

VOIMAHARJOITTELUN VAIKUTUS KIPUUN KROONISESSA EPÄSPESIFISSÄ ALASELKÄKIVUSSA

Kuvaileva kirjallisuuskatsaus

LAB-AMMATTIKORKEAKOULU
Fysioterapeutti (AMK)
Sosiaali- ja terveysala
Kevät 2020
Tommi Jalomäki

Tiivistelmä

Tekijä(t) Jalomäki, Tommi	Julkaisun laji Opinnäytetyö, AMK Sivumäärä 26	Valmistumisaika Kevät 2020
Työn nimi Voimaharjoittelun vaikutus kipuun kroonisessa epäspesifissä alaselkävussa Kuvaileva kirjallisuuskatsaus		
Tutkinto Fysioterapeutti (AMK)		
Tiivistelmä <p>Epäspesifi alaselkäkipu on yleinen tuki- ja liikuntaelinvaiva, ja osalla oireet voivat kroonistua. Käypä hoito -suosituksissa liikuntahoitoa ja terapeuttista harjoittelua suositellaan kroonisen epäspesifin alaselkävun kuntoutukseen, mutta voimaharjoittelusta ei ole annettu tarkkaa hoitosuosituksia.</p> <p>Opinnäytetyön tarkoitus oli tarjota kuntoutusalan osaajille ajantasaista tietoa voimaharjoittelun vaikutuksesta kipuun kroonisessa epäspesifissä alaselkävussa. Opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää kuvailevan kirjallisuuskatsauksen avulla, miten voimaharjoittelu vaikuttaa kipuun kroonisessa epäspesifissä alaselkävussa.</p> <p>Opinnäytetyön kirjallisuuskatsauksen tutkimusten haku suoritettiin PEDro- ja PubMed -tietokannoissa helmikuussa 2020. Kirjallisuuskatsaukseen valikoitui yhdeksän satunnaistettua kontrolloitua tutkimusta, jotka on julkaistu vuosien 2011-2018 aikana. Tutkimuksiin osallistui yhteensä 663 henkilöä, ja tutkimusten kesto vaihteli 2-4 kuukauden välillä. Useimmissa tutkimuksissa osallistujien keski-ikä oli yli 40 vuotta ja sukupuolijakauma oli kohtalaisen tasainen.</p> <p>Opinnäytetyön kirjallisuuskatsauksen perusteella voimaharjoittelulla on pieni tai kohtalainen kipua vähentävä vaikutus kroonisessa epäspesifissä alaselkävussa. Tutkimuksissa esiintyi runsaasti eroavaisuuksia voimaharjoittelun annostelun, harjoitteiden, menetelmien ja välineiden välillä. Kirjallisuuskatsaus osoitti, että kivun kannalta edullista voimaharjoittelua voidaan tehdä monella tavalla kroonisessa epäspesifissä alaselkävussa.</p>		
Asiasanat voimaharjoittelu, krooninen, epäspesifi, alaselkäkipu, selkäkipu		

Abstract

Author(s) Jalomäki, Tommi	Type of publication Bachelor's thesis	Published Spring 2020
	Number of pages 26	
Title of publication Effects of strength training on pain in chronic non-specific low back pain Literature review		
Name of Degree Bachelor's degree in Physiotherapy		
Abstract <p>Non-specific low back pain is a common musculoskeletal disorder and in some cases symptoms may become chronic. Therapeutic exercise and exercise training are recommended for rehabilitation of low back pain in the Finnish clinical practice guidelines of low back pain. However, instructions for strength training as a treatment for low back pain are unclear.</p> <p>The purpose of the thesis was to offer up-to-date knowledge about the effects of strength training on pain in chronic non-specific low back pain. The thesis used an extensive literature review to clarify how strength training affects pain in chronic non-specific low back pain.</p> <p>The literature research was done in the PEDro and PubMed databases during February 2020. The literature review included nine randomized controlled trials that were published between 2011 and 2018. Altogether, the trials included 663 participants and the duration of the trials varied between 2-4 months. In most of the trials the mean age of the participants was over 40 years and gender distribution was almost equal.</p> <p>The literature review findings showed that strength training had a small to moderate effect on pain reduction in chronic non-specific low back pain. There was a significant variance in dosages, exercises, methods and equipment of strength training between the trials. Based on the literature review, it can be concluded that many types of strength training can be beneficial in chronic non-specific low back pain.</p>		
Keywords strength training, chronic, non-specific, low back pain, back pain		

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	1
2	OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS, TAVOITE JA TUTKIMUSKYSYMYS.....	2
3	ALASELKÄKIPU.....	3
3.1	Määritelmä.....	3
3.2	Riskitekijät ja ehkäisy.....	4
3.3	Ennuste.....	5
3.4	Terapeuttinen harjoittelu ja liikuntahoito.....	5
4	VOIMAHARJOITTELU.....	7
4.1	Hermo-lihasjärjestelmä.....	7
4.2	Lihastyötavat.....	8
4.3	Lihastroimamuodot.....	9
4.4	Voimaharjoittelun menetelmät.....	11
4.5	Voimaharjoittelu liikkumisen suosituksissa.....	12
5	KUVAILEVA KIRJALLISUUSKATSAUS.....	13
5.1	Tutkimusmenetelmä.....	13
5.2	Tutkimuskysymys.....	14
5.3	Aineiston valinta.....	14
5.4	Aineiston hakeminen.....	15
5.5	Aineiston laadun arviointi.....	17
5.6	Aineiston analyysi.....	17
6	TULOKSET.....	19
6.1	Lannerangan ojennussuunnan voimaharjoittelu.....	19
6.2	Koko kehon voimaharjoittelu.....	20
7	POHDINTA.....	23
7.1	Tulosten tarkastelu.....	23
7.2	Johtopäätökset.....	24
7.3	Eettisyys ja luotettavuus.....	25
7.4	Jatkotutkimus- ja kehittämisasiheet.....	26
	LÄHTEET.....	27
	LIITTEET.....	34

1 JOHDANTO

50-80 % ihmisistä kokee alaselkäkipua elämänsä aikana (Rubin 2007). Vuonna 2017 Suomessa selkäkipua oli kokenut viimeisen 30 päivän aikana 44 % miehistä ja 48 % naisista (Koponen, Borodulin, Lungqvist, Säöksjärvi & Koskinen 2018). Noin 90 % selkäki-
vuista luokitellaan epäspesifiksi alaselkäkipuksi (Koes, Tulder & Thomas 2006). On arvi-
oitu, että alaselkäkipun oireet kroonistuvat 5-10 %:lla alaselkäkipupotilaista (Meucci,
Fassa & Faria 2015). Alaselkäkipun esiintyvyys on korkeampi korkeamman tulotason valti-
oissa verrattuna matalamman tulotason valtioihin (Hoy, Bain, Williams, March, Brooks,
Blyth, Woolf, Vos & Buchbinder 2012).

Vuonna 2017 tuki- ja liikuntaelinsairaudet aiheuttivat Suomessa yli 4,2 miljoonaa sairaus-
päivärahaa, joiden kustannukset olivat noin 245 miljoonaa euroa. Näistä yli puolet johtui-
vat selkävaivoista. (Kela 2018, 66, 72.) Vuonna 2012 selkäsairauksien takia työkyvyttö-
myyseläkkeellä oli 26 600 henkilöä ja selkäsairauksista johtuvat työkyvyttömyyseläkekus-
tannukset olivat 346,6 miljoonaa euroa (Alaselkäkipu: Käypä hoito -suositus 2017).

Käypä hoito -suosituksissa liikuntahoitoa ja terapeuttista harjoittelua suositellaan krooni-
sen epäspesifin alaselkäkipun kuntoutukseen (Alaselkäkipu: Käypä hoito -suositus 2017;
Liikunta: Käypä hoito -suositus 2016), mutta voimaharjoittelusta ei ole annettu tarkkaa hoi-
tosuositusta.

Opinnäytetyön pääasiallinen tarkoitus on tarjota kuntoutusalan osaajille ajantasaista tietoa
voimaharjoittelun vaikutuksesta kipuun kroonisessa epäspesifissä alaselkäkipussa. Opin-
näytetyön ensisijaisena tavoitteena on selvittää kuvailevan kirjallisuuskatsauksen avulla,
miten voimaharjoittelu vaikuttaa kipuun kroonisessa epäspesifissä alaselkäkipussa.

Opinnäytetyön toimeksiantaja on LAB-ammattikorkeakoulun Lahden toimipisteen fysiote-
rapian yksikkö. LAB-ammattikorkeakoulu on Suomen kuudenneksi suurin ammattikorkea-
koulu opiskelijamäärällä mitattuna. LAB-ammattikorkeakoululla on kampuksia Lahdessa ja
Lappeenrannassa. (LAB University of Applied Sciences 2020.)

2 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS, TAVOITE JA TUTKIMUSKYSYMYS

Opinnäytetyön pääasiallinen tarkoitus on tarjota kuntoutusalan osaajille ajantasaista tietoa voimaharjoittelun vaikutuksesta kipuun kroonisessa epäspesifissä alaselkävauriossa. Ajantasaisen tiedon perusteella kuntoutusalan osaajat voivat tehdä asiakastyössä näyttöön perustuvia ratkaisuja voimaharjoittelua varten, kun asiakas kärsii kroonisesta epäspesifistä alaselkävauriosta.

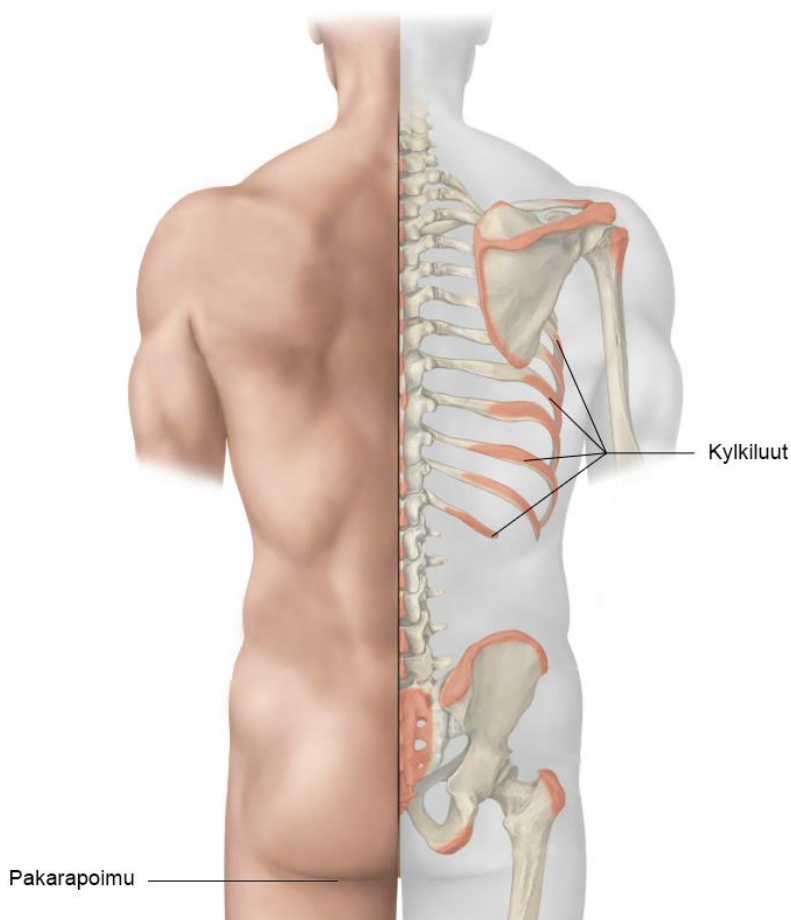
Opinnäytetyön ensisijaisena tavoitteena on selvittää kuvailevan kirjallisuuskatsauksen avulla, miten voimaharjoittelu vaikuttaa kipuun kroonisessa epäspesifissä alaselkävauriossa. Lisäksi opinnäytetyön tietoperustassa kerrotaan kirjallisuuskatsaukseen liittyviä olennaisia asioita alaselkävauriosta ja voimaharjoittelusta. Opinnäytetyössä pyritään vetämään yhteen tutkimuskysymyksen kannalta olennainen tutkimusnäyttö ja vastaamaan tutkimuskysymykseen:

- Miten voimaharjoittelu vaikuttaa kipuun kroonisessa epäspesifissä alaselkävauriossa?

3 ALASELKÄKIPU

3.1 Määritelmä

Kipu on epämiellyttävä sensorinen ja emotionaalinen kokemus, jonka aiheuttajana voi olla kudosvaurio, kudoksen uhka tai psykologiset tekijät (IASP 2017). Alaselkäkipu tarkoittaa alimpien kylkiluiden alapuolelle ja pakarapöimujen yläpuolelle paikantuvaa kipua (kuva 1). Alaselkäkipuun voi aiheuttaa useat hermotetut kudokset, kuten välilevyt, fasettinivelet, lihakset tai nivelsiteet. (Pohjolainen, Karppinen & Malmivaara 2015.) Selkäoireet voidaan jakaa kliinisen oirekuvan mukaan kolmeen pääluokkaan: mahdollinen vakava tai spesifinen selkäsairaus, hermojuuren toimintahäiriö ja epäspesifiset selkävaivat. (Alaselkäkipu: Käypä hoito -suositus 2017.)



