

LAB-ammattikorkeakoulu  
Sosiaali- ja terveysala Lappeenranta  
Fysioterapeuttikoulutus

Sonja Alanen ja Sanni Vuontela

## **Allasterapian kustannukset ja tieteellinen näyttö yleisimmissä tuki- ja liikuntaelinsairauksissa**

Opinnäytetyö 2020

## Tiivistelmä

Sonja Alanen ja Sanni Vuontela

Allasterapian kustannukset ja tieteellinen näyttö yleisimmissä tuki- ja liikuntaelinsairauksissa, 65 sivua, 1 liite

LAB-ammattikorkeakoulu

Sosiaali- ja terveysala Lappeenranta

Fysioterapeuttikoulutus

Opinnäytetyö 2020

Ohjaajat: Yliopettaja Kari Kauranen, LAB-ammattikorkeakoulu

Tämän opinnäytetyön tarkoitus oli selvittää allasterapian vaikutusta fyysiseen toimintakykyyn yleisimmissä tuki- ja liikuntaelinsairauksissa sekä tarkastella allasterapian kustannuksia. Yhteistyökumppanina toimi Etelä–Karjalan sosiaali- ja terveyspiiri. Opinnäytetyö toteutettiin systemaattisena kirjallisuuskatsauksena ja kustannusten tarkasteluna.

Tutkimusongelmissa otettiin huomioon fyysisen toimintakyvyn osa-alueet, joita ovat lihasvoima, liikkuvuus, kestävyys, tasapaino ja koordinaatio. Myös kipu valikoitui yhdeksi tutkimusongelmaksi. Systemaattisella kirjallisuuskatsauksella pyrittiin saamaan vastaus allasterapian vaikutuksesta näihin osa-alueisiin. Viimeinen tutkimusongelma käsitteli allasterapian kustannusten muodostumista. Katsauksessa hyödynnettiin PICO-mallia määrittäessä tutkimusongelmia ja hakusanoja. Tutkimushaun tietokannoiksi valikoituivat PEDro, PubMed ja Cochrane. Sisänotto- ja poissulkukriteerit määrittivät aineistoa. Tutkimukseen valikoitui 10 RCT-tutkimusta. Rajaus tapahtui kolmella tasolla: otsikon, abstraktin ja koko sisällön perusteella. RCT-tutkimusten laadunarvioinnissa käytettiin Joanna Briggs Instituutin kriittisen arvioinnin tarkistuslistaa satunnaistetulle kontrolloidulle tutkimukselle.

Allasterapian vaikutus isometriseen lihasvoimaan on epäselvä, mutta dynaaminen lihasvoima näyttäisi lisääntyvän allasharjoittelulla. Suurin osa tutkimuksista osoitti allasterapian vähentävän kipua ja parantavan toimintakykyä verrokkiryhmään verrattuna. Parannusta havaittiin liikkuvuudessa, mutta on mahdollista, että altaan ulkopuolella tapahtuvalla harjoittelulla saavutetaan samanlaiset vaikutukset. Yksi tutkimus raportoi allasharjoittelun vaikuttavan positiivisesti staattiseen tasapainoon, mutta dynaamiseen vaikutukset ovat epäselvät. Kestävyyskunto parani kaikissa sitä tutkineissa tutkimuksissa. Yksi tutkimus osoitti, että vaikutukset hapenottokykyyn eivät säilyneet intervention jälkeisen inaktiivisuusjakson päätteeksi. Toisessa tutkimuksessa seurantajakson jälkeen kävelynopeus säilyi. Keskussairaalan altaan kustannukset ovat käyttömäärään nähden todella suuret.

Lisää tutkimustietoa tarvitaan allasterapian vaikuttavuudesta eri tuki- ja liikuntaelinsairauksissa. Tämä opinnäytetyö tutki vaikutuksia fyysiseen toimintakykyyn, mutta toimintakyky kattaa myös psyykkisen ja sosiaalisen näkökulman. Jatkotutkimuksia allasterapian vaikutuksesta toimintakyvyn muihin osa-alueisiin tarvitaan.

Avainsanat: allasterapia, tuki- ja liikuntaelinsairaus, kustannukset

## **Abstract**

Sonja Alanen ja Sanni Vuontela

Costs and scientific evidence of aquatic physiotherapy in the most common musculoskeletal disorders, 65 Pages, 1 Appendix

LAB University of Applied Sciences

Health Care and Social Services, Lappeenranta

Degree Programme in Physiotherapy

Bachelor's Thesis 2020

Instructor: Principal Lecturer Dr Kari Kauranen

The purpose of the study was to examine the effectiveness of aquatic physiotherapy on physical function in the most common musculoskeletal disorders and survey the costs of aquatic physiotherapy. The study was conducted in a co-operation with South Karelia Social and Health Care District (Eksote). The research method in this study was a systematic literature review.

This thesis consisted research data of ten RCT-studies which all were studies about the effectiveness of aquatic physiotherapy in musculoskeletal disorders. The databases used in this study were PEDro, PubMed and Cochrane. With using the PICO method, keywords and research problems were defined. Joanna Briggs' critical evaluation checklist was used in the quality assessment of the RCT's.

Based on the findings, aquatic physiotherapy is effective in relieving pain. Compared to some other interventions, aquatic physiotherapy relieves more pain and improves function in people with musculoskeletal disorder. Aquatic physiotherapy also seems to improve dynamic muscle strength and static balance. The results of the study show, that aquatic physiotherapy improves aerobic function capacity. Aquatic physiotherapy has positive effects in mobility, but those results could be achieved with land-based therapy as well. Further study is required to examine the effectiveness of aquatic physiotherapy on mental function and wellbeing.

Keywords: aquatic physiotherapy, musculoskeletal disorder, costs

## Sisällys

1	Johdanto .....	5
2	Allasterapia tuki- ja liikuntaelinsairauksissa .....	6
2.1	Veden terapeuttiset vaikutukset .....	8
2.2	Allasterapian vaikutus kipuun .....	11
2.3	Allasterapian vaikutus fyysiseen toimintakykyyn .....	11
3	Tuki- ja liikuntaelimestön yleisimmät sairaudet .....	12
3.1	Kipu tuki- ja liikuntaelinsairauksissa .....	13
3.2	Fyysinen toimintakyky tuki- ja liikuntaelinsairauksissa .....	16
3.3	Tuki- ja liikuntaelinsairauksien aiheuttamat kustannukset .....	22
4	Tieteellisen näytön tarkastelu fysioterapiassa ja kuntoutuksessa .....	23
5	Kustannukset terveydenhuollossa ja fysioterapiassa .....	25
6	Kirjallisuuskatsaus tiedonhankintamenetelmänä .....	26
7	Opinnäytetyön tarkoitus ja tutkimusongelmat .....	29
8	Opinnäytetyön toteutus .....	30
8.1	Tutkimusaineisto .....	30
8.2	Tutkimusasetelma .....	31
8.3	Tiedonkeruumenetelmät .....	31
8.4	Opinnäytetyön eettiset näkökohdat .....	34
8.5	Aineiston analysointi .....	35
9	Tulokset .....	35
9.1	Allasterapian tieteellinen näyttö .....	36
9.2	Allasterapian kustannukset .....	50
10	Pohdinta .....	51
10.1	Aineisto .....	52
10.2	Menetelmät .....	52
10.3	Tulokset .....	53
10.4	Jatkotutkimusaiheet .....	55
11	Johtopäätökset .....	56
	Lähteet .....	57

### Liitteet

Liite 1 Alkuperäistutkimusten laadun arviointi

# 1 Johdanto

Tuki- ja liikuntaelinsairauksista kärsii noin 1,7 miljoonaa suomalaisista, ja ne ovat yleisin syy lääkärissä käynteihin ja sairauspoissaoloihin töistä sekä mielenterveysongelmien jälkeen suurin syy työkyvyttömyyseläkkeisiin. Vuosittaiset arviot tuki- ja liikuntaelinsairauksien aiheuttamista kustannuksista Suomessa vaihtelevat 3–4 miljardin välillä ja ne tulevat kasvamaan lähitulevaisuudessa. Vuonna 2018 Kela korvasi sairauspäivärahoja tuki- ja liikuntaelinsairauksiin 254,6 miljoonaa euroa.

Tuki- ja liikuntaelinongelmat (tule) koskettavat lähes jokaista jossain vaiheessa elämää. Valtaosa ihmisistä kärsii ohimenevistä tule-kivuista ja toisilla kipu pitkityy kroonistuen. Tule-sairaudet ovat suurin kipua ja toimintakykyä haittaava sairausryhmä, joka vaikuttaa yksilön psyykkiseen ja sosiaaliseen hyvinvointiin. Tule-sairauksissa usein yksilön fyysinen toimintakyky heikkenee, joka näkyy monesti elämänlaadun laskemisena.

Tämän opinnäytetyön yhteistyökumppanilla Etelä-Karjalan sosiaali- ja terveystieteiden (Eksote) fysioterapian osastolla oli tarve selvittää kustannusnäkökulmasta allasterapian näyttöä hoitomuotona. Altaan tilavuokrat, vesi-, sähkö-, ylläpito- ja huoltokustannukset tuovat kuluja sairaanhoitopiirille. Käyttömäärän vähäisyyden ja kustannuksien vuoksi on alettu kyseenalaistaa altaiden ylläpitämisen tarvetta. Eksote tuottaa julkiset sosiaali- ja terveystieteiden palvelut Etelä-Karjalan yhdeksässä kunnassa noin 130 000 asukkaalle. Eksoten toimipisteitä on noin sata, ja ne kaikki ovat eteläkarjalaisten käytössä kotikunnasta riippumatta.

Opinnäytetyön tarkoituksena on selvittää allasterapian vaikuttavuutta ja tieteellistä näyttöä fyysisen toimintakyvyn edistämiseen yleisimmissä tuki- ja liikuntaelinsairauksissa. Tarkastelun pohjalta voidaan pohtia altaan kustannuksia ja taloudellista kannattavuutta. Opinnäytetyö toteutetaan systemaattisena kirjallisuuskatsauksena, ja altaan kustannuksia tutkitaan tarkastelemalla Eksoten kustannuslaskelmia altaan ylläpidosta ja muista kustannuksista vuoden ajalta.

## 2 Allasterapia tuki- ja liikuntaelinsairauksissa

Allasterapia määritellään lämpimässä vedessä tehtäväksi harjoittelumuodoksi, joka tapahtuu valvonnan alaisesti (Al-Qubaeissy ym. 2012). Allasterapia on fysioterapeuttisen harjoittelun erityismuoto (Kauranen 2018, 603–608). Vedessä harjoiteltaessa hyödynnetään veden ominaisuuksia, kuten kelluvuutta, nostetta ja vastusta. Allasterapiaa voidaan käyttää joko itsenäisenä terapiamuotona tai osana muuta fysioterapiaa. (Al-Qubaeissy ym. 2012.) Allasterapialla on eri toteutusmuotoja: terapeuttinen harjoittelu, vesijuoksu, hydrobic, watsu, toiminnallinen harjoittelu, kävelyharjoittelu, tasapainoharjoittelu, sekä Burdenko-, Halliwick- ja Bad Ragaz Ring- menetelmät (Kauranen 2018, 608).

Vedessä tehtävää harjoittelua voidaan käyttää lisäämään verenkiertoa, lihasvoimaa, nivelten viskoelastisuutta, liikkuvuutta ja liikelaajuuksia. Vedessä voidaan myös kehittää koordinaatiota, kävelykykyä, kardiovaskulaarista kuntoa ja hengityselimistöä, sekä psykosomaattista hyvinvointia. (Cameron 2013, 330.) Vedessä tehtävien harjoitteiden avulla voidaan vähentää kipua, lihasspasmeja ja jäykkyyttä (Dong ym. 2018).

Veden kannattelevan vaikutuksen ansiosta vesiliikunta sopii hyvin tuki- ja liikuntaelinsairaille. Esimerkiksi nivelsairauksien hoidossa niveliin kohdistuva paine vedessä on pienempi, mikä kuormittaa vähemmän niveliä. (Dong ym. 2018.) Lihakset rentoutuvat lämpimän veden vaikutuksesta, kipu ja niveljäykkyys vähenevät sekä liikeratoja ylläpitävien harjoitteiden tekeminen helpottuu (Bartels ym. 2016). Vedessä pystyasennossa liikkuminen on mahdollista monelle sairaalle, ja suuremmat lihasryhmät kuormittuvat samanaikaisesti. Tällöin lisääntyy hengitys- ja verenkiertoelimistön työmäärä, ja riittävän korkea harjoitusintensiteetti on mahdollista saavuttaa. (Kauranen 2018, 606.)

Tuki- ja liikuntaelinsairauksissa kipu on yleensä liikuntaa eniten rajoittava oire. Selkä-, niska-, nivel- ja lihaskivut ovat yleisiä. Vesi lieventää kivun tunnetta ja tukee niveliä antaen samalla vastusta liikeharjoitteluun, mikä vahvistaa lihaksia. Harjoittelu on mahdollista vedessä ilman tapaturma- ja murtumariskiä. Tämän ansiosta liikkeiden suorittaminen on turvallisempaa ja helpompaa kuin kuivalla maalla. (Anttila 2005, 130–131.) On näyttöä, että allasterapialla on kohtalaista

vaikutusta kivun alenemiseen, fyysisiin toimintoihin ja elämänlaatuun aikuisella väestöllä tuki- ja liikuntaelinsairauksissa (Barker ym. 2014). Näyttöä on myös lihastoimintojen vahvistumiseksi, mutta harjoittelun optimaalinen tapa, kesto, taajuus ja intensiteetti ovat vielä epäselviä (Dong ym. 2018).

Polven ja lonkan nivelrikossa allasterapian ja kuivan maan terapian välillä ei ole todettu etua kummankaan hyväksi. Päätös terapiamuodosta tulisi tehdä yksilöllisesti ottaen huomioon asiakkaan mieltymys ja kyky liikkua. Harjoitettavia osaluueita nivelrikkopotilaalla ovat aerobinen kunto, lihasvoima/vastusharjoittelu, sekä painonhallinta. (Hochberg ym. 2012.) Jos nivelrikkopotilaalla on tarvetta kestävyyskunnan harjoittamiseen, voidaan allasterapiaa suositella hänelle aerobisen kapasiteetin kohentamiseksi. Tämän jälkeen voidaan siirtyä kuivan maan terapiaan harjoittamaan lihasvoimaa. (Hochberg ym. 2012.)

Nivelreuma on yksi yleisimmistä tuki- ja liikuntaelinsairauksista. Siihen ei ole parantavaa hoitoa, ja on tärkeää etsiä ehkäisevää ja lääkkeetöntä hoitoa, joka parantaisi potilaiden elämänlaatua. Systemaattinen kirjallisuuskatsaus tutki allasterapian vaikuttavuutta nivelreumaan. Nivelreumassa interventioiden (allasterapia ja kuivan maan terapia) välillä kivussa ei ilmennyt tilastollisesti merkitsevää eroa, mutta molemmat interventiot vähensivät kipua ( $p < 0.01$ ). (Al-Qubaeissy ym. 2012.) Kirjallisuuskatsauksessa mukana olleessa RCT-tutkimuksessa havaittiin 4 viikon allasharjoittelun vähentäneen 27 % nivelten arkuutta alku- ja loppumittauksen välillä ( $p < 0.05$ ). Polven nivelliikkuvuus lisääntyi  $6,6^\circ$  naisten allasterapiaryhmällä ( $p < 0.05$ ). (Hall ym. 1996.)

6 viikon harjoittelujakso nivelreumapotilailla joko allasterapialla tai kuivan maan terapialla osoitti tilastollisesti merkitsevää eroa ryhmien välillä. Allasterapiaa saanut ryhmä koki kokonaisvaltaisen terveytensä paremmaksi kuin kuivan maan terapiaryhmä ( $p < 0.001$ ). Samassa tutkimuksessa 12 viikon allasterapiaharjoittelu paransi nivelreumapotilaiden kipuja ja nivelliikkuvuutta ( $p < 0.05$ ) sekä lihasvoimaa ja kestävyyttä ( $p < 0.001$ ) verrattuna kontrolliryhmään, joka ei harjoitellut tänä aikana. (Al-Qubaeissy ym. 2012.)

Fibromyalgian hoidossa allasterapiaa verrattiin kontrolli- tai kuivan maan terapiaryhmään. Asteikolla 0-100 parannusta tapahtui itseraportoidussa toimintakyvyssä 4 yksikköä, kivussa 7 yksikköä ja jäykkyydessä 18 yksikköä allasterapiaryhmällä verrattuna kontrolliryhmään ( $p < 0.05$ ). Allasterapiaa verratessa kuivan maan terapiaan tilastollisesti merkitseviä eroja ei ollut kuin lihasvoimassa, suosien kuivan maan terapiaa. (Bidonde ym. 2014.)

## 2.1 Veden terapeuttiset vaikutukset

Vesi on vedyn ja hapen yhdiste, johon on yleensä yhdistynyt muita aineita. Veden tilavuus ei muutu, vaikka sen paine vaihtelisi. (Vikman 2007, 53.) Makea vesi on tiheydeltään  $1000 \text{ kg/m}^3$  ( $1 \text{ g/cm}^3$ ) ja suolainen  $1030 \text{ kg/m}^3$  ( $1,03 \text{ g/cm}^3$ ). Meriveden tiheyteen vaikuttaa siihen liuenneiden suolojen määrä. Suolaisessa vedessä noste on hiukan suurempi, samoin veden aiheuttama paine. (Vikman 2007, 53.) Vesi on myös väliaine, joka vastustaa liikettä, mutta samalla antaa tukialustan liikevoimille. Ympäristönä vesi on erilainen kuin maa ja siellä vaikuttavat voima-suhteet ovat erilaiset. (Toivonen ym. 2014, 20.)

Noste on vastavoima painovoimalle. Tämän aiheuttaa veden massa. Nosteen ylöspäin suuntautuva voima on yhtä suuri kuin kappaleen syrjäyttämä vesimäärä. (Keskinen 2012, 103.) Noste keventää ylöspäin suuntautuvia liikkeitä ja vastustaa alaspäin suuntautuvia liikkeitä. Tämä helpottaa kehon osien liikkumista vedessä. (Kauranen 2018, 604.) Noste tukee horisontaalitason liikkeitä, ja sillä on liikkeitä pehmentävä vaikutus. Ihminen painaa vedessä syrjäyttämänsä vesimäärän verran, eli huomattavasti vähemmän kuin maalla, esimerkiksi kaulasyvyisessä vedessä noin 8 % painostaan. (Toivonen ym. 2014, 20.)

Ne kappaleet, jotka ovat tiheydeltään vettä pienempiä, kelluvat. Kelluvuuteen vaikuttaa kehon rakenne ja koostumus, ilman täyttämien onteloiden määrä sekä niiden painojakauma, mutta pääsääntöisesti ihminen pystyy kellumaan vedessä. Painopisteen sijainti määräytyy edellä mainittujen ominaisuuksien mukaan. Kun painopiste ja nostepiste ovat samalla linjalla kehossa, kyseessä on kellumisasento. Lihaksikas tai spastinen henkilö kelluu huonosti, kun taas runsaasti rasvamassaa omaava henkilö helposti. (Toivonen ym. 2014, 20.) Kappale, jonka



massa on pienempi kuin sen noste, nousee pinnalle. Ilmiössä noste on positiivinen. Jos taas massa on suurempi kuin noste, kappale vajoaa. Ilmiössä noste on negatiivinen. Kun noste on neutraali, kappaleen massa ja noste ovat yhtä suuret, ja kappale pysyy paikoillaan missä tahansa syvyydessä. Noste lasketaan kaavalla kappaleen tilavuus  $\times$  nesteen tiheys, ja kappaleen paino vedessä saadaan kaavalla kappaleen paino ilmassa – noste. (Vikman 2007, 53–54.)

Veden paine kiihdyttää aineenvaihduntaa, syketaso laskee ja hengityksen ja verenkierron toiminta muuttuvat. Pintaverenkierto ja lihasten verenkierto paranevat, mikä rentouttaa ja lämmittää kehoa ja auttaa lieventämään kipua. (Toivonen ym. 2014, 20.) Veden paine aiheuttaa puristusta alaraajoihin, mikä puolestaan lisää veren paluuta rintaonteloon. Kun sydämen kammiot täyttyvät, sydänlihas venyy ja sydämen supistusvoima lisääntyy. Terveellä sykevaihtelu aktivoituu parasympaattisen hermoston kautta. Hengitys harjoittuu vedessä automaattisesti. Vedessä myös uloshengitys vaatii lihastyötä, koska hengityslihakset joutuvat työskentelemään ilmaa voimakkaampaa vastusta vastaan. Paine vedessä luo sisäänhengitykselle vastuksen ja avustaa uloshengitystä. Hydrostaattinen paine myös helpottaa kehon hahmottamista. (Toivonen ym. 2014, 23.)

Hydrostaattinen paine vallitsee vedessä ja muissa nesteissä. Tällä tarkoitetaan nesteen kohdistamaa painetta vedessä olevaan henkilöön. Pascalin lain mukaan paine kohdistuu tasaisesti kaikkiin suuntiin ja pintoihin ja kasvaa suhteessa nesteen syvyyteen. Hydrostaattinen paine henkilöön kasvaa syvyyden lisääntyessä, joten pystyasennossa upotetussa henkilössä paine on suurempi raajojen kärki osissa kuin ylä- tai keskiosissa kehoa. (Cameron 2013, 324.) Veden hydrostaattisen paineen suuruus riippuu syvyyden lisäksi nesteen tiheydestä (Kauranen 2018, 604).

Hydrostaattisella paineella on muitakin fysiologisia vaikutuksia. Se tukee niveliä, mikä vähentää niihin kohdistuvaa rasitusta. (Ritanen–Närhi 2004, 35.) Laskimopaluu alaraajoista ja vatsaontelosta rintaonteloon sekä imunestekierto tehostuvat hydrostaattisen paineen takia vähentäen turvotusta. Sydämen iskutilavuus kasvaa. Sisäänhengityslihasten työ lisääntyy, verenpaine nousee ja samalla sydämen syke laskee noin 10-20 lyöntiä. (Pöyhönen 2004.) Veden lämpötilalla on vaikutusta fysiologisiin reaktioihin. 32°C vedessä sydämen syke laskee noin 15 % ja

verenpaine saattaa laskea 11–12 %. 14°C vedessä sydämen syke ja verenpaine nousevat 5–8 %. (Šrámek ym. 2000.)

RCT-tutkimuksessa tutkittiin lämpimän (32°C) veden vaikutusta verenpainetasoihin potilailla, jotka vastasivat huonosti korkean verenpaineen hoitoon. Harjoittelukerta kesti 60 minuuttia ja se toteutettiin kolme kertaa viikossa 12 viikon ajan. Harjoittelu laski (24 tunnin seurannassa) systolista verenpainetta 137:stä 120:een elohopeamillimetriin ( $p < 0.001$ ) ja diastolista painetta puolestaan 81:stä 72:een elohopeamillimetriin ( $p < 0.001$ ). (Guimaraes ym. 2014.)

