

Konnu, Jonna & Löytynoja, Janna

MATALATEHOLASEREIDEN JA LED-HOITOVALOJEN KÄYTTÖ FYSIOTERAPIASSA

Opinnäytetyö
Fysioterapia

2019



**Kaakkois-Suomen
ammattikorkeakoulu**

Tekijä/Tekijät	Tutkinto	Aika
Konnu, Jonna & Löytynoja, Janna	Fysioterapia (AMK)	Huhtikuu 2019
Opinnäytetyön nimi		
Matalateholasereiden ja LED-hoitovalojen käyttö fysioterapiassa		37 sivua 5 liitesivua
Toimeksiantaja		
Savonlinnan Nikama Oy		
Ohjaaja		
Anne Henttonen & Elina Päykkönen		
Tiivistelmä		
<p>Matalateholaservalot ja LED-hoitovalot ovat terveydenhoidossa käytössä fysioterapeuteilla, kosmetologeilla, lääkäreillä sekä eläinlääkäreillä ja klinikkaeläinhoitajilla. Hoitovaloja käytetään vammojen, kivun ja haavojen hoitoon, tulehduksiin, neurologisiin ongelmiin sekä turvotukseen. Hoitovalot voivat vaikuttaa normalisoivasti tai ehkäisevästi kudosten toimintaan ja ne voivat myös saada käyntiin paranemisprosesseja. Tällä hetkellä hoitovalojen käyttö on Suomessa kasvussa oleva menetelmä, mutta sitä hyödynnetään ulkomailla jo enemmän. Hoitovaloja on monenlaisia, suurin osa on matalateholasereita, mutta nykyisin LED-hoitovalot ovat alkaneet osittain korvata niiden käyttöä. Niiden toiminta perustuu kudoksiin tunkeutuvaan valoon, jonka energia saa aikaan reaktioita solujen aineenvaihdunnassa.</p>		
<p>Tarkoituksena oli kerätä tietoa käytännön kokemuksista hoitovalojen käytöstä fysioterapiassa sekä saada lisätietoa aiheesta teemahaastattelua käyttämällä. Opinnäytetyön tavoitteena oli tuottaa tietopaketti fysioterapeuttien ja fysioterapiaopiskelijoiden käyttöön. Opinnäytetyön menetelminä käytettiin kirjallisuuskatsausta ja teemahaastattelua. Tutkimusongelmana oli, kuinka matalateholasereita ja hoitovaloja käytetään fysioterapiassa lisäämään hoidon ja kuntoutuksen vaikuttavuutta. Opinnäytetyössä perehdyttiin hoitovalojen käyttöaiheisiin, toimintaan ja hoidon toteuttamiseen. Haastateltavina oli kaksi alan ammattilaista, jotka käyttävät työssään päivittäin hoitovaloja.</p>		
<p>Hoitovalot vaikuttavat pääasiassa immuunivasteeseen, verenkiertoon, lymfanestekiertoon, soluaineenvaihduntaan ja joidenkin aineiden syntymiseen, kuten endorfiinien erittymiseen. Hoitovaloilla on monia käyttöaiheita ja vain harvoja kontraindikaatioita, hoito on myös pieniriskistä. Haastatteluissa kävi ilmi, että mitä enemmän tietoa hoitovaloista ja niiden toiminnasta on, sitä laajemmin niitä voi käyttää erilaisten vaivojen hoitamisessa. Akupunktiopisteitä käyttämällä hoitovaloja voidaan hyödyntää kuntoutuksessa monipuolisemmin.</p>		
Asiasanat		
matalateholaser, hoitovalot, led-hoitovalo, fysioterapia		

Author (authors)	Degree	Time
Janna Löytynoja & Jonna Konnu	Bachelor of Health Care, Physiotherapy	April 2019
Thesis title		37 pages
The usage of Low-Level Lasers and LED-treatment lights in physiotherapy		5 pages of appendices
Commissioned by		
Savonlinnan Nikama Oy		
Supervisor		
Anne Henttonen & Elina Päykkönen		
Abstract		
<p>Low-Level-Laser lights and LED-treatment lights are being used in health care by physiotherapists, cosmetologists, doctors, as well as veterinarians and animal nurses. Treatment lights can normalize or inhibit some tissue functions and they can start some healing processes. Currently, the use of treatment lights is a growing method in Finland, although it is a method that has already been used vastly abroad. There are many types of treatment lights, most of them are Low-Level-Laser lights, but nowadays the usage of LED-treatment lights has partially replaced Low-Level-Laser lights. The function of LED-treatment lights is based on tissue penetrating light, whereby the energy can have an effect on cellular metabolism reactions.</p>		
<p>Treatment lights mainly affect immunological responses, blood circulation, lymph circulation, cell metabolism and the formation of some substances, such as endorphins. Treatment lights have many indications and few contraindications, and the risks affiliated with the treatment are minor. The interviews revealed that the more information about the treatment lights and their functions the caregiver has, the more they can apply these solutions in treating various health issues. With the usage of acupuncture points, treatment lights can be utilized in more variable ways, not just locally.</p>		
<p>The purpose was to gather information about practical experiences of using the treatment lights in physiotherapy, and to get more information on the subject by using thematic interview. The aim of the thesis was to produce an information package for physiotherapists and physiotherapy students. Literature review and theme interviews were used as methods for the thesis. The research problem was how the Low-Level-Laser lights and treatment lights are used in physiotherapy to increase effectiveness of treatment and rehabilitation. The thesis explored the indications, functions and the progression of treatment. Interviewees were two professionals, who use treatment lights daily.</p>		
Keywords		
low-level laser, treatment lights, LED-treatment lights, physiotherapy		

SISÄLLYS

SANASTO

1	JOHDANTO	8
2	HOITOVALO ILMIÖNÄ.....	10
2.1	Matalateholasereiden vaikutukset.....	11
2.2	Valon aallonpituudet	11
3	HOITOVALOJEN KÄYTTÖ FYSIOTERAPIASSA.....	13
3.1	Indikaatiot.....	14
3.2	Kontraindikaatiot.....	16
3.3	Riskit ja haittavaikutukset	17
3.4	Hoitovalohoitojen toteutus	18
4	OPINNÄYTETYÖN TAVOITE JA TARKOITUS	19
5	OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS.....	19
5.1	Kirjallisuuskatsaus.....	20
5.2	Tutkimusmenetelmä ja aineiston keruu.....	21
5.3	Aineiston analyysi.....	22
6	TEEMAHAASTATTELUN TULOKSET	23
6.1	Hoitovalojen käyttö fysioterapiassa.....	23
6.2	Hoitovalojen riskit ja haittavaikutukset	24
6.3	Hoitovalohoitojen toteutus	27
7	PÄÄTELMÄT	29
8	POHDINTA.....	30
8.1	Opinnäytetyöprosessi	30
8.2	Jatkotutkimusehdotukset	31
8.3	Luotettavuus ja eettisyys	31
	LÄHTEET	33
	KUVALUETTELO	37

LIITTEET

Liite 1. Suostumus haastatteluun opinnäytetyötä varten

Liite 2. Kirjallisuuskatsaustaulukko

SANASTO

Absorboituminen	Energian siirtyminen kudokseen.
Absorptiokerroin	Suure, joka kertoo kuinka voimakkaasti väliaine päästää lävitse säteilyä ja kuinka paljon siihen siirtyy energiaa.
Adhesio	Kahden aineen välinen vetovoima.
Asetyylikoliini	Keskus- ja ääreishermoston välittäjäaine, joka toimii lihas-hermoliitoksessa.
Asetyylikoliini-esteraasi	Entsyymi, joka pilkkoo asetyylikoliinia.
ATP-synteesi	Solujen energiantuotanto.
Basofiili	Valkosolu, joka on syöjäsolu.
Bilirubiini	Vanhojen punasolujen hajoamisesta syntyvä aine.
Degranulaatio	Soluprosessi, joka vapauttaa mm. histamiinia soluvälitilaan.
Depolarisaatio	Jännitteen purkautuminen hermosolussa.
Dopamiini	Hormoni, joka toimii keskushermoston välittäjäaineena ja säätelee ihmisen unirytmää, aiheuttaa mielihyvää ja säätelee tunteita.
Emissio	Hiukkasen tai energian säteily ympäristöön.
Endorfiini	Keskushermoston hormoni, joka saa aikaan mielihyvän tunnetta ja vähentää kipua.
Enkefaliini	Aivojen sisäsyntyinen opiaatti.
Eosinofiili	Valkosolu, joka inaktivoi tulehdusvälittäjiä.
Fibroblasti	Sidekudoksen solu, jota esiintyy eniten sidekudossolun esias- teessa.
Fotoni	Valkokvantti eli välittäjähiukkanen sähkömagneettisessa vuorovai- kutuksessa.
Fotokemiallinen reaktio	Valon aiheuttama kemiallinen reaktio.
Granulosyytti	Valkosolu, jonka tehtävänä solusyöminen eli fagosytoosi.
Immuunivaste	Tapa, jolla elimistö reagoi antigeeniin.
Koherenttius	Valon järjestäytyneisyys, sillä on sama aallonpituus, aallontaajuus ja aallonsuunta.

Leukosyytti	Valkosolu
Lipoproteiini	Molekyyli, jonka tehtävä on rasvojen kuljetus veressä.
Monokromaattinen	Säteily, joka sisältää yhtä aallonpituutta.
Monolyytti	Valkosolu, joka erikoistuu soluihin mennessä makrofagiksi eli syöjäsoluksi.
Myeloperoksidiaasi	Entsyymi, joka on osa ihmisen immuunijärjestelmää ja sillä on antibakteerisia ominaisuuksia.
Puriini	Orgaaninen emäs, jota tarvitaan DNA:n rakentamisessa.
Serotoniini	Aivojen välittäjäaine, joka vaikuttaa mielialaan, vireystilaan, ruokahuuon ja aggressiivisuuteen. Osallistuu myös verenpaineen säätelyyn sekä ruoansulatuskanavan toimintaan.
Somatosensorinen	Käsite, joka liittyy tuntoaistiin ja sen syntymiseen.
Stimuloitu emissio	On valoa vahvistavan prosessin ilmiö, joka saa aikaan laserin ominaisuudet.
Substance p	Hermoston välittäjäaine, joka kuljettaa kipuiimpulsseja keskushermostoon.
Triglyseridi	Veren rasva.
Valospektri	Näkyvän valon aallonpituuksien silmin nähtävä jakauma.
Viskositeetti	Kertoo nesteen sakeuden ja millainen on sen juoksevuus.

1 JOHDANTO

Matalateholaservaloterapiasta on tullut viime vuosina yksi nopeimmin kasvavista aloista lääketieteessä (Hamblin ym. 2017). Laser tarkoittaa ”valon vahvistamista stimuloitun säteilyemission avulla”. Lyhenne tulee sanoista light amplification by stimulated emission of radiation. (Hode s.a., 8.)

Jo 1400 eaa. huomattiin, että auringolla ja valolla on parantavia vaikutuksia sairauksien hoidossa. Auringonvaloa on jo aiemmin käytetty erilaisten tautien hoidossa ja se on ollut silloin suosittua. Monet kuuluisat tutkijat, kuten Theobald Adrian Palm, Oskar Bernhard ja Auguste Rollier, ovat löytäneet auringonvalon hyödyn erilaisten tautien hoidossa. Esimerkiksi Bernhard käytti suoraa auringonvaloa vaikeasti paranevan vatsan haavan sekä tulehtuneiden haavojen hoidossa. (Rai ym. 2018, 1.)

Vuonna 1905 Albert Einstein esitti, että valo voi kuljettaa energiaa ja näitä kuljettavia partikkeleita hän kutsui fotoneiksi. Einstein teoksessaan *Zur Quantum Theories der Strahlung* (1916) esitti laserin teorian (stimuloitun emission). Einsteinin mukaan kaksi fotonia, joilla on täysin sama energia, voivat säteillä, kun oikean energiamäärän omaava fotoni törmää oikein energisoidun atomin kanssa. Vuonna 1923 venäläinen tutkija Alexander Gurswitsch havaitsi infrapunavalon välittyvän testiputken läpi toiseen ilman, että niillä oli fyysistä kontaktia keskenään. Se oli ensimmäinen todiste siitä, että infrapunavalvo voi olla osallisena solunsisäiseen kommunikaatioon. (Rai ym. 2018, 2.)

Tässä työssä perehdytään heikkotehoisiin eli matalateholasereihin ja LED-hoitovaloihin, joilla pyritään edistämään toimintoja solutasolla. Hoitovaloja käytetään vammojen, kivun ja haavojen hoitoon, tulehduksiin, neurologisiin ongelmiin sekä turvotukseen. Lasereita on kuitenkin olemassa monia erilaisia ja tehoisia. Suuritehoisia lasereita voidaan käyttää lääketieteellisissä leikkauksissa tai teollisuuden aloilla. Lääkärit voivat esimerkiksi käyttää laseria veren hyydyttämiseen tai kudosten poistamiseen. Erilaisia matalateholasereita ja LED-hoitovaloja on käytössä myös hammaslääkäreillä ja kosmetologeilla. Matalateholasereita kutsutaankin usein biostimuloiviksi lasereiksi. Matalateholasereiden vaikutus perustuu laserin puhtaan valon aiheuttamaan fotokemialliseen

reaktioon soluissa. Kun taas kirurgisissa lasereissa vaikutus perustuu niiden suureen energiaan ja lämpöön. (Cotler ym. 2015; Rayegani ym. 2017.) Matalateholaserterapia voidaan toteuttaa myös LED-hoitovaloilla, joiden vaikutus perustuu oikean aallonpituuden vaikutuksiin kudoksissa (Gasparyan 2000; Hashmi ym. 2010). Auringonvalolla ja tavallisella hehkulampulla ei saa aikaan samoja reaktioita kuin matalateholaserilla. (Hode s.a., 4).

