



**SAVONIA**

OPINNÄYTETYÖ - AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO  
SOSIAALI-, TERVEYS- JA LIIKUNTA-ALA

# BOTULIINIHOIDON JÄLKEISEN FYSIOTERAPIAN MENETELMÄT JA VAIKUTTAVUUS SPASTISEN CP-LAPSEN ALARAAJOJEN TOIMINTAKYKYYN

Kuvaileva kirjallisuuskatsaus

TEKIJÄT: Iris Huotari  
Sara Kröger

Koulutusala Sosiaali-, terveyst- ja liikunta-ala			
Koulutusohjelma/Tutkinto-ohjelma Fysioterapeutin tutkinto-ohjelma			
Työn tekijä(t) Iiris Huotari, Sara Kröger			
Työn nimi Botuliinihoidon jälkeisen fysioterapian menetelmät ja vaikuttavuus spastisen cp-lapsen alaraajojen toimintakykyyn			
Päiväys	04.11.2019	Sivumäärä/Liitteet	48/2
Ohjaaja(t) Marita Huovinen			
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) Keski-Suomen Keskussairaala			
<p>Tiivistelmä</p> <p>Suomessa ensimmäiset botuliinihoidot aloitettiin vuonna 1994, minkä jälkeen ne ovat pysyneet osana cp-lasten hoitokokonaisuutta spastisuuden hoidossa. Tällä hetkellä botuliinihoitoa käytetään Suomessa kaikissa yliopistollisissa sairaaloissa ja miltei kaikissa keskussairaaloissa. Botuliini-injektion myötä passiivisen liikkeen vastus vähenee, jolloin fysioterapian toteuttaminen mahdollistuu.</p> <p>Botuliini-injektiohoidon yhteyteen suositellaan ohjausta ja fysioterapiaa ja fysioterapeuttien rooli botuliinitoksiinihoitojen toteuttamisessa on keskeinen. He työskentelevät tiiviisti yhteistyössä lastenneurologin ja lapsen perheen kanssa ja osallistuvat esimerkiksi botuliinihoidon tarpeen arviointiin.</p> <p>Opinnäytetyön tarkoituksena on selvittää botuliini-injektiohoitojen jälkeisen fysioterapian menetelmiä ja vaikuttavuutta spastisen cp-lapsen alaraajojen toimintakykyyn. Opinnäytetyö toteutettiin kuvailevana kirjallisuuskatsauksena, jonka aineistonhaku sijoittui alkutalvelle 2019. Aineistonhaku toteutettiin hyödyntämällä Pedro-, Pubmed- ja Cinahl-tietokantoja. Tutkimukseen valittiin yhdeksän kansainvälistä tutkimusta vuosilta 2013-2018.</p> <p>Työn toimeksiantaja on Keski-Suomen Keskussairaala. Lasten fysioterapeutit Keski-Suomen keskussairaalassa toivoivat kirjallisuuskatsausta fysioterapian ja botuliinihoitojen vaikuttavuudesta cp-lapsilla. Ajantasainen tieto botuliinihoitoihin liittyvistä fysioterapiakäytännöistä tukemaan näyttöön perustuvaa toimintaa oli toimeksiantajan näkemys kirjallisuuskatsauksen sisällöstä.</p> <p>Kirjallisuuskatsauksen johtopäätelmänä voidaan todeta, että fysioterapialla ja botuliini-injektiohoidolla on positiivisia vaikutuksia alaraajojen toimintakykyyn, mutta kliinisesti merkittävien pitkäaikaisten hyötyjen saavuttaminen oli vähäistä. Tässä kirjallisuuskatsauksessa käsitellyissä tutkimuksissa yleisimmin käytettyjä fysioterapiamenetelmiä olivat toiminnallinen harjoittelu, venyttely- ja liikkuvuusharjoittelu ja voimaharjoittelu.</p> <p>Tämän opinnäytetyön tuloksia voidaan hyödyntää Keski-Suomen Keskussairaalassa ja ylipäätään kaikkien cp-lasten kanssa työskentelevien fysioterapeuttien työssä. Fysioterapian ja botuliini-injektiohoidon yhdistelmä on vaikuttavampaa kuin botuliini-injektiohoito yksinään. Lyhytkestoisia positiivisia vaikutuksia saavutettiin karkeamotoriikan, alaraajojen spastisuuden vähenemisen ja nivelten lisääntyneiden liikelaajuuksien osalta.</p>			
Avainsanat Botuliinitoksiini, cp, fysioterapia, spastisuus, lapsi, alaraajat, toimintakyky			

Field of Study Social Services, Health and Sports			
Degree Programme Degree Programme of Physiotherapy			
Author(s) Iiris Huotari, Sara Kröger			
Title of Thesis Methods and Effect of Post-Botulical Physiotherapy on Functioning of Lower Limbs in Spastic Cp Child			
Date	04.11.2019	Pages/Appendices	48/2
Supervisor(s) Marita Huovinen			
Client Organisation /Partners Central Finland Central Hospital			
<p><b>Abstract</b></p> <p>In Finland the first botulinum toxin injections were started in 1994 and since then botulinum toxin injections have been included in treatment with children who have spastic cerebral palsy. Nowadays botulin toxin is used in every University Hospital and in most Central Hospitals. While botulinum toxin is used, the resistance of passive movement decreases which makes it possible to implement physiotherapy. After botulinum treatment, physiotherapy and guidance are recommended. The role of the physiotherapist is central to the implementation of botulinum toxin treatments. Physiotherapists co-operate with pediatric neurologists and children's families. They participate in the assesment of the need for botulinum toxin treatment.</p> <p>The purpose of this thesis was to describe physiotherapy methods and their effectiveness on lower limb function after botulinum toxin injections with children who have spastic cerebral palsy. This thesis was conducted as a descriptive literature research. The data was retrieved in the winter 2019 using Pedro-, Pubmed and Cinhahl-databases. A total of nine international studies from 2013-2018 were used in this thesis.</p> <p>The main initiator of the study was the Central Finland Central Hospital. The pediatric physiotherapists there wished to have a literature review of the effectiveness of physiotherapy and botulinum toxin treatment with children who had cerebral palsy. They needed current research information on physiotherapeutic methods as part of botulinum toxin treatment. This information was meant to support evidence-based physiotherapy methods.</p> <p>The conclusion of the literature review is that botulinum toxin and physiotherapy together have positive effects on the function of lower limbs but clinically proved long-term benefits were limited. In this literature review the most common physiotherapy methods that emerged from the studies were stretching, functional exercises/activities and strenght training.</p> <p>The results of this thesis can be utilised at Central Finland Central Hospital and overall in the work of pediatric physiotherapists with children who have cerebral palsy. The combination of physiotherapy and botulinum toxin is more effective than botulinum toxin alone. Physiotherapy with short-term effects can be used to achieve improvements in gross motor function, to reduce of spasticity and to increase the range of motion in lower limbs.</p>			
<p><b>Keywords</b> Botulinum toxin, cp, physiotherapy, spasticity, child, lower limbs, functional ability</p>			

## SISÄLTÖ

1	JOHDANTO .....	6
2	CP-VAMMA.....	7
2.1	CP-vamman luokittelu .....	8
2.2	CP-lapsen toimintakyky ja rajoitteet .....	9
2.2.1	Karkeamotoriikan luokittelu CP-lapsilla.....	10
2.3	CP-vamman spastiset muodot.....	11
2.4	CP-vammaisten spastisuuden hoito .....	12
3	CP-LAPSEN FYSIOTERAPIA.....	13
3.1	CP-lasten fysioterapiamenetelmät .....	15
3.2	Fysioterapia spastisuuden hoidossa .....	16
3.3	Fysioterapian vaikuttavuus ja sen arviointi cp-lapsilla .....	18
4	BOTULIINITOKSIINI CP-LAPSEN FYSIOTERAPIAN TUKENA.....	20
4.1	Botuliinitoksiini.....	20
4.2	Perusteet botuliinihoidolle.....	21
4.3	Botuliini-injektion toteutus, haittavaikutukset ja vasta-aineenmuodostus .....	22
4.4	Fysioterapia botuliinihoidon jälkeen .....	23
5	TUTKIMUKSEN TARKOITUS, TAVOITE JA TUTKIMUSKYSYMYKSET .....	24
6	TUTKIMUKSEN TOTEUTUS .....	24
6.1	Kuvaileva kirjallisuuskatsaus .....	24
6.2	Tutkimusaineiston keruu ja valinta .....	25
6.3	Tutkimusten analysointi.....	27
7	TULOKSET .....	28
7.1	Fysioterapiamenetelmät botuliinihoidon jälkeen .....	28
7.2	Botuliinihoidon ja sen jälkeisen fysioterapian vaikuttavuus spastisen CP-lapsen alaraajojen toimintakykyyn 29	
8	POHDINTA.....	31
8.1	Tulosten tarkastelu .....	31
8.2	Tutkimuksen eettisyys.....	32
8.3	Tutkimuksen luotettavuus .....	33
8.4	Ammatillinen kasvu .....	35
8.5	Hyödynnettävyys ja kehittämisideat .....	36

LÄHTEET JA TUOTETUT AINEISTOT .....	37
LIITE 1: KIRJALLISUUSKATSAUKSEEN VALITUT TUTKIMUKSET.....	44
LIITE 2: SISÄLLÖNANALYYSSIN KUVAUS.....	48

## 1 JOHDANTO

Botuliinitoksiini-injektiota on käytetty yhtenä CP -vamman hoitomuotona jo useamman vuosikymmenen ajan. Ensimmäiset tutkimukset lasten kirurgisesta botuliinihoidosta on julkaistu jo vuonna 1993 & 1994 yhdysvaltalaisen lastenkirurgi Komanin ja irlantilaisen ortopedi Cosgroven toimesta. Suomessa ensimmäiset botuliinihoidot aloitettiin Lastenlinnansairaalan neurologisessa yksikössä vuonna 1994, minkä jälkeen ne ovat pysyneet osana CP -lasten hoitokokonaisuutta. Tällä hetkellä botuliinihoitoa käytetään kaikissa yliopistollisissa sairaaloissa ja lähes kaikissa keskussairaaloissa. (Sätälä, Vähäsarja ja Paavilainen 2011.) Ensimmäinen ja edelleen yleisin botuliinitoksiinin virallinen käyttöaihe CP-vammaisilla on varpailla kävely, eli pohjespastisuus (Terveyskylä 2017).

Botuliinihoidon päätavoite on kohentaa lapsen elämänlaatua. Fysiologisesti pyritään vähentämään liiallista lihasjänteystä lihaksissa, jolloin voidaan parantaa lapsen toiminnallisuutta. (Sätälä ym. 2011; Terveyskylä 2017.) Botuliinihoidon myötä mahdollistuu esimerkiksi tasajalalla käveleminen sekä paremman tasapainon ylläpitäminen. Alaraajapistosten osalta monet satunnaistetut, lumekontrolloidut ja avoimet etenevät tutkimukset ovat todentaneet botuliinin lievittävän lihasjänteystä, kasvattavan passiivista liikerataa, vähentävän varvaskävelyä sekä kehittävän motoriikkaa 1-6 kuukauden seurannan sisällä. (Sätälä ym. 2011.) Botuliini-injektion myötä passiivisen liikkeen vastus heikentyy, jolloin fysioterapian toteuttaminen on mahdollista. Botuliini-injektiohoidon yhteyteen on yleisesti suositeltu ohjausta ja fysioterapiaa. (Sandell ja Liippola 2011, 17).

Opinnäytetyömme on kuvaileva kirjallisuuskatsaus, joka käsittelee botuliinitoksiinihoidon vaikuttavuutta osana CP -lasten kuntoutusta. Työmme on rajattu käsittelemään fysioterapiamenetelmiä sekä fysioterapian ja botuliinihoidon vaikuttavuutta CP-lapsen spastisten alaraajojen toimintakykyyn botuliinin injektoinnin jälkeen. Botuliinihoidon vaikuttavuudesta on jo ennalta useita sen vaikuttavuutta puoltavia tutkimuksia, mutta hoidon jälkeisen fysioterapian merkitystä on tutkittu verrattaen vähän (Flemban ym. 2016).

Opinnäytetyömme tilaaja on Keski-Suomen keskussairaala ja idean opinnäytetyömme aiheeseen saimmekin heidän taholtaan. Keski-Suomen keskussairaalan fysioterapian yksikkö on osa kuntoutustoimintaa, joka kuuluu erikoissairaanhoidon konservatiivisen palvelualueen alle (KSSHP 2014). Toiminta sairaalassa perustuu uusimpaan tutkimustietoon, kansallisiin ja kansainvälisiin suosituksiin. Keski-Suomen keskussairaalan strategiaan kuuluu, että tutkimus, hoito ja kuntoutus on luotettavaa, turvallista ja vaikuttavaa. (KSSHP 2015). Fysioterapeuttien rooli botuliinitoksiinihoitojen toteuttamisessa on keskeinen. He työskentelevät tiiviisti yhteistyössä lastenneurologin ja lapsen perheen kanssa ja osallistuvat esimerkiksi botuliinihoidon tarpeen arviointiin ja tavoitteiden määrittämiseen. Heidän ammattitaitoaan hyödynnetään mm. toimintakyvyn ja lihasjänteistyksen arvioinnissa, sekä hoitovälejä ja hoidettavia lihaksia mietittäessä. (Leach 1997, 194.)

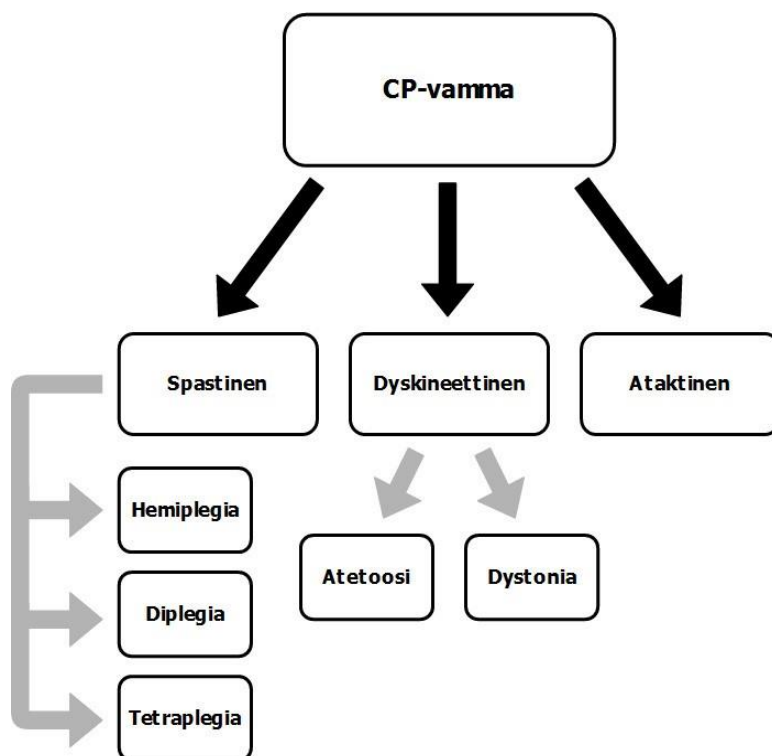
## 2 CP-VAMMA

CP eli cerepral palsy määritellään liikuntavammaksi, mutta siihen liittyy myös muutokset semato-sensorista tietoa käsittelevissä verkostoissa. CP –vammalla tarkoitetaan kertavauriota keskushermoston liikettä säätelevillä, kehittyvillä alueilla, mikä voi syntyä sikiöaikana, vastasyntyneisyysvaiheessa tai varhaislapsuudessa. Vaurion seurauksena kehon asennon hahmottaminen on vaikeaa, mikä ilmenee liikkumisvaikeutena ja liikuntataitojen oppimisen haasteina. Suomessa 100-200 syntyneellä lapsella todetaan CP-vamma vuosittain. Vamman ilmaantuvuus on suurinta ennenaikaisesti syntyneillä, raskauden keston suhteutettuna pienipainoisilla ja monisikiöisestä raskaudesta syntyneillä. Kliiniset löydökset ja aivojen kuvantamistutkimusten löydökset ovat avainasemassa CP-vamman diagnosoinnissa. (Pihko ym. 2014, 128-129.)

Pysyvät liikkumisen, asennon ylläpitämisen ja toiminnan vaikeudet ovat CP-vammalle tyypillisiä oireita (Kauranen 2017, 372). Ensijaiset motoriset häiriöt ovat poikkeava lihasjänteys, joka vaikuttaa asentoon, ryhtiin ja liikkeisiin, häiriöt tasapainon hallinnassa ja koordinaatiossa, lihasvoiman heikentyminen, sekä tarkan motorisen kontrollin haasteet (Papavasiliou 2009, 388). Aivovaurion sijainti, laajuus ja aivojen kehitysaste vamman syntyessä määrittävät minkälaisia liitännäisoireita vammaan liittyy. Fysio- ja ratsastusterapialla sekä seisomaharjoituksilla pyritään mahdollistamaan spastisen CP-lapsen lonkan kehittyminen. Tutkimustiedon mukaan puolet CP-vammaisista, jotka ovat terapian avulla saavuttaneet kävelykyvyn lapsuusiässä, menettävät sen 40: een ikävuoteen mennessä. Suomessa aikuisikäisten CP-vammaisten laitos- ja avokuntoutuksen järjestämisestä ei ole suunnitelmallisesti huolehdittu, joten tulos on yhdistettävissä myös Suomeen. (Arokoski, Alaranta, Pohjolainen, Salminen ja Viikari-Juntura 2009, 325.)

On yleistä, että CP-vamman yhteydessä esiintyy liitännäisoireita, kuten kognitiivisia ongelmia, syömisvaikeuksia, näönkäytön haasteita, aistitoimintojen ja kommunikaation poikkeavuutta, epilepsiaa, käyttäytymisen ongelmia ja erilaisia sekundäärisiä tukielinten ongelmia (Pihko ym. 2014, 128). Yleisimpiä motorisia liitännäisoireita ovat spastisuus, tonusmuutokset, puremisvaikeudet, tasapaino- ja kävelyongelmat, primitiivirefleksien esiintyminen, sekä puhevaikeudet. (Kauranen 2017, 372.) CP-lapsille tyypillistä on myös hahmotuksen haasteet ja ruuhkautumisilmiö, jossa tiheässä olevien asioiden erottaminen toisistaan on haastavaa. Tämä voi vaikeuttaa lukemisen oppimista, liikkumista ja arjessa toimimista. Aistitoimintojen haasteet liittyvät aistien ali- ja yliherkkyyteen, tunnon yliherkkyyteen, syvä- ja asentotunnon sekä tasapainoaistin ongelmiin. (Suomen CP-liitto a.) Syömisongelmien taustalla on suun ja nielun motoristen alueiden säätelyvaikeutta ja tuntopoikkeavuuksia sekä mahdollisesti refluksia. Puheentuoton ongelmia ovat tahdonalaisen lihastoiminnan ongelmat, dysartria, eli äänen ja hengityksen koordinaation vaikeudet, äänen heikkous ja puhenopeuden hitaus. Puhetta tukevana ja korvaavana kommunikointimenetelminä käytetään esimerkiksi kuvia, viittomia, puhelaitteita, kommunikointikansioita sekä hiirellä, kosketuksella ja katseella toimivia sovelluksia. Cp-lapsilla voi esiintyä myös kuolaamisongelmia ja univaikeuksia ja silmä-käsi koordinaation sekä hienomotoriikan haasteita. CP-lasten henkinen kehitys on normaalia, mutta kehitystaso vaihtelee normaalista kehitysvammaan. (Terveysylä 2018.)

## 2.1 CP-vamman luokittelu



KUVIO 1. Cp-vamman luokittelu kliinisten oireiden perusteella

CP –oireiston luokitteluun käytetään typografista jaottelua ja lihasjänteveyden mukaista jaottelua. Typografisessa jaottelussa jaottelu tapahtuu vaurioituneiden kehonosien mukaan. Monoplegisessä muodossa vauriot rajoittuvat yhteen raajaan, hemiplegisessä oireita on toisen puolen ylä- ja alaraajassa, diplegisessä molemmat alaraajat ovat vaurioituneet, triplegisessä molemmat alaraajat ja toinen yläraaja on vaurioitunut ja tetraplegisessä vauriot ulottuvat kaikkiin raajoihin. Lihasjänteveyden eli tonuksen mukaisessa jaottelussa tonus on joko heikko eli hypotoninen, jolloin vamma on extrapyramidaalinen, tai kortikospinaaliradan vaurion seurauksena spastinen eli liian voimakas. (Pihko ym. 2014, 129.)