Veden vastus muodostuu monesta tekijästä. Näitä ovat veden tiheys, viskositeetti, turbulenssi, veden virtaus, raajan pinta-ala ja liikenopeus. Etuvastus tarkoittaa uimarin liikesuuntaa vastaan kohdistuvaa pinta-ala. Muotovastus aiheutuu uimarin kehon ja liikettä aiheuttavan raajan muodosta ja ihon pinnalle muodostuvasta vesikerroksesta. Pyörrevastus tarkoittaa liikkeen aiheuttamia pyörteitä eli turbulenssia, joka vastustaa eteenpäin suuntautuvaa liikettä. Ne syntyvät vedessä liikkujan taakse ja sivulle. Myös vastaliikkeet eli ne liikkeet, jotka ovat etenemissuunnan vastaisia, lisäävät etenemistä. (Toivonen ym. 2014, 21–22.) Vastaliikkeet ovat yksi yleisimmistä uintia vaikeuttavista tekijöistä. Usein ne tehdään jaloilla. Esimerkki vastaliikkeestä on rintauinnissa tehtävä vartalon voimakas koukistaminen lantiosta ennen potkua. Uintia vastustava pinta-ala lisääntyy vastaliikkeiden vaikutuksesta. (Keskinen 2012, 107–108.) Vastuksen suuruuteen vaikuttavat liikenopeus, vedessä liikkujan eteenpäin suuntautuva vedenalainen pinta-ala, vastaliikkeet sekä kitka (Keskinen 2012, 106). Vastus nelinkertaistuu, kun liikenopeus kaksinkertaistuu (Toivonen ym. 2014, 22).

Allasterapiassa hyödynnetään usein myös veden termisiä ominaisuuksia. Vesi johtaa lämpöä 25 kertaa tehokkaammin kuin ilma. Seisova vesi jäähdyyttää 2–5 kertaa nopeammin, ja virtaava 5–8 kertaa nopeammin kuin ilma. Veden lämpötila valitaan yleensä käyttötarkoituksen mukaan. Lämmin vesi rentouttaa lihaksia ja vähentää raajajäykkyyttä, tehostaa ääreisverenkiertoa ja lievittää kipua. Lämpimässä vedessä väsyminen on nopeampaa. Viileämpi vesi aktivoi liikkumaan ja on usein uimarille parempi vaihtoehto. Allasterapiassa veden lämpötila ei saa olla

yli 35°C, koska fyysinen aktiivisuus näin korkeassa lämpötilassa aiheuttaa kehoon lämpökuormitusta ja lämpöhalvauksen riski kasvaa. (Toivonen ym. 2014, 25; Kauranen 2018, 60.)

RCT-tutkimuksessa tutkittiin 8 kuukauden vesiharjoittelun vaikutuksia fibromyalgiapotilaiden (naisten) fyysiseen- ja mielenterveyteen. Tutkimuksessa oli kontrolli- ja koeryhmä. Interventiona koeryhmällä oli 33°C vedessä tapahtuva harjoittelu, joka toteutettiin 3 kertaa viikossa tunnin mittaisina harjoitteina. Vesiharjoittelu vähensi lihasjäykkyyttä 53 % ( $p<0.05$ ). Samalla fyysinen toimintakyky parani 20 % ( $p<0.05$ ), kipu väheni 8 % ( $p<0.05$ ), samoin kuin ahdistuneisuus 41 % ( $p<0.05$ ) ja masennus 27 % ( $p<0.05$ ). Maksimaalisessa hapenottokyvyssä tapahtui parannusta 22 % ( $p<0.05$ ) ja tasapainossa 30 % ( $p<0.01$ ). (Tomas–Carus ym. 2008.)

## **2.2 Allasterapian vaikutus kipuun**

Allasterapia on lääketieteellisestä näkökulmasta paras vesihoitomuoto kipuun. Veden nostetta voidaan hyödyntää keventävänä ja vastustavana tekijänä. Nosteen ansiosta liikkeet mahdollistuvat kipeällä nivelellä. Myös veden lämpötilaa säätämällä saadaan erilaisia vaikutuksia kehoon. Lämmin vesi auttaa reumaattikkoa. (Kalso ym. 2009, 242.) Viileällä vedellä taas voidaan lievittää kipua (Dong ym. 2018).

## **2.3 Allasterapian vaikutus fyysiseen toimintakykyyn**

Vesiharjoittelulla on keskinertaisia positiivisia vaikutuksia kipuun, elämänlaatuun ja fyysiseen suorituskykyyn aikuisilla, jotka sairastavat tuki- ja liikuntaelin-sairauksia. Nämä saadut hyödyt ovat kuitenkin verrattavissa maalla tapahtuvaan harjoitteluun, ja jatkotutkimukset ovat vaadittuja siitä, millaista vedessä tapahtuvan harjoittelun tulisi olla, jotta tulokset olisivat parhaita. Pitkäaikaisvaikutuksista tarvitaan myös lisätutkimuksia. (Barker ym. 2014.)

Lihaksen sähköisen aktiivisuuden on todettu olevan alhaisempi vedessä kuin maalla. Elektromyografian (EMG) eli lihassähkökäyrän amplitudien välillä on eroa maksimaalisessa ( $p<0.01$ – $0.001$ ) ja submaksimaalisessa ( $p<0.05$ – $0.001$ ) lihas-

supistuksessa maalla ja vedessä. EMG aktiivisuudet laskivat vedessä sisemässä ja ulommassa reisilihaksessa 11–17 % kun taas vastaava lasku antagonisti eli vastavaikuttaja lihaksessa kaksipäisessä reisilihaksessa oli 17–25 %. Isometrinen voimantuotanto polven ojentajalihaksissa maksimaalisessa supistuksessa ei osoittanut tilastollisesti merkitsevää eroa kuivan maan ja veden välillä. (Pöyhönen 2002.)

Vedessä myös refleksit näyttävät vaimenevan. Suomessa tehty tutkimus vertasi nilkan ojentajalihasten isometristä voimantuottoa, EMG-aktiivisuuksia ja refleksi-vasteita H- ja akillesjännereflexeistä vedessä ja maalla. EMG-aktiivisuus ja refleksivaste olivat alentuneet vedessä osittaisen painottomuuden ja veden hydrostaattisen paineen vuoksi. (Pöyhönen 2002.)

Veden olosuhteet kuten paine, noste ja lämpötila voivat todennäköisesti vähentää lihassukkuloiden aktiivisuutta, sekä painereseptorien aktivoituessa hermolihasjärjestelmän toiminta saattaa muuttua. Näillä tekijöillä voi olla positiivisia vaikutuksia jäykkyydestä tai lihaskireyksistä kärsivien henkilöiden kuntoutuksessa. (Pöyhönen 2004.)

Tutkimuksessa, jossa interventiona oli 10 viikkoa kestävä nousujohteinen voimatyypinen vesiharjoittelu, tarkoituksena lisätä polven ojentaja- ja koukistajalihasten suorituskykyä havaittiin, että polven koukistajien ja ojentajien vääntövoimat lisääntyivät 5–13 %. Voimia mitattiin isometrisesti eli paikallaan pysyen ja isokineettisesti eli liikkeessä. Veden vastusta lisättiin vastuskenkien avulla. Harjoittelun seurauksena lihasmassa kasvoi etenkin polven koukistajissa, mutta myös ojentajissa 4–6 %. Tulosten yhteenvetona on todettavissa, että isometrisen lihastoiminnan aikana EMG-aktiivisuus laskee vedessä verrattuna maaolosuhteisiin, ja dynaamisten harjoitteiden osalta veden hydrostaattiset ominaisuudet parantavat hermolihasjärjestelmän suorituskykyä. Myös lihasmassa kasvaa. (Pöyhönen 2002.)

### **3 Tuki- ja liikuntaelimistön yleisimmät sairaudet**

Tuki- ja liikuntaelimistö on ihmisen liikkumisen ja asennon säilyttämisen mahdollistava elinkokonaisuus. Tuki- ja liikuntaelimistö koostuu luista, jotka muodostavat

luurangon, luita toisiinsa sitovista nivelistä, nivELYviä pintoja tukevista nivelsiteistä, lihaksista ja niiden voimia jatkavista jänteistä, sekä kudoksia toisiinsa sitovista ja yhdistävistä sidekudoksista. (Kauranen 2018, 35.) Ne liikuttavat ja kannattavat kehoa mahdollistaen ihmisen liikunta- ja toimintakyvyn. Näitä ihmisen tarvitsee selviytyäkseen jokapäiväisistä toiminnoistaan ja elämästä. Tuki- ja liikuntaelimestön keskeisimmät tehtävät ovat tukirangan ja muodon antaminen keholle ja sen eri osille, sisäelinten suojaaminen ulkoisilta kuormituksilta, liikkeiden ja liikkumisen mahdollistaminen ja toteuttaminen, sekä asentojen säilyttäminen. (Tuki- ja liikuntaelinliitto ry. 2019a.)

### **3.1 Kipu tuki- ja liikuntaelinsairauksissa**

Kipu on yksilöllisesti koettu aistimus. Se on epämiellyttävä tai epänormaali sensorinen tuntoaistiin perustuva tai emotionaalinen tunneperäinen tila, johon voi liittyä kudonvaurio tai sen uhka. Kipua ei voi vertailla kenenkään toisen ihmisen kokemukseen kivusta. Kivun tuntemukseen vaikuttavat fyysisten, psyykkisten, sosiaalisten ja hengellisten tekijöiden lisäksi aikaisemmat kipukokemukset ja kulttuuri. (Sailo & Vartti 2000, 30–31.)

Tuki- ja liikuntaelinten sairaudet ovat yksi kuntoutuksen pääryhmä. Niihin liittyvä toiminnan vajaus ja kipu voivat heikentää niitä kärsivän henkilön selviytymistä töissä ja sen ulkopuolella. Lyhyet- ja pitkäaikaiset sairaudet ovat suuri työkyvyttömyyksiä aiheuttajana. Tuki- ja liikuntaelinsairauksiin liittyy keskeisenä oireena kipu, joko edeltävänä, yhtäaikaisena tai toiminnallisten häiriöiden aikaisena oireena. (Mälkiä & Rintala 2002, 14–15.) Tuki- ja liikuntaelinliitto ry (2019b) on jaotellut tuki- ja liikuntaelinsairaudet ryhmiin, joita ovat nivelsairaudet, osteoporoosi, selkäsairaudet, niska-hartiaseudun vaivat, murtumat ja tapaturmat sekä muut tule-sairaudet.

Tuki- ja liikuntaelinsairauksien yhteydessä esiintyy yleensä kipua tai toimintakyvyn vajautta sekä näiden yhdistelmää. Tule-peräinen kipu on usein helposti paikannettavissa ja osoitettavissa. Poikkeuksena epäspesifi alaselkäkipu sekä laaja-alaista, vaikeasti määriteltävää kroonista kipua ja lihasarkuutta aiheuttava fibromyalgia. Fibromyalgiassa kipu on yhtäjaksoista, vähintään 3 kuukautta kestävä. (Rowley & Dent 1997, 2–3; Kim ym. 2019.)

Kivun vakavuus ja haitta tulee määrittää. Joskus yöllä esiintyvä kipu, joka ei rauhoitu lääkkeillä, vaatii leikkaushoitoa. (Rowley & Dent 1997, 2–3.)

Krooninen kipu ei korreloi kudosisvaurion kanssa, vaan psykologisilla tekijöillä, esimerkiksi katastrofiajattelulla tai pelkoa välttelevällä käytöksellä on sitä suurempi merkitys kivun ylläpysymisessä. Kroonisessa tuki- ja liikuntaelinperäisessä kivussa on ehdotettu, että hoitomuodot sallisivat hetkellisesti kivuliaan harjoittelun, eli kipua terapeuttisessa harjoittelussa ei vältettäisikään. Tällaisen harjoittelumuodon on ajateltu muokkaavan käsitystä kivusta ja vahvistavan käsitystä siitä, että krooninen kipu ei ole yhtä suuri haitan kanssa. Näin ollen kokonaisvaltainen keskushermoston herkistyminen saattaisi vähentyä. (Smith ym. 2017.)

Nivelrikko on yleinen tuki- ja liikuntaelinsairaus, johon liittyy kipua. Lonkan ja polven nivelrikossa kipu aiheuttaa usein negatiivisen kierteen. Kivun pelätään lisääntyvän fyysisen aktiivisuuden seurauksena, joten liikunnan harrastaminen usein vähenee nivelrikkoa sairastavilla. Tämä taas johtaa nivelten liikelaajuuksien pienenemiseen, kestävyyskunnan heikkenemiseen ja alentuneeseen elämänlaatuun. (Loew ym. 2012.)

## **Kivun synty**

Fyysinen kipu aiheutuu kudosisvauriosta. Se voi aiheutua joko ulkoisesta tekijästä, tai sisäisestä elimistön aiheuttamasta tekijästä. Kipua välittävät aineet, kuten bradykiini, kallidiini, leukotrieni ja prostaglandiini, aktivoituvat kudosisvaurion yhteydessä. Elimistössä on kipureseptoreita, nosiseptoreita, jotka reagoivat ärsykkeeseen. (Sailo & Vartti 2000, 31.) Näistä hermoimpulssi johtuu selkäytimen ja aivojen kipukeskuksiin. Kipusignaalit kulkevat paksuja A-delta-syitä pitkin selkäytimen. Nämä ovat myeliinitupellisia syitä, eli niitä ympäröi rasvainen aine, jonka ansiosta impulssi kulkee nopeammin. Kipu voi kulkea myös C-syitä pitkin, jotka ovat hitaampia, myeliinitupettomia syitä. Nosiseptiiviset primaariset tuovat syyt ovat pääasiassa A-delta-syitä tai C-syitä. (Kalso ym. 2009, 77–78.)

Kudosisvaurion aiheuttaman stimuluksen eli ärsytyksen siirtyminen kivun tuntemiseksi jakautuu neljään osaan: transduktioon, transmissioon, modulaatioon ja perseptioon. Transduktio on nosiseptorin aktivoitumisvaihe. Transmissiossa kipuviesti kulkeutuu keskushermostoon, jossa kivun aistimus muodostuu. Modulaatio on kivun muuntelun vaihe. Selkäytimen modulatoriset välineuronit voivat

olla joko inhibitorisia eli estäviä tai eksitatorisia eli lisääviä, jolloin kivun aistimus joko vähenee tai lisääntyy. Perseptio on kivun subjektiivista tuntemista, ja se on viimeinen vaihe kivun aistimuksessa. (Kalso ym. 2009, 76.)

### **Kivun luokittelu mekanismin mukaan**

Nosiseptiivinen kipu on kudosaivuriokipua. Se jaetaan somaattiseen ja sisäelimestä aiheutuvaan kipuun. Somaattista kipua on muun muassa lihas-, luu- tai ihossa esiintyvä kipu. (Sailo & Vartti 2000, 32.)

Neuropaattinen kipu on syntymekanismiltaan poikkeavaa nosiseptiiviseen kipuun verrattuna. Vaurio on kipua välittävissä hermossa, ja se voi johtua ulkoisesta tai sisäisestä tekijästä. Ulkoinen tekijä voi olla esimerkiksi vamman aiheuttama hermovaurio. Sisäinen tekijä taas voi johtua esimerkiksi kasvaimesta, joka painaa hermoa. (Sailo & Vartti 2000, 33.)

Idiopaattinen tai psykogeeninen kipu ei ole kudosaivuriokipua. Idiopaattiseksi sanotaan kipua, joka on jatkunut yli 6 kuukautta, kivulle ei ole löytynyt somaattista syytä, ja jos patologisia elimellisiä muutoksia esiintyy, ovat kipu ja siitä aiheutuva haitta suhteettoman suuria löydöksiin nähden. (Sailo & Vartti 2000, 33–34.)

Moni tuki- ja liikuntaelinsairaus kuten nivelrikko ja rasitusvammat luokitellaan nosiseptiiviseksi kivuksi kudosaivuriotensa takia, joka aiheuttaa nosiseptoreiden ärsytyksen. Fibromyalgiassa puolestaan kipumekanismissa on häiriö, jonka vuoksi se luokitellaan idiopaattiseksi kivuksi, eli kudosaivuriota ei voida osoittaa olevan. (Kannus & Parkkari 2010, 77; Arokoski 2010, 116; Kouri 2010, 144.)

### **Kivun luokittelu ajan mukaan**

Akuutti kipu on lyhytkestoista, eikä se jätä jälkeä keskushermostoon. Kipu on yllätyksellistä, esimerkiksi trauman seurausta. Akuutissa kivussa kivun syy on yleensä tunnettu, ja sen oletetaan lievittyvän oikealla hoidolla tai ajan kuluessa. (Sailo & Vartti 2000, 34.) Akuutilla kivulla on suojaava merkitys ja sen tarkoitus on varoittaa kudosaivuriosta ja estää sen etenemistä. Tuki- ja liikuntaelinten vau-

rioissa syntyy reflektorista lihasspasmia, joka immobilisoi eli estää liikkeen, ja antaa näin kudokselle mahdollisuuden parantua. (Sailo & Vartti 2000, 34; Kalso ym. 2009, 105–106.)

Krooninen kipu määritellään kivuksi, joka on kestoaltaan yli 3–6 kk tai kestää pidempään kuin yhdenkään kudoksen odotettu paranemisaika. Krooninen kipu aiheuttaa myös psykososiaalisia haittoja. (Kalso ym. 2009, 106.) Tuki- ja liikuntaelinsairauksista fibromyalgia on esimerkki kroonisesta kivusta (Kim ym. 2019).

Kudosvauriokivun pitkittyessä taustalla on jokin perustauti, jota ei ole saatu hallintaan. Esimerkiksi nivelreuma on pitkäaikainen tulehduksellinen sairaus, johon liittyy kipua. Hermoston osan (ääreisherma, selkäydin tai aivot) vaurio muuttaa pysyvästi kipuviestejä siirtäviä ratoja. Tämän seurauksena esimerkiksi kosketus voi aiheuttaa kipua. Kivun kroonistuminen vaatii pitkittäistutkimuksia. (Kalso ym. 2009, 106–109.) Tuki- ja liikuntaelintieteiden kipujen kroonistumisessa psykososiaalisilla tekijöillä on todettu olevan suurempi merkitys kipuongelman jatkumisessa kuin fyysisillä tekijöillä (Smith ym. 2017).

### **3.2 Fyysinen toimintakyky tuki- ja liikuntaelinsairauksissa**

Toimintakyky koostuu useasta osa-alueesta. Toimintakyky voi tarkoittaa ihmisen selviytymistä itselleen tyydyttävällä tavalla niin, että kykenee suoriutumaan itselleen merkittävistä arkitoiminnoista siinä ympäristössä, jossa hän elää. Toimintakykyä tulee tarkastella laajasti ottaen huomioon ihminen kokonaisuutena. Perinteisesti toimintakykyä tarkastellaan neljästä eri näkökulmasta. Näitä ovat fyysinen, kognitiivinen, psyykinen ja sosiaalinen toimintakyky. (Voutilainen & Tiikkainen 2008, 125.)

Fyysistä toimintakykyä voidaan tarkastella joko yksittäisten elinten tai elinjärjestelmien kannalta tai sen kannalta, kykeneekö elimistö selviytymään fyysistä ponnistelua vaativista tapahtumista. Fyysinen toimintakyky jakautuu kestävyyskuntoon eli aerobiseen kuntoon, neuromuskulaarisiin ominaisuuksiin eli lihasvoimaan ja -kestävyyteen, sekä lihasten elastisuuteen ja nivelten liikkuvuuteen. (Kim ym. 2019.) Jako on lähderiippuvainen ja fyysisessä toimintakyvyssä nähdään myös muunlaista luokittelua. Tasapaino ja koordinaatio ovat myös osa fyysistä



toimintakykyä. Hengitys- ja verenkiertoelimistö, tuki- ja liikuntaelimistö sekä aistielimet ovat merkittäviä tekijöitä fyysisen toimintakyvyn kannalta. (Voutilainen & Tiikkainen 2008, 125.)

Sairauden tai vamman yhteydessä tuki- ja liikuntaelimistöä käytetään usein puutteellisesti tai virheellisesti, mikä aiheuttaa haitallisia muutoksia rakenteisiin ja toimintoihin. Tästä seuraa kierre, joka heikentää kuntoa ja osallistumista normaaliin elämään ja arkitoimintoihin. (Vuori & Bäckmand 2010, 13.) Kun aktiivisuus vähenee, verenkierto vammautuneelta alueelta vähenee. Verenkierto toimittaa kudokseen happea ja ravinteita edistäen paranemista, jonka takia aktiivisuus on todella tärkeää. (Walker 2014, 53.) Liikunta myös vähentää tuki- ja liikuntaelinoireilua ja -sairauksia parantaen toimintakykyä (Vuori & Bäckmand 2010, 5).

## **Lihasvoima**

Lihasten terveyteen vaikuttaa niiden koko ja kyky tuottaa riittävästi voimaa riittävän kauan, riittävän nopeasti ja oikea-aikaisesti muihin lihaksiin nähden. Lihakset vastaavat paitsi asennon ylläpitämisestä ja liikkeiden aikaansaamisesta, myös avustavat verenkierron säätelyssä (laskimoveren paluun tehostaja), tasalämpöisyyden ylläpitämisessä ja muun elimistön suojana ulkoisilta voimilta, esimerkiksi kaatuessa. (Suni & Vuori 2010, 51–57.)

Lihasten voimantuoton suuruuteen vaikuttaa lihassolujen määrä, tyyppi ja niiden hermostollisen säätelyn tehokkuus. Lihaksiston poikkipinta-ala on naisilla pienempi, joten naisten absoluuttinen maksimivoima on 20–35 % pienempi kuin miehillä. (Suni & Vuori 2010, 51–57.)

Lihasvoima määritellään lihasten kyvyksi tehdä työtä ja tuottaa voimaa. Se ilmaistaan usein tahdonalaisena maksimaalisena supistuksena (MVC). Määritettäessä lihasvoimaharjoittelun intensiteettiä käytetään yhden toiston maksimia (1RM), joka kertoo maksimaalisen kilomäärän, millä henkilö pystyy suorittamaan yhden toiston. (Bidonde ym. 2014, 20.) Lihaksen supistuminen on yhteistoimintaa vaikuttajan (agonisti), vastavaikuttajan (antagonisti), avustajan (synergisti) ja tukijan (fiksaattori) välillä (Kettunen ym. 2011, 165). Lihastyö voidaan jakaa staattiseen, jolloin lihaksen pituus pysyy samana, tai dynaamiseen, jolloin pituus muuttuu ja

syntyy liikettä. Dynaaminen lihastyö jakautuu konsentriseen eli voittavaan ja eksentriseen eli jarruttavaan lihastyöhön. (Kettunen ym. 2011, 112.) Lihassoima voidaan jakaa lihassolujen aktivoitumisen mukaan joko maksimi-, nopeus- ja kesto-voimaominaisuuksiin. Maksimivoimassa lihasjännitystaso nousee maksimaaliseksi ja voimantuottoaika on suhteellisen pitkä. Nopeusvoimassa voimantuottoaika on hyvin lyhyt, ja voimantuotto on nopeaa. Kestovoimassa tiettyä voimatasoa pidetään yllä suhteellisen kauan tai peräkkäiset toistomäärät ovat suuria lyhyellä palautusajalla. (Keskinen ym. 2004, 125.)

