

PENS ja krooninen alaselkäkipu

Integroiva kirjallisuuskatsaus

Juuso Seppänen

Opinnäytetyö
Joulukuu 2020
Terveys- ja hyvinvointialat
Fysioterapeutti (AMK)

Tekijä(t) Seppänen, Juuso	Julkaisun laji Opinnäytetyö, AMK	Päivämäärä Joulukuu 2020
	Sivumäärä 50	Julkaisun kieli Suomi
		Verkojulkaisulupa myönnetty: x
Työn nimi PENS ja krooninen alaselkäkipu Integroiva kirjallisuuskatsaus		
Tutkinto-ohjelma Fysioterapian koulutusohjelma		
Työn ohjaaja(t) Helminen Eeva & Kuukkanen Tiina		
Toimeksiantaja(t) Lautamäki Lari & Isotalo Kata		
<p>Tiivistelmä</p> <p>Alaselkäkipu on yleinen vaiva yhteiskuntatasolla ja selkäkipujen esiintyvyys on tutkimusten perusteella lisääntynyt. Selkäsairaudet aiheuttavat suuren menoeran valtiolle sairauspäivärahojen ja eläkekustannusten muodossa. Alaselkäkipuvun hoidossa fysioterapeuttisilla menetelmillä on saatu positiivisia tuloksia kivun voimakkuuden hoidossa. Fysikaalisiin hoitoihin kuuluva PENS-hoito yhdistää sähkön ja akupunktion vaikutukset, jolla voidaan hoitaa kroonista alaselkäkipua.</p> <p>Opinnäytetyön tarkoituksena oli antaa fysioterapian ammattihenkilöille sekä muille aiheista kiinnostuneille tietoa PENS-hoidosta ja sen toteutustavasta kirjallisuuskatsauksen avulla. Opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää PENS-hoidon vaikuttavuutta kroonisen alaselkäkipuvun voimakkuuden ja häirtä-asteen hoidossa ja verrata tuloksia muihin kivunhoitomenetelmiin. Tavoitteena oli myös perehtyä PENS-hoidon vaikutusmekanismeihin kivun hoidossa. Aihe opinnäytetyölle tuli Jyväskylän kaupungin fysioterapeuteilta heidän kiinnostuksensa pohjalta PENS-hoidon vaikuttavuudesta.</p> <p>Kirjallisuuskatsauksessa tiedonhaku tehtiin neljästä eri tietokannasta: Pubmed, PEDro, Chianahl ja Cochrane. Tiedonhaun tuloksena aineistoksi valikoitui kaksi eri tutkimusta, joista molemmat olivat satunnaistettuja kontrolloituja tutkimuksia.</p> <p>Kirjallisuuskatsauksen johtopäätöksenä todettiin, että PENS-hoidolla on lievittävä vaikutus kroonisen kivun voimakkuuteen ja häirtä-asteeseen. Tuloksissa todettiin, että PENS-hoidon vaikutukset kroonisen kivun voimakkuuden ja häirtä-asteen lievityksessä ovat samat, kuin manuaalisen akupunktion ja lumehoidon kanssa. Tulevaisuudessa PENS-hoidon vaikutusta kroonisen kivun hoidossa tulisi tutkia yhdessä terapeuttisen harjoittelun kanssa.</p>		
Avainsanat (asiasanat) PENS, krooninen kipu, kipu, alaselkä, alaselkäkipu		
Muut tiedot (Salassa pidettävät liitteet)		

Author(s) Seppänen, Juuso	Type of publication Bachelor's thesis	Date December 2020 Language of publication: Finland
	Number of pages 50	Permission for web publication: x
Title of publication PENS and chronic low back pain Integrated literature review		
Degree programme Bachelor's degree in physiotherapy		
Supervisor(s) Helminen Eeva & Kuukkanen Tiina		
Assigned by Lautamäki Lari & Isotalo Kata		
Abstract <p>Low back pain is a common problem on societal level and based on research, incidences of low back pain has increased. Back disorders cause major expenditure to the government due to the cost of pension and sick leave allowances. Different physiotherapy methods have shown results in decreasing the patients score on the pain scale when treating chronic low back pain. PENS is one of the physical therapy treatment methods, fusing electrical stimulus and acupuncture which is then used to treat chronic low back pain.</p> <p>The purpose of this thesis was to give information about PENS-therapy to physiotherapy specialists as well as others who have interested into this subject. The objective was to study and compare effectiveness of PENS in chronic low back pain when measuring pain intensity and disability to other pain modulation methods. The objective was also to study what is the mechanism of PENS effecting to pain. Topic of this thesis came from physiotherapists working for the city of Jyväskylä who are interested into this topic.</p> <p>Four different electronic databases were used in this thesis: Pubmed, PEDro, Chinahl and Cochrane. Results were selected from two different studies, both of which consisted of Randomized controlled trials.</p> <p>The conclusion of this thesis was that PENS-treatment can decrease pain intensity and the degree disability in patients suffering from chronic low back pain. However, the conclusion also indicates that the effectiveness of PENS-treatment used in treating chronic low back pain is the same as manual acupuncture or placebo. PENS-treatment used in combination with therapeutic exercise should be relevant in further research.</p>		
Keywords/tags (subjects) PENS, chronic pain, pain, lower back, low back pain		
Miscellaneous (Confidential information)		

Sisältö

1	Johdanto	3
2	Alaselkäkipu	4
2.1	Kipu	5
2.2	Hyperalgesia	10
2.3	Krooninen kipu	11
2.4	Selkä kivun arviointi	11
2.4.1	Red flags	15
2.5	Fysioterapeuttiset menetelmät selkä kivun hoidossa	16
3	Pens	18
3.1	PENS-hoidon antotapa	19
3.2	Sähkön vaikutus kivunhoidossa.....	20
3.3	Kontraindikaatiot.....	22
3.4	Akupunktio	23
4	Tarkoitus ja tavoitteet	24
5	Aineiston hankinta- ja analyysi	25
5.1	Integroiva kirjallisuuskatsaus	25
5.2	Pico	26
5.3	Aineiston hankinta.....	27
5.3.1	Systemaattisen katsauksen arvioinnin ohjenuora	29
5.4	Tiedonhaku	30
5.5	Sisällönanalyysi	32
6	Tutkimukset ja Tutkimustulokset	34
6.1	Sähköakupunktio ja manuaalinen akupunktio.....	34
6.2	Sähköakupuntuuri ja lumesähkö-, manuaalinen- ja lumeakupunktio	35
7	Pohdinta.....	37
7.1	Luotettavuus.....	40
7.2	Jatkotutkimusaiheita	42
7.3	Yhteenveto	43

	2
Lähteet	44
Liitteet	49
Liite 1. Tutkimukset	49
Liite 2 Tutkimuksissa käytetyt interventiot	50
Kuviot	
Kuvio 1. Alaselkävivun jaottelu (Lehtola 2015)	5
Kuvio 2. Kivun arviointiin käytettäviä mittareita	12
Kuvio 3 T-solujen modulointi (Wood 2008, 90).....	21
Taulukot	
Taulukko 1. Hermosyiden ominaisuuksia (Kalso ym. 2018, 58, muokattu)	8
Taulukko 2. Lannerangan aktiiviset liikkeet (Magee 2014, 570, muokattu)	13
Taulukko 3. Selkäpotilaan kliininen tutkimus (Pohjolainen 2018, 380; Magee 2014, 566-614; Suomen fysioterapeutit N.d.; Physiopedia contributors 2020, muokattu)	15
Taulukko 4. Pico-asetelma	26
Taulukko 5. Sisäänotto- ja poissulkukriteerit	28
Taulukko 6. Systemaattisen katsauksen arvioinnin ohjenuora (Furlan ym. 2015, 1665)	29
Taulukko 7. Tietokantahaun tulokset	32
Taulukko 8. Interventiot tutkimuksissa	34

1 Johdanto

Alaselkäkivut ovat yleinen vaiva suomalaisten aikuisten keskuudessa. Terveys 2011 tutkimuksen mukaan viimeisen 30 päivän aikana selkäkipuja oli kokenut 34.9 % 30–44 vuotiaista miehistä ja samasta ikäryhmästä 36.9 % naisista. Samassa tutkimuksessa huomattiin, että naisilla selkäkipujen esiintyvyys oli yhteydessä ikääntymiseen. (Koskinen, Lundqvist & Ristiluoma 2012, 92–93.) FinTerveys 2017 tutkimuksen mukaan selkäkipuja viimeisen 30 päivän aikana oli kokenut 30–39 vuotiaista miehistä 49.5 % ja samasta ikäryhmästä naisista 50.7 % (Koponen, Borodulin, Lundqvist, Sääksjärvi, Koskinen 2018, 81). Näiden tulosten perusteella selkäkipujen esiintyvyys on lisääntynyt selvästi väestössä, vaikkakin tutkimuksissa ikäryhmät eivät ole täysin samat. Terveys 2011 tutkimuksen tulosten perusteella kuitenkin ikä vaikutti kivun esiintyvyyteen lisääntyvästi naisten kohdalla ja FinTerveys 2017 tutkimuksen perusteella nuoremman ikäluokan naiset kokevat enemmän selkäkipuja, mitä vuonna 2011. Tästä päätellen selkäkipujen esiintyvyys on voinut myös nousta vanhemmassa ikäluokassa ainakin naisten kohdalla vuodesta 2011.

Vuonna 2016 selkäsairauksien takia noin 21 000 henkilöä joutui olemaan eläkkeellä, joista eläkekustannukset olivat noin 280 miljoonaa euroa. Sairauspäivärahojen kustannukset nousivat vuonna 2017 selkäsairauksien takia hieman yli 100 miljoonaan euroon, joten kustannukset ovat merkittävät jo pelkästään selkäsairauksien takia. (Turunen 2018.)

Yleisesti selkäkipuun yhteydessä on liian fyysisesti kuormittava työ, esimerkiksi toistuvat nostelut, epäergonomiset työasennot ja tärinät. Myös istuma-asento pitkittyneesti lisää kuormitusta selän alueelle, mutta suoraa yhteyttä alaselkäkipujen syntymiseen istumatyöllä ei ole. Lihavuus sekä tupakointi ovat riskitekijöitä selän alueen kiputiloihin. Kivun kokemiseen vaikuttaa myös yksilön psykososiaaliset tekijät. (Käypä hoito 2017.) Suuri osa selkäkipujen selittävästä tekijöistä ovat perintötekijät, joka kaksoistutkimuksen mukaan selittäisi puolet selkäkivusta. (Pohjolainen, Karppinen, Kumpulainen, Läksy, Malmivaara, Puustjärvi, Rantonen, Saxen, Vihtonen & Pakkala 2008.)

Opinnäytetyössä kerrotaan teoriaa kivusta, sähköhoidosta, akupunktuurista ja näiden yhdistelmästä PENS-hoidosta sekä selvitetään tutkimusten avulla, miten tehokkaasti PENS-hoidolla voidaan hoitaa kroonistunutta alaselkäkipua potilailla. Opinnäytetyössä tarkoituksena on tuottaa ammattilaisten sekä muiden aiheesta kiinnostuneiden käyttöön tietoa PENS-hoidon vaikuttavuudesta kroonisen alaselkäkipun hoidossa ja verrata PENS-hoidon vaikuttavuutta samalla muihin kivunhoitomenetelmiin kyseisessä kiputilassa. Tavoitteena opinnäytetyöllä on perehtyä PENS-hoidon vaikutusmekanismeihin kivunhoidossa sekä kerätä tutkimustietoa sen vaikuttavuudesta kivunhoidossa kirjallisuuskatsauksen avulla.

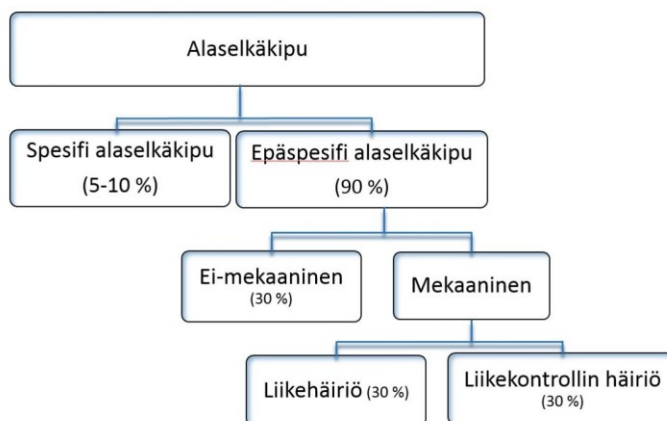
2 Alaselkäkipu

Alaselkäkipua aiheuttavat mekanismit jaetaan pääsääntöisesti spesifiin ja epäspesifiin kipuun. Spesifiin alaselkäkipuun kuuluu jostain tietystä sairaudesta johtuva kipu. Tällainen spesifi kipu voi johtua esimerkiksi iskiashermon puristuksesta, selkärankareumasta, spinaalistennoosista, spondylolisteesista tai osteoporoosista. Alaselkäkipuista noin 5–10 % on spesifiä eli jostain selkäsairaudesta johtuvaa. Alaselkäkipu voidaan jaotella myös sen oireiden keston mukaan. Akuutti selkäkipu tarkoittaa tilaa, missä kipua on esiintynyt alle kuusi viikkoa. Subakuutista selkäkipusta voidaan puhua silloin, kun kivun kesto on 6–12 viikkoa. Kun selkäkipun kesto on yli kolme kuukautta, puhutaan kroonisesta selkäkipusta. Kroonisissa alaselkäkiputiloissa noin 15 % tapauksista saa spesifin diagnoosin. Loput selkäkiputapauksista johtuu jostain epäspesifistä syystä. (Lehtola 2015; Käypä-Hoito, 2017; Pohjolainen 2018, 378.)

Epäspesifi alaselkäkipua aiheuttava syy voidaan jaotella kolmeen eri kategoriaan: Ei-mekaaniset selkävaivat, liikehäiriö ja liikekontrollin häiriö. Ei-mekaanisella selkävaivalla kivun kokemisessa selkäkipun lisäksi yleensä psykososiaaliset tekijät ottavat vallan kivusta. Masennus, pelko, huolestuneisuus ja uskomus liikkeen olevan pahaksi selkäkipulle ovat tekijöitä, jotka vaikuttavat selkäkipun kokemiseen. Tällaisessa tilanteessa asiakkaan keskushermosto alkaa muokkaamaan kipukokemusta aivojen etulohkon alueella, joka aiheuttaa kipujaksoja. (Lehtola 2015.)

Liikehäiriöstä johtuva selkäkipu tyypillisesti juontaa vaikutuksensa rajoittuneesta rangan liikkeestä. Liike rangassa voi olla rajoittunut ja kivulias samanaikaisesti eri suuntiin voimakkaan alaselän lihasten jännitystilän seurauksena. Kun asiakas alkaa välttämään liikkeitä, mitkä aiheuttavat kipua, voi se pahimmillaan johtaa siihen, että liike tehdään toiminnallisesti väärin, jolloin liikekontrollin häiriö syntyy. (Lehtola 2015.)

Liikekontrollin häiriöllä tarkoitetaan selän asennon kontrolloinnin vaikeutta joko liikkeessä tai ilman liikettä. Taustalla tällaiseen tilaan yleensä on rangan lokaalien lihasryhmien heikko toiminta. Kipu ilmenee yleisesti liikekontrolli häiriössä liikkeen aikana, paikallaan olevan kuormituksen aikana tai taivutuksessa liikeradan loppuosassa. Liikekontrollin häiriölle kivun kokemisessa tyypillistä on tietty liikesuunta, esimerkiksi selän eteentaivutus, taaksetaivutus tai kierto liike. (Lehtola 2015.)



Kuvio 1. Alaselkäkipun jaottelu (Lehtola 2015)

2.1 Kipu

Kansainvälinen kivuntutkimusyhdystys on määritellyt kivun olevan ”*epämiellyttävä sensorinen tai emotionaalinen kokemus, johon liittyy mahdollinen tai selvä kudospaino tai jota kuvataan samalla tavalla*” (Vaino 2018, 18). Kipuviesti syntyy ääreishermoston osista, mistä viesti kulkeutuu keskushermoston osiin. Kipu aiheuttaa hermoston eri osissa kipua voimistavia ja vaimentavia järjestelmiä ja näiden järjestelmien tasapaino vaikuttaa lopulliseen aistimukseen kivun voimakkuudesta. Kipu voi aiheuttaa

elimistössä erilaisia fysiologisia tapahtumia, kuten verenpaineen nousua tai lihasten jännitystä. (Suomen kivuntutkimusyhdistys Ry N.d.)