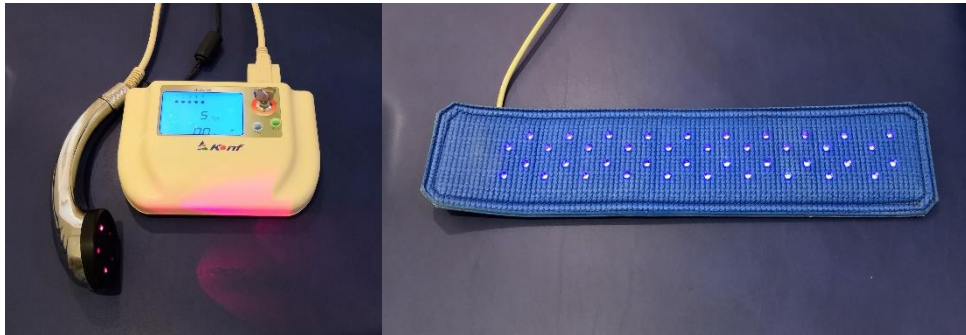
Suomessa matalateholaservalojen ja LED-hoitovalojen käytön koulutus on vähäistä ja sen käyttömahdollisuudet eivät ole kovinkaan monelle tutut. Hoitovaloilla tässä työssä tarkoitetaan valoja, joita käytetään fysioterapiassa kuntoutuksen tukena. Näitä valoja ovat matalateholaservalot ja LED-hoitovalot. Tiedonhaun aikana huomasimme, että Suomessa eläintenhoitopuolella hoitovalot ovat käytössä jo monessakin paikassa, mutta hakutuloksissa ihmispuolella löytyi vähemmän tuloksia hoitopaikoista, joissa hoitovalot ovat käytössä. Halusimme perehtyä aiheeseen enemmän, sillä mielestämme hoitovalojen käytön kynnys on liian suuri ja sen käyttö ei ole kuulunut opetussuunnitelmaan koulussamme.

Opinnäytetyössä tullaan keräämään tietoa matalateholaservaloista ja LED-valoista, niiden vaikutuksista ja käyttötarkoituksista. Tarkoituksena on myös haastatella alan ammattilaisia ja täydentää kirjallisuudesta ja tutkimuksista saatua tietoa haastattelun tuloksilla. Haastateltaviksi valikoitui kaksi henkilöä, jotka käyttävät päivittäin matalateholaseria ja LED-hoitovaloja työssään. Opinnäytetyö on suunnattu fysioterapiaopiskelijoille ja alan ammattilaisille. Tavoitteena on luoda kattava työ hoitovaloista, jonka avulla fysioterapeuttien on helppompaa ottaa hoitovalot käyttöön osaksi työvälineitään. Opinnäytetyön keskeisistä käsitteistä on koottu sanasto, joka löytyy ennen opinnäytetyön johdantoa.

Toimeksiantajana opinnäytetyölle toimii fysioterapia- ja osteopatiayritys Savonlinnan Nikama Oy. Yritys sijaitsee Savonlinnassa kahdessa eri toimipisteessä. Nikama tarjoaa monipuolisesti fysioterapiapalveluja asiakkaille laadasta laitaan niin yksityisille kuin yrityksillekin. Yrityksessä käytetään fysioterapiassa usein matalateholaseria ja LED-hoitovaloja osana kuntoutusta.

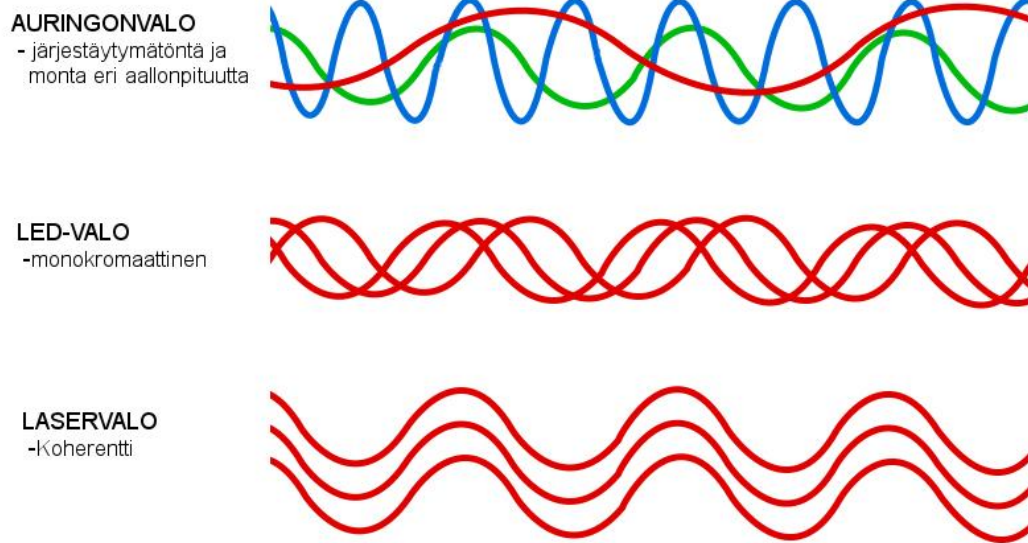
2 HOITOVALO ILMIÖNÄ

Hoitovaloja on erilaisia. Pääsääntöisesti käytössä on matalateholaservaloja ja LED-hoitovaloja. Valo koostuu aalloista, jotka voivat olla lyhyitä tai pitkiä. Valo on energian muoto ja saa alkunsa aineessa. Yleensä valolähteet antavat valoa monilla eri aallonpituuksilla. Normaalisti valo muodostuu valospektristä, mutta laservalo on puhdasta valoa, jolla on vain yksi aallonpituus, ei koko spektriä. Laservalo on koherenttia valoa, joka tarkoitetaan, että valo on hyvin järjestäytyntä, sillä sen aallonpituus, aallon taajuus ja aallon suunta ovat samat. Muiden valonlähteiden valo on epäkoherenttia eli valo on järjestämätöntä. (Hode s.a., 3–4.)



Kuva 1. Matalateholaser (vasemmalla) ja LED-hoitovalo (oikealla) (Konnu & Löytynoja 2019)

Matalateholaserterapiassa käytettävät valonlähteet eivät välttämättä tuota koherenssia ja polarisoitua valoa, vaan olennaisena vaikuttavana tekijänä kudosten valon saamiin vaikutuksiin on oikea aallonpituus. Esimerkiksi LED-valoista saadaan aikaan vain yhtä aallonpituutta omaavaa valoa eli monokromaattista valoa. Oikealla aallonpituudella hoitaminen perustuu siihen, että tietty aallonpituus saa aikaan kudoksissa lämpöjakaumavaihtelua solujen mikrorakenteissa. Kudoksissa on epätasaisesti jakautuneita aineita, joiden valokirjon absorptiokertoimissa on eroja. (Gasparyan 2000; Hashmi ym. 2010.) LED-valot ovatkin jo osittain korvanneet matalateholaserin käyttöä (Rai ym. 2018,10.) Kuvassa 2 on esitetty auringonvalon, monokromaattisen ja koherentin valon eroavaisuudet.



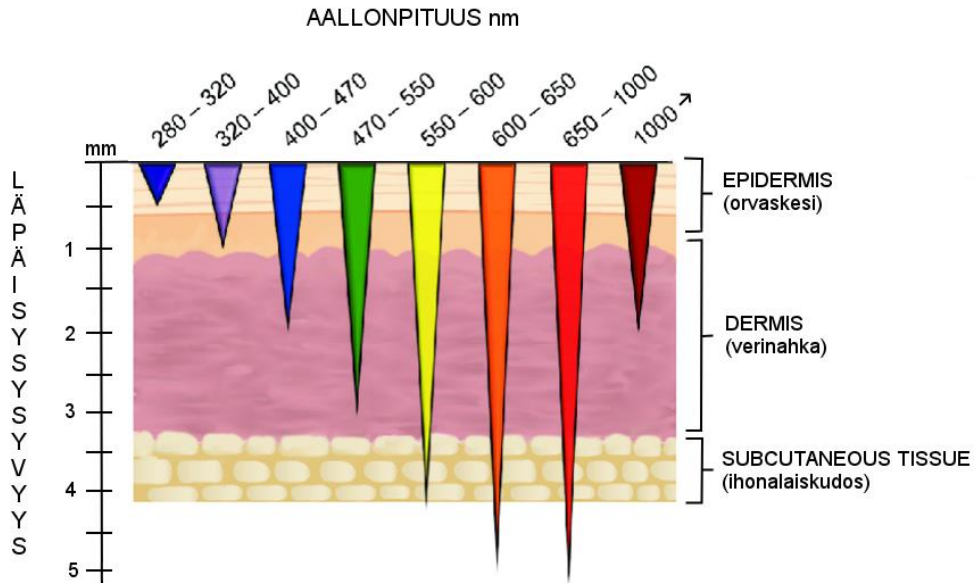
Kuva 2. Valojen eroavaisuudet (mukaillen Gasparyan 2000; Hashmi ym. 2010)

2.1 Matalateholasereiden vaikutukset

Matalateholaservalon vaikutus on hyvin monimutkainen prosessi. Se toimii solu- ja kudostasolla. Matalateholaservalosta ei lähde lainkaan ääntä, värinää, eikä suurta lämpöä. (Yousefi-Nooraie ym. 2008.) Matalateholaserterapia vaikuttaa pääasiassa immuunivasteeseen, verenkiertoon, lymfanestekiertoon, soluaineenvaihduntaan ja joidenkin aineiden syntymiseen, kuten endorfiinien erittymiseen. Matalateholaser voi vaikuttaa normalisoivasti tai ehkäisevästi kudosten toimintaan sekä voi saada käyntiin paranemisprosesseja. (Hode s.a., 5). Matalateholaserin vaikutuksesta elimistössä tapahtuu sekä paikallisia että systeemisiä biologisia prosesseja, jotka tasapainottavat elimistön toimintaa, lisäävät kudosten sopeutumiskykyä ja kiihdyttävät paranemisprosessia (Mäkelä & Gasparyan 2004).

2.2 Valon aallonpituudet

Valon värille ilmoitettu aallonpituuskaala vaihtelee eri lähteistä riippuen. Baroletin (2008) mukaan mitä suurempi aallonpituus on, sitä syvemmälle kudokseen valo absorboituu. Kuva 3 havainnollistaa, kuinka jotkut aallonpituudet läpäisevät kudosta enemmän kuin toiset.



Kuva 3. Valon eri aallonpituuksien absorboituminen kudoksessa (mukaillen Barolet 2008, 229–230, Denegar ym. 2010, 199)

Ultravioletti 15–390 nm on näkymätöntä valoa ja se vaikuttaa suurimmissa osin kemiallisesti ja lisää steroidien tuotantoa. Alle 320 nm aallonpituus on haitallista ja sitä ei tule käyttää hoidoissa. (Mäkelä & Gasparyan 2004.)

Sinisen 400–480 nm valon on todettu kiihdyttävän ATP-synteesiä sekä lisäävän leukosyyttien ja granulosyyttien määrää. Sininen valo vaikuttaa sinkin, kuparin ja magnesiumin liikkumiseen soluissa. Se myös vapauttaa endorfiineja, substance P:tä ja aktivoi C-vitamiiniä. Sinisellä valolla voidaan vaikuttaa veri-proteiinien määrän lisäämiseen ja veren viskositeetin laskemiseen. Kolesterolit, triglyseridit ja lipoproteiinit hajoavat sinisen valon vaikutuksesta. Sinistä valoa käytetään myös bilirubiinin hajottamiseen. (Mäkelä & Gasparyan 2004.)

Vihreän 500–550 nm valon vaikutuksia ovat monosyyttien ja granulosyyttien määrän nostaminen, C-vitamiinin aktivointi sekä se säätelee puriinien aineenvaihduntaa (Mäkelä & Gasparyan 2004).

Keltaisella 560–590 nm valolla voidaan vaikuttaa sinkin ja kuparin liikkeisiin soluissa sekä se lisää basofiilien ja eosinofiilien määrää. Keltainen valo myös lisää puriinien aineenvaihduntaa ja vähentää biologista aktiiviteettia. (Mäkelä & Gasparyan 2004.)

Oranssilla 590–625 nm valolla on vaikutusta solukalvojen proteiinien tarttumiskykyyn eli adhesioon. Kuten sininen ja keltainen valo, myös oranssi valo vaikuttaa ATP-synteesiin ja säätelee sinkin, kuparin sekä magnesiumin liikumista solussa. (Mäkelä & Gasparyan 2004.)

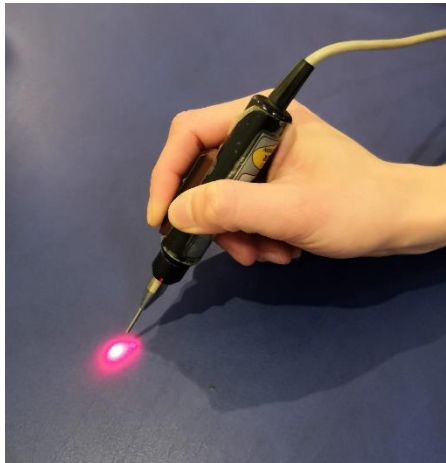
Punainen 630–750 nm valo estää syöttösoluista vapautumasta histamiinia, vapaiden radikaalien syntyä ja myeloperoksidaasin tuotantoa. Punaisella valolla on vaikutusta sinkin, kuparin, kalsiumin, mangaanin ja magnesiumin liikkeisiin solussa sekä se myös kiihdyttää ATP-synteesiä. Punaisella valolla on endorfiineja ja enkefaliineja vapauttava vaikutus. Ja lisäksi sillä on dopamiinin ja kortisonin määrän lisäämiskykyä. C-vitamiinin aktivoiminen, asetylkolinesteräasin tuotannon sääteleminen ja aktiivisten hermopäätteiden depolarisointi kuuluvat myös punaisen valon vaikutuksiin. Valon 660 nm aallonpituuden on todettu nostavan fibroblastien määrää. (Mäkelä & Gasparyan 2004.)