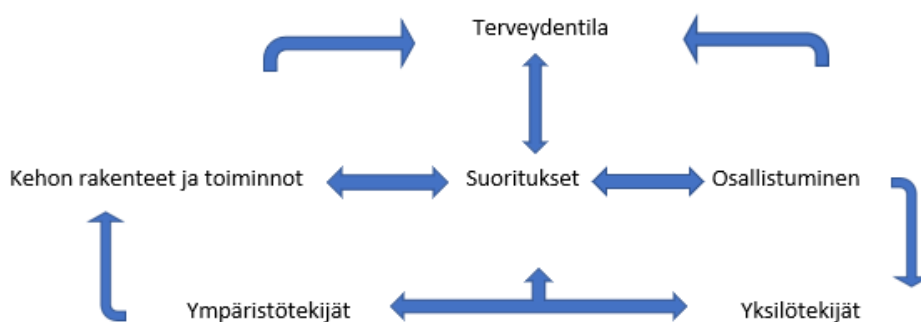
CP voidaan jakaa myös erilaisen liikkeen mukaan spastiseen, dyskineettiseen, ataktiseen ja seka-muotoon (Kuvio1). Dyskineettisessä muodossa aivovaurio on basaalganglion alueella, minkä vuoksi vahingoittuneessa kehonosassa ilmenee epätyypillisiä liikkeitä ja liikemalleja. Lihasliikkeet ovat tahattomia, hallitsemattomia ja jatkuvia. Dyskineettinen muoto voidaan jakaa vielä kahteen alatyyp-piin, eli dystoniaan ja atetoosiin. (Cambell, Palisano ja Orlin 2012, 577.) Dystoniseen muotoon liittyy tahattomia pitkäkestoisia tai ajoittaisia lihassupistuksia sekä toistuvia liikkeitä, kun lihasjännitys vaihtelee äkillisesti matalasta korkeaan. Nämä lihasjännityksen vaihtelut voivat olla kivuliaita. Atetoosille tyypillisiä piirteitä ovat hitaat, jatkuvat, matomaiset liikkeet erityisesti kasvojen ja käsien alueella. Atetoosissa tahdonalainen toiminta provosoi tahdottomia liikkeitä, mikä hankaloittaa liikkeen hallintaa. (Cambell ym. 2012, 577; Autti-Rämö, 2006.) Tetraplegia voi esiintyä dystonisena muotona, jossa lihasjänteys vaihtelee jäykän ja velton välillä. Atetoosi ilmenee erityisesti kasvoissa ja käsissä



(Suomen CP-liitto b). Ataksian syynä on vaurio pikkuaivojen alueella. Ataksialla tarkoitetaan motorista häiriötä, jossa lihakset eivät toimi hallitusti ja odotetun tahdonalaisen liikkeen tuottaminen ei onnistu. Tämä häiriö ilmenee lihaskoordinaation haasteina, kuten liikkeen kohdistamisen, rytmitetyn liikkeen tuottamisen ja tasapainon ongelmina. (Tecklin 2015, 577-578; Suomen CP-liitto b). Sekamuotoisessa CP:ssä voi esiintyä oireita sekä spastisista, ataktisista, että dyskineettisistä muodoista (Tecklin 2015, 578).

## 2.2 CP-lapsen toimintakyky ja rajoitteet

Toimintakyky tarkoittaa ihmisen fyysisiä, psyykkisiä ja sosiaalisia valmiuksia selviytyä henkilölle itselleen tärkeistä ja välttämättömistä arjen suorituksista; työstä, opiskelusta, vapaa-ajasta ja harrastuksista sekä itsensä ja toisten huolehtimisesta siinä ympäristössä, missä hän elää. CP-lapsen toimintakykyä tarkastellaan ICF:n kolmella eri tasolla ympäristön ja yksilötekijöiden suhteen (Kuvio2). Nämä tasot ovat kehon rakenteet ja toiminnot, suoritukset ja osallistuminen. (THL 2019.) ICF, eli International Classification of Functioning, Disability and Health, on kansainvälinen toimintakyvyn, toimintarajoitteiden ja terveyden luokitus (THL 2016). Hyvässä CP –lapsen fysioterapian suunnittelussa ja toteutuksessa tulee ottaa huomioon kaikki ICF -luokituksen osa-alueet, jotta pystytään parhaalla mahdollisella tavalla tukemaan lasta ja hänen perhettään (Cambell ym. 2012, 583).



KUVIO 2. ICF:n osa-alueet (Paltamaa ja Perttinen 2015, 15)

CP-lapsen toimintakykyisyyttä arvioitaessa käytetään erilaisia luokitusasteikkoja. Karkeamotoriikkaa arvioidaan GMFCS-luokituksen (Gross motor function classification system) avulla. Käsien käyttöä havainnoidaan ACS-asteikkoa, (Manual ability classification system) ja kommunikaation sujuvuutta CFCS-asteikkoa (Communication function classification system) käyttäen. (Mäenpää 2018 b.)

CP-vamma syntyy ennen kuin lapsi on oppinut normaaleja liikkeitä ja asennonhallintaa. Tästä syystä CP-lapsella ei ole sensomotorista kokemusta oikeanlaisten liikkeiden toteuttamisesta ja liikkeet toteutuvat aivovaurion mahdollistamalla tavalla. Liikkeiden variaatio on vähentynyt, vaikeimmissa oireistoissa puuttuu lähes täysin, ja poikkeavat liikkeet tulevat esiin, kun lapsi yrittää toteuttaa omaa aktiivista liikettä. CP-lapselle tyypillistä on varhaisheijasteiden säilyminen tavallista pidempään, mikä hidastaa suojaheijasteiden kehittymistä. (Mäenpää 2018c.) GMFCS-taulukko kuvaa kuinka motoriset

taidot vaihtelevat paljon CP –lasten välillä. Motorisiin taitoihin vaikuttavia tekijöitä ovat mm. lihasjännitys, liikemallit, tahdonalaisten liikkeiden säätely, voimantuotto, kestävyys, perhetekijät ja persoonalliset ominaisuudet. (Cambell ym. 2012, 586.)

CP-lapsilla lihasten jatkuva jännitystila, spastisuus, vaikuttaa kontraktuurien muodostumiseen. (Mäenpää 2018 c.) Kontraktuura tarkoittaa nivelen jäykistymistä virheasentoon, joka muodostuu, kun jatkuvan liikehdinnän vuoksi lihas kiristyy sekä lyhentyä ja vauriota, eli vaikea-asteisia kutistumia muodostuu nivelpinnoille ja alaraajojen niveliin (Rosqvist, Harri-Lehtonen, Kallinen ja Airaksinen 2009, 13; Talvitie, Karppi ja Mansikkamäki 2006, 384; Ylinen 2010, 138). Keskushermosto pyrkii kompensoimaan vaurion aiheuttamaa lihastoiminnan häiriötä ja siitä seuraa kompensatorisia, reflektorisia liikemalleja. Potilas voi hyötyä näistä liikemalleista, mutta ne voivat olla myös haitaksi, eivätkä ne koskaan korvaa normaaleja liikemekanismeja. (Autti-Rämö 1999.) Lihasten vähäinen käyttö on suoraan yhteydessä heikkoon lihasvoimaan ja liikerajoitukseen. Poikkeavien liikkeiden myötä luusto muovautuu ja syntyy virheasentoja (Mäenpää 2018 c). CP-lapsilla reidet ovat voimakkaasti sisäkierrossa ja adduktiossa spastisuuden vuoksi, mikä kampeaa reisiin päätä ulos nivelkuopastaan, mikä vaikeuttaa lonkanivelen kehittymistä (Autti-Rämö 1999). Ylemmän motoneuronin vauriosta kärsivän potilaan lihastoimintaan vaikuttaa antagonistilihasten koaktivaatio, joka vaikeuttaa lihaskoordinaation sujuvuutta (Autti-Rämö 1999). Liiallisena tämä koaktivaatio voi ehkäistä normaalien liikemallien toteutumista. Antagonistilihasten koaktivaatio tarkoittaa vastavaikuttajalihasten aktivoitumista, esimerkiksi polven ojennuksessa reiden koukistajalihakset aktivoituvat. (Niemi 2009, 14.)

### 2.2.1 Karkeamotoriikan luokittelu CP-lapsilla

Useissa botuliiniin liittyvissä seurantatutkimuksissa tulosten arviointiin ja vaikuttavuuden seurantaan on käytetty GMFCS-luokitusta. GMFCS eli The Gross Motor Function Classification Scale –luokitukselta on tullut pääasiainen väline kuvaamaan CP –lasten karkeamotoriikan häiriöitä ja se on kehitetty liikkumiskyvyn ja osallistumisrajoitteiden systemaattiseksi arvioimiseksi (Cambell ym. 2012, 578; Can Child 2019a). Luokituksessa lapset jaetaan liikuntakykynsä mukaan viiteen eri tasoon, ikätaso huomioon ottaen. Lapsen liikuntakykyä arvioidessa huomioidaan erityisesti kyky istua, kävellä ja liikkua pyörätuolin avulla. GMFCS tarjoaa kliiniseen työhön kommunikaatiövälineen, jonka avulla voidaan kuvata tutkimustuloksia ja johon hoitostrategioiden valinta voidaan perustaa. (Cambell ym. 2012.)

Luokitus on luotu kahdesta ikävuodesta eteenpäin aina kahdeksantoista ikävuoteen asti. (Cambell ym. 2012, 578.) GMFCS -luokittelusysteemiä on alun perin käytetty 0-12 –vuotiaiden CP -vammaisten lasten arvioinnissa, vaikkakin uudessa, laajennetussa versiossa luokitteluasteikko on tehty myös 12-18 –vuotiaille CP –vammaisille. (Can Child 2019b.) Ensisijainen kriteeri luokittelulle on, että eri tasojen välisten erojen tulee olla merkityksellisiä päivittäisessä elämässä. Nämä erot perustuvat toimintakyvyn rajoitukseen ja apuvälineiden tarpeeseen liikkua. Liikkumisen laatuun kiinnitetään vähemmässä määrin huomiota. (Can Child 2019b.)

Jo alle kaksivuotiaita voidaan luokitella GMFCS:n mukaan, mutta heidän kohdallaan on tarpeellista tehdä luokitus uudestaan myöhemmässä ikävaiheessa. Tutkimusten mukaan 42%:lla alle 2 –vuotiaina luokitelluista lapsista luokitusaste on muuttunut myöhemmässä iässä. Yleisimmin luokitustaso on ollut lopulta toiminnallisesti aiempaa alemmalla tasolla. Esikouluikäisten luokittelun on todettu tutkimuksissa korreloivan hyvin, sekä 12 –vuotiaana, että aikuisiällä todettuihin tasoihin. (Cambell ym. 2012, 578.)

### 2.3 CP-vamman spastiset muodot

Spastisiteetti on yleinen cp-vamman liittänoire. Usein se vaikuttaa motorisiin toimintoihin, aiheuttaa kivuliaita lihasspasmeja ja altistaa kiinteiden kontraktuurien kehittymiselle (Pihko ym. 2014, 130). Spastinen CP jaotellaan spastiseen hemiplegiaan, spastiseen diplegiaan, spastiseen tetraplegiaan, dyskineettiseen CP:seen ja ataktiseen CP:seen (Pihko ym. 2014, 130). Näillä kaikilla on hieman toisistaan eroava oireisto ja erilaiset liittänoireet.

Noin 50-60%:lla CP-vammaa sairastavista on spastisen diplegian oireisto. Dipleegikoilla liikkumisen haasteet painottuvat alaraajoihin, mutta myös yläraajoissa on usein jonkinasteista liikkumisvaikeutta. Diplegiaan liittyy keskosille tyypillinen aivokammion reuna-alueen valkean aineen hypoksis iskeeminen vaurio. Merkittävin etiologinen syy diplegialle onkin ennenaikaisuus. Tyypillisimpiä diplegia spastican liittänoireita ovat oppimisen erityisvaikeudet sekä haasteet näön käytössä ja kehon hahmottamisessa. (Pihko ym. 2014, 130.) Diplegia on harvoin symmetrinen ja sen erottaminen tetraplegiasta on toisinaan haastavaa. Diplegian taustalla aivokudoksen vaurio paikantuu alueille, joiden verisuonitus tulee vain yhdestä päävaltimosta, mikä lisää hypoksis iskeemisen vaurion riskiä. Aivojen motoriset- ja näköradat kehittyvät 28.-32. raskausviikolla ja tuolloin tapahtuva hypoksis iskeeminen vaurio on yhteyksissä motorisiin ja näönkäytön ongelmiin. (Mäenpää 2018a.)

Spastisen hemiplegian osuus on 20-36% kaikista CP-vammoista ja se ilmenee poikkeavana lihasjänteistytenä ja liikehdintänä toisella kehonpuolella. Toinen puoli toimii lähes tai kokonaan normaalisti. Aivovaurion ulottuessa tyvitumakkeisiin, varsinkin yläraajassa saattaa esiintyä dystonisia oireita, mikä vaikuttaa raajan toiminnallisuuteen. Hemiplegian yhteydessä esiintyy liittänoireina oppimisen erityisvaikeuksia, epilepsiaa ja näkökentän puutosoireita. Spastisen tetraplegian osuus on n. 10-15 % kaikista CP-muodoista ja siinä yläraajojen toiminta on vähintäänkin yhtä haasteellista kuin alaraajojen toiminta. Tetraplegian taustalla on erityisesti täysiaikaisen lapsen synnytyksessä tapahtuneeseen vaikeaan hapenpuutteeseen. Yleisimpiä tetraplegian yhteydessä ilmeneviä liittänoireita ovat kommunikaatiovaikeudet, syömisongelmat, oppimisen laaja-alaiset vaikeudet sekä epilepsia. Tetraplegia voi ilmetä myös dystonisena muotona riippuen aivovaurion sijainnista ja tonusongelmasta. (Mäenpää 2018a.)

Spastisuudella CP-vamman yhteydessä tarkoitetaan ylemmän motoneuronin vaurion seurauksena syntynyttä spesifiä motorisen toiminnan häiriötä. Tämä vaurio voi sijoittua joko aivojen tai selkäytimen alueelle. (Autti-Rämö 1999; Ylinen 2010, 137.) Spastisuus tarkoittaa lisääntyneitä lihastonusta,

joka johtaa lihaksen toiminnan säätelyhäiriöön (Ylinen 2010, 137). Lihaksen venytysheijaste on yliärtynyt, mistä seurauksena on lihaksen poikkeava supistuminen. Tunnetila, kuten jännitys voi myös aiheuttaa spastisiteettia. (Autti-Rämö 1999). Spastisiteettiin voi liittyä klonusta, eli nykimäkouristuksia, patologisia refleksejä ja tiettyjä asennon ja liikkeen malleja (Cambell ym. 2012, 583). Spastisuus voi lisäksi ilmentyä spasmina, eli jatkuvana lihassupistuksena, poikkeavana venytyksen tuottamana aktivaationa, joka on nopeudesta ja positioista riippuvainen sekä poikkeavana lihasaktivaationa lepotilassa, eli spastisena dystoniana (Soinne 2019). Spastisuus on yhteydessä yliaktiivisiin refleksiin. Refleksiin liittyvä lihaksen supistuminen saattaa toistua useita kertoja, mistä seuraa vähitellen vai-meneviä nykäyksiä, eli klonusta. (Ylinen 2010, 137.)

Spastisuus todetaan kliinisesti, kun raajan ollessa rennossa tilassa niveltä liikutetaan nopeassa tahdissa edestakaisin, minkä aikana huomioidaan lihaksen jännittymisestä seuraava normaalia suurempi vastus. Lievä spastisuus ilmenee liikealueen keskivaiheilla, kun vaikeassa spastisuudessa vastus on havaittavissa nivelen koko liikealueella. Spastisuus voi sijoittua voimakkaammin joko ojentaja- tai koukistajapuolelle, riippuen keskushermoston vaurion sijoittumisesta. Voimakkaassa venytyksessä vastus saattaa antaa yhtäkkiä periksi, mitä kutsutaan linkkuveitsi-ilmiöksi (clasp-knife-effect). (Ylinen 2010, 137.) Spastisuuden seurauksena lihassmassa pienenee, koska aktiivinen lihaksen käyttö vähe-nee. Myös lihaksen venyvyyssominaisuudet heikkenevät, johtuen siitä, että lihas on jatkuvasti supis-tuneessa, eli lyhentyneessä tilassa. Seurauksena on vähitellen syntyvät kontraktuurat, eli nivelen pysyvä jäykistyminen ja lihaskudoksen osittainen fibrotisoituminen. (Autti-Rämö 1999; Ylinen 2010, 137-138.)

Alaraajoissa liikkumisen poikkeavuuksina erotellaan varvas- ja kumarakävely ja jalkojen saksaami-nen. Botuliinihoidon kohteina ovat täten pohjelihakset, polvien ja lonkkien koukistajalihakset, sisärei-den lähentäjähakset ja polvien mediaaliset koukistajalihakset. Yläraajojen osalta vähennetään kyy-närnivelen, ranteen ja sormien koukistumista sekä dystonisia pakkoliikkeitä kohdistamalla hoito haislihakseen, ranteen ja sormien sekä peukalon pitkän ja lyhyen pään koukistajalihaksiin sekä peukalon lähentäjähakseen. Spastisen raajan toimintaa vaikeuttavat lisäksi tahdonalaisen liikkeen säätelyn ongelmat, lihasheikkous, tuntohäiriöt sekä erityisesti yläraajojen osalta opittu käyttämättö-myys. (Sätälä, Vähäsarja ja Paavilainen 2011.)

## 2.4 CP-vammaisten spastisuuden hoito

Spastisuuden hoidon tavoitteena on lisätä potilaan toiminnallisuutta, estää lihaskontraktuurien synty-mistä ja korjata jo hoitaa jo olemassa olevia kontraktuuria, parantaa asennonhallintaa, estää raken-teellisten virheasentojen syntymistä ja korjata niitä, helpottaa potilaan hoidettavuutta, lievittää kipua ja estää synergististä lihasaktivaatiota. (Autti-Rämö 1999.) Spastisuutta on hoidettu venytyksellä ja lastahoidolla, jossa nivel on staattisessa venytysasennossa pitkiäkin aikoja. Venytysvoiman kasvatta-minen toteutetaan nivelkulmaa lisäämällä. Lastahoidolla on yhteys liikkuvuuden paranemiseen, mutta ei pitkäaikaisia vaikutuksia lastahoidon lopettamisen jälkeen. Poikkeuksena spastisuuden vä-

hentyessä toipumisen lomassa pidempikestoiset vaikutukset ovat mahdollisia. Spastisen lihaksen venytyshoito yhdistettynä lääkehoitoon saa aikaan paremman tuloksen verrattuna lääkehoitoon yksinään. (Ylinen 2010, 138, 141.)

Intratekaalisessa antipastisessa lääkityksessä ajatuksena on, että alaraajojen spastisuutta ja lihasspasmeja pystytään vähentämään ilman suurempia sentraalisia sivuvaikutuksia, kun lääke ruiskutetaan suoraan spinaalitilaan. CP-lasten vaikeissa spastisuustilanteissa on saatu hyviä tuloksia lihaksien rentoutumisen suhteen intratekaalista baklofeeniä käyttämällä. (Autti-Rämö 1999; Ylinen 2010, 141.) Kirurgiseen hoitomuotoon päätyminen spastisuuden hoidossa edellyttää aina tarkkaa harkintaa, sen pysyvämmän ja rakenteita peruuttamattomasti muuttavan luonteen vuoksi. Ennen leikkausta lihaksen pidennyksen tulosta on mahdollista jäljitellä paikallisilla hoidoilla kuten puuduteblokeilla ja botuliinihoidolla, mikä antaa tietoa leikkauksen tarpeesta. Vasta intensiivisen leikkauksen jälkeisen kuntoutuksen tuloksesta nähdään, onko leikkaushoito ollut vaikuttavaa ja pystyykö potilas hyödyntämään biomekaniikaltaan muuttunutta rakennetta. (Autti-Rämö 1999.)

### 3 CP-LAPSEN FYSIOTERAPIA

Lasten fysioterapian keskiössä on lapsen liikunnallisten taitojen toiminnallinen käyttö sekä lapsen tukirakenteen normaalin kasvun mahdollistaminen normaalia asento- ja liikekuormitusta hyödyntäen. CP-lasten kohdalla aikaisella fysioterapeuttisella interventiolla pystytään auttamaan lasta saavuttamaan mahdollisimman normaalit liikkumisen taidot, sillä keskushermoston plastisuus, eli hermoratayhteyksien kyky muovautua uudelleen, on nuoremmalla iällä parempi. Tutkimustiedon mukaan ei kuitenkaan ole saavutettu ehdotonta varmuutta fysioterapian tulosten tehokkuudelle. (Campbell ym. 2012, 593.) Fysioterapia aloitetaan noin kolmen kuukauden iässä. Kahden vuoden iässä varvastustaipumus kasvaa ja fysioterapiaa toteutetaan botuliinihoidon yhteydessä. Yläraajojen asennon vaikeutuessa neljän vuoden iässä botuliinihoidot voidaan aloittaa yläraajoihin. 8-14 vuoden iässä voidaan toteuttaa kirurgisia hoitomuotoja, kuten pohjelihaksen kontaktuurin käsittely ja hamstringlihaksen pidentäminen. Fysioterapia on käytössä myös kirurgisten hoitojen yhteydessä. Apuvälineiden käytöllä voidaan esimerkiksi edistää lapsen luuston mahdollisimman tavanomaista kasvua säätämällä oikeanlaisen ja riittävän kuormituksen toteutumista. Apuvälinearvio tulee toteuttaa asiantuntijatyöryhmässä, joka tuntee lapsen erityishaasteet ja on ajan tasalla päivittäisten toimintojen ja liikkumisen apuvälineiden tarjonnasta. (Arokoski ym. 2009, 507-509.)

CP -lasten toimintakykyä arvioitaessa fysioterapeutti tutkii ja havainnoi päivittäiseen elämään sidoksissa olevia asioita ja toimintoja. Lapsen mielialaa; apaattisuutta, pelokkuutta ja uupuneisuutta arvioidaan fysioterapian tai tiettyjen harjoitteiden aikana. Fysioterapeutti huomioi lapsen ja vanhemman välistä vuorovaikutusta, lapsen tapoja kommunikoida ja ilmaista itseään sekä lapsen keskittymiskykyä. Erityisesti huomioidaan lasta häiritsevät asiat. Fysioterapeutti tarkastelee lapsen ymmärtämiskykyä eli kykeneekö lapsi liikkumaan ja toimimaan lapsi ohjeiden ja kehotusten mukaisesti. Osana arviointia havainnoidaan lapsen mielialan valintaa ja siihen siirtymistä sekä lapsen kykyä osallistua asentoon siirtymiseen häntä siihen avustettaessa. Muita huomioitavia tekijöitä ovat; missä asen-

noissa tahattomat liikkeet vähenevät, kuinka paljon apua lapsi tarvitsee asennonhallintaan ja kykeneekö hän itsenäisesti molemminpuoliseen asennonhallintaan, kuinka paino jakautuu, kiertyykö vartalo ja kallistuuko pää toiselle puolelle. (Levitt 1995, 73-74.)