Kipu on tietynlainen järjestelmä, joka varoittaa meitä esimerkiksi kudonvauriosta tai sen vaarasta. Kivun takia ihmiset hakeutuvat usein lääkäriin, jotta kivun aiheuttaja saataisiin selville. Tätä kautta kivun kokeminen on elintärkeää ihmisen selviytymiselle, sillä kivun aiheuttaja voi olla jokin henkeä uhkaava sairaus. Kipu on aina yksilön henkilökohtainen kokemus. (Terveyskylä 2018; Terveyskylä 2019.)

Nosiseptiivinen kipu

Kivun välittyminen voidaan jakaa neljään eri kategoriaan: transduktioon, joka tarkoittaa kipuärsyksen syntymistä, transmissioon, joka tarkoittaa kivun välittymistä hermojärjestelmää pitkin, modulaatioon, joka tarkoittaa kipuaistin muuntelua pitkin hermostoa sekä perseptioon, joka tarkoittaa itsessään kivun kokemista, kun aivot rekisteröivät ärsyksen. (Kalso & Kontinen 2018, 56–58.)

Mekaaninen ärsyke, lämpöärsyke ja kemiallinen ärsyke ovat kolme stimulaation muotoa, jotka voivat aktivoida kipureseptorit perifeerisessä kudoksessa ja näille eri stimulaatioille on omat erikoistuneet reseptorit aistimaan tiettyä ärsykettä. Mekaaninen ja lämpö tuottaa yleensä lyhyemmän ärsyksen, kun taas kemiallinen ärsyke kestää yleensä pidempään. Kipua tuottavia kemikaaleja voi vapautua vaurioituneessa kudoksessa tai esimerkiksi verenkierron kautta, jossa veri pääsee virtaamaan suonesta ulos vaurioituneeseen kudokseen. Tällaisia kemikaaleja ovat esimerkiksi potasium, histamiini ja serotoniini. Tulehtuneelta sekä kipeältä alueelta voidaan löytää suurentuneita määriä tällaisia kipua aiheuttavia kemikaaleja. Transduktiossa hermopäätteet aktivoituvat edellä mainittujen mekanismien takia sähköisesti, jonka seurauksena aktiopotentiaali syntyy hermossa. Impulssin taajuus indikoi sitä, kuinka voimakas kipuärsyke on. (Kalso & Kontinen 2018, 56; Urch 2007; Osterweis & Kleinman 1987)

Transmissiossa kudokseen kohdistunut mekaaninen, kemiallinen tai lämpöärsyke saa aikaan kudoksen nosiseptoreiden hermopäätteiden sähköisen aktivoitumisen, josta

aktiopotentiaali siirtyy perifeeristen sensoristen hermojen välityksen kautta selkäytimen alueelle päätteisiin, joiden aktivoituminen on edellytys kivun kokemiseen. Perifeeriset sensorit lähettävät tietoa selkäytimessä sijaitsevaan projektioneuronien verkostoon, jolloin se aktivoituu ja lähettää tietoa eteenpäin keskushermostossa aina aivoihin asti. Modulaatiossa keskushermostossa kipuviestiä inhiboi inhibitoriset radat, jolloin ne säätelevät kipuaistin voimakkuutta estämällä keskushermostossa olevien solujen aktiivisuutta, joiden tehtävänä on kuljettaa kipuaistimusta. Inhiboivien ratojen aktiivisuuteen voi vaikuttaa esimerkiksi stressi tai erilaiset kipulääkkeet. Kroonisen kivun tutkimuksissa on huomattu, että modulaatiojärjestelmä on toiminut myös eksitatorisesti, eli kipuaistia kiihdyttävästi. Kun kipuaistimus tunnetaan fyysisesti, on tällöin kyse perseptiosta. (Kalso & Kontinen 2018, 56–58.)

Ääreishermot voidaan jakaa paksumpiin myeliinitupellisiin tai ohuempisiin myeliinitupettomiin. Afferentit eli tuovat ääreishermot on jaettu kahteen erilaiseen kategoriaan: A-syihin ja C-syihin. A-syyt ovat jaettu vielä A-alfa, A-beeta ja A-delta syihin niiden ominaisuuksien perusteella. A-syyt ovat myeliinitupellisia ja C-syyt ovat myeliinitupettomia. (Kalso & Kontinen 2018, 58.)

A-delta syyt sekä C-syyt kattavat lähes kaikki primaareista nosiseptiivista syistä, koska niiden aktivoituminen on maksimaalista vasta silloin, kun kudonvauriota on syntynyt. A-delta syyt reagoivat herkästi mekaanisessa terävässä ärsytyksessä. Osa niistä aktivoituu myös kohonneen lämpötilan seurauksena, jonka takia osa A-syistä on saanut nimityksen mekanotermaalinen nosiseptori. Loput A-delta syyt ovat saaneen nimityksen korkean kynnyksarvon mekanoreseptoreiksi. (Kalso & Kontinen 2018, 59.)

C-syyt kattavat suurimman osan, noin $\frac{3}{4}$ osan primaareista afferenteista hermoista. Lähes kaikki C-syiden nosiseptorit ovat polymodaaleita, sillä ne aktivoituvat termalissa, mekaanisissa ja kemiallisissa kudonvaurioissa. Nosiseptiivisten C-syiden aktivoitumisalue on A-delta nosiseptoreihin nähden pienempi, joka tarkoittaa sitä, että kudonvaurion viereiset C-syyt eivät aktivoitu herkästi. Toistettavasti ärsytettyinä C-syiden aktivoitumisalue voi laajentua herkistymisen seurauksena. Osa C-syistä reagoivat paineen vaihtelussa, mutta nämä syyt eivät aktivoitu mekaanisessa ärsytyksessä. (Kalso & Kontinen. 2018, 59.)

A-beeta syytä vertailtuna A-delta ja C-syihin erot tulevat ilmi siinä, että A-beeta syyt reagoivat jo herkästä ärsytyksestä. Niiden sähköinen aktiivisuus ei myöskään kasva, vaikka ärsytyksen intensiteettiä nostettaisiin, jolloin ne eivät tuota kipua, vaan lähinnä normaalia tuntemusta kosketuksesta. A-delta syyt sekä C-syyt tarvitsevat kudosaauriota aiheuttavan stimuluksen, ennen kuin ne reagoivat täydellä vasteella. (Kalso & Kontinen. 2018, 58–59.)

Taulukko 1. Hermosyiden ominaisuuksia (Kalso ym. 2018, 58, muokattu)

Ominaisuudet	A-alfa syyt	A-beta syyt	A-delta syyt	C-syyt
Läpimitta	15–20 µm	5–15 µm	1–5 µm	< 1 µm
Myeliinituppi	On	On	On	Ei
Johtumisnopeus	100 m/s	50 m/s	6–30 m/s	0,4–2,5 m/s
Modaliteetti	Proprioseptio	Mekanoreseptio Proprioseptio	Kylmä Nosiseptio	Lämpö Nosiseptio

Neuropaattinen kipu

Neuropaattisesta kiputilasta puhutaan silloin, kun kivun aiheuttajana on jokin vaurio tai sairaus somatosensorisen järjestelmän alueella. Neuropaattinen kipu voidaan jakaa vielä hermoston alueen mukaan sentraaliseen ja perifeeriseen neuropaattiseen kipuun. Sentraalinen neuropaattinen kipu tarkoittaa ongelman olevan keskushermoston alueella, ja perifeerinen neuropaattinen kipu puolestaan on ääreishermoston alu-

eella. Jako ei ole täysin pitävä, sillä ääreishermoston vauriosta johtuvat kiputilat vaikuttavat myös keskushermoston alueella muuttamalla keskushermoston järjestelmää, joka aistii kivun. (Haanpää 2007.)

Olemukseltaan neuropaattinen kipu poikkeaa nosiseptiivisestä kivusta. Neuropaattinen kipu voi olla vaihteleva potilaasta ja kiputilasta riippuen. Jatkuva kipu, mikä ei edellytä mitään ulkoista ärsykettä, sähköiskumainen kipu, Allodynia, parestesia tai dysestesia ovat erilaisia neuropaattisen kivun ilmentymiä. Allodynialla tarkoitetaan normaalisti kivuttoman ärsykkeen aiheuttamaa kipua, esimerkiksi hellä kosketus iholle, joka aiheuttaa kipua. Parestesia ja dysestesia tarkoittaa poikkeavan tai epämiellyttävän tuntemuksen kokemista joko spontaanisti, tai jonkin ärsykkeen aiheuttamana. (Haanpää 2007.)

Neuropaattisen kivun oireet voidaan jakaa negatiivisiin ja positiivisiin oireisiin. Negatiivisilla oireilla tarkoitetaan hermoradan häiriötä, mikä aiheuttaa hermon toiminnanvajautta ja sitä kautta tuntopuutoksia. Positiiviset oireet ovat puolestaan vastakohta negatiivisille oireille; impulssien määrä hermostossa lisääntyy, eikä inhibitoriset järjestelmät enää kykene vastaamaan impulssivirtaan. Seurauksena tästä tuntoaisti herkistyy, syntyy kiputiloja ilman ulkoista ärsykettä sekä muita positiivisia oireita ilmenee. Herkistymistä kivun kokemiselle voi tapahtua joko perifeerisellä tai sentraalisella alueella. Perifeerisen hermoston alueella vauriossa hermopäätteet herkistyvät ärsykeille, joka on seurausta natriumkanavien määrän lisääntymisestä tai hermon rakenteen muutokselta. Hermopääte saattaa haarautua laajemmalle alueelle yli normaalin kulkualueen, kasvaa yhteen muodostaen neuroomia, jotka puolestaan ovat herkkiä aistimaan kipua. Keskushermoston alueella selkäytimessä sijaitsevat projektioneuronit herkistyvät ääreishermostosta tulevien lisääntyneiden impulssien myötä eri välittäjäaineille, joka puolestaan aiheuttaa kipua. Pahimmassa tapauksessa liian suuri määrä kivun eri välittäjäaineita voivat tuhota inhibitorisia välittäjäneuroneita kokonaan. Keskushermoston ylemmillä alueilla on kuvattu myös hermovauriosta johtuvaa inhibitoristen järjestelmien heikentymää. Neuropaattisen kivun kroonistumisen syy yleisimmin johtuu juuri inhibitoristen ratojen heikkoudesta. (Haanpää 2007.)

Idiopaattinen kipu

Idiopaattisen kivun aiheuttajalle ei ole todettavissa mitään kudosis- tai hermovauriota. Kipukokemus johtuu siis jostain tuntemattomasta syystä. Idiopaattisessa kivussa oirekuvassa voi ilmetä kivun lisäksi esimerkiksi motorisen toiminnan poikkeavuutta tai autonomisen hermoston häiriöitä. Yhtenä esimerkkinä idiopaattisesta kivusta pidetään fibromyalgiaa. Fibromyalgiassa oireena on laaja-alainen tuki- ja liikuntaelinkipu eri puolilla kehoa. Kipu on pitkäaikaista ja sen intensiteetti voi vaihdella. Neurologisina oireita fibromyalgiassa on esimerkiksi huimausoireet, päänsärky tai puutumiset. Muita idiopaattisen kivun aiheuttajia voi olla temporomandibulaarinivelen kipu, vulvaarinen vestibuliitti ja whiplash-oireyhtymä. Yhteistä idiopaattisen kiputilojen mekaniikassa on herkistyminen kivunvälitysjärjestelmässä sekä psykososiaaliset tekijät. (Hamunen, Karlsson, Vainio 2018, 130–131; Julkunen 2019.)

2.2 Hyperalgesia

Kudosvaurion seurauksesta johtunut pitkittynyt kipu saattaa johtaa pysyviin muutoksiin noisepstoreissa tai keskushermoston alueella. Näin ollen kudoksen alue herkistyy ja ärsytys, joka ei normaalisti aiheuta kipua, koetaan kivuliaana. Pitkittynyt kipu voi johtua esimerkiksi kudosvauriossa etenevästi infektiosta. (Kalso & Kontinen 2018, 60.)

Primaarinen hyperalgesia tarkoittaa kudosvaurion alueella tapahtuvaa herkistymistä erilaisille ärsykkeille. Kynnys kokea termalinen ja mekaaninen stimulaatio kipuna on kasvanut kudosvaurion kohdalla. Tätä mekanismia kutsutaan nimellä allodynia, jolloin normaaleissa olosuhteissa kivuton ärsyke aiheuttaa kivun tuntemuksen. Myös kudosvauriossa paikallisesti esiintyvät kemialliset välittäjäaineet voivat aiheuttaa primaarista hyperalgesiaa. Sekundaarisessa hyperalgesiassa kipuvaste laajenee kudosvaurioalueen ylitse. Kudosvauriosta johtuvien kemiallisten välittäjäaineiden vapautuminen voi lisätä kudoksen herkkyyttä ärsykkeille tai vaikuttaa suoraan kipuhermoon aktivoimalla sitä. (Kalso & Kontinen 2018, 60–61; Purves, Augustine, Fitzpatrick, 2001.)

2.3 Krooninen kipu

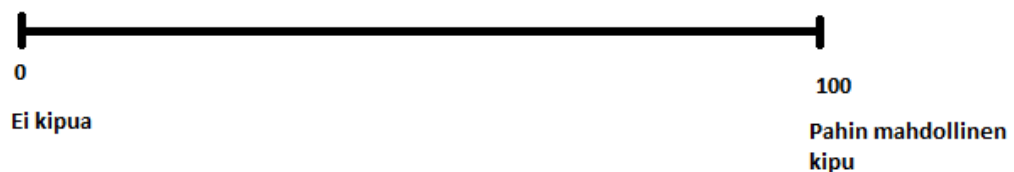
Krooninen kipu määritellään yleensä siten, että kipu on kestänyt yli 2–3 kuukautta. Toinen määritelmä krooniselle kivulle on kudoksen kiputila suhteessa kyseisen kudoksen paranemisaikaan, eli kudoksen aistii kipua, vaikka oletetusti kudoksen olisi pitänyt jo parantua. Kun kipu pitkittyy, voi sen taustalla vaikuttaa erilaisia mekanismeja. Esimerkiksi pitkät kudოსvauriota aiheuttavat tulehdustilat, joita ei saada hallintaan, voi aiheuttaa kivun pitkittymistä. Vaikka tällaisessa esimerkissä tulehdustila saataisiin hoidettua, kipu voi silti jäädä, sillä keskushermosto on voinut jo herkistyä aistimaan kipua. Hermovaurioissa kivun mekanismi poikkeaa siten, että kipua aistiviin ja siirtäviin hermoston osiin tulee pysyviä muutoksia esimerkiksi ääreishermoston tai keskushermoston alueella. Tämän takia kipu voi jäädä pysyväksi, tai potilas herkistyy kokemaan pienenkin kosketuksen kipuna. Kipusignaali moduloituu matkalla aivoihin hermostossa ja siihen vaikuttavat eksitaatio- sekä inhibitiojärjestelmät. Eksitaatiojärjestelmä voimistaa kipusignaalia ja inhibitiojärjestelmä vaimentaa ja näiden kahden järjestelmän yhteistoiminta ratkaisee, kuinka kovana kipu tunnetaan. Kivun kroonistumisessa syynä voi olla näiden järjestelmien häiriö, jolloin kipusignaalia ei vaimenneta tarpeeksi tai kipusignaali saa epänormaalin vahvistuksen. (Kalso, Elomaa, Granström 2018, 110–111.)