Infrapuna 760–1200 nm ei ole myöskään näkyvää valoa, kuten ultravioletti. Sen suurimmat vaikutukset perustuvat lämmön johtumisella elimistöön eli voidaan sanoa, että infrapunasäteily on lämpösäteilyä. Tavallisten lamppujen lämmönjohto ja leivänpaahdinten kuumalangan tuottama hehku on infrapunasäteilyä. Näiden tavallisten valonlähteiden lämmittämismominaisuus keskittyy ihon ulompiin kerroksiin, mutta infrapunaserilla voidaan johtaa lämpöä syvemmälle kudoksiin. Myös infrapunalla on samoja vaikutuksia kuin muilla aallonpituuksilla, kuten adhesion lisääntyminen, kuparin ja magnesiumin liikkeiden säätely, syöttösolujen degranulaatio ja fibroblastien määrän lisääminen. Infrapunavallo myös kiihdyttää hiusverisuonten verenkiertoa. (Mäkelä & Gasparyan 2004.)

3 HOITOVALOJEN KÄYTTÖ FYSIOTERAPIASSA

Matalateholaseria käytetään fysioterapiassa erilaisten tulehdustilojen hoidossa, turvotuksen hoidossa, rasisvammojen ja muiden vammojen hoidossa, hermoston ongelmassa, haavojen paranemisen edistämässä sekä kivunlievityksessä (Woodruff 2004, 241–247; Denegar 2010, 204; Hashmi 2010; Morimoto 2013; Baxter 2017). Matalateholaseria voidaan käyttää akupunk-

tiopisteiden aktivoimiseen (kuva 3) ja sitä kautta saada aikaan vaikutuksia kehossa (Al Rashoud ym. 2014). Ehdottomia vasta-aiheita matalateholaserterapialle ei ole, mutta joissain tapauksissa hoidon antotavassa täytyy menetellä niin, että hoidosta ei ole haittaa potilaalle (Cotler 2015). Näitä huomioonotettavia asioita käsitellään luvussa 3.2 ja 3.3. Matalateholaserhoitoihin ei sisälly suuria riskejä, sillä käytettävät tehot ja aallonpituudet eivät saa vauriota aikaiseksi (Denegar ym. 2010, 193–194).



Kuva 3. Laserkärki, jolla aktivoidaan akupunktiopisteitä (Konnu & Löytynoja 2019)

3.1 Indikaatiot

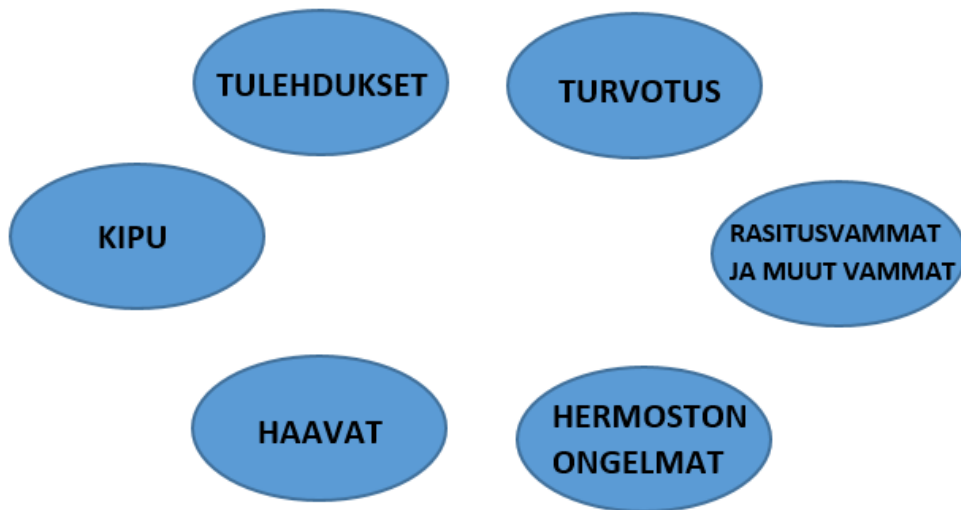
Matalateholaserin on todettu lisäävän syöttösolujen degranulaatiota, mistä seuraa histamiinin tuotannon lisääntymistä. Histamiini on voimakas kemiallinen välittäjä, jolla on taipumusta kiihdyttää tulehdusprosessia. Kun tulehdusprosessi etenee nopeammin, paranemisen proliferaatiovaihe eli uudelleenmuodostumisvaihe alkaa aikaisemmin ja siitä seuraa tehostunut paranemisprosessi (Denegar ym. 2010, 204). Muita tulehduksen paranemiseen vaikuttavia mekanismeja ovat ATP-tuotannon lisääntyminen, soluhengityksen lisääntyminen, verenkierron parantuminen, joita matalateholaser saa aikaan (Li ym. 2016). Matalateholaserin vaikutus tulehdukseen osoittaa, että matalateholaserin käyttö voidaan ottaa mukaan vammojen alkuvaiheen hoitoon kylmän, kohon ja kompression kanssa. (Denegar ym. 2010, 204.) Baxterin ym. tutkimuksen mukaan (2017) turvotukseen on saatu apua matalateholaserilla. Matalateholaseria on käytetty tulehduksen estämiseen, lymfasuoniston uusiutumisen edistämiseen, edistämään lymfanesteiden liikkuvuutta ja ehkäisemään kudosisfibroosia.

Matalateholaseriala on käytetty urheiluvammojen hoidossa ja Morimoton tutkimuksen mukaan (2013) matalateholaservalolla oli positiivinen vaikuttavuus kivunlievitykseen yli puoliin kaikista testatuista urheiluvammoista. Parhaat tulokset saatiin hyppääjän polveen, tenniskyynärpäähän ja akillesjänteen tulehdukseen.

Matalateholaservalon vaikutusta erilaisiin hermoston ongelmiin on tutkittu ja niihin on saatu positiivisia tuloksia. On tutkittu matalateholaservalon vaikutusta mm. aivoinfarktiin, aivovammaan, keskushermoston rappeumaan, selkäydinvammaan ja ääreishermoston ongelmiin. (Hashmi ym. 2010.) Matalateholaserialla on positiivinen vaikutus myös tuntopuutoksiin (Martins de Andrade ym. 2016).

Matalateholaseriala on osoitettu olevan vaikutuksia esimerkiksi karpaalitunneli oireyhtymän kivun lievityksessä sekä kroonisen ja akuutin niskakivun (Konstantinovic ym. 2010) ja olkapääkivun hoidossa. Vaikutuksia muihin kiputiloihin on raportoitu, mutta sen vaikuttavuus on monimuotoinen. Monet tutkimukset ovat osoittaneet, että matalateholaser on tehokas kivunlievittäjä, mutta tarkkoja mekanismeja vielä selvitetään. Sisäsyntyisten opiaattien, typpioksidin (hapettumisen), serotoniinin ja asetyylikoliinin tuotanto on esitetty olevan lasersäteilyn kipua lievittävien vaikutusten alkuperä. Näiden mekanismien selvittämiseen tarvitaan kuitenkin vielä lisää tutkimusta. Toinen esitetty mekanismi kivun lievittymiseen on suora vaikutus hermojen johtumisnopeuteen ja aivoissa tapahtuvaan somatosensoriseen herätepotentiaaliin. Nämä muutokset ovat mitattu matalateholaserhoidon jälkeen, mutta niiden kykyä vaikuttaa kipuun ei ole kunnolla ymmärretty. (Denegar ym. 2010, 204.)

Haavojen paranemisen on todettu tehostuvan matalateholaserin säteilyn avulla (Enwemeka ym. 2004, 323–329; Woodruff ym. 2004, 241–247). Kaikista lupaavain löydös on liittynyt matalateholaserin käyttöön haavaumien paranemisen edistämässä ja muiden ihon vaurioiden hoidossa. Tutkimustulokset vaihtelevat johtuen eri aallonpituuksista ja annoksesta. (Denegar ym. 2010, 204–205.)



Kuva 4. Matalateholaserin indikaatiot (mukaillen Woodruff ym. 2004, 241–247; Denegar ym. 2010, 204; Hashmi ym. 2010; Morimoto ym. 2013; Baxter ym. 2017)

3.2 Kontraindikaatiot

Syöpien hoidossa on laissa määrätty, että vain asiantuntija saa hoitaa epäiltyä tai todettua syöpää. Cotlerin ym. (2015) mukaan Pohjois-Amerikan laserterapiajärjestön konferenssissa tuli ilmi, että silmät, syöpä, raskaus ja epilepsia ovat huomioitava hoitoa suunniteltaessa. Suositukseen kuului, että syövän hoidossa syöpää ja etäpesäkkeiden säteilytystä tulisi välttää, ellei potilaalle suoriteta kemoterapiaa. Hoitovaloja voidaan kuitenkin käyttää sivuvaikutusten vähentämiseksi. Epileptikkoa voidaan hoitaa matalateholaserilla, mutta tällöin ei hoideta itse epilepsiaa, vaan muita oireita, kuten tuki- ja liikuntaelinsairauksia. Varhaisemmassa kirjallisuudessa vasta-aiheita ovat sydämentahdistaja, raskaus, epilepsia, sydäninfarkti ja verisairaudet. (Hode s.a., 18–19; Cotler ym. 2015.)

Epileptikolla välkkyvä valo voi laukaista kohtauksen, mutta jatkuvana valona matalateholaserterapia on mahdollista. Raskauden aikana matalateholaserterapian haitallisuudesta ei ole näyttöä, mutta sikiön turvallisuuden varmistamiseksi on hyvä, ettei hoitoa anneta vatsan alueelle. Matalateholaservalo ei

pääse vaikuttamaan sikiöön, sillä sikiön sijaintiin asti pääsee vain vähän valoa. Tästä huolimatta on kuitenkin hyvä välttää suoraa vatsan alueen matalateholaserterapiaa. Joidenkin tutkimusten mukaan kilpirauhasen matalateholaserterapiasta on positiivista näyttöä niiden toimintahäiriöissä, mutta suurina annoksina matalateholaserterapia voi aiheuttaa kilpirauhasen häiriöitä, ja siksi voi olla viisaampaa, ettei kilpirauhaseen kohdisteta suoraa valoa, sillä se on erittäin valoherkkä alue. Tarkempaa tutkimusta tarvitaan kilpirauhasen säteilyttämisestä. Verisairauksissa matalateholaserterapian tiedetään vaikuttavan verenkiertomekanismeihin, mutta ei tiedetä täysin, kuinka se vaikuttaa niihin. Siksi suositellaan varovaisuutta tällaisten potilaiden kanssa, sillä tutkimusta tarvitaan tästäkin lisää. (Hode s.a., 18–19; Tuner & Hode, 2010; Cotler ym. 2015.)

3.3 Riskit ja haittavaikutukset

Suurin riski matalateholaserhoidoissa on silmien vaurioituminen. Matalateholasereiden valo ei kuitenkaan ole niin voimakas ja yhdensuuntainen, että aiheuttaisi vakavia silmävammoja. Silmien sulkeminen riittää hyvin suojaamaan silmiä matalateholaserhoidon aikana. Myös silmän läheltä voidaan hoitaa, sillä silmäluomi hajottaa valoa, joten valonsäteet eivät pääse keskittymään siten, että ne vaurioittaisivat silmää. Matalateholaservaloa ei saa kuitenkaan tuijottaa suoraan kohti. On olemassa suojalaseja, joita voi käyttää, mutta on otettava huomioon, että ne ovat oikealle aallonpituudelle tarkoitettut. (Hode s.a., 13; Cotler ym. 2015.)

Puhuttaessa säteilyn vaarallisuudesta, säteilyn voimakkuus ja aallonpituus määrittelevät sen vaarallisuuden. Suuret määrät uv-valoa ovat haitaksi, mutta sopivissa määrin uv-säteily voi jopa parantaa ihotauteja ja vähentää riskiä sairastua ihosyöpään. (Hannuksela 2012.) Alle 320 nm:n aallonpituudet ovat haitallisia, riippumatta valonlähteestä (aurinko, lamppu tai laser). Alle 320 nm:n aallonpituus on ionisoivaa ja siksi se on karsinogeeninen. Terapeuttisissa matalateholasereissa käytettävät aallonpituudet säteilevät valoa pitkillä ja vaaratomilla aallonpituuksilla ja voimakkuuksilla, eivätkä ne aiheuta kudonvaurioita. (Denegar ym. 2010, 193–194.)

3.4 Hoitovalohoitojen toteutus

Matalateholaserhoitoihin reagointi ei ole kaikilla samanlaista, jotkut voivat reagoida hyvinkin voimakkaasti ja osa voi tarvita useampia hoitokertoja tulosten aikaansaamiseksi. Hoito tulee suorittaa yksilöllisesti ongelman sijainnista ja laadusta riippuen. (Denegar ym. 2010, 202.)