Lihask- ja hermokudos ovat adaptaatiokykyisiä kudoksia eli ne osaavat sopeutua muuttuvaan ärsykkeeseen tai elintapaan ja ympäristöön. Näitä kudoksia voidaan siis muokata ja kasvattaa aktivaation avulla, ja vastaavasti inaktiivisuudella kudosta menetetään. (Kauranen & Nurkka 2014, 148.)

Ikääntyessä tuki- ja liikuntaelimestössä tapahtuu muutoksia: lihasmassa ja luuston massa pienenevät ja nivelten liikkuvuus vähenee (Bäkmann & Vuori 2010, 32). Lihassoima heikkenee, koska lihassolujen määrä vähenee, niiden maksimaalinen tahdonalainen hermostollinen aktivaatio laskee ja lihaskudosta korvautuu sidekudoksella ja rasvalla. Tällöin puhutaan sarkopeniasta. Maksimivoima, nopeusvoima ja kesto-voima laskevat ikääntyessä. Nopeusvoiman väheneminen näkyy muun muassa kävelynopeuden hidastumisena ja askelpituuden lyhentymisenä. Lihaksen aineenvaihdunnassa tapahtuu myös muutoksia, ja aerobisten entsyymien aktiivisuus ja määrä pienenevät, mikä heikentää lihaskestävyyttä ja palautumista. (Suvi & Vuori 2010, 52–53.)

Epäspesifi alaselkäkipu on yksi yleisimmistä tuki- ja liikuntaelinsairauksista. Lihassoheikkous on yksi oire alaselkäkipuissa. On tärkeää erotella, onko lihasheikkous epäspesifiin alaselkäkipuun viittaavaa yleistynyttä heikkouden tunnetta vai alaraajojen merkkilihasten heikkoutta, esimerkiksi nilkan koukistus- ja ojennusvoiman puutetta, mikä viittaa keskushermostoon. (Thorson ym. 2018.)

Nivelrikkoon kuuluu lihasvoiman laskua. Nelipäisen reisilihaksen heikkoutta esiintyy usein jo polven nivelrikon alkuvaiheessa, vaikka polvikipua tai lihasatrofiaa eli lihaksen surkastumista ei olisi. Jos kipua on, lihasheikkous näyttää olevan vahvasti yhteydessä kipuun ja toimintakyvyn vajaukseen. Lihasten toimintahäiriö

saattaa olla syy lihasheikkouteen ja voi olla riskitekijä nivelrikon etenemisessä. Näin ollen lihasvoiman lisääminen on tärkeää nivelrikkoa sairastavilla. Etu- ja takareiden lihasten vahvistaminen auttaa ylläpitämään ja lisäämään voimaa, nivelten stabiliteettia ja liikkuvuutta, sekä kivun toleranssia. (Coudeyr ym. 2016.)

Nivelrikossa vaurioitunut nivel voidaan korjata myös tekonivelleikkauksella. Leikkauksen seurauksena nelipäisen reisilihaksen voima heikkenee. Alaraajojen lihasvoiman heikkeneminen näkyy esimerkiksi kävelynopeuden hidastumisena ja tuoilta ylösnousemisen vaikeutena. (Monaghan ym. 2010.)

## **Liikkuvuus**

Liikkuvuus on kykyä liikuttaa niveltä tai useita niveliä sujuvasti koko liikeradalla. Liikkuvuuteen vaikuttavat nivelkapselin muoto, nivelsiteet, jänteet ja niveltä ympäröivät lihakset (pehmytkudokset), ja niiden elastisuus. Liikkuvuus on nivelkoh- taista, joten millään yhdellä testillä ei voida testata koko kehon liikkuvuutta. ROM (*range of motion*) tarkoittaa liikelaajuutta, ja se ilmaistaan asteluvuilla. (Bidonde ym. 2014.) Kun liikkuvuutta mitataan, on tärkeää tuntea nivelen rakenne ja liike- rata. Kompensoivia liikkeitä, eli muualta kehosta tulevia korvaavia liikkeitä, tulee kontrolloida ja vahtia. (Kettunen ym. 2011, 114.)

Nivel on terve, kun nivelrusto on ehjä ja nivelen toiminta normaalia, eli se on le- vossa oireeton, liikelaajuus on sen tehtävää vastaava, eikä liikkeen tuotossa ai- heudu epätavallista vastusta, oireita tai epätarkoituksenmukaista liikkuvuutta (Suni & Vuori 2010, 45–50).

Nivelten toimintaa ilmaisee notkeus. Se tarkoittaa tietyn nivelen ympäri tai use- amman nivelen toiminnallisen yhdistelmän suurta liikelaajuutta ja vähäistä vas- tusta liikkeelle. Liike tapahtuu eri liikesuunnissa. (Suni & Vuori 2010, 45–50.) Not- keuteen vaikuttaa rakenne, perimä, ikä, sukupuoli ja harjoittelu. Lisäksi siihen vaikuttaa pehmytkudosten elastisuus ja nivelten liikkuvuus. (Kettunen ym. 2011, 114–115.)

Notkeutta on staattista ja dynaamista. Staattinen notkeus tarkoittaa olemassa olevaa liikelaajuutta (ROM). Iän myötä se vähenee 2–50%. Erilaiset nivelvaivat ja muun muassa tuki- ja liikuntaelinsairaudet vaikuttavat liikerajoitusten syntyyn.

Lihäsjäykkyys on myös yhteydessä staattiseen notkeuteen. Ikääntyminen ja rappeutumamuutokset sidekudoksissa lisäävät lihasjäykkyyttä. Myös lihasvoimaharjoittelulla ja liikkumattomuudella on yhteys tähän. (Suni & Vuori 2010, 45–50.)

Dynaaminen notkeus on liikkeen helppoutta ja joustavuutta olemassa olevalla liikelaaajuudella, ja se on toimintakykyä mittaavana tekijänä merkitsevämpi kuin staattinen notkeus. Notkeus on edellytys sujuvalle liikkeelle, mutta liiallinen tai liian vähäinen notkeus aiheuttavat ongelmia liikuntaelimistölle. Painoa kannattelevissa ja tukevissa nivelissä liiallinen notkeus aiheuttaa ongelmia. Yliliikkuvuuden suurin aiheuttaja on kulumamuutokset. (Suni & Vuori 2010, 45–50.)

Ikääntyessä lihasten jäykkyys ja nivelten liikerajoitukset lisääntyvät, mikä lisää liikkumisvaikeuksia. Esimerkiksi nilkkanivelen jäykkyys heikentää pohjelihaksen voimantuottoa kävelyn aikana, ja tasapainonhallinta heikkenee. Tämä johtaa kävelynopeuden alenemiseen ja askelpituuden lyhenemiseen. (Suni & Vuori 2010, 45–50.)

Nivelrikkoon kuuluu nivelten jäykkyyttä, turvotusta ja liikelaaajuuden rajoituksia (Loew ym. 2012). Alaselkäkivuihin lonkan ja lannerangan liikelaaajuuksien määrää ja laatua tulee arvioida. Epäspesifissä alaselkäkivussa heikko nikamien segmentaalinen eli välinen liikkuvuus ilman neurologisia oireita voi selittää alaselkäkipua. (Thorson ym. 2018.)

## **Kestävyys**

Kestävyys kertoo verenkierto- ja hengityselimistön tilasta. Verenkierto- ja hengityselimistön toiminta tarkoittaa sydämen, keuhkojen ja verenkiertoelimistön kykyä käyttää happea ja ravintoa tehokkaasti työskenteleville lihaksille. Maksimaalinen hapenottokyky ( $VO_2max$ ) on paras mittari mittaamaan verenkierto- ja hengityselimistön fyysistä kuntoa. (Bidonde ym. 2014.)

Aerobinen eli kestävyysharjoittelu vaikuttaa pääasiassa sydän-, verenkierto- ja hengityselimistöön parantamalla hapenottokykyä, sekä hapen kuljetuskykyä kudoksille (Bidonde ym. 2019). Aerobisessa harjoittelussa sydämen syke nopeutuu ja hengitys tihenee. Kyseisen harjoittelun etuja ovat sydänlihaksen vahvistumi-

nen, verenkierron tehostuminen, verenpaineen lasku sekä painon ja verensokerin kontrolloinnin helpottuminen. (Bidonde ym. 2017.) Tuki- ja liikuntaelimestön sairauden tai vamman aiheuttama aktiivisuuden lasku heikentää myös hengitys- ja verenkiertoelimestön kuntoa (Bäckmand & Vuori 2010).

## **Tasapaino ja koordinaatio**

Tasapaino on kykyä ylläpitää kehon asentoa joko paikallaan ollessa (staattinen tasapaino) tai liikkeessä (dynaaminen tasapaino). Tasapaino on osa hermo-lihasjärjestelmän toimintaa. Sisäkorvassa on tasapainoelin eli vestibulaarijärjestelmä, joka aistii kehon asentoja ja liikkeitä. Näkö, pinta- ja niveltunto eli somatosensoriikka ja proprioseptiikka ovat myös tasapainon säätelyssä oleellisia aistijärjestelmiä. Keskushermoston tehtävä on välittää viestiä lihaksille tasapainon säilyttämiseksi. (Keskinen ym. 2004, 187.)

Kehoon vaikuttavien voimien ja vastavoimien summa on 0, kun ihminen on tasapainotilassa. Jotta ihminen säilyttää tasapainotilan, hermo-lihasjärjestelmä pyrkii vastustamaan voimia, jotka vaikuttavat kehoon. Jotta tämä on mahdollista, niveltä ympäröivien rakenteiden tulee olla elastisia. Notkeus on tärkeä osa tasapainoa. Loukkaantumisariski kasvaa, mikäli tasapaino on heikko. (Keskinen ym. 2004, 187–188.)

Staattinen tasapaino on kyky säilyttää kehon tasapainotila seisoessa yhdessä pisteessä. Dynaaminen tasapaino taas tarkoittaa kykyä säilyttää tasapainotila, kun liikutaan pisteestä toiseen. Dynaamista tasapainoa testatessa tarvitaan erilaisia voimalevyjärjestelmiä, mutta staattista tasapainoa voidaan testata esimerkiksi yhden jalan seisonnalla. (Keskinen ym. 2004, 187–188.)

Koordinaatiokyvyllä tarkoitetaan lihasten yhteistoimintaa vaativissa liikesuorituksissa, sekä lihasten keskinäistä rytmikästä liikesuoritusta. Koordinaatio vaatii useiden lihasten samanaikaista yhteensovittamista ja liikehallintaa. (Kettunen ym. 2011, 116.) Koordinaatio on hermo-lihasjärjestelmän kykyä tuottaa liikettä, joka on tarkoituksenmukaista (Keskinen ym. 2004, 187).

Tasapaino on tärkeä liikehallintakyvyn osatekijä. Se vaikuttaa merkittävästi toimintakykyyn, sillä päivittäiset toiminnot vaativat liikehallintaa. Tasapainoon vaikuttavat muun muassa henkilön fysiologiset ominaisuudet, ympäristö ja tilanne, jossa tehtävä tehdään, ikä, sairaudet, fyysinen aktiivisuus ja hetkellisesti vaikuttavat tekijät, kuten vireystila. (Suni & Vuori 2010, 58–60.)

Ikääntyminen tai liikkumattomuus vaikuttavat hermolihaskäytännön, mikä heikentää aisteja ja liikevasteita, jotka puolestaan heikentävät tasapainoa. Ikääntyessä ennakoivat tasapainon säätelyjärjestelmät sekä tasapainoa korjaavat reaktiot hidastuvat. Myös erilaiset patologiset tilat vaikuttavat tasapainoelimiin aiheuttaen häiriöitä, jonka seurauksena ilmaantuu tasapaino-ongelmia. Tämä vaikuttaa liikkumiseen. (Kauranen & Nurkka 2014, 339–340.)

Erilaiset kiputilat saattavat aiheuttaa häiriöitä tuki- ja liikuntaelinsairauksissa. Ennakoivat ja reaktiiviset liikkeet ja niiden säätely voivat häiriintyä, aluksi toiminnallisesti mutta kivun pitkittyessä myös rakenteellisia muutoksia saattaa syntyä tuki- ja liikuntaelimestöön. Kiputilat heikentävät myös liikehallintaa ja liikkumisvarmuutta. (Suni & Vuori 2010, 60.)

### **3.3 Tuki- ja liikuntaelinsairauksien aiheuttamat kustannukset**

Vuonna 2018 Suomessa tuki- ja liikuntaelinsairaudet olivat suurin sairauspoissaoloa aiheuttava sairausryhmä, joista korvattiin noin 282 miljoonaa euroa sairauspäivärahoja. Sairausryhmistä tule-sairaudet aiheuttavat myös eniten kipua ja lääkärikäyntejä, ja näistä suurimmat kustannukset yhteiskunnalle tulevat sairauspoissaolo- ja työkyvyttömyyden kustannuksista. Kuntoutuksen on osoitettu olevan tässä tapauksessa vaikuttavaa. Lähitulevaisuudessa väestön ikääntymisen myötä kustannukset tulevat kasvamaan. Samalla tiettyjen riskitekijöiden lisääntyminen kasvattaa haittoja ja kustannuksia tulevaisuudessa, joita ovat muun muassa lasten ja nuorten ylipainon lisääntyminen ja liikkumattomien suuri määrä. (Tuki- ja liikuntaelinliitto ry. 2019cd.) Tuki- ja liikuntaelinsairauksien hoito- ja kuntoutuskustannukset ovat pieniä verrattuna lyhyt- tai pitkäaikaisesta työkyvyttömyydestä aiheutuviin kustannuksiin (Järvikoski & Härkäpää 2011, 245).

## 4 Tieteellisen näytön tarkastelu fysioterapiassa ja kuntoutuksessa

Näyttöön perustuvassa hoitotyössä on kyse parhaan ajan tasalla olevan tiedon arvioinnista ja käyttämisestä potilasta tai potilasryhmää koskevassa päätöksenteossa ja hoidon toteuttamisessa (Leino–Kilpi & Lauri 2003, 7). Tutkimustieto on tutkitun ja raportoidun tiedon käyttöä. Hoitotyössä tämä voi ilmetä esimerkiksi, kun määritellään potilaan hoidollista ongelmaa, etsitään hoitotyön keinoja auttaa potilasta ja kun arvioidaan hoitotyön tuloksia. (Voutilainen ym. 2001, 10.) Näyttö on kaiken perusta, ja se tarkoittaa todistetta tai todistusaineistoa. Näyttöön pohjautuen tulee voida objektiivisesti todistaa ja valita paras ja tuloksekkain toiminta kuhunkin tilanteeseen. (Leino–Kilpi & Lauri 2003, 7–9.)

Näyttöön sisältyy toiminta, tulos ja sen arviointi, ja se voidaan jakaa tieteellisesti havaittuun tutkimusnäyttöön, hyväksi havaittuun toimintanäyttöön ja kokemukseen perustuvaan näyttöön. Tieteellisesti havaitussa tutkimusnäytössä näyttö on saavutettu tutkimuksen avulla noudattaen tieteellisiä kriteereitä. Yleensä tutkitaan toiminnan vaikuttavuutta hoidettavan terveyteen ja elämänlaatuun. Tällainen tieto on usein tutkijoiden tuottamaa, mutta sen pitää olla yhteiskunnassa yleisesti saatavilla, eli tieteellisesti havaittua tutkimusnäyttöä voidaan käyttää toiminnan arvioinnissa. Synonyymeja tieteellisesti havaitulle tutkimusnäytölle on tutkimusperustainen (*research-based practice*) ja tietoperusteinen käytäntö (*evidence-based-practice*). (Leino–Kilpi & Lauri 2003, 7–9.)

Tieteellistä tietoa voidaan hankkia eri tutkimusperinteitä käyttäen riippuen siitä, minkälaista tietoa ja tiedon yleistettävyyttä halutaan. Tieteellinen tutkimusnäyttö voi perustua loogis–analyttiseen, positivistiseen tutkimusperinteeseen. Tällöin on tarkoitus tuottaa yleistettävää, tieteellisesti perusteltua tietoa. Fenomenologis–hermeneuttinen tutkimusperinne pyrkii ymmärtämään ihmisten asioille antamia merkityksiä. Samalla pyritään tuottamaan luokitteluja ja kuvauksia sekä ymmärtämään moninaisuutta. Tämä tutkimustieto ei ole yleistettävissä. (Leino–Kilpi & Lauri 2003, 7–9.)

Tieteellisessä tutkimusnäytössä pitää osoittaa, että saatu tulos ei ole sattumaa. Tätä pyritään todistamaan tilastollisella merkitsevyydellä. Väärälle johtopäätökselle määritellään riskitaso, joka on yleensä 5 %, 1 % tai 1 ‰. Merkitsevyydeksi kutsutaan riskitason vastalukua. Se voi olla 95 % eli melkein merkitsevä, 99 % eli merkitsevä tai 99,9 % eli erittäin merkitsevä. Tilastolliseen merkitsevyyteen vaikuttaa havaintojen suuruus. Mitä pienempi koeryhmä, sen suurempi eron tulee olla, jotta tulos on merkitsevä. (Tilastokeskus.)

Tilastollinen merkitsevyys ei tarkoita, että tulos on kliinisesti merkittävä. Jos koeryhmä on suuri, jo pieni ero voi olla tilastollisesti merkitsevä, mutta ei kliinisesti. Tilastollinen ero ei siis ole aina merkittävä käytännön hoitotyössä. (Helve ym. 2014.)

Hoitotieteessä yleistettävällä tiedolla ja yksittäisten merkitysten ymmärtämisellä on roolinsa. Tiukasti kontrolloidut tutkimusasetelmat harvoin vastaavat luonnollista ihmispopulaatiota tai tilannetta, joten näissä tutkimuksissa tuotettu tieto ei aina ole sovellettavissa käytännön hoitotyöhön. (Leino–Kilpi & Lauri 2003, 7–9.)

Systemaattinen kirjallisuuskatsaus on tutkitun tiedon systemaattista eli järjestelmällistä arviointia tiettyjen tutkimusongelmien näkökulmasta. Se luo perustan näyttöön perustuvalle toiminnalle. (Salanterä & Hupli 2003, 24.)

Näyttöön perustuva tutkimustulos ei aina tarkoita, että hoito olisi taloudellisesti vaikuttavaa. Hoidon ollessa lääketieteellisesti vaikuttavampaa kuin toisen, on mietittävä, kannattaako asiaa ajatella yksilön (lääketieteellinen hyöty) vai yhteiskunnan (taloudellinen menetys) kannalta. Ihanne tilanteessa hoito on kliinisesti merkitsevää potilaan kannalta, mutta samalla myös yhteiskunnallisesti kustannusvaikuttavaa. (Standberg 2000, 176.)

Näyttöön perustuvassa hoitotyössä keskeistä on potilaan kokemus omasta terveydentilastaan ja tyytyväisyys hoitoon. Potilastyytyväisyyden muodostaa potilaan odotusten ja toteutuneen hoidon välinen suhde. (Leino–Kilpi & Lauri 2003, 15–16.)



## 5 Kustannukset terveydenhuollossa ja fysioterapiassa

Terveydenhuollon kustannuksista suurin osa on kiinteitä kustannuksia. Julkiset palvelutuottajat eivät helposti voi sovittaa kysynnän vaihtelun mukaan resursseja. Käyttämättömästä kapasiteetista aiheutuu kustannuksia kiinteiden kustannusten verran. Käyttökapasiteetilla on merkittävä vaikutus yksikkökustannuksiin. Jokaisella rahataloudessa toimivalla palvelupisteellä on kokonaiskustannus, rahallinen summa toiminannon ylläpitämiselle. Kustannukset ovat rahamääräinen tapa mitata tuotantotekijän käyttöä ja kulutusta. Tyypillisesti kustannukset voidaan jaotella muuttuviin ja kiinteisiin, välittömiin ja välillisiin sekä yhteis- ja yleiskustannuksiin. (Järvenpää ym. 2017, 54–55; Lillrank & Venesmaa 2010, 105–118.)

Kokonaiskustannukset jaetaan yleensä kiinteisiin (*fixed costs*) ja muuttuviin kustannuksiin (*variable costs*). Kiinteät kustannukset tarkoittavat nimensä mukaisesti kustannuksia, jotka eivät muutu potilas- ja suoritemäärän mukaan. Näitä ovat muun muassa tilat, laitteet ja kiinteä henkilöstö. Useimmat terveydenhuollon kustannukset ovat kiinteitä lyhyellä aikavälillä. (Järvenpää ym. 2017, 54–55; Lillrank & Venesmaa 2010, 106.)

Muuttuvat kustannukset muuttuvat potilas- ja toimenpidevolyymien muuttuessa, tuotantomäärän kasvaessa nousevat ja tuotantomäärän vähentyessä supistuvat. Kustannuksia ovat tavallisesti materiaali- ja suorittavan työn palkkakustannukset. (Järvenpää ym. 2017, 54–55; Lillrank & Venesmaa 2010, 107.)

Olemassa on myös puolimuuttuvia (*semi-variable*) kustannuksia. Niissä osa kustannuksista muuttuu tuotantomäärän muuttuessa, ja huolimatta vaihtelusta toinen osa pysyy kiinteänä. Puolimuuttuvia kustannuksia ovat muun muassa sähkö- ja vesikustannukset. Osa veden ja sähkön kustannuksista on kiinteitä, kuten kuukausimaksu ja toinen osa taas määräytyy kulutuksen mukaan. (Järvenpää ym. 2017, 55–56.)

## **6 Kirjallisuuskatsaus tiedonhankintamenetelmänä**

Kirjallisuuskatsaukset ovat koottua tietoa rajatulta alueelta, joka vastaa yleensä johonkin kysymykseen tai tutkimusongelmaan (Leino–Kilpi 2007, 2). Kirjallisuuskatsauksen avulla kehitetään tieteenalan teoreettista ymmärrystä, käsitteistöä ja teoriaa sekä arvioidaan olemassa olevaa teoriaa. Tämä mahdollistaa kokonaiskuvan muodostamisen aihealueesta tai asiakokonaisuudesta. (Suhonen ym. 2016, 7–8.)

Kirjallisuuskatsaus perustuu prosessimaiseen tieteelliseen toimintaan, jonka tulee olla toistettavissa. Kirjallisuuskatsauksen pohjana on tuntemus aihealueesta ja ilmiön kehittymisestä. Kirjallisuuskatsauksista on olemassa useita versioita, kuten olemassa olevan näytön etsiminen, kokonaisvaltainen katsaus, yleisluotaava katsaus sekä systemaattinen katsaus eri muotoineen. Katsaustyyppistä huolimatta kaikissa on samat tyypilliset osat. Nämä ovat kirjallisuuden haku, (kriittinen) arviointi, aineiston perusteella tehty synteesi ja analyysi. (Suhonen ym. 2016, 7–8.)

Erilaisten tarkoitusperien vuoksi on olemassa erityyppisiä katsauksia. Katsaustyyppit jaetaan kolmeen päätyyppiin, jotka ovat kuvaileva katsaus, systemaattinen kirjallisuuskatsaus sekä määrällinen tai laadullinen meta-analyysi. Kirjallisuuskatsaus tyyppejä on löydetty 14, mutta osassa niistä on vain hienoisia eroja toisistaan. Silti katsaustyyppien näkökulmat eroavat toisistaan siten, että luokittelu eri katsaustyyppeihin on mahdollista. (Suhonen ym. 2016, 7–8.)