Kuva 1. Selkä (mukailtu Gilroy, MacPherson & Ross 2012, 2)

Alaselkäkipuun spesifejä syitä ovat välilevytyrä, hermojuurikanavan ahtauma, välilevyrappeuma ja epävakaumus, nikamasiirtymä ja selkärangan kireys. Alaselkäkipuun vakavia syitä ovat pahanlaatuisen kasvain, bakteerispondyliitti, spondyylodiskiitti, selkärangan

kompressiomurtuma sekä aortan repeämä. Lisäksi ratsupaikkaoireyhtymä, sietämätön kiputila ja alaraajan jonkin lihasryhmän tuore osittaishalvaus voivat olla vakavan alaselkäkipun aiheuttajan oireita. Hermojuuren toimintahäiriöön viittaavia oireita ovat alaraajaan säteilevä kipu ja katkokävely. (Alaselkäkipu: Käypä hoito -suositus 2017.)

Epäspesifillä alaselkäkipulla viitataan siihen, että oireille ei löydy selvää patoanatomista syytä (Maher, Underwood & Buchbinder 2017). Epäspesifisillä selkävaivoilla tarkoitetaan pääosin selän alueella ilmeneviä oireita, jotka eivät viittaa vakavaan tautiin tai hermojuuren vaurioon (Alaselkäkipu: Käypä hoito -suositus 2017). Epäspesifi alaselkäkipu voi johtua useasta lanneselän rakenteesta, mutta kipua selittävää tekijää ei kliinisten testien avulla pystytä luotettavasti selvittämään (Hancock, Maher, Latimer, Spindler, McAuley, Laslett & Bogduk 2007).

Alaselkäkipu voidaan luokitella myös oireiden keston mukaan. Alle kuusi viikkoa kestänyt alaselkäkipu luokitellaan akuutiksi alaselkäkipuksi. Kestoltaan 6-12 viikkoa kestänyt alaselkäkipu luokitellaan pitkittyväksi eli subakuutiksi alaselkäkipuksi. Yli 12 viikkoa kestänyt alaselkäkipu luokitellaan pitkäaikaiseksi eli krooniseksi alaselkäkipuksi. (Alaselkäkipu: Käypä hoito -suositus 2017.)

Visual Analogue Scale (VAS), Numeric Rating Scale (NRS) ja Numeric Pain Rating Scale (NPRS) ovat yleisesti käytettyjä mittareita kivun voimakkuuden mittaamiseen. VAS-, NRS- ja NPRS-mittareilla kipua arvioidaan asteikolla 0-10, jossa 0 tarkoittaa kivuttomuutta ja 10 pahinta mahdollista kipua. VAS-mittarilla henkilö merkitsee arvion kivun voimakkuudesta 10 cm leveälle janalle. NRS- ja NPRS-mittareilla kipu arvioidaan numeerisesti. (Kipu: Käypä hoito -suositus 2017.)

3.2 Riskitekijät ja ehkäisy

Selkäsairauksissa on useita epäiltyjä riskitekijöitä, mutta tieteellinen näyttö niiden syy-seuraussuhteista on niukkaa (Alaselkäkipu: Käypä hoito -suositus 2017). Rungon työhön liittyvä nostaminen ilmeisesti kasvattaa alaselkäkipun riskiä (Coenen, Gouttebauge, van der Burght, van Dieën, Frings-Dresen, van der Beek & Burdorf 2014). Muita alaselkäkipun riskitekijöitä ovat tupakointi, lihavuus ja masennusoireet (Shiri, Karppinen, Leino-Arjas, Solovieva & Viikari-Juntura 2010a; Shiri, Karppinen, Leino-Arjas, Solovieva & Viikari-Juntura 2010b; Pinheiro, Ferreira, Refshauge, Ordoñana, Machado, Prado, Maher & Ferreira 2015). Myös perintötekijät selittävät merkittävän osan selkäkipuista (Alaselkäkipu: Käypä hoito -suositus 2017).

Alaselkäkipun ehkäisyssä korostuvat terveelliset elämäntavat (Alaselkäkipu: Käypä hoito -suositus 2017). Liikunta yksinään tai yhdistettynä alaselkäkipuun liittyvään koulutukseen

ehkäisee alaselkäkipua (Steffens, Maher, Pereira, Stevens, Oliveira, Chapple, Teixeira-Salmela & Hancock 2016). On myös kohtalaista näyttöä siitä, että terapeuttinen harjoittelu ehkäisee alaselkäkipun uusiutumista ja vähentää sairauspoissaoloja (Choi, Verbeek, Tam & Jiang 2010). Alaselkäkipuun liittyvä koulutus yksinään, selkää tukevat vyöt ja pohjalliset eivät ilmeisesti ehkäise alaselkäkipua (Steffens ym. 2016).

3.3 Ennuste

Epäspesifissä alaselkäkipussa toipuminen vie yleensä päiviä tai enintään viikkoja, mutta joissakin tapauksissa oireet voivat kuitenkin pitkittyä. Hermojuuren toimintahäiriöön viittaavissa oireissa paraneminen kestää konservatiivisesti hoidettuna yleensä 1-2 kuukautta. (Alaselkäkipu: Käypä hoito -suositus 2017.) Kuukauden kuluttua selkäkipun alkamisesta noin 80 % ihmisistä on palannut työhön ja noin 60 % ihmisistä kokee, että kipu ja koettu haitta ovat merkittävästi lievittyneet. Noin neljäsosalla kipu uusiutuu kolmen kuukauden kuluttua ja yli kahdella kolmasosalla vuoden sisällä. (Pengel, Herbert, Maher & Refshauge 2003.)

Tyypillisesti epäspesifissä alaselkäkipussa kipu ja toimintakyky paranevat merkittävästi ensimmäisen kuuden viikon aikana. Tämän jälkeen kivun lievittyminen ja toimintakyvyn paraneminen hidastuvat, mutta kehitystä voidaan havaita vielä vuoden jälkeen kivun alkamisesta. Osalla alaselkäkipua kokeneista ihmisistä esiintyy kipua ja toimintakyvyn vajausta matalalla tai kohtuullisella tasolla vielä vuoden jälkeen alaselkäkipun alkamisesta. (da C Menezes Costa, Maher, Hancock, McAuley, Herbert & Costa 2012.)

3.4 Terapeuttinen harjoittelu ja liikuntahoito

Terapeuttinen harjoittelu on tutkittuun tietoon perustuvaa aktiivista harjoittelua, jonka tavoitteena on palauttaa elinjärjestelmien toiminta normaaliksi sairauden tai vamman jälkeen. Muita terapeuttisen harjoittelun käyttötarkoituksia ovat toimintakyvyn ylläpito sekä sairauksien ja vammojen ennaltaehkäisy. Terapeuttisella harjoittelulla voidaan vaikuttaa sekä paikallisesti että yleisesti kehon elinjärjestelmien toimintaan, terveyteen ja toimintakykyyn. Terapeuttisen harjoittelun suunnitelma luodaan yksilöllisesti ja harjoitteluohjelman vaativuus etenee nousujohteisesti. (Suomen fysioterapeutit 2016.)

Kansainvälisissä useissa alaselkäkipun hoitosuosituksissa suositellaan terapeuttista harjoittelua kroonisen alaselkäkipun hoidossa (Oliveira, Maher, Pinto, Traeger, Lin, Chenot, van Tulder & Koes 2018). Suomalaisessa alaselkäkipun Käypä hoito -suosituksessa terapeuttista harjoittelua suositellaan subakuutissa ja kroonisessa alaselkäkipussa. Alaselkäkipussa terapeuttinen harjoittelu vähentää kipua ja sairauspoissaoloja, ehkäisee

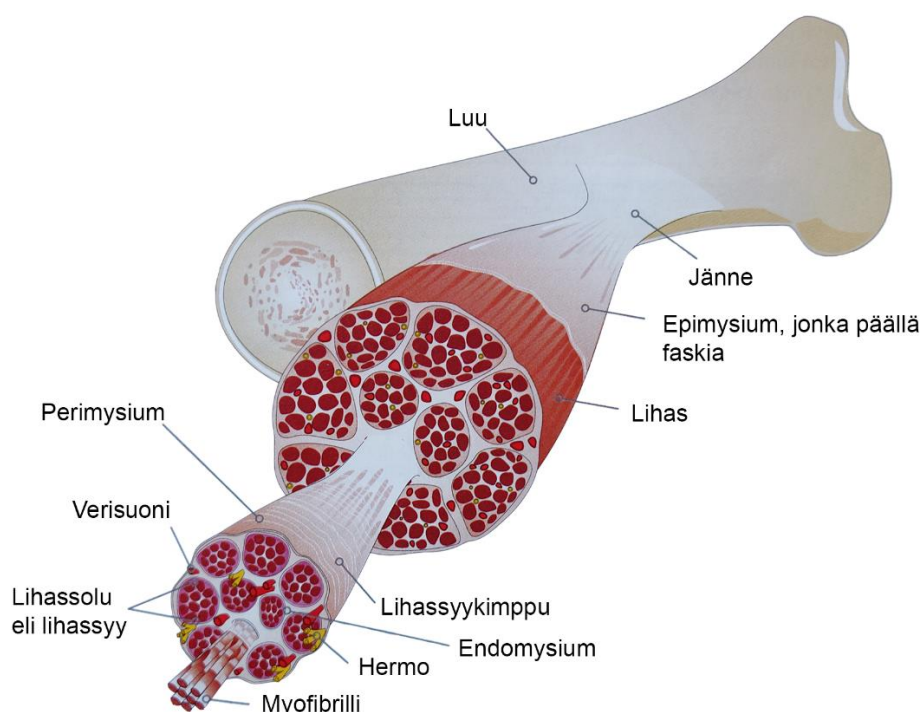
alaselkävun uusiutumista sekä parantaa toimintakykyä. (Alaselkäkipu: Käypä hoito -suositus 2017.)

Liikunta tarkoittaa tiettyjen syiden tai vaikutusten perusteella tehtävää fyysistä aktiivisuutta. Liikuntahoidolla on todettu olevan kipua vähentävä, toimintakykyä parantava sekä alaselkävun uusiutumista vähentävä vaikutus kroonisessa alaselkävussa. Lihaskäytännön harjoittelua ja venyttelyä sisältävä liikuntahoito vaikuttaa parhaiten kroonisessa alaselkävussa. (Liikunta: Käypä hoito -suositus 2016.)

4 VOIMAHARJOITTELU

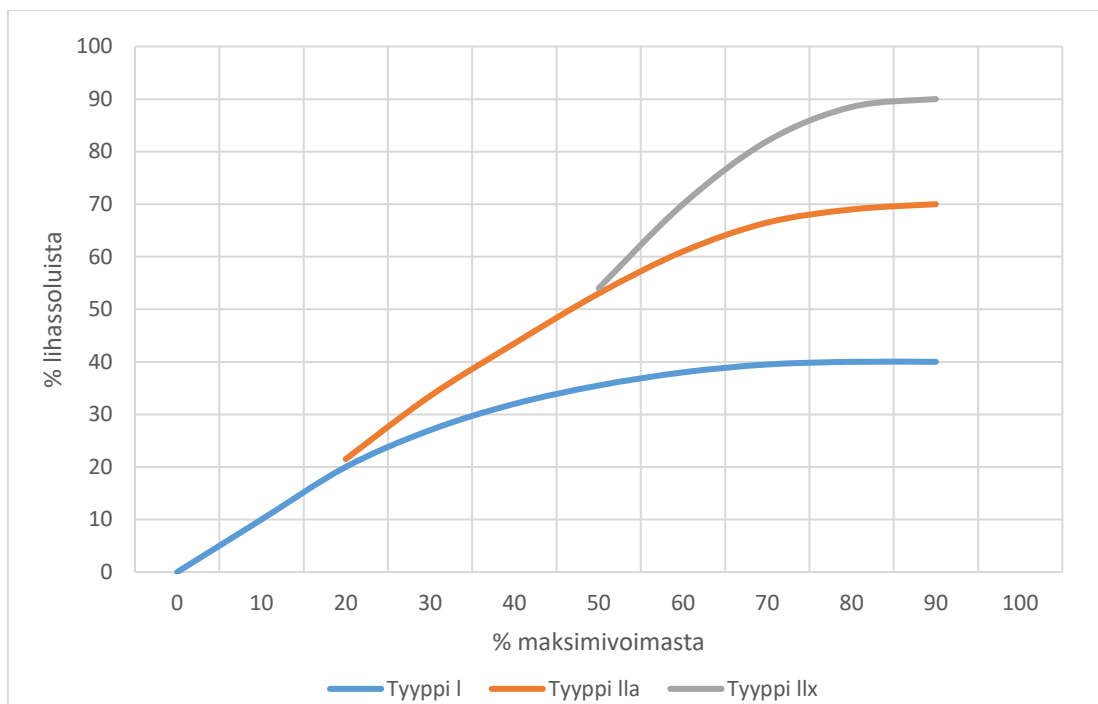
4.1 Hermo-lihasjärjestelmä

Luustolihasien kyky supistua mahdollistaa nivelten liikkumisen ja kehon asennon ylläpitämisen. Luustolihas koostuu lihassykimpuista. Lihassolut, eli lihassyyt, muodostavat lihassykimppuja. Sidekudoskalvoista endomysium ympäröi lihassyttä, perimysium lihassykimppua ja epimysium luustolihasta. Luustolihas kiinnittyy epimysiumin ulkopuolella olevan peitinkalvon, eli faskian, ja jänneen välityksellä yleensä vähintään kahteen luuhun ylittäen ainakin yhden nivelen. Luustolihasessa on lihassolujen ja sidekudoksen lisäksi myös hermoja ja verisuonia (kuva 2). (Leppäluoto, Kettunen, Rintamäki, Vakkuri, Vierimaa & Lätti 2016, 94, 105.)



