



Osaamista
ja oivallusta
tulevaisuuden
tekemiseen

Kaisu Vesterinen & Raika Vierelä

Legg-Calvé-Perthes-taudin fysioterapia

Kirjallisuuskatsaus

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Fysioterapian tutkinto-ohjelma

Fysioterapeutti AMK

Opinnäytetyö

21.4.2020

Tekijät Otsikko	Kaisu Vesterinen, Raika Vierelä Legg-Calvé-Perthes-taudin fysioterapia - kirjallisuuskatsaus
Sivumäärä Aika	34 sivua 21.4.2020
Tutkinto	Fysioterapeutti AMK
Tutkinto-ohjelma	Fysioterapian tutkinto-ohjelma
Suuntautumisvaihtoehto	Fysioterapia
Ohjaajat	Fysioterapian yliopettaja Anu Valtonen Fysioterapian lehtori Sanna Garam
<p>Legg-Calvé-Perthesiin (LCP) sairastuu vuosittain noin 100 lasta Suomessa. LCP aiheuttaa kipua ja pysyviä luun muutoksia reisiluun päähän. LCP:n taudin kesto on yleensä noin kolmesta neljään vuotta. Tänä aikana lapsi ja hänen vanhempansa tapaavat säännöllisesti fysioterapeuttia sekä muuta henkilökuntaa moniammatillisesta tiimistä, joten ammattihenkilöillä tulee olla ajankohtaisin tieto opastaakseen perhettä kuntoutuksen edetessä. Uusien tutkimusten valossa ja entistä paremman diagnostiikan avulla yhä useampi LCP:tä sairastavista kyetään kuntouttamaan konservatiivisesti, jolloin vain kaikkein vakavimmat tai myöhään huomatuksia reisiluun pään nekroositapaukset joudutaan operoimaan. Fysioterapeutti tarvitsee aktiivisen, lasta ja vanhempia kuntouttamiseen kannustavan otteen työhönsä, jotta lapsi jaksaa pitkän kuntoutumisen ja vanhemmat sitoutuvat prosessiin.</p> <p>Tämän työn tarkoituksena on systemaattista kirjallisuushakua käyttäen etsiä uusinta tutkimustietoa LCP:n kuntoutuksesta fysioterapeuttisin keinoin. Opinnäytetyö tehdään yhteistyössä HUS Uusi Lastensairaalan fysioterapian poliklinikan kanssa, ja tavoitteena on tuoda fysioterapeuteille ja muille terveydenhuollon ammattilaisille uusinta tutkimustietoa LCP:tä sairastavien lasten kuntoutuksesta.</p> <p>Aineistoa haettiin neljästä eri tietokannasta talvella 2020: PubMed, PEDro, Scielo ja Semantic scholar. Kirjallisuuskatsaukseen valikoitui 11 tutkimusta, jotka käsittelivät LCP:n fysioterapiaa ja hoitoa.</p> <p>Tutkimustulosten perusteella LCP:tä sairastavan lapsen fysioterapian intensiteetti ja sisältö määräytyvät yksilöllisesti lapsen iän, toimintakyvyn ja taudin vakavuuden perusteella. LCP:tä sairastavan lapsen fysioterapiassa arvioidaan säännöllisesti lapsen toimintakykyä. Fysioterapiaan kuuluu molempien lonkkien passiivinen ja aktiivinen liiketerapia, vartalon liikehoito, venyttely, tasapaino-, koordinaatio-, ja voima- ja kävelyharjoitteita sekä kotona tehtävät harjoitukset. Lisäksi perinteisen fysioterapian ohelle suositellaan allasterapiaa, joka voi lisätä liikeratoja enemmän kuin pelkät maalla tehtävät harjoitteet. Fysioterapian avulla voidaan ylläpitää ja kehittää lonkan liikkuvuutta, lonkan liikkeistä vastaavien lihasten lihasvoimia, reisiluun pään ja lonkkamaljan yhteneväisyyttä sekä lievittää kipua. Aktiivinen fysioterapia estää lonkan toimintahäiriöiden syntymistä ja pitkällä aikavälillä voidaan ennaltaehkäistä myös lonkan nivelrikon syntymistä.</p>	
Avainsanat	Legg-Calvé-Perthes, reisiluun pään nekroosi, lapset, fysioterapia

Authors Title	Kaisu Vesterinen, Raika Vierelä Physiotherapy in Legg-Calvé-Perthes Disease – Literary Review
Number of Pages Date	34 pages April 2020
Degree	Bachelor of Health Care
Degree Programme	Physiotherapy
Specialisation option	
Instructors	Anu Valtonen, Principal Lecturer Sanna Garam, Senior Lecturer
<p>Legg-Calvé-Perthes disease (LCP) is diagnosed in 100 children per year in Finland. LCP causes pain and permanent changes in the femoral head. The duration of LCP is usually three to four years. A child with LCP and his/her parents regularly meet a physiotherapist and an orthopedist during those years, who needs to have the latest information so that they are able to guide the family during the rehabilitation process. More and more of the children with LCP will recover with the conservative treatments thanks to more detailed examination methods and earlier diagnosis, and only the most difficult cases will be treated with surgical operations. It is of utmost importance that the physiotherapist takes an active role and engages the child and the parents in the rehabilitation process. This is important to ensure that the child will stay motivated because the rehabilitation process is long.</p> <p>The purpose of this thesis is to summarize the latest research of physiotherapy and the methods of rehabilitation in LCP. This thesis was made in co-operation with HUS New Children`s Hospital policlinic of physiotherapy and the goal was to produce current information of rehabilitation on children affected by LCP disease to professionals.</p> <p>Four different databases were used which were PubMed, PEDro, Scielo and Semantic scholar. 11 studies that involved physiotherapy and other treatments in LCP were included this literary survey.</p> <p>Based on the study, the intensity and content of physiotherapy for children affected by LCP disease is determined individually. The child`s age, functional capacity and the severity of the disease have a significant role in the choice of the methods of rehabilitation. In the physiotherapy for children with LCP, the functional capacity is estimated regularly. Physiotherapy consists of passive and active movement therapy for both hips, body movement therapy, stretching, balance, coordination, walking and strength exercises. In addition, the child also receives home exercises. Including aqua therapy with the more traditional physiotherapy should also be considered, considering that it can increase mobility more than floor exercises alone. With the help of physiotherapy, it is possible to maintain and develop hip mobility, muscle strength for hip movements, the coherence of the femoral head and acetabulum, and to relieve pain. Active physiotherapy prevents the development of hip dysfunction. In the long term the occurrence of hip osteoarthritis can also be prevented.</p>	
Keywords	Legg-Calvé-Perthes, children, physiotherapy, rehabilitation

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Tavoite ja tarkoitus	3
3	Legg-Calvé-Perthesin taudinkuva	4
4	Legg-Calvé-Perthesin fysioterapia	8
5	Legg-Calvé-Perthesin luokittelu	13
6	Kirjallisuuskatsauksen toteutus	16
7	Tulokset	18
	7.1 Fysioterapiasuositukset ja fysioterapian sisältö	24
	7.2 Fysioterapian muutokset	29
8	Pohdinta	32
	Lähteet	35

1 Johdanto

Legg-Calvé-Perthesin tauti (LCP) on lapsilla esiintyvä reisiluun pään nekroosi, jonka tarkkaa aiheuttavaa syytä ei vielä tunneta. Taudin kuvasi itsenäisesti samaan aikaan Arthur D. Legg, Jacques Calvé sekä Georg Perthes vuonna 1910. (Leroux, Amara & Lechevallier 2016, 107-112.) LCP on lapsuudessa ilmenevä lonkan iskeeminen sairaus, joka aiheuttaa häiriön reisiluun pään verenvirtaukseen johtaen reisiluun pään vakaviin muodonmuutoksiin ja nivelrikkoon (Johnson, Wang, Tóth, Aruwajoye, Carlson, Kim & Ellermann 2018, 386). Tauti voi syntyä trauman (makro- tai toistuva mikrotrauma), veren hyytymisongelman tai lapsuusaikaisen steroidien käytön vuoksi tai se voi olla idiopaattista. Tautia esiintyy yleisimmin 3-12-vuotiailla lapsilla. Korkein esiintyvyys on 5-7 vuotiailla lapsilla, joista poikien osuus tyttöihin nähden on 4:1 tai 5:1. Lievimmissä tapauksissa suositellaan konservatiivista hoitoa ja seurantaa säännöllisin magneettikuvauksin ja vakavammassa tautimuodoissa leikkaus on välttämätön paranemisen mahdollistamiseksi. (Mills & Burroughs 2019.) Tautia esiintyy Suomessa noin 100 lapsella vuodessa, ja sairastuneista suurin osa (79) on poikia. (Piiparinen 1999b, 79; Rokkanen ym. 2003, 398; Ryöppy 1997, 96.) Millsin ja Burroughsin vuoden 2019 tutkimuksen mukaan sairastuvuus Yhdysvalloissa on 1:1200, eli prosentuaalisesti samaa luokkaa kuin Suomessa (Mills & Burroughs 2019).

LCP rajoittaa lapsen elämää (Joseph 2015). Sairaudessa voi esiintyä kipua, ontumista ja liikerajoituksia lonkan liikeradoissa (Lecuire F. 2001, 636). Kipu voi vaikuttaa negatiivisesti elämänlaatuun (Hailer, Haag & Nilsson 2014, 514). Taudin alkuvaiheessa voi olla enemmän jäykkyyttä lonkkanivelessä ja liikerajoituksia kuin kipua (Kim & Novais 2011, 236). LCP lisää loukkaantumiseriskiä ja vuoden 1993 tutkimuksessa (Loder, Schwartz & Hensinger) havaittiin, että jopa kolmanneksella 24:stä tutkimukseen osallistuneista lapsista oli ADHD. (Hailer, Montgomery, Ekbom, Nilsson, Bahmanyar 2012, 574; Loder, Schwartz & Hensinger 1993, 598-601). Ortopedian klinikoilla tehtyjen havaintojen perusteella monet tautia sairastavat lapset ovat näyttäneet olevan hyperaktiivisia ennen sairastumistaan (Sharma, Sibinski & Sherlock 2005, 1536-1540). Suurella loukkaantumiseriskillä ja hyperaktiivisuudella voi olla yhteys toisiinsa, mutta murtumien riskiä voi lisätä myös heikompi luukudos (Hailer ym. 2012, 574). Suurimmalla osalla sairastuneista esiintyy erilaisia oireita. Oireet ilmaantuvat hiljalleen muutamien kuukausien sisällä niiden keston ja vakavuuden vaihdellessa huomattavasti eri henkilöiden välillä. (Wiig 2011, 948.) Kipua esiintyy tyypillisesti lonkassa, mutta kipu voi olla siirtynyt myös polveen tai reiteen (Lee, Allen, Hugentobler, Kovacs, Monfreda, Nolte & Woeste 2010, 1).

Fysioterapian hyödyistä sekä ajoituksesta on käyty kriittistä keskustelua. Kuitenkin on osoitettu, että tautiin sairastuneen toimintakykyyn pystytään vaikuttamaan myönteisesti fysioterapian keinoin. (Brech & Guarnieiro 2006, 521.) Fysioterapiassa tehdään lihasvoimaharjoittelua sekä passiivisia venytyksiä, jotka kohdistuivat lonkan alueelle. Myös tasapainoharjoittelu on tärkeää. (Brech & Guarnieiro 2006, 521-526.) Allasterapia voi lisätä liikeratoja enemmän kuin pelkät maalla tehtävät harjoitteet. Lisäksi vähäisempi niveliin kohdistuva kuormitus helpottaa normaalien liikemallien palauttamista lapsilla, jotka eivät pysty suorittamaan normaaleja toimintoja, joissa pitäisi kannatella kehon painoa tai jotka eivät kykene kävelemään ilman, että kävelyssä tapahtuu poikkeamia. Sama määrä saman harjoitteen toistoja tuottaa huomattavasti enemmän lihasaktivaatiota vedessä kuin maalla. Lonkan liikeratojen harjoitukset voidaan sisällyttää koko toipumisprosessiin, joka kestää useita vuosia, koska reisiluun pään paraneminen voi viedä jopa neljä vuotta. (Wise & Binkley 2010, 30-35.) Ohjatun fysioterapian päättymisen jälkeenkin lapselle suositellaan kotiharjoitteita, kunnes lääkäri toteaa, että taudin prosessi on valmis. (Lee ym. 2010, 7, 8.)

Opinnäytetyössä tarkastellaan kirjallisuuteen pohjautuen LCP:tä sairastavan lapsen kuntoutuksen suunnittelua ja toteutusta. Kirjallisuuskatsauksen avulla pyritään kokoamaan yhteen tuorein saatavilla oleva tutkittu tieto LCP:n fysioterapiasta, sen keinoista ja vaikuttavuudesta taudin hoidossa.

2 Tavoite ja tarkoitus

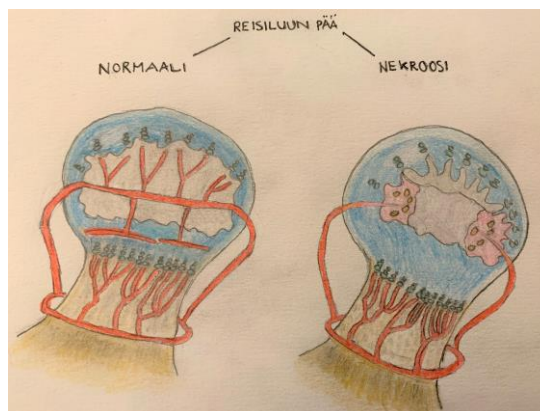
Opinnäytetyön tarkoituksena on selvittää fysioterapian keinoja LCP:n hoidossa. Työn tavoitteena on lisätä terveydenhuoltoalan henkilökunnan ja opiskelijoiden tietoutta fysioterapian merkityksestä taudin kuntoutuksessa. Tutkimuskysymyksiä ovat "Millaista on LCP:tä sairastavan lapsen fysioterapia? Millaisia ovat fysioterapian aikaansaamat muutokset LCP-tautia sairastavan toimintakykyyn?"

Yhteistyökumppanina toimiva HUS Uusi Lastensairaala keskittyy lapsille kohdistettuun vaativaan erikoissairaanhoidon. Lastensairaalassa hoidetaan eri ikäisiä lapsia, aina vauvoista 15-vuotiaisiin, ja hoidettavat tulevat eri puolilta Suomea. HUS on huomionut perheet, sillä vanhempien on mahdollista olla sairastuneen lapsen luona sairaalassa kaikkina vuorokauden aikoina. LCP:hen sairastunut lapsi tulee lastensairaalaan yleensä terveyskeskus- tai koululääkärin läheteellä polven, lonkkakivun tai ontumisen seurauksena. Diagnoosi varmistuu röntgenkuvien avulla. Kun diagnoosi on varmistunut, lapsi osallistuu ortopedin seurantakäynneille, joissa myös fysioterapeutti on mukana. Näitä seurantakäyntejä toteutetaan tiheästi. Suurin osa LCP:tä sairastavista hoidetaan konservatiivisesti ja arviolta 15-20% operoidaan. Tämän lisäksi lapsi saa tarvittaessa henkilökohtaista fysioterapiaa, jossa motivoidaan kuormituksen vähentämiseen sekä kotona tehtäviin liikehoitoihin ja venyttelyihin. Fysioterapiaseurantaa voidaan järjestää noin kerran kuukaudessa ja seuranta tapahtuu omalla terveysasemalla tai yksityisellä sektorilla. Tilanteen vakiinnuttua ja perheen ymmärrettyä taudin luonne, seurantakäyntejä vähennetään. Seurantaa jatketaan kasvun loppuun saakka ja tämänkin jälkeen, mikäli tarpeellista. (HUS Uusi Lastensairaala, 2020.)