### **Systemaattinen kirjallisuuskatsaus**

Systemaattinen kirjallisuuskatsaus on sekundaaritutkimus, eli se kokoaa tarkasti rajatuista olemassa olevista tutkimuksista tieteellisen näytön yhteen. Se eroaa muista kirjallisuuskatsauksista erittäin tarkan tarkoituksen sekä tutkimusten valinta-, analysointi- ja syntetisointiprosessin takia. Systemaattiseen kirjallisuuskatsaukseen valikoituu korkealaatuisia, tarkoituksenmukaisia tutkimuksia. Jokainen vaihe tulee määritellä ja kirjata, jotta virheet minimoitaisiin, ja katsauksen toistettavuus olisi mahdollista. (Johansson 2007, 4–6.)

Systemaattisen kirjallisuuskatsauksen toteutus voidaan jakaa kolmeen vaiheeseen. Nämä ovat katsauksen suunnittelu, katsauksen tekeminen hakuineen, analysoineineen ja synteeseineen, sekä katsauksen raportointi. (Johansson 2007, 4–6.)

Systemaattisen kirjallisuuskatsauksen ensimmäinen vaihe on tutkimussuunnitelman laatiminen, joka ohjaa systemaattista etenemistä ja kirjallisuuskatsauksen jokaista myöhempää vaihetta. Tutkimussuunnitelman tulee rajata kirjallisuuskatsaus tutkimuskysymysten avulla riittävän suppeaksi. Tämä mahdollistaa keskeisten tutkimusten ja kirjallisuuden kattavan huomioinnin. (Pudas–Tähkä & Axelin 2007, 47.)

Systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessa tutkimusongelmia muodostaessa hyödynnetään PICO-mallia. Samaa järjestelmää hyödynnetään myöhemmissä vaiheissa, hakustrategiana ja artikkeleita arvioitaessa. PICO koostuu neljästä tekijästä, jotka ovat P = *population/problem of interest* eli kohderyhmä, I = *intervention under investigation* eli interventio, C = *the comparison of interest* eli verrokiryhmä sekä O = *the Outcomes considered most important in assessing results* eli tutkimuksen onnistumista tai epäonnistumista osoittavat tulokset. (Pudas–Tähkä & Axelin 2007, 47.)

Kun tutkimusongelmat on asetettu, päätetään menetelmät, joita katsauksen teossa käytetään. Tämä käsittää hakutermien ja tietokantojen valinnan. Sisäänotto- ja poissulkukriteerit luodaan, jotta tutkimusten tarkka valinta on mahdollista. Laadun arviointi tutkimuksia valittaessa on merkittävä osa systemaattista kirjallisuuskatsausta. (Johansson 2007, 6.)

Alkuperäisartikkeleiden laadun arvioinnissa voidaan käyttää Joanna Briggs instituutin luomia, Hoitotyön tutkimussäätiön suomentamia, kriittisen arvioinnin JBI-kriteeristöjä pisteyttämään artikkeleita (Hotus hoitotyön tutkimussäätiö 2020). JBI-kriteerit on luotu kaikille eri menetelmin tehdyille tutkimuksille. Tutkimusartikkelien systemaattinen arviointi on näin mahdollista, ja antaa tietoa raportoinnin pätevyydestä, kliinisestä merkittävydestä ja yleistettävyydestä. (Lemetti & Ylönen 2015.)

Sisäänotto- ja poissulkukriteereitä määrittäessä tulee tarkastella katsauksien ja tutkimuksien arviointia. Tutkimuksien kriteerit kohdistuvat kohderyhmään, interventioon, verrokkiryhmään/-interventioon, tuloksiin, tutkimusasetelmiin, toisinaan myös aikarajoitteisiin ja interventioiden toteuttamispaikan rajoitteisiin, sekä tutkimuksen ajankohtaan. Katsauksen kelpoisuuden määrittää maantieteelliset, kielelliset sekä julkaisukanaviin ja -aikaan liittyvät tekijät. (Valkeapää 2016, 57.)

Kohderyhmien relevanttius on tärkeää suhteessa tutkimuskysymykseen. Sisäänotto- ja poissulkukriteerit tulee rajata kohderyhmän sairauden- tai terveydentilan mukaan. Harkinnanvaraista on, otetaanko mukaan sellaiset tutkimukset, joissa on useampia eri terveyden- tai sairaudentilassa olevia ryhmiä. (Niela-Vilén & Hamari 2016, 26–27.)

Tutkimusartikkelien valikointia varten tule myös määrittää käytettävät tietokannat. Hoitotieteessä käytettäviä kansainvälisiä viitetietokantoja on Medline, Cinahl, Cochrane library, ERIC ja Web of Science. Kotimaisia vastaavia ovat Arto, Volter, Linda ja Medic. (Tähtinen 2007, 28–33.) PEDro on fysioterapian tutkimustietokanta, jossa on RCT-tutkimuksia, systemaattisia kirjallisuuskatsauksia sekä kliinisiä hoitosuosituksia (PEDro Physiotherapy Evidence Database). Pubmed sisältää tiivistelmiä biolääketieteen kirjallisuudesta. Pubmed on ilmainen, *National Center for Biotechnology Information* eli NCBI:n kehittämä ja ylläpitämä sivusto. (NCBI Pubmed 2019.)

Hakuprosessi on systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessa oleellisin vaihe katsauksen luotettavuuden suhteen. Mahdolliset virheet vääristävät johtopäätöksiä. Materiaali, joka vastaa tutkimusongelmiin, tulee tunnistaa systemaattisessa kirjallisuushaussa. Alkuperäistutkimukset ovat ensisijainen aineisto. Tiedonhaku vaatii aiheen kannalta soveltuvat hakusanat ja -termit. Aiheen kannalta keskeisten käsitteiden määrittely on hakuprosessin kannalta tärkeää. Sisäänotto- ja poissulkukriteerit auttavat hakuprosessissa. (Niela-Vilén & Hamari 2016, 26–27.) PICO-formaatin käyttö tiedonhakuvaiheessa on kannattavaa, koska tällöin hakutermien kohdentaminen tutkimusongelmiin tehostuu (Pudas–Tähkä & Axelin 2007, 49).

Toisessa vaiheessa kirjallisuuskatsauksen tekoa tutkimussuunnitelma ohjaa katsauksen tekoa. Tutkimusongelmat, sisäänotto- ja poissulkukriteerit määrittävät, mitä tutkimuksia valikoituu katsaukseen. Tutkimusongelmien avulla tapahtuu tutkimusten sisällön analysointi, laadun analysointi ja tutkimusten tulosten syntetisointi. Tulosten relevanttius on tärkeä osoittaa tarkan kirjaamisen avulla. (Johansson 2007, 6.)

Viimeinen vaihe käsittää tulosten raportoinnin ja johtopäätösten teon (Johansson 2007, 7). Tässä katsaus kirjoitetaan sen lopulliseen muotoon. Tarkkuuden on oltava riittävä, jotta tutkimuksen toistettavuus on mahdollista. Katsauksen pohdinnassa tulee tarkastella luotettavuutta. Tämä käsittää pohdinnan siitä, mitkä tekijät ovat voineet aiheuttaa harhaa tuloksiin. (Niela-Vilén & Hamari 2016, 32.)

## **7 Opinnäytetyön tarkoitus ja tutkimusongelmat**

Fysioterapian tulee perustua tieteelliseen tietoon ja näyttöön. Tutkimustietoa tulee hyödyntää käytännön hoitotyössä. Tieteellisen näytön avulla toiminta on perusteltua ja vaikuttavaa eri asiakasryhmissä. Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on koota kansainvälinen näyttöön perustuva tutkittu tieto suomenkielellä allasterapian vaikutuksesta fyysiseen toimintakykyyn tuki- ja liikuntaelinsairauksissa.

Tässä opinnäytetyössä on tarkoitus selvittää allasterapian vaikutusta fyysiseen toimintakykyyn eri tuki- ja liikuntaelinsairauksissa sekä tarkastella allasterapian kustannuksia.

Tuki- ja liikuntaelinsairauksissa kipu on yksi eniten liikkumista rajoittava tekijä, joten opinnäytetyön kannalta allasterapian vaikuttavuus kipuun on tärkeä ottaa huomioon. Tästä syystä yksi tutkimusongelma käsittelee allasterapian vaikutusta kipuun.

Opinnäytetyön tutkimusongelmat ovat:

1. Millaista tieteellistä näyttöä allasterapian vaikuttavuudesta on fyysiseen toimintakykyyn tule-sairauksissa?

- 1.1 Millaista tieteellistä näyttöä allasterapian vaikuttavuudesta on lihasvoimaan?
- 1.2 Millaista tieteellistä näyttöä allasterapian vaikuttavuudesta on liikkuvuuteen?
- 1.3 Millaista tieteellistä näyttöä allasterapian vaikuttavuudesta on kestävyyskuntoon?
- 1.4 Millaista tieteellistä näyttöä allasterapian vaikuttavuudesta on tasapainoon?
- 1.5 Millaista tieteellistä näyttöä allasterapian vaikuttavuudesta on kipuun?

2. Mistä allasterapian kustannukset muodostuvat?

## **8 Opinnäytetyön toteutus**

Opinnäytetyö toteutettiin systemaattisena kirjallisuuskatsauksena ja kustannusten tarkasteluna. Opinnäytetyön tarve syntyi yhteistyökumppanin toimesta. Kirjallisuuskatsaukseen valikoitui vain RCT-tutkimuksia, jotta tutkimustiedon laatu olisi mahdollisimman korkea. Kustannusten tarkasteluun tarvittavat tiedot saatiin yhteistyökumppanin kautta.

### **8.1 Tutkimusaineisto**

Tutkimusaineisto koostui alkuperäisartikkeleista. Artikkeleita valitessa noudatettiin sisäänotto- ja poissulkukriteereitä. Niiden avulla rajattiin opinnäytetyöhön valittavat artikkelit.

Sisäänottokriteerit tässä opinnäytetyössä:

- julkaistut ja julkaisemattomat tutkimukset
- RCT tutkimukset, kelpoisuus pisteet JBI:n laadunarvion mukaan vähintään 8/13
- suomen- tai englanninkieliset tutkimukset
- korkeintaan 10 vuotta vanhat tutkimukset, julkaistu vuosina 2009-2019
- kokoteksti saatavilla ilmaisena
- sisältö: allasterapia interventiona tuki- ja liikuntaelinsairauksissa, vaikutus fyysiseen toimintakykyyn

- verrokki-interventiona mikä tahansa muu terapia muoto mahdollinen. Tutkimuksessa oleellista on allasterapian vaikutus fyysiseen toimintakykyyn tuki- ja liikuntaelinpotilailla

Poissulkukriteerit tässä opinnäytetyössä:

- muut tutkimusmenetelmät kuin RCT tutkimukset
- kelpoisuuspisteet JBI:n laadunarvion mukaan alle 8/13
- ennen vuotta 2009 tehdyt tutkimukset
- maksulliset tutkimukset
- tutkimukset, jotka eivät vastaa sisällöltään tämän opinnäytetyön tutkimusongelmia
- tutkimukset, joiden tulos ei anna vastausta vaikutuksesta fyysiseen toimintakykyyn, esimerkiksi tulos käsittelee vain jotakin muuta toimintakyvyn osa-aluetta

## 8.2 Tutkimusasetelma

Tämä opinnäytetyö toteutettiin teoreettisena tutkimuksena. Tutkimusmenetelmänä toimi systemaattinen kirjallisuuskatsaus. Systemaattinen kirjallisuuskatsaus on sekundaarinen tutkimus, jossa kerätään jo olemassa olevaa tietoa. Tuloksia syntetisoidaan retrospektiivisesti. Alla (Kuva 1) on kuvattu opinnäytetyön eteneminen viikkotasolla.

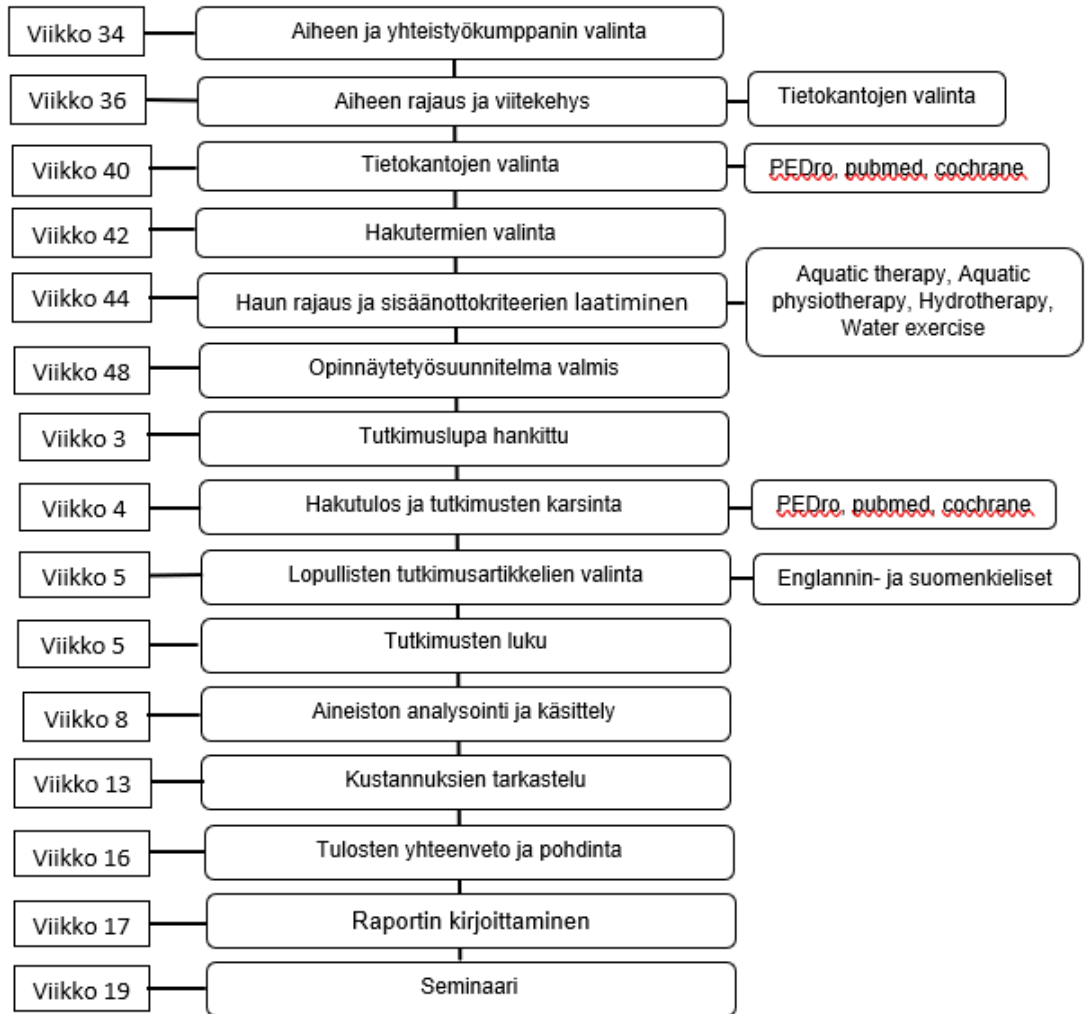
## 8.3 Tiedonkeruumenetelmät

Opinnäytetyössä käytettiin kahta tiedonkeruumenetelmää: systemaattista kirjallisuuskatsausta ja kustannusten tarkastelua. Kustannukset saatiin yhteistyökumppanilta sähköpostin ja haastattelun välityksellä. Oheisessa taulukossa on esitetty tutkimusongelmaa vastaava tiedonkeruumenetelmä (**Virhe. Viitteen I ähdettä ei löytynyt.**).

### Systemaattisen kirjallisuuskatsauksen suorittaminen

Ensimmäinen vaihe tämän opinnäytetyön toteutuksessa oli tutkimussuunnitelman laatiminen. Se sisälsi rajauksen (tutkimusongelmat), PICO-mallin laatimisen, menetelmien päättämisen eli hakutermin, tietokantojen sekä sisäänotto- ja poissulkukriteerien valinnan. Näiden avulla rajattiin analysoitava aineisto.

Oheisessa taulukossa on esitetty tässä opinnäytetyössä hyödynnettyä PICO-mallia (Taulukko 2). Tätä hyödynnettiin aiheen rajauksessa sekä tutkimusongelmia muodostaessa.



Kuva 1 Opinnäytetyön eteneminen

Tutkimusongelmat	Tiedonkeruumenetelmä	
	Systemaattinen kirjallisuuskatsaus	Kustannustarkastelu
1.1	X	
1.2	X	
1.3	X	
1.4	X	
1.5	X	
2.0		X

Taulukko 1 Tutkimusongelmaa vastaava tiedonkeruumenetelmä



<b>P (kohderyhmä)</b>	Mikä tahansa tuki- ja liikuntaelinsairaus
<b>I (interventio)</b>	Jokin vedessä suoritettava allasterapian muoto, jota käytetään kuntoutuksena tuki- ja liikuntaelinsairauksiin
<b>C (verrokki-interventio)</b>	Kontrolliryhmä joko aktiivinen tai passiivinen. Kontrolliryhmän ei tarvitse osallistua vaihtoehtoiseen fysioterapiaan, mutta kontrolliryhmä on oltava, jotta RCT-tutkimuksen kriteerit täyttyvät.
<b>O (tulokset)</b>	Tutkimustulos, joka on havaittu allasterapian/kontrolli-interventio tuloksena tuki- ja liikuntaelinsairaalla johonkin fyysisen toimintakyvyn ominaisuuteen

Taulukko 2 Opinnäytetyössä hyödynnetty PICO –malli

Hakutermeinä käytettiin useaa termiä, jotta saatiin mahdollisimman laaja valikoima tutkimuksia. Hakusanoiksi valikoitui aquatic therapy, hydrotherapy, aquatic physiotherapy ja water exercise. Hakua ei rajattu erikseen tuki- ja liikuntaelinsairauksiin, koska tämä olisi voinut johtaa siihen, että moni opinnäytetyön kannalta oleellinen tutkimus olisi jäänyt huomiotta, koska termiä ”tuki- ja liikuntaelinsairaus” ei olisi käytetty tutkimuksessa. Myöskään fyysistä toimintakykyä ei valittu haun rajaukseen, vaan tutkimusten otsikon, abstraktin ja koko tekstin perusteella valikoitui lopulta työn kannalta oleelliset tutkimukset.

Tietokannoiksi valikoituivat PEDro, PubMed ja Cochrane. Kyseiset tietokannat ovat ilmaisia LAB-ammattikorkeakoulun opiskelijoille, ja tieto on oleellista opinnäytetyön tutkimusongelmien kannalta.

Toisessa vaiheessa valikoitiin tutkimukset tutkimusongelmien avulla, tehtiin tutkimusten sisällön- ja laadunanalyysi ja tämän jälkeen syntetisoitiin tulokset. Sisällön analyysiä ohjasivat tutkimusongelmat ja PICO–malli.

Kun kaikki löydetty tutkimukset oli luettu otsikko-, abstrakti- ja sisältötasolla, valikoituivat jäljelle julkaisut, joiden laatu arvioitiin. Tässä opinnäytetyössä hyödynnettiin the Joanna Briggs Collaboration eli JBI-mallia kriittisen arvioinnin tarkistusta satunnaistetulle kontrolloidulle tutkimukselle (RCT). Tämä malli on esitelty liitteessä 1. Kun artikkelien laatu oli arvioitu ja sisältö analysoitu, tapahtui

syntetisointi. Syntetisoinnin tarkoitus on yhdistää aineisto yhdeksi isoksi katsaukseksi, joka yhdistää useamman tutkimuksen sisällön.

Viimeinen vaihe oli tulosten raportointi ja johtopäätösten teko. Tässä vaiheessa pohdittiin katsauksen luotettavuutta ja mahdollisia harhoja tuloksissa.

### **Kustannusten tarkastelun suorittaminen**

Tietoa Eksoten keskussairaalan terapia-altaan kustannuksista ja niiden jakaumasta kerättiin haastattelun ja sähköpostin välityksellä. Kustannuksia tarkastellessa otettiin huomioon kustannusten muodostuminen. Eksoten vuosittaiset altaan kustannukset koostuvat tilavuokrasta, siivouksesta, sekä teknisestä huollosta, joka sisältää sähkön, huollon, veden lämmityksen ja vesikulut. Tämän lisäksi tarkastelussa otettiin huomioon välilliset kustannukset. Näitä ovat muun muassa fysioterapeutin tai useamman palkka allasterapiakertaa kohden. Altaan valmisteluihin kuuluva aika otetaan huomioon fysioterapeutin palkassa.

### **8.4 Opinnäytetyön eettiset näkökohdat**

Tutkimuksen luonne, tutkimuksen kohteet ja tutkimustavat määrittävät eettisen käsittelyn tarpeen eettisessä lautakunnassa. Eettinen käsittely edellytetään aina tutkimuksen kohdistuessa potilaisiin ja asiakkaisiin, mutta käsittelyä voidaan vaatia myös henkilökuntaan kohdistuvissa tutkimuksissa. Asiakkaaseen tai potilaaseen tai hänen salassa pidettäviin asiakastietoihinsa kohdistuvien yhteiskuntatieteellisten tutkimusten tutkimusluvan edellytyksenä on myönteinen lausunto Eksoten eettiseltä työryhmältä. Lisäksi myönteinen lausunto vaaditaan tutkimuksilta, jotka kohdentuvat työntekijöihin ja heidän tekemäänsä asiakastyöhön ja/tai ovat luonteeltaan erityisen sensitiivisiä. (Eksote 2018.)

Tämä opinnäytetyö toteutetaan systemaattisena kirjallisuuskatsauksena, joten eettisen toimikunnan lausuntoa ei vaadita. Kaikki kustannuksiin liittyvä tieto saadaan Eksotelta. Tiedot eivät käsittele asiakastietoja, joten tämä ei aiheuta tarvetta eettisen toimikunnan lausunolle. (Eksote 2019b.)

Tutkimuksen tekemiseen tarvittava tutkimuslupa haettiin Eksotelta. Kaikki tutkimuksessa käytetty tieto säilötään salasanojen takana, ja hävitetään poistamalla

kaikki tiedostot ja silppuamalla kaikki paperiset dokumentit opinnäytetyöprosessin päätyttyä.

Tässä opinnäytetyössä ei käsitellä henkilötietoja, joten anonymiteetti säilyy tutkimuksessa. Opinnäytetyö toteutetaan noudattaen salassapitovelvollisuutta ja toimien tieteen eettisten pelisääntöjen mukaan.

## **8.5 Aineiston analysointi**

PICO-mallia hyödynnettiin myös aineiston sisältöä analysoidessa. Aineistosta taulukoitiin artikkelien tekijät, julkaisuvuosi ja maa, tutkimusaineisto ja interventio sekä oleellisimmat tutkimustulokset. Analyysiin kuului aineiston pelkistäminen ja luokittelu. Aineistosta alleviivattiin eri väreillä käsitteitä, jotka olivat tutkimusongelmien kannalta oleellisia. Tällä tavalla aineistoa saatiin ryhmiteltyä. Ryhmittely tapahtui teemoittain esimerkiksi eri ominaisuuksien mukaan, jolloin jokaisesta alkuperäisartikkelista saatiin tutkimustulos juuri kyseiseen tutkimusongelmaan. Esimerkiksi allasterapian vaikutus lihasvoimaan loi yhden ryhmän. Tällöin jokaiseen tutkimusongelmaan tuli vastattua.