Arviointitilanteessa seurataan myös raajojen toimintaa. Huomioitavia asioita ovat raajojen käyttö asentoon siirtymisessä, sen vaihtamisessa ja ylläpitämisessä, lapsen molempien käsien käyttö, tarttumisote ja otteen vapauttamisen onnistuminen sekä sen havainnointi, ilmeneekö jossain liikeradan vaiheessa raajan fleksiota, ekstensiota tai rotaatiota. Lisäksi arvioidaan; esiintyykö tahattomia liikkeitä, spasmeja tai vapinaa, mitkä häiritsevät toimintoja. Lapsen aistitoiminnoista tarkastellaan näkö-, kuulo-, kosketus- ja hajuaistia sekä lämpötilan huomiointia tietyissä tehtävissä. Tämän lisäksi havainnoidaan, nauttiiko lapsi tietyistä aistimuksista ja siitä, että häntä siirretään ja hänen asentoansa vaihdetaan. Liikkumisen muotoon liittyen arvioidaan, käyttääkö lapsi liikkumista tukevia apuvälineitä ja pienen lapsen kohdalla kiinnitetään huomiota siihen, kuinka lasta kannetaan. Fysioterapiatilanteen aikana pyritään houkuttelemaan lasta kierimään, hiipimään, ryömimään, liikkumaan peppukiitämällä tai kävelemään. Havainnoitaessa fysioterapeutti huomioi epätavalliset liikkumistavat, kuten itsensä vetäminen vatsa- tai selinmakuulla. Myös tiettyjen asentojen toistumista seurataan. Fysioterapeutti arvioi passiivisesti ruumiinosien toiminnan koko liikeradalla lapsen käyttämissä asennoissa ja liikkeissä. (Levitt 1995, 74.)

Fysioterapiassa keskitytään perheen ajankohtaisten ongelmien käsittelyyn, hoitajan vuorovaikutusyhteyden luomiseen perheen ohjaamiseen, hoitotyön helpottamiseen ja tarjoamaan lapselle optimaalisia sensomotorisia kokemuksia ja taitoja, että hän rohkaistuu etsimään mahdollisuuksiaan vuorovaikutteiseen toimintaan toisten kanssa, kehittämään leikkitaitojaan ja tutkimaan ympäristöään. (Campbell ym. 2012, 593; Talvitie ym. 2006, 386-387.) Käytännössä perheelle opetetaan lapsen asennon valintaan, kantamiseen, ruokkimiseen ja pukemiseen liittyviä tekniikoita, mitkä kehittävät symmetrisuutta, rajoittavat epänormaaleja asentoja ja liikkeitä sekä tukevat vartalon hallintaa ja toiminnallista motorista aktiivisuutta. Käsittelytaidoilla vähennetään lapsen ja vanhemman stressiä ja ehkäistään toiminnanrajoituksia- ja heikentymistä hyödyntämällä asentovariaatioita ja koko liikerataa edistäviä asentoja spastisten ja hypomobilisten lihasten suhteen sekä raajojen toiminnallisia, tahdonalaisia, pienellä avustuksella toteutettuja liikkeitä edistäviä asentoja. Koulu- ja päiväkotihenkilökunnan sekä henkilökohtaisten avustajien ohjaaminen on merkityksellistä, että läheisten tai avustajan seurassa toteutettu arkitoimintojen harjoittelu; seisomisen, kävelyn ja siirtymisen, apuvälineiden käytön, lihasvoiman ja venyttelyn harjoittelu mahdollistuu. Omaisten kokemus arkielämässä tarvittavien taitojen oppimisen merkityksellisyydestä korostui. (Paltamaa, Karhula, Suomela-Markkanen ja Autti-Rämö ym. 2011, 90.)

Ekokulttuurisella ajattelulla fysioterapeutin työssä tarkoitetaan tasavertaista työskentelyä, jossa perheen yksilölliset tarpeet ja voimavarat huomioidaan, vanhemmat osallistuvat lapsen edistymisen arviointiin, arvioinnissa käsitellään lapsen kehitystason lisäksi kasvuympäristöä tukevaa toimintaa, vanhempien voimavaroja sekä kuntoutusohjelman vaikuttavuutta. Ekströmin ym. (2005) tutkimuksessa ekologisella lähestymistavalla onnistuttiin parantamaan CP-lapsen motorista toimintaa, suoriutumaan jokapäiväisistä toiminnoista ja edistämään sosiaalista kanssakäymistä. (Talvitie ym. 2006, 385.)

### 3.1 CP-lasten fysioterapiamenetelmät

CP-lasten fysioterapiassa on Suomessa käytetty Bobath-terapian mukaan kehitettyä NDT-terapiaa, jossa terapeutin manuaalisen ohjauksen tavoitteena on avustaa normaaleja liikemalleja. Nykyään lasten fysioterapiassa on keskitytty tarjoamaan lapselle mahdollisuus osallistua aktiivisesti kuntoutukseen, mitä tukee lapsen osallistumista lisäävä ohjaavan opettamisen menetelmä (*conductive education*). Ohjaajan tehtävänä on muodostaa lapselle päiväohjelma sekä kasvatuksellisesti ohjata lapsen itsensä ja vanhemman kanssa lapsen liikkumista tehtävänälyysin ja sanallisen palautteen avulla. Ohjaus toteutuu usein ryhmämuotoisena, mahdollistaen tehokkaasti ihmisten välisten suhteiden luomisen, aloitteellisuuden, toiminnan suuntaamisen, motivoitumisen ja oppimisen. Jokaisen lapsen kanssa työskytetään ja tarvittaessa muokataan tehtäviä kuitenkin yksilöllisesti. Harjoituksen aikana ohjaaja ja lapsi vahvistavat suoritusta ilmaisemalla sanallisesti toteutettavaa toimintaa, esimerkiksi kun lapsi sanoo: "*Minä nostan käteni ylös*" hän samalla pyrkii sen toteuttamaan. Tätä tekniikkaa voidaan kutsua Petón ilmaisemana "rhythmical intention", jossa kieltä hyödynnetään liikkeen suunnittelun ja toteutuksen apuna. (Talvitie ym. 2006, 384.)

Bobath-terapian menetelmän taustalla on menetelmän kehittäjien Berta ja Karel Bobathin kokemukset CP-lapsista ja heidän käytännön kuntoutuksen toteuttamisesta. Menetelmän avulla pyritään parantamaan halvaantuneen puolen toimintaa siten, että kumpikin kehon puoli toimii mahdollisimman tasapainoisesti, aivojen säätely toteutuu alempien osien sijaan aivojen ylemmissä osissa. Terapia toteutetaan siten, että terapeutti avustaa käsin oikean liikemallin toteuttamista ja estää hallitsemattomista reflekseistä johtuvan epänormaalin liikemallin. Tällöin ylempien aivojen osien asentoreaktiot pääsevät kehittymään. Oikean liikemallin suorittamista avustetaan somatosensorisia ärsykeitä antamalla kehon keskeisille alueille; lantioon, vartalon keskiosaan, päähän, hartioihin, vartalon ääriosiin käsiin ja jalkoihin. Huomioitavia asioita terapeutin toiminnassa ovat ohjaavan käden paikka, suunta ja paine. (Talvitie ym. 2006, 358.)

Mortonin ym. (2005) tutkimuksessa esitetään, että voimaharjoittelulla voidaan edistää CP-lasten lihasvoiman kehittymistä ja vähentää heidän lihastonustaan sekä parantaa heidän toimintakykyään hypertoonisten CP-lasten kohdalla. Edistymistä mitattiin myometrillä maksimaalisen isometrisen lihasvoiman mittaamisen ja passiivisen venyttämiseen liittyvän vastuksen suhteen sekä Gross Motor Function Measure -testiä ja 10 metrin kävelytestiä karkeamotorisen toimintakyvyn sekä kävelykyvyn suhteen. Harjoittelun progressiivisuutta lisättiin vastusta ja toistomääriä lisäämällä sekä maksimivoimaa mittaamalla kahden viikon välein. Tulokset kertovat, että polven ojentajien ja koukistajien lihasvoima lisääntyi harjoittelun myötä huomattavasti, kävelynopeus parani ja kävelyn rytmi ja askelpituus lisääntyivät lapsen itse määrittämällä kävelyvauhdilla toteutettaessa. (Talvitie ym. 2006, 385.)

CP-lapsen fysioterapiassa sensomotoristen kokemusten ja taitojen tarjoaminen kehittää lapsen aktiivisuutta ja osallisuutta. Terapiassa keskitytään asennon vakauttamiseen yhdistettynä sujuviin liikkeisiin, jotta voidaan kehittää motorisia taitoja, kuten; kurkottamista, rullaamista, istumista, konttaamista, siirtymävaiheita, seisomista ja kävelyä edistäviä taitoja. Kyseisten taitojen harjoittelemisella kehitetään symmetrisuutta, tilanhahmotusta, kehotietoisuutta ja liikkuvuutta. Edellä mainitut liikkeet

antavat sensorista palautetta normaalista liikkumistavasta ja toiminnasta yhdistettynä motoristen perustaitojen ja toimintojen harjoittamiseen; Kaikkia liiketasoja ja kehonosia, painonsiirtoa- ja painon suuntaamista sekä eristettyjä ja kaksisuuntaisuutta kehittävät liikkeet antavat sensorista palautetta normaalista toiminnasta ja liikkumisen tavoista yhdistettynä motoristen perustaitojen ja toimintojen harjoittamiseen. (Campbell ym. 2012, 593-594.) CP-lapsen liikemallien muuttaminen on mahdollista proprioseptoreista tietoa antavia hermoimpulsseja hyödyntämällä. Tämä mahdollistuu siten, että useimmat tahdonalaiset liikkeet muodostuvat refleksitoiminnan tuotoksena. (Talvitie ym. 2006, 357.)

Tehtäväkeskeinen lähestymistapa (task-oriented approach) on kohdennettu potilaille, joilla on motorisen säätelyn haasteita, minkä vuoksi se soveltuu ja on tutkittu CP-lapsilla. Lähestymistavan mukaan liikkeen tuottamiseen tarvitaan havainto-, kognitio- ja toimintajärjestelmien välistä vuorovaikutusta. Terapiassa liikkeen säätelylle asetetaan tavoite ja harjoittelun kohteena ovat kuntoutettavan arkielämästä nousevat toiminnalliset tehtävät. Fysioterapeutti ohjaa potilasta tehtäväkohtaisten toimintatapojen oppimisessa, siten että hän kykenee soveltamaan toimintaansa vaihtuvassa ympäristössä välttämällä runsasta manuaalista ohjausta. (Talvitie ym. 2006, 362-363.)

Motivoidulla käden käytöllä, eli terveen käden käytön estämisellä on osoitettu yläraajan aktiivisten liikkeiden laadun ja määrän lisääntyminen sekä liikerajoitusten väheneminen. Motivoitu käden käyttö on vaikuttavampaa yli kaksi vuotiaiden lasten kohdalla. Neuromuskulaarisella sähköstimulaatiolla (NMES) voidaan lisätä sensorista, eli tuntotietoa hoidettavasta kehonosasta tai vahvistaa heikkoa lihasta. Käytäntö on osoittanut, että sensorisen tason sähköstimulaatio yleensä riittää motorisen oppimisen tueksi aktiivisten harjoitusten yhteydessä. Spastisen lihaksen rentouttamiseen voidaan hyödyntää matalataajuisia sähköstimulaatiota ja mikrovirtahoidolla on mahdollista parantaa kireän lihaksen aineenvaihduntaa sekä lievittää venytyskipua. (Mäenpää 2018d.)

### 3.2 Fysioterapia spastisuuden hoidossa

Ylemmän motoneuronin häiriö aiheuttaa lapsilla liikunnallisen kehityksen ohjautumista kohti vääriä liikemalleja. Fysioterapia ja toimintaterapia spastisuuden hoitomuotona pyrkii auttamaan potilasta löytämään liikkumisen taidot, jotka potilaan on keskushermoston vauriosta huolimatta mahdollista saavuttaa. Spastisuuteen kohdistuvien fysioterapiatekniikoiden tavoitteena on lihastonuksen normalisoiminen, heikkojen lihasten tahdonalaisen toiminnan mahdollistaminen ja asennon ja liikkeen paremman hallinnan saavuttaminen. Yksilöfysioterapia on tarpeen mahdollisimman hyvän toiminnallisuuden saavuttamiseksi, koska se edellyttää potilaan yksilöllistä ohjaamista. Lisäksi on tärkeää saada harjoitellut asiat ja itse harjoittelu siirtymään arkeen ja päivittäisiin rutiineihin. (Autti-Rämö 1999.) Botuliinin aiheuttama halvaustila vaikuttaa lihastasapainoon, joten potilaalle kannattaa ohjata koordinaatio-, asento-, ryhti-, venytys- ja voimaharjoitteita injektoitu lihasryhmä ja potilaan toimintakyky huomioiden (Ylinen 2010, 138).

Spastisen raajan lihasvoimaharjoittelulla pyritään agonisti- ja antagonistilihasten yhteistyön parantamiseen sekä sujuvampaan liikkumiseen ja toimimiseen spastisuutta vastaan. Lihasvoimaharjoittelun



myötä on mahdollista pidentää lihaksen pituutta ja täten parantaa spastisuuden hallintaa. Harjoitteleusentoihin ja ponnistelun määrään tulee lihasvoimaharjoittelun yhteydessä kiinnittää huomiota, sillä liiallinen ponnistelu nostaa lihastonusta, mutta kohtalainen lihastyö normalisoi lihastonusta. Esimerkiksi kurkottelua vaativat harjoitteet ja toimiminen käsi vaakatason yläpuolella voi työllistää liikaa hartiarenkain ja keskivartalon lihaksia, vaakatason alapuolelle tai alaviistoon kohdistuvat harjoitteet ovat vastaavasti suositeltuja. (Järvi 2012, 24.)

Tärkeitä liikeratoja ylläpitäviä tekniikoita spastisuuden hoidossa ovat esimerkiksi pehmytkudoksen ja nivelten mobilisaatio, sekä spastisen lihaksen passiivinen venyttäminen. Lämmöllä on lihastonusta laskeva vaikutus ja tätä hyödynnetään mm. allasterapiassa. Sähköstimulaatiota, ihon pintaan kiinnitettävien elektrodien avulla, käytetään jonkin verran sekä spastisen lihaksen aktivaation vähentämiseksi, että heikon antagonistilihaksen aktivoimiseksi. Myös apuvälineiden voidaan käyttää ehkäisemään kokonaisvaltaista lihastonuksen voimistumista toimintatilanteissa. Apuvälineitä, esimerkiksi seisomatelineitä, on mahdollista hyödyntää myös spastisten lihasten pitkäkestoiseen venyttämiseen, mikä hillitsee kontraktuurataipumusta. (Autti-Rämö 1999.) Kontraktuuran muodostuminen on mahdollista estää, kun pohjelihakseen kohdistetaan venytys kuuden tunnin ajaksi. Venytyksen keston ollessa muutamia tunteja liikerajoitus alkaa kehittyä. Toistetun staattisen venytyksen on osoitettu pienentävän spastisen lihaksen reflektorista aktiivisuutta ja venytykseen yhteydessä olevan vastuksen määrää heti venytyksen jälkeen. (Ylinen 2010, 138)

Sähköstimulaatiolla, erityisesti transkutaanista stimulaatiota (TENS) käytetään ärsyttämään spastisen lihaksen antagonistilihaksia, mikä rentouttaa spastisia agonistilihaksia. Spastista lihasta voidaan myös heikentää stimuloimalla sitä tai stimuloimalla rint- tai lannerangan siirtymäkohtaa alaraajaspastisuuden hoidossa. Päivittäinen TENS-hoito on takaa pidemmän vaikutusajan. Asentohoito on erityisen tärkeää spastisuuden akuuttivaiheessa ja sillä pyritään ehkäisemään virheasentojen muodostumista. Esimerkkinä alaraajojen lähentäjien spastisuuden asentohoidon välineenä hyödynnetään adduktori-tyynyä. (Järvi 2012, 23, 26.)

Ortooseja, kipsausta ja lastoja hyödynnetään spastisuuden hoidossa. Ortoosin tehtävä on heikentää spastisuutta vähentämällä tuntoärsytystä sen lisäksi, että se estää virheasentoja ja mahdollistaa liikumisen. (Järvi 2012, 25.) Botuliinihoidon vaikuttavuutta on mahdollista vahvistaa sähköstimulaatio- ja lastahoitoa hyödyntämällä, jolloin heikentynyttä lihasta venytetään ja niveltä suunnataan toiminnallisuuden kannalta parempaan asentoon (Terveyskylä 2017). Hamstring-lihasten ollessa erityisen spastiset polven ojennusta ohjaavaa ortoosia voidaan hyödyntää hoidossa. Ortoosia käytetään ennen fysioterapiaa, helpottamaan lihasten venyttämistä ja seisomaharjoituksia sekä sitä voidaan käyttää myös öisin, mikäli lapsi sen sietää. (Autti-Rämö, Nopola-Hemmi, Larsen ja Siltanen 1997.) Lapsilla paljon käytetyn usean viikon kipsauksen tavoitteena on pitkäkestoisella venytystilalla aikaansaatua venytysheijasteen heikentyminen, lihaksen rentoutuminen ja sen lepopituuden kasvaminen (Järvi 2012).

Lastat jaetaan toiminnallisiin ja staattisiin lastoihin. Toiminnallinen lasta mahdollistaa raajan helpomman käyttämisen, staattisen lastan tehtävä on pitää raaja hyvässä asennossa. Lastoja valmistetaan

esimerkiksi pehmeästä lycrasta, joka vedetään raajan päälle sukan lailla. Näiden lastojen on osoitettu lisäävän passiivista liikerataa, sallivan liikkeen sekä mahdollisesti alentavan raajan turvotusta. Käyttöaika on öisin tai pari kertaa päivässä kahden tai kolmen tunnin ajan. (Järvi 2012, 25.) Lastahoidojen vaikuttavuudesta on tutkimusnäyttöä botuliinihoitojen yhteydessä. Corry ym. (1998) ja Flett ym. (1999) osoittivat tutkimuksissaan, että venyttävä lasta- ja botuliinihoito yhdessä parantavat nilkan toiminnallisuutta kävelyn aikana CP-lapsilla, mutta lastahoidon jälkeen ongelmat palasivat. Kayn, Rethlefsenin, Fern-Buneon, Wrenin ja Skaggsin (2004) ja Ackmanin ym. (2005) tutkimuksissa puolestaan osoitettiin, että botuliinin käytöllä ei ollut lastahoidon tehoa lisäävää vaikutusta. (Ylinen 2010, 138-139.)

### 3.3 Fysioterapian vaikuttavuus ja sen arviointi cp-lapsilla

Fysioterapiassa vaikuttavuus tarkoittaa tavoitteiden mukaisten tulosten toteuttamista. Vaikuttavuus ilmenee positiivisena muutoksena ihmisen tilassa, esimerkiksi liikuntakyvyssä tai vastaavasti ihmisen tilan vakauden ylläpitämisenä, esimerkiksi kävelykyvyn säilymisenä. Kliinisiin käytäntöihin liittyvä menetelmien arviointi on yksi tämänhetkistä tutkimuskohteista, kun fysioterapiamenetelmien valintaa pyritään perustelemaan. Fysioterapiakäytäntöjen kehittäminen näyttöön perustuvaksi tarvitsee taustalle fysioterapian perus- ja vaikuttavuustutkimusta. (Suomen Fysioterapeutit.)

Fysioterapian vaikuttavuutta arvioidaan hyödyntämällä CP-lapsen toimintakyvyn arviointimenetelmiä. Alla olevassa taulukossa on esitelty Suomessa CP-hankkeen myötä suositellut CP-lasten ja nuorten arviointimenetelmät ICF-viitekehyksessä (Taulukko1). Taulukossa esiteltyjen menetelmien lisäksi Suomessa suositellaan GAS: in, eli tavoitteen asettamisen asteikon hyödyntämistä osallistumisen, suoritusten sekä ruumiin rakenteiden, kehon ja ruumiin toimintojen osalta. Arviointimenetelmän valinta perustuu vamman vaikeusasteeseen, arvioinnin tarkoitukseen ja lapsen tai nuoren iän ja yksilöllisten tarpeiden huomioimiseen. Osaa esitellyistä mittareista voidaan hyödyntää leikkauksen ja tai botuliinitoksiinihoitojen vaikuttavuuden arvioinnissa. (Kiviranta ym. 2016, 6, 9-10, 12.) Kirjallisuuskatsauksemme tutkimuksissa botuliini-injektiohoidon ja fysioterapian vaikuttavuuden arvioimiseen eniten käytetyt mittarit olivat Modified Ashworth Scale ja GMFM.

TAULUKKO 1. CP-lasten ja nuorten arviointimenetelmät ICF-viitekehyksessä (mukailien Kiviranta ym. 2016).