3 Legg-Calvé-Perthesin taudinkuva

Legg-Calvé-Perthesin taudin (LCP) täsmällisempi suomenkielinen nimi on reisiluun pään osteokondroosi. LCP on lonkan alueen sairaus, jota esiintyy lapsilla. (Rampall, Clement, Solla 2017.) Tiedetään, että LCP:n perusprosessiin kuuluu luun nekroosi. (Catterall 1980, 1). LCP:hen liittyviin luun muutoksiin sisältyvät kasvuhäiriöt reisiluun proksimaaliossa päässä, huomattavasti suurentunut trochanter major yhdessä lyhentyneen reisiluun kaulan kanssa ja lonkkamaljan uudelleen muotoutuminen. (Kim & Novais 2011, 235.) Erityisesti muodonmuutoksia tapahtuu reisiluun päässä ja lonkkamaljassa (Kim & Novais 2011, 235; Joseph 2011, 152, 154.). Muutokset kasvulevyssä, lonkkamaljan muodossa ja sen mittasuhteissa sekä nivelruston paksuuntuminen ovat mahdollisia. Taudin korjaantumisvaiheessa, kun verenkierto alkaa palautua taudin edetessä, tapahtuu muutoksia reisiluun pään ja lonkkamaljan välisessä suhteessa. (Joseph 2011, 152, 154.)

LCP johtuu siitä, että verenkierto reisiluun päähän estyy, mikä aiheuttaa reisiluun päähän nekroosin eli kuolion ja luukudos reisiluun päässä heikentyy. Nekroottinen kudos poistuu ja korvautuu uudella luulla. (Joseph 2011.) Reisiluun pään nekroosi voi johtaa vammautumiseen ja korjaavaan leikkaukseen nuorella iällä (Logan, Haider, Brauer & Miettunen 2019, 1). Ilman riittävää verenkiertoa luukudos heikentyy, jolloin se voi murtua helposti (Hailer, Montgomery, Ekblom, Nilsson, Bahmanyar 2012, 574). Reisiluun pään normaali verenkierto ja verenkierron estyminen reisiluun pään nekroosissa on kuvattu kuviossa 1.



Kuvio 1. Reisiluun pään normaali verenkierto ja nekroosi mukailen Kim, Harry K.W 2011.

Taudin varhaisessa vaiheessa reisiluun pää litistyy (Hochbergs, Eckerwall, Egund, Johnson & Wingstra 1994, 545). Verenkierto palautuu lopulta reisiluun päähän paranemisvaiheessa (Joseph 2011, 152, 154). Reisiluun pään muodonmuutokset, joissa reisiluun pää ei ole enää pyöreä, vaikuttavat lonkkanivelen toimintaan ja ruston biomekaniikkaan (Chan, Farnsworth, Koziol, Hosalkar & Sah 2013, 2). Muodonmuutokset vaikuttavat nivelen liikkeisiin ja voivat aiheuttaa elinikäisiä kipuja sekä rajoittaa toimintakykyä (Leo, Leong, Gambling, Long, Murphy, Jones & Perry 2018). Lonkkanivelen lopullinen muoto sairauden jälkeen voi olla, riippuen muutoksista, lähes normaali tai vastaavasti voi esiintyä voimakkaitakin muodonmuutoksia, kuten soikeutta tai litteyttä (Wiig 2011, 948).

LCP:ssä lonkka voi olla instabiili toiminnoissa, joissa ollaan pystyasennossa ja samalla lonkan koukistusliike voi olla haasteellinen reisiluun pään muodonmuutoksen vuoksi (Kim & Novais 2011, 235). Muodonmuutokset voivat olla kompleksisia ja ne voivat aiheuttaa lonkan instabiliteettia sekä muuttaa lonkkanivelen mekaanista toimintaa tai edesauttaa ahtaan lonkan -oireyhtymän eli Femoroacetabular impingement (FAI) syntymistä. Instabiliteetti ja FAI voivat esiintyä myös yhdessä johtaen lopulta nivelen degeneraatioon ja varhaiseen nivelrikkoon. (Kim & Novais 2011, 235.) Epämuodostumat voivat siis altistaa ennenaikaiselle nivelrikolle aikuisuudessa (Hailer ym. 2014, 514; Leo ym. 2018; (Joseph 2015). Lonkan epävakaus LCP:ssä on seurausta acetabulaarisesta dysplasiasta, joka johtuu yleensä lonkkamaljan uudelleen muotoutumisesta vasteena reisiluun päälle, joka on muuttanut muotoaan, eikä näin ollen ole enää pyöreä. (Kim & Novais 2011, 235.) Reisiluun pään nekroosin aiheuttama muodonmuutos on kuvattu kuviossa 2.



Kuvio 2. Verenkierron häiriön aiheuttamat muodonmuutokset reisiluun päässä mukaillen Herrera Mauricio n.d.

Useimmiten LCP:hen sairastuminen tapahtuu viiden ja seitsemän ikävuoden välillä, mutta sairastumisikä voi vaihdella 3-12 ikävuoden välillä. Taudin on havaittu olevan yleisempi pojilla kuin tytöillä. (Mills & Burroughs 2019.) Tauti voi kestää jopa neljästä kuuteen vuotta, ja lapsen ikä taudin alkaessa vaikuttaa taudin kestoon. Vanhemmalla lapsella kestää kauemmin parantua LCP:stä. (Logan, Haider, Brauer & Miettunen 2019, 1.)

LCP voidaan luokitella neljään eri vaiheeseen, jotka ovat nekroosin muodostuminen, pirstoutumisvaihe, uudislun muodostuminen ja uudelleenmuotoutuminen (Mills & Burroughs 2019.) Akuutissa vaiheessa reisiluun pää menettää mukautuvuutensa lonkkamaljaan, jolloin se muotoutuu enemmän tai vähemmän riippuen taudin vakavuudesta ja lapsen iästä sairauden alkaessa. LCP:n alkuvaiheessa reisiluun pää lakkaa kasvamasta. Tämä vaihe kestää keskimäärin puoli vuotta. (Lee ym. 2010, 1.) Alkuvaiheessa voi esiintyä jäykkyyttä ja liikerajoituksia lonkkanivelessä (Kim & Novais 2011, 236). Luun pirstoutumisvaiheessa reisiluun pään luusta osa on tiheämpää luukudosta, kun taas toisilla alueilla reisiluun pään luun tiheys on pieni ja luun lujuus heikentynyt. Reisiluun pää on epätasainen ja erityisesti keskialue erottuu reisiluun pään mediaalisesta ja lateraalista reunaan. Tässä vaiheessa myös lonkkamalja muotoutuu epäsäännöllisemmän muotoiseksi. Vaihe loppuu, kun reisiluun päähän alkaa kehittyä uutta luuta. Keskimäärin pirstoutumisvaihe kestää kahdeksan kuukautta. (Lee ym. 2010, 1,2.)

Pirstoutumisvaihetta seuraa korjaantumisvaihe, jolloin reisiluun pään paraneminen alkaa, uutta luuta muodostuu reisiluun päähän ja litistynyt reisiluun pää voi alkaa korjaantua. (Lee ym. 2010, 1.) Nekroottinen luu korvautuu uudella luulla tässä vaiheessa, koska verenkierto palautuu (Joseph 2015). Tämä vaihe päättyy, kun koko reisiluun pää on muotoutunut uudelleen. Korjaantumisvaihe on yleensä pisin kaikista neljästä vaiheesta ja kestää keskimäärin 51 kuukautta. Tämän jälkeen alkaa jäännösvaihe, jolloin luun tiheydessä ei tapahdu muutoksia, mutta reisiluun pään muoto voi muuttua. Reisiluun pään lopullinen muoto kehittyä, kun luuston kasvu on päättynyt. Reisiluun pään muoto voi vaiheen lopussa olla parantunut normaaliksi tai se voi jäädä litteäksi. Myös lonkkamaljan muoto voi muuttua yhä jäännösvaiheen aikana ja trochanter majorin liikakasvu on mahdollinen. (Lee ym. 2010, 1,2.)

80-90 %:lla LCP:hen sairastuneista ilmenee oireita ainoastaan unilateraalisesti eli vain toisessa lonkassa, mutta tautiin on mahdollista sairastua myös bilateraalaisesti, jolloin oireita ilmenee kummassakin lonkkanivelessä (Lee ym. 2010, 2). Vaikka ei olla löydetty

varmaa syytä sille, mistä taudissa ilmenevä häiriö verenkierrossa voisi johtua, on ajateltu, että LCP saattaisi olla yhteydessä veren hyytymistäipumuksen kanssa ja alhainen veren viskositeetti voisi olla mahdollinen taudin syy. Myös reisiluun liikakasvun ja muiden kasvuhäiriöiden on arveltu voivan olla yhteydessä LCP:hen ja sen syntyyn. (Mills & Burroughs 2019.)

Wiigin vuoden 2011 norjalaisen tutkimuksen mukaan monet tutkimukset, joita on tehty viimeisen 10-20-vuoden aikana ovat antaneet viitteitä siitä, että LCP muistuttaa enemmänkin oireyhtymää kuin yksittäistä lonkan nivelen sairautta. Viivästymät luuston kypsymisessä, epänormaali kasvu, syntymäpainon alhaisuus sekä taloudelliset ja sosiaaliset olosuhteet voivat olla yhteydessä tautiin. Wiigin (2011) tutkimuksen tulokset viittaavat siihen, että lapsen riskiä sairastua LCP:hen voivat lisätä geneettiset tai kohdun sisäiset sairaudet. (Wiig 2011, 946). Lapset, joilla todetaan LCP ovat usein pienikokoisia ikäisekseen ja heidän luuikänsä on jäljessä normaalista (Lee ym. 2010, 2). On ehdotettu, että taudin riskiä voisivat lisätä esimerkiksi acetabulaarinen retroversio, ylipaino, hyperaktiivisuus ja koagulopatia (Mazlouni, Ebrahimzadeh & Kachooei 2014, 86).

Taudin ennuste on huomattavasti parempi niillä lapsilla, jotka sairastuvat LCP:hen nuorempina (Dhas, Viswanath & Latimer 2015). Ennuste on sitä huonompi mitä enemmän reisiluun päässä esiintyy nekroosia. Lisäksi ennuste on huonompi lapsilla, joilla reisiluun pää on epätasainen suhteessa lonkkamaljaan, ikä on yli kuusi vuotta diagnoosin saadessa ja joilla esiintyy enemmän lonkan jäykkyyttä sekä liikerajoituksia (Joseph 2015). Vuonna 2012 tehdyssä tutkimuksessa ”LCPD: Reduced Range of Motion Resulting From Extra- and Intra-articular Impingement” todettiin, että LCP:tä sairastavien lasten lonkan liikelaajuudet olivat vähentyneet kaikkien liikesuuntien osalta verrattuna normaaliin. Reisiluun pään deformaation ja lonkanivelen epäyhtenäisyyden vuoksi nivel ei pysty toimimaan normaalisti. (Tannast, Hanke, Ecker, Murphy, Albers & Puls 2012).

4 Legg-Calvé-Perthesin fysioterapia

Fysioterapeutit toimivat moniammatillisessa yhteistyössä niiden asiantuntijoiden kanssa, jotka ovat osallisina LCP:tä sairastavan lapsen hoidossa ja kuntoutuksessa. Moniammatilliseen tiimiin kuuluu yleensä lasten ortopediaan erikoistunut lääkäri, ortopedinen sairaanhoitaja, fysioterapeutti sekä mahdollisesti toimintaterapeutti. (Mills & Burroughs 2019.) LCP:tä on hoidettu eri tavoin: seurannalla, liikeratoja kehittäville tai ylläpitäville harjoitteilla, kipseillä ja kirurgisin menetelmin (Lee ym. 2010, 2). LCP:tä sairastavan lapsen fysioterapian hyödyistä sekä ajoituksesta on käyty kriittistä keskustelua. Kuitenkin on osoitettu, että tautiin sairastuneen toimintakykyyn pystytään vaikuttamaan myönteisesti fysioterapian keinoin. (Brech & Guarnieiro 2006, 521.) Norjassa tehdyssä valtakunnallisessa tutkimuksessa (Wiig 2011) havaittiin, että 90 %:lla tautiin sairastuneista lapsista, joiden hoitomuotona käytettiin ainoastaan fysioterapiaa, oli ontumista sekä kipua nivusen, reiden tai polven alueella diagnosointihetkellä. Viisi vuotta diagnoosin jälkeen kolmasosalla esiintyi vaihtelevia kipuja ja kahdella kolmasosasta ei ollut kipua lainkaan. Lapsista neljännes ontui ja yli 80% lapsista kykeni kävelemään normaalin kävelymatkan. Aktiivisuus väheni hieman vajaalla neljäsosalla lapsista. (Wiig 2011, 948).

Lapset, joille konservatiivinen hoito on mahdollinen, suositellaan toteutettavaksi fysioterapiainventio. Ne lapset, jotka osallistuvat ohjattuihin fysioterapiakäynteihin klinikalla, ovat osoittaneet parannusta lihasvoimissa, toiminnallisessa liikkuvuudessa, kävelynopeudessa ja harjoittelun laadussa huomattavasti enemmän kuin ne, jotka saavat ainoastaan harjoitusohjelman kotiin tai joilta ohjeet puuttuvat kokonaan. Lisäksi ne yksilöt, jotka saavat fysioterapeutilta positiivista palautetta, noudattavat täydentäviä kotiharjoitusohjeita todennäköisemmin. Henkilökohtaisesti ohjatun fysioterapian lisäksi suositellaan, että lapselle annetaan yksilöllisesti suunniteltu harjoitusohjelma kotiin, jokaisessa kuntoutuksen vaiheessa. Fysioterapeutin on tärkeää sitoutua kommunikoimaan säännöllisesti lapsen, hänen perheensä sekä lääkärin kanssa sairauden prosessista ja hoitosuunnitelmasta. Kuntoutus on enemmän tavoitteisiin perustuvaa kuin aikaan sidottua etenemistä. Ohjattua fysioterapiaa suositellaan toteutettavaksi viikoittain. (Lee ym. 2010, 4.)

LCP voi estää lasta kävelemästä normaalisti (Svehlik, Kraus, Steinwender, Zwick & Linhart 2011, 1235) ja aiheuttaa vaikeuksia liikkua (Vezzetti, Bordoni 2019). Tauti voi vaikuttaa haitallisesti lapsen aktiivisuustasoon (Wise & Binkley 2010, 30) ja lapsen kävely-

tyyli voi muuttua kivun seurauksena erilaiseksi, antalgiseksi tai hänellä voi ilmetä Trendelenburgin oire, jossa lantio kallistuu alaspäin, pois päin vahingoittuneesta lonkasta heilahdusvaiheen aikana (Mills & Burroughs 2019; Lee ym. 2010, 3 Brech & Guarnieiro 2006, 525; Wiig 2011, 946). Muita yleisiä muutoksia kävelyssä LCP:tä sairastavilla ovat: lonkan lähennysliike tukijalassa vähentynyt, vartalo nojaa normaalia enemmän sivulle ja varpaat voivat osoittaa sisään- tai ulospäin. (Lee ym. 2010, 3.) Kliinisessä tutkimuksessa havainnoidaan kävelyä, jolloin LCP:hen sairastunut lapsi nojaa usein vartaloon vahingoittuneen lonkan yli tukivaiheen aikana. Lisäksi vaurioituneella puolella, jossa tapahtuu lantion depressio, näkyy anisomeliaa eli raajojen erimittaisuutta johtuen deformatiivisesta ja sen vuoksi lyhyemmästä proksimaalisesta reisiluun päästä. Lonkan loitonnuksella, lähennys ja koukistus mitataan siten, että lapsi on selinmakuulla. Mitattaessa lantio pidetään stabiilina ja tutkija varmistaa, että lapsi ei kompensoi liikerajoituksia lantion liikkeiden avulla. Lonkan ojennusta sekä sisä- ja ulkokiertoa tutkitaan siten, että lapsi on vatsamakuulla. (Wiig 2011, 947.)