Hoidon pituus voi vaihdella muutamasta sekuntista jopa puoleen tuntiin riippuen vaivan sijainnista, syvyydestä, alueen suuruudesta ja matalateholaserin tehosta. Terapeutti kohdistaa valon hoidettavalle alueelle kiinni ihoon, mutta jos iho on rikki tai ihossa on haava, pidetään valonlähdettä hieman irti ihosta. Valonlähdettä voi myös liikutella hitaasti hoidettavalla alueella. Ennen paranemisprosessin käynnistymistä hoitokertoja annetaan tiheään tahtiin ja paranemisen käynnistyttyä hoitokertoja harvennetaan. Normaalisti hoitokertoja on 3–4 kertaa viikossa. Paraneminen riippuu kuitenkin hoidettavan elimistön kyvystä reagoida hoitoon. Akuutit vaivat paranevat vähemmällä hoitokerroilla, kun taas kroonisten vaivojen hoitoon tarvitaan useampi käsittelykerta. Akuuttien vaivojen hoito tulisi olla intensiivisempää kuin kroonisten vaivojen. Kerran päivässä matalateholaserin käyttö vaivaan kuitenkin yleensä riittää. (Denegar ym. 2010, 202–203)

Kokosimme esimerkkejä tutkimuksista, joissa on käytetty matalateholaseria hoitona sekä siitä, millä tavalla matalateholaseria on annettu. Tutkimuksessa (Ohkuin ym. 2011), jossa selvitettiin matalateholaserin vaikuttavuutta SI-nivelen kipuun, annettiin hoitoa neljä kertaa 30 sekunnin ajan, kahdesti viikossa, viiden viikon ajan SI-nivelen alueelle. Aallonpituutena käytettiin $830\text{ nm}\pm 15\text{ nm}$. Myös Nakamuran ym. (2014) tutkimuksessa on käytetty samaa matalateholaserlaitetta sekä samaa hoitopituutta, neljään eri polven kohtaan kohdistettuna, kahdesti viikossa neljän viikon ajan. Morimoton ym. (2013) tutkimuksessa matalateholaserhoitoa annettiin polven ja akillesjänteen kipuihin 5–10 minuutin ajan, kohdistettuna neljään eri kohtaan 10–15 sekunnin ajan. Aallonpituutena käytettiin 830 nm. Konstantinovicin ym. (2010) tutkimuksessa hoito on kohdistettu niskan alueelle. Matalateholaservaloa on annettu 120 sekunnin ajan ja aallonpituus oli 905 nm. Hoitokertoja oli viidesti viikossa kolmen viikon ajan.

4 OPINNÄYTETYÖN TAVOITE JA TARKOITUS

Opinnäytetyön tarkoituksena on kerätä tietoa käytännön kokemuksista matalateholaservalojen käytöstä fysioterapiassa sekä saada lisätietoa aiheesta käyttämällä teemahaastattelua. Tarkoituksena on myös lisätä fysioterapeuttien ja alan opiskelijoiden tietoa kyseisestä menetelmästä ja sen käytöstä. Tavoitteena on tuottaa tietopaketti fysioterapeuttien ja fysioterapiaopiskelijoiden käyttöön.

Opinnäytetyön tehtävänä on saada vastaus kysymykseen:

1. Mihin matalateholaseria ja LED-hoitovaloja käytetään fysioterapiassa?
2. Mitä riskejä ja haittavaikutuksia hoidolla voi olla?
3. Miten hoitoa annetaan?

5 OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS

Opinnäytetyön kohderyhmänä oli fysioterapian ammattilaiset sekä fysioterapiaopiskelijat. Opinnäytetyöhön osallistui laadullisen tutkimuksen osaan valitut haastateltavat. Opinnäytetyön teoreettinen viitekehys koostettiin aikaisemmasta kirjallisuudesta ja tutkimuksista. Olemassa olevaa tietoa täydennettiin teemahaastatteluiden avulla. Aineisto käsiteltiin sisällönanalyysin avulla. Opinnäytetyön ideointi aloitettiin vuoden 2018 alussa. Toukokuussa ideapaperi hyväksyttiin ja opinnäytetyösuunnitelman työstäminen aloitettiin. Suunnitelman esityksen hyväksymisen jälkeen lokakuun lopulla alkoi toteutusvaihe. Opinnäytetyöhön haastateltiin alan ammattilaisia ja analysoimme saadut materiaalit sisällön analyysin keinoin.

Haastattelun teemat:

1. Vaikutukset, aallonpituudet ja indikaatiot
2. Kontraindikaatiot, riskit ja haittavaikutukset
3. Matalateholaserhoidon toteutus

5.1 Kirjallisuuskatsaus

Kirjallisuuskatsauksen tarkoituksena on kartoittaa aiempaa tutkimustietoa ja muodostaa siitä kokonaiskuva. Kirjallisuuskatsauksessa on viisi vaihetta: tutkimusongelmien kartoitus ja määrittäminen katsauksessa, aineiston valinta ja kirjallisuushaku, tutkimusten arviointi, aineiston analyysi ja tulosten raportointi (Stolt ym. 2016, 23.)

Kirjallisuuskatsaus toteutettiin kuvailevana katsauksena eli toiselta nimeltään narratiivisena katsauksena. Narratiivisen kirjallisuuskatsauksen avulla pyritään kuvailemaan aikaisempaa tutkimustietoa. (Stolt ym. 2016, 9.) Tutkittavan aiheen kokonaan ymmärtämiseksi on tehtävä kirjallisuuskatsaus. (Stolt ym. 2016, 23).

Aineiston keruussa käytettiin seuraavia tietokantoja: kaakkuri.finna.fi, ScienceDirect, Pedro, Cochrane ja PubMed. Eniten tuloksia saatiin kaakkuri.finna.fi ja ScienceDirect-tietokannoista. Parhaat hakusanat olivat: low level laser therapy ja laser therapy. Opinnäytetyöhön haettiin vertaisarvioituja tutkimuksia ja tutkimuksia, joissa oli koko teksti saatavissa. Aineiston haku on esitetty taulukossa 1. Olemme pääasiassa valinneet 2000-luvun jälkeen tehtyjä tutkimuksia.

Taulukko 1. Aineiston haku esitettynä taulukossa.

Tietokannat	Hakusanat, hakulausekkeet	Osumat	Tiivistelmien perusteella valitut	Valitut
Kaakkuri.finna.fi	Low-level laser therapy	55 391	18	9
Science direct	Laser therapy	11 554	6	1
Pubmed	Low-level laser therapy	1209	7	1
Pedro	Laser therapy	407	2	0
Cochrane	Laser therapy	6091	1	0

5.2 Tutkimusmenetelmä ja aineiston keruu

Teemahaastattelu on haastattelumuoto, jossa haastattelun aihepiirit ja teema-alueet ovat ennalta määrättyjä. Teemahaastattelu on puolistrukturoitu menetelmä, jossa strukturoidulle tyyppillistä kysymysten tarkkaa järjestystä ja muotoilua ei ole. Haastattelijalla ei välttämättä ole kysymyksiä valmiina vaan kysymykset muotoutuvat haastattelun aikana. Haastattelut etenevät haastateltavien ja tilanteen ehdoilla. (Valli 2018, 27–30.)

Hyötyinä teemahaastattelussa on menetelmän joustavuus, sillä se sopii moniin erilaisiin tutkimustarkoituksiin. Teemahaastattelussa kysymysten järjestystä on mahdollista muuttaa eri olosuhteisiin ja lisäkysymykset ovat mahdollisia. Tiedonhankintaa voi suunnata haastattelutilanteessa siihen suuntaan, kun haastattelija itse haluaa ja haastateltavalle luodaan mahdollisuus tuoda kaikki omat näkökulmat näkyviin. Haastattelussa voidaan saada syventäviä tietoja kysymällä esimerkiksi haastateltavan perusteluja vastauksiinsa ja lisäkysymyksiä voi esittää myös tarvittaessa. (Hirsjärvi & Hurme 2010, 34–35.)

Tutkimusmenetelmässä on haastavaa se, että haastattelijalta vaaditaan taitoa ja kokemusta, jotta aineiston keruuta voidaan säädellä tilanteen edellyttämällä tavalla. Haastattelu ja tulosten käsittely vievät aikaa sekä haastattelusta voi aiheutua kustannuksia. Ongelmallista voi olla myös haastatteluaineiston analysointi, tulkinta ja raportointi, sillä valmiita malleja haastatteluun ei ole. Teemahaastattelussa voidaan saada myös epäolennaisia tietoja tutkimukseen. Kyse-lylomakkeella tehdyssä tutkimuksessa yksityisyyden suoja on parempi kuin haastattelututkimuksessa. Haastattelussa voi ilmaantua virheellisiä lähteitä, sillä osapuolien vaikutus saatavaan tietoon voi olla muuttunutta. Esimerkiksi saadun tiedon luotettavuutta voi heikentää se, että haastateltava saattaa antaa vastaukseksi sosiaalisesti hyväksyttäviä vastauksia. (Hirsjärvi & Hurme 2010, 34–35.)

Haastateltavat valittiin pitkäaikaisen kokemuksensa perusteella matalateholasereiden ja LED-hoitovalojen parissa. Haastattelut toteutettiin yksilöhaastatteluin erillisinä päivinä. Molemmat haastattelut toteutettiin kasvotusten. Ensimmä-

mäisessä haastattelussa molemmat haastattelijat olivat paikalla. Kun taas toisessa haastattelussa yksi haastattelija oli paikan päällä, ja toinen haastattelija oli puhelinyhteyden päässä. Haastateltavat antoivat suostumuksensa allekirjoittamalla suostumuslomakkeen (ks. liite 1), jossa tulee ilmi tutkimuksen tarkoitus, tieto luottamuksellisuudesta ja haastattelun nauhoittamisesta.

5.3 Aineiston analyysi

Aineiston analysointi voidaan aloittaa, kun aineisto on kerätty ja käsitelty eli literoitu. Kerätyn aineiston ja aineiston analysoinnin avulla pyritään saamaan tutkimukseen tietoa aiheesta. (Kylmä & Juvakka 2012, 112.)

Opinnäytetyön aineisto analysoidaan sisällön analyysin avulla. Sisällönanalyysi tarkoittaa kerätyn aineiston tiivistämistä sellaiseksi, että tutkittavasta aiheesta saadaan lyhyt ja selkeä yleistettävä kuva. Sisällönanalyysissä on tarkoitus erotella aineistosta yhtenevät ja eriävät asiat. (Janhonen & Nikkonen 2001, 23.) Sisällönanalyysissä on kuitenkin tarkoitus säilyttää aineiston sisältämä informaatio. Laadullisessa aineiston analyysissä pyritään lisäämään aineiston informaatioarvoa. Aineiston antamasta informaatiosta pyritään luomaan mielekäs, selkeä ja yhtenäinen kokonaisuus. (Tuomi & Sarajärvi 2009, 108.)

Opinnäytetyössä käytetään aineistolähtöistä sisällönanalyysiä, joka on yksi laadullisen tutkimuksen analyysimenetelmä. Tuomen ja Sarajärven (2009, 108–112) mukaan aineistolähtöinen sisällönanalyysi alkaa aineiston pelkistämällä eli redusoinnilla, jossa aineisto pelkistetään niin, että aineistosta jätetään jäljelle kaikki olennainen ja tarvittava tieto. Redusoinnin jälkeen aloitetaan aineiston ryhmittely eli klusterointi, jossa on tarkoitus ryhmitellä edellisessä vaiheessa pelkistetyt ilmaukset alaluokiksi. Klusteroinnin jälkeen aloitetaan aineiston abstrahointi. Abstrahoinnissa on tarkoitus erotella aineistosta olennaimmat tiedot ja muodostaa niistä tutkimukseen teoreettisia käsitteitä. Aineistolähtöisen sisällönanalyysin keskeisimpänä tarkoituksena on käsitteitä yhdistelemällä saada vastaus tutkimuskysymyksiin.

Tässä opinnäytetyössä aineiston analyysi tehtiin sisällön analyysin keinoin. Analyysi aloitettiin litteroimalla haastattelut sanatarkasti. Litteroitua materiaalia ensimmäisestä haastattelusta tuli 9 sivua ja toisesta haastattelusta 6 sivua rivivälin ollessa 1,15. Litteroinnin jälkeen aineisto luettiin ja luokiteltiin sekä esitettiin yhtäläisyyksiä ja eroavaisuuksia. Aineistosta nousi esiin samoja teemoja kuin viitekehyyksessä. Aineistoa pelkistettiin ja nostettiin esiin keskeisimpiä käsitteitä, joista muodostuivat opinnäytetyön tulosten otsikot. Tulosten esittämisessä käytettiin suoria lainauksia haastatteluista saaduista aineistoista.

6 TEEMAHAASTATTELUN TULOKSET

Opinnäytetyöhön haastateltiin kahta hoito- ja fysioterapia-alan ammattilaista. Heillä on kattavasti kokemus hoitovalojen käytöstä ja käyttävätkin hoitovaloja/näitä työssään päivittäin.

6.1 Hoitovalojen käyttö fysioterapiassa

Haastatteluissa tuli ilmi, että molemmat ammattilaiset käyttävät matalateholaseria ja LED-hoitovaloja työssään päivittäin. Käyttöaiheita on molemmilla runsaasti ja he korostivat, että sitä voi käyttää lähes kaikkeen, kun tietoa laitteesta ja sen vaikutuksista on tarpeeksi. Tapauksia, joissa he käyttävät valoja olivat mm. erilaiset kiputilat, elimistön toimintahäiriöt, aineenvaihdunnanhäiriöt, tulehdukset, haavojen ja vammojen hoito, liikuntaelimistön vaivat, neurologiset ongelmat, murtumat sekä akupunktiopisteiden aktivointi.

”Pääsääntöisesti käytän kiputiloihin, mutta sitten myös tämmösiin elimistön toimintahäiriöihin käytän myöskin noita eri valon taajuuksia – – sitten erilaisiin kiputiloihin käytän, limapussintulehdukseen, paikallisiin kipuihin, akupisteitten stimulaatioon käytän laseria. Siellä on niinku kaikki mahdolliset, pääkipu, polvikipu, nilkkakipu, jännekivut. Periaatteessa kaikki mihin kipu liittyy jollain tavalla, niin käytän. Elikä sen takia päivittäin käytän. Tulehduksiin myös.”

”Kaikki tietenkin liikuntaelimistön vaivat, Parkinsonin tauti, kaikkii näitä neurologisii vaivoja laidasta laitaan. Kaikki mahdollinen, myöskin sitten luumurtumat ja kaikki tällaset esimerkiksi semmoiset murtumat, jotka on pitkään ollu niinkun, että ne ei oo paljoo parantunu ni siihen pystyy myöskin saamaan sen paremmin luutumaan.”