<b>Arviointimittari</b>	<b>ICF-pääluokka</b>
ARom, PRom (aktiivinen ja passiivinen liikerata)	Nivelten liikkuvuustoiminnot (b710)
Spastisuus, lihasvoima, Catch-heijaste (venytysheijasteen nivelkulma)	Lihassoiman ja tehon tuottotoiminnot (b730) Lihaskänteystoiminnot (b735) Lihaskrefleksitoiminnot (b750)
Gross Motor Function Measure 66 (karkeamotoriikka)	Asennon vaihtaminen (d410) Asennon ylläpitäminen (d415) Asennon vaihtaminen ja ylläpitäminen, muu määritelty ja määrittelemätön (d429) Nostaminen ja kantaminen (d301) Esineiden liikuttaminen alaraajoilla (d435) Käden ja käsivarren käyttäminen (d445) Käveleminen (d450) Liikkuminen paikasta toiseen (d455)
Movement Assessment Battery for Children 2 (motoriset taidot sekä hieno- ja karkeamotoriikka)	Käden hienomotorinen käyttäminen (d440) Käden ja käsivarren käyttäminen (d445) Tasapainoelintoiminnot (b235)
6 min Walking Test (Kuuden minuutin kävelytesti)	Rasituksen sietotoiminnot (b455) Käveleminen (d450)
Physiological Cost Index (energian kulutus)	Sydäntoiminnot (b410) Käveleminen (d450)
Timed Up and Go (toiminnallisen kävelyn testi)	Asennon vaihtaminen (d410) Käveleminen (d450) Liikkuminen paikasta toiseen (d455)
Selän liikkuvuuden seuranta (mittanauha)	Nivel- ja luutoiminnot, muu määritelty ja määrittelemätön (b729)
FIST (istumatasapaino)	Istuminen (d4103) Kehontasapainotoiminto (b2351)
Peak Expiratory Flow/Microspirometria (uloshengityksen huippuvirtaus/keuhkojen toiminta)	Hengitystoiminnot (b440) Hengitystoiminnot (b440)
Rintakehän liikkuvuus (mittanauha)	Nivel- ja luutoiminnot, muu määritelty ja määrittelemätön (b729)

Modified Ashworth Scale on spastisuuden mittari, jolla mitataan vastuksen vaikutusta spastisen lihaksen lihastonukseen. Mittarilla määritellään spastisen lihaksen lihasvastus passiivisen venytyksen aikana. MAS-mittaria on yleisesti käytetty CP-lapsilla. Asteikko mahdollistaa laadullisen ja subjektiivisen tiedon pätevydestä ja luotettavuudesta. Eri arvioijien välinen yhteneväisyys ICC-pisteiden mukaan mittarilla on keskimääräinen-hyvä ja toistettavuus vaihteluvälillä heikko-hyvä. Mittarin käytössä kuitenkin puutteita; sitä ei ole standardisoitu, ärsykkeiden hallinta ei ole hyvin kontrolloitua ja sillä ei ole reabiliteettia ja validiteettia kaikille lihasryhmille. (Mutlu, Livanelioglu ja Gunel 2008.)

GMFM eli Gross Motor Function Measure on apuväline, jolla mitataan muutoksia karkeamotorisissa taidoissa ja arvioidaan cp –lasten hoidontarvetta. GMFM-88 on testin alkuperäinen versio ja siinä motorisia taitoja tarkastellaan viidellä eri osa-alueella, joihin kuuluvat makaaminen ja pyöriminen, istuminen, ryömiminen ja konttaaminen, seisominen sekä käveleminen, juokseminen ja hyppiminen. GMFM-66 on tiivistetty versio 88 kohdan testistä, johon on Rach –analyysin avulla valittu parhaiten vaihtelevia kykyjä esiintuovat osiot testistä. Testimuodon valitseminen riippuu siitä, mihin tarkoitukseen arviointia käytetään. Laajempi GMFM-88 antaa kuvailevampaa tietoa motorisista taidoista ja se sopii paremmin hyvin nuorille lapsille ja niille lapsille, joilla on korkeampi GMFCS luokittelu, eli vaikeampia motorisia haasteita. Myös ortoosia tai liikkumisen apuvälineitä käyttäville lapsille täytyy valita testin pitkä versio, sillä GMFM-66 –testi tulee suorittaa avojaloin. (Russel, Avery, Rosenbaum, Raina, Walter ja Palisano 2000.)

Molemmat testit pisteytetään samalla tavoin numeerisesti 0-3 tai "ei testattu".

0: ei aloita

1: aloittaa

2: suorittaa osittain

3: suorittaa kokonaan

Tarkemmat pisteet määräytyvät kuitenkin liikutun etäisyyden, käytetyn ajan, tarjotun tuen, tarkkuuden, määrien ja tehtävien suorittamisen mukaan. "Ei testatuiksi" merkitään tehtävät, joita lapsi ei suostu yrittämään, vaikka he ainakin osittain pystyisivät suorittamaan tehtävän. (Can Child, 2019a.)

## 4 BOTULIINITOKSIINI CP-LAPSEN FYSIOTERAPIAN TUKENA

### 4.1 Botuliinitoksiini

Botuliinitoksiini on clostridium botulinum –neuroksiini, anaerobinen bakteeri, joka yleensä aiheuttaa ruoan pilaantumista ja tetanusta. Botuliinin vaikutus alkaa kolmen-kahdeksan päivän kuluessa pistoksesta ja kestää kolmesta kuuteen kuukautta. Jos hoitoa annetaan liian usein tai liian suuria määriä, seurauksena voi olla hoidon tehokkuutta heikentävä vasta-ainemuodostus. Tämän vuoksi botuliinihoitoa ei ole hyödyllistä toteuttaa useammin kuin kolmen kuukauden välein. (Satakunnan sairaanhoitopiiri 2018.) Injektioiden antaminen vähintään 12 viikon välein ehkäisee tehokkaammin neutralisoivien vasta-aineiden kehittymistä (Tecklin 2015, 221).

Botuliinitoksiinin lamauttava vaikutus lihaksessa perustuu kemialliseen reaktioon, jossa botuliinitoksiini halvaannuttaa lihaksen väliaikaisesti. Botuliinitoksiini sitoutuu synaptisiin proteiineihin neuromuskulaarisissa liitoksissa ja estää asetyylkoliinin vapautumisen hermopäätteestä absorboitumalla perifeerisiin hermopäätteisiin. Tämä saa aikaan lihaksen toiminnan heikentymistä ja yliaktiivisen toiminnan loppumista tai vähenemistä. (Satakunnan sairaanhoitopiiri 2018.) Kun botuliinitoksiini a:ta

ruiskutetaan lihaksen sisään, se kulkeutuu hermopäätteeseen mikropinosytoosin avulla. Kulkeuduttuaan hermon sisälle toksiini sitoutuu asetyylikoliiniin ja estää sen vapautumisen solusta, näin tapahtuu kemiallinen denervaatio eli hermon tuhoutuminen. Tämän jälkeen hermo alkaa kehittää uusia synapseja lihakseen. Kun uusia hermo-lihasliitoksia syntyy, botuliinitoksiinin kliininen vaikutus häviää. Aikaa vaikutuksen häviämiseen menee kahdesta viikosta kuuteen kuukauteen. (Autti-Rämö ym. 1997.)

Etyylialkoholiin ja phenoliin verrattuna botuliinin käyttöön liittyy vähemmän kliinisiä komplikaatioita, se on helppokäyttöinen ja potilaalle vähemmän kivulias ja se voidaan antaa ilman sedaatiota, eli kevyttä nukutusta. Botuliini myös diffundoituu, eli sekoittuu lihakseen helposti. Botuliinitoksiinin käyttö on kuitenkin verrattaen kallista ja mahdollistaa lähinnä vain lyhytaikaisia vaikutuksia. (Tecklin 2015, 221.)

#### 4.2 Perusteet botuliinihoidolle

Botuliinitoksiinin käyttö on kannattavaa, kun lihastasapainon parantumiseen pyritään vähentämällä enintään kuuden lihaksen aktiivisuutta. Hoidolla pystytään lisäksi mahdollistamaan motoristen taitojen kehittyminen ja botuliinitoksiini helpottaa spastisten lihasten venyttelyä kipua lievittävän vaikutuksen ansiosta. (Autti-Rämö 1999). Lapsipotilaista tärkein kohderyhmä botuliinihoidolle ovat CP-lapset, joilla botuliinitoksiinilla voidaan estää spastiseen lihakseen kasvun myötä kehittyvät kontraktuurat (Autti-Rämö 1999; Ylinen 2010, 141). Botuliinitoksiinia on käytetty yleistyen myös tukihoidona lasten ortopedisissa- ja käsikirurgisissa leikkauksissa (Sätälä ym. 2011).

Botuliinitoksiinihoidon tarve tulee miettiä aina yksilöllisesti. Oleellista on pohtia, onko pistoshoidolla mahdollisia vaikutuksia potilaan omien tavoitteiden saavuttamisen, spastisuus ei yksinään ole aihe botuliinihoidolle. (Sandell ja Liippola 2011, 17.) Botuliinipistoksille perusteina ovat esimerkiksi lapsen ja vanhemman huoli lapsen kehityksestä sekä haasteet seuraavissa motorisissa taidoissa; ”varvas-tus”-kävelytyyli, kävely- ja tasapainotaitojen kehittymättömyys tai kävelymatkan lyhentyminen ja toistuva kaatuilutaipumus, pyörällä ajaminen, pallon potkaiseminen ja rappusten kiipeäminen eivät onnistu, siirtymiset ja istumiset eri alustoilla ovat haastavia, lapsen intiimihygienianhoito ja ortoosien käyttö vaikeutuu. (Levitt 2004, 251.) Botuliinitoksiinin käytön kliinisiin tavoitteisiin sisältyvät; toiminnan kehittyminen, tuki- ja liikuntaelinkomplikaatioiden ehkäisy ja lapsen hoitamisen helpottuminen. Botuliini-injektiohoidolla voidaan viivästyttää leikkaustarvetta sekä mahdollistaa itsenäinen kävely sekä toimiminen seisoma-asennossa. Lapsen maksimaalisen toiminnan tason kehittymistä edellyttää injektiohoidon jälkeen toteutettu fysioterapia, joka sisältää esimerkiksi venyttelyä, tasapainoharjoittelua sekä toiminnallisia harjoitteita. (Tecklin 2015, 221.)

Aivojen plastisiteettipotentiaali on lapsilla vielä suuri, eikä alaraajojen niveliin tai lihaksiin ole ehtinyt muodostua pysyviä kontraktuuria. Arvioidusti 80% lapsista saa apua liikkumisongelmiin botuliini-injektioista, kun hoitovastetta verrataan kävelynopeuden, askelpituuden- ja tiheyden muutoksiin. Hoitovaste on paras pistoksen jälkeen saadun intensiivisen fysioterapiajakson jälkeen. Potilaan ja perheen motivaatio botuliinihoitoa seuraavaan ortoosi- tai kipsihoitoon ja fysioterapiaan on hyvin

oleellista. Fysioterapia koostuu vastavaikuttajalihasten vahvistamisesta ja spastisten lihasten passiivisesta venyttämisestä. Näillä menetelmillä vartalon tai raajan patologinen liikemalli voi mahdollisesti normalisoitua. Spastisuuden vähentyminen tietyssä lihaksessa mahdollistaa nivelliikkuvuuden, ryhdin ja koordinaation kehittämisen. (Kauranen 2017, 377-378.)

Botuliinitoksiinihoitoa voidaan hyödyntää seuraavien spastisuuden ongelmien yhteydessä; heikko lihastoiminta, jota vaikeuttaa spastinen antagonistilihas, lisääntyvä spastisuus ja kontraktuurariski, ko-kontraktio, kivuliaat lihasspasmit ja massaliikkeet, jolloin selektiiviliikkeet puuttuvat (Autti-Rämö 1999). Tällä hetkellä botuliini- ja venytysoidon yhdistelmällä vaikeakin spastisuus on mahdollista hoitaa konservatiivisesti, kun aiemmin voimakkaan spastisuuden aikaansaamien lihasten lyhentymisten hoidossa käytettiin jänteiden katkaisua (Ylinen 2010, 138). Sätälä ym. (2011) toteavat artikkelissaan "*Mitä hyötyä botuliinista on lapsille?*", että alle kouluikäiset lapset, joilla spastisuus on dynaamista ja liikuntavamman sekä spastisuuden vaikeusaste on enintään keskinkertainen hyötyvät botuliinihoidosta eniten. Botuliinitoksiinia käytetään spasmiin ja dystonioiden laukaisemiseen ja se on mahdollista kohdistaa tarkasti, toisin kuin lääkkeet, jotka keskushermon kautta vaikuttavat koko kehoon ja aiheuttavat väsymystä. Sairasen mukaan botuliini-injektiot auttavat kolmella neljäsosalla, eniten käytettynä CP-lapsille ja spasmoidisille kierokaulaisille potilaille. Botuliinitoksiinilla hoidetaan lisäksi kasvojen liikakouristuksia, raajajäykkyyttä, yliaktiivista virtsarakkolihasta, liihakiloa- ja pu-nastumista. (Kivimäki, 2015.)

Botuliinitoksiinilla on kyky kohdistua perifeerisiin hermoihin ja samalla ehkäistä asetyylikoliinin vapautumista ilman keskushermostovaikutuksia. Botuliinitoksiinia hyödynnetään dystonian, spastisiteetin ja muiden sairauksien hoidossa, joissa lihasten yliaktiivisuus aiheuttaa oireita. (Comella ja Pullman 2004.) Tutkimustulokset ovat antaneet positiivisia tuloksia siitä, että botuliinitoksiinilla on myönteisiä vaikutuksia keskeisiin spastisiin lihaskontraktioihin, lihastonuksen alenemiseen ja spasmiin toistuneisuuden vähenemiseen (Snow ym. 1990,512-514).

#### 4.3 Botuliini-injektion toteutus, haittavaikutukset ja vasta-ainemuodostus

Botuliiniannokset lapsilla lasketaan painokiloa kohden (U/kg). Tärkeää on huomioida kokonaisannos ja jokaiseen lihakseen pistetyn annoksen määrä. Turvallisen kokonaisannoksen vaihteluväli on 6-25 U/kg onabotulinumtoksiini A:ta tai 15-25 abobotulinumtoksiini A:ta U/kg hoitokertaa kohden hoidettavien lihasten lukumäärä huomioiden. Valmistajien ilmoittamat turvarajat ovat pienempiä. Annosten määrittelyn perustana tarkastellaan hoidettavien lihasten kokoa, määrää, sijaintia ja spastisuusastetta. Annoksiin vaikuttaa se, missä hermo-lihasliitokset sijaitsevat, hoidon tavoitteet, liikuntavamman vaikeus ja edellisten botuliinihoitojen vaste. Terapeuttisen vasteen pituus on 2-6 kuukautta. Botuliinihoito voidaan toistaa aikaisintaan kolmen kuukauden kuluttua, millä minimoidaan vasta-ainesten syntymisen riskiä. (Sätälä ym. 2011.)

Yleisesti botuliini-injektioiden pistospaikkoja on paikannettu anatomisia maamerkkejä, lihasten palpaatiota ja EMG-ohjausta hyödyntäen. Pieniin, erityisesti yläraajan lihaksiin pistettäessä paikantami-

sen apuna lisäksi on käytetty hyväksi sähköstimulaatiota ja kaikukuvausohjausta. Pistoksen injektointi oikeaan lihakseen on toimiva toteutustapa. Lihaksessa toksiini leviää ja sitoutuu hermo-lihasliitokseen. Pistäminen maskianestesiassa vähentää kipua ja emotionaalista stressiä, toteutettaessa toistuvaa monitasohoitoa. Useimmiten esilääke suun tai nenän kautta annettuna antaa riittävän amnesian ja rauhoittumistilan ja on edullisempi vaihtoehto. (Sätälä ym. 2011.)

Keskimäärin viidellä prosentilla botuliinihoitoa saaneista esiintyy sivuvaikutuksina pahoinvointia, lihasheikkoutta, paikallista kipua, turvotusta, hematoomaa ja yleistä heikotusta (Kauranen 2017, 377-378). Botuliini-injektion paikallisia haittavaikutuksia ovat kipu mustelma ja punoitus pistosalueella. Flunssan tapaisia oireita saattaa ilmetä joillakin lapsilla muutaman päivän ajan pistoksen jälkeen. (Levitt 2004, 250.) Suuria annoksia käytettäessä pistoskohdan viereiset lihakset voivat hetkellisesti heikentyä. Systeemisiin haittavaikutuksiin kuuluvat virtsanpidätysvaikeudet ja hengitysoireet, kuten keuhkokuume tai aspiraatio. Näiden esiintyvyys on prosentilla pistoksen saaneista. Virtsanpidätyskyky normalisoituu 1-6 viikon kuluessa. Isoja annoksia käytettäessä hengitysoireita ilmenee yleisimmin liikuntavammaisilla lapsilla, joilla on nielemisvaikeuksia. Vaikeasti sairaiden lasten hoidossa yksittäisiä kuolemantapauksia on sattunut botuliinihoidon yhteydessä, mutta käytännössä on osoittautunut, että hoito on tarpeeksi turvallista ja haittavaikutuksen harvinaisia. (Sätälä ym. 2011.)

Vasta-aineenmuodostus voi heikentää hoitovastetta. Jopa 30%:lla lapsista todettiin vasta-aineita on- ja abotuliinivalmisteiden käytön yhteydessä. Nykyisillä valmisteilla niiden lasten osuus, joille kehittyy vasta-aineita, on kuitenkin vain yhden prosentin luokkaa. Heikko hoitovaste voi johtua myös pistotekniikan ongelmista, jolloin kohdelihaksiin ei ole päätyntä lääkeainetta tai kohdelihasten valinta ei ole onnistunut. Liian pientä botuliiniannosta käytettäessä tai vaikeiden lihaskontraktuurien hoidossa hoitovaste voi jäädä alhaiseksi. Mikäli kahdella edellisellä kerralla ei olla saavutettu hoitovastetta, botuliini-injektiosta luopuminen spastisuuden hoidossa on perusteltua. (Sätälä ym. 2011.)

#### 4.4 Fysioterapia botuliinihoidon jälkeen

Dumas ym. (2001) raportoivat konsensusessaan, yhdessä 41 yhdysvaltalaisen ja kanadalaisen lastenfysioterapian asiantuntijan kanssa, interventioista, joissa tutkittiin botuliini-injektiohoitoa ja alaraajaspastisuuden hoitoa CP-vamman yhteydessä. Konsensus sisältää terapeuttisia ja toiminnallisia harjoitteita sekä itsehoito- ja apuvälineohjausta, mutta tuo esille, että lisää tutkimusta tarvitaan botuliinin vaikutuksesta fysioterapeuttisen kuntoutussuunnitelman laatimisen tueksi. Painotettuja fysioterapiamenetelmiä ovat lihasten venyttely, vahvistaminen ja toiminnallinen harjoittelu. (Levitt 2004, 252.)

Botuliinin injektoinnin jälkeen fysioterapia ja päivittäiset harjoitteet ovat oleellisia. Liikeratojen ylläpitäminen venyttelyn sekä päiväortoosien ja yölastojen avulla on tärkeää. Yölastoja käytetään heti injektoiden pistämisen jälkeen vähintään kuusi tuntia yössä. Se, mikä kävelyä tukeva apuväline valitaan, määräytyy tuen tarpeen mukaan. Toisinaan käyttöön valitaan saranaortoosi ja toisinaan taas dynaaminen nilkkaortoosi yhdessä tukevan pohjallisen ja kengän kanssa. Vahvistettavia lihaksia ovat

injektoidut antagonisti- ja asentoa ylläpitävät lihakset. Fysioterapiassa uudelleenopetellaan kävelyrytmiä ja harjoitellaan kävelytuen vähentämistä. Kehon asentoa pyritään normalisoimaan istuma-, seisoma- ja makuuasennoissa. Oleellista on tiedottaa vanhempia ja koulun henkilökuntaa päivittäisen venyttelyn toteuttamisesta, asennonhallinnan ohjaamisesta, apuvälineen käytöstä sekä spesifien lihasten vahvistamisesta. Lapsi saattaa tuntea heikkoutta injektoidussa lihaksessa tai kokea kaatuilu- taipumusta kehonkuvan muuttuessa. Yleisen heikkouden tai muiden odottamattomien sivuvaikutusten osalta tulee konsultoida lääkäriä. Fysioterapian tukena käytetään uintia, ratsastusta ja kuntosaliharjoittelua. (Levitt 2004, 251.)

## 5 TUTKIMUKSEN TARKOITUS, TAVOITE JA TUTKIMUSKYSYMYKSET

Kirjallisuuskatsauksemme tarkoituksena on koota yhteen uusin tutkimustieto CP –lasten botuliinihoidoista ja hoitojen jälkeisistä fysioterapiamenetelmistä sekä niiden vaikuttavuudesta spastisen cp-lapsen alaraajojen toimintakykyyn. Opinnäytetyömme tavoitteena on lisätä fysioterapeuttien työn vaikuttavuutta tuomalla esiin viimeisin tutkimusnäyttö eri fysioterapiakeinojen vaikuttavuudesta botuliinitoksiinihoitojen jälkeen.

Tutkimuskysymyksemme ovat:

- Mitä fysioterapiamenetelmiä botuliini-injektiohoitojen jälkeen käytetään?
- Mikä on botuliinihoitojen ja sen jälkeisen fysioterapian vaikuttavuus spastisen CP-lapsen alaraajojen toimintakykyyn?