LCP:n fysioterapiassa mitataan ja havainnoidaan lonkan liikeratoja säännöllisin väliajoin. Liikkuvuutta voidaan arvioida alkuvaiheessa jopa viikon välein. (Hirvensalo, Kallio, Kalske, Remes 2012, 382.) Lonkan liikerajoitteet sekä jäykkyys erityisesti lonkan koukistuksessa, loitonnuksessa ja sisäkierrossa ovat mahdollisia LCP:tä sairastavalla. Koska LCP:tä sairastava lapsi ei välttämättä käytä alaraajaansa normaalisti, myös lihaskatoa voi esiintyä. (Brech & Guarnieiro 2006, 525; Wiig 2011, 946.) LCP:tä sairastavalta lapselta tutkitaan alaraajan liikeratojen lisäksi, lihasvoima, kävely ja tasapaino. Lonkan passiivisia ja aktiivisia liikeratoja mitatessa suositellaan käytettäväksi goniometriä. Myös polven ja nilkan liikeradat tarkastetaan alkuarvioinnissa ja senkin jälkeen, jos liikeradat ovat merkittävästi rajoittuneet. Lonkan koukistajien, ojentajien, loitonantajien, sisä- ja ulkokierittäjien sekä polven koukistajien ja ojentajien osalta. Lisäksi tarpeen mukaan myös muut lihasryhmät arvioidaan. Alaraajan lihasvoimien mittauksessa suositellaan käytettäväksi dynamometriä luotettavuutensa vuoksi. (Lee ym. 2014, 3, 4.)

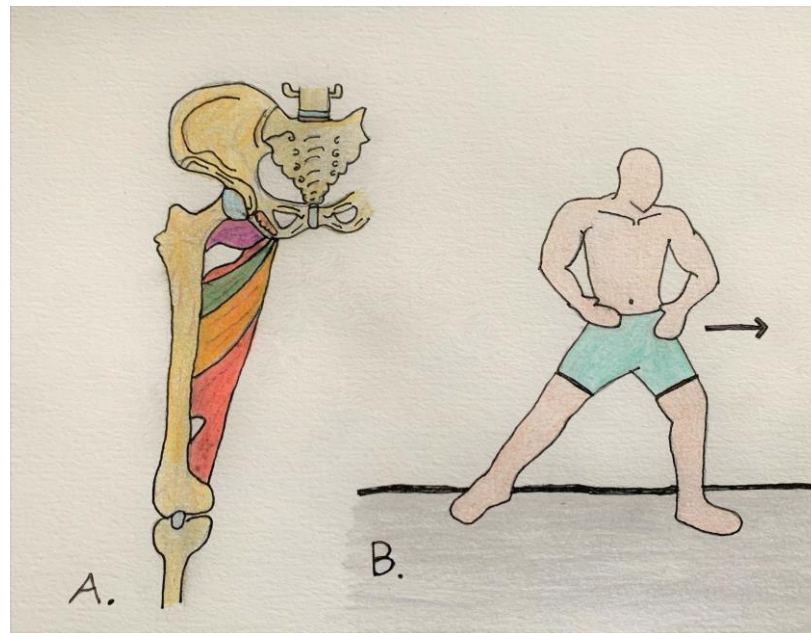
Kipua, oirekuvaa, alaraajan aktiivisia ja passiivisia liikeratoja, alaraajan voimaa, kävelyä, tasapainoa ja lopputulemaa arvioidaan alkuarvioinnin jälkeen kuukausittain tai jopa useammin, jos lapsi osoittaa muutoksia tilassaan. Kivun ja oireiden kuvaamiseen on suositeltavaa käyttää NRS-asteikkoa tai Oucherin kipuasteikkoa. (Lee ym. 2010, 3.) Koska LCP:n kulku on vaihteleva, sopiva hoito määritellään jokaiselle yksilöllisesti (Nelitz, Lippacher, Krauspe & Reichel 2009, 521). Kivunlievitysmenetelminä voidaan LCP:tä sairastavan fysioterapiassa käyttää taudin kuntoutusvaiheesta riippumatta lämpöpakkausta

yhdessä venyttelyn kanssa sekä cryoterapiaa. Lisäksi kipua voidaan lievittää lääkärin määräämillä lääkkeillä. (Lee ym. 2010, 5.) Sairauden alkuvaiheessa, jolloin nivelessä on akuutti tulehdus, kivun hoito on tärkeää. Akuutin tulehduksen aikana niveltä liikutetaan mahdollisimman vähän. Jos lonkan lähentäjä on lyhentynyt, lähennyssuunnan liikelaajuutta voidaan lisätä yhdistämällä intensiivinen fysioterapiajakso yhdessä botuliinipistohoitojen kanssa osaksi lapsen kuntoutusta. (Nelitz, Lippacher, Krauspe & Reichel 2009, 520-521.)

LCP:tä sairastavalle lapselle suositellaan yleensä, että juoksemista ja osallistumista korkeatehoisiin aktiviteetteihin vältettäisiin, koska reisiluun epifyysin liiallinen kuormitus voi vaikuttaa negatiivisesti reisiluun normaaliin kasvuprosessiin. (Wise & Binkley 2010, 30.) Lasta ei ole syytä kieltää osallistumasta liikuntaan, sillä kevyemmälle liikunnalle kuten pyöräily tai uinti ei ole estettä. Kuitenkin on vältettävä sellaisia liikuntalajeja, joissa lonkkaan kohdistuu kovaa rasitusta, kuten fyysiset kontaktilajit tai hyppyjä sisältävät lajit. Kun sairaus diagnosoidaan, lonkan liikelaajuudet ovat usein jo rajoittuneet. Tällöin mekaanisen kuormituksen vähentäminen yhdistettynä fysioterapeutin ohjaaman mobilisaation kanssa auttaa ylläpitämään tai parantamaan lonkan liikelaajuuksia. (Krieg, Schell & Neuhaus 2018, 1-3.)

Ontuminen lisääntyy aktiviteeteissa ja kipua voi esiintyä nivusessa, reidessä tai polvessa. Lisäksi lonkkanivelen liikkuvuus on rajoittunut. Oireet saattavat olla erilaisia ja ne voivat olla ohimeneviä taudin varhaisessa vaiheessa. (Wiig 2011, 946.) Yleensä aktiviteetit, joissa ei esiinny oireita ovat sallittuja ja suosituksena on harrastaa sellaista liikuntaa, jossa lonkkanivelelle ei kohdistu iskuvoimia. Esimerkiksi uinti on lonkkanivelen kannalta turvallinen liikuntamuoto. Kuntoutus keskittyy yleensä liikeratojen palauttamiseen. Hidas eteneminen ja palaaminen normaaleihin aktiviteetteihin maltillisesti on tärkeää ylikuormittumisen välttämiseksi. (Wise & Binkley 2010, 30.)

Fysioterapiassa liikkuvuutta voidaan parantaa staattisten venytysten avulla, yhdessä lämpöpakkauksen kanssa tai ilman, dynaamisten liikeharjoitteiden ja tarvittaessa aktiivisten avustettujen liikeharjoitteiden avulla, jos lapsella on kivusta johtuva lihassuoja, eikä hän kykene suorittamaan liikettä loppuun saakka. Nämä liikeharjoitteet suoritetaan staattisen venyttelyn jälkeen, jotta saavutettu liikkuvuus saadaan ylläpidettyä. Venytykset tehdään yksilölle sopivassa asennossa sisältäen liikettä niihin suuntiin, joissa on liikerajoituksia. (Lee ym. 2010, 5.) Lonkan lähentäjälihakset sekä lähentäjälihasten venytys on kuvattu kuviossa 3.



Kuvio 3. A. Lonkan lähentätälihaksen mukailleen Houglum Peggy A. & Bertoti Dolores B. 2018
 B. Lonkan lähentäjälihasten venytys mukailleen Toor Harminder a.k.a Harry 2019.

LCP:n konservatiivisessa hoidossa on käytetty apuvälineenä mm. pyörätuolia (Hefti & Clarke 2007, 21; Palmen, Zilkens, Rosenthal, Krauspe, Hefter & Westhoff 2014, 146). Krieg ym. 2018 tutkimuksen mukaan pyörätuolin käyttöä suositellaan vältettävän. Sen sijaan polkupyörän tai tasapainopyörän käyttöä voidaan harkita. Rajoitetut liikkeet heikentävät liikaa elämänlaatua, eikä ole pystytty todistamaan, että pyörätuolin käyttö vähentäisi reisiluun pään muodonmuutoksia. (Krieg, Schell & Neuhaus 2018, 3.) Joissakin tapauksissa on suositeltu käytettäväksi kyynärsauvoja. (Palmen ym. 2014, 146.) Kyynärsauvoja suositellaan käytettäväksi apuvälineinä ainoastaan, jos lapsella on kovia kipuja (Krieg, Schell & Neuhaus 2018, 3). Krieg ym. (2006) tutkimuksen valossa ortoosia, kipsausta tai tukia ei pidä käyttää LCP:n hoitokeinona, vaikka näitä onkin aiemmin käytetty sairauden hoidossa vuosikymmenien ajan. Liiallinen tukeminen estää lapsen lihasten käytön, jolloin surkastuneet lihakset alkavat kiristää ja kiristyneet lihakset aiheuttavat painetta painaessaan reisiluun päätä lonkkamaljaa vasten (Mills & Burroughs 2019). Lisäksi ortoosien tehokkuudesta LCP:n hoidossa ei ole riittävästi näyttöä (Mazloumi ym. 2014, 88). Vuonna 2017 Karimi ym. julkaistun tutkimuksen mukaan ortoosit lisäsivät reaktiivisia käytön aikana, voidaan näin vaikuttaa lonkan ja lantion kinematiikkaan, ja sitä kautta nivelen lopulliseen muotoon negatiivisesti aiheuttaen pysyvän epämuodostuman lonkkaniveleen. (Karimi, Madadi, Nadoushan & Kamali 2015, 29.)

Osa lapsista paranee taudista täysin ilman jälkiseuraamuksia jopa ilman hoitoa, mutta huomattavalla osalla lapsista näin ei tapahdu (Joseph 2015). LCP:n hoidon tavoitteena on saada pidettyä reisiluun pää lonkkamaljassa ja näin pyrkiä pitämään reisiluun pää mahdollisimman pyöreänä nivelen hyvän mukautuvuuden saavuttamiseksi. (Lee ym. 2010, 2.) Kaiken kaikkiaan pyritään ehkäisemään reisiluun pään ja lonkan epämuodostumia (Nelitz, Lippacher, Krauspe & Reichel 2009, 519). Reisiluun pään muodonmuutosten estäminen on tärkeää, jotta voidaan ehkäistä nivelrikon syntymistä aikuisuudessa, muodonmuutosten lisätessä nivelrikon riskiä (Joseph 2015).

Brech ja Guarnieiro vuoden 2006 tutkimuksessa viitataan siihen, että LCP:tä sairastavan lapsen fysioterapiaa voidaan käyttää yhtenä hoitomuotona muiden hoitojen ohella tai fysioterapiaa voidaan hyödyntää pre- ja postoperatiivisesti silloin, kun tarvitaan leikkausta. Vuoden 2003 Wild, Westhoff, Raab ja Krauspe tekemässä tutkimuksessa fysioterapiaa suositellaan annettavaksi LCP:tä sairastavalle lapselle 3-4 kk:n ajan intensiivijaksona silloin, kun taudin luokitukseksi on arvioitu I tai II Catterallin luokituksen perusteella tai Salter & Thompsonin luokituksen perusteella taudin luokitus on A. Tämän 3-4 kuukautta kestävänsä fysioterapian intensiivijakson aikana säännöllisin väliajoin toteutettu kliininen tutkimus ja röntgenkuvaus ovat tärkeässä roolissa. (Brech & Guarnieiro 2006, 521.)

5 Legg-Calvé-Perthesin luokittelu

LCP:n taudin luokittelumenetelmiä on olemassa monia, mutta käytetyimpiä niistä ovat Catterall, Salter-Thompson ja Herring. Näistä kolmesta menetelmästä on käyty väittelyä ja keskusteltu kriittisesti siitä, mikä kolmesta menetelmästä on luotettavin (Mahadeva, Chong, Langton & Turner 2010, 48). Catterallin vuonna 1971 luoma asteikko arvioi reisiluun pään tulehdusmuutoksia. Luokittelu perustuu reisiluun pään nekroosin laajuuden arviointiin neljän eri tason mukaisesti. Tyyppi I: reisiluun epifyysistä vain pieni osa on tulehtunut anterolateraalista suunnasta katsottuna. (Terjesen, Wiig & Svenningsen 2010, 709.) Tyyppi I on määritelty siten, että alle 25% epifyysistä on infektoitunut (Huhnstock, Svenningsen, Merckoll, Catterall, Terjesen & Wiig 2017, 522). Luokituksen I saaneilla ei ole muutoksia metafyyssissä ja heillä katsotaan olevan hyvä ennuste ilman hoitoa, iästä riippumatta (Rampal ym. 2017, 79). Reisiluun pää on säilynyt tässä vaiheessa pyöreänä (Catterall 1971, 37-53; Lahdes-Vasama 1997, 20).

Tyyppi II: 50 % reisiluun päästä on tulehtunut ja metafyyssissä voi olla tulehdusmuutoksia. Alle 4-vuotiailla luokituksen II saaneista katsotaan olevan hyvä ennuste, mutta sitä vanhemmilla 50%:lla ennuste on huono ilman hoitoa. Tyyppi III: noin 75% epifyysistä on tulehtunut, metafyyssissä on usein muutoksia ja ennusteen katsotaan olevan heikko. (Rampal ym. 2017, 79.) Luokituksen III saaneilla reisiluun pää pyrkii litistymään ja työntymään ulos lonkkamaljasta (Catterall 1971, 37-53; Lahdes-Vasama 1997, 20). Tyyppi IV: koko reisiluun pää on tulehtunut (Terjesen ym. 2010, 709). Lisäksi esiintyy muutoksia metafyyssissä. Luokituksen IV saaneilla on heikko tai huono ennuste (Rampal ym. 2017, 79).

Catterallin luokitusta käytetään laajalti, mutta sitä on kritisoitu jonkin verran, koska luokitusta on vaikea toteuttaa käytännössä luokittelun perustuessa infektoituneen epifyysin arviointiin. Luokittelun arviointi liian aikaisessa vaiheessa voi aiheuttaa väärän tulkinnan. Arviointi vaatii kokemusta sen vaikeuden vuoksi, ja on hankalaa erottaa, onko kyseessä tyyppi II vai III. (Park, Chung, Lee, Kim & Sung 2012, 2380.) Catterallin luokitus on vaikea ja epätarkka alkuvaiheesta aina pirstoutumisvaiheeseen saakka (Dam, Crider, Noyes, Larsen 1981). Kritiikkiä on tullut myös siitä, että arvioijat eivät ole välttämättä yhteisymmärryksessä luokittelun suhteen, jolloin lääkärit voivat tulkita luokitusta omilla tavoillaan ja ryhmitellä lapset eri tavoin. (Forster, Kumar, Rajan, Atherton, Asirvatham, Thava 2006, 413; Park ym. 2012, 2380).

Salter & Thompsonin luokittelussa vuodelta 1984 on vain kaksi luokittelutyyppiä. Luokittelu tapahtuu subkondraalisen murtuman laajuuden perusteella. (Park ym. 2012, 2377.) Tyypin I luokittelussa lapsen reisiluun pään subkondraalinen murtumalinja on alle 50% ja tyypin II luokittelussa lapsen reisiluun pään murtumalinja on yli 50%. (Chong ym 2010, 50.) Tämä murtumalinja ilmestyy jo taudin varhaisessa vaiheessa. Murtumalinjan ollessa alle 50% ennuste on yleensä hyvä. Sen sijaan sen ollessa yli 50%, ennuste on vähemmän suotuisa. Salter-Thompsonin luokitusta pidetään yksinkertaisena ja on hyvin suotuisaa, että tällä menetelmällä muutokset reisiluun päässä voidaan havaita jo taudin varhaisessa vaiheessa. Kuitenkin menetelmä on vaikeasti tulkittava, ja murtumalinja on hankala tunnistaa. Luokittelun luotettavuus ja toistettavuus paranee arvioijan kokemuksen myötä. (Chong ym. 2010, 49.) Käytettäessä Salter & Thompsonin luokittelumenetelmää LCP:tä sairastavan lapsen reisiluun pää on arvioitava neljän kuukauden kuluttua taudin kehittymisestä. Luokittelun soveltamista käytännössä hankaloittaa tarkasti rajattu ajankohta, jolloin luokittelu on tehtävä menetelmän luotettavuuden takaamiseksi. (Rampal ym. 2017, 76.)