2.4 Selkäkivun arviointi

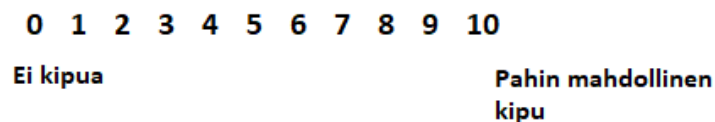
Selkäkipuasiakkaan tutkimisessa on varattava riittävästi aikaa esitietojen selvittämiseen, nykyhetkeen ja potilaan informointiin. Fysioterapeutti kerää haastattelun avulla esitietoja, joka on tärkein osuus selkäasiakkaan arvioinnissa. Haastattelussa halutaan selvittää kivun laatua ja esiintyvyyttä hyvin tarkasti. Tärkeää on selvittää, kuinka kauan kipua on ollut, onko kipu alkanut jostain traumasta, onko kipu esimerkiksi säteilevää, polttavaa, pistävää tai jomottavaa, esiintyykö kipua liikkeessä tai levossa ja onko asiakas syönyt kipulääkkeitä. Potilastietoihin perehtymällä saadaan mahdollisesti tietoa eri sairauksista ja oireista. Elämäntilanteeseen ja psykososiaalisiin riskitekijöihin tulee kiinnittää huomiota haastattelussa, sillä juuri psykososiaaliset riskitekijät voivat estää paranemista ja täten lisätä riskiä pitkittyneeseen selkäkipuun.

Psykososiaalisia riskitekijöitä eli ”*yellow flagseja*” selkävivun parantumiselle ovat asiakkaan ajatus siitä, että selkäkipu ja aktiivisuus ovat haitallista, alakulo ja negatiivinen asenne, raskas työ tai työhön tyytymättömyys ja tukiverkoston puuttuminen. Selkävivun arvioinnissa voidaan käyttää myös hyödyksi Oswestryn haittakyselyä, mikä antaa ammattilaiselle tietoa siitä, kuinka paljon selkäkipu haittaa jokapäiväisistä toiminnoista suoriutumista. Kivun voimakkuutta voidaan arvioida esimerkiksi VAS-kipujanalla tai numeerisella asteikolla 0–10. Kivun voimakkuuden arviointi perustuu potilaan omaan antamaansa arvionsa kivusta. Haastattelun ja esitietojen perusteella ilmenneiden asioiden pohjalta fysioterapeutti suunnittelee tutkimiselle rakenteen, joka sopii parhaiten oirekuvaan. (Pohjolainen 2018, 378–379; Magee 2014, 562; Käypä hoito 2017; Suomen fysioterapeutit N.d.; Physiopedia contributors 2020.)

VAS-KIPUJANA



NUMEERINEN LUOKITTELU



Kuvio 2. Kivun arviointiin käytettäviä mittareita

Kliinisessä tutkimuksessa asiakkaan toimintoja tulisi testata ja havainnoida ensiksi seisoma-asennossa, jonka jälkeen istuen ja maaten. Fysioterapeutti havainnoi asennonhallintaa, kävelyä, istumista, tasapainoa, yleisolemusta, ylösnousua sekä ryhtiä. Fysioterapeuttisessa tutkimuksessa pyrkimys on havaita toimintoja rajoittavia ja mahdollistavia tekijöitä eri ympäristöissä ja suorituksissa. tutkittavan ryhtiä tulee tarkastella edestä, sivusta ja takaa ja tutkijan tulisi kiinnittää huomiota pystyykö asiakas pitämään neutraalin lantion asennon. Jos lantiossa ei ole havaittavissa neutraalia

asentoa, tulee asiakkaalle ohjata neutraali asento ja tarkastella, pystyykö asiakas pitämään asentoa yllä. Monelle selkäkivusta kärsivälle asiakkaalle tämä tuottaa hankaluutta. Edestäpäin katsottuna ryhdin tulisi olla symmetrinen, missä pää on suorassa nenänpäin ollessa samalla tasolla rintalastaan nähden ja hartioiden sekä vyötärön linjat samalla tasolla. Lateraalinen nousu lantion alueella voi kertoa esimerkiksi skolioosista, mekaanisesta virheestä tai lihaskireydestä. (Pohjolainen 2018, 378–379; Magee 2014, 566; Suomen fysioterapeutit N.d.; Physiopedia contributors 2020.)

Eteen- ja taaksetaivutukset sekä kierrot antavat viitteitä potilaan lannerangan liikkuvuudesta ja ne voivat puolestaan antaa tietoa selkäkivun tasosta. Asiakkaan tehdessä aktiivisia liikkeitä tutkijan tulee huomioida mahdollisia liikerajoituksia ja rajoituksen syytä, kuten kipua, lihasspasmia ja jäykkyyttä. Jos liike on laajuudeltaan täysi, voi tutkija manuaalisesti lisätä liikelaajuutta antamalla painoa liikkeen suuntaan. Lannerangan liikkuvuuden mittaamisessa voidaan käyttää apuna esimerkiksi modifioitua schoberin testiä. Potilaan ollessa päinmakuulla voidaan palpoida mahdolliset lihastonukset sekä kipeät alueet selän ja pakaraseudulta. Myös nikamien siirtymät voidaan havaita palpaation avulla. Alaselkäkipua kärsivän potilaan tutkimisessa tulee kiinnittää huomiota myös SI-nivelen alueeseen. (Pohjolainen 2018, 379–383; Magee 2014, 570.)

Taulukko 2. Lannerangan aktiiviset liikkeet (Magee 2014, 570, muokattu)

Fleksio	40°-60°
Ekstensio	20°-35°
Lateraalifleksio	15°-20°
Rotaatio	3°-18°

Vastustettuja isometrisiä lihasvoimaliikkeitä testataan selvittämään lihaksen voimatasoa lannerangan osalta. Testissä testattavan lanneranka on neutraalissa asennossa.

Testauksen aikana liikettä kyseisen alueen nivelten välillä ei saisi olla, että testi on isometrinen. Kivuliaat liikesuunnat tulee testata viimeiseksi lihasvoiman testauksessa. Lannerangan isometriset lihasvoimatestit suoritetaan fleksio-, ekstensio-, sivutaivutus ja rotaatioliikesuuntaan. Jos isometriset testit tuottavat vain pientä kipua, voi testaaaja suorittaa dynaamisia testejä, jotka tuottavat lihaksille suuremman rasituksen. Dynaamisilla testeillä voidaan testata muun muassa vatsalihaksia, selän ekstensoreiden lihaksia sekä poikittaisia vatsalihaksia. Testaaajan tulee huomioida, saako asiakas pidettyä lantion neutraalissa asennossa liikkeiden aikana. Jos lantion neutraalisentoa ei saada pidettyä, testejä ei tule suorittaa. (Magee 2014, 577–584.)

Neurologisia testejä käytetään mahdollisten hermopuristusten löytämiseen. Muun muassa SLR, slump ja lasegue ovat testejä, joita voidaan käyttää ilmaisemaan lannerangan alueelta löytyviä hermojuuripuristuksia. Babinskin testi puolestaan testaa alaraajan refleksiä; jos babinskin testi on positiivinen molemmilla puolilla, kyse voi olla ylemmän motoneuronin vammasta, mutta vain toisella puolella positiivinen löydös voi viitata alemman motoneuronin vammaan. Muutkin refleksit alaraajoista tulee tarkastaa, jos tutkijalla on epäily neurologisesta ongelmasta potilaan vaivojen takana. Syvien jänteiden refleksejä voidaan testata refleksivasaralla, kun asiakas pitää lihakset rentoina. Refleksejä, joita testataan alaraajasta, jotka liittyvät lannerangan alueeseen, ovat: Patellarefleksi, mediaalinen ja lateraalinen hamstringrefleksi, Akillesrefleksi ja takimmainen tibiaalinen refleksi. Refleksitesti, mitä voidaan testata vain miespuolisilta henkilöiltä, on cremasteric refleksi. Testi suoritetaan liu'uttamalla terävää objektia sisäreiden pinnalla, jolloin saman puolen kiveksen tulisi nousta, jos testi on negatiivinen. Neurologisia oireita arvioidessa myös alaraajojen manuaaliset lihasvoimatestaukset tulisi teettää asiakkaalle. Lihasvoimatestaukset antavat viitteitä lannerangan mahdollisesta hermojuurien toiminnan ongelmista. Testauksessa huomioidaan ensin asiakkaan painovoimaa vastaan tehty liike, jonka jälkeen testaaaja vastustaa liikettä. Arviointi numeroidaan 0–5 välillä, jossa 5 tarkoittaa normaalia lihasvoimaa. Alaraajojen lihasvoimatestauksessa tulisi selvittää muun muassa polven ojennusvoima, jalkaterän ja isovarpaan ojennus, varpaiden koukistus sekä kantapäillä ja varpailla kävely. Jos selkäkipuasiakkailla ilmenee alaraajaoireita, on syytä selvittää myös alaraajojen lämpö-, kylmä-, kosketus- ja kiputunto. (Pohjolainen 2018, 379–383; Magee 2014, 570–614; To-Mi 2016, 180.)

Taulukko 3. Selkäpotilaan kliininen tutkimus (Pohjolainen 2018, 380; Magee 2014, 566-614; Suomen fysioterapeutit N.d.; Physiopedia contributors 2020, muokattu)

Haastattelu	<ul style="list-style-type: none"> • Lähtötilanne • Kivun kesto, laatu, haitta-aste, lääkitys • Tietoa kerätään myös potilaspa-pereista • Kivun voimakkuuden ja haitta-as-teen mittaristojen käyttö • Haastattelun pohjalta rakenne-taan suunnitelma tutkimiselle
Havainnointi	<ul style="list-style-type: none"> • Yleisilme • Eri asennot (seisten, istuen, maa-ten) • Ryhti • Toimintojen suorittaminen (kä-vely, istuminen, ylösnousu)
Manuaalinen tutkiminen	<ul style="list-style-type: none"> • Lannerangan ja alaraajojen osalta nivelliikkuvuudet ja lihaski-reydet • Lihasvoima • Neurologiset oireet • Refleksit • Palpaatio
Mittaaminen	<ul style="list-style-type: none"> • Eri mittarit tukena tutkimisessä • Liikkuvuus • Tasapainotestit • Lihasvoimatestit • Neurologiset testit • Tuntoaistin mittaaminen

2.4.1 Red flags

Tutkiessa asiakkaan kiputilaa tulee kiinnittää huomiota oireisiin, jotka voivat johtua jostain vakavasta tai spesifistä syystä. Tällaisia löydöksiä kutsutaan ”red flagseiksi” ja ne ohjaavat mahdollisiin jatkotutkimuksiin selkä kivun osalta. Virtsaamisongelmat, ulosteen pidätyskykyongelmat, alaraajahalvaustuntemukset sekä ratsupaikka-anestesia voivat kertoa ratsupaikkaoireyhtymän ongelmasta. Tällöin asiakas tulee lähettää erikoissairaanhoidon piiriin mahdollista leikkausta varten. Selittämätön painonlasku,

kuumeilu, etenevät oireet ja pitkittynyt kipu voivat johtua mahdollisesti pahanlaatuisesta kasvaimesta, joka on yksi red flag. Selkään kohdistunut trauma, kompressiomurtumat, rakenteelliset muutokset, veri ulosteessa tai virtsassa sekä bakteeritulehdukset ja virukset ovat merkkejä red flagseista, jotka tutkijan tulee ottaa huomioon ja johdattaa ajatukseen, että selän alueella on jotain vakavampaa patologista muutosta. (Pohjolainen 2018, 379; Magee 2014, 562.)

Selän kuvantamiselle kroonisessa selkäkivussa tulee olla epäiltynä jokin vakava selkäsairaus, mahdollinen leikkaushoidon suunnittelu tai jos kipu rajoittaa toimintakykyä. Akuutissa selkäkivussa ei ole tarvetta kuvata selkää, jos ei ole syytä epäillä mitään vakavaa sairautta. (Pohjolainen 2018, 383).

2.5 Fysioterapeuttiset menetelmät selkävun hoidossa

Kivun hoidossa pyritään aina ensisijaisesti käyttämään lääkkeettömiä hoitomuotoja, joihin lääkehoito voidaan tarvittaessa ottaa mukaan. Alaselkävun hoidossa fysioterapeutti käyttää eri menetelmiä kivun hallinnassa. Menetelmät voidaan jakaa terapeuttiseen harjoitteluun, Manuaaliseen terapiaan ja fysikaaliseen terapiaan. Fysioterapian käyttämissä menetelmissä tavoitteena on parantaa toiminta- ja työkykyä sekä edistää asiakkaan yleistä terveyttä. (Pohjolainen 2018, 242; Käypä hoito - suositus 2017.)

Terapeuttinen harjoittelu

Terapeuttista harjoittelua pidetään vaikuttavimpana ja eniten toimintakykyä parantavana osa-alueena. Terapeuttinen harjoittelu sisältää aktiivisia ja toiminnallisia harjoitteita, jotka parantavat lihasvoimaa, lihaskestävyyttä, motorisia taitoja, tasapainoa, koordinaatiota ja liikkuvuutta. Harjoitteet räätälöidään yksilöllisesti asiakkaan sairauden tai vamman mukaan. Tähän osa-alueeseen kuuluu myös vaikuttavuuden mittaaminen ja arviointi. Pitkittyneen alaselkävun hoidossa on todettu olevan hyötyä aktiivisesta harjoittelusta, joka parantaa lihasvoimaa. Käypä hoidon (2017) lisätauksessa kroonisen selkävun hoidossa A-tason näyttöä on saatu asteittain lisättä-

vällä terapeuttisella harjoittelulla sekä liike- ja liikuntahoidoilla, kun halutaan parantaa toimintakykyä sekä vähentää kipua. (Pohjolainen 2018, 243–244; Käypä hoito – suositus 2017.)

Manuaalinen terapia

Manuaalisessa terapiassa menetelminä käytetään hierontaa, mobilisaatiota ja manipulaatiota. Hieronnassa pyritään vaikuttamaan hermo-lihasjärjestelmiin saamalla aikaan verenkierron ja imunestekierron muutoksia. Tarkoituksena hieronnassa on saada vähennettyä kipua, rentouttamaan jännittyntä lihasta ja palautettua nivelen normaali liikelaajuus. Hieronnan vaikutusta on selitetty porttikontrolliteoriolla, endorfiiniteoriolla sekä selkäytimen reflektorisella reaktiolla. hierontaa voidaan käyttää muiden hoitojen yhteydessä, kuten terapeuttisten harjoittelun. Yhdistettynä terapeuttisen harjoittelun kanssa hieronta vähentää tutkitusti kroonista alaselkäkipua sekä parantaa asiakkaan toimintakykyä. (Pohjolainen 2018, 245–246.)

Nivelen mobilisoinnilla pyritään lisäämään nivelen liikkuvuutta ja vähentämään kipua. Vaikutusmekanismi perustuu pehmytkudoksen venytykseen, jonka avulla nivelen liikelaajuus saadaan normalisoitua. Mobilisoinnissa niveltä liikutetaan nivelen liikeradalla ja viedään passiivisesti liikeradan ääriasentoon. Manipulaation ero mobilisointiin on, että manipulaatiossa fysiologinen liikelaajuus ylitetään ulkoisen voiman avulla, esimerkiksi terapeutin toimesta. Manipulaation on todettu vaikuttavan kroonisen alaselkävun hoidossa yleislääkärin tavanomaisen hoidon kanssa saman verran. (Pohjolainen 2018, 246–247; Käypä hoito - suositus 2017.)

Fysikaalinen terapia

Fysikaalisia terapiamuotoja on monia. Lämpö, kylmä, sähkö ja valo ovat fysikaalisen terapioiden yksiä menetelmiä, joiden avulla pyritään vaikuttamaan kivun ja turvotuksen vähentämiseen, pehmytkudoksen rentoutumiseen ja aineenvaihdunnan parantamiseen. Sähköhoidot, termiset hoidot sekä akupunktio ovat yksiä tärkeimmistä fysikaalisista hoidoista. Niitä voidaan käyttää yhdessä muiden hoitomuotojen kanssa tukena tai itsenäisesti.

Termisiin hoitoihin kuuluva lämpöhoito vaikutus perustuu verenkierron kiihdyttämiseen. Lämpö lisää aineenvaihduntaa paikallisesti sekä vähentää lihasten spastisuutta. Lämpöhoidolla on myös rentouttava vaikutus. Lämpöä voidaan antaa pinnallisesta tai syviin kudoksiin. Pinalämpöhoitoa voidaan antaa yksinkertaisesti kuumavesipullolla tai esimerkiksi parafiinihoidolla. Syvälle kudokseen lämpövaikutus saadaan ultraäänihoidon avulla. (Pohjolainen 2018, 247.)

