavammojen diagnostiikka ja hoitoperiaatteet. Suomen Lääkärilehti 40. 3971–3976. Saatavana myös sähköisesti osoitteessa: <<http://www.laakarilehti.fi/tieteessa/katsausartikkeli/lihasvammojen-diagnostiikka-ja-hoitoperiaatteet/>>. Luettu 23.2.2017.

Lantto, Ilkka – Heikkinen, Juuso – Flinkkilä, Tapio – Ohtonen, Pasi – Kangas, Jarmo – Siira, Pertti – Leppilähti, Juhana 2015. Early Functional Treatment Versus Cast Immobilization in Tension After Achilles Rupture Repair. Results of a Prospective Randomized Trial With 10 or More Years of Follow-up. The American Journal of Sports Medicine 43(9). 2302–2309. Saatavana myös sähköisesti osoitteessa: <http://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0363546515591267?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori:rid:crossref.org&rfr_dat=cr_pub%3dpubmed>. Luettu 9.12.2017.

Lee, Ai Choo – Quillen, William S. – Magee, David J. – Zachazewski, James E. 2007. Ligament Injuries: Pathophysiology, Healing and Treatment Considerations. Teoksessa Magee, David J. – Zachazewski, James E. – Quillen, William S. (toim.): Scientific foundations and principles of practice in musculoskeletal rehabilitation. At. Louis, Missouri: Saunders. 1–22.

Matzkin, Elizabeth – Zachazewski, James E. – Garrett, William E. – Malone, Terry R. 2007. Skeletal Muscle: Deformation, Injury, Repair, and Treatment Considerations. Teoksessa Magee, David J. – Zachazewski, James E. – Quillen, William S. (toim.): Scientific foundations and principles of practice in musculoskeletal rehabilitation. At. Louis, Missouri: Saunders. 97–121.

Moisello, Clara – Bove, Marco – Huber, Reto – Abbruzzese, Giovanni – Battaglia, Fortunato – Tononi, Giulio – Ghilardi, Felice M. 2008. Short-Term Limb Immobilization Affects Motor Performance. Journal of Motor Behavior 40(2). 165–176. Saatavana myös sähköisesti osoitteessa: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2542985/>>. Luettu 22.2.2018.

Pakkari, Jari 2017. Liikuntavammojen hoito ja ehkäisy - ohjeita potilaalle. Lääkärikirja Duodecim. Verkkodokumentti: <http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00909>. Luettu 24.5.2018.

Raschohofer, Rudolf – Poulos, Nikos – Schimetta, Wolfgang – Kisting, Rüdiger – Mittermaier, Christian 2017. Early active rehabilitation after arthroscopic rotator cuff repair: a prospective randomized pilot study. SAGE journals 31(10). 1332–1339. Saatavana myös sähköisesti osoitteessa: <http://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0269215517694931?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori%3Arid%3Acrossref.org&rfr_dat=cr_pub%3dpubmed>. Luettu 9.12.2017.

Schepull, Thorsten – Aspenberg, Per 2013. Early Controlled Tension Improves the material Properties of Healing Human Achilles Tendons After Ruptures. The American Journal of Sports Medicine 41(11). 2550–2557. Saatavana myös sähköisesti: <http://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0363546513501785?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori%3Arid%3Acrossref.org&rfr_dat=cr_pub%3dpubmed>. Luettu 9.12.2017.

Sheps, D. M. – Bouliane, M. – Styles-Tripp, F. – Beaupre, L. A. – Saraswat, M. K. – Luciak-Corea, C. – Silveira, A. – Glasgow, R. – Balyk, R. 2015. Early mobilisation following mini-open rotator cuff repair: a randomised control trial. *The Bone & Joint Journal* 97-B(9). 1257–1263. Saatavana myös sähköisesti osoitteessa: <<https://online.boneandjoint.org.uk/doi/full/10.1302/0301-620X.97B9.35250>>. Luettu 9.12.2017.

Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin, Suomen Fysiatriryhdistyksen ja Suomen Ortopediyhdistyksen asettama työryhmä 2014. Olkapään jännevaivat. Käypä hoito -suositus. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim. Saatavana myös sähköisesti osoitteessa: <<http://www.kaypahoito.fi/web/kh/suosituksset/suositus?id=hoi50099#K1>>. Luettu 24.5.2018.

Swart, Eric – Bezhani, Hariklia – Greisberg, Justin – Vosseller, Turner J. 2015. How long should patients be kept non-weight bearing after ankle fracture fixation? A survey of OTA and AOFAS members. *Injury* 46(6). 1127–1130. Saatavana myös sähköisesti osoitteessa: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0020138315001655?via%3Dihub>>. Luettu 22.2.2018.

Valkering, Kars P. – Aufwerber, Susanna – Ranuccio, Francesco – Lunini, Enricomaria – Edman, Gunnar – Ackermann, Paul W. 2016. Functional weight-bearing mobilization after Achilles tendon rupture enhances early healing response: a single blinded randomized controlled trial. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy* 25(6). 1807–1816. Saatavana myös sähköisesti osoitteessa: <<https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00167-016-4270-3>>. Luettu 6.3.2018.

Vuori, Ilkka – Kujala, Urho – Taimela, Simo 2005. *Liikuntalääketiede*. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Weisskirchner Barfod, Kristoffer – Bencke, Jesper – Bloch Lauridsen, Hanne – Dippmann, Christian – Ebskov, Lars – Troelsen, Anders 2015. Nonoperative, Dynamic Treatment of Acute Achilles Tendon Rupture: Influence of Early Weightbearing on Biomechanical Properties of the Plantar Flexor Muscle-Tendon Complex-A blinded, Randomized, Controlled Trial. *The Journal of Foot & Ankle Surgery* 54(2). 220–226. Saatavana myös sähköisesti osoitteessa: <[http://www.jfas.org/article/S1067-2516\(14\)00599-7/fulltext](http://www.jfas.org/article/S1067-2516(14)00599-7/fulltext)>. Luettu 9.12.2017.

Weisskirchner Barfod, Kristoffer – Bencke, Jesper – Bloch Lauridsen, Hanne – Ban, Ilijan – Ebskov, Lars – Troelsen, Anders 2014. Nonoperative Dynamic Treatment of Acute Achilles Tendon Rupture: The Influence of Early Weight-Bearing on Clinical Outcome. *The Journal of Bone and Joint Surgery* 96(18). 1497–1503. Saatavana myös sähköisesti osoitteessa: <<https://insights.ovid.com/pubmed?pmid=25232073>>. Luettu 9.12.2017.

Young, Somion W. – Patel, Alpesh – Zhu, Mark – Van Dijck, Stephanie – McNair, Peter – Bevan, Wesley P. – Tomlinson, Matthew 2014. Weigh-Bearing in the Nonoperative Treatment of Acute Achilles Tendon Ruptures. *The Journal Of Bone And Joint Surgery* 96(13).1073-1079. Saatavana myös sähköisesti osoitteessa: <<https://insights.ovid.com/pubmed?pmid=24990972>>. Luettu 9.12.2017.