Keskussairaalan altaan kustannukset tähän opinnäytetyöhön saatiin Eksoten yhteistyökumppanilta haastattelun ja sähköpostin välityksellä. Tarkempaa kustannusten jakauman selvittelyä varten otettiin erikseen yhteyttä laitoshuollosta ja käyttökululaskelmista vastaaviin yhteyshenkilöihin. Tämän avulla oli mahdollista selvittää tarkemmalla tasolla altaan muodostamia kustannuksia. Lisäksi altaan käyttömäärästä ja käyttäjäryhmistä saatiin tietoa. Altaan käyttökapasiteettia pystyttiin pohtimaan suhteessa kustannuksiin, joita altaasta aiheutuu.

## **9 Tulokset**

Alla olevassa taulukossa on esitetty tietokannoista löytyneiden tutkimusten määrä eri hakusanoilla (Taulukko 3). Lisäksi taulukossa on eritelty valikoituneiden tutkimusten määrä abstrakti- ja otsikkotasolla.

<b>PEdro</b>	<b>Yhteensä</b>	<b>Otsikkotaso</b>	<b>Abstraktitaso</b>
Aquatic therapy	34	4	2
Aquatic physiotherapy	10	6	1
Hydrotherapy	25	5	4
Water exercise	99	9	6
<b>PubMed</b>			
Aquatic therapy	44	8	7
Aquatic physiotherapy	25	10	8
Hydrotherapy	157	7	5
Water exercise	277	7	4
<b>Cochrane</b>			
Aquatic therapy	234	20	4
Aquatic physiotherapy	65	11	5
Hydrotherapy	313	17	4
Water exercise	1739	22	4
<b>Koko tekstin perusteella analysoitavia tutkimuksia valikoitui yhteensä 10kpl.</b>			

Taulukko 3 Aineistohaku tietokannoista

### 9.1 Allasterapian tieteellinen näyttö

Alla olevaan taulukkoon on koottu kaikki tutkimukseen valikoituneet 10 RCT-tutkimusta (Taulukko 4).

<b>Tutkimuksen nimi, tekijät, tutkimusvuosi ja -paikka</b>	<b>Tarkoitus</b>	<b>Aineisto (tutkimusasetelma, Interventiot, mittaukset)</b>	<b>Keskeiset tulokset</b>	<b>JBI</b>
<p>A randomized controlled trial to investigate the effects of water-based exercise to improve falls risk and physical function in older adults with lower-extremity osteoarthritis</p> <p>Hale Leigh A., Waters Debra &amp; Herbison Peter. 2012. Uusi-See-lanti.</p>	<p>Arvioida erityisesti tasapainon harjoittamiseen tähtäävän vesiharjoittelun vaikuttavuutta kaatumisriskin vähenemiseen ja toimintakyvyn ja tasapainon paranemiseen aikuisilla, joilla on nivelrikko.</p>	<p>Tarkkailija-sokkoutettu RCT tutkimus. (N=39) koehenkilöä (74-vuotiaita +- 6 v., 26 naista), joilla lievä tai keskivaikea nivelrikko. Koeryhmä (n=23) ja kontrolliryhmä (n=16).</p> <p>Interventiona koeryhmällä 12 viikon vesiharjoitteluohjelma, 2 kertaa viikossa 28°C vedessä.</p> <p>Kontrolliryhmä osallistui 2 kertaa viikossa 12 viikon ajan tietokonetaitojen koulutusohjelmaan.</p> <p>Mitattiin PPA-pisteillä kaatumisriskiä. Lisäksi <i>Step up</i> -testi, <i>Timed Up and Go</i> -testi, WOMAC-kysely, <i>Arthritis Impact Measurement Scales 2</i> ja <i>Activity-specific Balance Confidence Scale</i>.</p>	<p>Ryhmien välillä ei ollut tilastollisesti merkitsevää eroa 12 viikon jälkeen.</p> <p>Step up -testin tulokset muuttuivat koeryhmässä (vasen jalka p&lt;0.001 ja oikea jalka p&lt;0.01) ja kontrolliryhmässä (vasen jalka p&lt;0.01 ja oikea jalka p&lt;0.01).</p> <p>PPA-pisteissä kontrolliryhmän tulokset reaktioajan ja kontrastin herkkyyden suhteen paranivat. (p&lt;0.05)</p>	<p>10/13</p>
<p>A specific inpatient aquatic physiotherapy program improves strength after total hip or knee replacement surgery: a randomized controlled trial</p> <p>Rahmann Ann E., Brauer Sandra G. &amp; Nitz Jennifer C. 2009 Australia.</p>	<p>Vertailla polven tai lonkan tekonivelleikkauksen jälkeistä sairaalajakson osastonfysioterapiaa allasterapiaan ja epäspesifiin vesiharjoitteluun, ja niiden vaikutuksia voimaan, toimintakykyyn ja kävelynopeuteen.</p>	<p>RCT tutkimus 6 kuukauden seurannalla. Koehenkilöille (N=65) primaarinen lonkan- tai polventekonivelleikkaus (iältään 69,6±8,2 vuotta).</p> <p>Interventiona oli allasterapia (n=24), epäspesifi vesiharjoittelu (n=21) tai osaston fysioterapia (n=20). Interventiot aloitettiin 4. postoperatiivisena päivänä ja harjoittelu kesti 14. postoperatiiviseen päivään saakka.</p> <p>Ensisijaisesti mitattiin lonkan loitontajien voimaa, kävelynopeutta ja toimintakykyä WOMAC-kyselyllä.</p> <p>Toissijaisesti mitattiin nelipäisen reisilihaksen isometristä voimaa ja leikatun puolen takareiden voimaa 90°:ssa. Polven maksimalista aktiivista koukistusta mitattiin istuen. TUG -testillä mitattiin toiminnallista liikkuvuutta. PSFS -mittarilla arvioitiin paluuta tärkeisiin arjen aktiviteetteihin. Lisäksi polven ympärysmittaa</p>	<p>14 päivän jälkeen lonkan loitonnusvoima oli suurempi allasterapiaharjoittelun jälkeen kuin osaston fysioterapian (p&lt;0.001) tai vesiharjoittelun (p&lt;0.01).</p> <p>Muita merkittäviä eroja hoitomuotojen välillä ei ollut mittausajankohtina. Suhteelliset erot allas- ja osastonfysioterapian välillä kuitenkin viittasivat siihen, että kliinisesti merkittävää eroa saattaa olla kaikissa ensisijaisissa mittauskohteissa allas- ja vesiharjoittelun hyväksi.</p> <p>Toissijaisissa mittauksissa (tilastollisesti merkitsevän rajana p&lt;0.006) ei ollut tilastollisesti merkitsevää eroa. Suhteellisten erojen ollessa yli 15</p>	<p>9/13</p>

		<p>seurattiin turvotuksen arvioimiseksi.</p> <p>Mittaukset suoritettiin preoperatiivisesti (= ennen leikkauksia) ja 14 päivää leikkauksen jälkeen. Lisäksi tutkimuksessa oli 6 kuukauden seuranta.</p>	<p>%, kliinisesti merkittävää eroa saattaa olla TUG-testissä ja PSFS-mittarissa allasterapian hyväksi.</p> <p>Polven ympärystimissä ei ollut tilastollisesti merkittävää eroa, mutta kliinisesti merkittävä ero saattaa olla allasterapian hyväksi.</p> <p>Seurantamittauksissa (päivät 90 ja 180 leikkauksesta) polven liikeläjäisy oli suurin allasterapiaryhmällä (p&lt;0.01). Päivän 90. kohdalla lonkan loitonusvoima ja nelipäisen reisilihaksen voima olivat suuremmat allasterapiaryhmällä (p&lt;0.05), mutta erot hävisivät viimeiseen mittaukseen mennessä.</p>	
<p>Effect of aquatic exercise on ankylosing spondylitis: a randomized controlled trial.</p> <p>Dundar, U., Solak, O., Toktas, H., Demirdal, U.S., Subasi, V., Kavuncu, V. &amp; Evcik, D. 2014. Turkki.</p>	<p>Vertailla allasharjoittelua ja kuivalla maalla tapahtuvaa kotiharjoittelua selkärankareuman hoidossa.</p>	<p>Yksittäissokkoutettu RCT-tutkimus, (N=69), joista 58 miestä ja 11 naista (iältään 74±6 vuotta). Kohderyhmänä potilaat, joilla selkärankareuma.</p> <p>Allasharjoitteluryhmä (n=35) harjoitteli altaassa (30–32°C) 4 viikkoa, yhteensä 20 kertaa, 5 kertaa 60 min viikossa.</p> <p>Kontrolliryhmän (n=34) kotiharjoittelu tapahtui demonstraation ja kirjallisten ohjeiden avulla. Harjoittelu kesti 4 viikkoa, harjoitteet tehtiin päivittäin, 15–20 toistoa, kokonaiskestoltaan 60 min.</p> <p>Tutkittavilta arvioitiin kipua, selkärangan liikkuvuutta, sairauden aktiivisuutta, invaliditeettia ja elämänlaatua ennen interventioita (viikko 0) ja niiden jälkeen (viikko 4 ja viikko 12).</p>	<p>Tilastollisesti merkittävää parannusta havaittiin kaikissa parametreissa molemmissa ryhmissä (p&lt;0.05).</p> <p>Allasharjoittelulla näyttäisi olevan parempi vaikutus kipuun ja elämänlaatuun selkärankareumassa (p&lt;0.001).</p> <p>Verrattuna alkumittauksiin, viikon 4 ja viikon 12 mittauksiin, allasharjoitteluryhmällä SF-36 osa-alueet kipu VAS-janalla (p&lt;0.001) ja ruumiillinen kipu (p&lt;0.001), yleinen terveydentila (p&lt;0.001), vireys (p&lt;0.001), sosiaalinen toiminta (p&lt;0.001), tunne-elämän tuomat rajoitukset (p&lt;0.001) sekä yleinen mielen-terveys (p&lt;0.001) paraniivat.</p>	10/13

<p>Effects of aquatic training and de-training on women with fibromyalgia: controlled randomized clinical trial</p> <p>Andrade Carolina P., Zamuner Antonio R., Forti Meire, Tamburús Nayara Y. &amp; Silva Ester 2019. Brasilia.</p>	<p>Arvioida hapenottokykyä suhteessa rasvattomaan massaan, ja kliinistä oireistoa 16 viikon allasterapiaharjoittelun ja 16 viikon inaktiivisuusjakson jälkeen naisilla, joilla on fibromyalgia. Tarkoitus selvittää, onko allasharjoittelulla pitkäaikaisia vaikutuksia harjoittelun lopettamisen jälkeen.</p>	<p>Sokkoutettu RCT tutkimus. Koehenkilöinä (N=54) fibromyalgiaa sairastavaa naista (30–60 -vuotiaita).</p> <p>Koeryhmä (n=27) harjoitteli 16 viikkoa 32° vedessä, 2 x 45 min viikossa.</p> <p>Kontrolliryhmä (n=27) jatkoi päivittäisiä toimiaan.</p> <p>Tämän jälkeen toteutettiin 16 viikon inaktiivisuusjakso, jolloin aktiivisuustason tuli olla matata.</p> <p>Kaikille koehenkilöille suoritettiin hengitys- ja verenkiertoelimistön submaksimaalinen rasitustesti (CPET). Lisäksi suoritettiin kehonkoostumusmittaus. Kliiniset oireet arvioitiin ennen ja jälkeen intervention.</p> <p>Kipua mitattiin VAS-janalla. Kipupisteitä kehossa arvioitiin PPT-mittarilla FIQ-kyselylomakeella arvioitiin fibromyalgian vaikutusta elämänlaatuun. Masennuksen ja ahdistuksen arviointiin käytettiin BDI-kyselyä ja BAI-kyselyä. Elämänlaatua arvioitiin SF-36-mittarilla. Unenlaatua arvioitiin PSQI-mittarilla.</p>	<p>Allasterapiaharjoittelun jälkeen koeryhmän submaksimaalinen hapenottokyky suhteessa rasvattomaan massaan parani anaerobisella kynnyksellä (<math>p&lt;0.01</math>) sekä fyysisen uupumuksen kynnyksellä (<i>peak exercise</i>) (<math>p&lt;0.01</math>) verrattuna kontrolliryhmään.</p> <p>Lisäksi allasharjoitteluryhmällä tapahtui parannusta ryhmien välillä (<i>between group and time</i>) kivussa VAS-janalla (<math>p&lt;0.01</math>), VAS-hyvinvointijanalla (<math>p&lt;0.01</math>), FIQ-pisteissä (<math>p&lt;0.05</math>) ja PPT-pisteissä (<math>p&lt;0.05</math>).</p> <p>Ryhmän sisäinen analyysi paljasti, että 16 viikon inaktiivisuusjakson jälkeen allasterapiaryhmällä hapenottokyky suhteessa rasvattomaan massaan kuitenkin väheni molemmilla kynnyksellä (<math>p&lt;0.01</math>).</p> <p>Ennen harjoittelua ja inaktiivisuusjakson jälkeen mitatuissa ryhmien välisissä tuloksissa ei ollut eroja (<math>p&gt;0.05</math>). Harjoittelun vaikutukset eivät olleet pysyviä.</p> <p>Korrelaatioita kliinisten oireiden parantumisen ja rasvattomaan massaan suhteutetun hapenottokyvyn parantumisen välillä ei havaittu (<math>p&gt;0.05</math>).</p>	<p>11/13</p>
<p>Effects of high intensity resistance aquatic training on body composition and walking speed in women with mild knee osteoarthritis: a 4-month RCT with</p>	<p>Tutkia 4 kuukauden intensiivisen vesivastusharjoittelun vaikutuksia kehon koostumukseen ja kävelynopeuteen vaihdevuotisilla naisilla, joilla on todettu lievä</p>	<p>4 kuukauden RCT tutkimus ja 12 kuukauden seuranta.</p> <p>koehenkilöt (N=87), olivat vaihdevuosi-ikäisiä naisia, joilla todettu lievä polven nivelrikko.</p>	<p>4 kuukauden vesiharjoittelun jälkeen rasvamaa laski keskimäärin -1.17kg (<math>p&lt;0.01</math>) ja kävely nopeus parani keskimäärin 0.052m/s (<math>p&lt;0.01</math>) koeryhmän eduksi.</p>	<p>10/13</p>

<p>12-month follow-up</p> <p>Waller, B., Munukka, M., Rantalainen, T., Lamentauta, E., Nieminen, M.T., Kiviranta, I., Kautiainen, H., Häkkinen, A., Kujala, U.M. &amp; Heinonen, A. 2017. Suomi.</p>	<p>polven nivelrikko. Vaikutuksia tarkastellaan heti 4 kuukauden interventiojakson jälkeen ja siitä 12 kuukauden seurantajakson jälkeen. Lisäksi tutkittiin vaikutusta vapaa-ajan fyysisen aktiivisuuteen.</p>	<p>Koeryhmä (n=43) osallistui ohjattuun intensiiviseen vesivastusharjoitteluun 3 kertaa viikossa, joka oli kestoaltaan 1h. Yhteensä harjoituksia kertyi 4 kuukauden aikana 48.</p> <p>Harjoitukset oli jaettu kolmeen eri tasoon <i>barefoot</i>, <i>small resistance fins</i> ja <i>large resistance boots</i>, joilla harjoittelun progressiivisuutta kasvatettiin. Intensiiviteettiä ja sykettä tarkkailtiin RPE-mittarilla ja Polarin sykemonitoreilla.</p> <p>Kontrolliryhmä (n=44) jatkoi omaa vapaa-aikansa aktiiviteetteja. Heille tarjottiin mahdollisuutta osallistua kahteen tunnin kestävään vuorovaikutus, venyttely ja rentoutus tapaamiseen 4 kuukauden intervention aikana.</p> <p>Kaikille koehenkilöille suoritettiin kehon koostumuksen mitaus (<i>Dual-energy X-Ray absorptiometry</i>) DXA-laitteella. Kävelynopeus mitattiin 2km kävelytestillä. Toimintakyvyn arviointiin käytettiin KOOS-lomaketta. Vapaa-ajan aktiivisuus (LTPA) taltiointiin päiväkirjaan päivittäin omaselosteisesti.</p> <p>Mittaukset suoritettiin ennen interventioa, heti sen jälkeen, sekä 12 kuukauden seurantajakson jälkeen.</p>	<p>12 kuukauden seurannan jälkeen kehonkoostumus palasi lähtötasolle, mutta kävelynopeus säilyi (p&lt;0.05) molemmilla ryhmillä.</p>	
<p>Efficacy of progressive aquatic resistance training for tibiofemoral cartilage in postmenopausal women with mild knee osteoarthritis: a randomized controlled trial.</p> <p>Munukka, M., Waller, B., Rantalainen, T., Häkkinen, A., Nieminen, M.T., Lamentauta, E., Kujala, U.M., Palloneva, J., Sipilä, S., Peuna, A., Kautiainen, H., Selänne, H., Kivi-</p>	<p>Tutkia, onko vedessä tehtävällä progressiivisella vastusharjoittelulla vaikutusta tibiofemoraalisen ruston biokemialliseen koostumukseen vaihdetuksi-ikäen ylitäneillä naisilla, joilla on lievä polven nivelrikko.</p>	<p>RCT-tutkimus. Tutkijat ja statistikot sokkoutettuja. Koehenkilöt (N=87) 60–68 -vuotiaita naisia, joilla todettu polven lievä nivelrikko.</p> <p>Interventiona koeryhmällä (n=43) 16 viikkoa kestävä valvottu alaraajoille suunnattu vastusharjoittelu altaassa 30–32°, yhteensä 48 kertaa, 1 tunti 3 kertaa viikossa.</p> <p>Kontrolliryhmää (n=44) pyydettiin jatkamaan normaaleja vapaa-ajan aktiiviteetteja.</p> <p>Sisä- ja ulkopuolisen tibiofemoraalisen ruston biokemiallista koostumusta mitattiin magneettikuvauksella (poikittainen relaksaatioaikavakio T2 ja dGEMRIC-tekniikka). Rusto</p>	<p>Mediaalisen eli sisäpuolisen femoraalisen ruston takaosan pakkaus laski koeryhmällä tilastollisesti merkitsevästi (magneettikuvaus T2 (p&lt;0.05) ja dGEMRIC (p&lt;0.05)). Rustoalueet oli jaettu vielä pinnalliseen ja syvään kerrokseen, jossa tilastollisesti merkitsevä ero oli vain syvissä kerroksissa (p&lt;0.05).</p> <p>Alentunut dGEMRIC arvo on yhteydessä alhaisempaan GAG-konsentraatioon, mikä voi viitata ruston rappeumaan.</p>	<p>10/13</p>



<p>ranta, I. &amp; Heino- nen, A. 2016. Suomi.</p>		<p>jaettiin tutkimuksessa kolmeen tutkittavaan alueeseen: etu-, keski- ja takaosaan.</p> <p>Lisäksi hengitys- ja verenkiertoelimistön kuntoa mitattiin UKK:n 2 km:n testillä ja isometristä polven ojennus- ja koukistusvoimaa dynamometri tuoliilla.</p> <p>KOOS-kyselylomakkeella itsearvioitiin kipua, päivittäisiä toimintoja, polveen liittyvää elämänlaatua ja harrastus- ja liikuntatoimintaa.</p>	<p>Koeryhmällä maksimaalinen hapenotto-kyky kasvoi 9,8 % kun taas kontrolliryhmällä 4,4 %. Hengitys- ja verenkiertoelimistön kunnossa oli tilastollisesti merkitsevä ero koeryhmän hyväksi (<math>p &lt; 0.01</math>).</p> <p>Ryhmiä välillä ei ollut tilastollisesti merkitsevää eroa polven ojennus- tai koukistusvoimissa tai millään KOOS -kyselyn osa-alueella (<math>p &gt; 0.05</math>).</p>	
<p>Hydrotherapy improves pain and function in older women with knee osteoarthritis: a randomized controlled trial</p> <p>Dias, J.M., Cisneros, L., Dias, R., Fritsch, C., Gomes, W., Pereira, L., Santos, M.L. &amp; Ferreira, P.H. 2016. Brasilia.</p>	<p>Tutkia allasterapian vaikutusta kipuun, toimintakykyyn ja lihasten toimintaan ikään-tyneillä naisilla, joilla todettu polven nivelrikko.</p>	<p>6 viikon RCT-tutkimus. Koehenkilöt (N=73) naisia iältään 65+, joilla todettu polven nivelrikko joko toisessa tai molemmissa polvissa.</p> <p>Koeryhmä (N=36) suoritti 6 viikon ajan kahdesti viikossa ohjattua allasterapiaa lämpimässä altaassa (32°), joka sisälsi kolme vaihetta: alkulämmittely, voimaharjoittelun, loppuveryttelyn. Opettavaa koulutusta annettiin päättäjän ohjaamana koskien diagnoosia, oireita, ennustetta ja olennaisia hoitomenetelmiä päivittäisiin aktiviteetteihin.</p> <p>Kontrolliryhmä (n=37) sai pelkästään opettavaa koulutusta 6 viikon aikana, sekä viikoittaista puhelinohjausta polvien kuormittamisesta.</p> <p>Kivun ja toiminnan arviointi suoritettiin WOMAC-kyselyllä.</p> <p>Lihaksen suorituskykyä mitattiin isokineettisellä laitteella (Biodex System 3 Pro), jolla mitattiin lihas voimaa (5 toistoa 60°/s), tehoa (15 toistoa 180°/s) ja polven ojentaja ja koukistaja lihasten kestävyyttä (15 toistoa 180°/s).</p> <p>Mittaukset tehtiin ennen ja heti 6 viikon jälkeen.</p>	<p>Koeryhmällä oli vähemmän polvikipuja (<math>p &lt; 0.01</math>) ja korkeampi toiminnan taso (<math>p &lt; 0.001</math>).</p> <p>Koeryhmän polven ojentaja- ja koukistajalihas-voima kasvoi liikenopeudella 60°/s (<math>p &lt; 0.01</math>). Polven koukistajalihas-voima parani (<math>p &lt; 0.05</math>) 180°/s liikenopeudella.</p>	<p>11/13</p>