Kuva 2. Luustolihasen rakenne (mukailtu Leppäluoto ym. 2016, 95)

Lihassolut voidaan jakaa niiden ominaisuuksien perusteella kolmeen luokkaan: Tyypin I (hitaat lihassolut) tuottavat hitaasti voimaa ja väsyvät hitaasti. Tyypit IIa ja IIx (nopeat lihassolut) tuottavat nopeasti voimaa ja väsyvät nopeasti. Kaikki luustolihakset sisältävät sekä hitaita että nopeita lihassoluja, mutta niiden suhteet vaihtelevat yksilöllisesti. Hitailla lihassoluilla on alhainen syttymiskynnys ja voimantuottokyky. Nopeiden lihassolujen syttymiskynnys on puolestaan korkea, ja ne pystyvät tuottamaan paljon voimaa. Hitaiden lihassolujen käyttö korostuu matalan voimantuoton fyysisissä suorituksissa. Nopeita lihassoluja otetaan käyttöön, kun voimantuotto tai nopeus on riittävän korkealla tasolla (kuvio 1). (Rieger, Naclerio, Jiménez & Moody 2016, 46.)



Kuvio 1. Lihassolujen rekrytointi voimantuotossa (mukailtu Rieger ym. 2016, 47)

Hermosto on ihmisen elintoimintoja koordinoiva ja säätelevä järjestelmä. Hermosto voidaan jakaa toiminnallisesti somaattiseen ja autonomiseen hermostoon. Somaattinen, eli tahdonalainen hermosto, käskyttaa luustolihasia. Autonominen hermosto säätelee tahdosta riippumattomia elintoimintoja. Hermosto voidaan jakaa myös rakenteellisesti keskushermostoon ja ääreishermostoon. Aivot ja selkäydin muodostavat keskushermoston. Ääreishermostoon kuuluvat selkäydinhermot ja aivohermot. (Leppäluoto ym. 2016, 382.)

Aivoista ja selkäytimen alueelta lähtevät liikehermosolut, eli alfa-motoneuronit, ohjaavat luustolihasien liikkeitä. Liikehermosolun ja luustolihasisolun yhtymäkohdassa on hermolihaskytkin, jonka välityksellä liikehermon aktiivisuus aiheuttaa lihassupistuksen. Liikehermo ja sen hermottamat lihasyhtymät muodostavat motorisen yksikön. Yhden liikehermon hermottama lihasisolujen määrä voi vaihdella muutamasta lihasisolusta tuhansiin lihassoluihin. (Leppäluoto ym. 2016, 417-418.) Lihas sisältää keskimäärin 10-1500 motorista yksikköä. Aktiivisten motoristen yksiköiden määrä ja niiden käskytystiheys määrittävät lihaksen voimantuoton. Myös jänteistä, nivelistä, korvista, iholta ja silmistä keskushermostoon välittyvä aistitieto vaikuttaa voimantuottoon. (Rytkönen 2018, 26.)

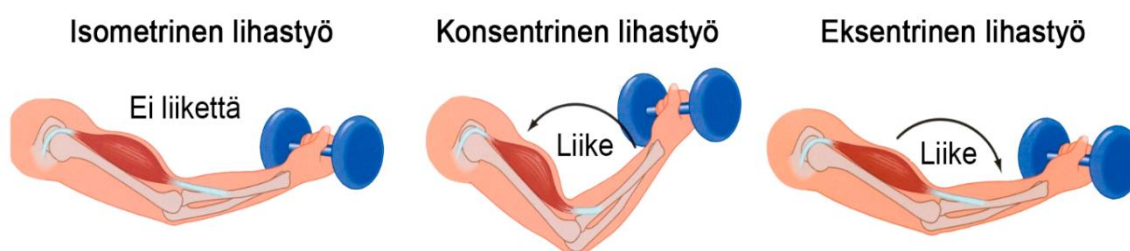
4.2 Lihastyötavat

Lihastyötavat voidaan luokitella konsentriseksi, eksentriseksi tai isometriseksi lihastyöksi (kuva 3). Dynaaminen lihastyö koostuu konsentrisesta ja eksentrisestä lihastyöstä. Konsentrisessä lihastyössä lihaksen tuottama voima on suurempi kuin vastus ja lihaksen

pituus lyhenee lihasjännityksen aikana. Konsentrisen lihastyö ei vaurioita lihaskudosta yhtä paljon kuin eksentrisen lihastyö. Konsentrisesti voimantuotto on pienempää verrattuna eksentriseen ja isometriseen voimantuottoon. Konsentrista voimaharjoittelua voidaan pitää turvallisena harjoitusmuotona matalan voimantuoton ja vähäisten lihaskudosvaurioiden takia. (Kauranen 2017, 582.)

Eksentrisessä lihastyössä lihaksen pituus kasvaa lihasjännityksen aikana. Lihakset pystyvät tuottamaan eniten voimaa eksentrisesti. Eksentrisen lihastyö aiheuttaa myös enemmän vaurioita lihaskudokseen verrattuna konsentriseen ja isometriseen lihastyöhön. On jonkin verran näyttöä siitä, että eksentrisen voimaharjoittelu lisää lihasvoimaa ja edistää lihaskasvua paremmin kuin isometrinen tai konsentrisen voimaharjoittelu. Eksentrisen voimaharjoittelu aiheuttaa enemmän lihaskipua verrattuna muihin lihastyötapoihin. (Kauranen 2017, 583.)

Isometrisessä, eli staattisessa lihastyössä, lihaksen pituus ei muutu lihasjännityksen aikana eikä lihasjännitys aiheuta havaittavaa liikettä lihaksen ylittämässä nivelissä. Isometrisen lihastyö kehittää lihasvoimaa pääasiassa sillä nivelkulmalla, jolla isometrisen lihasjännitys suoritetaan. Isometrisen lihasjännitys estää lihaskudoksen verenkierron jännityksen aikana sekä nostaa sykettä ja verenpainetta. Kun tavoitteena on lihasvoiman kehittäminen, on lihaksen riittävän korkea jännitystaso keskeistä isometrisessä harjoittelussa. Fysioterapiassa isometristä lihasvoimaharjoittelua käytetään lihasvoiman säilyttämiseen silloin, kun dynaamisten harjoitteiden tekeminen ei ole mahdollista. (Kauranen 2017, 582.)



Kuva 3. Lihastyötavat (mukailtu Lahti, Vilén ja Hulmi 2017)

4.3 Lihaskuomuudet

Lihaskuomuudet jaetaan kesto-, maksimi- ja nopeusvoimaan. Taulukossa 1 on esitelty kullekin lihasvoimuodolle tyypillinen harjoituskuorma suhteessa yhden toiston maksimiin (%1RM), toistojen määrä sarjaa kohti ja palautusaika sarjojen välillä. (Kauranen 2017, 589.)

Kestovoimalla tarkoitetaan lihaksen kykyä ylläpitää tiettyä voimatasoa tai toistaa tietyn voimatason suoritusta useita kertoja lyhyellä palautusajalla. Kestovoimaharjoittelu kuormittaa ensisijaisesti lihaskudoksen aineenvaihdunta- ja huoltojärjestelmiä, ja sillä pyritään kehittämään lihaksen kestävyysominaisuuksia. Kestovoima jakautuu lihaskestävyyteen ja voimakestävyyteen. Lihaskestävyys harjoittelu lisää aerobista kestävyyttä ja kohdistuu ensisijaisesti I-tyyppin lihassoluihin sekä hiussuonitukseen. Voimakestävyys harjoittelu lisää anaerobista kestävyyttä ja kohdistuu ensisijaisesti I- ja IIa-tyyppin lihassoluihin. Kestovoimaharjoittelussa tehdään runsaasti toistoja matalilla kuormitustasoilla, ja sitä käytetään yleisesti fysioterapiassa. (Kauranen 2017, 581, 589.)

Maksimivoimalla tarkoitetaan suurinta voimatasoa, jonka lihas tai lihasryhmä pystyy tuottamaan. Maksimivoimaharjoittelulla pyritään ensisijaisesti kehittämään lihaksen maksimaalista voimantuottoa ja hermo-lihasjärjestelmää. Maksimivoima jakautuu hypertrofiseen maksimivoimaan ja maksimivoimaan. Hypertrofinen maksimivoimaharjoittelu lisää lihasmassaa ja kohdistuu ensisijaisesti tyyppin I-, IIa- ja IIx-lihassoluihin. Maksimivoimaharjoittelu lisää lihaksen hermotusta ja kohdistuu ensisijaisesti hermokudokseen. Maksimivoimaharjoittelu on harvoin optimaalinen harjoitusmuoto fysioterapiassa korkean harjoitusintensiteetin ja loukkaantumisriskin sekä lähes maksimaalisen kuormituksen vuoksi. (Kauranen 2017, 581, 589.)

Nopeusvoimalla tarkoitetaan lihaksen kykyä tuottaa mahdollisimman suuri voimataso lyhyessä ajassa. Nopeusvoimaharjoittelussa korostuu voimantuottonopeus ja sen harjoittelussa pyritään maksimoimaan suoritusnopeus. Nopeusvoimaharjoittelussa pyritään kehittämään hermostollista ohjausta ja motoristen yksiköiden aktivoitumisnopeutta. Nopeusvoima jakautuu pikavoimaan ja räjähtävään voimaan. Pikavoimaharjoittelu lisää hermotusta sekä elastisuutta ja kohdistuu ensisijaisesti hermo- ja sidekudokseen. Räjähtävä voimaharjoittelu lisää reaktiivisuutta ja kohdistuu ensisijaisesti hermokudokseen. Nopeusvoiman merkitys korostuu erityisesti erilaisissa tasapaino- ja suojareaktioissa. (Kauranen 2017 581, 589.)

Taulukko 1. Lihasvoimamuodot (mukailtu Kauranen 2017, 589)

Voiman muoto	Voiman alalaji	%1RM	Toistot	Palautus
Kestovoima	Lihaskestävyys	0-30 %	30-50	30-120 s
	Voimakestävyys	20-50 %	10-30	30-45 s
Maksimivoima	Hypertrofinen maksimivoima	60-90 %	4-12	30-90 s
	Maksimivoima	90-100 %	1-3	180-300 s
Nopeusvoima	Pikavoima	30-80 %	1-10	120-180 s
	Räjähävä voima	40-60 %	1-10	120-240 s

4.4 Voimaharjoittelun menetelmät

Isoinertiaalinen voimaharjoittelu

Isoinertiaalinen voimaharjoittelu on dynaamisen voimaharjoittelun muoto eli siinä esiintyy eksentristä ja konsentrista lihastyötä. Isoinertiaalisessa voimaharjoittelussa kuorma pysyy harjoitteen aikana samana, mutta harjoitteen kohdelihasten voimantuottovaatimukset muuttuvat nivelkulman mukaan. Isoinertiaalisen voimaharjoittelun esimerkkejä ovat vapailla painoilla ja painopakalaitteilla tapahtuva voimaharjoittelu, jossa käytettävä kuorma ei muutu harjoitteen aikana. (Fleck & Kraemer 2014, 24.)

Isometrinen voimaharjoittelu

Isometrisessä eli staattisessa voimaharjoittelussa lihaksen pituus ja nivelkulma eivät muutu harjoitteen aikana. Kun harjoitteessa käytettävä kuorma on alle 100 % lihaksen maksimaalisesta tahdonalaisesta supistuksesta, voidaan isometrinen harjoittelu toteuttaa ylläpitämällä tiettyä nivelen asentoa. Maksimaalisessa isometrisessä voimaharjoittelussa voimaa tuotetaan liikkumatonta objektia vasten. (Fleck & Kraemer 2014, 17.)

Muuttuvan vastuksen voimaharjoittelu

Muuttuvan vastuksen voimaharjoittelussa käytetty vastus muuttuu harjoitteen aikana. Muuttuvan vastuksen avulla voidaan manipuloida harjoitteen eri nivelkulmissa tarvittavia voimantuottovaatimuksia, jonka seurauksena harjoitteen kohdelihakset joutuvat tuottamaan voimaa lähes maksimaalisesti tai maksimaalisesti koko harjoitteen liikelaajuudella

(Fleck & Kraemer 2014, 34.) Harjoitteeseen voidaan luoda muuttuva vastus esimerkiksi ketjun tai vastuskuminauhan avulla (Lorenz 2014).

4.5 Voimaharjoittelu liikkumisen suosituksissa

Suomalainen liikkumisen suositus perustuu vuonna 2018 päivitettyyn amerikkalaiseen suositukseen (UKK-instituutti 2019). Amerikkalaisen liikkumisen suosituksen mukaan voimaharjoittelu parantaa lihaskuntoa ja luiden lujuutta sekä auttaa ylläpitämään lihasmassaa laihtumisen yhteydessä. Voimaharjoitteluksi tulkittavia liikuntamuotoja ovat esimerkiksi painojen nostaminen, vastuskuminauhoilla harjoittelu, kehonpainoharjoittelu, raskaiden asioiden kantaminen ja raskas puutarhatyö. (U.S. Department of Health and Human Services 2018.)