Kylmän vaikutukset puolestaan ovat vastakkaiset lämpöhoitoon verrattuna. Se vähentää turvotusta nivelessä, hidastaa verenkiertoa paikallisesti sekä vähentää hermojen johtumisnopeutta. Kylmähoitoa käytetään yleisesti akuutissa liikuntavamassa, missä kylmähoitoon yhdistetään kohoasento sekä kompressio. Nivelsairauksissa kylmähoito soveltuu kivunlievitykseen. Kylmähoitoa voidaan toteuttaa useita kertoja päivässä, mutta yksittäisen hoitajakson rajoittuen 10–30 minuuttiin. (Pohjolainen 2018, 248.)

Seuraavassa kappaleessa on avattu fysikaalisiin hoitoihin liittyvää PENS-hoitoa, joka yhdistää akupunktion sekä sähköän ominaisuudet.

3 Pens

PENS tulee sanoista percutaneous electrical nerve stimulation. PENS-hoidossa käytetään ohuita akupunktiomaisia neuloja, joihin johdetaan sähkövirta, jonka takia tätä hoitomenetelmää pidetään yhdenlaisena variaationa, joka yhdistää TENS-hoidon sekä akupunktion. Tällä menetelmällä saadaan sähköän vaikutus lähemmäksi lihasta tai hermoa verrattuna TENS-hoitoon, joka saa aikaan hermossa sen sensitiivisyyden alenemaan kivulle. Neuloihin johdettava sähkövirta tulee patterikäyttöisestä laitteesta, josta johdot on yhdistetty neulojen päihin. Bluecross:n (2019) mukaan PENS-hoito on menetelmiltään hyvin samankaltainen sähköakupunktuurin kanssa, mutta hoidon taustat eroavat toisistaan. Sähköakupunktuurissa neulat asennetaan tiettyihin pisteisiin, jotka ovat yhteydessä energiaan, joka virtaa ihmisen elimistössä. PENS-hoidossa neulat upotetaan hieman syvemmälle ja neulojen paikat valitaan kipualueen perusteella. Perryman (2017) puolestaan toteaa, että PENS-hoidossa neulojen

pistokohdat valitaan kiinalaisten maamerkkien mukaan. Cummings (2001) on tehnyt vertailua PENS-hoidosta sekä sähköakupunktuurista ja toteaa, että PENS-hoito ei eroa sähköakupunktuurista käytänteissä eikä periaatteiltaan. PENS-hoitoa on arvioitu käytettäväksi hoitona muskuloskeletaalisissa tai neuropaattisissa kroonisissa kiputiloissa, kuten esimerkiksi alaselkävivussa, niskakivussa tai diabeteksestä johtuvasta neuropatiasta. (Bluecross 2019, 1; Cummings 2001; Revord 2017; Headache & Pain 2016; Perryman 2017, 037.)

Precutaneous neuromodulation therapy eli PNT-menetelmä on yhdenlainen PENS-hoidon variaatio. Siinä neulat asetetaan lähemmäksi kipualuetta syviin kudoksiin lähellä selkärankaa, kuten ligamenteihin, lihaksiin tai jänteisiin, jolloin sähkövirta saadaan myös ajettua syvemmälle kudoksiin. Sähkövaraus syvemmällä kudoksissa hyperpolarisoi C-syitä, joka estää niiden aktiopotentiaalia liikkumasta eteenpäin. (Bluecross 2019, 1; Revord 2002.)

3.1 PENS-hoidon antotapa

Tutkimusasetelmissa PENS-hoitoa on annettu kerrallaan 30–40 minuutin ajan 2–3 kertaa viikossa. Neulat, minkä avulla sähkö johdetaan kudokseen, on tavanomaisia akupunktioneuloja, jotka ovat noin 0.2 mm paksuja ja 30 mm pitkiä. Neulojen pistokohdat oikeisiin akupisteisiin arvioidaan oireiden perusteella. Alaselkävivun hoidossa pyritään käyttämään sellaisia akupisteitä, joilla on vaikutusta juuri selän alueella. Esimerkiksi Comachio ja muut (2020) ovat tutkimuksessaan käyttäneet alaselkävivun hoidossa yhtenä akupisteenä BL58:aa, jonka hoitava vaikutus sijoittuu jalan lihasten heikkouteen, jalkakipuun sekä selkäkipuun. Sähkön parametreina voidaan käyttää matalia tai korkeita taajuuksia tai näiden yhdistelmää. Matalilla taajuuksilla eli noin 10 Hz saadaan vaikutettua Substanssi P neurotransmitterin erityksen vähenemiseen ja korkeilla taajuuksilla eli 50–100 Hz yksi vaikutusmekanismi on dynorfiinin erityksen lisääminen. Leite ja muut (2018) käyttivät tutkimuksissaan 10 Hz ja 100 Hz vaihtelu-taajuutta, missä vaihto tapahtui viiden sekunnin välein perustuen substanssi P:n ja dynorfiinin erityksiin. Sähkön voimakkuus voidaan valita sen mukaan, milloin asiakkaan mielestä voimakkuus on sopivalla tasolla. (Comachio, Oliveira, Silva, Magalhaes,

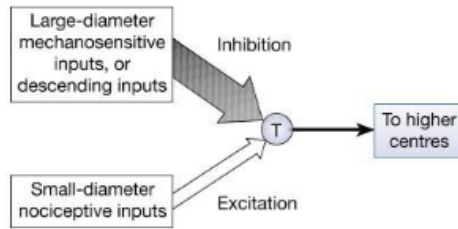
Marques 2020; Leite, Menandonca, Maciel, Poderoso-Neto, Araujo, Gois, Souza, De-Santanán 2018; Perryman 2017, 037.)

3.2 Sähkön vaikutus kivunhoidossa

Sähkön käyttö kivunlievityksessä perustuu erilaisiin toimintaperiaatteisiin. Yksi sähkön toimintaperiaatteista on porttikontrolliteoria, jonka on kehittänyt Melzack ja Wall vuonna 1965. Yksinkertaisesti selitettynä porttikontrolliteoriassa on kyse siitä, että pääseekö nosiseptinen informaatio selkäytimessä korkeampiin keskuksiin, eli onko kipuviestillä portti auki vai kiinni. (Wood 2008, 88–92.) Toinen teoria on endorfiihteoria, missä sähköstimulaation uskotaan stimuloivan kehon omien opioidien tuotantoa, ja sitä kautta vaikuttavan kipuun. (Recio, & Scheiner 2015).

Porttikontrolliteoria

Nosiseptiiviset radat vievät kipuviestiä T-soluihin, jotka puolestaan välittävät kipua selkäytimessä korkeampiin ratoihin. Selkäytimen takasarvessa sijaitseva SG-solulla (substantia gelatinosa) on inhiboiva vaikutus T-soluihin, jolloin kipuviesti moduloituu ja kipuviesti heikkenee. SG-solujen inhiboiva vaikutus T-soluihin on kuitenkin heikentynyt, jos kipua kudoksesta tuovat nosispetiiviset afferentit radat ovat aktiiviset. Tällöin SG-solun toiminta lakkaa, ja kipuviesti pääsee T-solujen kautta korkeampiin ratoihin. SG-solujen aktiivisuutta voidaan kuitenkin parantaa eri menetelmin. Aktivoidulla isoja, matalan ärsytyskynnysten omaavia mekanosensitiivisiä hermosäikeitä, saadaan SG-solujen toiminta parantumaan, jolloin ne inhiboivat T-solujen toimintaa ja lopputuloksena estävät kipuviestin välittymistä eteenpäin korkeampiin ratoihin. Hieronta, kompressio, lämpö ja esimerkiksi juuri sähköärsyke ovat menetelmiä, joilla voidaan aktivoida mekanosensitiivisiä hermosäikeitä. (Wood 2008, s. 88–92.)



Kuvio 3 T-solujen modulointi (Wood 2008, 90)

Endorfiiniteoria

Laskevien ratojen vaikutus T-solujen toiminnan osalta on merkittävä. Niiden vaikutus tulee pääsääntöisesti aivojen harmaan aineen alueilta keskiaivoista sekä raphe nucleuksesta ydinjatkeen alueelta. Näillä molemmilla alueilla on eksitatiivinen vaikutus SG-solun inhiboiviin interneuroneihin, jolloin ne vaikuttavat kipuviestin etenemiseen selkäytimen alueella. Näiden laskevien ratojen toiminta perustuu siihen, että ne vapauttavat erilaisia monoaminergisiä välittäjäaineita, kuten serotoniinia sekä norepinefriiniä. Normaalisti nämä radat eivät ole aktiivisia, sillä aivoissa muiden alueiden inhiboivat järjestelmät ovat aktiiviset. Tämä järjestelmä saa harmaan aineen alueiden sekä raphe nucleuksen toiminnan kokonaan pois tai rajoittaa sitä. Näiden aivoalueiden toimintaa voidaan kuitenkin tehostaa aktivoimalla neuroneita limbisiltä alueilta, kuten hypotalamusta tai hippokampusta. Limbiset alueet ovat yhteydessä tunteiden ja mielialan säätelyyn ja niillä voi olla laaja vaikutus kivun kontrolloinnissa. Näiden alueiden aktivointi stimuloi tuottamaan luonnollisia opioideja kehostamme. Opioidit voidaan jakaa kolmeen eri ryhmään: enkefaliinit, endorfiinit ja dynorfiinit. Näillä opioideilla on inhibitorinen vaikutus kohdneuroneissa, jotka inhiboivat harmaan aineen laskevien ratojen toimintaa. Tällöin opioidit tehostavat harmaan aineen laskevien ratojen SG-solujen toimintaa kiihdyttävien viestien läpikulua. Tämä saa aikaan SG-solujen inhiboimaan T-solujen toimintaa, jolloin kipusignaalin voimakkuus pienenee. (Wood 2008, 90–91.)

Perifeerinen blokkauk

Perifeerisessä blokkauksessa hermoon syötetyt sähköimpulssit saavat aikaan antidromisen aktivaation, mikä tarkoittaa sähköimpulssien kulkemisen aksonissa molempiin suuntiin. Esimerkiksi TENS-hoidolla tuotettu sähkövirtaus törmää afferentteihin impulsseihin, jotka tulevat vaurioituneelta kudosalueelta ja täten blokkaavat kipuviestin pääsemistä keskushermoston rakenteisiin. Ignelzi ja Nyquist vuonna 1976 ovat esittäneet, että perifeeristä blokkauksta voidaan saada aikaan ohuissa sekä paksuissa afferenteissa säikeissä. (Johnson 2008, 271–272.)

Plasebo

Plasebo eli lumevaikutus tarkoittaa vaikutusta johonkin vaivaan pelkän uskomuksen avulla. Jos henkilö uskoo hoidon tehoon, se parantaa hoidon tuloksia. Uskomisella on edistäviä vaikutuksia vaivan paranemiseen, vaikka hoitomuotona käytettäisiinkin pelkkää kalkkitablettia, jolla vaivaan ei pitäisi olla merkitystä. Parhaiten plasebon vaikutus saadaan näkyviin, kun sekä hoitoa antava että potilas uskovat kyseisen hoidon vaikuttavuuteen. Lumehoidon tutkimuksissa on ilmennyt, että se lisää aivojen toimintaa, joka kiihdyttää elimistön välittäjäaineiden tuotantoa, jotka lievittävät kipua. Lumehoidon on todettu myös vaikuttavan autonomiseen hermostoon, jonka tehtävänä on säädellä esimerkiksi verenpainetta ja sydämen sykettä. Tuloksia on saatu myös siitä, että lumehoito on vaikuttanut positiivisesti johonkin vaivaan, vaikka kohde-ryhmä on saanut tietoonsa, että he ovat saaneet lumehoidon. (Huttunen 2011.)

3.3 Kontraindikaatiot

Tässä opinnäytetyön osiossa on esitetty TENS-hoitoon liittyviä kontraindikaatioita, sillä PENS-hoito eroaa siitä vain antotapansa myötä. Kliinisessä työssä ammattilaisen tulee aina arvioida riskit, mikäli hän on käyttämässä sähköhoitoa kivunlievitykseen (McDonough 2008, 264).

Sydämentahdistin on vasta-aihe kaikissa eri kipuun liittyvissä sähköhoidoissa. Raskauden aikana sähköhoitoa voidaan käyttää, mutta tällöin sähköä ei tulisi johtaa vatsan,

selän tai lantion alueelle, sillä vielä ei ole varmaa tietoa, miten sähkön ominaisuudet vaikuttavat sikiön kehitykseen. Ihotulehdus, ihottumat ja avohaavat estävät myös sähköhoidon antamisen paikallisesti. Pahanlaatuiset kasvaimet, paikalliset iho-oireet ja verenvuototaipumus ovat tilanteita, mitkä eivät suoranaisesti ole kontraindikaatioita, mutta nämä asiat tulee ottaa huomioon, jos hoitoa ollaan toteuttamassa. (Hammunen 2018, 232; McDonough 2008, 264–266.)

3.4 Akupunktio

Perinteinen selitys akupunktiolle pohjautuu tuhansia vuosia vanhaan olevaan taolaiseen filosofiaan, missä ihmisten elimistöä ja elintoimintoja uskotaan hallitsevan qi eli elämän energia. Qi sisältää kaksi eri puolta, jing ja jang, joiden tasapaino on ratkaiseva tekijä terveydelle. Qi:n tasapainoon voidaan vaikuttaa akupunktiolla oikeiden pisteiden kautta. Nämä pisteet sijaitsevat meridiaaneissa eli kanavissa, missä qi virtaa. Kipu ja särky johtuu heikosta qi:n virtauksesta kanavissa, johon akupunktion avulla voidaan saada virtauksen vahvistumista sekä kanavien tukosten avaamista. (Laitinen & Laitinen 2004, 69.)

Nykyään akupunktion vaikutustapa pohjautuu hermoston toimintaan. Akupunktiolla saadaan aikaan ääreis-, keskus- ja autonomisessa hermostossa endorfiinien ja enkefaliinien vapautumista, jotka toimivat morfiinin tavoin. Tämän vaikutuksesta asetylkoliinin hajoaminen hidastuu, kolinerginen johtuminen paranee ja adrenerginen johtuminen heikkenee. Tämä saa aikaan sympaattisen tonuksen alenemisen, sillä parasympaattinen tonus vahvistuu. (Laitinen ym. 2004, 70.)

Orgaanisesta viasta johtuvassa kroonisessa kivussa endorfiinien määrä on laskenut keskushermostossa. Akupunktiolla voidaan vaikuttaa samalla tavalla kuin sähköhoidolla järjestelmiin, jotka vapauttavat endorfiinia, joka puolestaan lievittää kipua. Kroonisen kivun ominaisuudet linkittyvät vahvasti siihen, että se on sympaattista. Kohonnut sympaattinen tonus aiheuttaa lihasjännitystä, joka puolestaan aiheuttaa verenkierron alenemista. Akupunktion avulla voidaan vaimentaa sympaattisen hermoston toimintaa, johon akupunktion vaste kroonisen kivun hoidossa perustuu. (Laitinen ym. 2004, 70–71.)

Akupunktiohoidossa neuloja pistetään noin 10 kappaletta pisteisiin, jotka perustuvat akupunktuurikartastoon. Neulat ovat kertakäyttöisiä ja steriilejä välttääkseen mahdollisia bakteeri- tai virustautien tarttumista. Hoitajakso sisältää yleensä noin 3–10 kertaa ja hoitoa toteutetaan 30 minuutin ajan kerrallaan 1–2 kertaa viikossa. Ehdottomia kontraindikaatioita akupunktiolle on turvonneen raajan, haavojen tai arpien akupunktio, henkilön hallitsematon liike, rangan instabiliteetti, missä sitä ympäröivän lihaksen rentoutuminen voi lisätä painetta selkäydinkanavaan ja hyytymishäiriöt. LI4, SP6, UB60, UB67 sekä B31-32-33-34 akupunktiopisteitä ei tule käyttää, jos henkilö on raskaana. Huono ihon kunto akupunktiopisteen alueella, syöpä, diabetes, epilepsia ja akuutti aivoinfarkti ovat tiloja, jotka tulee arvioida tarkasti ennen akupunktion antamista. (Pohjolainen 2018, 251; Physiopedia N.d..)