Herring kuvasi vuonna 1992 uuden luokittelun, joka perustuu reisiluun pään lateraalisen korkeuden romahtamiseen (Park ym. 2012, 2377; Rampal ym. 2017, 79). Lateraalisen korkeuden menetystä on mitattu reisiluun pään pirstoutumisvaiheen aikana. (Kollitz & Gee 2013, 2068; Catteral 1971, 37-53; Lahdes-Vasama 1997, 20). Lapsi on luokiteltu ryhmään A, jos reisiluun pää on säilyttänyt täyden lateraalisen korkeuden. A ryhmään kuuluvilla on hyvä ennuste. Reisiluun pään menetettyä vähemmän kuin 50% lateraalista korkeudesta, lapsi kuuluu ryhmään B. B-ryhmään kuuluvilla ennuste vaihtelee kohdallaisesta heikkoon ennusteeseen. Lapsi luokitellaan ryhmään C, jos reisiluun pää on menettänyt yli 50% korkeudestaan, jolloin ennuste on heikko. Luokitteluissa käytetään apuna röntgenkuvausta ja MRI näyttää olevan tulevaisuuden työkalu. (Rampal ym. 2017, 79, 81.) Ryhmän A lapset hoidetaan usein konservatiivisesti ja ryhmien B ja C lapset joudutaan operoimaan aina kirurgisesti. (Mills & Burroughs 2019.) Herringin menetelmä on helppokäyttöinen ja siitä syystä todettu luotettavaksi ja toistettavaksi. Luokittelua on pidetty luotettavana eri arvioijien välillä, mutta se on tarkoitettu käytettäväksi ainoastaan pirstoutumisvaiheen aikana. (Kollitz & Gee 2013, 2068, 2069.)

Fysioterapiassa taudin kuntoutusvaiheen luokittelussa ja toimintakyvyn arvioinnin osana voidaan käyttää apuna CLIPer työkalua (Classification Instrument in Perthes), jotta lapsi saa kuntoutusta, joka soveltuu taudin sen hetkiselle vaiheelle. Työkalun avulla määritel-

lään kipua, yhdessä ADL-testin kanssa (Activities of Daily Living), liikeratoja, lonkan voimaa, tasapainoa ja kävelyä. Nämä kaikki osa-alueet pisteytetään ja lasketaan yhteen. Mitä suurempi on pistemäärä, joka saadaan tulokseksi CLIPer työkalun avulla, sitä heikompi on LCP:tä sairastavan lapsen toimintakyky. Tuloksen avulla saadaan määritettyä lapsen kuntoutumisvaihe, jonka perusteella fysioterapeutti ohjaa kyseiselle kuntoutumisvaiheelle sopivia ja kyseessä olevaan kuntoutumisvaiheeseen määriteltyjä harjoitteita. Kuntoutusluokittelu on määritelty seuraavanlaisesti: lapsen toimintakyky hyvä 0-5 pistettä, lapsen toimintakyky kohtalainen 6-13 pistettä ja lapsen toimintakyky heikko 14-24 pistettä. Lapsi tutkitaan uudelleen kuukausittain, jotta voidaan määrittää sopiva eteneminen kuntoutuksessa taudin kuntoutusvaiheiden mukaisesti. Tutkiminen tehdään useammin, jos lapsen tila muuttuu. Jokaisella käynnillä arvioidaan lapsen kipua, ROM, lihasvoima, kävely, tasapaino ja selvittää näin uudelleenarvioinnin ja taudin uudelleenluokittelun tarve. Lapsi lähetetään takaisin ortopedille, jos hänen tilansa huononee useamman kuin kahden peräkkäisen fysioterapia käynnin jälkeen. (Lee ym. 2010, 3, 9.)

6 Kirjallisuuskatsauksen toteutus

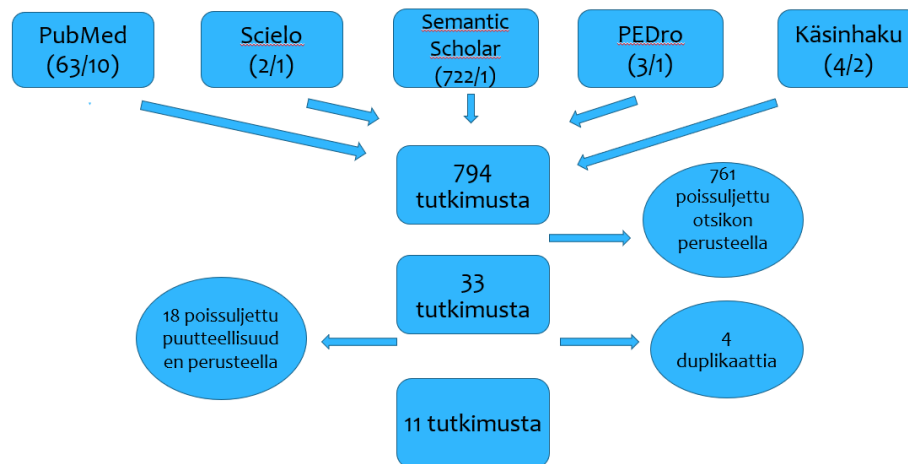
Tiedonhakua harjoiteltiin eri hakusanayhdistelmillä, joita olivat mm. LCP physiotherapy, Legg Calve Perthes, LCP rehabilitation, Perthes disease, Legg calve perthes physiotherapy, Legg calve perthes physical therapy, LCP rehabilitation, LCP training, LCP exercise. Hakusanaksi valikoitui Legg-Calvé-Perthes physical therapy, koska tämä hakusanayhdistelmä rajasi pois enemmän epäolennaisia artikkeleita esim. tautiin liittyvistä leikkauksista ja se tuotti eniten kriteereitä vastaavia tuloksia otsikoiden ja abstraktien perusteella. Haut suoritettiin aikavälillä 18.11.2019-10.2.2020. Katsauksessa keskityttiin aiheen kannalta oleellisiin tutkimuksiin. Tietokannoiksi valikoituivat PubMed, Scielo, PEDro ja Semantic Scholar. Aineiston haussa hyödynnettiin myös käsinhakua kirjastossa. Lisäksi tutkimuksia löytyi eri tutkimusten lähdeluetteloista.

Tutkimusten sisäänottokriteerinä oli, että tutkimuksen täytyi olla kansainvälinen ja tiedon täytyi olla näyttöön perustuvaa. Opinnäytetyöhön hyväksyttiin enintään 15 vuotta vanhat tutkimukset. Pois suljettiin kaikki sellaiset tutkimukset, joissa otanta oli viisi henkilöä tai vähemmän. Opinnäytetyöhön hyväksyttiin kaikki LCP:n fysioterapiaa sisältävät tutkimukset huolimatta niiden tutkimusmenetelmistä. Kaikki käytetyt tutkimukset olivat lääketieteellisiä ja niiden tuli vastata tutkimuskysymykseen. Sisäänotto- ja poissulkukriteerit on esitelty taulukossa 1.

Taulukko 1. Sisäänotto- ja poissulkukriteerit

Sisäänottokriteerit	Poissulkukriteerit
Englanninkieliset tutkimukset	Muunkieliset tutkimukset
Opinnäytetyön aihetta vastaavat tutkimukset	LCP:n fysioterapiaa sisältämättömät tai vain ortopediset tutkimukset
Kokonainen tutkimus	Vain abstrakti
Vain primäärilähteet	Sekundäärilähteet

Suurimmaksi haasteeksi nousi löytää nimenomaan fysioterapiaa käsitteleviä tutkimuksia valitulla hakusanayhdistelmällä. Suuri osa tutkimuksista poissulkeutui jo otsikon perusteella, aiheen käsitellessä jotakin aivan muuta. Osa karsiutui vasta abstraktin lukemisen jälkeen ollessaan epäolennaisia kirjallisuuskatsauksen kannalta, koskien esimerkiksi eläinten fysioterapiaa. Hakutuloksia oli, kaikkien tietokantojen tulokset yhteen laskettuna 794 kappaletta. Tutkimusten valikoitumista on kuvattu kuviossa 4.



Kuvio 4. Tutkimusten valikoituminen.

Kuten kuvioista 4 huomataan, PubMedin kautta hakusanayhdistelmällä tuloksia nousi 63 kappaletta, joista 10 tutkimusta hyväksyttiin opinnäytetyöhön heti. Viisi tutkimusta sivusi LCP-tautia hieman, mutta niitä ei voitu käyttää puutteellisen sähköisen julkaisun vuoksi ja 48 tutkimusta hylättiin kirjallisuuskatsauksesta aiheeseen kuulumattomina tai esimerkiksi vieraskielisyyden vuoksi (Venäjä, Ukraina, Persia, Puola).

PEDro nosti hakusanalla vain kolme tutkimusta esille, joista kahdelle ei löytynyt linkistä huolimatta tutkimusartikkelia ja yksi tutkimus oli duplikaatti PubMedin kautta. Scielon kautta hakusanalla löytyi yhteensä kaksi tutkimusta, joista toinen osoittautui tärkeäksi opinnäytetyön kannalta. Sama tutkimus dublikoiti PubMedin ja Semantic Scholarin kautta. Toinen Scielosta löytynyt tutkimus hylättiin, koska se ei liittynyt tutkittuun aiheeseen. Semantic Scholarilla hakutuloksia tuli 722 kpl, joista suurin osa oli lääketieteellistä tekstiä tai ei koskettanut opinnäytetyön aihetta. Näiden tutkimusten joukosta löydettiin otsikon perusteella kolme aihetta vastaavaa tutkimusartikkelia, joista yksi paljastui hyödyttömäksi abstraktin perusteella sen käsitellessä LCP:n fysioterapiaa koirilla, ja yksi tutkimus katsottiin tärkeäksi opinnäytetyölle sen vastatessa tutkimuskysymykseen. Kaikista tutkimuksista 11 valikoitui kirjallisuuskatsaukseen.

7 Tulokset

Kirjallisuuskatsaukseen sisäänottokriteerien perusteella valikoituneista tutkimuksista seitsemän oli seurantatutkimuksia ja neljä kirjallisuuskatsauksia. Vaikka kaikki valikoidut tutkimukset vastasivat tutkimuskysymykseen, vain osassa tutkimuksista kerrottiin tarkemmin fysioterapiassa käytettävistä menetelmistä, fysioterapiajaksojen kokonaiskestosta ja intensiteetistä. Kirjallisuuskatsaukset toivat esiin erityisen kattavasti tietoa fysioterapian sisällöstä, kun taas seurantatutkimukset kertoivat fysioterapiamenetelmien ohella enemmän fysioterapian vaikutuksista pitkällä aikavälillä tai vertailivat konservatiivisesti hoidettujen lasten pitkän aikavälin hoitotuloksia niiden lasten hoitotuloksiin, jotka oli leikattu ja saaneet leikkauksen lisäksi fysioterapiaa. Kirjallisuuskatsaukseen valitut tutkimukset ja niiden keskeisimmät tulokset esitellään tarkemmin taulukossa 2.

Taulukko 2. Kirjallisuuskatsaukseen valitut tutkimukset.

Tekijät, vuosi ja paikka	Artikkelin nimi	Tutkimuksen tarkoitus	Tutkimustyyppi ja osallistujat	Fysioterapiamenetelmät	Fysioterapian intensiteetti ja kesto	Fysioterapian vaikuttavuus, merkitys, tavoitteet ja suositukset
Arkader ym. 2009 Brasilia	Conservative versus surgical treatment of late-onset Legg-Calve-Perthes disease: a radiographic comparison at skeletal maturity.	Arvioida röntgenkuvia luuston kypsymisvaiheen lopussa ryhmällä lapsia, joilla LCP on alkanut myöhään ja verrata konservatiivista hoitoa ja kirurgista hoitoa saaneiden röntgenkuvia toisiinsa.	Retrospektiivinen 30 vuoden aikana tehty 10-vuoden vertailu-/seurantatutkimus. n=43: n=21 konservatiivinen hoito, n=22 leikkaus ja fysioterapia ja n=6 pelkkä fysioterapia. Tutkimukseen osallistuneet olivat yli 8-vuotiasta lapsia.	Konservatiivinen hoito: fysioterapia, ortoosit, adduktoreiden tenotomia ja kipsaus.	-	Yli 9-vuotiailla lapsilla taudin lopputulema oli huono 2 kertaa useammin ainoastaan konservatiivista hoitoa saaneilla lapsilla verrattuna niihin, joita hoidettiin sekä leikkauksella että fysioterapialla. Pelkkää konservatiivista hoitoa saaneilla esiintyi kipua, liikerajoituksia ja kävelymekaniikan patologisia muutoksia. Yli 8-vuotiaiden lasten LCP:n hoidossa paras pitkän aikavälin tulos saadaan yhdistämällä konservatiivinen hoito leikkaushoidon kanssa, mutta siitä nuoremmille suositellaan oireiden mukaista tai konservatiivista hoitoa.
Brech & Guarnieiro 2006 Brasilia	EVALUATION OF PHYSIOTHERAPY IN THE TREATMENT OF LEGG-CALVÉ-PERTHES DISEASE.	Arvioida kliinisesti LCP:tä sairastavien fysioterapian vaikutusta verrattuna pelkkään seurantaan.	Prospektiivinen 3kk:n seurantatutkimus. n=17 unilateraalisesti LCP:tä sairastavaa lasta: n=9 seurantaryhmä, n=8 fysioterapiaa 2krt/vko. Tutkimukseen osallistuneet olivat 3-8-vuotiaita lapsia.	Lihaskuntoharjoitteet, passiiviset venytykset lonkan alueelle ja tasapainoharjoitteet fysioterapiajakson viidenneltä viikolta alkaen.	-	Seurantaryhmän lapsilla lihasvoimissa ei tapahtunut muutoksia ja lonkan liikkuvuus väheni sisäkierrossa, loitonnuksessa ja lähennyksessä ja lonkkanivelen toimintahäiriöt lisääntyivät. Fysioterapiaryhmän lapsilla lihasvoimat kasvoivat erityisesti lonkan koukistajien osalta, lonkan liikkuvuus parani kaikissa liikesuunnissa ja lonkkanivelen toimintahäiriöt lieventyivät. Aktiivinen fysioterapia on tärkeä osa LCP:n hoitoa, sen estäessä lonkan toimintahäiriöitä sekä kehittäessä lonkan liikkuvuutta ja lihasvoimaa.