”No verenkierto, vammat, lihasvammat, paikalliset tulehdukset, niin siinä nyt kohtalaisen pienellä tiedolla pystyy tekee aika paljon – – myös säärihaavojen hoito on esimerkiksi yks, makuuhaavat ja kaikki tällaset, turvotukset, plantaarifaskiitit, ylipäänsä faskiitit ja bursiitit.”

Molemmat haastateltavat korostivat, että mitä enemmän on tietoa ja taitoa, sitä laajemmin ja erilaisiin vaivoihin valoja voi käyttää.

”– – sitten tietenkin, jos mennään sinne neurologian puolelle, niin siin täytyy olla vähän enemmän tietoo, mut en mä voi sanoa, et lihasvamma saa enemmän hyötyä, kun neurologinen vamma, mutta niinkun pienemmällä opettelemisella tietenkin. Et sit sä vaan länttää tietenkin sen vaan siihen ja odotat, että paikka helpottuu.”

”Joistain hoijoista sanotaan, että tämmöisesti psyykkisesti pahasti häiriintyneille ei voi antaa hoitoja, mut sielläkin taas on ollu sellasia tapauksia et oon antanu akupisteitten kautta hoitoja rauhottaviin pisteisiin..niin..se potilas kun on kävely tässä eestakasin, ei pystyny rauhottumaan, niin mun piti sitte kävellä siinä mukana sitä mukaan mitä se on tässä kävely ja pitäny käestä kiinni ja antanu laseria rauhottaviin pisteisiin ja päälaella pitäny ja tämmöstä näi. Muutamassa minuutissa se rauhottu, sit se pysty istumaan ja kävi lepäämää ja jatkoin sit sitä hoitoo ite, et niitäkin on niiku niitä ääritapauksia.”

”– – jos niitä matalateholasereita halutaan käyttää laajasti, niin pitää opiskella akupunktiopisteitten käyttömahdollisuudet. Toki voidaan paikallisesti hoitaa paljon asioita, verenkiertohäiriöihin liittyviä juttuja, kipuja ja niihin liittyviä aineenvaihduntahäiriöitä, tietyllä tavalla myös elinten toimintahäiriöitä.”

6.2 Hoitovalojen riskit ja haittavaikutukset

Hoitovaloilla on vain vähän kontraindikaatioita. Fysioterapeutin tulee ottaa huomioon tietyt hoitoon vaikuttavat ongelmat ja menetellä antotavassa niin, että siitä ei ole haittaa potilaalle. Haastatteluissa tuli esiin, että mitään selkeitä kontraindikaatioita ei ole, kun osaa käyttää valoja oikein.

”Ei nyt voi suoranaisesti sanoa, että ois niinku semmosia et missään nimessä ei pidä käyttää. Se on vaa sit et niitä täytyy osata käyttää oikein.”

Molemmat haastateltavat kertoivat tutkimuksista, joissa oli tutkittu **valojen vaikutusta syöpäsoluihin**. Aikaisemmin oli se käsitys, että syöpäsolut saattavat kasvaa punaisen valon vaikutuksesta, sillä aiemmin tutkimuksiin oli käytetty pelkkiä syövän solukkoja viljelymaljassa, mutta näissä tuoreemmissa tutkimuksissa ilmeni, että asia olikin juuri toisinpäin, kun otettiin viljelymaljaan syöpäsolukkoa, jossa oli myös muuta kudosta. Sinisellä valolla oli vain syöpää pienentävä vaikutus. Myös punainen valo heikensi syöpäsoluja, mutta yhtä kantasolua punainen valo kiihdytti. Haastateltavien mukaan tämä johtuu siitä, että valo pystyy vaikuttamaan kudoksen omaan immunologiaan ja auttamaan sitä hyökkäämään syöpäsolua vastaan. Syövän tukihoidossa etenkin sinisen laserin käyttö on suhteellisen turvallista.

”Monesti luullaan, että ei voi syöpäalueella käyttää matalateholaseria, mutta siellä kun mä olin koulutuksessa, ni me käytettiin laseria tosi paljon myös syöpäkasvaimien hoitamiseen, ei sen takia et se kasvais, vaan et se pienenis – – siitä ei oo niinku haittaa ihmiselle, niinku joku sytostaatti tai sädetyshoito, niistä on aina haittaa muullekin elimistölle.”

Epilepsian kohdalla haastateltavat toivat ilmi, että epileptikkoja voidaan hoitaa valoilla, kunhan valo ei ole välkkyvä. Itse valo pelkästään ei aiheuta epilepsia-kohtauksia epileptikoille.

”Epilepsiapotilaalle saa käyttää, jos se ei oo välkkyvänä. Ja pään alueelle en oo koskaan saanu laukeemaan mitään epilepsia-kohtauksia laaserilla. En koskaan. Ja mullaki on ollu niitä kymmeniä ja taas kymmeniä hoijettavana.”

Raskaana olevista haastateltava mainitsi, että on olemassa tiettyjä akupunktiopisteitä, joita on vältettävä raskauden aikana. Muutoin valo ei vaikuta sikiön kehittymiseen.

”Raskaana oleville on tiettyjä akupisteitä, mitä ei saa käyttää raskaana olevalle naiselle, mutta voi käyttää raskaana olevalle kuitenkin, kun ei käytä niitä akupisteitä. Matalateholaserilla jos käyttää niitä tiettyjä akupisteitä, ni siellä on vielä määritelty, minä raskauden kehitysvaiheen aikana mitäkin pisteitä saa käyttää ja mitä ei saa käyttää. Alkuraskauden aikana se on paljon tiukempaa. Loppuraskauteen mennessä siellä ei oo enää oikeestaan mi-

tään, paitsi ne pisteet, millä halutaan saada synnytys käynnistymään, ni niitä pisteitä ei saa käyttää, mut kaikkee muuta voi käyttää. Ei aiheuta mitään sikiömuutoksia.”

Haastateltavat olivat sitä mieltä, että **myös kilpirauhasta voidaan hoitaa** valoilla lyhyitä aikoja pienillä annoksilla, jos sen toimintaa halutaan normalisoida.

” – esimerkiksi jos kilpirauhanen toimii vajaalla, niin sitä voidaan kiihdyttää punasella valolla. Jos se taas on liikatoimintainen, niin sinisellä saadaan sitä tasapainottumaan ja rauhoittumaan. Jos siellä on kilpirauhasen tulehdus, niin sininen valo on siihen hyvä.”

Haastattelussa mainittiin kontraindikaatioihin liittyvänä **sydämentahdistin**, mutta se ei ole este hoidoille, sillä sydämentahdistimessa ei ole sellaista rakennetta, johon valo vaikuttaisi negatiivisesti.

”Sitten jos siellä on sydämentahdistin, niin laseria voi antaa ihan vapaasti, ei haittaa mitään. Se ei vaikuta sen tahistimen toimintaan millään tavalla. Siellä on monenlaisia uskomuksia siitä, että ei saa antaa sydämentahdistinpotilaallekkaan laaseria. Sillä ei oo mitään mekanismia siihen sähkön kans toimintaan. Toki kaikki soluthan toimii sähkökemiallisesti, siellä jonkinlainen sähkökemiallinen toiminto on. Mutta vaikka se tahistin on siinä ja sitä valotais, ei sille tapahu yhtään mitään. Se on ihan sama juttu, kun sä tätä puhelinta valotat valolla vai ei. Jotainhan se vaikuttaa tietenkin aina, mutta ei se vaikuta sitä toimintaa haittaavasti. Se ei niiku häirihe sen toimintaa millään lailla.”

Akuuttien vammojen hoidossa täytyy ottaa huomioon se, ettei alkuvaiheen paranemisprosessia häiritä valoilla. Jos alkuprosessi häiriintyy, haavaan voi esimerkiksi alkaa muodostua liikaa arpikudosta. Haavan ympärystä voi hoitaa laserilla, mutta ei suoraan haavaa, vaan on odotettava vähintään vuorokausi vamman tapahtumisesta. Jos vamma on vain lievempi, esimerkiksi pinnallinen kolhu, joka on vain kipeä, eikä siinä ole vuotavaa ruhjetta, voidaan tätä alkaa heti hoitaa sinisellä valolla.

”Sit jos on tämmösiä akuutteja vammoja, tämmönen niiku justiin tullu ruhje, vetäny joku vaikka kirveellä polveen, nii heti ei lähetä hoitamaan sillä laaserilla sitä haavaa, sen ympäriltä voijaan hoitaa kyllä, mutta ei suoraan sitä haavaa, koska se häirihtee sitä. Sen pitää saaha rauhassa alottaa se mekaaninen paranemisprosessi siinä. Niin se rupee häirihtemään sitä paranemisprosessia, et sinne voi tulla esim. vaikka liikaa arpikudosta alkaa muodostu-

maan, kun sinne mennään häirihtemään se alkuprosessi. Vuorokauden päästä saa lähteä hoitamaan niiku akuuttia haavaa, mut sit jos on tämmönen luun pintaan kolhu, et se on kipee, siihen voi mennä sinisellä valolla vaikka hetikin. Se vie sitä kipua pois, se on ruhje, mutta se ei saa olla vuotava.”

Haastateltavat toivat ilmi haastatteluissa, että **silmävammojen riski on mahdollinen**, mutta sekin riippuu monista eri tekijöistä. Joissain laservaloissa valo tulee niin pienelle pistemäiselle alueelle, että jos sitä osoittaa suoraan silmään, sillä on mahdollisuus kuumentaa ja polttaa verkkokalvoa, jos laservalo on liian tehokas. Osaan laservaloista on tehty hionta, joka jakaa valokeilan isommalle alueelle tultuaan ulos valon lähteestä. Jos tällaista ominaisuutta ei laserissa ole, on hyvä käyttää suojalaseja tai laittaa laser päälle vasta kun se on paikoillaan hoidettavalla alueella.

”Lasereitten kohdalla tietenkkin sitten, että jos on tämmösii niinkun meillähän on semmonen hionta tehty siihen päähän, et se hajoaa sitten jo heti kun se on irti ihossa, mutta sitten suurimmassa osassa ei oo sitä hiontaa niin tietenkkin on sit se riski, että silmiin voi tulla sitten liian paljon valoärsykeitä, elikkä sit pitää olla lasit.”

Haastateltavat vertasivat matalateholaseria ja LED-hoitovaloja muihin fysikaalisiin hoitoihin, kuten ultraääneen ja sähkölaitteisiin. He olivat sitä mieltä, että muilla fysikaalisilla hoitolaitteilla voidaan saada helpommin aikaan parempaa jälkeä kuin valoilla. Valojen riskit ovat pienemmät ja niiden käytön aloittaminen on turvallisempaa.

”Matalateholaserilla on yllättävän niinkun vähän riskejä. Jos pitäis mieltä hoitolaitteena niinkun fysioterapeutille ensimmäistä hoitolaiteita millä rupeis hoitamaan ihmisiä, niin se ois ehkä niistä kaikkien riskittömimpiä hoitolaitteita.”

6.3 Hoitovalohoitojen toteutus

Haastateltavat kertoivat käyttävänsä eniten punaisen, vihreän ja sinisen aallonpituuksia. **Punainen aallonpituus on kiihdyttävämpi, kun taas vihreä ja sininen ovat rauhoittavampia aallonpituuksia.** Aallonpituuksien valintaan vaikutti myös ongelman sijaintisyvyys ja ongelman laatu.

”Silloin, jos halutaan kiihdyttää toimintaa, niin käytetään yleensä punaista valoa tai infrapunaa, ne on tämmösiä kiihdyttäviä. Vihreä alkaa olla vähän rauhottavampi vaikutus ja sinisellä on rauhottava vaikutus.”

Punaista valoa haastateltavat kertoivat käyttävänsä pääosin silloin, kun pyritään kiihdyttämään aineenvaihduntaa ja verenkiertoa. Sinistä käytetään silloin, kun on kipua, pinnallisia vaivoja tai tulehdusta. Eri aallonpituuksia voi myös käyttää yhtäaikaisesti tai samalla hoitokerralla peräkkäisesti.

”Limapussiin usein käytän aluksi, jos siellä alueella on aineenvaihdunta huonoa ja hidastunu, ni niihin mä käytän ensin punasta ja sit siihen kipuun, kun noi limapussit on yleensä aika pinnallisia, niin käytän sinistä. Elikä se punanen on 650 nm ja 635 nm. Siniessä on 450 nm. Sitten, jos se on niveltulehdus, jos se on kihtin aiheuttama, ni sillon mä käytän vihreätä, se saa aikaseks sen, et se rupee urattia hajottamaan sinne verenkiertoon, poistaa verestä sen uratin. Se purkaa sitä kuormaa sieltä nivelestä ja se helpottaa sitä kipua ja sen jälkeen sit sininen perään poistamaan sitä kipua vielä lisäksi.”

”Pääsääntöisesti on silleen, et jos sulla on niinku jotain ihan niinku tulehduspohjaa, siis infektiota esimerkiksi, nii alotetaan sinisillä, vihreellä ja niitten sekotuksia voidaan käyttää. Mitä lähemmäs niinku ultraviolettia mennään siellä sinisen puolella, nii sitä tehokkammin, jos on bakteeria tai muuta, nii pystytään niitä sieltä tappamaan, mutta nehän ei mee sitten hirveen syvälle, mutta niillä pystytään aktivoimaan sitä immuunimekanismia esim. paikallisestikkini.”

Haastatteluissa kävi myös ilmi, että vaikka valo tunkeutuu kudoksissa vain tiettyyn pisteeseen asti, niin valon vaikutukset ulottuvat syvemmälle johtuen solujen välisestä tietoliikenteestä.

”Punainen pystyy menemään vaikutusalueelle 4-5 senttiin jopa. Se ei pelkästään selity sillä, että mihin asti se valo silminnähdän ulottuu, vaan jos viereistä solua hoidetaan, niin se vaikuttaa myös siihen viereiseen soluun, nii se informaatio etenee siitä viereisestä solusta myös seuraaviin soluihin.”