Voimaharjoitteluksi luetaan fyysinen harjoittelu, joka ylikuormittaa lihaksia. Voimaharjoittelun kuormittavuus tai rasittavuus on vähintään kohtuullista. Lihaskuntoa kehittävät harjoitteet tulisi tehdä sellaisella kuormalla, että seuraavan toiston tekeminen olisi vaikeaa. Lihasapainon kannalta on tärkeää, että voimaharjoittelu kuormittaa kehon lihaksia monipuolisesti, koska voimaharjoittelun harjoitusvasteet ovat spesifejä. (U.S. Department of Health and Human Services 2018.)

Voimaharjoittelun tulisi kohdistua kaikkiin kehon pääliharyhmiin vähintään kahdesti viikossa. Voimaharjoituksessa yksittäistä harjoitetta kohti suositellaan tehtäväksi 1-3 sarjaa ja yksittäistä sarjaa kohti 8-12 toistoa, kun tavoitteena on lihasvoiman lisääminen. Lihaskuntoa kehittävän voimaharjoittelun nousujohteisuus suositellaan toteutettavaksi harjoituskuormia tai harjoituskertoja lisäämällä. (U.S. Department of Health and Human Services 2018.)

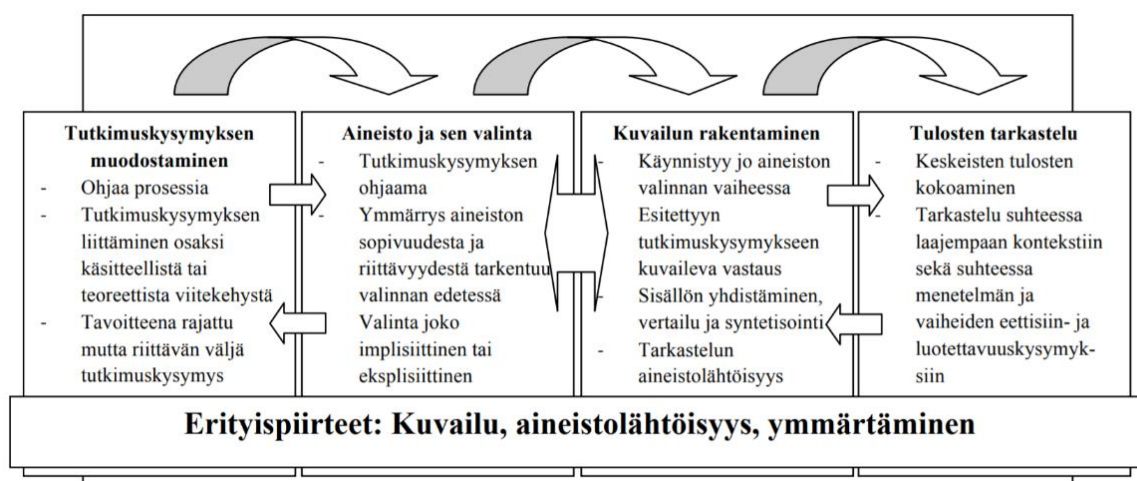
5 KUVAILEVA KIRJALLISUUSKATSAUS

5.1 Tutkimusmenetelmä

Opinnäytetyön tutkimusmenetelmä on kuvaileva kirjallisuuskatsaus, jossa on myös hyödynnetty systemaattiselle kirjallisuuskatsaukselle ominaisia vaiheita tutkimuskysymyksen muodostamisessa, aineiston valinnassa sekä aineiston laadun arvioinnissa.

Kuvaileva kirjallisuuskatsaus on kirjallisuuskatsaustyyppi, joka pyrkii kuvaamaan ja ymmärtämään aiempaa tietoa valitusta aiheesta (Kangasniemi, Utriainen, Ahonen, Pietilä, Jääskeläinen & Liikanen 2013). Kuvailevan kirjallisuuskatsauksen tavoite on vetää yhteen kirjallisuuskatsauksen aiheen kannalta olennainen tieto ja perehdyttää lukija aiheeseen (Green, Johnson & Adams 2006). Kuvailevassa kirjallisuuskatsauksessa tutkittava aihe voidaan kuvata laaja-alaisesti ilman tiukkoja ja tarkkoja sääntöjä (Salminen 2011). Kuvailevan kirjallisuuskatsauksen heikkoutena voidaan pitää subjektiivista aineiston valintaa, joka voi johtaa puolueelliseen tulkintaan tutkittavasta aiheesta (Green ym. 2006). Tutkittavaan aiheeseen liittyvän tiedon tiivistäminen voidaan puolestaan nähdä kuvailevan kirjallisuuskatsauksen vahvuutena (Paré & Kitsiou 2016).

Kangasniemi ym. (2013) jakavat kuvailevan kirjallisuuskatsauksen neljään vaiheeseen (kuva 4). Ensimmäisessä vaiheessa muodostetaan tutkimuskysymys. Toinen vaihe sisältää aineiston valitsemisen. Kolmannessa vaiheessa rakennetaan kuvailu valitusta aineistosta. Neljäs vaihe sisältää tuotetun tuloksen tarkastelemisen. Kuvailevan kirjallisuuskatsauksen vaiheet voivat edetä osittain päällekkäin tutkimuskysymyksestä tuotetun kuvailun tarkasteluun.



Kuva 4. Kuvailevan kirjallisuuskatsauksen vaiheet (Kangasniemi ym. 2013)

5.2 Tutkimuskysymys

Kuvailevassa kirjallisuuskatsauksessa tutkimuskysymys on keskeinen ja tutkimusprosessia ohjaava tekijä. Onnistunut tutkimuskysymys on riittävän täsmällinen ja rajattu, jotta tutkittavaa ilmiötä voidaan tarkastella syvällisesti. (Kangasniemi ym. 2013.)

PICO-viitekehys on laajalti käytetty menetelmä systemaattisten kirjallisuuskatsausten tutkimuskysymyksen muodostamiseen. PICO-viitekehys koostuu seuraavista osa-alueista: osallistujat (population), interventio (intervention), vertailukohde (comparator) ja tulosmuuttuja (outcome). PICO-viitekehystä voidaan myös hyödyntää kirjallisuuskatsauksen tutkimusten kelpoisuuskriteerien määrittämisessä. (McKenzie, Brennan, Ryan, Thomson, Johnston & Thomas 2019.)

Opinnäytetyössä kirjallisuuskatsauksen tutkimuskysymys muodostettiin PICO-viitekehysten avulla (taulukko 2). Opinnäytetyössä pyritään vastaamaan seuraavaan tutkimuskysymykseen:

- Miten voimaharjoittelu vaikuttaa kipuun kroonisessa epäspesifissä alaselkävauriossa?

Taulukko 2. Tutkimuskysymys PICO-viitekehyksessä

Osallistujat (P)	Kroonisesta epäspesifistä alaselkävauriota kärsivät aikuiset
Interventio (I)	Voimaharjoittelu
Vertailukohde (C)	Muut tutkimuksissa käytetyt hoitomuodot
Tulosmuuttujat (O)	Kipu

5.3 Aineiston valinta

Opinnäytetyön kirjallisuuskatsauksen aineiston valinta on tehty eksplisiittisesti. Eksplisiittinen aineiston valinta sisältää tarkan kuvauksen tutkimusten valinnasta, joka muistuttaa systemaattisen kirjallisuuskatsauksen tapaa raportoida valintaprosessin vaiheet. Eksplisiittisessä aineiston valinnassa tiedonhaku suoritetaan sähköisesti eri tietokannoista ja manuaalisesti valituista lehdistä. (Kangasniemi ym. 2013.)

Systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessa tutkimusten sisäänotto- ja poissulkukriteerit tulee kertoa selkeästi. Täsmällisesti määritetyt kelpoisuuskriteerit mahdollistavat kirjallisuuskatsauksen tekijän olettamusten, menettelyjen ja johtopäätösten arvioinnin. Lisäksi

selkeästi määritettyjen kelpoisuuskriteerien takia kirjallisuuskatsausta voidaan myöhemmin päivittää tai laajentaa. (Siddaway, Wood & Hedges 2019.) Satunnaistettuihin kontrolloituihin tutkimuksiin perustuvat systemaattiset kirjallisuuskatsaukset tarjoavat usein korkeimman mahdollisen näytönasteen (Charrois 2015).

Opinnäytetyön kirjallisuuskatsauksen tutkimusten sisäänottokriteereissä on pyritty huomiomaan tutkimuskysymyksen kannalta oleelliset seikat. Sisäänottokriteerit ovat luettavissa taulukossa 3.

Taulukko 3. Kirjallisuuskatsauksen tutkimusten sisäänottokriteerit

Kirjallisuuskatsauksen tutkimusten sisäänottokriteerit	
Tutkimus on julkaistu aikavälillä 2010-2020	Tutkimus on satunnaistettu kontrolloitu tutkimus
Tutkimuksessa tutkitaan interventioiden vaikutusta kroonisessa epäspesifissä alaselkäkivussa	Tutkimuksen tulosmuuttujana on kipu
Tutkimus on julkaistu englannin- tai suomenkielellä	Tutkimuksen osallistujat ovat iältään yli 18-vuotiaita
Tutkimuksen osallistujat eivät ole raskaana eikä heillä ole havaittu inkontinenssia	Tutkimuksessa vähintään yhdessä ryhmässä interventio kohdistuu selkeästi voimaharjoitteluun
Tutkimus on saatavissa kokonaan LAB-ammattikorkeakoulun tai Aalto yliopiston käytössä olevilla menetelmillä	

5.4 Aineiston hakeminen

Opinnäytetyön kirjallisuuskatsauksen tutkimusten hakemiseen on käytetty PubMed- ja PEDro-tietokantoja. Kattavimmat tietokannat fysioterapiaan liittyvien satunnaistettujen kontrolloitujen tutkimusten etsimiseen ovat CENTRAL, PEDro, PubMed ja EMBASE (Michaleff, Costa, Moseley, Maher, Elkins, Herbert & Sherrington 2011). PubMed sisältää yli 30 miljoonaa biolääketieteellistä viitettä MEDLINE-tietokannasta, tieteellisistä julkaisuista sekä elektronisista kirjoista (PubMed 2020). PEDro sisältää yli 45 000 fysioterapiaan liittyvää satunnaistettua kontrolloitua tutkimusta, systemaattista kirjallisuuskatsausta ja hoitosuosituksia (PEDro 2020a).

Haku opinnäytetyön kirjallisuuskatsausta varten suoritettiin 4.2.2020. PubMed-tietokannassa haku tehtiin hakulausekkeella: back pain [TIAB] AND (strength OR resistance) AND (exercise OR training). Lisäksi PubMed-tietokannan haussa käytettiin opinnäytetyön kirjallisuuskatsauksen sisäänottokriteerien mukaisia suodattimia. PEDro-tietokannassa haku tehtiin Simple search -toiminnolla hakulausekkeella: back pain strength resistance training exercise. Kirjallisuuskatsauksen tutkimusten hakuprosessi on kuvattuna taulukossa 4.

Taulukko 4. Kirjallisuuskatsauksen tutkimusten hakuprosessi

Tutkimusten haku tietokannoista	
PubMed: 97 hakutulosta	PEDro: 34 hakutulosta
Tutkimusten valinta otsikoiden perusteella	
PubMed: 71 tutkimusta	PEDro: 12 tutkimusta
Kaksoiskappaleiden poistaminen	
74 tutkimusta	
Tutkimusten valinta abstraktien perusteella	
19 tutkimusta	
Tutkimusten kokotekstien hankkiminen	
19 tutkimusta	
Tutkimusten valinta kokotekstien perusteella	
9 tutkimusta	
Laadun arviointi	

Tutkimukset valittiin molemmista tietokannoista otsikon perusteella seulonnan seuraavaan vaiheeseen, jos otsikko viittasi millään tavalla opinnäytetyön kirjallisuuskatsauksen tutkimuskysymykseen. Kaksoiskappaleiden poistamisen jälkeen yhteensä 74 tutkimusta seuloitiin tarkemmin läpi. Abstraktien läpikäynnin aikana hylättiin 55 tutkimusta useiden erisyiden takia. Pääasialliset syyt tutkimusten abstraktien perusteella hylkäämiseen olivat sisäänottokriteerien vastaiset tulosmuuttajat, osallistujat ja interventiot. Lisäksi joistakin abstrakteista ilmeni, että tutkimus koski alaselkävun kliinistä luokittelua, joka ei vastannut opinnäytetyön kirjallisuuskatsauksen sisäänottokriteereitä.

Tutkimusten kokotekstien lukemisen jälkeen hylättiin 10 tutkimusta. Syyt tutkimusten kokotekstien perusteella hylkäämiseen olivat epäselvyys voimaharjoittelusta interventioissa, pelkästään stabiloivia harjoitteita koskeneet interventiot sekä interventioiden kohdistuminen epäspesifin alaselkävun subakuuttiin vaiheeseen. Lopulta opinnäytetyön kirjallisuuskatsaukseen valikoitui 9 tutkimusta, joille tehtiin tarkempi laadun arviointi.