## 6 TUTKIMUKSEN TOTEUTUS

### 6.1 Kuvaileva kirjallisuuskatsaus

Kuvaileva kirjallisuuskatsaus on yksi kirjallisuuskatsauksen muoto, jota käytetään paljon hoito- ja terveystieteellisissä tutkimuksissa. Sen toteuttamiseen kuuluu neljä vaihetta, joita ovat tutkimuskysymyksen muodostaminen, aineiston valitseminen, kuvailun rakentaminen ja tuotetun tuloksen tarkasteleminen. Menetelmänä kuvaileva kirjallisuuskatsaus on aineistolähtöisen ilmiön kuvausta, joka tähtää ymmärtämiseen. Kirjallisuuskatsauksen neljä vaihetta kulkee kuvailevaa kirjallisuuskatsausta toteuttaessa osittain päällekkäin ja esimerkiksi tutkimuskysymyksen muokkaaminen on mahdollista aineiston keräämisen yhteydessä löytyvän aineiston mukaan. (Kangasniemi ym. 2013, 292-294.)

Kuvailevan kirjallisuuskatsauksen tutkimuskysymyksen on tärkeää olla tarpeeksi rajattu ja täsmällinen, jotta aiheen syvälinen tarkastelu on mahdollista. Toisaalta kysymyksessä on hyvä olla myös väljyyttä niin, että monien eri näkökulmien käyttäminen mahdollistuu. Kliinisen kysymyksenasettelun käyttäminen kuvailevassa kirjallisuuskatsauksessa käy hyvin nykyisten käytäntöjen arviointiin, kehittämiseen ja päivittämiseen. Tutkimuskysymys ohjaa aineistonvalintaa. Aineistonvalinta ja sen analysointi tapahtuvat yleensä käsi kädessä ja tutkimuskysymyksen laajuus määrää kirjallisuuskatsauksen aineiston riittävyyden. (Kangasniemi ym. 2013, 295.)



Tässä opinnäytetyössämme käytämme kuvailevan kirjallisuuskatsauksen eksplisiittistä aineiston valintaa. Se muistuttaa systemaattisen kirjallisuuskatsauksen raportointitapaa. Kirjallisuuden valinta kuvataan melko tarkasti, hyödynnetään aika- ja kielirajausta ja valitaan tietyt sisäänottokriteerit. Systemaattisesta kirjallisuuskatsauksesta poiketen näistä kriteereistä voidaan kuitenkin tarvittaessa poiketa, jos se on tarpeellista tutkimuskysymykseen vastaamisen vuoksi. (Kangasniemi ym. 2013, 295-296.)

Käsittelyosan rakentaminen tapahtuu siten, että tutkimuskysymykseen vastaamalla pyritään tuottamaan laadullinen kuvaus ja uusia johtopäätöksiä. Aineiston sisältöä analysoidaan ja yhdistellään kriittisesti ja luodaan jäsentynyt kokonaisuus eri tutkimusten ja lähteiden tietoja vertailemalla. Analyysin ei ole tarkoitus referoida, siteerata tai tiivistää alkuperäistä aineistoa vaan tavoitteena on tehdä aineiston sisäistä vertailua ja tehdä laajempia päätelmiä. Ilmiöitä voidaan tarkastella esimerkiksi teemoittain tai kategorioittain. Lopullisten tulosten tarkastelu sisältää sisällöllistä ja menetelmällistä pohdintaa sekä tutkimuksen eettisyyden ja luotettavuuden arviointia. (Kangasniemi ym. 2013, 296-298.)

## 6.2 Tutkimusaineiston keruu ja valinta

Tutkimusaineiston keräämiseen käyttämiämme tietokantoja olivat Cinahl, Pubmed ja Pedro. Alkuvaiheessa haimme aineistoa myös Medicistä, mutta sen kautta löytyi vain yksi aiheeseen liittyvä tieteellinen artikkeli, minkä vuoksi rajasimme sen pois.

Valitsimme kuusi keskeistä hakusanaa, joiden perusteella haimme tutkimuksia valitsemistamme tietokannoista. Nämä hakusanat olivat:

- "physical therapy" OR physiotherapy
- "cerebral palsy OR CP
- child OR children
- Botulinum OR Botulinum Toxin

Eksplisiittisen aineistonvalinnan mukaisesti asetimme työssämme käytettäville tutkimuksille sisäänottokriteerit, mikä lisää lopullisen työmme luotettavuutta. Ensimmäisenä kriteerinä oli, että tutkimukset vastaavat kaikkiin valitsemiimme hakusanoihin. Lisäksi niiden täytyy olla kielitaitomme mukaan joko suomen-, englannin- tai ruotsinkielisiä. Kolmantena sisäänottokriteerinä päädyimme rajaamaan tutkimusten ilmestymisen 2013-2019 väliselle ajalle, jotta tieto olisi mahdollisimman ajantasaista. Valitsimme tutkimuksia, joissa botuliinin annostelu on kuvattu. Muutimme työmme otsikkoa ja sisältöä tutkimusten analysoinnin edetessä koskemaan kaikkia spastisen cp-vamman muotoja alkuun rajatusta diplegiasta, sillä tutkimusaineisto olisi käynyt liian suppeaksi. Koimme kuitenkin työn rajauksen spastisten alaraajojen toimintakykyyn riittäväksi.

Alla oleva kuvio (Kuvio3) havainnollistaa tutkimusaineistonvalinnan prosessia. Päädyimme hyödyntämään kolmea tietokantaa, joissa on fysioterapia-alan tutkimustietoa; Pubmedia, Cinahlia ja Pedroa. Löysimme yllä lueteltujen hakusanojen mukaan 133 tutkimusta Pubmedista, 54 Cinahlista ja neljä

Pedrosta. Tämän jälkeen toteutimme otsikko- abstrakti- ja sisältötason seulontaa vaiheittain hyväksyen lopulta yhdeksän tutkimuskysymyksiimme vastaavaa tutkimusta. Lähes kaikki tutkimukset olivat lääketieteellisestä näkökulmasta tehtyjä, ja niiden tekijät enimmäkseen lääkäreitä, vaikka osalla oli myös fysioterapeutin tutkinto. Valitsemissamme tutkimuksissa fysioterapia oli keskeisessä osassa tutkimustuloksia ja sen merkitystä osana botuliinitoksiinihoitoja CP-lapsilla pyrittiin tutkimuksissa selvittämään.



KUVIO 3. Tiedonhaun ja aineistonvalinnan prosessin kuvaus.

Emme pisteyttäneet tutkimuksia minkään luotettavuusmittarin perusteella, sillä kuvailevassa kirjallisuuskatsauksessa analysoitavan aineiston valinnalle ei ole asetettu pisterajaa. (Alastalo 2015, 174.) Silmäilimme kuitenkin Joanna Briggsin tarkistuslistaa satunnaistetulle vertailevalle tutkimukselle. Osa valitsemistamme tutkimuksista eivät olleet satunnaistettuja, joten tarkistuslista ei sopinut kaikkien tutkimusten arviointiin. (Joanna Briggs Institute Centre of Excellence 2019, 1.) Arvioimme tutkimusten näytön astetta Duodecimin hoitosuositusryhmien käsikirjan esityksen mukaisesti. Näytön astetta voidaan arvioida seuraavia kriteerejä tarkastelemalla; tutkimusasetelman vahvuus (esimerkiksi satunnaistettu tai havainnoiva tutkimus), tutkimusten laatu (validiteetti ja otoskoko), tutkimusten määrä, tutkimustulosten samankaltaisuus, tutkimustulosten kliininen merkittävyys ja tutkimustulosten sovellettavuus. Tasokkaassa tutkimuksessa tutkimusasetelma sopii tutkittavaan ongelmaan ja tuloksen piste-elevaatti (keskiarvo) on uskottava ja harhan riski on vähäinen. (Jousimaa, Komulainen, Kunnamo, Malmivaara, Sipilä ja Vuorela. 2016.)

Näytön aste jaetaan yleisesti neljään luokkaan A-D. Lopputulosmuuttujalla ei arvioitu olevan potilaalle hyvin tärkeää kliinistä hyötyä tai haittaa. Näytön astetta heikentäviä tekijöitä, joita huomasimme osana joitain tutkimuksia, olivat puutteet tutkimuksen toteutuksen raportoinnissa fysioterapiaintervention suhteen, tutkimustulosten ristiriitaisuus, se, että lopputulosmuuttujalla ei mitattu suoraan kliinistä hyötyä tai haittaa, puutteet tulosten analysoinnissa ja raportoinnissa sekä käytännön hyötyjen asettamat arvioinnin haasteet. (Jousimaa ym. 2016.)

### 6.3 Tutkimusten analysointi

Sisällönanalyysiä käytetään laadullisten tutkimusten analysointimenetelmänä ja sitä koskeva tieto on hajanaista. Sisällönanalyysin tarkoitus on kuvailla, järjestellä ja kvantifioida tutkittavaa ilmiötä. Sisällönanalyysin tavoitteena on havainnollistaa tutkittava ilmiö tiivistetyssä muodossa ja täten käsitteellistaa ilmiö. Tutkimusten analysointi suoritetaan tässä kirjallisuuskatsauksessa aineistolähtöisesti induktiivista sisällönanalyysiä hyödyntäen. Sisällönanalyysiä hyödyntäessä keskitytään käsitteiden, käsitekarttojen - ja järjestelmien luomiseen sekä kuvataan niiden hierarkiaa ja suhteita toisiinsa. Tutkimustarkoitus ja tutkimuskysymys ohjaavat tutkijaa valitsemaan, millaisia sisältöjä hän analysoi. Tutkija valitsee myös, käsitteleekö hän vain selvästi ilmaistua sisältöä (manifest content) vai myös piilossa olevia viestejä (latent content). Ensimmäinen analyysin vaihe on analyysiyksikön määrittäminen. Analyysiyksiköksi voidaan nimetä esimerkiksi yksi sana, sanayhdistelmä, lause, lausuma tai ajatuskokonaisuus riippuen tutkimustehtävästä. Tämän jälkeen aineisto luetaan läpi ja pohditaan seuraavia kysymyksiä: kuka tässä kertoo, missä, miksi ja milloin asia tapahtuu. (Kyngäs 1999, 4-7, 10-11.)

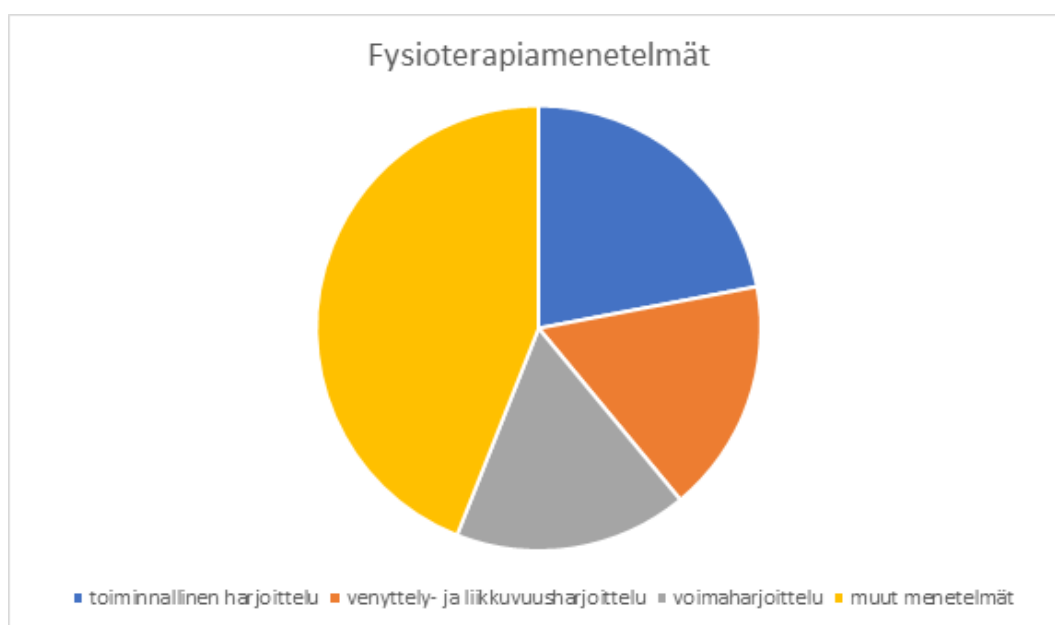
Induktiivinen sisällönanalyysi koostuu aineiston pelkistämisestä, ryhmittelystä ja abstrahoinnista. Pelkistäminen tarkoittaa, että aineistosta muodostetaan ilmaisuja, jotka ovat yhteyksissä tutkimustehtävään. Pelkistetyt asiat pyritään kirjaamaan samoja termejä hyödyntäen, mitä aineistossa ilmenee ja näistä voidaan muodostaa ns. "pesu- tai tarkistuslistoja", mikä kuvaa kategorioiden muodostamisen ensimmäistä vaihetta. Ryhmittelyssä pyritään yhdistelemään pelkistetyt asiat sekä muodostamaan ja nimeämään kategorioita yhtäläisyyksien ja eroavaisuuksien pohjalta. Viimeinen vaihe on abstrahointi, eli käsitteellistäminen, jossa tavoitteena on muodostaa kuvaus tutkimuskohteesta yleiskäsitteitä hyödyntäen. Analyysi etenee siten, että saman sisältöiset kategoriat yhdistetään toisiinsa muodostaen ja nimeten niistä yläkategorioita. Yläkategoria nimetään kuvaamaan ja yhdistämään alakategorioita. Kategorioiden muodostamisen jälkeen kategoriat on mahdollista kvantifioida, eli laskea, kuinka monesti tietty asia ilmenee aineistossa tai kuinka moni tutkija mainitsee asian ja selvittää "mitä silloin tapahtuu". (Kyngäs 1999, 9-10.) Olemme avanneet sisällönanalyysimme vaiheita liitteenä löytyvässä taulukossa (LIITE 2).

Oman sisällönanalyysimme teimme siis induktiivisen sisällönanalyysin keinoin. Analyysiyksiköinäimme käytimme sanoja "fysioterapiamenetelmä" ja "vaikuttavuus". Tutkimukset luettuamme lähdimme etsimään jokaisesta tutkimuksesta tutkimuskysymyksiimme vastaavaa tietoa. Vertailemalla näitä tietoja tutkimusten yhtäläisyydet ja eroavaisuudet alkoivat hahmottua. Tutkimuskysymyksiimme vastaavan tiedon kautta löysimme ensin sisällönanalyysin alaluokat ja päätimme asettaa tutkimuskysymyksemme pääluokiksi, tulosten avaamisen yksinkertaistamiseksi. Tätä luokittelua hyväksikäyttäen lähdimme muodostamaan opinnäytetyömme tuloksia.

## 7 TULOKSET

### 7.1 Fysioterapiamenetelmät botuliinihoidon jälkeen

Fysioterapiamenetelmät, joita hyödynnettiin eniten analysoimissamme tutkimuksissa (LIITE 1), olivat voimaharjoittelu, venyttely- ja liikkuvuusharjoittelu ja toiminnallinen harjoittelu (Kuvio1). Muita menetelmiä olivat tasapaino- ja koordinaatioharjoittelu, kävely- ja askellusharjoittelu, painokevennetty harjoittelu, vastusharjoittelu, painoa kantava luita ja lihaksia rasittava harjoittelu, monimutkaisten liikesarjojen harjoittelu, eriyttävä (selektiivinen) harjoittelu ja motorisen kontrollin harjoittelu.



KUVIO 1. Tutkimuksissa käytetyt fysioterapiamenetelmät.

Fysioterapiamenetelmistä voimaharjoittelua hyödynnettiin neljässä tutkimuksessa (Schasfoort ym. 2018; Williams ym. 2013; Franki ym. 2015; Juneja, Jain, Gautam, Khanna ja Narang 2017), venyttely- ja liikkuvuusharjoittelua neljässä tutkimuksessa (Franki ym. 2015; Flemban ja Elsayed 2018; Williams ym. 2013; Juneja ym. 2017) ja toiminnallista harjoittelua viidessä tutkimuksessa (Flemban ja Elsayed 2018; Franki ym. 2015; Schasfoort ym. 2018; Thomas ym. 2016; Williams ym. 2013). Schasfoortin ym. (2018) toteuttivat voimaharjoittelun toiminnallisena harjoitteluna. Harjoittelu kohdistettiin alaraajojen lisäksi keskivartalon vahvistamiseen ja venyttely sisällytettiin kolme kertaa viikossa toteutuneeseen fysioterapiaan terapiakeskuksessa (Juneja ym. 2017). Voimaharjoittelu toteutettiin kymmenen viikon ajan progressiivisena vastusta ja toistomääriä kasvattamalla, minkä lisäksi harjoitteluun sisällytettiin 10:n viikon jälkeen passiivista venyttelyä sekä toiminnallisia tehtäviä lapsen tavoitteiden mukaisesti (Williams ym. 2013).

Flembanin ja Elsayedin (2018) tutkimuksessa venyttelyä toteutettiin päivittäin ja motorisesti toiminnallisia aktiviteetteja harjoiteltiin fysioterapiassa kahden viikon ajan. Schasfoortin ym. (2018) tutkimuksessa toiminnalliset harjoitteet ja niiden tavoitteet kohdennettiin kaikille ICF- luokituksen kate-

gorioille. Harjoitteluohjelman ohjaus kotona toteutettavaksi oli osa toiminnallisen harjoittelun toteuttamista (Juneja ym. 2017; Thomas, Johnston, Sakzewski, Kentish ja Boyd 2016; Löwing, Thews, Haglund-Åkerlind ja Gutierrez-Farewik 2017).

Kahdessa tutkimuksessa botuliinin injektoinnin jälkeen käytettiin kipsausta (Juneja ym. 2017; Flemban ja Elsayed 2018) ja ortoosihoitoa hyödynnettiin kolmessa tutkimuksessa (Degelaen ym. 2013; Löwing ym. 2017; Flemban ja Elsayed 2018). Frankin ym. 2015 tutkimuksessa fysioterapiakäytännöt oli muodostettu näyttöön perustuvan tiedon pohjalta. Kaikissa tutkimuksissa ei ollut mainintaa fysioterapian sisällöstä tai millä aikavälillä fysioterapia toteutui, mutta tutkimuksista löytyneiden tietojen mukaan fysioterapia toteutui kuudesta viikosta kolmeen kuukauteen sijoittuvalla ajalla. Jangin ja Sungin (2014) tutkimuksessa fysioterapia ei ollut yhtenevää tai strukturoitua. Lisätutkimukselle on tarvetta kolmen tutkimusten loppupäätelmän mukaisesti (Thomas ym. 2016; Löwing ym. 2017; Williams ym. 2013).

## 7.2 Botuliinihoidon ja sen jälkeisen fysioterapian vaikuttavuus spastisen CP-lapsen alaraajojen toimintakykyyn

Kaikissa tutkimuksissa kuvataan fysioterapian ja botuliinihoidon vaikuttaneet jollain tasolla spastisen cp-lapsen alaraajojen toimintakykyyn. Vaikutuksista karkeamotoriikkaan on raportoitu kaikissa yhdeksässä tutkimuksessa. Lisäksi neljässä tutkimuksessa fysioterapialla ja botuliinihoidolla on osoitettu olevan ainakin lyhytkestoisia vaikutuksia alaraajojen spastisuuteen ja liikelaajuuksiin (Juneja ym. 2017; Löwning ym. 2017; Jang ja Sung 2014 ja Williams ym. 2013). Yhdessä tutkimuksessa ei ilmennyt fysioterapian ja botuliinihoidon lisäävän spastisiteettia.

Alaraajojen spastisuus väheni huomattavasti (Williams ym. 2013; Juneja ym. 2017) tai hieman (Jang ja Sung 2014; Löwning ym. 2017) pian botuliini-injektiohoidon ja sitä seuranneen fysioterapian jälkeen. Botuliinihoidolla ja fysioterapialla ei kuitenkaan ole pitkäkestoisia vaikutuksia spastisuuden vähenemiseen (Jang ja Sung 2014; Löwning ym. 2017). Botuliinihoitoa ennen tai sen jälkeen suoritettu voimaharjoittelu ei merkittävästi vaikuta spastisuuteen (Williams ym. 2013). Spastisuuden mittaamiseen käytettiin kolmessa tutkimuksessa Modified Ashworth Scalea ja yhdessä tutkimuksessa Tardieu Scalea.

Cp-lasten alaraajojen liikkuvuuksia seurattiin tutkimuksissa nilkan plantaari- ja dorsaalifleksioiden (Jang ja Sung 2014; Löwning ym. 2017 ja Juneja ym. 2017), sekä lonkan loitonnuksen ja polven ekstension (Juneja ym. 2017) liikelaajuuksissa osalta. Nilkan liikkuvuuksiin ei interventioiden aikana ilmennyt pitkäkestoisia positiivisia vaikutuksia, mutta lonkan loitonnuksen ja polven ojennuksen suhteen tulokset vaikuttivat mittauksissa lupaavilta (mt).

Botuliinihoidon ja fysioterapian yhdistelmällä on cp-lapsen karkeamotorisia taitoja edistäviä vaikutuksia (Degelaen ym. 2013; Flemban ja Elsayed 2018; Franki ym. 2015; Jang ja Sung 2014; Juneja ym. 2017; Löwning ym. 2017; Schasfoort ym. 2018 & Williams ym. 2013.) GMF: ää käytettiin yhtenä karkeamotoriikan mittarina viidessä tutkimuksessa yhdeksästä. Botuliinitoksiinin ja fysioterapian yhdistelmällä saatiin merkittävää parannusta GMF-pisteisiin ja lapsen perusliikkumistaitoihin (Juneja ym. 2017; Schasfoort ym. 2018.) Yksilö- ja ryhmäterapian välillä ei ollut fysioterapian vaikuttavuuden kannalta merkitystä. Franki ym. (2015) Toteavat GMFM-88 -pisteiden parantuneen riippumatta

siitä osallistuivatko lapset yksilö- vai ryhmäterapiaan ja Thomas ym. (2016) mukaan fysioterapeuttinen kotiohjelma ja vain 6 tuntia ohjattua fysioterapiaa botuliini-injektiohoidon jälkeen oli riittämätön määrä tuottamaan merkityksellisiä muutoksia alaraajojen motoriikkaan. Botuliinihoitojen jälkeisellä fysioterapialla on Flemmanin ym. (2018) mukaan selvä yhteys parantuneisiin GMF-pisteisiin. Pelkkää botuliinihoitoa saaneeseen verrokkiryhmään kuuluvien lasten parannus GMF-pisteisiin oli selvästi pienempi verrattuna ryhmään, joka sai fysioterapiaa botuliinihoidon jälkeen (mt).