Haastateltavat kertoivat, että **hoitoaika riippuu siitä, hoidetaanko vaivaa paikallisesti vai akupunktiopisteiden kautta**. Akupunktiopisteiden aktivoimiseen riittää puoli minuuttia ja pistemäisiin kohtiin minuutti. Paikallisesti hoitoajat voivat vaihdella yhden kohdan valotuksessa noin 5 minuutista 10 minuuttiin ja jos valon paikkaa vaihtaa, niin hoitoaika voi olla jopa 30-50 minuuttia.

” – akupisteitä pääsääntöisesti hoijetaan puoli minuuttia kerralla, se riittää sen aktivoimiseksi ja sen hoitovaikutuksen aikaansaamiseksi. Paikallisesti hoijetaan n.5 minuuttia, yleensä voi jopa 10 minuuttiakin hoitaa, mutta tota niin emmä oo huomannu siinä, et se hirveen paljoo lisäis sitä hoitotehoa siinä.”

Haastatteluissa ilmeni, että valoilla voi hoitaa, vaikka päivittäin, jos on tarvetta, mutta yleensä asiakas käy 1-3 kertaa viikossa. Mahdollisuuksien mukaan asiakas voi myös itse toteuttaa hoidon kotioloissa useamman kerran päivässä, mutta hoitoaikojen tulee olla lyhyempiä.

” – voi itseasiassa päivässä kaks kertaakin, jos itsehoitona tekee, mut sillon, jos tekee kaks kertaa päivässä niin lyhyempi se kertahoito – –”

7 PÄÄTELMÄT

Viitekehuksesta ja haastatteluista saatu tieto oli pääosin yhtenevää. Pieniä eroja tuli siitä, että haastateltavilla oli tiedossaan tuoreinta tietoa tutkimuksista ja käytänteistä, joita viitekehysten tekovaiheessa ei ollut mahdollista saada aikaisemmasta tutkimustiedosta. Haastatteluista nousi myös esiin uusia näkökulmia, jota viitekehukseen ei oltu otettu huomioon.

Yhtenevää aikaisemmissa tutkimuksissa ja haastatteluissa oli käyttöaiheissa, antotavassa ja joissain kontraindikaatioissa. Hoitovaloja käytetään laajasti erilaisien vaivojen ja kipujen hoidossa. Antotavat riippuvat hoidettavan vaivan laadusta ja paikasta. Haastateltavat olivat samoilla linjoilla epilepsiapotilaiden ja raskaana olevien hoitomahdollisuuksista.

Eroavaisuuksia löytämiemme aikaisemman tutkimustiedon mukaan ja haastateltavilta saadun tiedon mukaan ilmeni, että kontraindikaatioissa kilpirauhasen hoidollisissa esteissä on näkemyseroja. Aiemmassa kirjallisuudessa on mainittu, että kilpirauhasen pitkäaikaista ja voimakasta säteilytystä tulee välttää, sillä se reagoi hyvin herkästi erilaisiin ulkoisiin ärsykkeisiin. Haastatteluissa kävi ilmi, että haastateltavat ovat hoitaneet kilpirauhasta hoitovaloilla lyhytaikaisesti ja pienillä annoksilla kilpirauhasen vajaa- tai liikatoimintaa, jotta kilpirauhasen toiminta saadaan normalisoitua.

Haastatteluissa tuli ilmi asioita, joita ei kirjallisuudessa mainittu. Haastateltavat painottivat monesti sitä, kuinka tärkeää on tietää riittävästi hoitovalojen käytöstä, sillä mitä enemmän on tietoa, sitä monipuolisemmin ja turvallisemmin hoitovaloja voi hyödyntää. Lisäksi akupunktiopisteiden käyttöä opiskelemalla saadaan monipuolisempi ja tehostetumpi hyöty hoitovaloista. Haastateltavat toivat myös esiin sitä, että kun taitoa ja tietoa on paljon, voidaan hoitovaloilla vaikuttaa myös sellaisiin tapauksiin, joihin ei normaalisti pystytä kovin hyvin vaikuttamaan fysioterapian keinoin.

8 POHDINTA

Opinnäytetyöprosessi oli mielenkiintoinen ja aihe oli sopivan haastava. Hoitovalot olivat toiselle meistä entuudestaan tuttuja ja toiselle tulivat täysin uutena hoitomuotona. Opinnäytetyöprosessin aikana molemmat saivat paljon uutta tietoa hoitomenetelmästä. Vaikka englanninkielisten lähteiden käyttäminen oli haaste, koimme kehittyneemme siinä opinnäytetyön teon myötä. Jatkossa tulemme ehdottomasti käyttämään hoitovaloja fysioterapiatyömme tukena ja suosittelemme sitä myös muille alan ammattilaisille. Toivomme myös, että tämä opinnäytetyö kannustaisi opiskelijoita ja alan ammattilaisia tutustumaan ja kokeilemaan uusia hoitomuotoja ja käytön kynnyksen madaltuisi.

8.1 Opinnäytetyöprosessi

Opinnäytetyön tavoitteena oli tuottaa tietopaketti fysioterapeuttien ja fysioterapiaopiskelijoiden käyttöön hyödyntäen aikaisempaa tutkimustietoa ja täydentää sitä haastatteluiden avulla. Haasteena opinnäytetyössä oli sellaisen tutkimustiedon löytäminen, joihin oli vapaa pääsy. Tutkimuksia löytyi paljon, mutta suurin osa niistä olisi ollut maksullisia, eikä niiden avaamiseen haluttu käyttää resursseja, sillä ne eivät välttämättä olisi vastanneet tutkimuskysymyksiimme. Haastavaa oli myös se, että kaikki tutkimukset olivat englanninkielisiä ja niiden teksti oli vaikealukuista ja sisälsi paljon tutkimuskielisiä sanoja ja diagnooseja. Myös viitekehykseen löytyi pääasiassa englanninkielisiä lähteitä. Opinnäytetyössä käytettiin mahdollisimman tuoreita tutkimuksia ja lähteitä, mutta tästä

mainitsemastamme haasteesta johtuen osa olivat vanhempia. Kaikki käyttämämme tutkimukset olivat kuitenkin 2000-luvulta.

Opinnäytetyön viitekehyksen ja haastatteluiden avulla saatiin vastaukset tutkimuskysymyksiin. Aikaisempi tutkimustieto ja haastattelut täydensivät toisiaan ja olivat pääosin samassa linjassa toistensa kanssa. Joitain eroja tuli, sillä haastateltavilla oli tiedossaan tuoreinta tietoa tutkimuksista ja käytänteistä. Lisäksi haastatteluissa tuli sellaista tietoa, jota ei opinnäytetyön viitekehysessä tullut ilmi.

Opinnäytetyön aihe valikoitui omakohtaisten kokemusten perusteella hoitovalojen käytön vaikuttavuudesta ja siitä, että haluttiin perehtyä aiheeseen lisää. Haluttiin myös saada menetelmää muiden tietoisuuteen. Mielestämme hoitovalot ovat osoittautuneet helpoksi ottaa käyttöön terapian tueksi ja toivomme, että niiden käyttö yleistyisi, sillä niillä on paljon hyviä vaikutuksia ja hoito on suhteellisen pieniriskistä.

8.2 Jatkotutkimusehdotukset

Jatkotutkimusehdotuksena voisi olla selvittää asiakkaiden kokemuksia hoitovaloista ja niistä saaduista hyödyistä. Jatkotutkimuksena voisi myös selvittää kuinka monessa fysioterapialaitoksessa hoitovalot ovat käytössä ja kuinka paljon niitä käytetään sekä onko niitä käyttämättömillä laitoksilla ja fysioterapeuteilla aikomusta ja kiinnostusta ottaa hoitovaloja kuntoutuksen tueksi. Tätä opinnäytetyötä voisi jatkaa tuottamalla kyselyn fysioterapiaopiskelijoille siitä, että onko heillä kiinnostusta tutustua hoitovaloihin yhtenä opintoihin sisältyvänä aiheena. Lisäksi voisi perehtyä jonkin tietyn aihealueen hoitamiseen, esimerkiksi polven ongelmiin tai niskakipuihin.

8.3 Luotettavuus ja eettisyys

Tutkimuksen laatu vaikuttaa tutkimuksen luotettavuuteen (Hirsjärvi & Hurme 2010, 184). Opinnäytetyön luotettavuutta lisää se, että siinä käytetään mahdollisimman tuoreita lähteitä ja sellaisia tutkimuksia, jotka ovat vertaisarvioituja (Tuomi & Sarajärvi 2009, 127).

Laadun kautta luotettavuuteen voidaan vaikuttaa esimerkiksi tekemällä huolellinen suunnitelma haastattelun rungosta ja teemojen syventämisestä sekä pohtimalla mahdollisia lisäkysymyksiä. Luotettavuutta lisää myös se, että haastattelihoita ollessa useampi kuin yksi, haastattelijat ovat ymmärtäneet teemaruugon samalla tavalla ja ovat perehtyneet siihen kunnolla. Teemahaastattelussa virheitä aineiston luotettavuuteen voi tulla haastattelijasta ja haastateltavasta. Haastattelijan täytyy olla hyvin perehtynyt rooliin ja tehtäviin ja osata säädellä haastattelutilannetta joustavasti ja tilanteen edellyttämällä tavalla esimerkiksi niin, että saadaan tehtyä tarkentavia kysymyksiä tarvittaessa. Haastateltava voi antaa sellaisia vastauksia, joiden lähdetieto voi olla muuttunut, kuten antaa sellaisia vastauksia, jotka ovat sosiaalisesti hyväksytyjä tai tieto on vanhentunut. Luotettavuuteen vaikuttaa myös teknisten välineiden toiminta ja laatu. Teknisten laitteiden toimivuus on hyvä tarkistaa kunnolla, jotta kaikki materiaali saadaan taltioitua ja aineisto on laadukasta. Haastattelun tallenteen laadulla voidaan varmistaa, että litterointi noudattaa samoja sääntöjä koko haastattelun ajan. (Hirsjärvi & Hurme 2010, 34–35, 184–185.)

Opinnäytetyöhön valittiin mahdollisimman tuoreita ja vertaisarvioituja tutkimuksia sekä tiedonhankinta tehtiin useiden eri tietokantojen hakukoneiden avulla, mikä lisää työn luotettavuutta.

Opinnäytetyön luotettavuuden varmistamiseksi haastateltaviksi valittiin alan ammattilaisia, jotka ovat jo kymmeniä vuosia käyttäneet matalateholaserterapiaa ja käyneet paljon eri koulutuksia sekä perehtyneet syvällisesti aiheeseen. Haastateltavien valintaan vaikutti myös se, että haluttiin kerätä aineistoa, joka vastaa mahdollisimman hyvin tutkimuskysymyksiin. Haastatteluihin valmistautttiin huolellisesti ja käytettiin pohjana kummassakin haastattelussa samaa teemahaastattelurunkoa. Haastattelut purettiin ja käsiteltiin mahdollisimman pian haastatteluiden jälkeen ja analysoinnin jälkeen nauhoitteet hävitettiin. Opinnäytetyön luotettavuutta lisäsi myös haastatteluissa saadun aineiston runsas määrä. Haastateltavat allekirjoittivat suostumuslomakkeen, jossa kävi ilmi haastatteluiden käyttö nimettöminä.

LÄHTEET

Adamskaya, N., Dungal, P., Mittermayr, R., Hartinger, J., Feichtinger, G., Wassermann, K., Redl, H. & Van Griensven, M. 2011. Light therapy by blue LED improves wound healing in an excision model in rats. *Injury*. Vsk. 42(9), 917–921. Saatavissa: <https://www-sciencedirect-com.ezproxy.xamk.fi/science/article/pii/S0020138310002159#fig2> [viitattu 23.10.2018].

Al Rashoud, A.S., Abboud, R.J., Wang, W. & Wigderowitz, C. 2014. Efficacy of low—level laser therapy applied at acupuncture points in knee osteoarthritis: a randomized double-blind comparative trial. *Physiotherapy*. Vsk. 100(3), 242–248. Saatavissa: <https://www-sciencedirect-com.ezproxy.xamk.fi/science/article/pii/S0031940613001156> [viitattu 23.10.2018].

Assis L., Milares L.P., Almeida T., Tim C., Magrit A., Fernandest K.R., Medalha C. & Muniz Renno A.C. 2016. Aerobic exercise training and low-level laser therapy modulate inflammatory response and degenerative process in an experimental model of knee osteoarthritis in rats. *Osteoarthritis and Cartilage*. Vsk. 24(1), 169–177. Verkkolehti. Saatavissa: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1063458415012637> [viitattu 8.5.2018].

Barolet, D. 2008. Light-emmitting diodes (LEDs) in dermatology. *Seminars in Cutaneous Medicine and Surgery*. Vsk. 27, 227–238. Verkkolehti. Saatavissa: <http://www.clinicadepele.com.br/Arquivos/artigos/quedadecabelo/laserapi-lar03.pdf> [viitattu 22.10.2018].

Baxter, G.D., Liu, L., Petrich, S., Gisselman, A.S., Chapple, C., Anders, J.J. & Tumilty, S. 2017. Low level laser therapy (Photobiomodulation therapy) for breast cancer-related lymphedema: a systematic review. *BMC Cancer*. Vsk 17, 833. Verkkolehti. Saatavissa: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5719569/> [viitattu 9.10.2018].

Cotler, H.B., Chow, R.T., Hamblin, M.R. & Carroll, J. 2015. The Use of Low Level Laser Therapy (LLLT) For Musculoskeletal Pain. *MOJ Orthopedics & Rheumatology*. Vsk. 2 (5). Verkkolehti. Saatavissa: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4743666/> [viitattu 12.10.2018].