4 Tarkoitus ja tavoitteet

Opinnäytetyössä tarkoituksena on tuottaa ammattilaisten sekä muiden aiheesta kiinnostuneiden käyttöön tietoa PENS-hoidon vaikuttavuudesta kroonisen alaselkävivun voimakkuuden ja haitta-asteen hoidossa ja verrata PENS-hoidon vaikuttavuutta muihin kivunhoitomenetelmiin. Tavoitteena opinnäytetyöllä on perehtyä PENS-hoidon vaikutusmekanismeihin kivunhoidossa sekä kerätä tutkimustietoa sen vaikuttavuudesta kirjallisuuskatsauksen avulla.

Opinnäytetyön aihe tuli Jyväskylän kaupungin fysioterapeuteilta, sillä kroonisesta alaselkävivusta kärsiviä asiakkaita on perusterveydenhuollon avofysioterapia-asiakkaissa paljon. PENS-hoitoa käytetään myös maakunnallisen hoidonporrastusoheen mukaisesti ja sen vaikuttavuus tutkimustiedon valossa kiinnostaa työntekijöitä käytännön kokemusten rinnalla. Tutkimuskysymykset opinnäytetyölle on: 1) Millaista tutkimusnäyttöä PENS-hoidon vaikutuksesta kroonisen kivun voimakkuuteen ja haitta-asteeseen on? 2) Millaisia eroja PENS-hoidolla on saatu kivun hoidossa verrattuna muihin kivunhoitomenetelmiin?

5 Aineiston hankinta- ja analyysi

5.1 Integroiva kirjallisuuskatsaus

Opinnäytetyön menetelmänä käytetään kuvailevaan kirjallisuuskatsaukseen kuuluvaa integroivaa tyyliä. Tämän tyyppisessä kirjallisuuskatsauksessa tarkoituksena on löytää aiheeseen aikaisemmin tehtyjä tieteellisiä tutkimuksia ja kuvata tutkittavaa aihetta monipuolisesti. (Stolt, Axelin & Suhonen 2016, 9.)

Kuvailevasta kirjallisuuskatsauksesta voidaan erottaa kaksi erilaista näkökulmaa, narratiivinen ja integroiva. Narratiivista kirjallisuuskatsausta pidetään metodina vähintään raskaana. Tämän kirjallisuuskatsauksen muotoa käytetään yleensä, jos halutaan antaa tutkittavasta aiheesta hieman laajempi kokonaiskuva, tai sillä voidaan paneutua oman aiheen historiaan ja kehityskulkuun. Narratiivisessa katsauksessa halutaan lopputuloksesta myös mahdollisimman helppolukuinen. (Salminen 2011, 6–7.)

Narratiivista orientaation käyttäminen kuvailevassa kirjallisuuskatsauksessa on edullista, kun tutkimustietoa pyritään päivittämään ajan tasalle. Toissijaisesti tämä lähestymistapa ei välttämättä tarjoa kaikkein analyyttisintä tulosta tutkittavasta aiheesta. Esimerkiksi opetuksessa narratiivista katsausta on käytetty hyödyksi; sillä on pyritty tarjoamaan opetusmateriaaliksi päivitettyä tietoa, mihin ei välttämättä tietokirjallisuuden avulla päästä. (Salminen 2011, 6–7.)

Integroivan lähestymistavan käyttö tulee siinä vaiheessa tarpeelliseksi, kun pyritään kuvaamaan tutkittavaa aihetta monipuolisesti. Tutkitusta aiheesta tuotettu uuden tiedon kerääminen soveltuu myös integroivan kirjallisuuskatsauksen ominaisuuksiin. Kirjallisuuden käsittely on myös laajempaa integroivassa menetelmässä, jos sitä verrataan systemaattiseen kirjallisuuskatsaukseen. Tämä tarkoittaa sitä, että rajaukset ja seulonta ei ole yhtä tarkkaa, mitä systemaattisessa mallissa, eikä siinä tutkimusaineiston lähtöasetelmat vaikuta niin suuresti siihen, voidaanko materiaalia käyttää. (Salminen 2011, 8.)

Integroiva kirjallisuuskatsaus sopii tämän tutkimuksen menetelmäksi hyvin, sillä tutkimuksessa keskitytään yhden tutkimusaiheen liittyviin tutkimuksiin, joka on PENS-hoidon vaikuttavuuden tutkiminen kroonisessa alaselkävun voimakkuuden ja haitta-asteen hoidossa. Tutkimuksessa kuvataan tutkittavaa ilmiötä mahdollisimman monipuolisesti, joka liittyy vahvasti integroivaan orientoitumiseen kuvailevassa kirjallisuuskatsauksessa.

5.2 Pico

PICO-asetelmaa käytetään hyödyksi tutkimuskysymyksen muodostamisessa. PICO:n osat tulevat sanoista population/problem, intervention, comparison, outcome. PICO-asetelmassa siis halutaan määrittää ongelma tai kohderyhmä, jota tutkitaan, interventio, jolla pyritään vaikuttamaan tutkittavaan asiaan, vaihtoehtoiset menetelmät, joita verrataan tutkittavaan asiaan sekä lopuksi tulokset, joita halutaan selvittää. PICO:n avulla voidaan huomioida, millaista tietoa tutkimuksessa tarvitaan, muodostaa selkeä tutkimuskysymys sekä muokata tutkimuskysymys termistöön, jolla tiedonhaku suoritetaan. (Terveyden ja hyvinvoinnin laitos 2011, 1–9.)

Taulukko 4. Pico-asetelma

P	=Potilasryhmä/ongelma	Krooninen alaselkäkipu
I	=Interventio	PENS-hoito/sähköakupunktio
C	=Vertailu	Fysikaaliset hoidot, placebo, terapeuttinen harjoittelu, manuaalinen terapia
O	=Lopputulos	Kivun muutokset voimakkuudessa ja haitta-asteessa

PICO-asetelmaa hyödyntäen tutkimuskysymykseksi tässä opinnäytetyössä muodostuu ”Miten tehokkaasti PENS-hoito vaikuttaa krooniseen alaselkäkipuun?”. Taulukko 4 havainnollistaa PICO-asetelman muodostumista.

5.3 Aineiston hankinta

Sähköisessä tiedonhaussa käytetään neljää eri tietokantaa, jotka ovat Pudmed, PEDro, Chinal ja Cochrane library. Näissä tietokannoissa pyritään käyttämään samoja hakulausekkeita keskenään ja löytämään tutkimukset, jotka valitaan opinnäytetyöhön. Sisäänottokriteereinä tutkimuksille ovat taulukoituna (Taulukko 5).

Taulukko 5. Sisäänotto- ja poissulkukriteerit

Sisäänottokriteerit	Poissulkukriteerit
Tutkimus aikavälillä 2010–2020	Tutkimus, joka julkaistu ennen 2010
RCT-tutkimus	Joku muu menetelmä
Kohderyhmä tutkimuksissa on yli 18-vuotiaat	Kohderyhmä alle 18-vuotias
Kohderyhmällä krooninen ei-spesifi alaselkäkipu (yli 12vko kestänyt)	Alaselkäkipu on akuutti tai subakuutti tai selkävulle diagnosoitu jokin spesifi syy
Tutkimuksessa interventiona käytetty PENS-hoitoa/sähköakupunktiota kroonisen alaselkävun hoidossa	PENS-hoitoa/sähköakupunktiota ei ole käytetty tutkimuksessa laisinkaan
Systemaattisen katsauksen arvioinnilla pisteytettynä tulos vähintään 6/13	Systemaattisen katsauksen arvioinnilla pisteytettynä pisteytys alle 6/13
Tutkimuksen kokoteksti on saatavilla ilmaiseksi	Tutkimuksen kokoteksti ei saatavilla ilmaiseksi
Tutkimukset löydyttävä PEDrosta, Pubmedista, Chinahlista tai Cochrane librarysta.	Tutkimukset jostain muista tietokannoista

Tutkimusaineiston keräämisessä valitaan ensimmäiseksi tutkimukset otsikoiden perusteella, jonka jälkeen tutkimuksesta luetaan abstrakti ja sen perusteella tehdään päätös koko tekstin lukemisesta. Koko teksti pisteytetään systemaattisen katsauksen arvioinnin ohjenuoran avulla, jonka avulla voidaan valita luotettavat tutkimukset

käyttöön opinnäytetyöhön. Tietokantojen aineistohaun tuloksista tehdään taulukointi, missä näkyy hakutulokset ja miten tutkimusten karsinta on toteutunut tietyssä tietokannassa. Lopputuloksena näkyy koko tiedonhaun edistyminen eri kriteerein.

5.3.1 Systemaattisen katsauksen arvioinnin ohjenuora

Cochrane back review group loi käyttöön vuonna 1997 ohjenuoran, jolla pystyttiin arvioimaan systemaattisia katsauksia liittyen spinaalitason oireisiin. Tämän metodin tarkoitus oli antaa työkaluja tutkijoille valmistella ja raportoida tutkimuksensa luotettavasti. Ohjenuora antoi myös lukijalle valmiuksia arvioida systemaattisen katsauksen luotattavuutta. Näitä metodeja on päivitetty vuonna 2003, 2009 sekä 2015, jolloin myös Cochrane back review group vaihto nimensä Cochrane back and neck group:ksi. Ohjenuora on spesifioitu arvioimaan juuri selän sekä niskan alueen toimintahäiriöihin liittyviin systemaattisiin katsauksiin. (Furlan, Malmivaara, Chou, Maher, Deyo, Schoene, Bronfort & van Tulder 2015, 1660.)

Taulukko 6. Systemaattisen katsauksen arvioinnin ohjenuora (Furlan ym. 2015, 1665)

TABLE 2. Sources of Risk of Bias		
Bias Domain	Source of Bias	Possible Answers
Selection	(1) Was the method of randomization adequate?	Yes/No/Unsure
Selection	(2) Was the treatment allocation concealed?	Yes/No/Unsure
Performance	(3) Was the patient blinded to the intervention?	Yes/No/Unsure
Performance	(4) Was the care provider blinded to the intervention?	Yes/No/Unsure
Detection	(5) Was the outcome assessor blinded to the intervention?	Yes/No/Unsure
Attrition	(6) Was the drop-out rate described and acceptable?	Yes/No/Unsure
Attrition	(7) Were all randomized participants analyzed in the group to which they were allocated?	Yes/No/Unsure
Reporting	(8) Are reports of the study free of suggestion of selective outcome reporting?	Yes/No/Unsure
Selection	(9) Were the groups similar at baseline regarding the most important prognostic indicators?	Yes/No/Unsure
Performance	(10) Were cointerventions avoided or similar?	Yes/No/Unsure
Performance	(11) Was the compliance acceptable in all groups?	Yes/No/Unsure
Detection	(12) Was the timing of the outcome assessment similar in all groups?	Yes/No/Unsure
Other	(13) Are other sources of potential bias unlikely?	Yes/No/Unsure

Opinnäytetyössä pisteytys tapahtuu kokotekstin lukuvaiheen aikana. Pyrkimyksenä on löytää tutkimusartikkelista jokaiseen 13 eri kysymykseen vastaus ”kyllä”, joka antaa tutkimukselle luotettavuutta. Sisäänottokriteereihin on rajattu, että vähintään kuusi ”kyllä” vastausta ohjenuorasta tulee täytyä tutkimuksen kokotekstin perusteella, että sitä voidaan käyttää opinnäytetyössä.

5.4 Tiedonhaku

Sähköinen tiedonhaku toteutettiin lokakuun aikana neljästä eri tietokannasta. Käytyt tietokannat olivat: PubMed, Chinahl, PEDro ja Cochrane. Tietokantoihin kirjauduttiin Janet.finna.fi sivuston kautta, johon oli kirjauduttu Jyväskylän ammattikorkeakoulun tarjoamalla opiskelijatunnuksella. Tiedonhaku aloitettiin PubMed-tietokannasta, jonka jälkeen haut muista tietokannoista tehtiin sekalaisessa järjestyksessä.

Alkuperäisenä suunnitelmana oli käyttää samoja hakulausekkeita ja niiden kombinaatioita eri tietokannoissa, mutta hakutulosten vähäisyyden seurauksena eri hakulausekkeita tuli käyttää enemmän. PubMedistä hauissa kriteereinä oli ilmainen koko teksti ja tutkimuksen julkaisuvuosi 10 vuoden sisään. Ensimmäisellä haulilla hakulausekkeina oli *percutaneous electrical stimulation AND PENS AND chronic low back pain AND CLBP*, mutta hakutuloksia ei löytynyt yhtään. Toisella hakutuloksella käytettiin *Percutaneous electrical nerve stimulation AND low back pain*. Hakutuloksia löytyi 37 kappaletta, joista otsikoiden perusteella kaksi valittiin abstraktin lukuun. Abstraktien perusteella molemmista tutkimuksista luettiin koko teksti, mutta kumpaakaan tutkimusta ei voitu käyttää opinnäytetyössä. Kolmas haku tehtiin lausekkeilla *electroacupuncture AND low back pain*. Hakutuloksia löytyi 21, joista otsikoiden perusteella valittiin viisi abstraktin lukuun. Abstraktien perusteella kolme tutkimusta valittiin koko tekstin lukuun, joista kaksi tutkimusta valittiin opinnäytetyöhön käytettäväksi. Neljäs haku tehtiin hakulausekkeilla *electrical acupuncture AND low back pain*. Hakutulokseksi saatiin 13 eri tutkimusta, joista kaksi tutkimusta valittiin otsikoiden perusteella. Nämä kaksi tutkimusta olivat kuitenkin samoja, mitä edellisellä hakukerralla, joten uusia tutkimuksia ei saatu käyttöön.

PEDro tietokannasta hakukriteereinä käytettiin 2010 vuoden jälkeen julkaistuja tutkimuksia. PEDro tietokannassa hakulausekkeena ensimmäisessä haussa käytettiin *Percutaneous electrical stimulation*, terapiamuodoksi valittiin *electrotherapies, heat, cold, ongelmaksi pain, kehonosaan lumbar spine, sacro-iliac joint or pelvis* ja aiheeksi *chronic pain*. Hakutulokseksi saatiin neljä tutkimusta, joista otsikoiden perusteella valittiin jokainen abstraktin lukuun. Abstraktien perusteella kaikki neljä valittiin koko tekstin lukuun, mutta yhdessäkään koko tekstiä ei ollut saatavilla. Toinen haku tehtiin

hakulausekkeella electroacupuncture samoilla hakuehdoilla, mitä ensimmäinen haku. Tulokseksi saatiin kahdeksan eri tutkimusta, joista otsikoiden perusteella kaksi luettavaksi. Nämä kaksi tutkimusta olivat kuitenkin samoja, mitä PubMedin hauilla oli löydetty, joten koko tekstiä ei tarvinnut lukea. Kolmas haku tehtiin PENS hakulausekkeella samoilla hakuehdoilla, kuin aikaisemmissa hauissa. Hakutuloksia löytyi kolme kappaletta, joista yksi tutkimus oli sama, mitä PubMedin haussa. Otsikoiden perusteella jäljelle jääneet kaksi tutkimusta valittiin abstraktin lukuun. Toisesta tutkimuksesta ei löytynyt abstraktia. Toinen tutkimus valittiin koko tekstin lukuun abstraktin perusteella, mutta kokotekstiä ei ollut saatavilla.

Chochrane tietokannasta hakusanoina käytettiin *Percutaneous electrical nerve stimulation AND low back pain*. Kriteereinä oli 10 vuoden sisään julkaistut tutkimukset. Hakutuloksia löytyi neljä kappaletta, joista kolme valittiin otsikon perusteella abstraktin lukuun. Kolmesta tutkimuksesta yksi oli julkaistu vuonna 2004, joten tämä tutkimus täytyi hylätä, sillä se ei täyttänyt kriteereitä. Yksi tutkimuksista oli vielä kesken, joten tuloksia ei ollut mahdollista arvioida. Viimeisestä tutkimuksesta koko tekstiä ei ollut saatavilla, joten tutkimuksia käyttöön saatiin nolla kappaletta.