5.5 Aineiston laadun arviointi

Systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessa tutkimusten laadun arviointi on oleellista kaikissa kirjallisuuskatsauksen vaiheissa. Tutkimuskysymys ja kelpoisuuskriteerit määrittävät valittavien tutkimusten vähimmäisvaatimukset. Kirjallisuuskatsaukseen valikoituneille tutkimuksille tulee tehdä tarkempi laadun arviointi. Tutkimusten tarkempaan laadun arviointiin voidaan käyttää tutkimustiedon yleisiä kriittisen arvioinnin oppaita tai tutkimusmenetelmän mukaisia muistilistoja. (Khan, Kunz, Kleijnen & Antes 2003.)

PEDro-asteikko on pätevä ja luotettava mittari satunnaistettujen kontrolloitujen tutkimusten laadun arviointia varten (de Morton 2009; Maher, Sherrington, Herbert, Moseley & Elkins 2003). PEDro-asteikko sisältää 11 arvioitava kohtaa, joista 10 pisteytetään. Arvioitava tutkimus ansaitsee pisteen kohdista, joissa kriteeri täyttyy selvästi. PEDro-asteikossa pisteytettävät kohdat ovat: osallistujien satunnaistettu jako, ryhmäjaon salaaminen, ryhmien yhteneväisyys tutkimuksen alussa, osallistujien sokkouttaminen, terapeuttien sokkouttaminen, arvioitsijoiden sokkouttaminen, vähintään yksi merkittävä tulosuuttuja, ITT-analyysi, ryhmien välinen vertailu vähintään yhden tulosuuttujan kohdalla ja keskeisten tulosuuttujien ilmoittaminen. Lisäksi tutkimuksessa käytetyt valintakriteerit arvioidaan, mutta se ei vaikuta PEDro-asteikon pisteytykseen. (PEDro 1999.)

PEDro-tietokannan tutkimusten keskiarvo on PEDro-asteikolla arvioituna 5,1. Tutkimuksen laatu on kohtalainen tai korkea, jos PEDro-asteikon arvosana on 6 tai enemmän. (PEDro 2020b.) PEDro-asteikolla arvioituna opinnäytetyön kirjallisuuskatsaukseen valikoituneiden tutkimusten keskiarvo oli 5 vaihteluvälin ollessa 3-6. Kaikkia tutkimuksia yhdistävä puute oli osallistujien ja terapeuttien sokkouttamattomuus. Tutkimusten PEDro-asteikon arviointi on luettavissa liitteessä 1.

5.6 Aineiston analyysi

Opinnäytetyön kirjallisuuskatsauksessa on käytetty aineistolähtöistä sisällönanalyysia. Kirjallisuuskatsauksessa sisällönanalyysia voidaan käyttää apuvälineenä aineiston järjestämiseen. Kun sisällönanalyysi on apuväline, pyritään aineisto järjestämään ja

ryhmittelemään eri luokkiin. Kun sisällönanalyysia käytetään apuvälineenä, ei pyritä aineiston abstrahointiin eli teoreettisten käsitteiden luomiseen. (Tuomi & Sarajärvi 2018.)

Aineistolähtöinen sisällönanalyysi voidaan jakaa kolmeen vaiheeseen. Ensimmäinen vaihe on aineiston redusointi eli pelkistäminen, jota seuraa klusterointi eli ryhmittely. Kolmas vaihe on abstrahointi, joka sisältää teoreettisten käsitteiden luomisen. Aineiston pelkistämisen yhteydessä aineistosta karsitaan epäolennaiset asiat ja listataan tutkimustehävää kuvaavat alkuperäiset sekä pelkistetyt ilmaisut. (Tuomi & Sarajärvi 2018.)

Aineiston ryhmittelyssä ilmaisut käydään tarkasti läpi ja etsitään samankaltaisuuksia tai eroavaisuuksia käsitteistä. Samaa ilmiötä kuvaavat käsitteet ryhmitellään luokkiin, jotka nimetään luokan sisältöä kuvaavalla käsitteellä, kuten tutkittavan ilmiön ominaisuus, piirre tai käsitys. Aineiston ryhmittelyn aikana aineisto tiivistyy, tutkimuksen rakenne muodostuu ja kuvaukset tutkittavasta ilmiöstä alkavat hahmottua. (Tuomi & Sarajärvi 2018.)

Opinnäytetyön kirjallisuuskatsauksessa aineiston pelkistäminen tehtiin etsimällä tutkimuskysymykseen liittyviä olennaisia asioita tutkimuksista. Tutkimuskysymykseen liittyvät olennaiset asiat luetteloitiin taulukkosovellukseen pelkistetyssä muodossa. Ryhmittelyn yhteydessä poiminnot jaettiin tutkimusten voimaharjoitusinterventtioiden perusteella kahteen eri kategoriaan (liite 2).

6 TULOKSET

6.1 Lannerangan ojennussuunnan voimaharjoittelu

Bruce-Low, Smith, Burnet, Fisher, Bissell ja Webster (2012) tutkivat lannerangan ojennussuunnan isoinertiaalisen voimaharjoittelun harjoitustiheyden vaikutusta kipuun kroonisessa epäspesifissä alaselkävauriossa. Osallistujat jaettiin kahteen interventoryhmään, joissa voimaharjoittelua tehtiin yksi tai kaksi kertaa viikossa 12 viikon ajan. Kontrolliryhmässä ei tehty lannerangan ojennussuunnan voimaharjoituksia lainkaan. Voimaharjoituksessa lannerangan ojennussuunnan harjoitetta tehtiin yhden sarjan verran ja sarjassa tehtävä toistomäärä vaihteli 8-12 toiston välillä. Harjoituskuorma oli 50 % tai 80 % maksimaalisesta isometrisestä kuormasta ja harjoituskuormaa lisättiin 5 %, kun osallistuja pystyi tekemään 12 toistoa tai enemmän. Kaikissa ryhmissä alaselkävaurion tavanomainen hoito jatkui normaalisti. Molemmissa interventoryhmissä koettu kipu väheni merkittävästi, mutta harjoitustiheydellä ei havaittu olevan merkittävää vaikutusta koettuun kipuun. Kontrolliryhmässä koettu kipu ei muuttunut tutkimuksen aikana merkittävästi.

Cai, Yang ja Kong (2017) vertailivat tutkimuksessaan alaraajojen isoinertiaalisen voimaharjoittelun, lannerangan ojennussuunnan isoinertiaalisten voimaharjoittelun sekä lannerangan stabiloivan harjoittelun vaikutusta juostessa esiintyvään kipuun kroonisessa epäspesifissä alaselkävauriossa. Tutkimuksen osallistujat jaettiin harjoitteiden perusteella kolmeen interventoryhmään, joissa harjoittelua tehtiin ohjatusti kahdesti viikossa kahdeksan viikon ajan. Muina päivinä kaikkia osallistujia pyydettiin harjoittelemaan itsenäisesti interventoryhmän ohjeistuksen mukaisesti. Voimaharjoituksessa harjoitetta kohti tehtiin kolme sarjaa ja sarjassa 10 toistoa. Alaraajojen voimaharjoittelussa sarjojen harjoituskuorma vastasi 10 toiston maksimaalista kuormaa tai 46-82 % maksimaalisesta isometrisestä kuormasta. Lannerangan ojennussuunnan voimaharjoittelussa harjoituskuorma oli 40-65 % maksimaalisesta isometrisestä kuormasta. Molemmissa voimaharjoitusryhmissä nousujohteisuus toteutettiin harjoituskuormaa lisäämällä. Kaikilla tutkimuksen interventioilla todettiin olevan kipua vähentävä vaikutus, mutta interventioiden välillä ei havaittu merkittäviä eroja.

Smith, Bissell, Bruce-Low ja Wakefield (2011) tutkivat lantion stabiloinnin merkitystä lannerangan ojennussuunnan voimaharjoitteiden vaikuttavuudessa kroonisessa epäspesifissä alaselkävauriossa. Interventoryhmissä tehtiin dynaamista lannerangan ojennussuunnan voimaharjoittelua muuttuvalla vastuksella lantio stabiloituna tai ilman lantion stabilointia kerran viikossa 12 viikon ajan. Kontrolliryhmäläiset jatkoivat tavanomaista hoitoa. Voimaharjoituksessa tehtiin lannerangan ojennussuunnan harjoitetta yhden sarjan verran

uupumukseen asti. Sarjassa tehtävien toistojen määrä vaihteli noin 8-12 toiston välillä. Harjoituskuormaa lisättiin noin 5 %, kun osallistuja pystyi tekemään 12 toistoa tai enemmän. Tutkimuksessa havaittiin, että lantio stabiloituna tehty lannerangan ojennussuunnan dynaaminen voimaharjoittelu vähensi merkittävästi kipua. Ilman lantion stabilointia tehty dynaaminen lannerangan ojennussuunnan voimaharjoittelu ja tavanomainen hoitolinja eivät muuttaneet kipua merkittävästi.

Steele, Bruce-Low, Smith, Jessop ja Osborne (2013) vertailivat tutkimuksessaan täydellä ja rajoitetulla liikelaajuudella tehtävän dynaamisen muuttuvan vastuksen lannerangan ojennussuunnan voimaharjoittelun vaikuttavuutta kroonisessa epäspesifissä alaselkävaurissa. Interventoryhmissä tehtiin lannerangan ojennussuunnan harjoitteita täydellä tai rajoitetulla liikelaajuudella kerran viikossa 12 viikon ajan. Kontrolliryhmässä lannerangan ojennussuunnan voimaharjoittelua ei tehty lainkaan. Voimaharjoituksessa harjoitetta kohti tehtiin yksi sarja uupumukseen asti harjoituskuormalla, joka oli 80 % maksimaalisesta isometrisestä kuormasta. Harjoituskuormaa lisättiin 5 %, kun osallistuja pystyi tekemään harjoitetta yhtäjaksoisesti yli 105 sekunnin ajan. Kaikissa ryhmissä alaselkävaurin tavanomainen hoito jatkui normaalisti. Molemmissa interventoryhmissä kipu lievittyi merkittävästi enemmän verrattuna kontrolliryhmään, mutta interventoryhmien välillä ei havaittu merkittäviä eroja.

6.2 Koko kehon voimaharjoittelu

Cortell-Tormo, Sánchez, Chulvi-Medrano, Tortosa-Martínez, Manchado-López, Llana-Belloch ja Pérez-Soriano (2018) tutkivat toiminnallisen voimaharjoittelun vaikuttavuutta naisten kroonisessa epäspesifissä alaselkävaurissa. Interventoryhmässä tehtiin koko kehon lihaksia kuormittavia isoinertiaalisia ja isometrisia voimaharjoitteita kahdesti viikossa 12 viikon ajan. Kontrolliryhmäläiset jatkoivat tavanomaista hoitoa ilman voimaharjoittelua. Voimaharjoituksessa harjoitetta kohti tehtiin 1-3 sarjaa ja sarjassa tehtävä toistomäärä vaihteli 12-20 toiston välillä. Harjoituskuorma vaihteli 4-9 välillä OMNI-asteikolla mitattuna, jossa 0 tarkoittaa äärimmäisen kevyttä ja 10 äärimmäisen raskasta rasittavuutta. Voimaharjoittelun nousujohteisuus toteutettiin lisäämällä harjoituskuormaa ja sarjojen määrää. Interventoryhmässä koettu kipu väheni merkittävästi. Kontrolliryhmäläisten kokemassa kivussa ei havaittu merkittäviä muutoksia.

Iversen, Vasseljen, Mork, Gismervik, Bertheussen, Salvesen ja Fimland (2018) vertailivat tutkimuksessaan yleisen fyysisen harjoittelun ja vastuskuminauhoilla toteutetun dynaamisen muuttuvan vastuksen voimaharjoittelun vaikuttavuutta krooniseen epäspesifiin alaselkävauriin moniammatillisessa biopsykososiaalisessa kuntoutuksessa. Tutkimuksen osallistujat jaettiin kahteen interventoryhmään, joissa tehtiin yleistä fyysistä harjoittelua tai

koko kehoa kuormittavaa dynaamista muuttuvan vastuksen voimaharjoittelua vastuskuminauhoilla 12 viikon ajan. Yleinen fyysinen harjoittelu sisälsi kestävyys-, kehotietoisuus-, venyttely- ja rentoutusharjoituksia sekä kuntopiirejä, kävelyä ja matalan kuormittavuuden voimaharjoituksia. Vastuskuminauhoilla tehtävää voimaharjoittelua tehtiin kolmesti viikossa. Voimaharjoituksessa harjoitetta kohti tehtiin 2-3 sarjaa ja sarjaa kohti 8-20 toistoa. Kaikki sarjat tehtiin uupumukseen asti 60-80 % kuormalla yhden toiston maksimaalisesta kuormasta. Molemmissa ryhmissä koettu kipu väheni, mutta interventioiden välillä ei havaittu merkittäviä eroja.