<p>Improvements of muscle strength predicted benefits in HRQOL and postural balance in women with fibromyalgia: an 8-month randomized controlled trial</p> <p>Tomas-Carus, P., Gusi, N., Häkkinen, A., Häkkinen, K., Raimundo, A. &amp; Ortega-Alonso, A. 2009. Suomi.</p>	<p>Tutkia muutoksia lihasvoimassa 32 viikon allasharjoittelun jälkeen, sekä tarkastella terveyteen liittyvän elämän laadun (HRQOL) muutoksia.</p>	<p>8 kuukauden RCT-tutkimus.</p> <p>Koehenkilöt (N=30) naisia iältään 50±8.7, joilla todettu fibromyalgia mukaan lukien ACR-luokittelukriteeri.</p> <p>Koeryhmä (n=15) suoritti 3 kertaa/vko tunnin lämminve-siharjoituksen (33°) 32 viikon ajan. Tämä sisälsi alkuvetytelyn, kaksi aerobista osuutta tehoilla 60-65% HR<sub>max</sub>, liikkuvuus- ja lihasvoimaharjoittelun ja loppuvetytelyn. Sykettä seurattiin Polarin sykemonitoreista.</p> <p>Kontrolliryhmä (n=15) jatkoivat omia päiväaktiiviteettejaan, jotka eivät sisältäneet psykologista terapiaa tai samantapaisia fyysisiä harjoitteita kuin koeryhmä suoritti.</p> <p>Isokineettistä polven ojentajien ja koukistajien lihasvoimaa mitattiin Biodex system-3 Isokineettisellä dynamometrillä. Ensiksi mitattiin polven maksimaalinen koukistus ja ojennus supistuvassa työvaiheessa hitaassa vauhdissa (60°/s) ja nopeassa vauhdissa (210°/s). Tämän jälkeen jarruttavassa työvaiheessa hitaassa vauhdissa (60°/s). Liikerata oli 80° polven koukistuksesta polven täyteen ojennukseen.</p> <p>Tasapaino mitattiin yhdenjalan seisonta testillä, jossa koehenkilöt seisoivat yhdellä jalalla pitäen saman puolen kädellä kiinni ilmassa olevaa koukistettua jalkaa selkänsä takana pitäen silmiänsä kiinni suorituksen aikana. Laskettiin asennon rikkoutumiskertoja 30 sekunnin mittaus aikana.</p> <p>Terveyteen liittyvää elämänlaatua (HRQOL) mitattiin SF-36-mittarilla (<i>Health Survey</i>), joka sisältää 8 eri osa-aluetta, joita jokaista tarkasteltiin erikseen.</p>	<p>32 viikon lämminve-siharjoittelu vahvisti polven ojentajalihas-ten positiivisen lihas-työvaiheen 60°/s lihasvoimaa oikeassa jalassa 30% (p&lt;0.05) ja vasemmassa 18% (p&lt;0.05).</p> <p>Polven koukistajalihas-ten positiivisessa lihastyövaiheessa 60°/s lihasvoima kasvoi oikeassa 67% (p&lt;0.05) ja vasemmassa 50% (p&lt;0.01) koeryhmää vertailtaessa kontrolliryhmään.</p> <p>Polven ojentajalihas-ten negatiivisen lihas-työvaiheen lihasvoima kasvoi 60°/s oikeassa 31% (p&lt;0.001) ja vasemmassa 23% (p&lt;0.05).</p> <p>Tasapaino parani 30% (p&lt;0.05).</p> <p>Terveyteen liittyvä elämänlaatu (HRQOL) parani 7/8 osa-alueelta. Fyysinen toimintakyky (p&lt;0.05), roolitoiminta (p&lt;0.05), kivuttomuus (P&lt;0.001), yleinen terveys (p&lt;0.05), elinvoimaisuus (p&lt;0.001), psyykkiset ongelmat (p&lt;0.01) ja mielenterveys (p&lt;0.05).</p>	<p>11/13</p>
<p>Land-based versus pool-based exercise for people awaiting joint</p>	<p>Vertailla preoperatiivisen moniulotteisen kuivan</p>	<p>Yksittäissokkoutettu RCT-tutkimus. Koeryhmä 30-89 -vuotiaita (N= 82) jaettu kahteen interventioryhmään: kuivan</p>	<p>WOMAC-kyselyssä ryhmien välisessä vertailussa (ottaen huomioon joka mittauskerran) kivussa</p>	<p>9/13</p>

<p>replacement surgery of the hip or knee: results of a randomized controlled trial.</p> <p>Gill, Stephen D., McBurney, Helen &amp; Schultz, Debra L. 2009. Australia.</p>	<p>maan harjoittelun ja allasharjoittelun vaikutuksia lonkan tai polven tekonivelleikkausta odottavilla ihmisillä.</p> <p>Tarkoitus oli selvittää, voiko preoperatiivista statusta parantaa tekonivelleikkausta odottavalla potilaalla, ja onko jompikumpi harjoittelu muoto siihen vaikuttavampaa ja paremmin siedettyä.</p>	<p>maan harjoittelu (n= 40) ja allasharjoittelu (n=42).</p> <p>Interventioiden kesto oli 6 viikkoa 1 tunti 2 kertaa viikossa. Harjoittelun intensiteetti oli keskinkertainen. Kuivan maan harjoittelu tapahtui fysioterapeuttisella kuntosalilla.</p> <p>Interventioiden lisäksi 3 kertaa viikossa 30 minuutin kestoisen kotiharjoittelu, joka sisälsi mm. kävelyä tai kuntopyöräilyä.</p> <p>Kipua ja fyysistä toimintakykyä mitattiin WOMAC-kyselylomakkeella. GAC eli potilaan kokonaisarvio muutoksesta oli yksi mitattava ominaisuus. Lisäksi suorituskykyä mitattiin 50-foot Timed Walk -testillä ja 30-second Chair Stand -testillä. Psykososiaalista hyvinvointia mitattiin SF-36 MCS -testillä.</p> <p>Kipua mitattiin heti yhden harjoittelukerran jälkeen sekä seuraavana päivänä, jotta saatiin selville myös, kuinka hyvin siedettyä harjoittelu oli.</p> <p>Arviointi tehtiin viikoilla 0, 7 ja 15.</p>	<p>(p&gt;0.05). ja toimintakyvyssä (p&gt;0.05) ei ollut eroa.</p> <p>GAC:in mukaan 85 % tutkittavista raportoi kokonaisvaltaista parannusta interventioiden seurauksena. Ryhmien välillä ei ollut merkitseviä eroja (p&gt;0.05).</p> <p>Eroa ryhmien välillä oli kivussa ennen ja heti jälkeen harjoittelun allasharjoitteluryhmän hyväksi(p&lt;0.01).</p> <p>Allasharjoitteluryhmälläkipu väheni verrattessa kipua ennen ja jälkeen harjoittelun (p&lt;0.001) kun taas kuivalla maalla harjoitelleilla kipu lisääntyi verrattessa kipua ennen ja jälkeen harjoittelun (p&lt;0.001).</p>	
<p>Oxygen uptake and body composition after aquatic physical training in women with fibromyalgia: a randomized controlled trial.</p> <p>Andrade Carolina P., Zamuner Antonio R., Forti Meire, Franca Thalita F., Tamburús Nayara Y. &amp; Silva Ester 2017. Brasilia.</p>	<p>Tutkia allasharjoittelun vaikutuksia kehonkoostumukseen ja aerobiseen toiminnalliseen kapasiteettiin naisilla, joilla on fibromyalgia.</p> <p>Lisäksi selvittää, ilmaiseeko hapenottokyky (VO<sub>2</sub>) rasvattomaan massaan (lean body mass) suhteutettuna paremmin kyseisen populaation toiminnallista kapasiteettia, kuin maksimaalinen hapenottokyky suhteutettuna</p>	<p>RCT-tutkimus. 54 fibromyalgiaa sairastavaa naista, iältään 30–60 -vuotiaita. Koeryhmä (n=27) ja kontrolliryhmä (n=27).</p> <p>Interventiona koeryhmällä oli 16 viikkoa kestävä allasharjoittelu 30±2° vedessä, 2 kertaa 45 min viikossa, yhteensä 32 tuokiota.</p> <p>Kontrolliryhmä sai ohjeistusta päivittäisten aktiviteettien ylläpitoon.</p> <p>Kaikille koehenkilöille (N=54) suoritettiin hengitys- ja verenkiertoelimestön submaksimaalinen rasitustesti (CPET). Kehonkoostumus mitattiin ja mitaukset toistettiin 16 viikon jälkeen.</p>	<p>16 viikon allasharjoittelu ei vaikuttanut kehonkoostumukseen.</p> <p>Koeryhmällä VO<sub>2</sub> suhteutettuna rasvattomaan massaan nousi anaerobisella kynnyksellä 16 viikon harjoittelun jälkeen. (p&lt;0.05)</p> <p>Koeryhmällä VO<sub>2</sub> suhteutettuna kokonaispainoon (p&lt;0.01) ja rasvattomaan massaan (p&lt;0.05) lisääntyi verrattuna kontrolliryhmään. Lisäksi ryhmien välillä oli tilastollisesti merkitsevästi eroa absoluuttisissa VO<sub>2</sub> arvoissa (p&lt;0.05) ja tehossa (p&lt;0.01).</p> <p>Molemmissa ryhmissä oli tilastollisesti merkitsevää eroa alku- ja loppumittausten välillä</p>	<p>11/13</p>

	kokonaispainoon (total body mass).		VO <sub>2</sub> arvoissa suhteutettuna kokonaispainoon ja rasvattomaan massaan. (p<0.05)	
--	------------------------------------	--	------------------------------------------------------------------------------------------	--

Taulukko 4 Opinnäytetyöhön valikoituneet alkuperäisartikkelit

## Vaikutukset lihasvoimaan

Rahmann ym. raportoivat tutkimuksessaan ”A specific inpatient aquatic physiotherapy program improves strength after total hip or knee replacement surgery: a randomized controlled trial”, että lonkan loitonusvoima 14. postoperatiivisena päivänä lonkan tai polven tekonivelleikkauksen jälkeen oli suurempi allasterapiaryhmällä (noin  $10.0 \pm 5.0$  kg, laskenut preoperatiivisesta mittauksesta 6.7 %) kuin osastofysioterapiaryhmällä (noin  $5.7 \pm 2.1$  kg, laskenut preoperatiivisesta mittauksesta 35.2 %,  $p < 0.001$ ) tai epäspesifillä vesiharjoitteluryhmällä ( $5.7 \pm 2.3$  kg, laskenut preoperatiivisesta mittauksesta 26.0 %,  $p < 0.01$ ). Mittaukset olivat tehty preoperatiivisesti ja kahden viikon jälkeen leikkauksesta. Pitkäaikaisseurannassa selvisi, että 90 päivää leikkauksesta osasto- ja allasfysioterapiaryhmien välistä eroa lonkan loitonusvoimassa ei enää ollut. Eroa näytti kuitenkin olevan nelipäisen reisilihaksen voimassa, suosien allasfysioterapiaryhmää (3.6 kg,  $p < 0.05$ ). Epäspesifillä vesiharjoitteluryhmällä lonkan loitonusvoima näytti olevan vielä heikompi kuin allasfysioterapiaryhmällä (3.4 kg,  $p < 0.05$ ), mutta 180. postoperatiivisena päivänä eroa ei ollut enää havaittavissa. (Rahmann ym. 2009.)

Munukka ym. (2016) totesivat tutkimuksessaan ”Efficacy of progressive aquatic resistance training for tibiofemoral cartilage in postmenopausal women with mild knee osteoarthritis: a randomized controlled trial”, että progressiivisella 4 kuukauden vastusharjoittelulla vedessä ei ole vaikutusta polven koukistus- tai ojennusvoimaan ( $p > 0.05$ ) vaihdevuosi-ikäen ylittäneillä naisilla, joilla on lievä polven nivelrikko. Tutkimuksessa käytettiin isometristä lihasvoimatestausta, mikä voi vaikuttaa tulokseen. Isokineettinen lihasvoimatestausta olisi ilmaissut paremmin lihastyömuotoa, jota allasharjoittelussa käytetään. Näin ollen tuloksen sensitiivisyys muutokselle olisi ollut parempi. (Munukka ym. 2016.)

Tomas–Carus ym. (2009) totesivat tutkimuksessaan ”Improvements of muscle strength predicted benefits in HRQOL and postural balance in women with fibromyalgia: an 8-month randomized controlled trial”, että 8 kuukauden allasterapialla

voidaan parantaa fibromyalgiaa sairastavien naisten isokineettistä polven ojentajalihasten lihasvoimaa matalavauhtisessa (60°/s) liikkeessä. Allasryhmällä ojentajalihasten konsenttrinen lihasvoima parani verrattuna kontrolliryhmään oikeassa 30 % (p<0.05) ja vasemmassa jalassa 18 % (p<0.05). Koukistajalihasten konsenttrinen lihasvoima puolestaan kasvoi oikeassa 67 % (p<0.05) ja vasemmassa 50 % (p<0.01). Polven ojentajalihasten eksenttrinen lihasvoima kasvoi oikeassa 31 % (p<0.001) ja vasemmassa jalassa 23 % (p<0.05). Merkittäviä tuloksia lihasvoiman kasvussa saatiin hitaassa liikenopeudessa (60°/s), mutta ei vastaavasti nopeassa (120°/s). Tämä voi osittain johtua veden vastuksesta, joka pyrkii koko liikkeen ajan pienentämään liikenopeutta. (Tomas–Carus ym. 2009.)

Dias ym. (2017) tutkimuksessaan ”*Hydrotherapy improves pain and function in older women with osteoarthritis: a randomized controlled trial*” totesivat 6 viikon allasharjoittelun vaikuttavan positiivisesti lihasvoiman kasvuun 65+ vuotiailla naisilla, joilla on todettu polven nivelrikko. Koeryhmän polven ojentajalihasten 7 % (p<0.01) ja koukistajalihasten 11 % (p<0.01) voima, polven koukistajalihasten teho 1 % (p<0.05), sekä polven ojentajalihasten kestävyys 20% (p<0.05) paraniivat allasryhmällä 6 viikon allasharjoittelun jälkeen. (Dias ym. 2017.)

## **Vaikutukset liikkuvuuteen**

Dundar ym. (2014) raportoivat tutkimuksessaan ”*Effect of aquatic exercise on ankylosing spondylitis: a randomized controlled trial*”, että 4 viikon allasterapiaharjoittelulla voidaan parantaa lannerangan koukistussuuntaista liikkuvuutta 10,6 % ja ojennussuuntaista liikkuvuutta 22,4 % selkärankareumaa sairastavilla (p<0.001). Modifioidun Schoberin testin ja rintakehän laajentumistestin (sisään- ja uloshengitysmitta) tulokset paranivat 27,6 % ja 18,1 % harjoittelun vaikutuksesta (p<0.001). Samanlaiset vaikutukset on kuitenkin mahdollista saavuttaa harjoittelulla, joka tapahtuu kuivalla maalla (7,7 %, 19,9 %, 22,6 % ja 18,8 %, p<0,001). Ryhmien välillä ei havaittu eroa liikkuvuudessa (p>0.05). (Dundar ym. 2014.)

Rahmann ym. (2009) totesivat, että polven tai lonkan tekonivelleikkauksen jälkeisellä sairaala-ajan allasharjoittelulla saadaan paremmat pitkäaikaisvaikutukset polven liikelaajuuksiin kuin osastonfysioterapialla (90. päivä: 10.2 kg; 180. päivä: 10.7 kg; p<0.05). Harjoittelu aloitettiin 4. postoperatiivisena päivänä, ja päättyi

ensimmäisten mittausten jälkeen. Mittaukset suoritettiin 14., 90. ja 180. postoperatiivisena päivänä. Tutkittavilla oli kuitenkin vapaus osallistua mihin tahansa jatkokofysioterapiaan harjoittelujakson jälkeen, mikä on otettava huomioon tuloksissa. (Rahmann ym. 2009.)

## **Vaikutukset kestävyteen**

Andrade ym. (2017) raportoivat tutkimuksessaan ”*Oxygen uptake and body composition after aquatic physical training in women with fibromyalgia: a randomized controlled trial*”, että 16 viikon allasharjoittelu paransi hapenottokykyä fibromyalgiaa sairastavilla. Tutkimuksessa havaittiin vuorovaikutusta ryhmän ja hoidon välillä rasvattomaan massaan suhteutetun hapenottokyvyn suhteen anaerobisella kynnyksellä ( $p < 0.05$ ). Anaerobisella kynnyksellä allasharjoitteluryhmän hapenottokyky suhteutettuna kokonaispainoon lisääntyi 9.1 % ( $p < 0.01$ ). Hapenottokyky suhteutettuna rasvattomaan massaan lisääntyi 8.4 % ( $p < 0.05$ ). Lisäksi absoluuttinen hapenottokyvyn arvo ( $p < 0.05$ ) kasvoi 7.3 % ja teho ( $p < 0.01$ ) 9.3 % allasharjoittelun seurauksena. Fibromyalgiaa sairastavilla anaerobinen kynnyksensä kuvastaa todennäköisesti paremmin aerobista kapasiteettia kuin maksimaalinen hapenottokyky, koska maksimaalinen suoritus on yleensä mahdoton. Pääasiallisesti aerobinen allasharjoittelu yhdistettynä veden fysiologisiin ominaisuuksiin parantaa tehokkaasti aerobista kapasiteettia. (Andrade ym. 2017.)

Andrade ym. (2019) raportoivat myös toisessa tutkimuksessaan ”*Effects of aquatic training and detraining on women with fibromyalgia: controlled randomized clinical trial*”, että 16 viikon allasharjoittelu parantaa hapenottokykyä fibromyalgiaa sairastavilla. Tulokset olivat samankaltaisia edellisen tutkimuksen kanssa. Lisäksi tutkittiin, miten 16 viikon inaktiivisuusjakso harjoittelujakson jälkeen vaikuttaa allasharjoittelulla saatuihin tuloksiin. Inaktiivisuusjakson jälkeen parannukset hapenottokyvyssä suhteutettuna rasvattomaan massaan olivat palautuneet lähelle lähtötasoa ( $p < 0.01$ ). (Andrade ym. 2019.)

Munukka ym. (2016) raportoivat allasharjoittelun parantaneen aerobista kapasiteettia vaihdevuosi–iän ylittäneillä naisilla, joilla on lievä polven nivelrikko ( $p < 0.01$ ). 16 viikon progressiivisen vedessä tapahtuvan vastusharjoittelun seurauksena parannusta tapahtui 9,8 %. (Munukka ym. 2016.)

Waller ym. (2017) tutkimuksessaan ”*Effects of high intensity resistance aquatic training on body composition and walking speed in women with mild knee osteoarthritis: a 4-month RCT with 12-month follow up*” raportoivat 4 kuukauden allasharjoittelun vaikutuksesta rasvamassan pienentymiseen, joka oli keskimäärin -1.17kg, 5 % ( $p < 0.01$ ). Kävelynopeuteen, joka parani keskimäärin 0.052m/s, 5 % ( $p < 0.01$ ) allasryhmän eduksi. 12 kuukauden seurannan jälkeen kehonkoostumus palasi lähtötasolle kummallakin ryhmällä, mutta kävelynopeus puolestaan säilyi ( $p < 0.05$ ). Kävelynopeus kuvasti tutkimuksessa kävelykykyä, joka edusti kestävyyskuntoa. (Waller ym. 2017.)

### **Vaikutukset tasapainoon**

Hale ym. (2012) selvittivät tutkimuksessaan ”*A randomized controlled trial to investigate the effects of water-based exercise to improve falls risk and physical function in older adults with lower-extremity osteoarthritis*” erityisesti tasapainoon kohdistetun vesiharjoittelun vaikutusta kaatumisriskiin ja fyysiseen toimintakykyyn iäkkäillä, joilla on alaraajojen nivelrikkoa. Koeryhmän harjoittellessa 12 viikkoa altaassa, kontrolliryhmä osallistui kestoltaan yhtämittaiseen tietokonetaitojen koulutusohjelmaan. Ryhmien välillä ei ollut tilastollisesti merkitsevää eroa. Step testin tulokset paranivat koeryhmässä vasemmalla jalalla 23.7 % ja oikealla 20.2 % ( $p < 0.001$ ) sekä kontrolliryhmässä vasemmalla jalalla 7.5 % ja oikealla 1.6 % ( $p < 0.01$ ). Kaatumisriskiä arvioivassa PPA-mittarissa (*short form Physiological Profile Assessment*) parametrit reaktioaika ja kontrastiherkkyys paranivat kontrolliryhmällä ( $p < 0.01$ ). Kontrastiherkkyys parani 6.1 % ja reaktioaika 9.0 %. Näin ollen kontrolliryhmän kaatumisriskipisteet olivat alhaisemmat. Reaktioaikates-tissä tarvittiin tietokoneen hiirtä, mikä selittänee paremman tuloksen kontrolliryhmällä. Tietokonetyöskentelyn visuaalinen luonne vaati silmälasien käyttöä monen osallistujan kohdalla, kun taas allasterapiassa silmälasia ei voinut käyttää. Tämä saattoi vaikuttaa kontrastin herkkyydestin tulokseen kontrolliryhmän hyväksi. Lähteminen kotoa ja sosiaalinen kanssakäyminen ryhmässä saattoivat olla riittävä ärsyke kaatumisriskin vähentämiseksi. Tämä kuitenkin vaatii lisätutkimuksia. Allasharjoittelulla ei saatu tuloksia kaatumisriskin vähentämiseksi. (Hale ym. 2012.)

Lisätutkimuksia vaaditaan selvittämään, vähentääkö jo pelkkä kotoa poistuminen ja sosiaalinen kanssakäyminen kaatumisriskiä iäkkäillä, joilla on alaraajojen nivelrikkoa. Tutkimuksesta ei ilmene, lisääntyikö kontrolliryhmän aktiivisuus tietokonekoulutuksen myötä. Tutkimuksessa havaittiin, että kävelykeppiä käyttäneiden määrä väheni koeryhmässä. Tämä saattaa kertoa tasapainon paranemisesta tai alentuneesta kaatumisriskin pelosta. Vastaavasti kävelykepin käyttömäärä lisääntyi hieman kontrolliryhmässä. PPA-mittaria käytettiin kaatumisriskin arvioinnissa, mutta tämän tuloksen perusteella PPA-mittari ei välttämättä ollut luotettava mittaamaan tätä ominaisuutta. Ryhmien välinen ero tasapainossa ei ollut tilastollisesti merkitsevä, mutta kävelykepin käyttömäärän väheneminen koeryhmässä voisi viitata kliinisesti merkittävään tulokseen. Tähän viittaa myös koeryhmän tulosten paraneminen Step-testissä. Ryhmien välillä ei ollut tilastollisesti merkitsevää eroa, mutta koeryhmän tulokset vasemman jalan osalta (SD 2.1±2.3) saattavat olla kliinisesti merkittäviä. (Leigh ym. 2012, 30–31.)

Tomas-Carus ym. (2009) 8 kuukauden tutkimuksessaan totesivat isokineettisen lihasvoiman lisäksi tasapainon parantuneen allasterapialla fibromyalgiaa sairastaneilla naisilla 30 % ( $p < 0.05$ ). Tasapainotesti suoritettiin yhden jalan seisontana 30 sekunnin ajan silmät kiinni. Tulokset ovat kuitenkin vielä matalat terveeseen väestöön verrattuna. Alkujaan huono tasapainokyky voi johtua fibromyalgian heikentyneestä aistiherkkyyden ja tulosten parantuminen voi selittyä polven ojenta- ja koukistajalihasten lihasvoiman kasvulla. (Tomas-Carus ym. 2009.)