Chinahl tietokannasta hakusanoina käytettiin *percutaneous electrical nerve stimulation AND low back pain OR lumbar pain OR lumbar spine pain OR nonspecific low back pain*. Rajoituksena oli kokotekstin saatavuus, abstraktin saatavuus, tutkimus julkaistu 10 vuoden sisällä, englannin kieli ja tutkimuksen täytyi olla RCT-tutkimus. Hakutulokseksi saatiin neljä tutkimusta, joista yksi tutkimus oli sama, kuin PubMed tietokannasta löytynyt tutkimus. Tämä tutkimus oli arvioitu ja otettu käyttöön opinnäytetyöhön. Kolmea muuta hakutulosta ei otettu käyttöön otsikoinnin perusteella.

Tietokannoista hakujen tuloksena opinnäytetyön käyttöön saatiin kaksi eri tutkimusta. Alkuperäisenä suunnitelmana oli käyttää aikarajauksena viiden vuoden sisään julkaistuja tutkimuksia, mutta heikkojen hakutulosten perusteella tutkija päätyi käyttämään aikarajana 10 vuoden sisään julkaistuja tutkimuksia. Kaksi tutkimusta, jotka päätyivät lopulta opinnäytetyöhön käytettäväksi, sijoittuivat kuitenkin viiden vuoden sisällä julkaistuihin. Valitut tutkimukset ja niiden kuvaus on esitetty liitteissä (Liite 1).

Taulukko 7. Tietokantahaun tulokset

PubMed	PEдро	Chinahl	Cochrane
Hakutuloksia 71	Hakutuloksia 15	Hakutuloksia 4	Hakutuloksia 4
Otsikon perusteella 9	Otsikon perusteella 6	Otsikon perusteella 0	Otsikon perusteella 3
Abstraktin perusteella 9	Abstraktin perusteella 5	Abstraktin perusteella 0	Abstraktin perusteella 2
Koko tekstin perusteella 5	Koko tekstin perusteella 0	Koko tekstin perusteella 0	Koko tekstin perusteella 1
Valittuja tutkimuksia 2	Valittuja tutkimuksia 0	Valittuja tutkimuksia 0	Valittuja tutkimuksia 0

5.5 Sisällönanalyysi

Lyhyesti sanottuna sisällönanalyysi tarkoittaa pyrkimystä kuvata tutkimuksen materiaalin sisältöä sanallisessa muodossa. Tutkimuksesta saatava aineisto kuvaa aina tutkittavaa aihetta tai ilmiötä, josta tehdään analyysi selkeyttämään tutkimuksesta nousutta sisältöä. Sisällönanalyysillä tutkimusaineistosta pyritään muovaamaan mahdollisimman tiivis ja ymmärrettävä muoto ilman, että tutkimuksen informatiivisuus katoaa. Analyysillä halutaan selkeyttää tutkimusaineiston käsittelyyn, jotta siitä on mahdollista tehdä luotettavaa ja selkeää arviointia ja johtopäätöksiä. Monessa yhteydessä sisällönanalyysiä ja sisällön erittelyä pidetään synonyymeinä ja eri havaintojen perusteella on tultu siihen tulokseen, että sisällönanalyysi käsitteenä voi tarkoittaa kahta eri merkitystä sen sisältönsä puolesta. Aineiston analyysistä saatava aineisto voidaan kvantifioida, jolloin sanallinen muoto kuvataan myös määrällisessä muodossa, jos se on mahdollista. Sisällönanalyysiä voidaan tehdä poikkeavin metodein, jotka ovat aineistolähtöinen-, teorialähtöinen- ja teoriaohjaava sisällönanalyysi. (Tuomi & Sarajärvi 2009, 103–108.)

Opinnäytetyössä sisällönanalyysi tehtiin aineistolähtöisellä menettelytavalla. Aineistolähtöinen sisällönanalyysi on jaettu kolmeen eri vaiheeseen, joista ensimmäinen on redusointi. Redusoinnilla tarkoitetaan aineistosta kerätyn materiaalin pelkistämistä. Käytännössä tämä voi tarkoittaa, että aineistosta pyritään tiivistämään mahdollinen

informaatio, mikä on olennaista tutkittavassa asiassa tai pilkkomaan se osiin.

Redusointia ohjaa tutkimustehtävä, jonka mukaan materiaali pelkistetään. Aineistoista etsitään siis esimerkiksi käsitteitä tai ilmaisuja, jotka vastaavat tutkimustehtävän kysymyksiin, jonka perusteella saadaan eroteltua relevantit asiat tutkittavista aineistoista. (Tuomi & Sarajärvi 2009, 108–109.)

Toinen vaihe aineistolähtöisessä sisällönanalyysissä on klusterointi. Tällä tarkoitetaan aineistosta esiin nousseiden relevanttien ilmaisujen ja käsitteiden ryhmittelyä. Käytännössä tässä vaiheessa pyritään löytämään samankaltaisuuksia ja eroavaisuuksia ilmaisujen kesken, jonka mukaan ryhmittely tapahtuu. Samaa asiaa tai toisiinsa liittyvät käsitteet ja ilmaisut muodostaa oman luokan ja tämä luokka nimetään sen sisältöä kuvaavalla tavalla. Esimerkkinä tutkimuksen ominaisuus, piirre tai käsitys voi olla luokitteluyksikkö. Ilmaukset ja käsitteet voidaan jakaa alaluokiksi, joiden ryhmittely muodostaa yläluokkia. Yläluokat yhdistetään taas pääluokkiin. Ryhmittely luo pohjan tutkimuksen rakenteelle ja tässä ryhmittelyn vaiheessa voidaan tehdä alustavia kuvauksia tutkimuksen ilmiöstä. (Tuomi & Sarajärvi 2009, 110.)

Klusteroinnin jälkeen tapahtuu aineiston abstrahointi. Klusterointia voidaan pitää yhtenä osana abstrahointiprosessia. Abstrahointi on viimeinen aineistolähtöisen analyysin vaihe, jossa erotetaan se tieto muusta materiaalista, mikä on tutkimuksen kannalta oleellista ja samalla muodostetaan teoreettisia käsitteitä. Eteneminen tapahtuu alkuperäisistä kielellisistä ilmauksista kohti teoreettisia käsitteitä ja johtopäätöksiä. Prosessissa jatketaan luokittelujen yhdistelyä niin pitkään kun se on mahdollista. Abstrahointia kuvataan prosessiksi, jossa yleisten käsitteiden avulla muodostetaan kuvaus tutkimuskohteesta. Teoria sekä johtopäätös on vertailussa alkuperäisaineistoon jatkuvasti, kun uutta teoriaa muodostetaan. (Tuomi & Sarajärvi 2009, 111–112.)

Tutkimuksissa käytetyistä interventioista (Taulukko 8) ja mittareista (Liite 2) tehtiin erilliset taulukoinnit, minkä avulla voidaan vertailla tutkimusten eroavaisuuksia ja yhteneväisyyksiä. Tutkimusten rakenteet ovat kirjoitettu auki toteutuksen sekä tulosten osalta. Tutkimusten esittelyiden jälkeen on tehty johtopäätös, jossa verrataan tutkimustulosten yhteneväisyyksiä ja eroja.

Taulukko 8. Interventiot tutkimuksissa

Tutkimus	Sähköakupunktio/PENS	Akupunktio	Akupunktio lume-sähköllä	Placebo
Comahcio ym. 2020	Käytössä	Käytössä	Ei käytössä	Ei käytössä
Leite ym. 2018	Käytössä	Käytössä	Käytössä	Käytössä

6 Tutkimukset ja Tutkimustulokset

6.1 Sähköakupunktio ja manuaalinen akupunktio

Comachion ja muiden (2020) tutkimuksessa vertailtiin manuaalisen akupunktuurin sekä sähköakupunktuurin vaikutusta kroonisessa ei-spesifisessä alaselkävivun hoidossa. Tutkimukseen valikoitui 66 henkilöä, jotka randomoitiin tasaisesti manuaalisen akupunktuuriryhmään (MA) ja sähköakupunktuuriryhmään (EA). Tutkimukseen valituilla henkilöillä alaselkäkipu oli kestänyt vähintään kolme kuukautta, heidän ikänsä sijoittui 20–60 ikävuoden välille sekä numeerisella luvulla ilmaistuna kivun voimakkuus on pitänyt olla minimissään kolme. MA-ryhmän henkilöille asennettiin yhteensä 23 neulaa 12 eri akupunktiopisteeseen. Akupunktiopisteet olivat GB41, TE5, ST36, HT3, LI4, KI7, GV4, SP6, BL23, BL30, BL58 ja BL60 Hoitoa annettiin yhteensä 40 minuuttia. EA-ryhmän henkilöille asennettiin identtisiin pisteisiin sama määrä neuloja ja hoito aika oli 40 minuuttia, josta viimeiset 10 minuuttia oli elektronista akupunktuuria. Sähkö johdettiin 10 minuutin ajan kolmeen akupisteeseen, jotka olivat BL23, BL30 ja GV4. Parametrit elektronisessa akupunktuurissa oli jaksoittainen aalto, 10 Hz,

10 mA pulssin leveydellä 10 minuutin ajan. Interventiojakso kesti yhteensä kuusi viikkoa, jossa henkilöt saivat tunnin mittaisen hoitokerran kahdesti viikossa. Interventioiden tuloksia arvioitiin heti hoitotajakson jälkeen sekä kolmen kuukauden seurantajakson jälkeen. Tutkimuksessa mukana olleille henkilöille ohjeistettiin, ettei muita hoitoja tulisi käyttää intervention aikana, mutta henkilökohtaista lääkehoitoa ei kielletty. Pääarvointikohteina oli kipu ja sen haitta-aste sekä sekundaarisina arviointikohteina arvioitiin kivun laatua, elämänlaatua, depressiota, kokonaisvaltaista itsearviointia omasta tilanteesta ja kinesiofobiaa. Kliinisesti huomattavana muutoksena kivun voimakkuuden arvioinnissa numeraalisella asteikolla pidettiin kahden pisteen muutosta ja haitta-asteen mittaamisessa The Roland Morris Disability Questionnaire:lla neljän pisteen muutosta. (Comachio ym. 2020, 88–90.)

Alkumittauksessa MA-ryhmän keskiarvo kivun numeraalisella ilmauksella 0–10 välillä oli 7.9 ja EA-ryhmän 7.8, missä 0 tarkoittaa kivuttomuutta ja 10 pahinta mahdollista kipua. Heti hoitotajakson jälkeen luku MA-ryhmällä oli 3.8 ja EA-ryhmällä 4.2. Kolmen kuukauden seurantajakson jälkeen MA-ryhmällä luku oli 3.7 ja EA-ryhmällä 4.1. (Comachio ym. 2020, 88–90.)

Kivun haitta-aste RMDQ-mittaristolla mitattuna MA-ryhmän keskiarvo alkumittauksessa oli 13.0 ja EA-ryhmän keskiarvo 16.3. Heti hoitotajakson jälkeen luku MA-ryhmällä oli 6.1 ja EA-ryhmällä 8.7. Kolmen kuukauden seurantajakson jälkeen MA-ryhmän keskiarvo oli 8.4 ja EA-ryhmän keskiarvo 7.5. RMDQ sisältää 24 kysymystä, jotka fokusoituvat normaaleihin päivittäisiin askareisiin, ja sitä käytetään arvioimaan funktionaalista haittaa. Pisteytys skaalautuu 0–24, missä korkeampi tulos kertoo kohonneesta haitasta ja missä 14 pistettä pidetään indikaattorina pahasta vammasta. (Comachio ym. 2020, 88–90.)

6.2 Sähköakupunkturi ja lumesähkö-, manuaalinen- ja lumeakupunktio

Leitan ja muiden (2018) tutkimuksessa tutkittiin sähköakupunktiovaikutusta kivunlievityksessä sekä sensoriikassa henkilöillä, joilla ilmenee ei-spesifiä kroonista alaselkikipua. Tutkimukseen valikoitui yhteensä 86 henkilöä, jotka jaettiin neljään eri ryhmään. Tutkimuksen aikana 17 henkilöä lopetti tutkimuksen kesken, jolloin lopullinen

analyysi tehtiin 69 henkilöstä. Tutkittavilla henkilöillä täytyi olla lääkärin diagnoosi alaselkäkivusta, jonka on täytynyt kestää vähintään kolme kuukautta, eikä henkilöt ole saaneet käyttää akupunktiota tai sähköakupunktiota aikaisemmin hoitomuotona. Ikäjakama eri ryhmien keskiarvojen välillä sijoittui 42–52 ikävuosien välille. (Leita ym. 2018, 2–5.)

Tutkimuksessa mukana olleet henkilöt randomoitiin yhteen neljästä ryhmästä. Jokainen ryhmä sai hoito yhteensä 30 minuutin ajan kolmesti viikossa yhteensä 10 hoitokerran verran. Ryhmistä yksi oli interventoryhmä ja kolme muuta kontrolliryhmiä. Interventoryhmässä hoitomuotona oli sähköakupunktio, ensimmäisessä kontrolliryhmässä (CTR 1) annettiin 30 minuuttia akupunktiota, josta ensimmäiset 45 sekuntia oli sähköakupunktiota, toisessa kontrolliryhmässä (CTR 2) henkilöt saivat pelkkää manuaalista akupunktiota ja kolmannessa kontrolliryhmässä (CTR 3) neulat asennettiin samoihin akupunktiopisteisiin kuin muissakin ryhmissä, mutta neulat poistettiin saman tien piston jälkeen. Tämän ryhmän henkilöt eivät nähneet, että neulat poistettiin akupunktiopisteistä. Jokaisessa ryhmässä käytettiin neljää samaa akupunktiopistettä ja neuvoja asennettiin hoitokerran aikana yhteensä kahdeksan. Akupunktiopisteet, mitä tutkimuksessa käytettiin, olivat B22, B26, B50 ja B53. Akupunktiopisteet valittiin niiden yleisen käytön perusteella juuri selkävun hoidossa. (Leita ym. 2018, 2–3.)

Kipua arvioitiin numeerisella asteikolla 0–10, missä 0 tarkoittaa ei kipua ja 10 pahinta mahdollista kipua. Henkilöitä pyydettiin kuvamaan kipua levossa seisoma-asennossa sekä kipua lannerangan fleksio – ekstensio liikkeen aikana. Toisena kivun arviointimenetelmänä käytettiin McGill Pain Questionnairen brasilialaista versiota. Tätä arviointimenetelmää hyödynnettiin kuvaamaan kivun laatua. Henkilöitä pyydettiin valitsemaan yksi tai vähemmän sanaa kuvamaan parhaiten kipua 20 eri kategoriassa. Tämän jälkeen sanojen määrä sekä kivun arvo laskettiin vastausten perusteella ja tuloksia verrattiin eri ryhmien välillä. Tutkimuksessa tilastollisesti huomioitavana eroa pidettiin, kun P-arvo oli alle 0.05. (Leita ym. 2018, 3–4.)

Tutkimuksessa sensorikan arvioinnissa käytettiin tactile detection threshold:a (TDT), pressure pain threshold:a (PPT), temporal summation of pain:a (TS) ja conditioned pain modulation:a (CPM) (Leita ym. 2018, 3). Opinnäytetyön keskittyessä tutkimaan

hoidon vaikutusta kipuun eikä sensoriikkaan, arviointimenetelmiä ei koeta tarvittavan avata tarkemmin.

Interventioryhmän kipu levossa numeerisella asteikolla ilmaistuna ennen hoitoa oli 3.61 ja hoidon jälkeen 1.33. CTR 1-ryhmän vastaavat luvut olivat 4.40 ennen hoitoa ja 2.69 hoidon jälkeen. CTR 2-ryhmän tulokset olivat 3.16 ja 2.06 ja CTR 3-ryhmän 3.47 ja 1.53. Interventionryhmän kipu liikkeessä ilmaistuna ennen hoitoa oli 4.33 ja hoidon jälkeen 1.55, CTR 1-ryhmällä 5.25 ja 2.69, CTR 2-ryhmällä 3.11 ja 2.00 ja CTR 3-ryhmällä 3.41 ja 1.93. (Leita ym. 2018, 6.)

McGill Pain Questionnaire:lla arvoituna kivun arvo oli interventioryhmällä 34.81 ennen hoitoa ja hoidon jälkeen 30.37. CTR 1-ryhmällä luvut olivat 34.33 ja 27.62, CTR 2-ryhmällä 37.40 ja 27.65 ja CTR 3-ryhmällä 31.95 ja 24.41. (Leita ym. 2018, 6.)