Jackson, Shepherd ja Kell (2011) tutkivat koko kehoa kuormittavan voimaharjoittelun vaikuttavuutta keski-ikäisten ja vanhempien miesten kroonisessa epäspesifissä alaselkävaurissa. Tutkimuksen osallistujat jaettiin iän perusteella kolmeen ryhmään. Interventioryhmissä sekä keski-ikäiset että vanhemmat miehet tekivät koko kehoa kuormittavaa isoinertiaalista voimaharjoittelua samalla tavalla 16 viikon ajan. Kontrolliryhmäläiset jatkoivat tavanomaista hoitoa ilman voimaharjoittelua. Molemmissa interventioryhmissä voimaharjoittelua tehtiin neljä kertaa viikossa ja viikoittainen toistomäärä vaihteli 528-800 toiston välillä. Harjoituskuorma oli 55-79 % maksimaalisesta yhden toiston kuormasta. Harjoituskuormaa lisättiin 2-5 % viikoittain tutkimuksen edetessä. Molemmissa interventioryhmissä koettu kipu väheni merkittävästi, mutta interventioryhmien välillä ei havaittu merkittäviä eroja. Kontrolliryhmäläisten kokemassa kivussa ei havaittu merkittäviä muutoksia.

Kell, Risi ja Barden (2011) tutkivat voimaharjoittelun määrän vaikutusta kipuun kroonisessa epäspesifissä alaselkävaurissa. Tutkimuksen osallistujat jaettiin kolmeen interventioryhmään, joissa koko kehoa kuormittavaa isoinertiaalista ja isometrasta voimaharjoittelua tehtiin kaksi, kolme tai neljä kertaa viikossa 16 viikon ajan. Kontrolliryhmäläiset jatkoivat tavanomaista hoitoa ilman voimaharjoittelua. Kaksi ja kolme kertaa viikossa harjoitelleilla voimaharjoittelu kohdistui jokaisessa harjoituksessa koko kehon lihaksiin. Neljä kertaa viikossa harjoitelleilla voimaharjoittelu kohdistui vaihtelevasti ylä-, keski- ja alavartalon lihaksiin. Voimaharjoituksessa harjoitetta kohti tehtiin 2-5 sarjaa ja käytetty harjoituskuorma vaihteli 55-80 % välillä yhden toiston maksimaalisesta kuormasta. Harjoituskuormaa lisättiin 4-6 % viikoittain tutkimuksen edetessä. Kaikissa interventioryhmissä kipu väheni merkittävästi, ja suurin kipua vähentävä vaikutus havaittiin neljä kertaa viikossa voimaharjoittelua tehneillä osallistujilla. Kontrolliryhmäläisten kokemassa kivussa ei havaittu merkittäviä muutoksia.

Vincent, George, Seay, Vincent ja Hurley (2014) vertailivat lannerangan ojennussuunnan ja koko kehon isoinertiaalisen voimaharjoittelun vaikuttavuutta 60-85-vuotiaiden lihavien aikuisten kroonisessa epäspesifissä alaselkävaurissa. Neljä kuukautta kestäneessä

tutkimuksessa koko kehon voimaharjoittelua tehneet osallistujat tekivät voimaharjoittelua kolme kertaa viikossa. Lannerangan ojennussuunnan voimaharjoittelua tehneet osallistujat harjoittelivat kerran viikossa ensimmäisen kahden viikon ajan, jolloin kutakin harjoitetta tehtiin kaksi sarjaa. Kolmannesta viikosta eteenpäin lannerangan ojennussuunnan voimaharjoittelua tehtiin kolme kertaa viikossa, jolloin kutakin harjoitetta tehtiin yksi sarja. Molemmissa interventioryhmissä sarjassa tehtiin 15 toistoa ja käytettävä harjoituskuorma oli 60 % yhden toiston maksimaalisesta kuormasta. Harjoituskuormaa lisättiin noin 2 % viikoittain. Kontrolliryhmäläiset jatkoivat tavanomaista hoitoa ilman voimaharjoittelua. Kävelyn yhteydessä esiintyvä kipu väheni merkittävästi koko kehon ja lannerangan ojennussuunnan voimaharjoittelua tehneillä osallistujilla verrattuna kontrolliryhmään. Tuolilta ylös noustessa esiintyvässä kivussa koko kehon voimaharjoittelu vähensi kipua merkittävästi verrattuna muihin ryhmiin. Porraskävelyssä esiintyvässä kivussa ei ryhmien välillä havaittu suuria eroja.

7 POHDINTA

7.1 Tulosten tarkastelu

Terapeuttinen harjoittelu ja liikuntahoito vähentävät kipua kroonisessa epäspesifissä alaselkävussa (Alaselkäkipu: Käypä hoito -suositus 2017; Liikunta: Käypä hoito -suositus 2016). Opinnäytetyön kirjallisuuskatsauksessa saatiin näyttöä siitä, että voimaharjoittelulla on kipua vähentävä vaikutus kroonisessa epäspesifissä alaselkävussa. Kirjallisuuskatsauksen tutkimuksiin osallistui yhteensä 663 henkilöä ja tutkimusten kesto vaihteli 2-4 kuukauden välillä. Kaikissa tutkimuksissa voimaharjoittelulla havaittiin olevan pieni tai kohtalainen kipua vähentävä vaikutus kroonisessa epäspesifissä alaselkävussa (liite 3). Useimmissa tutkimuksissa osallistujien keski-ikä oli yli 40 vuotta ja sukupuolijakauma oli kohtalaisen tasainen (liite 4).

Amerikkalaisessa liikkumisen suosituksessa voimaharjoittelua suositellaan tehtäväksi lihasryhmää kohti vähintään kahdesti viikossa (U.S. Department of Health and Human Services 2018). Yhdessä kirjallisuuskatsauksen tutkimuksessa tutkittiin harjoitustiheyden vaikutusta kroonisessa epäspesifissä alaselkävussa. Bruce-Low ym. (2012) mukaan yksi viikoittainen harjoituskerta vähentää kipua kroonisessa epäspesifissä alaselkävussa lähes yhtä tehokkaasti kuin kaksi harjoituskertaa. On kuitenkin huomion arvoista, että kirjallisuuskatsauksen tutkimusten viikoittainen harjoitustiheys vaihteli 1-7 harjoituskerran välillä ja kaikilla harjoitustiheyksillä havaittiin olevan kipua vähentävä vaikutus kroonisessa epäspesifissä alaselkävussa.

Amerikkalaisen liikkumisen suosituksen mukaan voimaharjoittelun nousujohteisuus suositellaan toteutettavaksi harjoituskuormia lisäämällä (U.S. Department of Health and Human Services 2018). Neljässä kirjallisuuskatsauksen tutkimuksessa voimaharjoittelun nousujohteisuus toteutettiin osallistujan kehityksen mukaan nostamalla harjoituskuormaa yleensä 5 % kerrallaan (Smith ym. 2011; Bruce-Low ym. 2012; Steele ym. 2013; Cai ym. 2017). Viidessä tutkimuksessa nousujohteisuus toteutettiin suunnitellusti nostamalla kuormaa useimmiten 2-6 % kerrallaan (Jackson ym. 2011; Kell ym. 2011; Vincent ym. 2014; Cortell-Tormo ym. 2018; Iversen ym. 2018).

Amerikkalaisessa liikkumisen suosituksessa voimaharjoituksen yksittäistä harjoitetta kohti suositellaan tehtäväksi 1-3 sarjaa (U.S. Department of Health and Human Services 2018). Kolmessa tutkimuksessa voimaharjoituksessa tehtiin ainoastaan yksi raskaampi sarja harjoitetta kohti (Smith ym. 2011; Bruce-Low ym. 2012; Steele ym. 2013). Kuudessa tutkimuksessa voimaharjoituksen harjoitetta kohti tehtävä raskaampien sarjojen määrä vaihteli 1-3 sarjan välillä (Jackson ym. 2011; Kell ym. 2011; Vincent ym. 2014; Cai ym. 2017;

Cortell-Tormo ym. 2018; Iversen ym. 2018). Kahdessa tutkimuksessa voimaharjoituksessa tehtiin yli kolme sarjaa harjoitetta kohti (Jackson ym. 2011; Kell ym. 2011).

Tutkimusten voimaharjoitusten sarjojen harjoituskuormien ja toistojen välillä esiintyi runsaasti eroavaisuuksia. Seitsemässä tutkimuksessa voimaharjoitusinterventioiden raskaammissa sarjoissa käytetty kuorma oli 50-82 % yhden toiston maksimaalisesta isometrisestä tai isoinertiaalisesta kuormasta (Jackson ym. 2011; Kell ym. 2011; Bruce-Low ym. 2012; Steele ym. 2013; Vincent ym. 2014; Cai ym. 2017; Iversen ym. 2018). Kuudessa tutkimuksessa voimaharjoitusten sarjojen toistomäärä vaihteli 8-20 toiston välillä (Smith ym. 2011; Bruce-Low ym. 2012; Vincent ym. 2014; Cai ym. 2017; Cortell-Tormo ym. 2018; Iversen ym. 2018).

7.2 Johtopäätökset

Epäspesifi alaselkäkipu on yleinen tuki- ja liikuntaelinvaiva ja osalla oireet voivat kroonistua. Käypä hoito -suosituksissa liikuntahoitoa ja terapeuttista harjoittelua suositellaan kroonisen epäspesifin alaselkäkipun kuntoutuksessa, mutta voimaharjoittelusta ei ole annettu tarkkaa hoitosuositusta. Opinnäytetyön ensisijaisena tavoitteena oli selvittää kuvailevan kirjallisuuskatsauksen avulla, miten voimaharjoittelu vaikuttaa kipuun kroonisessa epäspesifissä alaselkäkipussa.

Opinnäytetyön kirjallisuuskatsauksen perusteella sekä lannerangan ojennussuunnan että koko kehon voimaharjoittelulla on pieni tai kohtalainen kipua vähentävä vaikutus kroonisessa epäspesifissä alaselkäkipussa. Kirjallisuuskatsauksen tutkimuksissa voimaharjoittelu toteutettiin vapailla painoilla, laitteilla, vastuskuminauhoilla ja kehon omalla painolla. Tutkimuksissa käytettyjä voimaharjoittelun menetelmiä olivat isoinertiaalinen, isometrinen ja muuttuvan vastuksen voimaharjoittelu. Tutkimuksissa osallistujien voimaharjoitteluun liittyvät keskeytykset olivat harvinaisia.

Tutkimuksissa esiintyi runsaasti eroavaisuuksia voimaharjoittelun annostelun, harjoitteiden, menetelmien ja välineiden välillä. Kirjallisuuskatsauksessa havaittiin, että jopa yhdellä viikoittaisella sarjalla voi olla kipua vähentävä vaikutus kroonisessa epäspesifissä alaselkäkipussa. Harjoituskuorman määrittämiseen käytettiin useita erilaisia menetelmiä, kuten prosenttiosuutta yhden toiston maksimimaalisesta kuormasta sekä subjektiivista arviota koetusta kuormittavuudesta. Useissa tutkimuksissa voimaharjoituksen sarjaa kohti tehtiin 8-20 toistoa 50-82 % harjoituskuormalla yhden toiston maksimaalisesta isoinertiaalisesta tai isometrisestä kuormasta. Kirjallisuuskatsauksen perusteella kroonisessa epäspesifissä alaselkäkipussa voimaharjoittelun nousujohteisuus voidaan toteuttaa nostamalla harjoituskuormaa suunnitellusti tai kehityksen mukaan 2-6 % kerrallaan.

Kirjallisuuskatsaus osoitti, että kivun kannalta edullista voimaharjoittelua voidaan tehdä monella tavalla kroonisessa epäspesifissä alaselkävivussa. Useissa tutkimuksissa voimaharjoittelun annostelu noudatteli pitkälti amerikkalaista liikkumisen suositusta. Niinpä liikkumisen suosituksiin pohjautuvaa ja asiakaslähtöistä voimaharjoittelua voidaan suositella myös kroonisessa epäspesifissä alaselkävivussa.

Opinnäytetyön kirjallisuuskatsaus tarjoaa kuntoutusalan osaajille ajantasaista tietoa voimaharjoittelun vaikuttavuudesta kroonisessa epäspesifissä alaselkävivussa. Tuotetun tiedon perusteella kuntoutusalan osaajat voivat tehdä asiakastyössä näyttöön perustuvia ratkaisuja voimaharjoittelua varten, kun asiakas kärsii kroonisesta epäspesifistä alaselkävivusta. LAB-ammattikorkeakoulu voi hyödyntää opinnäytetyötä opetusmateriaalina fysioterapeutti- ja täydennyskoulutuksissa.

7.3 Eettisyys ja luotettavuus

Opinnäytetyössä on pyritty noudattamaan ammattikorkeakoulujen opinnäytetöiden eettisiä suosituksia ja Lahden ammattikorkeakoulun opinnäytetyön ohjetta parhaalla mahdollisella tavalla. Ammattikorkeakoulujen opinnäytetöiden eettisten suositusten tavoitteita ovat hyvän tieteellisen käytännön edistäminen, tieteellisen epärehellisyyden ennaltaehkäisy ja opinnäytetöiden laadun kohentaminen (Arene 2019).

Opinnäytetyön kirjallisuuskatsauksen luotettavuutta lisääväksi tekijöiksi voidaan lukea tutkimusten selkeät sisäänottokriteerit, täsmällinen tutkimuskysymys, eksplisiittinen aineiston valinta ja hakuprosessin läpinäkyvyys. PEDro-asteikolla arvioituihin ja kattavista tietokannoista valittuihin satunnaistettuihin kontrolloituihin tutkimuksiin perustuva kirjallisuuskatsaus voidaan myös tulkita kirjallisuuskatsauksen luotettavuutta lisääväksi tekijäksi.