<p>Brech, Greve ja Guarnieiro</p> <p>2015</p> <p>Brasilia</p>	<p>Conservative Treatment for Patients with Legg-Calvé-Perthes Disease: Seven Years of Follow-up.</p>	<p>Arvioida kliinisesti ja radiografi- sesti fysioterapian vaikutuksia LCP:tä sairastavilla lapsilla verrattuna verrokina olevaan seurantaryhmään.</p>	<p>Prospektiivinen 7-vuoden seurantatutki- mus. Tutkimus on alkuperäisestä tutkimuk- sesta (Brech & Guarnieiro 2006) tehty jat- kotutkimus.</p> <p>n=8: n=4 seurantaryhmä, n=4 fysiotera- piaryhmä.</p>	<p>3 kk:n ajan toteutetut lihasvoima- harjoitteet ja passiiviset venytykset lonkan alueelle. Tasapainoharjoit- teet aloitettiin fysioterapiajakson viidennellä kerralla.</p>	<p>-</p>	<p>7-vuotta intervention jälkeen seurantaryhmässä olleiden lonkkanivelen toimintahäiriöt pysyivät samana koko ajan, kun taas fysioterapiaa saaneiden LCP:tä sairastavien lasten lonkkanivelten toimintahäiriöt vähenivät hoidon jälkeen ja tämä parannus näkyi myös 7 vuotta intervention jälkeen. Interventiossa käytetyt harjoitteet paransivat tehokkaasti lonkan liikkuvuutta ja lihasvoimaa, ja harjoitusten vaikutukset saatiin ylläpidettyä 7 vuoden ajan. Fysioterapia on tutkimuksen mukaan tehokasta verrattuna pelkkään seurantaan, ja sen tehokkuus näkyi jopa 7-vuotta intervention jälkeen.</p>
<p>Krieg ym.</p> <p>2018</p> <p>Sveitsi</p>	<p>Legg-Calvé-Perthes Disease and Its Physiotherapy - "If the Hip Melts Away".</p>	<p>Esitellä LCP:tä ja sen fysiotera- paa sekä tuottaa oma LCP:tä sairastavien fysioterapeuttinen hoitokonsepti.</p>	<p>Narratiivisen kirjallisuuskatsaus.</p>	<p>-</p>	<p>Liikkuvuuden vähentyessä fysioterapiaa suositellaan 4krt/vko ja liikkuvuuden parant- essa 1-2 kertaa kuukaudessa on riittävä määrä.</p> <p>Säännöllinen fysioterapia tulisi aloittaa taudin alkuvaiheessa kestäen useita vuosia.</p>	<p>Vain ¼ LCP:tä sairastavista hoidetaan leikkauksella fysioterapian ollessa merkityksellisimmässä roolissa taudin hoidossa. Fysioterapialla ylläpidetään ja kehitetään lonkkanivelen liikkuvuutta (erityisesti lonkan loitonnuksen ja sisäkierto), lonkan liikkeistä vastaavien lihasten lihasvoimia, reisiluun pään ja lonkkamaljan yhteneväisyyttä sekä lievitetään kipua. Lisäksi voidaan vaikuttaa alaselän liikkuvuuteen. Fysioterapian avulla pyritään estämään pitkällä aikavälillä lonkan nivelrikko. Imobilisaatiota, kinalosauvoja tai ortooseja ei suositella. Fysioterapiaan kuuluu passiivinen ja aktiivinen molempien lonkkien liiketerapia, vartalon liikehoito, tasapaino- ja koordinaatioharjoitukset sekä kotiharjoitteet. Liikkuvuuden parannuttua myös voimaharjoittelu voi olla mahdollista.</p>

<p>Larson ym.</p> <p>2012</p> <p>USA</p>	<p>A prospective multicenter study of Legg-Calvé-Perthes disease: functional and radiographic outcomes of nonoperative treatment at a mean follow-up of twenty years.</p>	<p>Dokumentoida prospektiivisesti kipua ja toimintakykyä aikuisilla, jotka ovat sairastaneet lapsena LCP:tä ja hoidettu ilman leikkausta.</p>	<p>Prospektiivinen 20-vuoden seurantatutkimus.</p> <p>n=56</p> <p>Tutkimukseen osallistuneet olivat 16-25-vuotiaita lapsuudessa LCP:tä sairastaneita henkilöitä.</p>	<p>Liikeratoja ylläpitävä hoito ja kipsaus.</p>	<p>-</p>	<p>56:sta lapsesta kolmelle oli jo tehty lonkan tekonivel-leikkaus ja yhdelle osteotomia. 16 lapsella oli lievä nivelrikko, 24 lapsella keskivaikkea tai vaikea nivelrikko ja 14 lapsella ei havaittu nivelrikkoa. Kaikilla ilmeni lonkan liikevajauksia ja kipua. Tutkimus viittaa siihen, että 2/3:lle liikeratoja ylläpitävää konservatiivista hoitoa ja/tai kipsaus-hoidon saaneille lapsille kehittyi nivelrikko jo nuorena aikuisena.</p>
<p>Lee ym.</p> <p>2010</p> <p>USA</p>	<p>Evidence-based clinical care guideline for Conservative Management of Legg-Calvé-Perthes Disease.</p>	<p>Esittää kirjallisuuskatsauksen muodossa tutkittuun tietoon perustuva fysioterapian ja kliinisen hoidon ohjeistus LCP:n konservatiivisessa hoidossa.</p>	<p>Kirjallisuuskatsaus</p>	<p>-</p>	<p>Lapsen toimintakyvyn ollessa heikko fysioterapiaa suositellaan 2krt/vko, toimintakyvyn ollessa kohtalainen 1-2krt/vko ja toimintakyvyn ollessa jo hyvä 1-2krt/kk.</p> <p>Fysioterapiaa jatketaan, kunnes 4/5 kriteeristä täyttyy: kipu on 0 asteikolla 1/10, ROM on 90-100% terveellä puolella, tasapaino on 90-100% maksimipisteistä PBS-mittauksella tai yhden jalan seisomatestissä terveen raajan puolella, kävely on kivutonta ja lapsi käyttää resiprokaalista menetelmää portaissa. Tämän jälkeen fysioterapiaa suositellaan tarpeen mukaan ja kotiharjoitteita tehdään taudin prosessin loppuun saakka. Lapsen tarvittaessa leikkausta fysioterapiassa noudatetaan LCP:n postoperatiivista ohjeistusta.</p>	<p>LCP:n fysioterapiassa suositellaan tasapainon arviointia tavoitteena saavuttaa iälle normaali tasapaino. Lisäksi suositellaan kävelyn laadullista arviointia. Liikkuvuutta suositellaan parannettavaksi staattisten venytysten, dynaamisten liikeharjoitteiden ja tarvittaessa aktiivisten avustettujen liikeharjoitteiden avulla. Lisäksi voima- ja tasapainoharjoitteet sisältyvät LCP:tä sairastavan lapsen fysioterapiaan.</p>

<p>Nelitz ym.</p> <p>2009</p> <p>Saksa</p>	<p>Perthes Disease – Current Principles of Diagnosis and Treatment.</p>	<p>Tarjota yleiskatsaus LCP:n diagnostisista ja terapeuttisista strategioista</p>	<p>Kirjallisuuskatsaus, jossa hyödynnetty tutkijoiden havaintoja omista kliinisistä tutkimuksista.</p>	-	<p>Mahdollinen fysioterapian intensiivijakso, jos LCP:tä sairastava lapsi tarvitsee leikkauksen (lonkan riittävän liikkuvuuden saavuttamiseksi lähennyssuunnassa ja traktiohoidon toteuttamiseksi).</p>	<p>LCP:n fysioterapiassa kiinnitetään huomiota lonkan liikkuvuuteen kaikissa liikesuunnissa, mutta erityisesti huomioidaan lonkan sisä- ja ulkokierto sekä loitonuus, jotta saadaan ylläpidettyä reisiin pään keskiasento lonkkamaljassa. LCP:n fysioterapian tavoitteena on reisiin keskiasennon palauttaminen suhteessa lonkkamaljaan yhdessä mekaanisen rasituksen vähentämisen ja liikelaajuuksien parantamisen kanssa.</p>
<p>Sugimoto ym.</p> <p>2006</p> <p>Japani</p>	<p>Lateral and posterior pillar grade changes during the treatment of Perthes disease in older patients using skin traction and range of motion exercises.</p>	<p>Arvioida reisiin pään lateraalisen pilarin radiologisia muutoksia liiketerapian ja traktion avulla hoidetuilla LCP:tä sairastavilla yli 9-vuotiailla lapsilla.</p>	<p>20 kk:n Seurantatutkimus</p> <p>n=21 unilateraalisesti LCP:tä sairastavaa lasta. Tutkimukseen osallistuneet olivat 9-vuotiaita tai siitä vanhempia lapsia.</p>	<p>Liiketerapia ja traktiohoito.</p>	-	<p>Yli 9-vuotiaista lapsista, joita on hoidettu ainoastaan konservatiivisesti liiketerapian ja traktion avulla 33%:lla reisiin pään lateraalinen pilari romahtaa 22 kuukauden sisällä hoidosta.</p>
<p>Terjesen ym.</p> <p>2011</p> <p>Norja</p>	<p>Varus Femoral Osteotomy Improves Sphericity of the Femoral Head in Older Children With Severe Form of Legg-Calvé-Perthes Disease.</p>	<p>Arvioida parantaako osteotomia yhdessä fysioterapian kanssa reisiin pään pyöreyttä lapsilla, joilla yli 50% reisiin päästä on nekroottinen verrattuna pelkkään fysioterapiaan sekä arvioida onko 6-10 ikävuoden välillä kriittistä ikää, jonka jälkeen osteotomia ei paranna ennustetta.</p>	<p>Prospektiivinen 5v seurantatutkimus.</p> <p>n=70 (joilla, unilateraalinen LCP). Tutkimukseen osallistuneet olivat 6-10-vuotiaita lapsia.</p>	<p>Liikkuvuusharjoitteet ja lihasvoimaharjoitteet.</p>	<p>LCP:tä sairastavalle lapselle suositellaan ohjattua fysioterapiaa kuukausittain tai jopa 1krt/viikko. Lapsen liikerajoitukset määräävät tarkemmin, kuinka usein lapsi saa fysioterapiaa.</p>	<p>6-10-vuotiailla lapsilla, joita oli hoidettu vain konservatiivisesti, Catterallin luokituksen 3 saaneiden lonkkien röntgenkuviissa ei ole havaittu suuria eroavaisuuksia viiden vuoden seurannan jälkeen riippumatta siitä oliko lapsia hoidettu ainoastaan fysioterapian vai osteotomian ja fysioterapian avulla. Kuitenkin Catterallin luokituksen 4 lonkissa reisiin pään pyöreys oli parempi niillä, joille tehtiin myös osteotomia ja pelkkää fysioterapiaa saaneilla lapsilla 75%:lla reisiin pää oli litistynyt.</p>

Westhoff ym. 2011 Saksa	Correlation of functional outcome and X-ray findings after Perthes disease.	Arvioida kävelyn toimintahäiriöitä LCP:n taudin prosessin ollessa ohi ja korreloida näitä tietoja klinisiin tuloksiin ja röntgenkuviin.	Seurantatutkimus n=43: n=13 6-13v lapset, joilla LCP:n taudin prosessi oli ohi, n=30 6-10v terveet lapset.	Kävelyanalyysi ja kävelyharjoitteet.	-	Kävelyanalyysien tekeminen on tärkeää LCP:tä sairastavien lasten fysioterapiassa, jotta voidaan havaita poikkeamat kävelyssä ja ohjata lapsi tarvittaessa ortopedille. Kävelyharjoitteet ovat tärkeitä LCP:n fysioterapiassa toipumisprosessin aikana, jotta voidaan havaita mahdolliset muutokset, jotka viittaavat taudin etenemiseen epäedulliseen suuntaan.
Wise & Binkley 2010 USA	Current Management and Rehabilitation in Legg-Calvé Perthes Disease.	Esitellä LCP:tä sairastavien lasten hoitoa ja kuntoutusta sekä allasterapian mahdollisia hyötyjä osana LCP:n fysioterapiaa.	Kirjallisuuskatsaus	-	Päivittäinen vedessä tapahtuva harjoittelu.	Lonkan liikeratojen ja voiman kehittäminen ovat tärkeitä LCP:tä sairastavan lapsen fysioterapiassa. Lonkan liikeratojen harjoitukset suositellaan sisällytettäväksi kuntoutuksen kaikkiin vaiheisiin. Allasterapia voi lisätä liikeratoja enemmän kuin pelkät maalla tehtävät harjoitteet. Vähäisempi niveliin kohdistuva puristusvoima helpottaa normaalien liikemallien palauttamista lapsilla, jotka eivät pysty suorittamaan normaaleja toimintoja, joissa pitäisi kannatella kehon painoa tai jotka eivät kykene kävelemään ilman, että kävelyssä tapahtuu poikkeamia. Allasterapia voi olla hyödyllistä tavanomaisten terapeuttisten harjoitteiden lisänä ja auttaa lapsia palaamaan normaaleihin toimintoihin nopeammin.

Kaikista yhdestätoista tutkimuksesta seitsemässä käsiteltiin tarkemmin fysioterapiamenetelmiä LCP:tä sairastavan lapsen kuntoutuksessa kuvaten laajemmin fysioterapian sisältöä tai suosituksia. Neljässä tutkimuksesta keskityttiin osteotomian tai leikkauksen vaikutuksiin yhdistettynä fysioterapiaan sekä vertailemaan tuloksia saatuja tuloksia pelkkään konservatiiviseen hoitoon ja sen vaikutuksiin. LCP:n fysioterapian sisältöä ja käytettyjen fysioterapiamenetelmien painotusta kuvataan taulukossa 3.

Taulukko 3. Fysioterapeuttisten menetelmien painotus eri tutkimuksissa.

Tekijät ja vuosi	Lonkan liikkuvuus ja ve-	Voimaharjoittelu	Alaselän liikkuvuus	Tasapaino ja koordinaatio	Kävely
Krieg ym. 2018, Sveitsi	x	x	x	x	
Nelitz ym. 2009, Saksa	x				x
Lee ym. 2010, USA	x	x		x	x
Westhoff ym. 2011, Saksa					x
Brech & Guarnieiro 2006, Brasilia	x	x		x	
Wise & Binkley 2010, USA	x	x		x	
Terjesen ym. 2012, Norja	x	x			

Taulukko antaa viitteitä siitä, että LCP:tä sairastavan lapsen fysioterapian sisältö ja siinä käytettävät menetelmät voivat vaihdella eri maiden välillä, mutta myös maiden sisällä.

7.1 Fysioterapiasuositukset ja fysioterapian sisältö

Krieg, Schell ja Neuhaus vuonna 2018 koostamassa tutkimusartikkelissa todetaan, että fysioterapian sisältämän liikeharjoittelun ohella voidaan käyttää lääkkeellistä kivunlievitystä, ja lonkan kuormitusta voidaan vähentää. Fysioterapiajaksot suunnitellaan jokaiselle yksilöllisesti. Alkuvaiheessa liikerajoitukset ovat alkuperältään toiminnallisia, mutta myöhemmässä vaiheessa liikerajoitukset johtuvat rakenteellisista ominaisuuksista vaikuttaen ennen kaikkea lonkan loitonnuksen, ojennukseen ja sisäkiertoon. Lisäksi LCP:tä sairastavat kärsivät alaraajojen ja vartalon voimattomuudesta. Myös lapsen jalat voivat olla eri pituiset. (Krieg, Schell & Neuhaus 2018, 1-3.)

Krieg ym. (2018) tutkimuksen perusteella fysioterapian määrää suositellaan nostettavaksi neljään kertaan viikossa, jos havaitaan huomattavia liikerajoituksia ja liikkuvuuden parantuessa yhdestä kahteen kertaan kuukaudessa on riittävä määrä. (Krieg, Schell &

Neuhaus 2018, 1-3.) Terjesen ym. (2011) on samaa mieltä siinä, että fysioterapiaa tarvitaan kuukausittain, ja riippuen liikkuvuudesta jopa kerran viikossa. (Terjesen, Wiig & Svenningsen 2012, 2394-2400.) Näiden tietojen valossa voidaan sanoa, että vakavien liikerajoitusten ollessa kyseessä Krieg ym. (2018) tutkimus suosittelee antamaan useammin ohjattua fysioterapiaa kuin mitä Terjesen ym. (2011) ja Lee ym. (2010) tutkimuksissa kehoitetaan. Liikkuvuutta voidaan Leen vuoden 2010 tutkimuksen perusteella harjoittaa tarvittaessa aktiivisten avustettujen liikeharjoitteiden avulla, jos lapsella on kivusta johtuva lihassuoja, eikä hän kykene suorittamaan liikettä itsenäisesti loppuun saakka. Kaikki liikeharjoitteet suositellaan suoritettavaksi staattisen venyttelyn jälkeen, jotta säästetty liikkuvuus saadaan ylläpidettyä. Venytykset suoritetaan yksilölle sopivassa asennossa sisältäen liikettä niihin suuntiin missä on liikerajoituksia. (Lee ym. 2010, 5.)