Dakowicz, A, Kuryliszyn-Moskal, A, Kosztyła – Hojna, B, Moskal, D, Latosiewicz R. 2011. Comparison of the long - term effectiveness of physiotherapy programs with low - level laser therapy and pulsed magnetic field in patients with carpal tunnel syndrome. *Advances in Medical Sciences*. Vsk. 56 (2), 270–274. Verkkolehti. Saatavissa: <https://www-sciencedirect-com.ezproxy.xamk.fi/science/article/pii/S1896112614601486? rdoc=1& fmt=high& origin=gateway& docanchor=&md5=b8429449ccfc9c30159a5f9aeaa92ffb&ccp=y> [viitattu 8.5.2018].

Denegar, C. R., Saliba, E. & Saliba, S. 2010. Therapeutic modalities for musculoskeletal injuries. 3. painos. Leeds: Human Kinetics.

Enwemeka C.S., Parker J., Dowdy D., Harkness E., Sanford L.E., Woodruff L.D. 2004. The effects of laser therapy on tissue repair and pain control. A meta analysis of the literature. *Photomedicine and Laser Surgery*. Vsk. 22 (4), 323–329. Verkkoletti. Saatavissa: https://www.researchgate.net/publication/8368383_The_Efficacy_of_Low-Power_Lasers_in_Tissue_Repair_and_Pain_Control_A_Meta-Analysis_Study [viitattu 8.10.2018].

Gasparyan, L. V. 2000. Experience of Russian (former USSR) scientists in LLT and UV blood irradiation, including the laser therapy application areas. Medical Acupuncture and Lasers 28.-30.9.2000. Helsinki, Finland. Armenia Republic Medical Center Yerevan, Armenia.

Hamblin, M.R., Pires de Sousa, M.V. & Agrawal, T. 2017. Handbook of Low-Level Laser Therapy. Singapore: Pan Stanford Publishing.

Hannuksela, M. 2012. Ultravioletisäteily (UV) ja sen vaikutus ihmiseen. Lääkärikirja Duodecim. WWW-dokumentti. Päivitetty 29.10.2012. Saatavissa: https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00682 [18.4.2019].

Hashmi, J.T., Huang, Y., Osmani, B.Z., Sharma, S.K., Naeser, M.A. & Hamblin, M.R. 2010. Role of low-level laser therapy in neurorehabilitation. *Physical Medicine and Rehabilitation*. Vsk. 2 (12), 292–305. Verkkoletti. Saatavissa: <https://www.sciencedirect-com.ezproxy.xamk.fi/science/article/pii/S1934148210012530> [viitattu 9.10.2018].

Hirsjärvi, S. & Hurme, H. 2010. Tutkimushaastattelu. Teemahaastattelun teoria ja käytäntö. Helsinki: Gaudeamus.

Hode, L. s.a. Hoitava laser. Ruotsi: Svenska Laser-Medicinska Saatavissa: http://www.laserin.fi/userData/laser-in-tr88/pdf-esitteet/Hoitava_laser.pdf [viitattu 9.10.2018].

Janhonen, S. & Nikkonen, M. 2001. Laadulliset tutkimusmenetelmät hoitotieteessä. Helsinki: WSOY.

Konstantinovic, L.M., Cutovic, M.R., Milovanovic, A.N., Jovic, S.J., Dragin, A.S., Letic, M.D. & Miler, V.M. 2010. Low-level laser therapy for acute neck pain with radiculopathy: A double-blind placebo-controlled randomized study. *Pain Medicine*. Vsk. 11 (8), 1169–1178. Verkkoletti. Saatavissa: <https://academic.oup.com/painmedicine/article/11/8/1169/1855331> [viitattu 9.10.2018].

Kylmä, J. & Juvakka, T. 2012. Laadullinen terveystutkimus. 1.-2.painos. Helsinki: Edita Prima Oy.

Li, Z-J., Wang, Y., Zhang, H-F., Ma, X-L., Tian, P. & Huang, Y. 2016. Effectiveness of low-level laser on carpal tunnel syndrome. *Medicine*.(Baltimore). Vsk. 95 (31). Verkkoletti. Saatavissa: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4979817/> [viitattu 9.10.2018].

Macias, D.M., Coughlin, M.J., Zang, K.Z., Stevens, F.R., Jastifer, J.R. & Doty, J.F. 2015. Low-level laser therapy at 635 nm for treatment of chronic plantar fasciitis: a placebo-controlled, randomized study. *Journal of Foot and Ankle*

Surgery. Vsk. 55 (4), 768–772. Verkkolehti. Saatavissa: <https://www-science-direct-com.ezproxy.xamk.fi/science/article/pii/S1067251614006425> [viitattu 23.10.2018].

Martins de Anrade, A.L., Bossini, P.S. & Parizotto, N.A. 2016. Use of low level laser therapy to control neuropathic pain: A systematic review. *Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology*. Vsk. 164, 36–42. Verkkolehti. Saatavissa: <https://www-sciencedirect-com.ezproxy.xamk.fi/science/article/pii/S1011134416304456> [viitattu 9.10.2018].

Morimoto, Y., Saito, A. & Tokuhashi, Y. 2013. Low level laser therapy for sports injuries. *Laser Therapy*. Vsk. 22 (1), 17–20. Verkkolehti. Saatavissa: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3799051/> [viitattu 9.10.2018].

Mäkelä, A. & Gasparyan, L. 2004. ELAPS Valoklusterien kliininen käyttö. Helsinki.

Nakamura, T., Ebihara, S., Ohkuni, I., Izukura, H., Harada, T., Ushigome, N., Oshiro, T., Musha, Y., Takahashi, H., Tsuchiya, K. & Kubota, A. 2014. Low level laser therapy for chronic knee joint pain patients. *Laser Therapy*. Vsk. 23 (4), 273–277. Verkkolehti. Saatavissa: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4331569/> [viitattu 23.10.2018].

Ohkuin, I., Ushigome, N., Harada, T., Ohshiro, T., Mizutani, K., Musya, Y., Okada, Y. & Takahashi, H. 2011. Low level laser therapy (LLLT) for patients with sacroiliac joint pain. *Laser Therapy*. Vsk. 20 (2), 117–121. Verkkolehti. Saatavissa: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3799023/> [viitattu 23.10.2018].

Rai, V., Abdo, J. & Agrawal, S. 2018. *Low-Level Laser Therapy: History, Mechanisms and Medical Uses*. Nova Science Publishers.

Ruusuvuori, J., Nikander, P. & Hyvärinen, M. 2010. *Haastattelun analyysi*. Tampere: Vastapaino.

Rayegani, S.M., Raeissadat, S.A., Heidari, S. & Moradi, J. 2017. Safety and effectiveness of low-level laser therapy in patients with knee osteoarthritis: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Laser in Medical Sciences*. Vsk. 8 (1), 12–19. Verkkolehti. Saatavissa: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5642172/> [viitattu 12.10.2018].

Stolt, M., Axelin, A. & Suhonen, R. 2016. *Kirjallisuuskatsaus hoitotieteessä. 2. korjattu painos*. Turku: Turun Yliopisto.

Takenori A., Ikuhiro M., Shogo U., Hiroe K., Junji S., Yasutaka T., Hiroya K. & Miki N. 2016. Immediate pain relief effect of low level laser therapy for sports injuries: Randomized, double-blind placebo clinical trial. *Journal of Science and Medicine in Sport*. Vsk. 19 (12), 980–983. Verkkolehti. Saatavissa: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1440244016300020> [viitattu 8.5.2018].

Tuner J. & Hode L. 2010. *The New Laser Therapy Handbook*. USA: Prima Books.

Tuomi, J. & Sarajärvi, A. 2009. Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi. 5. uudistettu painos. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.

Valli, R. 2018. Ikkunoita tutkimusmetodeihin 1. Metodien valinta ja aineistonkeruu: virikkeitä aloittelevalle tutkijalle. 5. uudistettu painos. Jyväskylä: PS-kustannus.

Woodruff L. D., Bounkeo J. M., Brannon W. M., Dawes Jr. K. S., Barham C. D., Waddell D. L. & Enwemeka C. S. 2004. The efficacy of laser therapy in the treatment of wounds: A meta analysis of the literature. *Photomedicine and Laser Surgery*. Vsk. 22 (3), 241–247. Verkkolehti. Saatavissa: https://www.researchgate.net/publication/8395260_The_Efficacy_of_Laser_Therapy_in_Wound_Repair_A_Meta-Analysis_of_the_Literature [viitattu 8.10.2018].

Yousefi-Nooraie, R., Shonstein, E., Heidari, K., Sashidian, A., Pennick, V., Akbari-Kamrani, M., Irani, S., Shaliba, B., Hejri, S.M., Jonaidi, A-R. & Mortaz-Hejdjri, S. 2008. Low lever laser therapy for nonspecific low-back pain. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. Vsk. 16 (2). Verkkolehti. Saatavissa: <https://www-cochranelibrary-com.ezproxy.xamk.fi/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD005107.pub4/information> [viitattu 23.10.2018]

KUVALUETTELO

Kuva 1. Matalateholaser (vasemmalla) ja LED-hoitovalon (oikealla). Kuvannut Jonna Konnu & Janna Löytynöja 2019. [viitattu 22.4.2019].

Kuva 2. Valojen eroavaisuudet. Mukailen Gasparyan, L. V. 2000. Experience of Russian (former USSR) scientists in LLT and UV blood irradiation, including the laser therapy application areas. *Medical Acupuncture and Lasers* 28.-30.9.2000. Helsinki, Finland. Armenia Republic Medical Center Yerevan, Armenia;

Hashmi, J.T., Huang, Y., Osmani, B.Z., Sharma, S.K., Naeser, M.A. & Hamblin, M.R. 2010. Role of low-level laser therapy in neurorehabilitation. *Physical Medicine and Rehabilitation*. Vsk. 2 (12), 292–305. Verkkoletti. Saatavissa: <https://www.sciencedirect-com.ezproxy.xamk.fi/science/article/pii/S1934148210012530> [viitattu 9.10.2018].

Kuva 3. Laserkärki, jolla aktivoidaan akupunktiopisteitä. Kuvannut Jonna Konnu & Janna Löytynöja 2019. [viitattu 22.4.2019].

Kuva 4. Matalateholaserin indikaatiot. Mukailen Woodruff L. D., Bounkeo J. M., Brannon W. M., Dawes Jr. K. S., Barham C. D., Waddell D. L. & Enwemeka C. S. 2004. The efficacy of laser therapy in the treatment of wounds: A meta analysis of the literature. *Photomedicine and Laser Surgery*. Vsk. 22 (3), 241–247. Verkkoletti. Saatavissa: https://www.researchgate.net/publication/8395260_The_Efficacy_of_Laser_Therapy_in_Wound_Repair_A_Meta-Analysis_of_the_Literature [viitattu 8.10.2018];

Denegar, C. R., Saliba, E. & Saliba, S. 2010. Therapeutic modalities for musculoskeletal injuries. 3. painos. Leeds: Human Kinetics;

Hashmi, J.T., Huang, Y., Osmani, B.Z., Sharma, S.K., Naeser, M.A. & Hamblin, M.R. 2010. Role of low-level laser therapy in neurorehabilitation. *Physical Medicine and Rehabilitation*. Vsk. 2 (12), 292–305. Verkkoletti. Saatavissa: <https://www.sciencedirect-com.ezproxy.xamk.fi/science/article/pii/S1934148210012530> [viitattu 9.10.2018];

Morimoto, Y., Saito, A. & Tokuhashi, Y. 2013. Low level laser therapy for sports injuries. *Laser Therapy*. Vsk. 22 (1), 17–20. Verkkoletti. Saatavissa: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3799051/> [viitattu 9.10.2018];

Baxter, G.D., Liu, L., Petrich, S., Gisselman, A.S., Chapple, C., Anders, J.J. & Tumilty, S. 2017. Low level laser therapy (Photobiomodulation therapy) for breast cancer-related lymphedema: a systematic review. *BMC Cancer*. Vsk 17, 833. Verkkoletti. Saatavissa: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5719569/> [viitattu 9.10.2018].

Suostumus haastatteluun opinnäytetyötä varten

Opinnäytetyön nimi: Matalateholasereiden ja LED-hoitovalojen käyttö fysioterapiassa

Opinnäytetyön tarkoitus ja tavoite: Opinnäytetyön tarkoituksena on kerätä tietoa käytännön kokemuksista matalateholaservalojen käytöstä fysioterapiassa sekä saada lisätietoa aiheesta käyttämällä teemahaastattelua. Tarkoituksena on myös lisätä fysioterapeuttien ja alan opiskelijoiden tietoa kyseisestä menetelmästä ja sen käytöstä. Tavoitteena on tuottaa tietopaketti fysioterapeuttien ja fysioterapiaopiskelijoiden käyttöön.

Opinnäytetyön suunnitelma hyväksytty ____ päivänä ____ kuuta 2018
oppilaitoksessa: _____

Opinnäytetyön ohjaajat: Anne Henttonen puh. _____ ja Elina Päykkönen puh. _____

Opinnäytetyön arvioitu valmistumisaika 5/2019.

Opinnäytetyön tekijän yhteystiedot:

XXX

Suostun haastatteluun opinnäytetyötä varten. Haastatteluni saa nauhoittaa ja käyttää opinnäytetyössä. Haastattelut käsitellään nimettöminä eikä henkilötietoja tallenneta.