## **Vaikutukset kipuun**

Andrade ym. (2019) raportoivat 16 viikon allasharjoittelun vähentävän kipua 6.9 % ja parantavan hyvinvointia 25.2 % VAS-janalla fibromyalgiaa sairastavilla ( $p < 0.01$ ). Lisäksi allasharjoittelu laski FIQ-kyselyn pisteitä 18.4 % ( $p < 0.01$ ), missä arvioidaan muun muassa kipua, hyvinvointia ja toimintakykyä. Matalammat FIQ-pisteet viittaavat parempaan toimintakykyyn. SF-36 –kyselyssä komponentti fyysinen toimintakyky parani 192.2 %, ( $p < 0.05$ ). Allasharjoittelun vaikutukset kuitenkin palautuivat 16 viikon inaktiivisuusjakson jälkeen, koska kipu ( $p < 0.05$ ) ja FIQ-kyselyn pisteet ( $p < 0.01$ ) nousivat lähelle lähtötasoa. (Andrade ym. 2019.)



Dundar ym. (2014) havaitsivat 4 viikon allasharjoittelun vähentävän kipua 49.0 % VAS-janalla selkärankareumaa sairastavilla ( $p < 0.001$ ). Parannusta tapahtui al- ja kontrolliryhmällä (32.7 %), joka harjoitteli kuivalla maalla. Lääkityksellä saattoi olla vaikutusta kipuun. Tutkittavien lääkitys vaihteli, mutta koe- ja kontrolliryhmän lääkityksen välillä ei ollut eroa ( $p > 0.05$ ). Prosentuaalinen muutos 4 viikon harjoittelun jälkeen kivussa oli suurempi allasryhmällä (49 %) kuin kontrolliryhmällä (32 %;  $p < 0.001$ ). Muutos oli suurempi allasryhmällä myös viikon 12 mittauksissa (allasryhmä: 50 %; kontrolliryhmä: 30 %;  $p < 0.001$ ). SF-36-kyselyn osa-alue ruumiillinen kipu osoitti vastaavia tuloksia (allasryhmä 4 vk: 42 %, vk 12: 43 %; kontrolliryhmä vk 4: 18 %, vk 12: 20 %;  $p < 0.001$ ). (Dundar ym. 2014.)

Gill ym. (2009) raportoivat tutkimuksessaan "*Land-based versus pool-based exercise for people awaiting joint replacement surgery of the hip or knee: results of a randomized controlled trial*", että allasharjoittelu ja kuivan maan harjoittelu ovat tehokkaita vähentämään kipua ja parantamaan toimintakykyä henkilöillä, jotka odottavat lonkan tai polven tekonivelleikkausta. WOMAC-kyselyn mukaan alkumittauksen ja viikon 7 mittauksen välillä kipua parani molemmissa ryhmissä (allasryhmä: 8.2 %; kontrolliryhmä: 20.7 %;  $p < 0.01$ ). Parannusta kivussa alkumittauksen ja viikon 15 mittauksen välillä tapahtui vain kuivan maan terapiaa saaneilla (13.8 %;  $p < 0.05$ ). Ryhmien välillä merkitsevä ero oli kivussa heti harjoittelun jälkeen. Allasharjoitteluryhmällä kipua harjoittelun jälkeen ja seuraavana päivänä oli vähäisempää (allasryhmä: 3.11; kontrolliryhmä: 3.49;  $p < 0.05$ ). (Gill ym. 2009.)

Tomas-Carus ym. (2009) totesivat 8-kuukauden tutkimuksessaan fibromyalgiaa sairastavien naisten kivun laskeneen allasterapialla 58 % ( $p < 0.001$ ). Tutkimuksen yhtenä osa-alueena tutkittiin terveyteen liittyvää elämänlaatua (HRQOL), jossa yhtenä kyselyn SF-36 -mittarin osa-alueena oli kivun kokeminen. (Tomas-Carus ym. 2009.)

Dias ym. (2017) totesivat polven ojentaja- ja koukistajalihasten voiman kehittymisen lisäksi kivun ja toimintakyvyn parantuneen polven nivelrikkoa sairastaneilla naisilla 6 viikon allasharjoittelu jakson jälkeen. WOMAC -kyselylomakkeella mi-

tattuna allasryhmä koki polvikipujen vähentyneen 26 % ( $p < 0.01$ ) ja toimintakykyensä parantuneen 31 % ( $p < 0.001$ ) intervention jälkeen lähtötilanteeseen verraten. (Dias ym. 2017.)

## 9.2 Allasterapian kustannukset

Eksoten keskussairaalan terapia–altaan kokonaiskustannukset ovat noin 15 000,00 € vuodessa. Joka viides vuosi on altaan huoltovuosi, jolloin veden puhdistuslaitteisto huolletaan, allas tyhjennetään ja suodattimet vaihdetaan. Lisäkustannukset huollon osalta ovat 5000,00 €. Lisähuolto voidaan tehdä tarvittaessa useammin. Suodatinmateriaalien vaihto ja huolto maksaa 4000,00 €/kerta.

Vedestä otetaan vuosittain laboratorionäyte 3–4 kertaa. Näytteenotosta on suunnitelma, jossa on määriteltä näytteenoton tiheys ja se, mitä tutkitaan. Yksi tutkimus maksaa 150,00 € + näytteen kuljetus analysoitavaksi. Tämä on sisällytetty vuoden kokonaiskustannuksiin. Näytteidenotto, kuljetus ja analyysi maksaa vuodessa 2.000 €.

Altaan laitoshuollon kokonaiskustannukset vuodessa ovat noin 2 400,00 € + alv 24 %. Nämä koostuvat henkilöstökuluista, siivouskoneiden, -välineiden ja -aineiden hankinnasta, varastoinnista ja käyttövalvonnasta, siivouskoneiden ja -välineiden huollosta ja korjauksesta, työnjohdosta ja valvonnasta, laadun varmistuksesta, hallinnosta ja muista yleiskustannuksista. Lisäksi näytteiden ottaminen ja niiden kirjaus sekä altaan mittarin lukeminen kuuluvat laitoshuollon kustannuksiin. Mittarin lukeminen sisältää klooripitoisuuden ja pH–arvon tarkastamisen.

Tilavuokran neliöhinnassa on otettu huomioon sähkö– ja ilmastointikustannukset. Sähkö on 400,00 €/a. Tilavuokra vaihtelee neliömetrien mukaan, mutta eri tilojen hintoja ei ole eritelty. Tämän vuoksi Eksotella ei ole tiedossa, kuinka paljon yksittäisten tilojen vuokrahinnat ovat.

Käyttö– ja huoltokulut muodostavat karkeasti noin 10 000,00 € kokonaisuuden vuodessa. Kemikaalit maksavat 2000,00 €. Veden vaihto sisältää työn ja veden hinnan, ja maksaa vuodessa 1400,00 €/a. Vedenkäsittelylaitteiston huollot ja

pienet korjaukset maksavat 1400,00 €, pumppujen korjaus ostopalveluna 600 €/a ja altaan säännöllinen huolto ja pesu 1200,00 €/a.

Osa kiinteistä kustannuksista on terapeuttien palkka, johon sisältyy tilan etukäteisvalmistelu, loppusiivous ja tuntihinta. Allasryhmiä ohjaavat terapeutit työskentelevät usein eri toimipisteellä, joten matkakorvauskulut ja matkoihin kuluva aika lisäävät kustannuksia.

Kokonaiskustannuksista kiinteitä kustannuksia ovat tilavuokra, laitoshuollon kustannukset, laboratorionäyte altaasta ja fysioterapeuttien palkka. Puolimuuttuvia kustannuksia ovat sähkö- ja vesikustannukset. Muuttuviin kustannuksiin vaikuttavat altaan käyttäjämäärä sekä huolto- ja korjaustoimenpiteet.

Altaan käyttömäärä vaihtelee kausittain. Suurin osa allaskäynneistä on ryhmäkäyntejä. Ryhmät ovat pääsääntöisesti määräaikaista. Vuonna 2019 ryhmiä koontui 112 kertaa, joista vain yksi ryhmä kokoontui ympäri vuoden. Altaalla oli vuoden aikana yhteensä 562 käyntiä, joista noin 500 oli ryhmäkäyntejä. Altaan käyttötuntimäärä viikossa on keskimäärin 5 tuntia. 40 tuntisesta viikkotyöajasta allas on käyttämättömänä 35 tuntia.

Allas maksaa noin 1150 €/kk, jolloin viikossa kustannukset ovat 288,50 €. Jos altaan koko käyttökapasiteetti olisi käytössä eli altaalla olisi 40 tuntia viikossa terapiaa, altaan tuntikohtainen kustannus olisi 7,2 €. Tällä hetkellä Eksote maksaa käyttämättömästä altaasta 252 € viikossa, jolloin tämä summa on menekkiä. Tällä hetkellä tuntikohtainen kustannus on 57,70 €, jos sen suhteuttaa käyttömäärään. Asiakaskohtainen kustannus vuodelle 2019 oli 26,70 €.

## **10 Pohdinta**

Opinnäytetyötä tehdessä kustannusanalyysi vaihtui kustannusten tarkasteluun. Tutkimusongelmat mukautuivat tämän vuoksi vielä työtä tehdessä. Muutoksen vuoksi alkuperäinen painotus kustannusten analysoinnista siirtyi allasterapian vaikuttavuuden ja kustannusten muodostumisen tarkasteluun. Kustannusvaikuttavuuden määrittely epäonnistui, mutta allasterapian tarpeellisuutta pohdittiin tie-

teellisen näytön ja kustannusten näkökulmasta. Tämä opinnäytetyö ei anna vastausta siihen, voiko allasterapian korvata kokonaan kuivan maan harjoittelulla, koska aihe vaatii vielä paljon jatkotutkimuksia ottaen huomioon muun muassa kokonaisvaltaisen toimintakyvyn. Opinnäytetyössä tarkastellaan allasharjoittelun vaikutuksia fyysisen toimintakyvyn eri osa-alueisiin. Tämän perusteella voidaan pohtia, minkälaisissa toimintakyvyn vajauksissa allasterapialla saataisiin parhaat hyödyt. Opinnäytetyössä pohditaan vaihtoehtoja alaan kustannusten minimointiin.

## **10.1 Aineisto**

Systemaattisen kirjallisuuskatsauksen aineisto koostui alkuperäistutkimuksista. Opinnäytetyössä haluttiin panostaa tutkimusten laatuun, joten opinnäytetyöhön valikoitui vain ilmaisia RCT-tutkimuksia. Rajauksen vuoksi analysoitava aineisto oli suppea. RCT-tutkimuksia allasterapiasta tuki- ja liikuntaelinsairauksien hoitomuotona löytyi melko vähän. Kaikki maksulliset tutkimukset jäivät pois, minkä vuoksi moni aiheen kannalta oleellinen tutkimus karsiutui. Tutkimukset, jotka vastasivat tämän opinnäytetyön tutkimusongelmia, käsittelivät pääasiassa fibromyalgiaa ja nivelsairauksia. Tällä katsauksella ei saatu kattavaa yhteenvetoa allasterapian vaikutuksista yleisimpiin tuki- ja liikuntaelinsairauksiin, koska kriteereitä täyttävää ilmaista tutkimustietoa ei ollut saatavilla riittävästi eri sairauksista.

Tutkimusten tuli olla joko suomen- tai englanninkielisiä. Tämän vuoksi opinnäytetyössä ei otettu huomioon muun kielisiä tutkimuksia, mikä vaikuttaa aineiston luotettavuuteen.

Aineisto ei ollut ulkoisesti validi, koska katsaus jäi suppeaksi, eikä kattanut kaikkia yleisimpiä tuki- ja liikuntaelinsairauksia. Näin tulokset eivät ole yleistettävissä koko perusjoukkoon. Kustannustehokkuuden selvittäminen tässä opinnäytetyössä epäonnistui. Sen sijaan päädyttiin kustannusten tarkasteluun.

## **10.2 Menetelmät**

Menetelmänä systemaattinen kirjallisuuskatsaus oli paras vaihtoehto selvittää allasterapian vaikuttavuutta eri tuki- ja liikuntaelinsairauksissa. Tällä tavalla saatiin kerättyä ja analysoitua jo tutkittua, luotettavaa tietoa. Katsauksen validiteetti laski,

koska mukaan valikoitui vain ilmaisia tutkimuksia. Systemaattinen kirjallisuuskatsaus oli mittarina validi, koska sillä saatiin vastaus tutkimusongelmiin.

Opinnäytetyön edetessä kustannusanalyysi vaihtui kustannusten tarkasteluun. Kustannusten tarkastelun tuotoksena ei synny analyysia kustannustehokkuudesta, vaan tieto jää kustannusten erittelyn ja pohdinnan tasolle. Tämän perusteella kannattavuutta kustannusten näkökulmasta on mahdoton tarkastella.

Aineisto ei ollut täysin sisäisesti validi, koska opinnäytetyössä ei pystytty toteuttamaan kustannusten osalta suunniteltua kustannustehokkuusanalyysia. Menetelmä vaihtui kustannustarkasteluun. Kuitenkin tulokset ovat Eksotelle käyttökelpoisia.

### **10.3 Tulokset**

#### **Allasterapian tieteellinen näyttö**

Allasterapialla ei tämän katsauksen perusteella ole sellaisia vaikutuksia fyysiseen toimintakykyyn tuki- ja liikuntaelinsairailta, joita ei voisi saavuttaa millään muulla fysioterapiamuodolla. Osa tutkimuksista vertasi allasterapiaa aktiiviseen kontrolliryhmään, joka harjoitteli esimerkiksi kuntosalilla tai kotona. Osassa kontrolliryhmä puolestaan oli passiivinen ja osallistui joko johonkin ei-liikunnalliseen toimintaan tai jatkoi päivittäisiä toimintojaan. Tulosten tulkintaan vaikuttaa, verrataanko allasterapiaa saaneen ryhmän tuloksia passiiviseen vai aktiiviseen kontrolliryhmään. Liikunnan positiiviset vaikutukset korostuvat, jos kontrolliryhmä on passiivinen. Kuivan maan harjoittelulla taas näytti olevan samankaltaisia vaikutuksia fyysiseen toimintakykyyn kuin allasharjoittelulla. Suurin ero allasharjoittelun hyväksi ilmeni kivun lieventymisessä. Gill ym. (2009) kuitenkin poikkesivat muista tutkimuksista todeten kuivan maan harjoittelulla paremmat vaikutukset kipuun seurantamittauksissa. Ero ei kuitenkaan ollut tilastollisesti merkitsevä. Allasharjoittelu koettiin kivuttomammaksi harjoittelumuodoksi ja harjoittelu oli paremmin siedettyä.

Osassa tutkimuksia tilastollisesti merkitsevää eroa ei voitu todistaa interventioiden välillä, mutta eron pohdittiin olevan kliinisesti merkittävä. Interventioiden vaikuttavuuden ero ei välttämättä ole yleistettävissä, mutta yksilön kannalta ero

voi olla merkittävä. Asiakkaan kokemus harjoitteluympäristöstä, harjoittelun miellyttävyydestä ja kivuttomuudesta voi vaikuttaa hoitoon sitoutumiseen ja terapian vaikuttavuuteen.

Vesiympäristön välittömät hyödyt, kuten alentunut painovoima, sekä lisääntynyt hydrostaattinen paine ja vastus saattavat vaikuttaa tehokkaasti hetkellisten kliinisten oireiden paranemiseen fibromyalgiaa sairastavilla. Tämän vuoksi kivun ja väsymyksen lievittyminen ja hyvinvoinnin paraneminen voivat olla seurausta veden välittömistä vaikutuksista. (Andrade ym. 2019.) Jo hetkellinen oirekuvan helpottuminen voi vaikuttaa merkittävästi toimintakykyyn ja henkiseen hyvinvointiin. Harjoittelun positiivinen vaikutus elämänlaatuun ja kipuun todennäköisesti motivoivat jatkamaan harjoittelua. Tällä taas saattaa olla kliinisesti merkittävä vaikutus sairauden etenemiseen ja oireiden voimakkuuteen.

Joissakin tuki- ja liikuntaelinsairaudessa kipu on kroonista, eikä selittävää kudosaauriota löydy. Esimerkiksi fibromyalgiassa kipu on laaja-alaista, idiopaattista ja kroonista. Tällaisessa kivussa keskushermosto on herkistynyt, ja kipua ylläpitää usein psykologiset tekijät. Allasterapian positiiviset vaikutukset henkiseen hyvinvointiin voisivat mahdollisesti myös lievittää kroonista kipua ja sen voimakkuutta.

## **Kustannukset**

Lappeenrannan alueella terapia-altaita on muitakin kuin keskussairaalan allas. Käyttökapasiteetti keskussairaalan altaalla on pieni. Jos käyttömäärä kaupungin muissa altaissa on yhtä vähäistä, yksi allas voisi mahdollisesti riittää allasterapian toteuttamiseen kaupungissa. Tällöin altaalle siirtyminen toisi lisäkustannuksia asiakkaalle, joka itse kustantaa siirtymisensä terapiaan. Asiakkaiden kulkemiset allasterapiaan tuovat kustannuksia asiakkaille tällä hetkellä, koska allasterapian mahdollisuutta ei löydy jokaiselta hyvinvointiasemalta Etelä-Karjalan alueella. Lisäksi kustannuksia aiheutuisi myös Eksotelille, jotka koostuisivat fysioterapeutin siirtymistä ja altaan valmisteluun käytettävästä ajasta. Asiakkaan näkökulmasta allasterapian saavutettavuus vaikeutuisi. Altaiden ylläpitokustannukset kuitenkin laskisivat, mikä olisi säästönä huomattava lisäkustannuksista huolimatta. Allas on tällä hetkellä suurimman osan ajasta käyttämättömänä, mutta jos allasterapia keskitettäisiin yhteen allasyksikköön, altaan käyttökapasiteetti saataisiin maksimoitua.

Terapia-allas tuo lisäkustannuksia sairaanhoitopiirille altaan huollon ja ylläpidon. Kuivalla maalla välineet ja niiden huolto tuovat kustannuksia, mutta ovat suurem-  
massa käytössä. Kuivan maan terapia on kaikille tarjottavissa toisin kuin allaste-  
rapia.

Allasterapian hyödyt	Allasterapian haitat
Kivun näkökulmasta paremmin sie- detty hoitomuoto	Kallis ylläpitää
Keventää niveliin kohdistuvaa kuor- mitusta nosteen avulla	Tavoitettavuus
Kiihdyttää aineenvaihduntaa ja imuneste- ja verenkiertoa	Käyttökapasiteetti pieni
Joillekin mieluisa elementti	Ei kaikille mieluisa elementti
Saavutetaan positiivisia tuloksia fyysi- seen toimintakykyyn	Samat tulokset saavutettavissa maalla

#### 10.4 Jatkotutkimusaiheet

Tämä opinnäytetyö tutki allasterapian vaikuttavuutta fyysiseen toimintakykyyn yleisimmissä tuki- ja liikuntaelinsairauksissa. Ilmaisia RCT-tutkimuksia aiheesta löytyi vähän, joten tarkastelu jäi suppeaksi. Jatkotutkimusaiheiden kannattaisi keskittyä enemmän toimintakyvyn ominaisuuksien tutkimiseen, koska tuki- ja lii-  
kuntaelinsairaat ovat vain osa allasterapiaa käyttävästä asiakasryhmästä. Lisäksi toimintakyky tulee ottaa huomioon kokonaisuutena. Tässä tutkimuksessa aihe rajattiin fyysiseen toimintakykyyn, mutta allasterapian vaikutuksista psyykkiseen ja sosiaaliseen toimintakykyyn tarvitaan lisätutkimuksia.

Allasterapian annostelun ja sisällön selvittämiseen tarvitaan jatkotutkimuksia. Al-  
lasterapiassa on erilaisia harjoittelumuotoja, joiden vaikutusta toimintakykyyn voisi tutkia.

## 11 Johtopäätökset

Kirjallisuuskatsauksen perusteella voidaan todeta, että allasterapialla on monia positiivisia vaikutuksia fyysisen toimintakyvyn eri osa-alueisiin. Fyysistä toimintakykyä voidaan kuitenkin harjoittaa kuivalla maalla samoin tuloksin. Veden ominaisuudet antavat mahdollisuuden kivuttomampaan harjoitteluun, mikä ei kuivalla maalla ole mahdollista. Tässä katsauksessa allasterapialla on tieteellistä näyttöä kipua lievittävänä harjoittelumuotona ( $p < 0.01$ ). Monessa sairaudessa kipu on suurin toimintakykyä rajoittava tekijä, joten allasterapia on todennäköisesti miellyttävämpi harjoittelumuoto asiakkaan näkökulmasta.

Käyttömäärään nähden altaan ylläpidon kustannukset ovat suuret sairaanhoitopiirille. Altaan käyttö- ja huoltokulut muodostavat suurimman osan kustannuksista, joten altaan käyttö tulisi saada maksimoitua, jotta taloudellinen kannattavuus nousisi.



## Lähteet

Al-Qubaeissy, K.Y., Fatoye, F.A., Goodwin, P.C. & Yohannes, A.M. 2012. The Effectiveness of Hydrotherapy in the Management of Rheumatoid Arthritis: A Systematic Review. *Musculoskeletal Care* 11:3–18.

Andrade, C.P., Zamunér, A.R., Forti, M., Franca, T.F., Tamburús, N.Y. & Silva, E. 2017. Oxygen uptake and body composition after aquatic physical training in women with fibromyalgia: a randomized controlled trial. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine* 53(5):751–758.

Andrade, C.P., Zamunér, A.R., Forti, M., Tamburús, N.Y. & Silva, E. 2019. Effects of aquatic training and detraining on women with fibromyalgia: controlled randomized clinical trial. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine* 55(1):79–88.

Anttila, E. 2005. *Vesijuoksijan käsikirja*. Helsinki: Edita Prima Oy.

Anttila, E. 2003. *Vesivoimistelu*. Helsinki: Edita Prima Oy.

Arokoski, J.P.A. 2010. Nivelrikko. Teoksessa Bäckman, H. & Vuori, I. (toim.) *Terve tuki ja liikuntaelimityö*. Opas tule-sairauksien ehkäisyyn ja hoitoon. Helsinki: Yliopistopaino, 116–121. <https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/80329/d1fa552c-8d7b-4450-92df-2b9605f85604.pdf?sequence=1> Luettu 3.1.2020.

Barker, A.L., Talevski, J., Morello, R.T., Brand, C.A., Rahmann, A.E. & Urquhart, D.M. 2014. Effectiveness of Aquatic Exercise for Musculoskeletal Conditions: A Meta-Analysis. Review. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 95:1776–1786.

Bartels, E.M., Juhl, C.B., Christensen, R., Hagen, K.B., Danneskiold-Samsøe, B. & Dagfinrud, H. 2016. Aquatic exercise for the treatment of knee and hip osteoarthritis. Review. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 3:CD005523.

Bidonde, J., Busch, A.J., Webber, S.C., Schachter, C.L., Danyliw, A., Overend, T.J., Richards, R.S. & Radel, T. 2014. Aquatic exercise training for fibromyalgia. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 10:CD011336.

Bidonde, J., Busch, A.J., Schachter, C.L., Overend, T.J., Kim, S.Y., Goes, S.M., Boden, C. & Foulds, H.J.A. 2017. Aerobic exercise training for adults with fibromyalgia. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 6:CD012700.