7 Pohdinta

Alaselkäkipu on tavallinen vaiva, jota noin 80 % aikuisista kokee elämänsä aikana. Alaselkä kivun hoidossa tärkeässä roolissa alkuvaiheessa on tunnistaa tai poissulkea mahdolliset vakavat sairaudet. (Pohjolainen, Leinonen, Malmivaara 2014.) Fysioterapeuttisia menetelmiä alaselkä kivun hoidossa on terapeuttinen harjoittelu, joka sisältää lihasvoima-, kestävyys-, koordinaatio- ja liikkuvuusharjoitteita, manuaalinen terapia, joka sisältää hierontaa, mobilisointia ja manipulointia sekä fysikaaliset hoidot, joka sisältää termisiä hoitoja, sähköhoitoa, lymfaterapiaa ja akupunktiota (Pohjolainen 2018, 242–251).

Tämän kirjallisuuskatsauksen tavoitteena oli tuottaa teoreettista tietoa kivusta ja kivun moniulotteisuudesta painottuen alaselkäkipuun ja miten fysioterapeutin tulisi arvioida ja vaikuttaa kipuun asiakastyössä. Kivunhoitomenetelmissä on fokusoitu fysikaalisiin hoitoihin kuuluvaan PENS-hoitoon, jonka vaikuttavuutta kroonisen kivun voimakkuuden ja haitta-asteen hoidossa on pyritty selvittämään eri tutkimusten perusteella. Tuloksena opinnäytetyöprosessia saatiin selville, että PENS:n käyttö kroonisen

kivun voimakkuuden ja haitta-asteen hoidossa verrattuna manuaaliseen akupunktioon ja lumehoitoon ei ole ylivoimainen, vaan tulokset ovat hyvin samankaltaisia. PENS-hoidolla on kuitenkin vaikutusta kroonisen kivun hoidossa, sillä kivun voimakkuus numeerisella asteella mitattuna saatiin laskemaan tutkimusten perusteella.

Teoriaosuuden perusteella terapeuttista harjoittelua pidetään tehokkaimpana osana alueena alaselkävivun hoidossa, joka on lähtökohtaisesti asiakkaan aktiivista toimintaa. Epäspesifiä alaselkäkipua voi mahdollisesti aiheuttaa raskas työ ja ylipainisuus, jolloin terapeuttisen harjoittelun osuus kuntoutuksessa kuulostaisi relevantilta. Kivun kroonistuksessa on todettu, että myös hermojärjestelmä mukautuu kipuun, jolloin pelkällä liikunnalla ei välttämättä saada täydellistä vastetta aikaan. PENS-hoidon vaikutus sähköä ja akupunktion kautta mahdollisiin hermoston inhiboiiviin järjestelmiin kroonisen kivun hoidossa puolestaan vaikuttaa juuri hermoston osiin, josta kroonistunut kipu voi johtua. Terapeuttisen harjoittelun ja PENS-hoidon yhteisvaikutusta tutkimuksissa ei ole käytetty, joka opinnäytetyön tekijän mielestä olisi tärkeä elementti, kun halutaan tutkia kroonisen kivun hoitoa. PENS ja akupunktio itsenäisesti ovat kuitenkin kivun voimakkuuden hoidossa tehokkaita sekä yhden tutkimuksen mukaan hoidoilla on myös pitkäaikainen vaikutus. Kipu on lähtökohtaisesti jokaisen subjektiivinen kokemus, johon voi vaikuttaa myös psykofyysiset tekijät. Myös henkilön oma usko hoidon vaikuttavuuteen on merkittävä, sillä Leitan ja muiden (2018) perusteella placeboryhmän tulokset kivun voimakkuudessa olivat samat, kuin sähköakupunktiota saaneiden. Placeboryhmässä olleille neulat asennettiin akupunktiopisteisiin, jotka poistettiin heti piston jälkeen. Tämä hoitomuoto oli kiinnostava ja herätti ajatuksen, voiko pelkkä neulojen pisto aiheuttaa tutkittavan kehossa fysiologisen vasteen, vaikka onko tulos puhtaasti placebovaikutukseen pohjautuva.

Tutkimusten välillä hoidon antotavassa on eroja. Comachion ja muiden (2020) tutkimuksessa on käytetty 12 eri akupunktiopistettä, kun taas Leitan ja muiden (2018) vain neljää. Lisäksi pisteet, joita tutkimuksissa on käytetty, poikkeavat toisistaan. Comachion ja muiden tutkimuksessa sähköakupunktiota on annettu hoidon aikana vain 10 minuutin ajan manuaalisen akupunktion yhteydessä, kun taas Leitan ja muiden tutkimuksessa sähköä vaikutus on kestänyt koko hoidon ajan 30 minuutin verran. Sähköhoidon parametreissa oli myös eroja. Keskenään näiden tutkimusten tulokset

eivät ole täysin vertailukelpoisia poikkeavan antotavan takia, mutta tulokset kivun voimakkuuden hoidossa ovat samankaltaiset.

Tutkimustulosten perusteella fysioterapeutin tulisi työssään arvioida hoitojen kustannustehokkuutta, sillä pelkkä placebo vaikutus sekä manuaalinen akupunktio ovat yhtä tehokkaita kivun voimakkuuden hoidossa, kuin PENS/sähköakupunktio. Tärkeä elementti fysioterapeutin työssä on myös selventää, mitkä eri tekijät voivat mahdollisesti vaikuttaa krooniseen kipuun ja pyrkiä hoitamaan kaikkia eri osa-alueita saavuttaakseen parhaan mahdollisimman hoitovasteen. Fysioterapian ammattihenkilö voi käyttää opinnäytetyön teoriaosuutta hyödykseen työssään ymmärtääkseen kipua ja sähkön vaikutusta kipuun paremmin, mutta tutkimustuloksiin täytyy suhtautua varauksella, sillä tulokset pohjautuvat vain kahteen eri tutkimukseen.

Opinnäytetyössä epäonnistuttiin tutkijan mielestä keräämään tarpeeksi suuri määrä dataa tutkimustuloksista, jotta opinnäytetyön tulos olisi mahdollisimman luotettava. Tiedonhakuprosessissa tulisi mahdollisesti tehdä koehakuja ennen sisäänottokriteerien laatimista, että tutkija saisi kuvan, millaisia tutkimuksia aiheesta on tehty ja kuinka paljon. Tutustumalla tutkimusten sisältöön ja julkaisuaikaan pintapuolisesti tutkija saisi tietoa kyseisen aiheen tutkimuskentästä. Tässä työssä sisäänottokriteerit suunniteltiin ennen tietokantahakuja. Sisäänottokriteereitä ei haluttu opinnäytetyöprosessin aikana muokata liikaa, sillä opinnäytetyön tutkija piti sisäänottokriteereitä luotettavuuden kannalta tärkeinä. Opinnäytetyössä haasteena oli myös löytää tietoa PENS-hoidosta. Tähän osin voi vaikuttaa se, että PENS-hoitoa pidetään hyvin samankaltaisena hoitona kuin TENS-hoitoa, joten kirjallisuus perustuu TENS-hoitoon. PENS-hoidon toteutuksesta kerätty tieto on peräisin tutkimuksista, mutta yleispätevää universaalia ohjetta ei löydetty. Hieman epäselväksi myös jäi, pidetäänkö PENS-hoidon vaikutusta kivunhoidossa enemmän sähkön vasteesta, vai onko hoidon aikana neulojen pistolla myös akupunktuurin teoreettista vaikutusta.

Ensisijaisena oletuksena opinnäytetyön tutkijalla oli, että PENS-hoidon vaikutus kroonisen kivun hoidossa olisi tehokkaampaa, mitä manuaalisen akupunktion tai placebo-hoidon. PENS-hoidolla on useampi vaikutusmekanismi kivun lievitykseen, mitä manu-

aalisella akupunktiolla, jonka perusteella tutkija teki oletuksen PENS-hoidon paremmuudesta hoitaa kivun voimakkuutta. Tutkimusten tulokset kivun voimakkuuden ja haitta-asteen muutoksissa eri hoitomenetelmien välillä yllätti opinnäytetyön tutkijan, sillä tuloksissa eroja ei juuri ollut. Tutkimustulosten perusteella jopa placebon vaikutus oli PENS/sähköakupunktion vertainen hoitomuoto, mikä opinnäytetyön tutkijan mielestä oli merkittävä löytö tässä opinnäytetyön prosessissa. Placebon ja sähköakupunktion vaikutuksia kivun lievityksessä oli vertailtu Leitan ja muiden (2018) tutkimuksessa heti hoitajakson jälkeen, jolloin pitkäaikaisvaikutukset molempien interventioiden osalta jäi epätietoisuuteen.

7.1 Luotettavuus

Opinnäytetyössä on ollut mukana vain yksi tutkija, jolla ei ollut aikaisempaa kokemusta kuvailevan kirjallisuuskatsauksen tekemisestä. Kokemattomuus ja tutkijoiden pieni lukumäärä nostatti todennäköisyyttä tehdä virheitä prosessin aikana, joka on suurin ongelma tutkimuksen luotettavuuden kannalta. Tutkija ei ollut ennen kirjallisuuskatsauksen tekemistä perehtynyt tutkimusten arvioinnissa käytettyyn systemaattisen katsauksen arvioinnin ohjenuoraan, joka puolestaan saattoi aiheuttaa tutkimusten poisjättämisiä virhearvioinnin takia sekä mahdollisten tutkimusten sisäänottoja, vaikka tutkimus ei täyttäisi sisäänottokriteereihin mainittua pisterajaa. Furlanin ja muiden (2015, 1663) mukaan tutkimuksen arvioinnin tulisi suorittaa aina kaksi eri tutkijaa itsenäisesti. Opinnäytetyön prosessissa on ollut mukana vain yksi tutkija, joka on tehnyt arvioinnit tutkimusten sisäänotoista ja poissulkemisista.

Tutkimukset, joita kirjallisuuskatsauksessa on käytetty, ovat englanninkielisiä. Englanninkielistä tekstiä luettaessa sisällön ymmärtäminen kokonaisuutena oli vaikeampaa, mitä suomenkielistä tekstiä luettaessa, joka puolestaan saattoi aiheuttaa virheitä sisällön tulkinnassa. Tutkija on joutunut tutkimusten analysoinnin aikana käyttämään sanakirjaa apunaan, jotta tekstin sisältö on ymmärretty pääsääntöisesti oikein. Tutkijan äidinkieli on Suomi.

Opinnäytetyössä tutkittavana elementtinä oli PENS-hoidon vaikuttavuus kroonisen alaselkävivun hoidossa. Tutkimuksia opinnäytetyöhön saatiin tietokantahakujen jälkeen vain kaksi kappaletta. Tutkimusten vähäinen lukumäärä ei anna täysin luotettavaa kuvaa tuloksista, joita opinnäytetyössä on esitetty, vaikkakin tutkimusten sisäänottokriteereissä on pyritty rajaamaan kaikki epäluotettavat tutkimukset pois. Tutkimusten vähäinen lukumäärä voi osin selittyä sillä, ettei tutkijalla ole vankkaa kokemusta eri tietokantojen käytöstä. Hakujen yhteydessä tutkija käytti montaa eri hakutermiä ja hakutermien yhdistelmiä, joista tuloksena tuli nolla osumaa. Tiedonhaku otsikoinnin alle on kirjattuna pääsääntöisesti ne haut, joista saatiin osumia ja joista lopulliset tutkimukset saatiin käyttöön opinnäytetyöhön. Suurin osa tietokantahaun osumista löytyi, kun hakuterminä käytettiin englanninkielistä termiä sähköakupunktioista. Opinnäytetyön aiheena on tutkia PENS-hoitoa, joka aiheuttaa pientä ristiriitaa aiheen ja sisällön välillä. Kuitenkin vertailun tuloksena PENS-hoito ei eroa sähköakupunktion kanssa käytänteissä tai teoriassa, joten tutkimukset liittyen sähköakupunktion on relevantteja käytettäväksi tutkiessa PENS-hoitoa (Cummings 2001).

Tutkimusten luotettavuutta on pyritty nostamaan sisäänottokriteereillä ja yksi ehdoton sisäänottokriteeri olikin, että tutkimuksen täytyi olla RCT-tutkimus. RCT-tutkimus eli satunnaistettu kontrolloitu tutkimus on näytön asteen kannalta paras, kun vertaillaan eri tapoja tehdä tutkimusta (Ruokoniemi., Vanhanen & Strandberg 2020). RCT-tutkimusasetelmassa tutkittava ryhmä randomoidaan eri ryhmiin, joiden tuloksia verrataan keskenään. Randomoinnissa ideana on myös se, ettei tutkijoilla ole ryhmien jaossa vaikutusta, vaan kaikki on tapahtunut sattumanvaraisesti. (Kasvun tuki 2018.) Sisäänottokriteereissä on pyritty myös rajaamaan tuloksia vain tuoreisiin tutkimuksiin, jolloin tieto olisi mahdollisimman uutta. Alkuperäisenä suunnitelmana tutkimusten tuli olla enintään viisi vuotta vanhoja, mutta hakutulosten vähyyden perusteella hakuja tehtiin myös 10 vuoden aikavälillä julkaistuista tutkimuksista. Kaksi tutkimusta, jotka lopulta saatiin käyttöön opinnäytetyöhön, sijoittuivat viiden vuoden sisällä julkaistuihin tutkimuksiin, joten alkuperäinen suunnitelma sisäänottokriteereissä toteutui. Sisäänottokriteereihin on kirjattuna, että tutkimuksen tulee olla julkaistuna vuosien 2010–2020 välillä, sillä hakutulokset on kirjattu kyseisen kriteerin mukaan.

Tutkimuksien luotettavuuden mittarina käytettyä ohjenuoraa virheiden riskin laske-
miseksi käytettiin Furlanin ja muiden (2015, 1660) tekemää listaa. Opinnäytetyön toi-
meksiantaja antoi ohjeeksi sisäänottokriteereihin tutkimukselle, että vähintään 6/13
kohdasta tulisi täyttyä, että tutkimus on tarpeeksi luotettava käytettäväksi opinnäy-
tetyössä.

Opinnäytetyöhön valituissa tutkimuksissa kivun voimakkuuden mittaamiselle on käy-
tetty numeraalista asteikkoa, jonka luotettavuutta on tutkittu yhdessä muiden kivun
voimakkuuden mittareiden kanssa. Alghadirin, Anwerin ja Iqbaleiden (2018) mukaan
numeraalisen asteikon reliabiliteetti on erinomainen kivun voimakkuuden mittaami-
sessa, joskin VAS-jana sai kaikkein parhaimman tuloksen. Tutkimuksessa myös tode-
taan, että numeraalinen asteikko, VAS-jana sekä verbaalisen asteikko ovat valideja
mittareita mittaamaan juuri kivun voimakkuutta. Tutkimuksessa mittareita oli tut-
kittu polven osteoartriitin kiputilan mittaamisessa. (Alghadir, Anwer, Iqbal & Iqbal
2018, 854.) Roland Morris Disability Questionnaire:a on käytetty Comachion ja mui-
den (2020) tutkimuksessa mittaamaan kivun haitta-astetta. Hollannissa tehdyn tutki-
muksen mukaan hollaninkielinen versio Roland Morris Disability Questionnaire:sta
osoitti hyvää reliabiliteettiä tutkittaessa kroonisen alaselkäkipua. (Brouwer, Kuijer,
Dijkstra, Göeken, Groothoff, Geertzen 2004).