Fysioterapian sisältö ja intensiteetti määräytyvät lonkan liikkuvuuden paranemisen tai heikkenemisen sekä lapsen kipujen perusteella. Nivelen liikkuvuutta parannetaan passiivisesti manuaalisella hoidolla ja aktiivista sekä passiivista venyttelyä käytetään lonkkaa liikuttaville lihaksille liikkuvuuden parantamiseksi. Tästä syystä luurakenteiden tarvitsee sallia lähennysliike, jotta em. hoidot olisivat mahdollisia. Hyvässä tapauksessa liikkuvuuden parannuttua voidaan aloittaa voimaharjoittelu, kuten kyykyt ja askelkyykyt. Liiallisen lonkkanivelen kuormituksen välttämiseksi hyppyjä ei tehdä. Kotiharjoitukset annetaan kirjallisina ja ne sopeutetaan yksilöllisesti iän mukaan. Lisäksi harjoitteiden sopivuus tarkistetaan säännöllisesti. (Krieg, Schell & Neuhaus 2018, 1-3.) Eri tutkimuksia vertaillen havaittiin, että Brechin ja Guarnieiron (2006) tutkimuksessa voimaharjoittelussa keskityttiin lonkkaa liikuttavien lihasten harjoitteisiin sisältäen lonkan ojentajien, koukistajien, lähentäjien ja loitontajien harjoituksia. Myös Lee ym. (2010) tutkimuksessa kehoitetaan huomioimaan lonkan sisä- ja ulkokiertäjät, keskimäinen pakaralihas sekä muut alaraajan lihakset voimaharjoittelussa.

Kuten Krieg ym. vuoden 2018 tutkimuksesta käy ilmi, säännöllisesti toteutuva fysioterapia suositellaan aloitettavaksi jo taudin alkuvaiheessa. LCP:tä sairastava lapsi tarvitsee fysioterapiaa jopa useita vuosia. Fysioterapiassa pakaroiden ja reisien lihasvoimaa säilyttävät harjoitukset ovat tärkeitä. Harjoitteet suositellaan tehtäväksi ensin avoimessa kiineettisessä ketjussa, ja lääkärin ohjeiden mukaisesti siirtyä myöhemmin suljetun kiineettisen ketjun liikkeisiin. Lee ym (2010) tutkimuksen perusteella LCP:tä sairastavan lapsen fysioterapian kaikkiin vaiheisiin voidaan sisällyttää voimaharjoittelun osalta suljetun kiineettisen ketjun harjoitteita ja se on suositeltavaakin, jos lapsi pystyy niistä suoriutumaan turvallisesti. Brech ja Guarnieiro 2006 tutkimuksessa selvennetään, että voimaharjoittelu

aloitettiin isometrisillä harjoitteilla ja myöhemmin konsentriinen lihasvoimaharjoittelu suoritettiin 3x10 sarjoina, kuten Lee ym (2010) tutkimuksessa on suositeltu tehtävän toimintakyvyn ollessa heikko.

Vuoden 2010 tutkimuksessa (Lee ym.) selvennetään näyttöön perustuvan tiedon perusteella LCP:tä sairastavan lapsen fysioterapiasuosituksia. Jos lapsen toimintakyky luokitellaan heikoksi (CLIPer 14-24), voimaa suositellaan kehitettävän alkuun isometrisillä liikkeillä, joista voidaan edetä isotoonisiin harjoitteisiin, joita tehdään asennoissa, joissa painovoimaa käytetään apuna. Lapsen edistyessä harjoittelussa, isotoonista harjoittelua voidaan tehdä painovoimaa vastaan. Harjoittelun on aiheellista sisältää konsentrista sekä eksentristä lihastyötä. Alkuun on suositeltavaa tehdä jokaista harjoitetta 2x10-15 sarjoina ja myöhemmin kehittyessään 3x10-15. Jos lapsi ei pysty suorittamaan toistoja 2x10 määrää, harjoittelua on kevennettävä joko vähentämällä painoja tai muuttamalla harjoite erilaiseksi. Voimaharjoittelussa keskitytään vahvistamaan lonkan loitontajia, ojentajia, koukistajia sekä sisä- ja ulkokiertäjiä. Lisäksi harjoitetaan muita alaraajan lihaksia, joissa on havaittu olevan huomattavia vajeita voimassa. Se, käytetäänkö harjoittelussa kehon painoa kannattelevia vai kehon painoa kannattelemattomia harjoitteita, määräytyy sen mukaan mitä lääkäri on määrännyt, sekä turvallisuustekijöistä ja lapsen kyvystä suoriutua asennoissa, joissa painoa kannattelevia harjoitteita tehdään. Painoa kannattelevia harjoitteita voidaan tehdä, kun lapsi kykenee varaamaan painoa vaurioituneen alaraajan päälle ja pystyy suorittamaan harjoitteen turvallisesti pystyasennossa. Suljetun kineettisen ketjun harjoitteita, joissa paino jakautuu molemmille alaraajoille, voidaan tehdä pienellä vastuksella. Tällaisessa voimaharjoittelussa vastus asetetaan pienemmäksi kuin kehon paino. Yhden jalan suljetun ketjun harjoitteita ei ole suositeltavaa tehdä vaurioituneelle puolelle, koska se lisää intra-artikulaarista painetta lonkaniveleen. (Lee ym. 2010, 5.) Lapsen toimintakyvyn ollessa heikko (CLIPer 14-24) tasapainoa harjoitetaan aktiviteettien avulla, joissa paino on molemmilla jaloilla. Kavennettua tukialustaa voi käyttää tasapainoharjoittelussa vakaan alustan päällä, jos lapsi pystyy kannattelemaan painoaan ja oireet sallivat. Yhden jalan tasapainoharjoitteita ei suositella, koska se lisää intra-artikulaarista painetta lonkaniveleen. Kävelyn suhteen noudatetaan lääkärin ohjeistusta siitä, mikä on lapsen tila painon varaamisen suhteen. Kävelyharjoitteet aloitetaan sopivien apuvälineiden kanssa lääkärin antaman painonvarausohjeen mukaisesti sekä perustuen turvallisuuteen ja lapsen kivunsietokykyyn. (Lee ym. 2010, 5.)

Toimintakyvyn ollessa kohtalainen (CLIPer 6-13), voimaa suositellaan kehitettävän isotoonisilla harjoitteilla asennoissa, joissa painovoiman vastus ei ole niin suuri sekä asennoissa, joissa lihastyötä tehdään painovoimaa vastaan sisältäen konsentrista sekä eksentristä lihastyötä. Painoa kantavia sekä kantamattomia liikkeitä voidaan käyttää yhdistellen lapsen pystyvyyden ja hoitokerran tavoitteiden mukaan. Dynaamisia yhden jalan harjoitteita voidaan käyttää yläraajoista tukien. Tällaisia harjoitteita voivat olla esimerkiksi sivuaskleet ja askelnousut. Lisäksi kahden jalan suljetun ketjun harjoitteita, kuten minikyökkyjä tai seinäkyökkyjä voidaan suorittaa, riippuen lapsen kyvystä kantatella painoaan. Tasapainoa harjoitetaan aktiviteettien avulla, joissa paino on molemmilla jaloilla. Kavennettua tukialustaa voi käyttää tasapainoharjoittelussa epävakaan alustan päällä, jos lapsi pystyy kannattelemaan painoaan ja se tuntuu hänestä hyvältä. Liian pitkiä yhden jalan toimintoja rajoitetaan liiallisten nivelen puristumisvoimien välttämiseksi. Kävelyn suhteen jatketaan seuraamalle lääkärin ohjeistusta siitä, mikä on lapsen tila painon varaamisen suhteen. Kävelyharjoitteissa edetään vähentämällä mahdollisuuksien mukaan apuvälineiden käyttöä keskittyen minimoimaan liikkumisen vajavuuksia sekä parantamaan kävelyn tehokkuutta. Lisäksi portaiden laskeutumisharjoitteita ja muita toiminnallisia liikkeitä. (Lee ym. 2010, 6.)

Toimintakyvyn ollessa jo hyvä (CLIPer 0-5), voimaa suositellaan kehitettävän isotoonisilla harjoitteilla asennoissa, joissa painovoiman vastus ei ole niin suuri sekä asennoissa, joissa lihastyötä tehdään painovoimaa vastaan sisältäen konsentrista sekä eksentristä lihastyötä. Tässä vaiheessa voidaan harjoittaa toiminnallisia, dynaamisia yhden jalan toimintoja yhdessä UE-tuen kanssa turvallisuuden varmistamiseksi. Tällaisia toimintoja ovat esimerkiksi sivuaskellus tai askelnousut. Lisäksi voidaan harjoittaa yhden jalan suljetun kineettisen ketjun harjoitteita pienellä vastuksella esimerkiksi jalkaprässissä. Tasapainoa harjoitetaan aktiviteettien avulla, joissa paino on molemmilla jaloilla. Kavennettua tukialustaa voi käyttää tasapainoharjoittelussa epävakaan alustan päällä yhdessä häiriötekijöiden kanssa, jos lapsi pystyy kannattelemaan painoaan ja se tuntuu hänestä hyvältä. Liian pitkiä yhden alaraajan varassa toteutettavia toimintoja rajoitetaan tässäkin vaiheessa kuntoutumista, jotta vältetään liiallisia lonkkaniveleen kohdistuvia puristumisvoimia. Kävelyn suhteen jatketaan seuraamalla lääkärin ohjeistusta siitä, mikä on lapsen tila painon varaamisen suhteen. Kävelyharjoitteissa edetään vähentämällä mahdollisuuksien mukaan apuvälineiden käyttöä keskittyen minimoimaan liikkumisen vajavuuksia sekä parantamaan kävelyn tehokkuutta. Lisäksi fysioterapeutti ohjaa portaiden laskeutumisharjoitteita ja muita toiminnallisia liikkeitä sekä kävelyharjoitteissa edetään epävakailla pinnoilla kävelyyn painottaen turvallisuutta. (Lee ym. 2010, 7.)

Leen ym. vuoden 2010 tutkimuksen mukaan seitsemänvuotiailta tai sitä vanhemmilta LCP:tä sairastavilta lapsilta tasapainoa suositellaan arvioitavan Pediatric Balance Scale-asteikon (PBS) avulla. Jos lapsi on nuorempi kuin seitsemän vuotta, lapsi ei pysty tekemään testiä tai sen käyttö ei ole muuten mahdollista, käytetään tasapainomittarina yhden jalan seisontaa ja verrataan sairastuneen ja terveen puolen eroja toisiinsa. Lisäksi fyysisen arvioinnin lisäksi arvioidaan lapsen elämänlaatua, ja tarkastellaan lapsen toimintakykyä kuukausittain lapsen itsearvioinnin tai pienemmän lapsen kohdalla vanhempien raportoinnin avulla. (Lee ym. 2010, 3.) Myös kävelyn arviointia suositellaan, vaikka täysin parantunut LCP ei näy kävelyanalyyseissä poikkeamana, sillä taudin aiheuttamat muutokset näkyvät kävelyanalyyseissä sairauden edetessä huonompaan suuntaan. Näin olleen kävelyharjoitteet ovat tärkeitä LCP:n fysioterapiassa toipumisprosessin aikana. Mikäli kävely huonontuu, lapsi ohjataan lastenortopedille uudelleen tutkittavaksi. (Westhoff, Zilkens, Reith ym. 2011.)

Vuonna 2010 julkaistussa tutkimuksessa Wise ja Binkley käsittelevät LCP:tä sairastavien lasten hoitoa ja kuntoutusta. Tutkijat ehdottavat päivittäin vedessä toistettavaa progressiivista vastusharjoittelua (DAPRE) osaksi LCP:n alkuvaiheen aikaista kuntoutusohjelmaa. Ohjelman ensimmäinen vaihe keskittyy liikeratojen parantamiseen. Harjoituksina voi olla esimerkiksi vesijuoksua, potkuja, pyöräilyliikettä, aarteiden sukeltamista ja lelujen kuljettamista sekä hakemista uimalla. Taudin alkuvaiheessa vedennostetta voidaan hyödyntää lonkan liikkeissä. Harjoitteiden vaikeustasoa voidaan nostaa etenemällä vedessä seisoma-asennossa tehtäviin harjoitteisiin. Lisäksi harjoittelun edetessä voidaan lisätä harjoittelun intensiteettiä lisäämällä vastusta tai liikkeen määrää vedessä. Alkuvaiheen harjoittelusta voidaan edetä eteenpäin vasta, kun lapsi on kivuton tai esiintyy ainoastaan minimaalista kipua. Lisäksi liikeratojen tulee olla 80-100% normaalista ennen etenemistä seuraavan vaiheen harjoitteisiin. Toisessa vaiheessa keskitytään voimaan, tasapainoon ja koordinaatioon. Esimerkiksi harjoite, jossa lapsi seisoo yhdellä jalalla vedessä ja fysioterapeutti juoksee lapsen ympärillä luoden vesivirran, voi parantaa asentoon liittyvää tasapainoa. Muita ehdotettuja toisen vaiheen vedessä suoritettavia harjoitteita ovat esimerkiksi seuraavat harjoitteet: uima-altaan pohjalle asetetaan erivärisiä leluja, joiden yli lapsi hyppii tai harjoite, jossa lapsi hyppää hulavanteen sisälle suorittaen samalla lonkan lähennyksen tai loitonnuksen. (Wise & Binkley 2010, 30-35.)

Kun harjoittelussa edetään toisesta vaiheesta kolmanteen, lapsella ei saa esiintyä voiman vajautta ja omaa kehonpainoa on pystyttävä kannattelemaan kivuttomasti tai lähes

kivuttomasti. Yksilöt etenevät eri tahtiin riippuen taudin vakavuudesta. Ohjelman viimeisessä vaiheessa keskitytään urheiluun liittyvien taitojen tai päivittäisiin toimintoihin liittyvien taitojen palauttamiseen plyometrisen harjoittelun avulla. Plyometrinen harjoitus intensiteettiä säädellään muuttamalla veden syvyyttä. Harjoituksen intensiteetti kasvaa sen myötä, mitä matalammassa vedessä harjoitellaan. Lonkan liikeratojen harjoitukset suositellaan sisällytettäväksi kaikkiin vaiheisiin, koska reisiluun pään paraneminen vie jopa neljä vuotta. Liikeratojen ja voiman kehittäminen ovat avain asemassa LCP:tä sairastavan kuntoutuksessa. Vaikka allasterapia voi olla hyödyllistä, tavanomaiset terapeuttiset harjoitteet ovat olennainen osa kuntoutusohjelmaa. Uintikyky vaikuttaa siihen millaisia harjoitteita allasterapiassa harjoitellaan. Harjoituksen tehoon vaikuttavat lapsen kivun taso ja liiketoleranssi. Harjoittelun tulee olla hauskaa ja veden lämpötilan 30-31 astetta. (Wise & Binkley 2010, 30-35.)

Krieg ym. 2018 julkaistussa tutkimuksessa todetaan, että kaikki pitkäaikaiset hoitomenetelmät, kuten immobilisaatio, ortoosit ja kainalosauvat ovat psykologisesti stressaavia, ja koska niiden terapeuttisia vaikutuksia ei ole vahvistettu, niiden käyttöä ei suositella. Pitkäaikaisella liikkumattomuudella on monia negatiivisia seurauksia, kuten lihasatrofia, lihasten lyheneminen, painonnousu sekä sosiaalinen syrjäytyminen. Tämän vuoksi suositellaan ortoosien ja immobilisaation sijaan toiminnallista fysioterapiaa. (Krieg ym. 2018, Nelitz ym. vuoden 2009 tutkimuksessa selvennetään, että jos tauti etenee epäedullisesti tai konservatiivinen hoito epäonnistuu, voidaan käyttää operatiivisia hoitokeinoja. Jos lapsi päätetään leikata ja lonkan liikkuvuus on rajoittunut, riittävä liikkuvuus lähennysuunnassa on saavutettava ennen leikkausta, jolloin voi olla tarpeen sijoittaa lapsi sairaalaan intensiivistä fysioterapiajaksoa sekä ajoittaista traktiohoitoa varten. (Nelitz, Lipbacher, Krauspe & Reichel 2009, 520-521.)