Bidonde, J., Busch, A.J., Schachter, C.L., Webber, S.C., Musselman K.E., Overend, T.J., Goes, S.M., dal Bello-Haas V. & Boden, C. 2019. Mixed exercise training for adults with fibromyalgia. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 5:CD013340.

Bäckmand, H. & Vuori, I. 2010. Yleinen ja kallis, mutta ehkäistävää kansanterveysongelma. Teoksessa Bäckman, H. & Vuori, I. (toim.) *Terve tuki ja liikuntaelimityö*.

Opas tule-sairauksien ehkäisyyn ja hoitoon. Helsinki: Yliopistopaino. <https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/80329/d1fa552c-8d7b-4450-92df-2b9605f85604.pdf?sequence=1> Luettu 3.1.2020.

Cameron, M. H. 2013. Physical agents in rehabilitation, from research to practise. Elsevier Inc. Saunders.

Coudeyre, E., Jegu, A.G., Giustanini, M., Marrel, J.P., Edouard, P. & Pereira, B. 2016. Isokinetic muscle strengthening for knee osteoarthritis: A systematic review of randomized controlled trials with meta-analysis. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine* 59:207–215.

Dias, J.M., Cisnero, L., Dias, R., Fritsch, C., Gomes, W., Pereira, L., Santos, M.L. & Ferreira, P.H. 2017. Hydrotherapy improves pain and function in older women with knee osteoarthritis: a randomized control trial. *Brazilian Journal of Physical Therapy* 21(6):449-456.

Dong, R., Wu, Y., Xu, S., Zhang, L., Ying, J., Jin, H., Wang, P., Xiao, L. & Tong, P. 2018. Is aquatic exercise more effective than land-based exercise for knee osteoarthritis? *Systematic Review & Meta-Analysis. Medicine.* 97:52.

Dundar, U., Solak, O., Toktas, H., Demirdal, U.S., Subasi, V., Kavuncu, V. & Evcik, D. 2014. Effect of aquatic exercise on ankylosing spondylitis: a randomized controlled trial. *Rheumatol Int* 34:1505–1511.

Eksote 2018. Etelä-Karjalan sosiaali- ja terveystyöryhmä. Tutkimussuunnitelmien eettinen arviointi ja tutkimusluvan hakeminen. <http://www.eksote.fi/eksote/tutkimus-ja-kehittaminen/eettinen-tyoryhma/PublishingImages/Sivut/default/Tutkimussuunnitelmien%20eettinen%20arviointi.pdf>. Luettu 27.10.2019.

Eksote 2019a. Etelä-Karjalan sosiaali- ja terveystyöryhmä. Eksote. Sosiaali- ja terveyspalvelut Eksotessa. <http://www.eksote.fi/eksote/Sivut/default.aspx>. Luettu 30.10.2019.

Eksote 2019b. Etelä-Karjalan sosiaali- ja terveystyöryhmä. Tutkimus ja kehittäminen. Eettinen työryhmä. <http://www.eksote.fi/eksote/tutkimus-ja-kehittaminen/eettinen-tyoryhma/Sivut/default.aspx>. Luettu 27.10.2019.

Gill, S.D., McBurney, H. & Schulz, D.L. 2009. Land-based versus pool-based exercise for people awaiting joint replacement surgery of the hip or knee: results of a randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil* 90:388–394.

Guimaraes, G.V., de Barros Cruz, L.G., Fernandes-Silva, M.M., Dorea, E.L. & Bocchi, E.A. 2014. Heated water-based exercise training reduces 24-hour ambulatory blood pressure levels in resistant hypertensive patients: A randomized controlled trial (HEX trial). *International Journal of Cardiology* 172: 434–441.

Hale, L.A., Waters, D. & Herbison, P. 2012. A randomized controlled trial to investigate the effects of water-based exercise to improve falls risk and physical function in older adults with lower-extremity osteoarthritis. *Arch Phys Med Rehabil* 93:27–34.

Hall, J., Skevington, S.M., Maddison, P.J. & Chapman, K. 1996. A Randomized and Controlled Trial of Hydrotherapy in Rheumatoid Arthritis. *Arthritis Care & Research* 9(3):206-215.

Helve, O., Komulainen, J., Pyörälä, E., Merenmies, J. & Holopainen, J. 2014. Hyvän artikkelin anatomia - 3. osa: tilastotiede. *Lääketieteellinen Aikakauskirja Duodecim* 130(22):2356-7.

Hochberg, M.C., Altman, R.D., April, K.T., Benkhalti, M., Guyatt, G., McGowan, J., Towheed, T., Welch, V., Wells, G. & Tugwell, P. 2012. American College of Rheumatology 2012 recommendations for the use of nonpharmacologic and pharmacologic therapies in osteoarthritis of the hand, hip, and knee. *Arthritis Care & Research* 64: 465–474.

Hotus Hoitotyön tutkimussäätiö. 2020. Näytön tiivistäminen. Tutkimusten arviointikriteeristö. <https://www.hotus.fi/jbin-kriittisen-arvioinnin-tarkistuslistat/>. Luettu 4.1.2020.

Johansson, K. 2007. Kirjallisuuskatsaukset – huomio systemaattiseen kirjallisuuskatsaukseen. Teoksessa Johansson, K., Axelin, A., Stolt, M. & Ääri, R – L. (toim.) Systemaattinen kirjallisuuskatsaus ja sen tekeminen. Turun yliopisto. Hoitotieteen laitoksen julkaisuja. Tutkimuksia ja raportteja. A:51.

Järvenpää, M., Lämsiluoto, A., Partanen, V. & Pellinen, J. 2017. Talousohjaus ja kustannuslaskenta. Helsinki: Sanoma Pro Oy

Järvikoski, A. & Härkäpää, K. 2011. Kuntoutuksen perusteet. Helsinki: WSOYpro Oy.

Kalso, E., Haanpää, M. & Vainio, A. 2009. Kipu. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Kannus, P. & Parkkali, J. 2010. Tuki- ja liikuntaelimestön oireyhtymät ja sairaudet. Teoksessa Bäckman, H. & Vuori, I. (toim.) Terve tuki ja liikuntaelimestö. Opas tule-sairauksien ehkäisyyn ja hoitoon. Helsinki: Yliopistopaino, 77–86. <https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/80329/d1fa552c-8d7b-4450-92df-2b9605f85604.pdf?sequence=1> Luettu 3.1.2020.

Kauranen, K. 2018. Fysioterapeutin käsikirja. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Kauranen, K. & Nurkka, N. 2014. Biomekaniikka liikunnan ja terveydenhuollon ammattilaisille. Tampere: Tammerprint Oy.

Keskinen, K.L, Häkkinen, K. & Kallinen, M. 2004. Kuntotestauksen käsikirja. Tampere: Tammer-Paino Oy.

Keskinen, I. 2012. Uinnin mekaniikka. Teoksessa Hakamäki, J., Hotti, K., Keskinen, I., Lauritsalo, K., Liinpää, S., Läärä, J. & Pantzar, T. Uimaopetuksen käsikirja. Docendo Sport, Jyväskylä: Docendo Oy.

Kettunen, R., Kähäri-Wiik, K., Vuori-Kemilä, A. & Ihalainen, J. 2011. Kuntoutumisen mahdollisuudet. Helsinki: WSOYpro Oy.

Kim, S.Y., Busch, A.J., Overend, T.J., Schachter, C.L., van der Spuy, I., Boden, C., Goes, S.M., Fould, H.J.A. & Bidonde, J. 2019. Flexibility exercise training for adults with fibromyalgia. Cochrane Database of Systematic Reviews. 9: CD013419.

Kouri, J.P. 2010. Fibromyalgia. Teoksessa Bäckman, H. & Vuori, I. (toim.) Terve tuki ja liikuntaelimityö. Opas tule-sairauksien ehkäisyyn ja hoitoon. Helsinki: Yliopistopaino, 144–149. <https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/80329/d1fa552c-8d7b-4450-92df-2b9605f85604.pdf?sequence=1> Luettu 3.1.2020.

Leino–Kilpi, H. 2007. Kirjallisuuskatsaus – tärkeää tiedon siirtoa. Teoksessa Johansson, K., Axelin, A., Stolt, M. & Ääri, R – L. (toim.) Systemaattinen kirjallisuuskatsaus ja sen tekeminen. Turun yliopisto. Hoitotieteen laitoksen julkaisuja. Tutkimuksia ja raportteja. A:51.

Leino–Kilpi, H. & Lauri, S. 2003. Näyttöön perustuvan hoitotyön lähtökohdat. Teoksessa Lauri, S. (toim.) Näyttöön perustuva hoitotyö. Helsinki: Werner Söderström Osakeyhtiö.

Lemetti, T. & Ylönen, M. 2015. Kirjallisuuskatsaukseen valittujen tutkimusartikkelien arviointi. Teoksessa Stolt, M., Axelin, A. & Suhonen, R. (toim.) Kirjallisuuskatsaus hoitotieteessä. Turun yliopisto. Hoitotieteen laitoksen julkaisuja. Tutkimuksia ja raportteja. A:73.

Lillrank, P. & Venesmaa J. 2010. Terveystieteiden alueellinen palvelujärjestelmä. Hämeenlinna: Kariston Kirjapaino Oy.

Loew, L., Brosseau, L., Wells, G.A., Tugwell, P., Kenny, G.P., Reid, R., Maetzel, A., Huijbregts, M., McCullough, C., De Angelis, G., Coyle, D. & the Ottawa Panel 2012. Ottawa Panel evidence-based clinical practice guidelines for aerobic walking programs in the management of osteoarthritis. Arch Phys Med Rehabil 93:1269-85.

Monaghan, B., Caulfield, B. & O'Mathúna, D.P. 2010. Surface neuromuscular electrical stimulation for quadriceps strengthening pre and post total knee replacement. Cochrane Database of Systematic Reviews, Issue 1. Art. No.: CD007177.

Munukka, M., Waller, B., Rantalainen, T., Häkkinen, A., Nieminen, M.T., Lammentausta, E., Kujala, U.M., Paloneva, J., Sipilä, S., Peuna, A., Kautiainen, H., Selänne, H., Kiviranta, I. & Heinonen, A. 2016. Efficacy of progressive aquatic resistance training for tibiofemoral cartilage in postmenopausal women with mild knee osteoarthritis: a randomized controlled trial. Osteoarthritis and Cartilage 24:1708–1717.

Mälkiä, E. & Rintala, P. 2002. Uusi erityisliikunta. Liikunnan sovellukset erityisryhmille. Tampere: Tammer-paino Oy.

NCBI. PubMed Help 2019. [https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK3827/#pubmedhelp.PubMed\\_Quick\\_Start](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK3827/#pubmedhelp.PubMed_Quick_Start). Luettu 27.10.2019.

Niela-Vilén, H. & Hamari, L. 2016. Kirjallisuuskatsauksen vaiheet. Teoksessa Stolt, M., Axelin, A. & Suhonen, R. (toim.) Kirjallisuuskatsaus hoitotieteessä. Turun yliopisto. Hoitotieteen laitoksen julkaisuja. Tutkimuksia ja raportteja. A:73.

PEDro Physiotherapy Evidence Database 2019. <https://www.pedro.org.au/>. Luettu 27.10.2019.

Pitkänen, L., Haavisto, I., Vähäviita, P., Torkki, P., Leskelä, R–L. & Komssi, V. 2018. Vaikuttavuus SOTE:ssa. Suoritteista tuloksiin. Nordic Healthcare Group. <https://nhg.fi/wp-content/uploads/2018/11/Vaikuttavuus-sotessa-suoritteista-tuloksiin.pdf>. Luettu 20.10.2019.

Pudas–Tähkä, S – M. & Axelin, A. 2007. Systemaattisen kirjallisuuskatsauksen aiheen rajaus, hakutermit ja abstraktien arviointi. Teoksessa Johansson, K., Axelin, A., Stolt, M. & Ääri, R – L. (toim.) Systemaattinen kirjallisuuskatsaus ja sen tekeminen. Turun yliopisto. Hoitotieteen laitoksen julkaisuja. Tutkimuksia ja raportteja. A:51.

Pöyhönen, T. 2002. Neuromuscular function during knee exercises in water – with special reference to hydrodynamics and therapy. Jyväskylän yliopisto. Studies in Sport, Physical Education and Health 86.

Pöyhönen, T. 2004. Suomalainen vesiliikuntainstituutti. Veden terapiakäytön perusteet. Luentolyhennelmä. [http://vesiliikunta.siirot.neutech.fi/files/veden\\_terapiakayton\\_perusteet.pdf](http://vesiliikunta.siirot.neutech.fi/files/veden_terapiakayton_perusteet.pdf). Luettu 3.1.2020.

Rahmann, A.E., Brauer, S.G. & Nitz, J.C. 2009. A spesific inpatient aquatic physiotherapy program improves strength after total hip or knee replacement surgery: a randomized controlled trial. Arch Phys Med Rehabil 90:745–755.

Ritanen–Närhi, P. 2004. Kuntouimarin terveys. Teoksessa Ritanen – Närhi, P. & Pellinen, S. Ui kunnolla. Helsinki: Edita.

Rowley, D.I. & Dent, J.A. 1997. The musculoskeletal system. Core topics in the new curriculum. London, UK: Chapman & Hall.

Ryynänen, O–P., Kukkonen, J., Myllykangas, M., Lammintakanen, J. & Kinnunen, J. 2006. Priorisointi terveydenhuollossa. Tampere: Tammer-paino Oy.

Sailo, E. & Vartti, A-M. 2000. Kivunhoito. Helsinki: Tammi.

Salanterä, S. & Hupli, M. 2003. Tutkitun tiedon hankinta ja arviointi. Teoksessa Lauri, S (toim.). Näyttöön perustuva hoitotyö. Helsinki: Werner Söderström Osa-  
keyhtiö.

Smith, B.E., Hendrick, P., Smith, T.O., Bateman, M., Moffatt, F., Rathleff, M.S., Selfe, J. & Logan, P. 2017. Should exercises be painful in the management of chronic musculoskeletal pain? A systematic review and meta-analysis. British Journal of Sports Medicine 51:1679–1687.

- Šrámek, P., Šimečková, M., Janský, L., Šavlíková, J. & Vybíral, S. 2000. Human physiological responses to immersion into water of different temperatures. *European Journal of Applied Physiology* 81: 436–442.
- Strandberg, T. 2000. Kliinisen tutkimuksen vaikuttavuus. Teoksessa Voipio-Pulki, L-M., Grenman, R., Haapamäki, M., Lenander - Lumikari, M., Mäkinen, J., Rautava, P., Scheinin, M., Vainikainen, T. (toim) Kliinisen tutkijan opas. Duodecim, Jyväskylä; Gummerus Kirjapaino Oy. 176–186.
- Suhonen, R., Axelin, A. & Stolt, M. 2016. Erilaiset kirjallisuuskatsaukset. Teoksessa Stolt, M., Axelin, A. & Suhonen, R. (toim.) Kirjallisuuskatsaus hoitotieteessä. Turun yliopisto. Hoitotieteen laitoksen julkaisuja. Tutkimuksia ja raportteja. A:73.
- Suni, J. & Vuori, I. 2010. Tuki- ja liikuntaelinterveyden hankkiminen ja säilyttäminen. Teoksessa Bäckman, H. & Vuori, I. (toim.) Terve tuki ja liikuntaelimistö. Opas tule-sairauksien ehkäisyyn ja hoitoon. Helsinki: Yliopistopaino. <https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/80329/d1fa552c-8d7b-4450-92df-2b9605f85604.pdf?sequence=1> Luettu 3.1.2020.
- Suomalainen Vesiliikuntainstituutti Oy 2004. Luentolyhennelmä. Veden terapia-käytön perusteet. Jyväskylä. [https://www.vesiliikunta.com/files/veden\\_terapia-kayton\\_perusteet.pdf](https://www.vesiliikunta.com/files/veden_terapia-kayton_perusteet.pdf)
- Thorson, D., Campbell, R., Massey, M., Mueller, B., McCathie, B., Richards, H., Peterson, S., Kramer, C., Ginkel, T., Dvorkin, J., Hadzic, S., Hansen, A., on behalf of ICSI (Institute for Clinical Systems Improvement). 2018. Adult acute and sub-acute low back pain: sixteenth edition.
- Tilastokeskus. Tietoa tilastoista. Käsitteet. T. Tilastollinen merkitsevyys. [https://www.stat.fi/meta/kas/til\\_merkitsevy.html](https://www.stat.fi/meta/kas/til_merkitsevy.html). Luettu 20.3.2020.
- Toivonen, A., Kauttio, T., Kujanpää, S., Nevalainen, M. Rinkinen, H. & Saavalainen, A. 2014. Monien mahdollisuuksien erityisuinti. Tampere: Katajamäki Print & Media Oy.
- Tomas-Carus, P., Gusi, N., Häkkinen, A., Häkkinen, K., Leal, A. & Ortega-Alonso, A. 2008. Eight months of physical training in warm water improves physical and mental health in women with fibromyalgia: a randomized controlled trial. *Journal of Rehabilitation Medicine* 4: 248–252.
- Tomas-Carus, P., Gusi, N., Häkkinen, A., Häkkinen, K., Raimundo, A. & Ortega-Alonso, A. 2009. Improvements of muscle strength predicted benefits in HRQOL and postural balance in women with fibromyalgia: an 8-month randomized controlled trial. *Rheumatology* 48:1147-1151.
- Tuki- ja liikuntaelinliitto 2019a. Tule-tietoa. Tule-terveys. Tietoa tuki- ja liikuntaelimistöstä. <https://suomentule.fi/tule-terveys/tule-tietoa/>. Luettu 8.10.2019.
- Tuki- ja liikuntaelinliitto 2019b. Tule-tietoa. Tule-ongelmat. Tuki- ja liikuntaelinsairaudet. <https://suomentule.fi/tule-terveys/tule-terveyteen-vaikuttavat-tekijat/tule-sairaudet/>. Luettu 8.10.2019.

- Tuki- ja liikuntaelinliitto 2019c. Etusivu. <https://suomentule.fi/>. Luettu 8.10.2019.
- Tuki- ja liikuntaelinliitto 2019d. Tule-kustannukset. <https://suomentule.fi/tule-kustannukset/>. Luettu 8.10.2019.
- Tähtinen, H. 2007. Systemaattinen tiedonhankinta hoitotieteen näkökulmasta. Teoksessa Johansson, K., Axelin, A., Stolt, M. & Ääri, R-L. (toim.) Systemaattinen kirjallisuuskatsaus ja sen tekeminen. Turun yliopisto. Hoitotieteen laitoksen julkaisuja. Tutkimuksia ja raportteja. A:51.
- Valkeapää, K. 2016. Tutkimusaineiston valinta systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessa. Teoksessa Stolt, M., Axelin, A. & Suhonen, R. (toim.) Kirjallisuuskatsaus hoitotieteessä. Turun yliopisto. Hoitotieteen laitoksen julkaisuja. Tutkimuksia ja raportteja. A:73.
- Vikman, T. 2007. Sukellus. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.
- Voutilainen, P. & Tiikkainen, P. 2008. Gerontologinen hoitotyö. Helsinki: WSOY Oppimateriaalit Oy.
- Vuori, I. & Bäckman, H. 2010. Tule- terveyttä edistetään useilla ohjelmilla. Teoksessa Bäckman, H. & Vuori, I. (toim.) Terve tuki ja liikuntaelimistö. Opas tulesairauksien ehkäisyyn ja hoitoon. Helsinki: Yliopistopaino. <https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/80329/d1fa552c-8d7b-4450-92df-2b9605f85604.pdf?sequence=1> Luettu 3.1.2020.
- Waller, B., Munukka, K., Rantalainen, T., Lammentausta, E., Nieminen, M.T., Kiviranta, I., Kautiainen, H., Häkkinen, A., Kujala, U.M. & Heinonen, A. 2017. Effects of high intensity resistance aquatic training on body composition and walking speed in women with mild knee osteoarthritis: a 4-month RCT with 12-month follow-up. *Osteoarthritis and Cartilage* 25: 1238-1246.
- Walker, B. 2014. Urheiluvammojen hoito ja kuntoutus. Teoksessa Walker, B., Grönholm, M., Salminen, M., Wegelius, I. & Larsson, B. Urheiluvammat – ennaltaehkäisy, hoito, kuntoutus ja kinesioteippaus. Saarijärvi: Saarijärven Offset Oy.

## **Liitteet**

Liite 1: Alkuperäistutkimusten laadun arviointi





11.2.2019

**JBI: Kriittisen arvioinnin tarkistuslista satunnaistetulle kontrolloidulle tutkimukselle (RCT)**

Tätä tarkistuslistaa käytetään satunnaistetun kontrolloidun tutkimuksen (randomized controlled trial, RCT) metodologisen laadun arviointiin ja tutkimuksen tuloksiin vaikuttavan harhan riskin tunnistamiseen. Arvioinnin tarkistuslistaan sisältyy yhteensä 13 arviointikriteeriä, joiden yksityiskohtaiset sisällöt on kuvattu alla. Arvioijan on hyvä tutustua myös Joanna Briggs Instituutin julkaisemaan katsauksen tekijöiden [käsikirjaan](#) arviointia tehdessään. Tarkistuslistan alkuperäinen englanninkielinen versio löytyy tästä [linkistä](#). Kunkin kriteerin toteutuminen arvioidaan asteikolla: Kyllä (K), Ei (E), Epäselvä (?), Ei sovellettavissa (NA). (Tufanaru ym. 2017.)

Arvioija \_\_\_\_\_ Päiväys \_\_\_\_\_

Tekijä(t) \_\_\_\_\_ Vuosi \_\_\_\_\_ Nro \_\_\_\_\_

Arviointikriteeri	K	E	?	NA
1. Onko osallistujien ryhmiin jakaminen satunnaistettu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Ovatko tutkittavien ryhmiin jako salattu ryhmiin jakoa toteuttaneilta?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Ovatko koe- ja kontrolliryhmät samankaltaisia tutkimuksen alussa?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Ovatko tutkittavat sokkoutettu tutkimuksen ryhmäjaosta?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Ovatko intervention toteuttajat sokkoutettu tutkittavien ryhmäjaosta?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Ovatko tulosmuuttujien mittajat sokkoutettu tutkittavien ryhmäjaosta?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Kohdeltiinko ryhmiä yhdenmukaisesti lukuun ottamatta tutkimuksen kohteena olevaa interventiota?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Pysyivätkö tutkittavat mukana tutkimuksessa seurannan aikana, ja elleivät pysyneet, kuvattiinko ja analysoitiinko seurannan aikana ilmenneet ryhmien väliset erot asianmukaisesti?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Tehtiinkö lähtöryhmien mukainen (hoitoaieanalyysi eli 'intention-to-treat') analyysi?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. Mitattiinko muuttujat samalla tavalla kaikissa ryhmissä?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. Mitattiinko muuttujat luotettavasti?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. Käytettiinkö soveltuvia tilastollisia menetelmiä?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. Onko koeasetelma tutkittavan aihealueen näkökulmasta asianmukainen, ja huomioitiinko mahdolliset poikkeavuudet perinteisestä RCT-asetelmasta tutkimuksen toteutuksessa ja analyysissä?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Kokonaisarviointi: Hyväksy  Hylkää  Lisätietoja tarvitaan

Kommentit (mukaan lukien syy hylkäykseen):

\_\_\_\_\_