Suoritusten tasolla tutkimuksissa käytettiin GMF:n lisäksi useita eri karkeamotoriikkaa havainnoivia mittareita. Yhtenä tärkeimpänä suoritteena seurattiin muutoksia kävelyssä, jota havainnoitiin analysoimistamme tutkimuksista viidessä. Tutkimuksissa käytettyjä kävelyn mittareita olivat 3DGA, Observational Gait Scale, Physical Rating Scale, Gait Deviation Index, Edinburgh visual gait score ja Timed up and go. Parempi kävelykyky mahdollistaa arjessa osallistumista ja lisäksi vahvistaa lapsen oma-toimisuutta ja itsenäistä toimimista. Botuliinitoksiinihoidon ja fysioterapian yhdistelmällä saadaan selkeää parannusta kävelyn laatuun (Thomas ym. 2016; Jang ja Sung 2014; Degelaen ym. 2013 ja Juneja ym. 2017). Alaraajoihin injektoitu botuliinitoksiini yhdessä intensiivisen fysioterapian kanssa vaikuttaa alaraajojen motoriseen koordinaatioon, vartalon stabiliteettiin ja vartalonhallintaan kävelyn aikana (Degelaen ym. 2013). Tiheämmin toteutetulla fysioterapialla on yhteys suurempiin muutoksiin PRS-pisteissä (Jang ja Sung 2014). Löwningin ym. (2017) Tutkimuksen tulokset poikkeavat muista siten, että he havaitsivat pitkällä aikavälillä vain kliinisesti pientä edistymistä botuliinitoksiini-a:n injektioonin ja tavoitteellisen fysioterapian jälkeen.

Alaraajojen lihasvoiman ja -volyymien muutoksia raportoitiin kirjallisuuskatsauksemme tutkimuksista yhdessä. Williams ym. (2013) Tutkivat botuliinihoitojen ja voimaharjoittelun yhdistelmän vaikutuksia Cp-lasten alaraajojen toimintakykyyn. Tuloksista ilmeni, että lihasvolyymi lisääntyi kaikissa lihaksissa ja lasten isokineettiset voimatasot paranivat. Lapset myös saavuttivat toiminallisia tavoitteita tehokkaasti intervention aikana. (mt.)

Botuliinihoitojen ja intensiivisen fysioterapian yhteisvaikutus on spastisen diplegiaoireiston omaavilla CP-lapsilla suurempi, kuin botuliini-injektiohoidon vaikutus yksinään. GMF-pisteet paranivat kahden viikon intensiivisen fysioterapian ja botuliinihoidon yhteisvaikutuksesta enemmän verrattuna BoNT-A:n käyttöön yksinään (Flemban ym. 2018). Myös botuliini-injektiohoitoon yhdistetyllä voimaharjoittelulla pystytään kehittämään voimaa ja vähentämään spastisuutta, sekä saavuttamaan toiminnallisia tavoitteita tehokkaammin, kuin botuliinilla yksinään (Williams ym. 2013). Tiheämmin suoritettu fysioterapia botuliinitoksiinihoidon jälkeen on yhteydessä mm. Nilkan liikkuvuuden lisääntymisen (ROM) ja kävelyn muutoksiin (PRS)(Jang ja Sung 2014). Intensiivinen fysioterapiaohjelma voi olla tarpeen ylläpitämään botuliinitoksiini-a:n hyödyllisiä vaikutuksia cp-lapsilla (Jang ja Sung 2014).

Tutkimusten tuloksista löytyi myös tekijöitä, jotka eivät tue botuliinihoidon käyttöä cp-lasten spastisiteetin hoidossa. Schasfoort ym. (2018) Toteavat tutkimuksessaan, että botuliini-injektioiden käyttöä tulisi käyttää harkitusti GMFCS I-II-luokissa 4-12 vuotiailla lapsilla, sillä interventioryhmien perusliikumistaitojen, fyysisen aktiivisuuden ja HRQoL:n tason parantumisen välillä ei ilmennyt merkittäviä eroja. Botuliinia saaneilla lapsilla huomattiin myös hieman matalammat GAS-pisteet, verrattuna nii-

hin lapsiin, jotka eivät saaneet botuliinihoitoa. Ero ei kuitenkaan ollut merkittävä. Kyseisen tutkimuksen tuloksissa todetaan myös botuliinilla olevan pientä, mutta ei merkittävää hyötyä 3DGA:han perustuvien yksilöllisten tavoitteiden saavuttamisessa. Muilla karkeamotoriikkaa mittaavilla parametreillä Botuliinitoksiini-A:n vaikutusta ei pystytty lainkaan havaitsemaan. (Franki ym. 2015.)

## 8 POHDINTA

### 8.1 Tulosten tarkastelu

Kirjallisuuskatsauksemme valitsemamme tutkimukset käsittelivät botuliinin ja fysioterapian lyhyt- sekä pitkäkestoisia vaikutuksia. Seurantajakso interventioissa oli 12 viikosta kahteen vuoteen. Eräissä tutkimuksissa esitettiin, että intervention kesto voisi olla vähän pidempi, että vaikutusten seuranta toteutuisi laajemmin. Pidemmällä seuranta-ajalla saataisiinkin varmasti parempaa tietoa fysioterapian pitkäaikaisvaikutuksista. GMF-tulokset parantuivat BoNT A:n ja fysioterapian yhteiskäytöllä useassa tutkimuksessa, mikä kuvaa edistystä seuraavissa motorisissa toiminnoissa; makuuasento, kääntyminen, ryömiminen, polviseisonta, istuminen, seisominen, kävely, juoksu ja hyppy. GMF-pisteet parantuivat paremmin interventoryhmässä, jossa saatiin sekä BoNT A:ta ja fysioterapiaa verrattuna vain BoNT A:n saaneen ryhmän GMF-pisteisiin, eli botuliinihoidon jälkeen toteutetulla fysioterapialla oli todistettavasti merkitystä lasten toimintakyvyn parantumisessa.

Botuliinihoidon ja fysioterapian yhdistelmähoiton teho osoittautui neljässä tutkimuksessa paremmaksi kuin botuliinihoidon teho yksinään. Kaikkien tutkimusten tutkimuksissa ei ollut kyseistä vertailuasetelmaa, joten fysioterapian rooli jäi niissä hieman epäselväksi. Vaikka vaikuttavuutta alaraajojen toimintakykyyn usein saavutettiin, on hankalaa erotella, mikä intervention osa lopulta oli vaikuttava tekijä. Toisaalta pitkäaikaisten tulosten puuttuminen voisi esimerkiksi liittyä botuliinitoksiinin lyhytaikaisiin vaikutuksiin, jolloin fysioterapian teho olisi vähäinen. Toisaalta taas fysioterapia on voinut olla vaikuttavaa myös yksinään, vaikka yhteisvaikutus ajan kuluessa botuliinin vaikutusten hiipussa heikkeneekin.

Botuliinihoitojen jälkeisissä fysioterapiamenetelmissä oli tutkimuksen välillä suuriakin eroja, joten vaikuttavuuden vertaileminen ei onnistu täydellisesti. Yksittäisten fysioterapiamenetelmien vaikuttavuus ei selvinnyt tutkimustuloksista, joten niiden vaikuttavuuden analysointi oli mahdotonta. Tutkimusten otannan suuruus vaihteli kahdeksasta 65: een ja ikähaarukka kaksivuotiaasta 18-vuotiaaseen, mikä vaikuttaa omalta osaltaan tulosten vertailuun. Tutkimusten luotettavuuteen ja vertailtavuuteen vaikuttaa myös tutkittavien jako interventio- ja verrokkiryhmiin, koska se tapahtui osittain satunnaistetusti ja osittain tietyin kriteerein valitsemalla, eikä toimintatapa näin ollen ollut yhtenäinen. Botuliinitoksiinin ja fysioterapian yhteisvaikutus kehon rakenteiden ja toimintojen sekä suoritusosan osalta ilmeni tutkimustuloksissa mm. vartalon hallinnassa kävelyn aikana, tehokkaampana spastisuuden vähentymisenä, toiminnallisten tavoitteiden saavuttamisena, alaraajojen erityisesti nilkan liikkuvuuden lisääntymisenä ja kävelyn laadun parantumisena sekä positiivisten botuliinin vaikutusten säilymisena. Kolmessa tutkimuksessa ilmennyt kävelyn laadun paraneminen on yhteydessä oma-toimisuuden sekä itsenäisen toiminnan ja liikkumisen kehittymiseen.

GAS-menetelmä, eli lapsen oman toiminnallisen tavoitteen saavuttamisen menetelmä oli esillä kolmessa tutkimuksessa, minkä lisäksi lapsen oma tavoite ja yksilölliset tarpeet olivat fysioterapian keskiössä kahdessa muussa tutkimuksessa. Kun lapsi saa itse muodostaa kuntoutukselle omat tavoitteensa, tukee se lapsen motivaatiota kuntoutuksen eri vaiheissa. Edistyminen GAS-tavoitteiden suhteen oli osoitettavissa heti injektion jälkeen sekä kuuden kuukauden jälkeen injektioista. Lisäksi yksilöllisesti suunnitellulla terapiaohjelmalla saavutettiin hieman paremmat GAS-mittarin tulokset verrattuna yleiseen terapiaohjelmaan. Lasten ja vanhempien muodostamia GAS-tavoitteita olivat esimerkiksi; jalkapallon potkaiseminen, hyppynarulla hyppiminen, pyöräily ja housujen pukeminen seisten. GAS-pisteiden kautta hoidon vaikuttavuutta on mahdollisuutta arvioida myös arjen ja osallistumisen kautta. Kun tavoite on asetettu yhdessä lasten ja heidän vanhempiensa kanssa ja se liittyy johonkin lapsen itsensä valitsemaan toimintoon, lapsi on varmasti motivoituneempi työskentelemään tavoitetta kohti.

Tarkastelimme valitsemamme yhdeksän tutkimuksen lisäksi Flembanin ym. (2016) *Gait & Posture* -lehden konferenssiivistelmää, josta ei ole vielä ilmestynyt tutkimusartikkelia. Siinä tulokset olivat kuitenkin hyvin samansuuntaisia, kuin työssämme analysoiduissa tutkimuksissa ja vahvistivat ajatusta fysioterapian tärkeästä roolista botuliinihoitojen yhteydessä. Kyseisessä konferenssiivistelmässä verrattiin interventio- ja kontrolliryhmien GMF-pisteitä. Interventoryhmä (b-ryhmä) sai botuliinitoksiini A:ta annoksella 6 U/kg ja kahden viikon ajan intensiivistä fysioterapiaa. Kontrolliryhmä (a-ryhmä) sai vain 6 U/kg annoksen botuliinitoksiini A:ta. Lopputuloksissa interventoryhmän (b-ryhmä) GMF-pisteet olivat parantuneet enemmän verrattuna kontrolliryhmän (a-ryhmä) tuloksiin, mikä osoittaa botuliinihoitojen ja intensiivisen fysioterapian yhteisvaikutuksen spastisen diplegiaoireiston omaavilla CP -lapsilla olevan suurempi, kuin botuliini-injektiohoidon vaikutus yksinään.

Suomessa lasten fysioterapeuttien työnkuvaan kuuluu ortoosien käytön ohjaus. Valitsemissamme tutkimuksissa ortoosien käytön ohjauksen vastuuhenkilöä ei oltu selvästi ilmoitettu, joten emme suoranaisesti yhdistäneet sitä osaksi fysioterapiamenetelmiä. Fysioterapeutti arvioi Suomessa myös potilaan motorista toimintakykyä osana botuliinihoidon tarpeen arviointia eri testejä hyödyntämällä, mutta käsittelemämme tutkimusten osalta ei yleensä oltu kerrottu, minkä ammattikunnan edustaja testaamisen toteutti. Suomessa lasten fysioterapiaa toteutetaan myös kotona, päiväkodeissa ja kouluissa. Tutkimusinterventioissa fysioterapia toteutettiin kuitenkin lähtökohtaisesti sairaalassa tai kuntoutuskeskuksessa. Osassa tutkimuksista mukana oli myös kotiharjoitteiden ja koulussa tehtävien harjoitteiden ohjausta terapian tehostamiseksi.

## 8.2 Tutkimuksen eettisyys

Opetus- ja kulttuuriministeriön asettama tutkimuseettinen lautakunta on laatinut vuonna 2012 ohjeistuksen hyvään tieteelliseen käytäntöön. Sen mukaan tutkimuseetiikalla tarkoitetaan oikeiden ja eettisesti vastuullisten toimintatapojen noudattamista ja edistämistä tutkimuksia tehdessä sekä tieteseen kohdistuvien loukkausten ja epärehellisyiden tunnistamista ja torjumista. Huolellisuus, rehellisyys ja tarkkuus tutkimustyötä tehtäessä muodostavat työskentelyn perustan. On myös tärkeää



arvostaa muiden työtä ja viitata muiden julkaisuihin oikealla tavalla. Lähdemerkintöihin on syytä kiinnittää erityistä tarkkaavaisuutta, koska sillä osoitetaan kunnioitus toisten tekemää työtä kohtaan ja on eettisesti väärin esittää muiden tietoa omanaan. Tarvittavat tutkimusluvut täytyy hankkia ennen tutkimuksen aloittamista ja kohdella kanssa tutkijoita tasavertaisina työntekijöinä tutkimusta yhteistyössä tehtäessä. Yhteiset säännöt ja velvollisuudet täytyy sopia ja niitä noudattaa. (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2012, 6.)

Eettiset näkökulmat vaikuttavat ratkaisuihin, joita tutkija tekee tieteellisessä työssään (Tuomi & Sarajärvi 2018). Etiikan tärkeitä perustekijöitä on tutkimusaiheiden valitseminen, tavoiteltavien tutkimustulosten eettisyys ja tutkijan käyttämät tutkimuskeinot. Näiden lisäksi on tärkeää määrittää, millainen on hyvä tutkimus ja pohtia tiedonjonon hyväksyttävyyttä. (Haaparanta ja Niiniluoto 2016, 154-155.)

Lähdeviitteiden merkitsemisessä käytimme Savonian ohjeistuksen mukaisia merkintöjä ja pyrimme merkkamaan ne tekstiin järjestelmällisesti ja huolellisuutta noudattaen. Tutkimuksemme tarkastettiin Turnitin Feedback Studio –ohjelmalla mahdollisen plagioinnin varalta. Opinnäytetyöprojektin alussa allekirjoitimme tutkimusluvan asianmukaisesti tilaajamme Keski-Suomen Keskussairaalan kanssa. Teimme opinnäytetyötämme pääasiassa yhdessä ja pyrimme jakamaan työmäärän mahdollisimman tasaisesti. Emme laatineet konkreettisia työskentelysääntöjä, mutta mielestämme onnistuimme toimimaan tasavertaisesti ja reilusti toisiamme kohtaan. Yhteistyö sujui hyvin ja yhteisymmärryksessä työhön liittyviä asioita yhdessä pohtien. Työskentelimme päämäärätietoisesti, välillä vapaa-ajan menoista joustaen. Epävarmuuden hetkinä, erityisesti aineiston analysoinnin alkuvaiheessa otimme mallia muista opinnäytetöistä ja kysyimme apua ohjaavalta opettajaltamme ja opiskelukavereiltamme, jotka myös työstivät opinnäytetyönään kirjallisuuskatsausta.

Kaikki tutkimuksemme ovat peräisin eettisesti turvatuista tietokannoista; Pedrosta, Pubmedista ja Cinahlista. Valitsemiemme tutkimusten eettistä toteutumista edisti vanhempien lupa tutkimukseen osallistumiselle. Seitsemässä tutkimuksessa tutkimuslupa oli saatu myös eettiseltä komitealta tai muulta eettiseltä hallinnon taholta. Yhdessä tutkimuksessa lupa tutkimuksen teolle myönnettiin institutionaaliselta tutkimuksen tarkistajayhdistykseltä (institutional research review board) ja yhden tutkimuksen osalta eettisen luvan saamista ei ollut selkeästi esitetty, mutta tutkittavat oli kerätty CP-keskuksesta (Reference Center for Cerebral Palsy) ja esimerkiksi botuliinitoksiinimääriä arvoitiin 2009 ilmestyneen eurooppalaisen konsensuksen suositusten mukaisesti, joten arvoimme tutkimuksen toteutuneen eettisesti oikein.

### 8.3 Tutkimuksen luotettavuus

Kun tarkastellaan objektiivisuuden ongelmaa laadullisessa tutkimuksessa, on totuuden lisäksi tärkeää miettiä myös havaintojen luotettavuutta ja puolueettomuutta. Vääristyykö tutkimuksessa saatu tieto tutkijan omien arvojen, sukupuolen, iän tai jonkin muun seikan mukaan. (Tuomi ja Sarajärvi 2018.)

Tutkimuksemme tulosten tulkinnassa pyrimme välttämään ns. rivien välistä lukemista ja omien johtopäätösten ja tulkintojen tekemistä. Toki aivan täysin ei omien tulkintojen tekemistä pysty välttämään, koska tiedostamattomalla tasolla sitä varmasti tapahtuu, mutta pyrimme peilaamaan analysoinnin aikana näkemyksiämme keskenään luotettavuuden lisäämiseksi.

Kun arvioidaan laadullisen tutkimuksen luotettavuutta, ei voida antaa yksiselitteisiä ohjeita, mutta huomionarvoisia seikkoja ovat tutkimuksen kohde ja tarkoitus, tutkijan oma sitoumus, aineistonkeruumenetelmä, otos, tutkijan ja tutkittavan suhde, tutkimuksen kesto, aineiston analyysi, tutkimuksen eettisyys ja raportin luotettavuus sekä raportointitapa. (Tuomi ja Sarajärvi 2018.) Kirjallisuuskatsausta tehdessä tutkija ei voi tehdä johtopäätöksiä aineistosta, vaan tulokset on esitettävä niin kuin ne on ilmaistu. Koska fysioterapian kuvaus oli osassa tutkimuksistamme vähäistä, oli niiden analysoinnissa riskinä se, että olisimme itse alkaneet arvioida mahdollista fysioterapian sisältöä interventiossa käytettyjen arviointimenetelmien pohjalta. Pelkän fysioterapian vaikuttavuuden osoittaminen oli mahdotonta, koska fysioterapian vaikuttavuutta arvioitiin lähes kaikissa tutkimuksissa osana botulinihoidon hoitoa. Analysointiprosessin edetessä jouduimme muokkaamaan tutkimuskysymyksiämme aineistoa vastaavaksi. Valitsemamme tutkimusten joukossa oli tutkimuksia myös Euroopan ulkopuolelta, joten tutkimustulosten siirtämistä Suomeen voidaan pohtia. Tosin valitsemisemme tutkimuksissa käytettyjä fysioterapiamenetelmiä käytetään myös Suomessa.

Laadullisen tutkimuksen luotettavuuden takaamiseksi perusvaatimus on, että tutkijalla on riittävästi aikaa tutkimuksen toteuttamiseen. Tutkimusprosessin julkisuus ja läpinäkyvyys ovat myös tutkimuksen luotettavuutta lisääviä tekijöitä. (Tuomi ja Sarajärvi 2018.) Aloimme työstää opinnäytetyötämme hyvissä ajoin, tapaamalla toimeksiantajamme jo keväällä 2018. Varsinaisen työstövaiheen teimme lopulta melko tiiviisti loppukesän ja alkusyksyn 2019 aikana. Tutkimuksen toteutus otsikon alla pyrimme avaamaan tutkimusprosessimme ja sisällönanalyysimme kulkua ja näin lisäämään prosessin julkisuutta ja läpinäkyvyyttä. Myös liitteenä löytyvällä sisällönanalyysin kuvauksella avaamme ajatusprosessiamme.

Aineistoa hakiessamme käytimme laadukkaita hoitotieteen tietokantoja, Cinahlia, Pubmedia ja Pedroa. Kirjallisuuskatsauksessamme käytimme tutkimusten analysoinnin menetelmänä induktiivista sisällönanalyysiä, sillä kirjallisuuskatsauksessamme pyrimme vastaamaan laadullisiin tutkimuskysymyksiin, kuvailemaan tutkittua ilmiötä ja analysoimaan aineistoa aineistolähtöisesti. Muodostimme aineistosta käsitteitä ja ryhmittelimme niitä tutkimuskysymyksemme mukaisesti. Deduktiivisen aineistoanalyysin hyödyntäminen vaatii laajempaa tietämystä aiemmasta tutkimustiedosta aiheeseen liittyen (Kygäs, Elo, Pölkki, Kääriäinen ja Kanste 2011, 139).