7.2 Fysioterapian muutokset

Brechin ja Guarnieiron vuonna 2006 tehdyssä tutkimuksessa arvioidaan fysioterapian arvoa LCP:n hoidossa todeten, että fysioterapialla voidaan estää lonkan toimintahäiriöitä sekä kehittää lonkan liikkuvuutta ja lihasvoimaa. Tutkimuksessa fysioterapia sisälsi suoran jalan nostoharjoituksia lonkkaa liikuttaville lihaksille, alkaen 3x20s isometrisillä harjoitteilla. Kahdeksannella fysioterapiakäynnillä aloitettiin konsentriset lihasvoimaharjoitteet, joita tehtiin 3x10 sarjoina. Tasapainoharjoittelu aloitettiin viidennellä kerralla vakaalla alustalla ja myöhemmin epävakaalla alustalla. Hoitoon valittuja passiivisia venytyksiä toistettiin 3x20s kutakin. (Brech & Guarnieiro 2006, 521-526.) Terjesen ym. 2011

julkaistussa tutkimuksessa havaittiin, että harjoitteita on vaikea standardisoida inhimillisten muuttujien vuoksi. Koska harjoitteita ohjasi useampi fysioterapeutti ja jokainen lapsi on biomekaniikaltaan yksilöllinen, niin täsmäharjoitteista huolimatta lopputulos ei ollut täysin ennakoitavissa. (Terjesen, Wiig & Svenningsen 2011, 2394-2400.)

Wise ja Binkley toteavat vuoden 2010 tutkimuksessa, että allasterapia voi lisätä liikeroja enemmän kuin pelkät maalla tehtävät harjoitteet. Vielä ei ole tutkimuksia, joissa LCP:tä sairastavien lasten vedessä harjoittelun hyötyjä olisi tutkittu. Lihasvoimat polven ojennuksessa on havaittu kehittyvän lapsilla paremmin vähäisillä toistomäärillä ja raskaammilla kuormilla kuin suurella määrällä toistoja kohtalaisella kuormalla. Sama määrä saman harjoitteen toistoja tuottaa huomattavasti enemmän lihasaktivaatiota vedessä kuin maalla. Lisäksi allasterapia on hauskaa ja se voi auttaa lapsia palaamaan normaaleihin toimintoihin nopeammin. Lapset, jotka kokevat kipua perinteisessä terapeutisessa harjoittelussa kykenevät kivuttomaan harjoitteluun vedessä. (Wise & Binkley 2010, 30-35.) Kipua vähentämällä voidaan kehittää nopeasti liikkuvuutta ja saavuttaa parempi lonkan kongruenssi sekä reisiluun pään mukautuvuus lonkkamaljaan. (Krieg ym. 2018, 1-3.) Keskimmäisen pakaralihaksen vahvistaminen on tärkeässä roolissa harjoittelussa, sillä sen avulla voidaan minimoida intra-artikulaarista kipua ja parantaa lantion hallintaa yhden jalan aktiviteeteissa sekä kävelyssä. (Lee ym. 2010, 5.)

Larson ym. (2012) tutkimuksesta ilmeni, että konservatiivisesti hoidetut lapset saivat ainoastaan liikeratoja ylläpitävää hoitoa tai he saivat kipsauksen. Tutkimuksessa ei kerrottu tarkemmin konservatiivisesta hoidosta ja sen sisältämästä mahdollisesta fysioterapiasta, jota oli käytetty. (Larson ym. 2012, 584-592.) Tutkimuksesta ei selvinnyt, kuinka montaa lapsista oli hoidettu minkäkin konservatiivisen hoidon keinoin. Näin ollen on kyseenalaista, että voidaanko kyseisen tutkimuksen perusteella sanoa, että fysioterapia olisi huonompi vaihtoehto kuin leikkaus, mutta on selvää, että tutkimuksessa ei käytetty fysioterapeuttisia menetelmiä yhtä laajasti, kuin Lee ym. 2010, Krieg ym. 2018 sekä Brech ja Guarnieiro 2006 tutkimuksissa. Lisäksi, vaikka Arkader ym. vuoden 2009 tutkimustulokset osoittavat, että ainoastaan konservatiivista hoitoa saaneista lapsista (sisältäen fysioterapiaa, ortooseja, lonkan lähentäjälihasten tenotomiaa ja kipsejä) useammalla taudin lopputulema oli huono verrattuna niihin, jotka leikattiin. (Arkader ym. 2009, 21-25.) On huomioitava, että tutkimukseen osallistuneet lapset olivat yli yhdeksänvuotiaita ja kuten aiemmin jo todettiin, lapsen iällä on suuri vaikutus sille, millainen hoitopolku lapselle valitaan. Lapsista vain kuusi oli saanut pelkkää fysioterapiaa konservatiivisena hoitona, joten otanta on melko pieni, kun halutaan tarkastella nimenomaan fysioterapian

vaikutusta taudin kuntoutuksessa. Tutkimuksessa ei selvennetty mitä fysioterapia piti sisällään ja kuinka usein lapset kävivät fysioterapiassa. Nämä tekijät ovat voineet vaikuttaa tutkimuksen tuloksiin.

Sugimoto ym. vuoden 2006 tutkimuksen mukaan yli yhdeksänvuotiailla LCP:tä sairastavista lapsista joka kolmannella reisiluun pään lateraalinen pilari romahtaa (Sugimoto ym. 2006, 101-104). Larson ym. (2012) ja Arkader ym. (2009) tutkimusten tulokset tukevat sitä näkemystä, että LCP:n hoidossa paras pitkän aikavälin tulos saadaan yhdistämällä konservatiivinen hoito leikkaushoidon kanssa (Larson ym. 2012, 584-592; Arkader ym. 2009, 21-25). Arkader ym. (2009) tutkimuksessa suositellaan leikkausta kaikille yli 8-vuotiaille, mutta sitä nuoremmille ehdotetaan oireiden mukaista tai konservatiivista hoitoa (Arkader ym. 2009, 21-25). Lisäksi Terjesen ym. vuoden 2011 viiden vuoden seuranta tutkimuksen mukaan 6-10-vuotiailla lapsilla (Catterallin luokituksen IV muutokset), joita oli hoidettu vain konservatiivisesti, kolmella neljästä reisiluun pää litistyi (Terjesen ym. 2011, 2394-2401). Wiig (2011) tutkimuksessa leikkausta suositellaan jo yli kuusivuotiaille. Lisäksi Wiigin tutkimus selventää, että lapset, joilla reisiluun päästä yli puolet on nekrotisoitunut tarvitsevat leikkaushoitoa. (Wiig 2011, 946-949.) Nämä tutkimustulokset indikoivat, että fysioterapia on olennainen osa taudin kuntoutusta, mutta riippuen lapsen iästä ja taudin luokituksesta voi olla, että fysioterapia yksin ilman leikkausta on riittämätön kuntoutusmuoto.

Krieg ym. (2018) sekä Brech ja Guarnieiro (2006) tutkimusten mukaan aktiivinen fysioterapia on tärkeässä, ellei jopa tärkeimmässä roolissa LCP:n hoidossa ja kuntoutuksessa (Krieg ym. 2018, 37; Brech & Guarnieiro 2006, 521-528). Krieg ym. vuoden 2018 tutkimuksessa selvennetään, että Sveitsissä vain neljäsosa LCP:hen sairastuneista hoidetaan leikkauksella. On mahdollista, että pelkän fysioterapian määrä suhteessa leikkauksiin, yhdistettynä pre- ja postoperatiiviseen fysioterapiaan vaihtelee eri maiden kohdalla, mutta tutkittua tietoa siitä, kuinka moni LCP:tä sairastavista saa ainoastaan fysioterapiaa, ei löytynyt laajemmin.

8 Pohdinta

Opinnäytetyö pyrkii vastaamaan tutkimuskysymykseen ”Millaista on LCP:tä sairastavan lapsen fysioterapia? Millaisia ovat fysioterapian aikaansaamat muutokset LCP-tautia sairastavan toimintakykyyn?” Tietoa haettiin eri tietokannoista hyödyntäen niistä löydettyjä tutkimuksia. Opinnäytetyössä huomioitiin laajasti eri tutkimukset, mutta tietoa taudin fysioterapeuttisesta hoidosta oli saatavilla hyvin rajallisesti. Jatkossa olisikin tärkeää, että taudin fysioterapiaa ja sen vaikutuksia tutkittaisiin laajemmin ja tietous fysioterapiamenetelmistä taudin hoidossa saataisiin yleiseen tietouteen. Fysioterapian tarpeellisuutta LCP:tä sairastavien lasten hoidossa ei voida kyseenalaistaa, sillä ilman fysioterapiaa lihasten surkastuminen ja lonkan jäykistyminen ohjaavat reisiluun päätä virheasentoon tai puristumaan lonkkamaljaa vasten aiheuttaen tarpeetonta ja vältettävissä olevaa kipua lapselle. Fysioterapeutti auttaa venytyksillä, liikelaajuuksien ylläpidolla ja kävely-, tasapaino- sekä voimaharjoittelulla säilyttämään lapsen toimintakyvyn mahdollisimman normaalina ja lievittämään kiputuntemuksia sairauden aktiivivaiheen aikana. Fysioterapeutin rooli on toimia myös kuntoutumisen opettajana lapsen vanhemmille, jotta nämä voivat tukea ja edistää lapsen kuntoutumista parhaalla mahdollisella tavalla kotioloissa.

Brech ja Guarnieiro vuonna 2006 tehdystä tutkimuksesta käy ilmi, että tutkimuksessa käytetty fysioterapia sisältää lihasvoimaharjoittelua, passiivisia venytyksiä ja tasapainoharjoittelua. Tutkimuksessa oli käytetty samoja fysioterapiamenetelmiä mitä Lee ym. vuonna 2010 julkaistussa tutkimuksessa suositellaan, lukuun ottamatta kävelyharjoitteita ja kävelyn arviointia. HUS Uusi Lastensairaalaalta saatujen tietojen mukaan Suomessa LCP:tä sairastavan lapsen fysioterapiaan kuuluu lähinnä liikehoito ja venyttely sekä kuormituksen välttäminen. Tämä poikkeaa huomattavasti kirjallisuuskatsauksen tutkimusten valossa (Lee ym. 2010; Brech & Guarnieiro 2006; Krieg ym. 2018), uusien suositusten mukaisesta terapeuttisesta harjoittelusta, joiden perusteella voidaan todeta, että fysioterapia on nykypäivänä huomattavasti laaja-alaisempaa sisältäen myös kävely- tasapaino- ja lihasvoimaharjoitteita. Lisäksi kuormitusta ei suositella vältettävän, vaan fysioterapeutin tehtävänä on löytää sopivia harjoittelumuotoja yhdessä lääkärin kanssa. Siitä huolimatta, että lonkkaan kohdistuvia iskuja ja lonkkanivelelle aiheutuvaa liiallista kuormitusta on vältettävä, liikuntaa on tärkeää kuntoutuksen aikana. Liikunnan voidaan ehkäistä lapsille kertyvää ylipainoa, joka lisää epäedullista kuormitusta lonkkanivelelle. Aiemmin taudin hoidossa suosittiin ortooseja, kipsausta ja immobilisaatiota, mutta nykypäivänä monimuotoinen fysioterapia on ennemminkin toiminnallista harjoittelua.

Pitkäaikaisella liikkumattomuudella on monia negatiivisia seurauksia, kuten lihasatrofia, lihasten lyheneminen, painonnousu sekä sosiaalinen syrjäytyminen, minkä vuoksi Krieg ym. (2018) suosittelevat ortoosien ja immobilisaation sijaan toiminnallista fysioterapiaa. Lisäksi terapeuttinen harjoittelu on monipuolistunut huomattavasti, mikä näkyy mm. Lee ym. vuoden 2010 tutkimuksessa. Kuitenkin Lee ym. vuoden 2010 sekä Brech & Guar-nieiro 2006 julkaistut tutkimukset olivat ainoat löydetyt tutkimukset, joissa oli avattu tarkemmin millaisia harjoitteita LCP:tä sairastavan lapsen perinteinen fysioterapia sisältää. Wise ja Binkley vuoden 2010 tutkimuksen perusteella olisi syytä harkita allasterapiaa osana LCP:tä sairastavan lapsen perinteistä fysioterapiaa, kun otetaan huomioon veden monet positiiviset vaikutukset. Allasterapia on hyvä liikuntamuoto LCP:tä sairastavalle, koska vedessä lonkkaniveleen ei kohdistu liian suuria biomekaanisia voimia.

Lapsen ikä ja luuston kasvuvaihe vaikuttavat merkittävästi siihen millainen on ennuste ja millainen on LCP:tä sairastavan hoitopolku. Kun luusto kasvaa nopeasti, lihakset kiristyvät, koska ne eivät kykene venymään samaan tahtiin luuston kanssa, jolloin fysioterapia on entistä tärkeämpää hyvän asennon ja liikkuvuuden ylläpitämisen kannalta. Pitkäkestoinen venyttely, erityisesti lonkan lähentäjälihasten osalta, estää lihasten kutistumista ja lisää kudosten verenkiertoa. Näin normaalin kävelyn uudelleen opettelu sairauden toipumisvaiheessa mahdollistuu.

Tutkimusten tulokset saivat pohtimaan, että kuinka yhteneväisiä ovat ylipäätään LCP:n fysioterapian ohjeistukset eri maissa ja sairaaloissa, ja kuinka paljon ne poikkeavat toisistaan. On hyvin mahdollista, että fysioterapian vaikuttavuus vaihtelee sen mukaan, millaisia fysioterapeuttisia harjoitteita lapsille ohjataan, kuka niitä ohjaa ja kuinka harjoitteet saadaan kohdennettua oikeille alueille, ja kuten Terjesen ym. (2011) tutkimuksessa havaittiin, harjoitteita on vaikea standardisoida inhimillisten muuttujien vuoksi, koska jokainen lapsi on biomekaniikaltaan yksilöllinen ja harjoitteita voi ohjata useampi fysioterapeutti, joilla on kaikilla erilaiset taidot sekä erilainen tieto- ja kokemuspohja. Edes EMG:n käyttö oikeisiin lihaksiin kohdistuvien harjoitusten löytämiseksi ei ole kaikenkattava keino, sillä osa ihmisistä käyttää lihaksistoaan synkronisoidusti yksilöllisesti kehittyneen hermotuksen takia, eikä täysin eriyttäviä harjoitteita ole välttämättä edes löydettävissä. Tästä syystä kohdennetusta harjoittelusta huolimatta myöskään lopputulos ei ole täysin ennakoitavissa ja onkin mahdollista, että fysioterapian vaikutukset LCP:n lopputulemalle ovat erilaiset riippuen näistä muuttuvista tekijöistä.

Kirjallisuuskatsaukseen koottujen tulosten valossa voidaan sanoa, että taudin vaiheella ja LCP:tä sairastavan lapsen iällä on merkittävä rooli hoito- ja kuntoutusmenetelmien valinnassa. Toimintakykyä on tärkeää seurata tiiviisti toimintakyvyn todennäköisesti vaihdellessa taudin eri vaiheissa. Näin toimitaan siksi, että voidaan havaita varhain, jos tauti lähtee etenemään toimintakyvyn kannalta epäedulliseen suuntaan. Lisäksi Larson ym. vuoden 2012 tutkimus tukee sitä tietoa, että taudin luokituksella on vaikutusta taudin lopputulemalle. Iän ohella nekroosin laajuus vaikuttaa huomattavasti siihen riittääkö pelkkä fysioterapia vai tarvitaanko leikkausta.

Lyhyellä aikavälillä lievän muodon LCP:n hoitotulokset ovat yhtä hyviä sekä pelkkää konservatiivista hoitoa saaneilla, että leikkaushoidolla, mutta aikuisuuteen ehtiessään pelkkää konservatiivista hoitoa saaneilla esiintyy huomattavasti enemmän lonkan nivelrikoja, kuin operoiduilla lapsilla. Tätä tietoa tukee Larson ym. 2012 tutkimus, jonka mukaan 2/3 konservatiivisesti hoidetusta kärsii nivelrikosta jo nuorena aikuisena. Tutkimuksen tuloksiin on voinut vaikuttaa: tarjottu konservatiivinen hoito, fysioterapian määrä, positiivisten vaikutusten ylläpito lasten vanhetessa ja ylläpitävien harjoitteiden toteuttaminen toipumisvaiheen jälkeen. Vaikka fysioterapia onkin LCP:n hoidossa lievemmissä muodoissa tehokasta, näyttää siltä, ettei se pitkällä tähtäimellä yksin riitä kaikille lapsille, vaan leikkaus yhdistettynä fysioterapiaan voisi monessa tapauksessa tuoda parempia tuloksia pitkällä tähtäimellä.