7.2 Jatkotutkimusaiheita

Opinnäytetyössä käytetyissä tutkimuksissa oli vertailtu placebon ja sähköakupunktion
vaikuttavuutta kivun voimakkuudessa ja haitta-asteessa heti hoitojakson jälkeen,
mutta placebon pitkäaikaisvaikutuksesta ei ollut tuloksia. Tämä tutkimusaihe olisi tär-
keä tulevaisuudessa ja sillä pystyttäisiin erottelemaan placebon vaikutusta vielä
enemmän, sillä sen lyhytaikainen vaikutus kivun hoidossa opinnäytetyössä käytetyn
tutkimuksen perusteella on sama, kuin sähköakupunktiolla. Pitkäaikaisvaikutuksesta
ei ole viitteitä tutkimuksessa, jolloin epäselväksi jää, voiko placebohoito vaikuttaa
myös pitkäaikaisesti. Tutkimuksissa ei myöskään ollut vertailtu PENS-hoitoa terapeut-
tiseen harjoitteluun, tai näiden hoitomuotojen kombinaatiota ei ollut tutkittu. Tär-
keää kroonisen kivun hoidossa olisi pyrkiä vaikuttamaan mahdollisimman moneen

osa-alueeseen, mistä kipu voisi johtua, jolloin terapeutin harjoittelun sekä PENS-hoidon yhteisvaikutusta tai näiden kahden hoitomuodon eroja tulisi tutkia.

7.3 Yhteenveto

Molemmissa tutkimuksissa tuloksien osalta voitiin todeta, että sähköakupunktiolla on kipua vähentävä vaikutus kroonisessa alaselkäkivussa. Molemmissa tutkimuksissa on vertailtu sähköakupunktion vaikutusta manuaaliseen akupunktioon, ja tulokset ovat poikkeavat. Comachion ja muiden (2020) tutkimuksen perusteella voidaan todeta, että manuaalisen akupunktion ja sähköakupunktion vaikutukset ovat toisiinsa nähden samankaltaisia kivun, haitta-asteen, elämänlaadun, kokonaisvaltaisen tilanteen ja masennuksen hoidossa. Kinesiofobian osalta sähköakupunktioryhmän tulokset osoittivat huomattavaa eroa tuloksissa manuaalisen akupunktioryhmään nähden heti hoitajakson jälkeen. Tulokset pysyivät yllä myös seurantajakson ajan, joka osoittaa, että sähköakupunktiolla olisi pitkäaikainen alentava vaste kinesiofobiaan manuaaliseen akupunktioon verrattuna. Leitan ja muiden (2018) tutkimuksessa lepo- ja liik kivun väheneminen oli huomattava sähköakupunktiossa, mutta manuaalisen akupunktion ryhmässä (CTR2) huomattavaa eroa ei havaittu. Puolestaan sähköakupunktion vaikutukset kivussa olivat samankaltaiset lume-sähköakupunktion ja placeboryhmän kanssa. Sensoristen testien osalta ei löydetty eroja eikä vaikutusta sähköakupunktion ja kontrolliryhmien kesken. (Comachio 2020, 91–92; Leita ym. 2018, 4–5.) Tutkimusten perusteella sähköakupunktio ei ole ylivoimainen manuaaliseen akupunktioon verraten alaselän kroonisen kiputilan hoidossa, eikä sen vaikutus kivun voimakkuuteen tai haitta-asteeseen eroa placebo hoidosta.

Lähteet

Alghadir, A., Answer, S., Iqbal, A. & Iqbal Z. 2018. Test-retest reliability, validity, and minimum detectable change of visual analog, numerical rating, and verbal rating scales for measurement of osteoarthritic knee pain. Viitattu 05.11.2020. Doi: 10.2147/JPR.S158847.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5927184/pdf/jpr-11-851.pdf>

Bluecross Blueshield of North Carolina. 2019. Percutaneous Electrical Nerve Stimulation (PENS) or Neuromodulation Therapy. Viitattu 31.08.2020

https://www.bluecrossnc.com/sites/default/files/document/attachment/services/public/pdfs/medicalpolicy/percutaneous_electrical_nerve_stimulation_pens_or_neuromodulation%20therapy.pdf

Borodulin, K., Jääskeläinen, T., Koponen, P., Koskinen, S & Lundqvist, A. 2019. Nuorten aikuisten terveys ja elintavat Suomessa – FinTerveys 2017 -tutkimuksen tuloksia. THL. Viitattu 15.4.2020

http://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/137960/URN_ISBN_978-952-343-319-9.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Brouwer, S., Kuijer, W., Dijkstra, P., Göeken, L., Groothoff, J. & Geertzen, J. 2004. Reliability and stability of the Roland Morris Disability Questionnaire: intra class correlation and limits of agreement. Viitattu 05.11.2020. Doi:

10.1080/09638280310001639713

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/14754627/>

Comachio, J., Oliveira, C., Silva, I., Magalhaes, M. & Marques, A. 2020. Effectiveness of manual and electrical acupuncture for chronic non-specific low back pain: a randomized controlled trial. *Journal of Acupuncture and Meridian Studies* 13 (2020) 87-93. Viitattu 17.10.2020. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.jams.2020.03.064>

<https://janet.finna.fi>, Pubmed

Cummings, M. 2001. Percutaneous electrical nerve stimulation – Electroacupuncture by another name? Comparative review. Viitattu 11.10.2020

<https://journals.sagepub.com/doi/10.1136/aim.19.1.32>

Furlan, A., Malmivaara, A., Chou, R., Maher, C., Deyo, R., Schoene, M., Bronfort, G & van Tulder, M. 2015. 2015 updated method guideline for systematic reviews in the Cochrane back and neck group. *SPINE*, 40, 21, 1660–1673. PDF-tiedosto.

Haanpää, M. 2007. Neuropaattisen kivun hoito-opas. Käypä hoito. Viitattu 27.10.2020

<https://www.kaypahoito.fi/nix00086>

Hamunen, K., Kalrsson, H. & Vainio, A. 2018. Kipu, 130–131. Toimittanut Kalso, E., Haanpää, M., Hamunen, K., Kontinen, V. & Vainio, A. Duodecim, Helsinki.

Headache & Pain. 2016. PENS/PNT. Viitattu 31.08.2020

<https://www.palmbeachpain.com/services/neuromodulation/electrical-stimulation-pens-pnt.html>

Huttunen, J. 2011. Usko parantaa ja lumehoito auttaa. Viitattu 17.10.2020.
https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=kol00120

Jamk.fi. N.d. Kirjallisuuskatsaukset. Viitattu 7.4.2020
<https://oppimateriaalit.jamk.fi/yamk-kasikirja/kirjallisuuskatsaukset/>

Julkunen, H. 2019. Terveyskirjasto. Fibromyalgia. Viitattu 27.10.2020
https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00016

Kalso, E., Elomaa, M. & Granström, V. 2018. Kipu, 110–111. Toimittanut Kalso, E., Haanpää, M., Hamunen, K., Kontinen, V. & Vainio, A. Duodecim, Helsinki.

Kalso, E. & Kontinen, V. 2018. Kipu, 56–61. Toimittanut Kalso, E., Haanpää, M., Hamunen, K., Kontinen, V. & Vainio, A. Duodecim, Helsinki.

Kasvun tuki. 2018. Mikä ihmeen RCT? Viitattu 26.10.2020
<https://kasvuntuki.fi/mika-ihmeen-rct/>

Kleinman, A., Mechanic, D & Osterweis, M. 1987. Pain and disability: Clinical, behavioral, and public policy perspectives. Viitattu 15.4.2020.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK219254/>

Koskinen, S., Lundqvist, A. & Ristiluoma, N. 2012. Terveys, toimintakyky ja hyvinvointi Suomessa 2011. Terveiden ja hyvinvoinnin laitos. Viitattu 06.11.2020.
https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/90832/Rap068_2012_netti.pdf

Koponen, P., Borodulin, K., Lundqvist, A., Sääksjärvi, K. & Koskinen, S. 2018. Terveys, toimintakyky ja hyvinvointi suomessa. FinTerveys 2017 -tutkimus. Terveiden ja hyvinvoinnin laitos. Viitattu 06.11.2020.
<https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-343-105-8>

Laitinen, J & Laitinen, M. 2004. Akupunktio. THS. WSOY.

Lehtola, V. 2015. Alaselkävun pitkittymisen syyt – selkävut eroavat toisistaan. Selkakanava. Viitattu 22.4.2020
<https://selkakanava.fi/alaselkavun-pitkittymisen-syyt-selkavut-eroavat-toisistaan>

Leite, P., Menandonca, A., Maciel, L., Poderoso-Neto, M., Araujo, C., Gois, H., Souza, J & DeSantanan, J. 2018. Does Electroacupuncture Treatment, Reduce Pain and Change Quantative Sensory Testing Responses in Patients with Chronic Nonspecific Low Back Pain? A Randomized Cotrolled Clinical Trial. Volume 2018, Article ID 8586746, 8 pages. Viitattu 24.10.2020. Doi: <https://doi.org/10.1155/2018/8586746>
<https://janet.finna.fi>, Pubmed.

- Perryman, L. 2017. Peripheral nerve stimulation and percutaneous electrical nerve stimulation in pain management: A review and update on current status. Viitattu 03.09.2020.
<https://www.scireslit.com/Pain/IJPR-ID17.pdf>
- Perustatyöryhmän jäsenet, VSSHP. 2016. Toimintakyvyn mittarit. To-Mi. Viitattu 01.11.2020.
<https://hoito-ohjeet.fi/OhjepankkiVSSHP/Toimintakyvyn%20mittarit.pdf>
- Physiopedia contributors. 2020. Acupuncture contraindications. Physiopedia. Viitattu 30.10.2020.
https://www.physio-pedia.com/Acupuncture_contraindications#cite_note-1
- Physiopedia contributors. 2020. Lumbar assessment. Physiopedia. Viitattu 04.11.2020
https://www.physio-pedia.com/Lumbar_Assessment
- Pohjolainen, T. 2018. Kipu, 378–383. Toimittanut Kalso, E., Haanpää, M., Hamunen, K., Kontinen, V. & Vainio, A. Duodecim, Helsinki.
- Pohjolainen, T., Leinonen, V. & Malmivaara, A. 2018. Alaselkäkipu. Terveyskirjasto. Viitattu 29.10.2020
https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=khp00002
- Pohjolainen, T., Karppinen, J., Kumpulainen, T., Läksy, K., Malmivaara, A., Puustjärvi, K., Rantonen, J., Saxen, U., Vihtonen, K & Pakkala, I. 2008. Alaselkä kivun määritelmä. Viitattu 7.4.2020
https://www.ebm-guidelines.com/dtk/tyt/avaa?p_artikkeli=fac00032
- Purves, D., Augustine, GJ & Fitzpatrick, D. 2001. Hyperalgesia and sensitization. Viitattu 27.8.2020.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK10999/>
- Recio, A & Schneider A. 2015. Electrical Stimulation. Viitattu 7.4.2020.
<https://clinicalgate.com/electrical-stimulation-2/>
- Revord, J. 2017. Percutaneous Electrical Nerve Stimulation and Electrical Muscle Stimulation. Spine-health. Viitattu 15.4.2020
<https://www.spine-health.com/treatment/pain-management/percutaneous-electrical-nerve-stimulation-and-electrical-muscle>
- Revord, J. 2002. Percutaneous neuromodulation therapy (PNT). Spine-health. Viitattu 31.08.2020
<https://www.spine-health.com/treatment/pain-management/how-pnt-helps-lower-back-pain-research-article>
- Ruokoniemi, P., Vanhanen, H. & Strandberg, T. 2020. Statiineihin liittyvät satunnaisesti kontrolloidut tutkimukset ja havainnoivat rekisteritutkimukset tutkimusnäytön lähteenä. Käypä hoito. Viitattu 26.10.2020.

<https://www.kaypahoito.fi/nix01945>

Salminen, A. 2011. Mikä kirjallisuuskatsaus? Vaasan yliopiston julkaisu. Viitattu 15.4.2020.

https://www.univaasa.fi/materiaali/pdf/isbn_978-952-476-349-3.pdf

Suomen fysioterapeutit. N.d. Tutkimis- ja arviointiosaaminen. Viitattu 04.11.2020.

<http://www.suomenfysioterapeutit.com/ydinosaaminen/ammattillinen-osaaminen/tutkimis-ja-arviointiosaaminen.html>

Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen fysiatriryhdistyksen asettama työryhmä. 2017. Alaselkäkipu. Käypä hoito – suositus. Viitattu 7.4.2020

<https://www.kaypahoito.fi/hoi20001#readmore>

Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin, Suomen Anestesiologiayhdistyksen ja Suomen Yleislääketieteen yhdistyksen asettama työryhmä. 2017. Kipu. Käypä hoito – suositus. Viitattu 30.10.2020

<https://www.kaypahoito.fi/hoi50103#s8>

Suomen kivuntutkimusyhdistys Ry. N.d. Mitä kipu on. Perustietoa kivusta kaikille.

PDF-tiedosto. Viitattu 31.08.2020

<https://www.skty.org/@Bin/171512/Mit%C3%A4+kipu+on.+Perustietoa+kivusta+kaikille.pdf>

Stolt, M., Axelin, A. & Suhonen, R. 2016. Kirjallisuuskatsaus hoitotieteessä. Turun yliopisto.

Terveyden ja hyvinvoinninlaitos. 2011. Tutkimuskysymyksestä hakustrategiaksi:

PICO-asetelma informaation työkaluna. Viitattu 11.10.2020.

<https://bmfry.files.wordpress.com/2018/06/pico-asetelma-informaation-tyokaluna.pdf>

Terveyskylä. 2018. Opi arvioimaan kipua. Viitattu 27.8.2020.

<https://www.terveyskyla.fi/kivunhallintatalo/itsehoito/opi-arvioimaan-kipua>

Terveyskylä. 2019. Miksi tunnemme kipua? Viitattu 27.8.2020.

<https://www.terveyskyla.fi/kivunhallintatalo/perustietoa-kivusta/miksi-tunnetta-kipua>

Tuomi, J & Sarajärvi, A. 2009. Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi. Tammi.

Turunen, V. 2018. Alaselän kivut käyvät kukkarolle. Tehy. Viitattu 7.4.2020

<https://www.tehylehti.fi/fi/uutiset/alaselan-kivut-kayvat-kukkarolle>

Urch, C. 2007. Normal Pain Transmission. Viitattu 15.4.2020.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4589922/>

Vainio, A. 2018. Kipu, 18. Toimittanut Kalso, E., Haanpää, M., Hamunen, K., Kontinen, V. & Vainio, A. Duodecim, Helsinki.

Watson, T. 2008. *Electrotherapy: Evidence-based practice*. Twelfth edition.

Liitteet

Liite 1. Tutkimukset

Tekijät	Tutkimuksen nimi	Menetelmä	Otanta	Interventio	Mitattavat tulokset	Tulokset	Pisteytys Furlanin ja muiden (2015) mukaan
Comachio, J., Oliveira, C., Silva, I., Magalhaes, M. & Marques, A.	Effectiveness of manual and electrical acupuncture for chronic non-specific low back pain: a randomized controlled trial.	Satunnaistettu kontrolloitu tutkimus	n=66, joista tuloksien analysointi 66	Sähköakupunktion vertailu manuaaliseen akupunktioon	Ensisijaisena kohteena mitata kivun voimakkuutta (NRS) ja haitta-astetta (RMDQ)	Ryhmien välillä tuloksissa ei löytynyt huomattavia eroja muun, kuin kinesiophobia osalta.	7/13
Leite, P., Mendonca, A., Maciel, L., Poderoso-Neto, M., Araujo, C., Gois, H., Souza, J & DeSantana, J.	Does Electroacupuncture Treatment, Reduce Pain and Change Quantative Sensory Testing Responses in Patients with Chronic Nonspecific Low Back Pain? A Randomized Controlled Clinical Trial.	Satunnaistettu kontrolloitu tutkimus	n=86, joista analysoitu 69	Sähköakupunktion vertailu lumbosähköakupunktioon, manuaaliseen akupunktioon ja plasebo-ryhmään.	Kivun voimakkuus (NRS) ja laatu (McGill Pain Questionnaire Brazilian version) sekä sensoriikka (TDT, PPT, TS, CPM)	Ryhmien välillä tuloksissa ei huomattavia eroja	8/13

Liite 2 Tutkimuksissa käytetyt interventiot

Tutkimus	Kipu	Kivun haitta-aste	Kivun laatu	Elämänlaatu	Depressio	Kokonaisvaltainen itsearviointi tilanteesta	Kinesiofoobia	Sensoriikkantestaus
Coma-chio ym. 2020	NRS	RMDQ	McGill Pain Questionnaire	SF-36	BDI	The Global Perceived Effect Scale	TSK	-
Leite ym. 2018	NRS	-	McGill Pain Questionnaire (Brazilian version)	-	-	-	-	TDT, PPT, TS, CPM