Muodostimme sisäänottokriteerimme ennen tiedonhakua ja tutkimusten valintaa, jotta valitut tutkimukset vastasivat tutkimuskysymykseemme ja ne olivat mahdollisimman tuoreita, jotta vältimme vanhentunutta tietoa. Tutkimustulosten analysointi tuntui haastavalta, sillä tutkimuksissa oli kerrottu fysioterapian laajuudesta, vaikuttavuudesta ja sisällöstä hyvin eri tavoin. Seuranta-ajat olivat eripituisia ja fysioterapian sisältö oli toisinaan hyvin niukasti ilmaistu. Olimme jo alkuvaiheessa tehneet

valinnan tutkimusotannan rajaamisesta 10 vuoden ajanjaksolle, mikä rajasi joitain sisällöltään tutkimuskysymyksen paremmin vastaavia tutkimuksia pois. Näin jälkikäteen pohtiessa otannan aikahaarukka olisi voinut olla hieman laajempi, minkä myötä olisimme saattaneet saada enemmän konkreettisia tuloksia fysioterapian näkökulmasta. Tutkimuksia valitessamme halusimme lisäksi kunnioittaa toimeksiantajamme esittämää toivetta valita sellaisia tutkimuksia, joissa botuliini-injektioiden annostelu oli kuvattu.

#### 8.4 Ammatillinen kasvu

Tätä opinnäytetyötä tehdessämme opimme paljon uutta tutkimusprosessista kokonaisuutena. Lisäksi pääsimme harjoittelemaan tiedonhakua eri tietokannoista ja analysoimaan ja karsimaan isoa tietomäärää. Tulevaisuuden työelämässä velvollisuutemme on pysyä uuden tutkimustiedon perässä ja etsiä ja lukea aktiivisesti erilaisia uusia tieteellisiä julkaisuja fysioterapian saralta. Käsittelimme paljon englanninkielisiä tutkimusartikkeleita, mikä harjaannutti kielitaitoamme. Harjaannuimme tutkimuksen tulosten kokoamisessa ja esittämisessä. Opinnäytetyön toteuttaminen parityönä vaati oman näkemyksen laajentamista ja omien ajatusten jakamista ja omien ajattelumallien avaamista toiselle, jotta työn linja säilyi yhtenäisenä.

Opinnäytetyön työstäminen vaati paljon organisointikykyä ja omien, sekä yhteisten aikataulujen yhteen sovittamista. Näistä taidoista on hyötyä tulevaisuuden työelämässä fysioterapeutteina, kun laadimme päiväsuunnitelmamme asiakasaikojen ja muiden työtehtävien mukaan. Opinnäytetyötä olemme tehneet kahta kuukautta lukuun ottamatta muiden kurssien ja harjoittelujen ohella, mikä on vaatinut sitoutumista ja ajatusten nopeaa suuntaamista opinnäytetyön aiheeseen muusta arkitoiminnasta.

Kirjallisuuskatsauksen tekemiseen olemme tekemisen, tiedonhaun sekä yrityksen ja erehdyksen taktiikalla perehtyneet. Opinnäytetyöprosessin aikana olemme oppineet ammattisanastoa sekä hahmottaneet, miten tutkimuksia luetaan ja analysoidaan suhteessa tutkimuskysymyksiin. Tutkimusten ymmärtämisen haasteena oli toisinaan niiden lääketieteellinen näkökulma ja lyhenteiden käyttö, mikä kuitenkin helpottui, kun tutkimuksia työstä useaan otteeseen. Olemme perehtyneet useisiin meille uusiin mittareihin, joita tutkimuksissa hyödynnettiin spastisuuden, karkeamotoriikan, nivelliikkuvuuden, voiman ja lihasvolyymien, kävelyn, tasapainon, liikkeiden erillistämisen ja elämänlaadun arvioinnissa.

Saimme aiheita tutkiessamme myös paljon hyödyllistä teoretietoa tulevaa työtämme ajatellen. Sen avulla pystymme käyttämään näyttöön perustuvia fysioterapiamenetelmiä ja tiedämme botuliinin vaikutuksista lihasten ja toimintakyvyn tasolla. Botuliinitoksiini-A oli aineena meille ennestään melko tuntematon etenkin kuntoutuksen yhteydessä käytettynä ja sen vaikutusmekanismien ymmärtäminen on injektiohoitoa suunnitellessa välttämätöntä. Olemme molemmat kiinnostuneita työskentelemään tulevaisuudessa lastenfysioterapian parissa, missä tämän opinnäytetyön kautta opittua tietoa on mahdollista hyödyntää. Pääsimme perehtymään cp-vammaan vielä tarkemmin, kuin aikaisempien opintojemme aikana, mistä on varmasti apua kaikenikäisten cp-vammaisten kanssa työskennellessä.

Ymmärrämme nyt entistä paremmin erilaisia cp-vamman muotoja ja liitännäisoireiden yksilöllisyyttä. Pehdyimme Suomessa ja kansainvälisesti tehtyihin suosituksiin sekä näyttöön perustuviin tuloksiin CP-lasten fysioterapiassa, fysioterapiamenetelmiin sekä CP-lasten fysioterapian historiaan, mitä voimme hyödyntää mahdollisesti tulevaisuudessa työskennellessämme CP-lasten kanssa.

## 8.5 Hyödynnettävyys ja kehittämisideat

Työssämme pyrimme vastaamaan suoraan tilaajamme tarpeeseen pyrkiä kehittämään omaa työtään uusimman tutkimustiedon avulla. Kliinistä työtä tekevien fysioterapeuttien puheessa suurimmat haasteet uuteen tietoon perehtymiselle liittyivät ajanpuutteeseen. Olemme keränneet ja analysoineet työhömmä tuoreimpien tutkimusten tuloksia ja keräämäämme tietoa on helppo hyödyntää kliinisessä työssä. Työstämme hyötyvät pääasiassa neurologisten lasten kanssa työskentelevät fysioterapeutit, mutta mahdollisesti myös botuliini-injektiohoitoa antavat lääkärit ja hoitajat.

Fysioterapiamenetelmien vaikuttavuutta on yleisesti tutkittu vielä melko vähän. Pidämme vaikuttavuuden tutkimista ja sen vahvistamista tärkeänä fysioterapian merkityksen ja tulevan työmmä arvon osoittamiseksi. Botuliinihoitoihin liittyvän fysioterapian vaikuttavuustutkimukselle olisi tarvetta erityisesti fysioterapiamenetelmien osalta. Tutkimustuloksia hyödyntämällä pystyttäisiin spesifimmin osoittamaan kaikkein vaikuttavimmat fysioterapian menetelmät, joista cp-vammaisen lapsi botuliinihoidon jälkeen eniten hyötyisi. Tieto näyttöön perustuvista fysioterapiamenetelmistä yhtenäistäisi ja tasa-arvoistaisi cp-lasten kuntoutuskäytäntöjä. Erityisesti suomalainen tutkimuskenttä voisi aktivoitua aiheen käsittelyyn, sillä tiedonhakuvaiheessa emme löytäneet yhtään suomalaista tutkimusta ja Euroopan sisällä tehtyjä interventioitakin oli vain muutamia. Suomessa tehtyjen tutkimusten tulosten siirrettävyys käytäntöön olisi entistä todennäköisempää, minkä vuoksi kotimaiselle fysioterapian alan tutkimukselle olisi oma paikkansa osana tulevaisuuden fysioterapian toimintamallien kehittämistä.

## LÄHTEET JA TUOTETUT AINEISTOT

ACKMAN, Jeffrey, D. RUSSMAN Barry, S. THOMAS, Susan, Sienko, BUCKON, Cathleen, E. SUSSMAN, Michael, D. MASSO, Peter, SANDERS, James, D'ASTOUS Jacques ja AIONA, Michael, D. ja Shiners Hospitals BTX-A Study Group. 2005. Comparing botulinum toxin A with casting for treatment of dynamic equinus in children with cerebral palsy. [verkkoaineisto]. *Dev Med Child Neurol.* 47:620-27. [Viitattu 2019-10-20.] Saatavissa: <https://www.cambridge.org/core/journals/developmental-medicine-and-child-neurology/article/comparing-botulinum-toxin-a-with-casting-for-treatment-of-dynamic-equinus-in-children-with-cerebral-palsy/04227921184AF8B2276C30343828E321>

ALASTALO, Mika ja SALMINEN, Leena 2015. *Hoitotiede* 27 (3), 171-182. Ongelmalähtöinen oppiminen terveysalan koulutuksessa: oppimistulokset ja opiskelijoiden kokemukset — kuvaileva kirjallisuuskatsaus.

AUTTI-RÄMÖ, Ilona 1997. Botuliini liikuntavammaisten lasten kuntoutuksessa. *Duodecim* [digilehti]. [Viitattu 2019-07-10.] Saatavissa: <https://www.duodecimlehti.fi/lehti/1999/8/duo90222>

AUTTI-RÄMÖ, Ilona, NOPOLA-HEMMI, Jaana, LARSEN, Andreo, SILTANEN, Kirsi 1997. Botuliini liikuntavammaisten lasten kuntoutuksessa *Duodecim* [digilehti]. [Viitattu 2019-06-17.] Saatavissa: <https://www.duodecimlehti.fi/lehti/1997/13/duo70292>

AUTTI-RÄMÖ, Ilona 1999. Spastisuuden hoito *Duodecim* [digilehti]. [Viitattu 2019-06-17.] Saatavissa: <https://www.duodecimlehti.fi/lehti/1999/8/duo90222?keyword=spastisuuden%20hoito>

AUTTI-RÄMÖ, Ilona 2006. CP-vamma [verkkojulkaisu]. *Vernerinet.net*. [Viitattu 2019-06-15.] Saatavissa: <https://verneri.net/yleis/cp-vamma>

AROKOSKI, Jari, ALARANTA, Hannu, POHJOLAINEN, Timo, SALMINEN, Jouko ja VIIKARI-JUNTURA, Eira, AHONIEMI, Eija ja PARTTI, Krista 2009. *Fysiatría*. Keuruu: Otavan kirjapaino Oy.

CAMPBELL, Suzann, K. PALISANO, Robert, J. ja ORLIN, Margo, N. 2012. *Physical Therapy for Children*. Neljäs painos. St. Louis: Elsevier Saunders cop.

CAN CHILD, 2019a. Gross Motor Function Measure (GMFM). [Verkkojulkaisu]. [Viitattu 2019-08-27.] Saatavissa: <https://canchild.ca/en/resources/44-gross-motor-function-measure-gmfm>

CAN CHILD, 2019b. Gross Motor Function Classification System - Expanded & Revised. [Verkkojulkaisu]. [Viitattu: 2019-05-27.] Saatavissa: <https://www.canchild.ca/en/resources/42-gmfcs-e-r>

COMELLA, Cynthia, L. ja PULLMAN, Seth, L. 2004 Botulinum toxins in neurological disease. [Verkkoaineisto]. *Muscle & Nerve* 29(5):628-44. [Viitattu 2019-06-10.] Saatavissa: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15116366>

CORRY, Ian, S. COSGROVE, Aidan, P. DUFFY, Catherine, M. MCNEILL, Suzanne. T. C. TAYLOR ja GRAHAM, Kerr, H. 1998. Botulinum toxin A compared with stretching casts in the treatment of spastic equinos: a randomised prospective trial. [Verkkoaineisto] *Journal of pediatric orthopedics* 18:304-11. [Viitattu 2019-10-16.] Saatavissa: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9600553>

DEGELAEN, Marc, DE BORRE, Ludo, KERCKHOFS, Eric, DE MEIRLEIR, Linda, BUYL, Ronald, CHERON, Guy ja DAN, Bernard 2013. Influence of Botulinum Toxin Therapy on Postural Control and Lower Limb Intersegmental Coordination in Children with Spastic Cerebral Palsy. [Verkkoaineisto]. *Toxins* 5:93-105. [Viitattu 2019-07-13.] Saatavissa: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23344454>

DUMAS, Helene, M. O'NEIL, Margaret, E. ja FRANGALA, Maria, A. 2001. Expert Consensus on Physical Therapist Intervention after Botulinum Toxin A Injection for Children with Cerebral Palsy. *Pediatric Physical Therapy* 13:122-132.

EKSTRÖM AHL, JOHANSSON Lena, GRANAT Eva, BROGREN Tina ja CARLBERG, Eva 2005. Functional therapy for children with cerebral palsy: an ecological approach. [Verkkojulkaisu]. *Developmental Medicine and Child Neurology* 47:613-619. [Viitattu 2019-11-03.] Saatavissa: <https://www.cambridge.org/core/journals/developmental-medicine-and-child-neurology/article/functional-therapy-for-children-with-cerebral-palsy-an-ecological-approach/F8A452261250C820232A324D2559554E>

FLEMBAN, Abeer ja ELSAYED, Walaa 2018. Effect of combined rehabilitation program with botulinum toxin type A injections on gross motor function scores in children with spastic cerebral palsy. [Verkkoaineisto]. *Journal of physiotherapy Science* 30:902-905. [Viitattu 2019-06-28.] Saatavissa: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6047965/>

FLEMBAN, Abeer, ELSAYED, Walaa, FARRAG, Ahmed, AL -SALEH, Latif, A. KHODARI, Omymah ja BAJUNAID, Shaima 2016. Effect of botulinum toxin-A and physiotherapy versus Botulinum toxin-A alone on Gross Motor Function Scores in children with spastic cerebral palsy. [Verkkoaineisto]. *Gait & Posture* 49:32. [Viitattu 2019-07-15.] Saatavissa: <https://www-sciencedirect-com.ezproxy.savonia.fi/science/article/pii/S0966636216302338>

FLETT, Peter, J. STERN, L. M. WADDY, Heather, CONNEL, Tim, M. SEEGER, John ja GIBSON Sharon, K. 1999. Botulinum toxin A versus fixed cast stretching for dynamic calf tightness in cerebral palsy. [Verkkoaineisto]. *Journal of paediatrics and child health* 35:71-7. [Viitattu 2019-10-16.] Saatavissa: <https://onlinelibrary-wiley-com.ezproxy.savonia.fi/doi/abs/10.1046/j.1440-1754.1999.00330.x>

FRANKI, Inge, DESLOOVERE, Kaat, DE CAT, Josse, TIJHUIS, Wieke, MOLENAERS, Guy, FEYS, Hilde, VANDERSTRAETEN, Guy ja VAN DEN BROECK, Christine 2015. An evaluator-blinded randomized controlled trial evaluating therapy effects and prognostic factors for a general and an individually defined physical therapy program in ambulant children with bilateral spastic cerebral palsy. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine* 51:677-91

HAAPARANTA, Leila ja NIINILUOTO, Ilkka 2016. Johdatus tieteelliseen ajatteluun. Gaudeamus Oy:Tallinna. 154-155

JANG, Dae-Hyun ja SUNG, In Young 2014. The influence of physical therapy and anti-botulinum toxin antibody on the efficacy of botulinum toxin-A injections in children with spastic cerebral palsy. *Developmental Neurorehabilitation* 17(6):414-419.

JOANNA BRIGGS INSTITUTE CENTRE OF EXCELLENCE. 2019 JBI: Kriittisen arvioinnin tarkistuslista satunnaistetulle kontrolloidulle tutkimukselle. [Verkkojulkaisu]. The Joanna Briggs Collaboration. [Viitattu: 2.10.2019]. Saatavissa: <https://www.hotus.fi/wp-content/uploads/2019/03/jbi-kriteerit-satunnaistettu-kontrolloitu-tutkimus.pdf>

JOUSIMAA, Jukkapekka, KOMULAINEN, Jorma, KUNNAMO, Ilkka, MALMIVAARA, Antti, SIPIÄ, Raija ja VUORELA, Piia 2016. Näytön asteen määrittely [verkkojulkaisu]. [Viitattu 2019-10-11.] Saatavissa: <https://www.terveysportti.fi/dtk/khk/koti>

JUNEJA, Monica, JAIN, Rahul, GAUTAM, Ankita, KHANNA, Ritu ja NARANG, Kamia 2017. Effect of multilevel lower-limb botulinum injections & intensive physical therapy on children with cerebral palsy. Indian journal of medical research 146:8-14.

JÄRVI, L. 2012. Ortoosit, kipsaus ja lastoitus. Spastisuus ja fysioterapia. [Opinnäytetyö]. Theseus. [Viitattu: 16.7.2019]. Saatavissa: [https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/43631/Jarvi\\_Laura.pdf?sequence=2&isAllowed=y](https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/43631/Jarvi_Laura.pdf?sequence=2&isAllowed=y)

KANGASNIEMI, Mari, UTRIAINEN, Kati, AHONEN, Sanna-Mari, PIETILÄ, Anna-Maija, JÄÄSKELÄINEN, Petri ja LIIKANEN, Eeva 2013. Kuvaileva kirjallisuuskatsaus: eteneminen tutkimuskysymyksestä jäsenettyyn tietoon. [Verkkoaineisto]. Hoitotiede 25(4). (Viitattu 2019-09-25.) Saatavissa: <http://elektra.helsinki.fi/se/h/0786-5686/25/4/kuvailev.pdf>

KAURANEN, Kari 2017. Fysioterapeutin käsikirja. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

KAY, Robert, M. RETHLEFSEN Susan, A. FERN-BUNEO Anna, WREN, Tishya ja SKAGGS David, L. 2004. Botulinum toxin as an adjunct to serial casting treatment in children with cerebral palsy. [Verkkojulkaisu]. The Journal of Bone and joint surgery American volume 86:2377-84. [Viitattu 2019-10-17.] Saatavissa: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15523006>

KIVIMÄKI, Antti 2015. Hyvä paha botuliini. [Verkkolehti]. Yliopisto-lehti. [Viitattu 2019-10-21.] Saatavissa: <https://www.helsinki.fi/fi/uutiset/terveys/hyva-paha-botuliini>

KIVIRANTA, Tuula, MÄENPÄÄ, Helena, HAATAJA, Leena ja VEIJOLA, Arja 2016. Suositus CP-vammaisten lasten ja nuorten topimintakyvyn arvioinnista ja seurannasta. [Verkkoaineisto]. [Viitattu 2019-10-28.] Saatavissa: [http://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/132194/13\\_Suositus%20CP-vammaisten%20lasten%20ja%20nuorten%20toimintakyvyn%20arvioinnista%20ja%20seurannasta.pdf?sequence=2&isAllowed=y](http://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/132194/13_Suositus%20CP-vammaisten%20lasten%20ja%20nuorten%20toimintakyvyn%20arvioinnista%20ja%20seurannasta.pdf?sequence=2&isAllowed=y)

KSSHP 2014. Konservatiivinen palvelualue [Verkkojulkaisu]. [Viitattu 2019-11-01.] Saatavissa: [https://www.ksshp.fi/fi-FI/Sairaanhoitopiiri/Palvelualueet/Konservatiivinen\\_palvelualue](https://www.ksshp.fi/fi-FI/Sairaanhoitopiiri/Palvelualueet/Konservatiivinen_palvelualue)

KSSHP 2015. Strategia [Verkkojulkaisu]. [Viitattu 2019-11-01.] Saatavissa: <https://www.ksshp.fi/fi-FI/Sairaanhoitopiiri/Strategia>

KYNGÄS, Helvi, ELO, Satu, PÖLKKI, Tarja, KÄÄRIÄINEN, Maria ja KANSTE, Outi 2011. Sisällönanalyysi suomalaisessa hoitotieteellisessä tutkimuksessa. [Verkkoaineisto]. [Viitattu 2019-09-27.] Saatavissa: <https://docplayer.fi/40235253-Sisallönanalyysi-suomalaisessa-hoitotieteellisessa-tutkimuksessa.html>

LEACH, Judy 1997. Children Undergoing Treatment with Botulinum Toxin: The Role of the Physical Therapist. Muscle & Nerve. Supplement. 1997(6):194-207. [Verkkoaineisto] . [Viitattu 2019-04-20.] Saatavissa: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9826991>

LEVITT, Sophie 2004. Treatment of Cerebral Palsy and Motor Delay. 4. painos. Blackwell Publishing.

LEVITT, Sophie 1995. Treatment of Cerebral Palsy and Motor Delay. 3. painos. Blackwell Science Ltd.

LÖWING, Kristina, THEWS, Karin, HAGLUND-ÅKERLIND, Yvonne ja M. GUTIERREZ-FAREWIK, Elena 2017. Effect of Botulinum Toxin-A and Goal-Directed Physiotherapy in Children with Cerebral Palsy GMFCS Levels I & II. *Physical & Occupational therapy in Pediatrics* 37(3):268-282. [Verkkoaineisto]. [Viitattu 2019-06-10.] Saatavilla: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27058177>

MORTON, Jan, F. BROWNLEE, Margaret ja MCFAYDEN, Angus, K. 2005. The effects of progressive resistance training for children with cerebral palsy. *Sage journals* 19:283- 289. [Verkkoaineisto]. Sage Journals. [Viitattu 2019-11-03] Saatavissa: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1191/0269215505cr804oa>

MUTLU, Akmer, LIVANELIOGLU, Ayse ja GUNEL Mintaze, K. 2008. Reliability of Ashworth and Modified Ashworth Scales in Children with Spastic Cerebral Palsy. *BMC Musculoskeletal Disorders* 10-9:44. [Verkkoaineisto]. [Viitattu 2019-10-08.] Saatavissa: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18402701>

MÄENPÄÄ, Helena 2018a. CP-oireiston kliininen jaottelu [verkkokirja]. [Viitattu 2019-10-31.] Saatavissa: <https://www.oppiportti.fi/op/line00088/do>

MÄENPÄÄ, Helena 2018b. CP:n toimintakykyluokitukset [verkkokirja]. [Viitattu 2019-10-31.] Saatavissa: <https://www.oppiportti.fi/op/line00089/do>

MÄENPÄÄ, Helena 2018c. Oireet ja ongelmat [verkkokirja]. [Viitattu 2019-10-31.] Saatavissa: <https://www.oppiportti.fi/op/line00090/do>

MÄENPÄÄ, Helena 2018d. Hoito ja kuntoutus [verkkokirja]. [Viitattu 2019-10-31.] Saatavissa: <https://www.oppiportti.fi/op/line00092/do>

NIEMI, Jaakko 2009. Isometrisen maksimivoiman yhteys lihaskuntoon ja kestävyYTEEN. Maanpuolustuskorkeakoulu, tiedustelu- ja liikuntalinja. Pro gradu -tutkielma. [Viitattu 2019-10-12.] Saatavissa: <https://www.doria.fi/handle/10024/97193>

PALTAMAA, Jaana, KARHULA, Maarit, SUOMELA-MARKKANEN, Tiina ja AUTTI-RÄMÖ, Ilona 2011. Hyvän kuntoutuskäytännön perusta. Sastamala: Vammalan kirjapaino Oy.