Tutkimustuloksia tarkastellessa ei ole ihme, että LCP:n hoidosta ja kuntoutuksesta käydään yhä kriittistä keskustelua. Tarvittaisiin lisää tutkimuksia aiheesta, jotta saataisiin riittävästi luotettavaa tietoa parhaiden mahdollisten hoito- ja kuntoutusmenetelmien yhtenäistämiseksi. Vaikuttaa siis siltä, että fysioterapian määrästä ei ole täysin yhtenäistä protokollaa, vaikka intensiivinen fysioterapia on eduksi LCP:n kuntoutuksessa. Jatkossa olisi tärkeää tutkia lisää fysioterapian vaikutusta osana LCP:n hoitoa ja kuntoutusta pitkällä aikavälillä sekä kerätä tietoa siitä, kuinka aktiivisten fysioterapiajaksojen jälkeen ylläpitävä ja nivelrikkoa ennaltaehkäisevä fysioterapia sekä kotiharjoittelu vaikuttaisivat myöhemmällä iällä lonkan toimintaan, liikkuvuuteen, lihasvoimiin ja kokonaisvaltaisesti ihmisen toimintakykyyn ja vähentäisikö tällainen harjoittelu ennenaikaisia nivelrikkoja niillä, joilla LCP on diagnosoitu lapsena. Olisikin tärkeää saada tutkittua tietoa positiivisia vaikutuksia ylläpitävästä ja LCP:tä sairastaneen lapsen nivelrikkoa ehkäisevästä fysioterapiasta.

Lähteet

Arkader, Alexandre – Sankar, Wudbhav N. – Amorim, Romildo Mercon 2008. Conservative versus surgical treatment of late-onset Legg-Calve-Perthes disease: a radiographic comparison at skeletal maturity. *J Child Orthop* (2009) 3:21–25. Luettu 26.1.2020

Brech, Guilherme Carlos – Guarnieiro, Roberto 2006. EVALUATION OF PHYSIOTHERAPY IN THE TREATMENT OF LEGG-CALVÉ-PERTHES DISEASE. *CLINICS* 2006;61(6):521-8. Luettu 10.2.2020

Brech, Guilherme Carlos – Greve, Julia Maria D`Andrea – Guarnieiro, Roberto 2015. Conservative Treatment for Patients with Legg-Calve-Perthes Disease: Seven Years of Follow-up. *J Nov Physiother* 2015, Volume 5, Issue 1. Luettu 10.2.2020

Catteral, A. 1971. The natural history of Perthes´ disease. *J Bone Joint Surg* 1971 (53), B: 37-53. Perthes disease: A clinical and a radiological study with special reference to MRI findings. Pori: Kehityksen kirjapaino.

Catteral, A 1980. Legg-Calve-Perthes Syndrome. *Clinical Orthopaedics and Related Research* 1981 July-August; 158. <<http://rlhots.com/wp-content/uploads/2015/09/Head-at-risk-Catterall.pdf>> Luettu 15.11.2019.

Chan, Elaine F. – Farnsworth, Chritine L. – Koziol, James A. – Hosalkar, Harish S. – Sah, Robert L. 2013. Statistical Shape Modeling of Proximal Femoral Shape Deformities in Legg-Calvé-Perthes Disease and Slipped Capital Femoral Epiphysis. *Osteoarthritis Cartilage*. 2013 March; 21(3): 443–449. Luettu 29.1.2020

Dam, Van B E. – Crider, R J – Noyes, J D – Larsen, L J 1981. Determination of the Catterall classification in Legg–Calve–Perthes disease. *J Bone Joint Surg Am* 1981; Volume 63, Issue 6: 906-914 Luettu 4.2.2020

Dhas, Daphne – Viswanath, Aparna – Latimer, Mark David 2015. Perthes disease in a 2-year-old child. *BMJ Case Report*. <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4368958/pdf/bcr-2014-206731.pdf>> Luettu 31.1.2020

Forster, Marc C. – Kumar, Senthil – Rajan, Rohan A. – Atherton, Guy W. – Asirvatham, Rajan – Thava, Vallipuram R. Head-at-risk signs in Legg–Calve–Perthes disease: poor inter- and intraobserver reliability. *Acta Orthop* 2006; 77 (3): 413-17. Luettu 4.2.2020

Hailer, Yasmin D. – Haag, Anna C. – Nilsson, Olof 2014. Legg-Calvé´-Perthes Disease: Quality of Life, Physical Activity, and Behavior Pattern. *J Pediatr Orthop* Volume 34, Number 5. Luettu 29.1.2020

Hailer, Yasmin D – Montgomery, Scott – Ekbohm, Anders – Nilsson, Olof – Bahmanyar, Shahram 2012. Legg-Calvé-Perthes disease and the risk of injuries requiring hospitalization. *Acta Orthopaedica* 2012; 83 (6): 572–576. Luettu 29.1.2020

Hefti, Fritz – Clarke, N.M.P. 2007. The management of Legg-Calve´-Perthes' disease: is there a consensus? A study of clinical practice preferred by the members of the European Paediatric Orthopaedic Society. *J Child Orthop* (2007) 1:19–25. Luettu 4.2.2020

Herrera, Mauricio n.d. Legg-Calve-Perthes-Disease. Herrera Sports Medicine Mauricia Herrera MD. <<https://www.herreriasportsmedicine.com/legg-calve-perthes-disease-miami-institute.html>> Luettu 29.1.2020

Hirvensalo, Eero – Kallio, Pentti. – Kalske, Juha – Remes, Ville 2012. *Ortopedia*. Helsinki: Kandidaattikustannus Oy.

Hochbergs, G – Eckerwall, G – Egund, K – Johnson, K – Wingstrand, H 1994. Femoral Head Shape in Legg-Calve-Perthes Disease. *Acta Radiologica* 35 5:6, 545-548. Luettu 29.1.2020

Houglum, Peggy A. – Bertoti, Dolores B. 2018. The Adductor Magnus: Not just for adduction anymore. *Brunnstrom`s Clinical Kinesiology, Sixth Edition*. <<https://www.thegaitguys.com/thedailyblog/2018/5/29/the-adductor-magnus-not-just-for-adduction-anymore>> Luettu 2.3.2020

Huhnstock, Stefan – Svenningsen, Svein – Merckoll, Else – Catterall, Anthony – Terjesen, Terje – Wiig, Ola 2017. Radiographic classifications in Perthes disease: Interobserver agreement and association with femoral head sphericity at 5-year follow-up. *Acta Orthopaedica* 2017; 88 (5): 522–529. Luettu 4.2.2020

Johnson, Casey P – Wang, Luning – Tóth, Ferenc – Aruwajoye, Olumide – Carlson, Cathy S. – Kim, Harry K.W. – Ellermann, Jutta M. 2018. *Radiology* 2018; 289:386–395. Luettu 5.12.2019.

Joseph, Benjamin 2015. Management of Perthes' disease. *Indian J Orthop*. 2015 Jan-Feb; 49(1): 10–16. Luettu 31.1.2020

Joseph, Benjamin 2011. Natural History of Early Onset and Late-Onset Legg-Calve-Perthes Disease. *J Pediatr Orthop* Volume 31, Number 2 Supplement. Luettu 29.1.2020

Karimi, Mohammad Taghi – Madadi, Firooz – Nadoushan, S.Mohammad Mousavi – Kamali, Mostafa 2015. Evaluation of the Force applied on the hip joints in walking with and without Scottish rite orthosis in subjects with Perthes disease. *MEJDS*. 2016 April; 6: 294-298. Luettu 31.1.2020

Kim, Young-Yo – Novais, Eduardo N. 2011. Diagnosis and Treatment of Femoroacetabular Impingement in Legg-Calve´-Perthes Disease. *J Pediatr Orthop* Volume 31, Number 2 Supplement. Luettu 15.11.2019

Kim, Harry K.W 2011. Legg-Calve-Perthes Disease: Etiology, Pathogenesis, and Biology. *Journal of Pediatric Orthopaedics*: September, Volume 31. <https://journals.lww.com/pedorthopaedics/fulltext/2011/09001/Legg_Calve_Perthes_Disease___Etiology,.6.aspx> Luettu 29.1.2020

Kollitz, Kathleen M. – Gee, Albert O. 2013. Classifications in Brief the Herring Lateral Pillar Classification for Legg-Calvé-Perthes Disease. A Publication of The Association of Bone and Joint Surgeons. Volume 471, Number 7, July 2013. Luettu 4.2.2020

Krieg, AH. – Schell, RE. – Neuhaus, C. 2018. Legg-Calvé-Perthes Disease and Its Physiotherapy - "If the Hip Melts Away". HSOA Journal of Orthopedic Research and Physiotherapy 2018, 3: 037. Luettu 4.2.2020

Lahdes-Vasama, Tuija 1997. Perthes Disease – A clinical and a radiological study with special reference to MRI findings, Helsinki 1997; 20. ISBN 952-90-8823-X. Luettu 25.1.2020

Larson, AN – Sucato, DJ – Herring, JA – Adolfsen, SE – Kelly, DM – Martus, JE – Lovejoy, JF – Browne, R – Delarocha, A 2012. A prospective multicenter study of Legg-Calvé-Perthes disease: functional and radiographic outcomes of nonoperative treatment at a mean follow-up of twenty years. The Journal of Bone & Joint Surgery APRIL 4TH, 2012; 94(7):584–592. Luettu 2.2.2020

Lee, J. – Allen, M. – Hugentobler, K. – Kovacs, C. — Monfreda, J. – Nolte, B. – Woeste, E 2010. Cincinnati Children's Hospital Medical Center. Evidence-based clinical care guideline for Conservative Management of Legg-Calvé-Perthes Disease. <[https://www.yumpu.com/en/document/read/52369278/conservative-management-of-legg-calve-perthes-disease-in->](https://www.yumpu.com/en/document/read/52369278/conservative-management-of-legg-calve-perthes-disease-in-) Luettu 31.1.2020

Leo, Donato Giuseppe – Leong, Wei Yee – Gambling, Tina – Long, Andrew – Murphy, Rebecca – Jones, Helen – Perry, Daniel Christopher 2018. The outcomes of Perthes' disease of the hip: a study protocol for the development of a core outcome set. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6044030/pdf/13063_2018_Article_2695.pdf> Luettu 31.1.2020

Leroux, J. – Amara, Abu S. – Lechevallier, J. 2016. Legg-Calvé-Perthes Disease. Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research 104 (2018) S107–S112. Luettu 5.12.2019

Logan, Lindsey – Haider, Seemab – Brauer, Carmen – Miettunen, Päivi Maria 2019. Severe bilateral Legg-Calvé-Perthes resolved with pamidronate in combination with casts, physiotherapy and adductor tenotomy: a pictorial essay over 11 years. <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6754667/pdf/bcr-2019-229919.pdf>> Luettu 29.1.2020

Mahadeva, Dharendra – Chong, Mark – Langton, David J. – Turner, Anthony M. 2010. Reliability and reproducibility of classification systems for Legg-Calvé-Perthes disease: A systematic review of the literature. Acta Orthopædica Belgica, Vol. 76 - 1 – 2010. Luettu 4.2.2020

Mazloumi, Seyed Mahdi – Ebrahimzadeh, Mohammad H. – Kachooei, Amir Reza 2014. Evolution in diagnosis and treatment of Legg-Calvé-Perthes disease. Arch Bone JointSurg. 2014;2(2): 86-92. Luettu 23.1.2020

Mills, Sarah – Burroughs, Kevin E. 2019, Legg Calve Perthes Disease (Calves disease). Beaumont Hospital Farmington Hills, Atrium Health.
<<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK513230/>> Luettu 2.12.2019.

Nelitz, Manfred – Lippacher, Sabine – Krauspe, Rudiger – Reichel, Heiko 2009. Perthes Disease – Current Principles of Diagnosis and Treatment. Deutsches Ärzteblatt International Dtsch Arztebl Int 2009; 106(31–32): 517–23. Luettu 23.1.2020

Palmen, Nina K. – Zilkens, Christop – Rosenthal, Dietmar – Krauspe, Rudiger – Hefter, Harald – Westhoff, Bettina –2014. Post-operative quality of life in children with severe Perthes disease: differences to matched controls and correlation with clinical function. Orthopedic Reviews 2014; volume 6:5567. Luettu 4.2.2020

Park, Moon Seok – Chung, Chin Youb – Lee, Kyoung Min – Kim, Tae Won – Sung, Ki Hyuk 2012. Reliability and Stability of Three Common Classifications for Legg-Calvé - Perthes Disease. The Association of Bone and Joint Surgeons: Volume 470, Number 9. Luettu 4.2.2020

Rampal, Virginie – Clement, Jean-Luc – Solla, Frederico 2017. Legg-Calvé-Perthes disease: classifications and prognostic factors. Clinical Cases in Mineral and Bone Metabolism 2017; 14(1):74–82. Luettu 4.2.2020

Rühmann, O. – Lazovic, D. – Wirth, C.J. – Gossé, F. – Franke, J. 1997. Morbus Perthes - Ergebnisse eines am Containment orientierten Therapiekonzepts. Perthes' Disease - Results of a Therapy Concept Dependent on the Containment. Z Orthop Unfall 1997; 135(3): 242-251. Luettu 17.01.2020

Sugimoto, Yoshihisa – Akazawa, Hirofumi – Mitani, Shigeru – Tanaka, Masato – Nakagomi, Tadashi – Asaumi, Koji – Otsaki, Toshifumi 2006. Lateral and posterior pillar grade changes during the treatment of Perthes disease in older patients using skin traction and range of motion exercises. Okayama university hospital of medicine and dentistry, 2-5-1 Shikata-sho, Okayama, Japan. Archives of orthopaedic and trauma surgery 2006; 126: 101-104.

Svehlik, Martin – Kraus, Tanja – Steinwender, Gerhard – Zwick, Ernst B. – Linhart, Wolfgang E. 2011. Pathological gait in children with Legg-Calvé-Perthes disease and proposal for gait modification to decrease the hip joint loading. International Orthopaedics 36:1235–1241. Luettu 31.1.2020

Tannast, Moritz – Hanke, Markus – Ecker, Timo – Murphy, Stephen B. – Albers, Christoph E. – Puls, Marc 2012. LCPD: Reduced Range of Motion Resulting from Extra- and Intraarticular Impingement. Clin Orthop Relat Res (2012) 470:2431–2440. Luettu 31.1.2020

Terjesen, Terje – Wiig, Ola – Svenningsen, Svein 2010. The natural history of Perthes' disease. Acta Orthopaedica 2010; 81 (6): 708–714. Luettu 4.2.2020

Terjesen, Terje – Wiig, Ola – Svenningsen, Svein 2011. Varus Femoral Osteotomy Improves Sphericity of the Femoral Head in Older Children with Severe Form of Legg-

Calvé-Perthes Disease. *Clinical Orthopaedics and Related Research* (2012) 470:2394-2401. Luettu 21.1.2020

Toor Harminder a.k.a Harry 2019. ACTIVITY: STANDING HIP ADDUCTOR STRETCH. *exer-pedia*. <<https://www.exer-pedia.com/2019/03/15/standing-hip-adductor-stretch/>> Luettu 2.3.2020

Vezzetti, Robert – Bordoni, Bruno 2019. Antalgic Gait in Children. <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK535385/>> Luettu 31.1.2020

Westhoff B – Zilkens C – Reith A – Jelinek E– Martiny F– Willers R – Krauspe R 2011. Correlation of functional outcome and X-ray findings after Perthes disease. *International Orthopaedics* 2011 (SICOT) 35:1833–1837. Luettu 2.2.2020

Wiig, Ola 2011. Calvé-Legg-Perthes' sykdom. *Nor Legeforen* 2011 nr. 9–10; 131: 946–949. Luettu 18.11.2019.

Wise, Stephanie L. – Binkley, Helen M. 2010. Current Management and Rehabilitation in Legg-Calvé Perthes Disease. © 2010 *Human Kinetics - ATT* 15(4), pp. 30–35. Luettu 11.2.2020

Haastattelut

Willamo, Patrick, fysioterapeutti. HUS Uusi Lastensairaala. Haastattelu 5.3.2020.