Opinnäytetyön kirjallisuuskatsauksen tutkimuksissa esiintyi heikkouksia, jotka laskevat kirjallisuuskatsauksen luotettavuutta. Voimaharjoittelun pitkäaikaisvaikutukset kroonisessa epäspesifissä alaselkävivussa jäivät epäselviksi tutkimusten keston takia. Lisäksi monissa tutkimuksissa ei kerrottu selkeästi alaselkävivun tavanomaisen hoidon sisältöä.

Opinnäytetyön kirjallisuuskatsauksen on tehnyt yksi henkilö, mikä voidaan nähdä kirjallisuuskatsauksen luotettavuutta vähentävänä tekijänä. Useamman tekijän tuottama kirjallisuuskatsaus laskisi puolueellisen aineiston valinnan ja tulosten tulkinnan riskiä. Opinnäytetyön kirjallisuuskatsaus on tekijän ensimmäinen, mikä voidaan nähdä kirjallisuuskatsauksen luotettavuutta vähentävänä tekijänä. Useammassa kuin kahdessa tietokannassa suoritettu tutkimusten haku nostaisi kirjallisuuskatsauksen luotettavuutta.

7.4 Jatkotutkimus- ja kehittämisasiheet

Opinnäytetyön kirjallisuuskatsauksessa tarkasteltiin voimaharjoittelun vaikutusta kipuun kroonisessa epäspesifissä alaselkäkivussa. Voimaharjoittelu on laaja käsite, jonka takia sen vaikuttavuuden täsmällisempi tarkastelu voisi olla tulevaisuudessa hyödyllistä. Jatkossa voimaharjoittelun vaikuttavuutta kroonisessa epäspesifissä alaselkäkivussa voitaisiin tarkastella esimerkiksi tietyn voimaharjoittelun menetelmän, lihasvoimamuodon tai lihastyötavan näkökulmasta. Lisäksi voimaharjoittelun vaikuttavuutta voitaisiin verrata muihin terapeuttisen harjoittelun menetelmiin. Tämä voisi mahdollistaa voimaharjoittelun optimaalisemman ohjelmoinnin kroonisessa epäspesifissä alaselkäkivussa.

Opinnäytetyön kirjallisuuskatsauksessa tarkasteltiin voimaharjoittelun vaikuttavuutta ainoastaan kivun näkökulmasta. Useissa kirjallisuuskatsauksen tutkimuksissa käytettiin kivun lisäksi myös muita tulosmuuttujia, kuten toimintakykyä ja elämänlaatua. Niinpä tulevaisuudessa voimaharjoittelun vaikuttavuutta kroonisessa epäspesifissä alaselkäkivussa voitaisiin tarkastella esimerkiksi edellä mainittujen tai muiden tulosmuuttujien näkökulmasta.

Opinnäytetyön kirjallisuuskatsauksessa paneuduttiin voimaharjoittelun vaikuttavuuteen kroonisessa epäspesifissä alaselkäkivussa. Jatkossa voimaharjoittelun vaikuttavuutta voitaisiin tarkastella epäspesifin alaselkäkivun akuutissa tai subakuutissa vaiheessa. Lisäksi voimaharjoittelun vaikuttavuutta voitaisiin tarkastella myös muissa selkäsairauksissa.

LÄHTEET

Alaselkäkipu. Käypä hoito -suositus 2017. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Fysioteri yhdistyksen asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim [viitattu: 20.1.2020]. Saatavissa: <https://www.kaypahoito.fi/hoi20001>

Arene 2019. Ammattikorkeakoulujen opinnäytetöiden eettiset suositukset [viitattu 21.2.2020]. Saatavissa: <http://www.arene.fi/wp-content/uploads/Raportit/2020/AMMATTI-KORKEAKOULUJEN%20OPINN%C3%84YTET%C3%96IDEN%20EETTISET%20SUOSITUKSET%202020.pdf? t=1578480382>

Bruce-Low, S., Smith, D., Burnet, S., Fisher, J., Bissell, G. & Webster, L. 2012. One lumbar extension training session per week is sufficient for strength gains and reductions in pain in patients with chronic low back pain ergonomics. Ergonomics. Vol. 55(4), 500-507 [viitattu 11.2.2020]. Saatavissa: <https://doi.org/10.1080/00140139.2011.644329>

Cai, C., Yang, Y. & Kong, P.W. 2017. Comparison of Lower Limb and Back Exercises for Runners with Chronic Low Back Pain. Medicine and Science in Sports and Exercise. Vol. 49(12), 2374-2384 [viitattu 11.2.2020]. Saatavissa: https://journals.lww.com/acsm-msse/fulltext/2017/12000/Comparison_of_Lower_Limb_and_Back_Exercises_for.2.aspx

Charrois, T.L. 2015. Systematic Reviews: What Do You Need to Know to Get Started? The Canadian Journal of Hospital Pharmacy. Vol. 68(2), 144-148 [viitattu 28.1.2020]. Saatavissa: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4414076/>

Choi, B.K., Verbeek, J.H., Tam, W.W. & Jiang, J.Y. 2010. Exercises for prevention of recurrences of low-back pain. Cochrane Database of Systematic Reviews [viitattu 27.1.2020]. Saatavissa: <https://doi.org/10.1002/14651858.CD006555.pub2>

Coenen, P., Gouttebauge, V., van der Burght, A.S., Frings-Dresen, M.H., van der Beek, A.J. & Burdorf, A. 2014. The effect of lifting during work on low back pain: a health impact assessment based on a meta-analysis. Occupational and Environmental Medicine. Vol. 71(12), 871-877 [viitattu 27.1.2020]. Saatavissa: <http://dx.doi.org/10.1136/oemed-2014-102346>

Cortell-Tormo, J.M., Sánchez, P.T., Chulvi-Medrano, I., Tortosa-Martínez, J., Manchado-López, C., Llana-Belloch, S. & Pérez-Soriano P. 2018. Effects of functional resistance training on fitness and quality of life in females with chronic nonspecific low-back pain. Journal of back and musculoskeletal rehabilitation. Vol. 31(1), 95-105 [viitattu 12.2.2020]. Saatavissa: <https://content.iospress.com/articles/journal-of-back-and-musculoskeletal-rehabilitation/bmr169684>

da C Menezes Costa, L., Maher, C.G., Hancock, M.J., McAuley, J.H., Herbert, R.D. & Costa, L.O. 2012. The prognosis of acute and persistent low-back pain: a meta-analysis. *Canadian Medical Association journal*. Vol. 184(11), E613-E624 [viitattu 29.1.2020]. Saatavissa: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3414626/>

de Morton, N.A. 2009. The PEDro scale is a valid measure of the methodological quality of clinical trials: a demographic study. *Australian Journal of Physiotherapy*. Vol. 55(2), 129-133 [viitattu 23.1.2020]. Saatavissa: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0004951409700431?via%3Dihub>

Fleck, S.J. & Kraemer, W.J. 2014. *Designing Resistance Training Programs*. Fourth Edition. Human Kinetics.

Gilroy, A.M., MacPherson, B.R. & Ross, L.M. 2012. *Atlas of Anatomy*. Second edition. New York: Thieme.

Green, B.N., Johnson, C.D., & Adams, A. 2006. Writing narrative literature reviews for peer-reviewed journals: secrets of the trade. *Journal of Chiropractic Medicine*. Vol. 5(3), 101-117 [viitattu 23.1.2020]. Saatavissa: [https://doi.org/10.1016/S0899-3467\(07\)60142-6](https://doi.org/10.1016/S0899-3467(07)60142-6)

Hancock, M.J., Maher, C.G., Latimer, J., Spindler, M.F., McAuley, J.H., Laslett, M. & Bogduk, N. 2007. Systematic review of tests to identify the disc, SIJ or facet joint as the source of low back pain. *European Spine Journal*. Vol. 16(10), 1539-1550 [viitattu 27.1.2020]. Saatavissa: <https://doi.org/10.1007/s00586-007-0391-1>

Hoy, D., Bain, C., Williams, G., March, L., Brooks, P., Blyth, F., Woolf, A., Vos, T. & Buchbinder R. 2012. A systematic review of the global prevalence of low back pain. *Arthritis & Rheumatism*. Vol. 64(6), 2028-2037 [viitattu 27.1.2020]. Saatavissa: <https://doi.org/10.1002/art.34347>

IASP 2017. IASP Terminology [viitattu 21.3.2020]. Saatavissa: <https://www.iasp-pain.org/terminology?&navItemNumber=576>

Iversen, V.M., Vasseljen, O., Mork, P.J., Gismervik, S., Bertheussen, G.F., Salvesen, Ø. & Fimland, M.S. 2018. Resistance band training or general exercise in multidisciplinary rehabilitation of low back pain? A randomized trial. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*. Vol. 28(9), 2074-2083 [viitattu 12.2.2020]. Saatavissa: <https://doi.org/10.1111/sms.13091>

Jackson, J.K., Shepherd, T.R. & Kell, R.T. 2011. The Influence of Periodized Resistance Training on Recreationally Active Males with Chronic Nonspecific Low Back Pain. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 25(1), 242-251 [viitattu 12.2.2020].

Saatavissa: https://journals.lww.com/nsca-jscr/fulltext/2011/01000/The_Influence_of_Periodized_Resistance_Training_on.35.aspx

Kangasniemi, M., Utriainen, K., Ahonen, S-M., Pietilä, A-M., Jääskeläinen, P. & Liikanen, E. 2013. Kuvaileva kirjallisuuskatsaus: eteneminen tutkimuskysymyksestä jäsennettyyn tietoon. *Hoitotiede*. Vol. 25(4), 291-301 [viitattu 23.1.2020]. Saatavissa: <http://elektra.helsinki.fi/aineistot.lamk.fi/se/h/0786-5686/25/4/kuvailev.pdf>

Kauranen, K. 2017. *Fysioterapeutin käsikirja*. 1. painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Kela 2018. Kelan sairausvakuutuslasto 2017 [viitattu 20.2.2020]. Saatavissa: https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/244518/Kelan_sairausvakuutuslasto_2017.pdf?sequence=5&isAllowed=y

Kell, R.T., Risi, A.D. & Barden, J.M. 2011. The response of persons with chronic nonspecific low back pain to three different volumes of periodized musculoskeletal rehabilitation. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 25(4), 1052-1064 [viitattu 12.2.2020]. Saatavissa: https://journals.lww.com/nsca-jscr/fulltext/2011/04000/The_Response_of_Persons_With_Chronic_Nonspecific.24.aspx

Khan, K.S., Kunz, R., Kleijnen, J. & Antes, G. 2003. Five steps to conducting a systematic review. *Journal of the Royal Society of Medicine*. Vol. 96(3), 118-121 [viitattu 23.1.2020]. Saatavissa: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC539417/>

Kipu. Käypä hoito -suositus 2017. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin, Suomen Anestesiologiyhdistyksen ja Suomen Yleislääketieteen yhdistyksen asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim [viitattu: 17.3.2020]. Saatavissa: <https://www.kaypahoito.fi/hoi50103>

Koes, B.W., van Tulder, M.W. & Thomas, S. 2006. Diagnosis and treatment of low back pain. *BMJ*. Vol. 332(7555), 1430-1434 [viitattu 27.1.2020]. Saatavissa: <https://doi.org/10.1136/bmj.332.7555.1430>

Koponen, P., Borodulin, K., Lunqvist, A., Sääksjärvi, K. & Koskinen S. 2018. Terveys, toimintakyky ja hyvinvointi Suomessa. *FinTerveys 2017 -tutkimus*. Terveystieteen ja hyvinvoinnin laitos [viitattu 27.1.2020]. Saatavissa: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-343-105-8>

LAB University of Applied Sciences 2020. Tietoa meistä [viitattu 20.2.2020]. Saatavissa: <https://lab.fi/fi/info/tietoa-meista>

Lahti, J., Vilén, V. & Hulmi, J. 2017. Eksentrisen harjoittelun perusteet ja käytäntö [viitattu 25.2.2020]. Saatavissa: <https://lihastohtori.wordpress.com/2017/09/29/eksentrisen-treeni/>