Allekirjoitus ja nimen selvennys

paikka ja aika

Kirjallisuuskatsaustaulukko

Tutkimuksen bibliografiset tiedot Xamkin raportointiohjeiden mukaan	Tutkimuskohde	Otoskoko, menetelmä	Keskeiset tulokset	Oma intressi opinnäytetyön kannalta
<p>Adamskaya, N., Dungal, P., Mittermayr, R., Hartinger, J., Feichtinger, G., Wassermann, K., Redl, H. & Van Griensven, M. 2011. Light therapy by blue LED improves wound healing in an excision model in rats. <i>Injury</i>. Vsk. 42(9), 917–921. Saatavissa: https://www.sciencedirect.com.ezproxy.xamk.fi/science/article/pii/S0020138310002159#fig2 [viitattu 23.10.2018].</p>	<p>Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää sinisen ja punaisen valon vaikutusta haavojen paranemisessa rotilla.</p>	<p>Tutkimuksessa oli osallisena kuusi rottaa, jotka jaettiin kolmeen ryhmään. Yksi ryhmä sai sinistä valoa, toinen punaista ja kolmas ei saanut valoa ollenkaan. Valoa annettiin viitenä peräkkäisenä päivänä 10 minuutin ajan. Haavojen kokoa tutkittiin päivien 3 ja 7 jälkeen.</p>	<p>Sinisellä valolla valotetut haavat olivat 50 % pienempiä 7 päivän kohdalla kuin valottamat haavat. Punainen valo näytti viivyttävän hieman paranemista kontrolliryhmään verrattuna.</p>	<p>Tutkimus osoittaa, että sininen valo vaikuttaa merkittävästi haavan paranemiseen ja punainen valo häiritsee alussa haavan paranemista.</p>
<p>Al Rashoud, A.S., Abboud, R.J., Wang, W. & Wigderowitz, C. 2014. Efficacy of low—level laser therapy applied at acupuncture points in knee osteoarthritis: a randomized double-blind comparative trial. <i>Physiotherapy</i>. Vsk. 100(3), 242–248. Saatavissa: https://www.science-direct.com.ezproxy.xamk.fi/science/article/pii/S0031940613001156 [viitattu 23.10.2018].</p>	<p>Tutkimuksessa arvioitiin matalateholaserhoidon tehokkuutta annettuna polven akupunktiopisteisiin polven nivelrikossa.</p>	<p>Tutkimukseen osallistui 49 henkilöä, joilla on polviartroosi. Tutkittavat jaettiin kahteen ryhmään. Laserhoitoryhmässä oli 26 henkilöä ja lumehoitoryhmässä 23. Hoitoa annettiin 5 eri polven pisteeseen 9 eri hoitokertana. Tuloksia mitattiin VAS-janan ja kysymyslomakkeen avulla. Aktiivista liikealuetta mitattiin koniometrin avulla. Asiakkaiden tyytyväisyyttä kysyttiin numeerisella asteikolla.</p>	<p>Tulokset osoittivat, että matalateholaseravulla oli vaikutusta kipuun VAS-janalla mitattuna 6 viikon kuluttua.</p>	<p>Matalateholaservalon käyttö akupunktiopisteisiin harjoitusten ja neuvonnan yhteydessä vähentää merkittävästi kipua ja parantaa myös elämänlaatua nivelrikkopotilailla.</p>

<p>Assis L., Milares L.P., Almeida T., Tim C., Magrit A., Fernandez K.R., Medalha C. & Muniz Renno A.C. 2016. Aerobic exercise training and low-level laser therapy modulate inflammatory response and degenerative process in an experimental model of knee osteoarthritis in rats. <i>Osteoarthritis and Cartilage</i>. Vsk. 24(1), 169–177. Verkkolehti. Saatavissa: https://www.science-direct.com/science/article/pii/S1063458415012637 [viitattu 8.5.2018].</p>	<p>Tutkimuksen tarkoitus on arvioida aerobisen liikunnan ja matalateholaserin degeneratiivisia vaikutuksia polviartroosiin.</p>	<p>Otos 50 poikartotaa jaettiin viiteen ryhmään. Kontrolliryhmä, polviartroosikontrolliryhmä, polviartroosi ja harjoitusryhmä, polviartroosi ja laseriryhmä sekä ryhmä, joka on harjoitellut ja saanut laserhoitoa. Harjoittelua oli vuorokaudessa 50min aikana 16m. Laserhoitoa 24 kertaa, aloitettu 4 viikkoa leikkauksen jälkeen 3 päivänä viikossa 8 viikon ajan.</p>	<p>Tulokset näyttivät, että harjoittelu ja matalateholaser olivat tehokkaita ehkäisemään ruston rappeumaa ja muokkamaan tulehduskellista prosessia, jonka polviartroosi aiheuttaa.</p>	<p>Tutkimus osoittaa, että liikunnasta ja matalateholaserterapiasta on hyötyä polviartroosin kuntoutuksessa.</p>
<p>Dakowicz, A, Kurylizin-Moskal, A, Kosztyła – Hojna, B, Moskal, D, Latosiewicz R. 2011. Comparison of the long - term effectiveness of physiotherapy programs with low - level laser therapy and pulsed magnetic field in patients with carpal tunnel syndrome. <i>Advances in Medical Sciences</i>. Vsk. 56 (2), 270–274. Verkkolehti. Saatavissa: https://www.science-direct.com.ezproxy.xamk.fi/science/article/pii/S1896112614601486?_rdoc=1&_fmt=high&_origin=gateway&_docanchor=&md5=b8429449ccfc9c30159a5f9aea92ffb&ccp=y [viitattu 8.5.2018].</p>	<p>Tutkimuksen tavoitteena oli verrata matalateholaserhoidon ja pulssimagneettikentän pitkäaikaisia vaikutuksia karpalitulnellioreyhtymän potilaiden kuntoutuksessa.</p>	<p>Tutkimuksessa oli mukana 38 karpalitulnellioreyhtymän potilasta, joiden diagnoosi oli vahvistettu elektroneurografisella tutkimuksella. Potilaat jaettiin satunnaisesti kahteen ryhmään. Ensimmäisessä ryhmässä 18 potilasta, joille annettiin matalateholaseria ja toisessa 20 potilasta, jotka saivat magneettihoidon. Arviointi tapahtui yön ja päivän kivun sekä parestesian arvioinnilla, funktionaalisilla testeillä sekä VAS-kipujan avulla. Testit suoritettiin ennen hoitoa ja ensimmäisen 10 kerran jälkeen, toisen 10 kerran jälkeen ja 6 kk viimeisen jakson jälkeen.</p>	<p>Matalateholaserhoidon jälkeen havaittiin huomattavaa päivän ja yön kivun vähenemistä jokaisen mittauskerran jälkeen. Magneettihoidossa päivä ja yökivun vähenemistä tapahtui vasta merkittävästi toisen mittauskerran jälkeen. Oireiden vähenemistä havaittiin molemmissa ryhmissä, mutta matalateholaseriryhmässä paraneminen oli merkittävä.</p>	<p>Tutkimus osoittaa, että kummallakin menetelmällä saadaan aikaan kivun vähenemistä (varsinkin matalateholaserilla).</p>
<p>Konstantinovic, L.M., Cutovic, M.R., Milovanovic, A.N., Jovic, S.J., Dragin, A.S., Letic, M.D. & Miler, V.M. 2010. Low-level laser therapy for acute neck pain with radiculopathy: A double-blind placebo-controlled randomized study. <i>Pain Medicine</i>. Vsk. 11 (8),</p>	<p>Tutkimuksen tavoitteena oli tutkia matalateholaserhoidon vaikutuksia potilailla, joilla on akuuttia niskakivua ja hermojuuren ongelmia.</p>	<p>60 henkilöä sai 15 hoitoa 3 viikon aikana matalateholaserterapiaa tai lumehoitoa.</p>	<p>Paras vaikutus oli kivussa, joka oli mitattu VAS-asteikolla ja toiseksi parhaita vaikutuksia oli niskan liikkeissä ja elämänlaadussa. Mittaukset otettiin ennen hoitoa ja kolmen</p>	<p>Tutkimus osoittaa, että matalateholaserilla voidaan hoitaa niskakivua ja se on tehokkaampaa kuin lumehoito.</p>

<p>1169–1178. Verkko-lehti. Saatavissa: https://academic.oup.com/pain-medicine/article/11/8/1169/1855331 [viitattu 9.10.2018].</p>			<p>viikon hoitojakson jälkeen. Matalateholaserhoito antoi tehokkaimman lyhytaikaisen helpotuksen käden kivussa ja parantuneen niskan ekstension potilailla, joilla oli akuutti niskakipu, verrattuna lumehoitoon.</p>	
<p>Macias, D.M., Coughlin, M.J., Zang, K.Z., Stevens, F.R., Jastifer, J.R. & Doty, J.F. 2015. Low-level laser therapy at 635 nm for treatment of chronic plantar fasciitis: a placebo-controlled, randomized study. <i>Journal of Foot and Ankle Surgery</i>. Vsk. 55 (4), 768–772. Verkko-lehti. Saatavissa: https://www.science-direct.com.ezproxy.xamk.fi/science/article/pii/S1067251614006425 [viitattu 23.10.2018].</p>	<p>Tutkimuksen tavoitteena oli arvioida matalateholaserterapian vaikutusta plantaarfaskiitin hoitoon.</p>	<p>Tutkimukseen osallistui 69 henkilöä 2011 syyskuusta 2013 kesäkuuhun. 37 tutkittavaa henkilöä osallistui hoitoryhmään ja 32 lumehoitoryhmään. Tutkittavat saivat matalateholaserhoitoa kahdesti viikossa kolmen viikon ajan. Ultraäänellä mitattiin ennen ja jälkeen tutkimuksen plantarfaskian paksuutta sekä VAS-kipujanalla arvioitiin kipua.</p>	<p>Tutkittavat, jotka saivat matalateholaserhoitoa, arvioivat kivun alenemisen olevan merkittävämpää kuin niillä, jotka saivat lumehoitoa.</p>	<p>Tutkimus osoitti, että matalateholaserhoidolla on vaikutusta plantaarfaskiitin kipuun enemmän kuin lumehoidolla.</p>
<p>Morimoto, Y., Saito, A. & Tokuhashi, Y. 2013. Low level laser therapy for sports injuries. <i>Laser Therapy</i>. Vsk. 22 (1), 17–20. Verkko-lehti. Saatavissa: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3799051/ [viitattu 9.10.2018].</p>	<p>Tutkimuksen tavoitteena oli arvioida Matalateholaserhoidon tehoa urheiluvammojen kuntoutuksessa.</p>	<p>Tutkimukseen osallistui 41 henkilöä, joista 22 oli miehiä ja 19 naisia. Heidän keski-ikä oli 34,9 vuotta. Potilaille annettiin matalateholaserhoitoa kipuja ja akupunktiopisteisiin. Kivunlievityksen arvioinnissa käytettiin ”pain relief score” pisteytystä.</p>	<p>65,9% (27/41 potilaasta) koki kivun lievittyneen tehokkaasti.</p>	<p>Tutkimus osoittaa, että matalateholaser on tehokas hoitomuoto urheiluvammojen hoidossa.</p>
<p>Nakamura, T., Ebihara, S., Ohkuni, I., Izukura, H., Harada, T., Ushigome, N., Oshiro, T., Musha, Y., Takahashi, H., Tsuchiya, K. & Kubota, A. 2014. Low level laser therapy for chronic knee joint pain patients. <i>Laser Therapy</i>. Vsk. 23 (4), 273–277. Verkko-lehti. Saatavissa: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4331569/ [viitattu 23.10.2018].</p>	<p>Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää matalateholaserin vaikutuksia krooniseen polven nivelkipuun.</p>	<p>Tutkimukseen osallistui 35 henkilöä, joilla oli viimeisen viiden vuoden aikana esiintynyt polvikipuja ja jotka olivat hakeutuneet lääkäriin sen myötä. Potilaat saivat matalateholaserhoitoa kahdesti viikossa neljän viikon ajan. Vaikuttavuutta arvioitiin VAS-janan avulla.</p>	<p>Hoitojakson jälkeisistä tuloksista kävi ilmi, että kivussa koettiin merkittävä parannusta.</p>	<p>Tutkimus osoittaa, että matalateholaserilla voidaan vaikuttaa tehokkaasti polven nivelkipuun.</p>

<p>Ohkuin, I., Ushigome, N., Harada, T., Ohshiro, T., Mizutani, K., Musya, Y., Okada, Y. & Takahashi, H. 2011. Low level laser therapy (LLLT) for patients with sacroiliac joint pain. <i>Laser Therapy</i>. Vsk. 20 (2), 117–121. Verkko-lehti. Saatavissa: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3799023/ [viitattu 23.10.2018].</p>	<p>Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää matalateholaserin vaikutusta SI-nivelen kipuihin.</p>	<p>Tutkimukseen osallistui 9 potilasta, joista 4 miestä ja 5 naista, ja heidän keski-ikänsä oli 50,4 vuotta. Tutkittaville annettiin matalateholaserihoitoa kahdesti viikossa 5 viikon ajan.</p>	<p>Tutkimuksen tulokset osoittivat, että matalateholaserilla saatiin SI-nivelkipuihin helpotusta kahdeksalla yhdeksästä tutkittavasta. Lisäksi 6 henkilöllä koettiin lisääntynyttä rangan liikettä.</p>	<p>Tutkimus osoittaa, että matalateholaserista on apua SI-nivelkipuihin.</p>
<p>Takenori A., Ikuhiro M., Shogo U., Hiroe K., Junji S., Yasutaka T., Hiroya K. & Miki N. 2016. Immediate pain relief effect of low level laser therapy for sports injuries: Randomized, double-blind placebo clinical trial. <i>Journal of Science and Medicine in Sport</i>. Vsk. 19 (12), 980–983. Verkko-lehti. Saatavissa: https://www.science-direct.com/science/article/pii/S1440244016300020 [viitattu 8.5.2018].</p>	<p>Määritellä välitöntä kivunlievitystä matalateholaseriterapian avulla urheiluvammoissa</p>	<p>Tutkimukseen osallistui 32 korkeakoululaista urheilijaa, joilla esiintyi jonkinlaista kipua liikkuaessa. Tutkittavat jaettiin kahteen eri ryhmään, joista toiset saivat matalateholaserihoitoa ja toiset lumehoitoa.</p>	<p>Tutkittavat, jotka saivat oikeaa hoitoa, 75% niistä kokivat vaikutukset hyvinä. Toisessa ryhmässä ei koettu olevan tehokasta vaikutusta.</p>	<p>Tutkimus osoittaa, että matalateholaseria voidaan hyödyntää urheiluvammojen hoidossa.</p>