- Leppäluoto, J., Kettunen, R., Rintamäki, H., Vakkuri, O., Vierimaa, H. & Lätti, S. 2016. Anatomia ja fysiologia. 3-6. painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy.
- Liikunta. Käypä hoito -suositus 2016. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Käypä hoito -johtoryhmän asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim [viitattu 20.2.2020]. Saatavissa: <https://www.kaypahoito.fi/hoi50075>
- Lorenz, D.S. 2014. Variable resistance training using elastic bands to enhance lower extremity strengthening. International Journal of Sports Physical Therapy. Vol. 9(3), 410-414 [viitattu 7.2.2020]. Saatavilla: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4060320/>
- Maher, C.G., Sherrington, C., Herbert, R.D., Moseley, A.M. & Elkins, M. 2003. Reliability of the PEDro scale for rating quality of randomized controlled trials. Physical Therapy. Vol. 83(8), 713-721 [viitattu 23.1.2020]. Saatavissa: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pub-med/12882612>
- Maher, C., Underwood, M. & Buchbinder, R. 2017. Non-specific low back pain. The Lancet. Vol. 389(10070), 736-747 [viitattu 27.1.2020]. Saatavissa: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)30970-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)30970-9)
- McKenzie, J.E., Brennan, S.E., Ryan, R.E., Thomson, H.J., Johnston, R.V. & Thomas, J. 2019. Chapter 3: Defining the criteria for including studies and how they will be grouped for the synthesis. Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions version 6.0 [viitattu 24.1.2020]. Saatavissa: <https://training.cochrane.org/handbook/current/chapter-03>
- Meucci, R.D., Fassa, A.G. & Faria, N.M. 2015. Prevalence of chronic low back pain: systematic review. Revista de saude publica. Vol.49(1) [viitattu 20.2.2020]. Saatavissa: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4603263/>
- Michaleff, Z.A., Costa, L.O., Moseley, A.M., Maher, C.G., Elkins, M.R., Herbert, R.D. & Sherrington, C. 2011. CENTRAL, PEDro, PubMed, and EMBASE are the most comprehensive databases indexing randomized controlled trials of physical therapy interventions. Physical Therapy. Vol. 91(2), 190-197 [viitattu 24.1.2020]. Saatavissa: <https://doi.org/10.2522/ptj.20100116>
- Oliveira, C.B., Maher, C.G., Pinto, R.Z., Traeger, A.C., Lin, C.C., Chenot, J.F., van Tulder, M. & Koes, B.W. 2018. Clinical practice guidelines for the management of non-specific low back pain in primary care: an updated overview. European Spine Journal. Vol. 27, 2791-2803 [viitattu 29.1.2020]. Saatavissa: <https://doi.org/10.1007/s00586-018-5673-2>

- Paré, G. & Kitsiou, S. 2016. Chapter 9 Methods for Literature Reviews. Handbook of eHealth Evaluation: An Evidence-based Approach [viitattu 24.1.2020]. Saatavissa: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK481583/>
- PEDro 2020a. Physiotherapy Evidence Database [viitattu 24.1.2020]. Saatavissa: <https://www.pedro.org.au/>
- PEDro 1999. PEDro scale [viitattu 23.1.2020]. Saatavissa: <https://www.pedro.org.au/english/downloads/pedro-scale/>
- PEDro 2020b. PEDro statistics [viitattu 18.2.2020]. Saatavissa: <https://www.pedro.org.au/english/downloads/pedro-statistics/>
- Pengel, L.H., Herbert, R.D., Maher, C.G. & Refshauge, K.M. 2003. Acute low back pain: systematic review of its prognosis. *BMJ*. Vol. 327(7410), 323 [viitattu 29.1.2020]. Saatavissa: <https://doi.org/10.1136/bmj.327.7410.323>
- Pinheiro, M.B., Ferreira, M.L., Refshauge, K., Ordoñana, J.R., Machado, G.C., Prado, L.R., Maher, C.G. & Ferreira, P.H. 2015. Symptoms of Depression and Risk of New Episodes of Low Back Pain: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Arthritis Care & Research*. Vol. 67(11), 1591-1603 [viitattu 27.1.2020]. Saatavissa: <https://doi.org/10.1002/acr.22619>
- Pohjolainen, T., Karppinen, J. & Malmivaara, A. 2015. Aikuisten alaselkäkipu. Duodecim Oppiportti [viitattu 27.1.2020]. Saatavissa: <https://www.oppiportti.fi/op/fys00012/do>
- PubMed 2020. NCBI [viitattu 24.1.2020]. Saatavissa: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pub-med/>
- Rieger, T., Naclerio, F., Jiménez, A. & Moody, J. 2016. Liikuntafysiologian perusteet. Fitra Oy.
- Salminen, A. 2011. Mikä kirjallisuuskatsaus? Johdatus kirjallisuuskatsauksen tyyppeihin ja hallintotieteellisiin sovelluksiin [viitattu 24.1.2020]. Saatavissa: https://www.univaasa.fi/materiaali/pdf/isbn_978-952-476-349-3.pdf
- Rubin, D.I. 2007. Epidemiology and risk factors for spine pain. *Neurologic clinics*. Vol. 25(2), 353-371 [viitattu 20.2.2020]. Saatavissa: <https://doi.org/10.1016/j.ncl.2007.01.004>
- Rytkönen, T. 2018. Voimaharjoittelun käsikirja. Fitra Oy.
- Shiri, R., Karppinen, J., Leino-Arjas, P. Solovieva, S. & Viikari-Juntura, E. 2010a. The association between smoking and low back pain: a meta-analysis. *The American Journal of*

Medicine. Vol. 123(1), 87.e7-87.e35 [viitattu 27.1.2020]. Saatavissa:

<https://doi.org/10.1016/j.amjmed.2009.05.028>

Shiri, R., Karppinen, J., Leino-Arjas, P. Solovieva, S. & Viikari-Juntura, E. 2010b. The association between obesity and low back pain: a meta-analysis. American Journal of Epidemiology. Vol. 171(2), 135-154 [viitattu 27.1.2020]. Saatavissa:

<https://doi.org/10.1093/aje/kwp356>

Siddaway, A.P., Wood, A.M. & Hedges, L.V. 2019. How to Do a Systematic Review: A Best Practice Guide for Conducting and Reporting Narrative Reviews, Meta-Analyses, and Meta-Syntheses. Annual Review of Psychology. Vol. 70, 747-770 [viitattu 24.1.2020].

Saatavissa: <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-010418-102803>

Smith, D., Bissell, G., Bruce-Low, S. & Wakefield, C. 2011. The effect of lumbar extension training with and without pelvic stabilization on lumbar strength and low back pain. Journal of back and musculoskeletal rehabilitation. Vol. 24(4), 241-249 [viitattu 12.2.2020].

Saatavissa: <https://content.iospress.com/articles/journal-of-back-and-musculoskeletal-rehabilitation/bmr00301>

Steele, J., Bruce-Low, S., Smith, D., Jessop, D. & Osborne, N. 2013. A randomized controlled trial of limited range of motion lumbar extension exercise in chronic low back pain. Spine. Vol. 38(15), 1245-1252 [viitattu 11.2.2020]. Saatavissa:

https://journals.lww.com/spinejournal/Abstract/2013/07010/A_Randomized_Controlled_Trial_of_Limited_Range_of.2.aspx

Steffens, D., Maher, C.G., Pereira, L.S., Stevens, M.L., Oliveira, V.C., Chapple, M., Teixeira-Salmela, L.F. & Hancock, M.J. 2016. Prevention of Low Back Pain A Systematic Review and Meta-analysis. JAMA Intern Med. Vol. 176(2), 199-208 [viitattu 27.1.2020].

Saatavissa: <https://jamanetwork.com/journals/jamainternalmedicine/fullarticle/10.1001/jamainternmed.2015.7431>

Suomen fysioterapeutit 2016. Fysioterapeutin ydinosaminen [viitattu 29.1.2020]. Saata-

vissa: <http://www.suomenfysioterapeutit.com/ydinosaminen/FysioterapeutinYdinosaminen.pdf>

Tuomi, J. & Sarajärvi, A. 2018. Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi. Kustannusosakeyhtiö Tammi [viitattu 30.1.2020]. Saatavissa:

<https://www.elibrary.com/book/9789520400118>

UKK-instituutti 2019. Viikoittainen liikkumisen suositus 18–64-vuotiaille [viitattu 18.2.2020].

Saatavissa: <https://www.ukkinstituutti.fi/liikkumisensuositus/aikuisten-liikkumisen-suositus>

U.S. Department of Health and Human Services 2018. Physical Activity Guidelines for Americans [viitattu 18.2.2020]. Saatavissa: https://health.gov/sites/default/files/2019-09/Physical_Activity_Guidelines_2nd_edition.pdf

Vincent, H.K., George, S.Z., Seay, A.N., Vincent, K.R., Hurley, R.W. 2014. Resistance Exercise, Disability, and Pain Catastrophizing in Obese Adults with Back Pain. *Medicine and science in sports and exercise*. Vol. 46(9), 1693-1701 [viitattu 12.2.2020]. Saatavissa: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4137474/>

LIITTEET

Liite 1. Kirjallisuuskatsauksen tutkimukset PEDro-asteikolla arvioituina

Tekijät ja vuosiluku	Pisteet	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Bruce-Low ym. 2012	5/10	x		x				x		x	x
Cai ym. 2017	6/10	x		x			x	x		x	x
Cortell-Tormo ym. 2018	3/10	x								x	x
Iversen ym. 2018	6/10	x		x			x		x	x	x
Jackson ym. 2011	4/10	x						x		x	x
Kell ym. 2011	5/10	x		x				x		x	x
Smith ym. 2011	6/10	x		x				x	x	x	x
Steele ym. 2013	4/10	x		x						x	x
Vincent ym. 2014	6/10	x	x	x			x			x	x
Keskiarvo	5/10										

A = osallistujien satunnaistettu jako, B = ryhmäjaon salaaminen, C = ryhmien yhteneväisyys tutkimuksen alussa, D = osallistujien sokkouttaminen, E = terapeuttien sokkouttaminen, F = arvioitsijoiden sokkouttaminen, G = vähintään yksi merkittävä tulosmuuttuja, H = ITT-analyysi, I = ryhmien välinen vertailu vähintään yhden tulosmuuttujan kohdalla, J = keskeisten tulosmuuttujien ilmoittaminen

Liite 2. Kirjallisuuskatsauksen tutkimusten pelkistäminen ja ryhmittely

Tekijät ja vuosiluku	Poiminnot	Lanneranka	Koko keho
Bruce-Low ym. 2012	CLBP, lumbar extension, VAS	x	
Cai ym. 2017	CNSLBP, lower limb, lumbar extension, lumbar stabilization, NRS	x	
Cortell-Tormo ym. 2018	CNSLBP, functional resistance training, total body, VAS		x
Iversen ym. 2018	CNSLBP, resistance band training, total body, NRS		x
Jackson ym. 2011	CNSLBP, total body, VAS		x
Kell ym. 2011	CNSLBP, total body, VAS		x
Smith ym. 2011	CLBP, lumbar extension, VAS	x	
Steele ym. 2013	CNSLBP, Lim/FullROM lumbar extension, VAS	x	
Vincent ym. 2014	CLBP, total body, lumbar extension, NRS	x	x

Liite 3. Kivun muutos kirjallisuuskatsauksen tutkimuksissa

Tekijät ja vuosiluku	Mittari	Keskimääräinen kivun muutos
Bruce-Low ym. 2012	VAS	1 x viikossa harjoitelleet -1,64 cm, 2 x viikossa harjoitelleet -2,1 cm ja kontrolliryhmä -0,004 cm.
Cai ym. 2017	NPRS	Alaraajojen voimaharjoittelu -3,16, lannerangan voimaharjoittelu -2,68 ja lannerangan stabiloiva harjoittelu -2,97.
Cortell-Tormo ym. 2018	VAS	Toiminnallinen voimaharjoittelu -2,5 cm ja kontrolliryhmä -0,1 cm.
Iversen ym. 2018	NRS	Yleinen fyysinen harjoittelu -1,2 ja vastuskuminahoilla harjoittelu -0,6.
Jackson ym. 2011	VAS	Keski-ikäiset miehet -1,1 cm, vanhemmat miehet -1,2 cm ja kontrolliryhmä +0,3 cm.
Kell ym. 2011	VAS	2 x viikossa harjoitelleet -0,83 cm, 3 x viikossa harjoitelleet -1,03 cm, 4 x viikossa harjoitelleet -1,7 cm ja kontrolliryhmä -0,13 cm.
Smith ym. 2011	VAS	Stabiloitu lannerangan voimaharjoittelu -1,67 cm, voimaharjoittelu ilman lantion stabilointia -0,06 cm ja kontrolliryhmä -0,04 cm.
Steele ym. 2013	VAS	Lannerangan ojennussuunnan voimaharjoittelu täydellä liikelaajuudella -3,03 cm, rajoitetulla liikelaajuudella -1,63 cm ja kontrolliryhmä +0,67 cm.
Vincent ym. 2014	NRS	<p>Kävely: Koko kehon voimaharjoittelu -1,5, lannerangan voimaharjoittelu -2,1 ja kontrolliryhmä -0,4.</p> <p>Tuoliilta ylös nousu: Koko kehon voimaharjoittelu -0,9, lannerangan voimaharjoittelu +0,2 ja kontrolliryhmä -0,1.</p> <p>Porraskävely: Koko kehon voimaharjoittelu -0,7, lannerangan voimaharjoittelu -0,2 ja kontrolliryhmä -0,9.</p>
<p>VAS = Visual Analogue Scale</p> <p>NPRS = Numeric Pain Rating Scale / NRS = Numeric Rating Scale</p>		

Liite 4. Kirjallisuuskatsauksen tutkimusten osallistujat

Tekijät ja vuosiluku	Osallistujat	Naiset	Keski-ikä
Bruce-Low ym. 2012	72	42 %	46
Cai ym. 2017	84	50 %	27
Cortell-Tormo ym. 2018	19	100 %	36
Iversen ym. 2018	74	57 %	45
Jackson ym. 2011	45	0 %	52/63/57
Kell ym. 2011	240	35 %	43
Smith ym. 2011	42	-	43
Steele ym. 2013	38	45 %	43
Vincent ym. 2014	49	67 %	68
Osallistujat yhteensä	663		