PALTAMAA, Jaana ja PERTTINÄ, Pirkko 2015. Toimintakyvyn arviointi ICF teoriasta käytäntöön. Tampere: Juvenes Print. [Verkkodokumentti]. [Viitattu 2019-10-28.] Saatavissa: <https://www.kela.fi/documents/10180/751941/Tutkimuksia137.pdf>

PAPAVASILIOU, Antigone, S. 2009. Management of motor problems in cerebral palsy: A critical update for the clinician. *European Journal of Paediatric Neurology* 13(5):387-



396.[Verkkoaineisto].[Viitattu 2019-09-20.] Saatavissa:  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18778959>

PIHKO, Helena, HAATAJA, Leena, RANTALA, Heikki ja ALEN, Reija 2014. Lastenneurologia. Helsinki: Duodecim.

ROSQVIST, Eerika, HARRI-LEHTONEN, Oili, KALLINEN, Mauri ja AIRAKSINEN, Tiina 2009. CP-vammaisen aikuisen hyvinvointi, toimintakyky ja ikääntyminen kirjallisuuskatsaus. Kirjapaino Öhrling Oy.

RUSSELL, Dianne, J. AVERY, Lisa, M. ROSENBAUM, Peter, L. RAINA, Parminder, S. WALTER, Stephen, D. ja PALISANO, Robert J. 2000. Improved Scaling of the Gross Motor Function Measure for Children With Cerebral Palsy: Evidence of Reliability and Validity. Physical Therapy Vol. 80. Number 9. [Verkkoaineisto].[Viitattu 2019-10-10.] Saatavilla:  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10960935>

SANDELL, Satu ja LIIPPOLA, Päivi 2011. Aivoverenkiertohäiriöt ja spastisuus -opas. 2. painos. Painola.

SATAKUNNAN SAIRAANHOITOPAIKKA 2018. Botuliinitoksiini-hoito [verkkojulkaisu]. [Viitattu 2018-12-12.] Saatavissa: <https://hoito-ohjeet.fi/Ohjepankki-SATSHP/Botuliinitoksiini-hoito.pdf>

SCHASFOORT, Fabienne, PANGALILA, Robert, SNEEKES, Emiel, CATSMAN, Corienne, BECHER, Jules, HOREMANS, Herwin, STAM, Henk, DALLMEIJER, ANNET, BUSSMANN, Johannes ja SPACE BOB study group 2018. Intramuscular botulinum toxin prior to comprehensive rehabilitation has no added value for improving motor impairments, gait kinematics and goal attainment in walking children with spastic cerebral palsy. Journal of Rehabilitation Medicine 50:732-742. [Verkkoaineisto].[Viitattu 2019-06-15.] Saatavissa: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30080235>

SNOW, Barry, J. TSUI, Joseph, K. C. BHATT, Mohit, H. VARELAS, Michael, HASHIMOTO, Stanley ja A. CALNE, Donald, B. 1990. Treatment of spasticity with botulinum toxin: A double-blind study. Annals of neurology Vol. 28, Issue 4. [Verkkoaineisto].[Viitattu 2019-10-15.] Saatavissa:  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2252363>

SOINNE, Lauri 2019. Spastisuus aivoverenkiertohäiriöiden jälkeen [verkkojulkaisu]. [Viitattu 2018-12-12]. Saatavissa:  
[https://dyajetwym1cg9.cloudfront.net/assets/files/5159/spastisuus\\_aivoverenkiertohairioiden\\_jalkeen.pdf](https://dyajetwym1cg9.cloudfront.net/assets/files/5159/spastisuus_aivoverenkiertohairioiden_jalkeen.pdf)

SUOMEN CP-LIITTOa. CP-vamman liitännäisoireet [verkkojulkaisu]. [Viitattu 2019-10-21] Saatavissa: <https://www.cp-liitto.fi/tietoa/vammaryhmat/cp-vamma/liitannaisoireet#page-top>

SUOMEN CP-LIITTOb. CP-vamma ja toimintarajoitteet [verkkojulkaisu]. [Viitattu 2019-10-21.] Saatavissa: <https://www.cp-liitto.fi/tietoa/vammaryhmat/cp-vamma/toimintarajoitteet>

SUOMEN FYSIOTERAPEUTIT. Fysioterapiatiede- ja tutkimus [verkkojulkaisu]. [Viitattu 2019-10-10.] Saatavissa: <https://www.suomenfysioterapeutit.fi/fysioterapia/ammattin-kehittaminen/fysioterapiatiede-ja-tutkimus/>

SÄTILÄ, Heli, VÄHÄSARJA, Vesa ja PAAVILAINEN, Pasi 2011. Mitä annettavaa botuliinilla on lapsille? Duodecim [digilehti]. [Viitattu 2019-06-26.] Saatavissa: <https://www.duodecimlehti.fi/lehti/2011/22/duo99888>

TALVITIE, Ulla, KARPPI, Sirkka-Liisa ja MANSIKKAMÄKI Tarja 2006. Fysioterapia. 2. painos. Helsinki: Edita Prima Oy.

TECKLIN, Jan, S. 2015. Pediatric Physical Therapy. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins, a Wolters Kluwer business cop.

TERVEYSKYLÄ 2017. Spastisuuden hoito [verkkojulkaisu]. [Viitattu 2019-09-27.] Saatavissa: <https://www.terveyskyla.fi/lastentalo/tietoa-lasten-sairauksista/liikuntavammaisuus/cp-vamma/spastisuuden-hoito>

TERVEYSKYLÄ 2018. Liitännäisongelmat [verkkojulkaisu]. [Viitattu: 2019-09-27.] Saatavissa: <https://www.terveyskyla.fi/lastentalo/tietoa-lasten-sairauksista/liikuntavammaisuus/cp-vamma/liitannaisongelmat>

THL 2016. ICF –luokitus [verkkojulkaisu]. [Viitattu 2019-03-21.] Saatavissa: <https://thl.fi/fi/web/toimintakyky/icf-luokitus>

THL 2019. Toimintakyky [verkkojulkaisu]. [Viitattu 2019-10-10.] Saatavissa: <https://thl.fi/fi/web/toimintakyky/mita-toimintakyky-on>

THOMAS, E. Rachel, JOHNSTON, M. Leanne, SAKZEWSKI, Leanne, KENTISH, J. Megan ja BOYD, N. Roslyn 2016. Evaluation of group versus individual physiotherapy following lower-limb intramuscular Botulinum Toxin-Type A injections for ambulant children with cerebral palsy: A single-blind randomized comparison trial [verkkoaineisto]. Research of Developmental Disabilities 53-54:267-278. [Viitattu 2019-11-02.] Saatavissa: <https://www.sciencedirect.com.ezproxy.savonia.fi/science/article/pii/S089142221630035X>

TUOMI, Jouni ja SARAJÄRVI, Anneli 2018. Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi [verkkokirja]. Tammi. [Viitattu 2019-10-28.] Saatavissa: <https://www.ellibslibrary.com/book/9789520400118>

TUTKIMUSEETTINEN NEUVOTTELUKUNTA 2012. Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsittely Suomessa [verkkodokumentti.] [Viitattu 2019-11-02.] Saatavissa: [https://www.tenk.fi/sites/tenk.fi/files/HTK\\_ohje\\_2012.pdf](https://www.tenk.fi/sites/tenk.fi/files/HTK_ohje_2012.pdf)

WILLIAMS, Sian, A, ELLIOT, Catherine, VALENTINE, Jane, GUBBAY, Anna, SHIPMAN, Peter ja REID, Siobhan 2013. Combining strenght training and botulinum toxin intervention: the impact of muscle morphology and strenght [verkkoaineisto.] Disability & Rehabilitation 35 (7-8), 596-605. [Viitattu

2019-11-02.] Saatavissa: [https://www.ncbi.nlm.nih.gov.ezproxy.savonia.fi/pubmed?term=\(Combining%20strenght%20training%20and%20botulinum%20toxin%20intervention%3A%20the%20impact%20of%20muscle%20morphology%20and%20strenght\)](https://www.ncbi.nlm.nih.gov.ezproxy.savonia.fi/pubmed?term=(Combining%20strenght%20training%20and%20botulinum%20toxin%20intervention%3A%20the%20impact%20of%20muscle%20morphology%20and%20strenght))

YLINEN, Jari 2010. Venytystechnikat Lihas-jännesteemi. 2. painos. Muurame: Medirehabook kustannus Oy.

## LIITE 1: KIRJALLISUUSKATSAUKSEEN VALITUT TUTKIMUKSET

Tekijät, vuosi ja toetusmaa	Otsikko	Julkaistu, tietokanta, tutkimustyyppi	Tutkimuksen tarkoitus	Otanta	Botuliini-injektioannos ja injektoidtavat lihakset	Fysioterapiamenetelmät	Mittarit	Tutkimustulokset
Degelaen, de Borre, Kerckhofs, Meirleir, Buyl, Cheron, Dan 2013 Belgia	Influence of Botulinum Toxin Therapy on Postural Control and Lower Limb Intersegmental Coordination in Children with Spastic Cerebral Palsy	Toxins Pubmed Empiirinen kohorttitutkimus	Selvittää alaraajoihin kohdistetun botuliinihoidon vaikutusta vartalon asennon hallintaan ja alaraajan intersegmentaaliseen koordinaatioon spastisilla diplegia- ja hemiplegia-lapsilla	N=28 3-12v.	Keskimääräinen annos 6U/kg Psoas, mediaaliset hamstringit, lonkan adduktorit, gastrocnemius, soleus	Kaikki lapset saivat botuliini-injektion jälkeen 3-5 kertaa viikossa fysioterapiaa.  Käytössä nilkka-jalkateräortoosi.	3D kävelyn taltiointi (Elite)	Alaraajojen botuliini-injektioilla on vaikutusta vartalon hallintaan kävelyn aikana. Parhaan tuloksen saavuttamiseen tarvitaan botuliinihoidon lisäksi fysioterapiaa ja ortoosihoitoa.
Flemban ja Elsayed 2018 Saudi-Arabia	Effect of combined rehabilitation program with botulinum toxin type A injections on gross motor function scores in children with spastic cerebral palsy	Journal of physiotherapy Science Cinahl/Pubmed Empiirinen tapaus-verrokkitutkimus	Tutkia botuliinihoidon ja fysioterapian pitkäaikaisia yhteisvaikutuksia verrattuna botuliinitoksiinihoidon vaikuttavuuteen spastisen diplegian hoidossa.	N=46 2-12v.	6U/kg Kokonaisannos 200 yksikköä. Gastrocnemius-soleus, hamstring, lonkan adduktorit.	Fysioterapiaa kahden viikon ajan progressiivisesti. Lihasvenyttely, painokevennetty harjoittelu, terapeutin vastusta vastaan toteutettu harjoittelu, sekä painoakantavat luita ja lihaksia rasittavat toiminnalliset harjoitteet. (Non-weight bearing, Weight bearing)	GMFM	Kahden viikon intensiivinen fysioterapia botuliinitoksiini-A-injektion jälkeen tuotti selvästi suuremman parannuksen GMF-pisteisiin, kuin botuliinihoito yksinään.
Franki, Desloovere, De Cat, Tjihuis, Molenaers, Feys, Vanderstraeten, Van den broeck 2015 Belgia	An evaluator-blinded randomized controlled trial evaluating therapy effects and prognostic factors for a general and an individually defined physical therapy program in ambulant children with bilateral spastic cerebral palsy	European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine Pubmed/Pedro Satunnaistettu kontrolloitu sokkoutettu tutkimus	Verrata yksilöllisesti määritellyn terapiaohjelman ja yleisen terapiaohjelman vaikuttavuutta cp-lasten perusliikkumisen taitoihin ja kävelyyn. Toissijaisena tavoitteena arvioida ajan BoNT-	N=40 4-9v.	Ei raportoitu	Yksilöllisesti testien perusteella räätälöity terapiaohjelma vastaamaan lapsen omiin haasteisiin. Yleinen terapiaohjelma koostui voimaharjoittelusta, selektiivisyyden	GAS, Range of motion (ROM), Modified Ashworth Scale (MAS), Motor Selectivity Scale, Manuaalinen lihashastaus,	Yksilöllisesti suunnitellulla terapialla saavutettiin hieman suurempia muutoksia GAS- ja Z-pisteisiin kuin yleisiin tavoitteisiin perustuvalla terapialla. Botuliinia saaneilla lapsilla GAS oli hieman matalampi verrattuna lapsiin,

			A:n käytön, GMFCS-tason, kuntoutuksen tiheyden ja tuloksiin vaikuttavien tekijöiden laadun vaikutusta.			harjoittelusta, liikkuuusharjoitteista, sekä joukosta toiminnallisia harjoitteita. Fysioterapiajakso 10 viikkoa. Venytys 3x30s, voimaharjoittelu 3x12-15 toistoa, funktionaalisia harjoituksia ei rajoitettu tiettyyn toistomäärään.	3DGA, GMFM-88, GMFCS, Timed up and go, Five-times-sit-to-stand	jotka eivät saaneet botuliinia. 3DGA:han perustuvissa yksilöllisissä tavoitteissa BTX-A:ta saaneilla lapsilla oli hieman parempi muutos Z-pisteissä. Tulosten välillä ei merkittävää eroa.
Jang & Sung 2014 Korea	The influence of physical therapy and anti-botulinum toxin antibody on the efficacy of botulinum toxin-A injections in children with spastic cerebral palsy	Developmental Neurorehabilitation Pubmed Empiirinen kohorttitutkimus	Selvittää fysioterapian ja anti-botuliinitoksiinivasta-aineen vaikuttavuus botuliinitoksiini-A-injektoiden tehoon.	N=38 2-18v.	4U/kg Gastrocnemiukseen neljästä kuuteen kohtaan	Fysioterapian sisältö ei ollut strukturoitua eikä yhtenevää potilaiden välillä, vaan he jatkoivat omaa sen hetkistä fysioterapiansa tutkimuksen loppuun saakka.	ROM Modified Tardieu Scale (MTS), Physician Rating Scale (PRS)	Yhdestäkään verinäyttestä ei löytynyt botuliinin vasta-ainetta. Intensiivinen fysioterapiaohjelma voi olla tarpeen ylläpitämään botuliinitoksiini-a:n hyödyllisiä vaikutuksia Cp-lapsilla. Tiheämpi fysioterapia oli yhteydessä suurempiin muutoksiin staattisen dorsifleksion ROMissa neljän viikkoa injektioista, sekä suurempiin muutoksiin PRS-mittarilla 12 viikkoa injektioista.
Juneja, Jain, Gautam, Khanna, Narang 2017 Intia	Effect of multilevel lower limb botulinum injections & intensive physical therapy on children with cerebral palsy	Indian Journal of Medical Research Pubmed Empiirinen kohorttitutkimus	Tutkia alaraajojoihin injektoidun botuliinitoksiini-A:n ja intensiivisen fysioterapian pitkäaikaisia vaikutuksia cp-lapsilla.	N=29	2-5U/kg Kokonaisannos 25U/kg Gastrocnemiukseen, soleukseen, medial hamstringeihin ja lonkan addukto-reihin	Heti botuliinihoidon jälkeen lihaksen venyttely 3-5 päivän ajan, minkä jälkeen kuuden viikon kipsihoito. 3x/vko 60-90min. Venyttely, voimaharjoitteet painottuen agonisti- ja antagonistilihasten toimintaan ja keskivartaloon, kävely-/askellusharjoitteet, tasapaino- ja koordinaatiohar-	Observational gait scale, GMFM, MAS, Passive ROM, GMF	Botuliini-injektoiden käyttö yhdistettynä ennen ja jälkeen injektion toteutettuun fysioterapiaan sekä kipsaukseen voi tuottaa hyviä tuloksia.

						joitteet. Vanhemmat perehdytettiin ohjaamaan samaa terapiaohjelmaa kotona 2-3krt/pvä)		
Löwning, Thews, Haglund-Åkerlind, Gutierrez-Farewik 2017 Ruotsi	Effect of Botulinum Toxin-A and Goal-Directed Physiotherapy in Children with Cerebral Palsy GMFCS Levels I & II	Physical & Occupational therapy in Pediatrics Pubmed Empiirinen kohorttitutkimus	Tutkia botuliinitoksiini-A:n ja tavoitteellisen fysioterapian lyhyt- ja pitkäkestoisia vaikutuksia cp-lapsilla.	N=36 4-12v.	5-9U/kg Nilkan plantaarifleksoreihin	Pistosten jälkeen lapsille annettiin mittatilaustyönä tehdyt nilkkaortosis tai yksilöllisiin vaatimuksiin sopivat kengän pohjalliset. Fysioterapia toteutettiin lähiterapeutin toimesta 2-4 kertaa kuukaudessa kolmen kuukauden ajan injektio pistämisestä. Lapsille tarjottiin kotona ja koulussa toteutettava fysioterapeutin valvoma harjoitteleohjelma	Gait Deviation Index (3DGA), MAS, Ankle passive ROM, Selective Motor Control (SMC), GAS	Spastisuus aleni, mutta ei vaikuttanut merkittävästi kävelyyn tai tavoitteen saavuttamiseen. Passiivisen nilkan dorsifleksion suhteen ei ilmennyt positiivisia pitkäkestoisia vaikutuksia. Tavoitteisiin pääseminen onnistui lähes kaikilla lapsilla.
Schasfoort, Pangalila, Sneekes, Catsman, Becher, Horemans, Dallmeijer, Bussmann 2018 Alankomaat	Intramuscular botulinum toxin prior to comprehensive rehabilitation has no added value for improving motor impairments, gait kinematics and goal attainment in walking children with spastic cerebral palsy	Journal of Rehabilitation Medicine Pubmed Osittain satunnaistettu vertaileva monitahoinen yksöissokkotutkimus	Määrittää BoNT-A:n lisäarvo itsenäisesti liikkuvilla lapsilla, joilla diagnoosina spastinen CP, sekä selvittää hoidon vaikutukset eri ICF-luokissa.	N=65 4-12v.	Ei raportoitu	Yksilöllisesti suunniteltu ohjeistukseen perustuva fysioterapia toteutettiin kolme kertaa viikossa 45-60 min osissa Fysioterapia koostui leikkisästä alkulämmittelystä, toiminnallisista voimaharjoitteista ja toiminnallisista tavoitteellisista ICF-kategorioiden suuntautuvista toimintaperusteisista harjoitteista sekä progressiivisista vastusharjoitteista	HRQoL GMF (ICF-luokituksen eri tasoilla)	Molemmissa interventoryhmissä joista toisessa annettiin BoNT-A:ta toisessa ei, perusliikkumistaidot, päivittäinen fyysinen aktiivisuus ja HRQoL:n taso lisääntyivät. Epäselväksi jäi, millä ICF-luokituksen tasolla muutosta tapahtui. Botuliini-injektioiden käyttöä tulisi harkita kyseisessä ikä- ja GMFCS- luokassa.

<p>Thomas, Johnston, Sakweyski, Kentish, Boyd 2016 Australia</p>	<p>Evaluation of group versus individual physiotherapy following lower-limb intramuscular Botulinum Toxin-Type A injections for ambulant children with cerebral palsy: A single-blind randomized comparison trial</p>	<p>Research of Developmental Disabilities Cinahl/Pubmed Käytännöllinen satunnaistettu vertaileva tutkimus</p>	<p>Arvioida yksilö- ja ryhmäfyysioterapian vaikuttavuutta alaraajojen botuliinihoitojen jälkeen itsenäisesti liikkuvilla cp-lapsilla</p>	<p>N=34 4-14v.</p>	<p>Annosta ei rajoitettu. Botuliini-injektio annettiin yhteen tai useampaan alaraajan lihakseen kaikille tutkittaville.</p>	<p>6x/vko yksilö- tai ryhmäterapiaa. Toiminnallisen tasapainon vahvistaminen, motorista kontrollia, kuntoa ja ketteryyttä kehittävä harjoitteet. Fyysioterapiaan kuului myös alku- ja loppuverryttely, sekä toiminnallinen kotiharjoitteluohjelma.</p>	<p>Canadian Occupational Performance Measure (COPM), Edinburgh visual gait score (EVGS), Pediatric Reach Test, 1-minute fast walk test, GMFM-88, CP QOL-Child</p>	<p>Selkeää parannusta COPM-testissä sekä muutoksia kävelyn laadussa riippumatta saiko lapsi yksilö- vai ryhmäterapiaa.</p>
<p>Williams, Elliot, Valentine, Gubbay, Shipman, Reid 2013 Australia</p>	<p>Combining strength training and botulinum toxin intervention: the impact of muscle morphology and strength</p>	<p>Disability &amp; Rehabilitation Pubmed Empiirinen, osittain satunnaistettu kohorttitutkimus</p>	<p>Tutkia BoNT-A:n käyttöä yhdistetynä voimaharjoitteluun</p>	<p>N=8 5-12v.</p>	<p>2-6 U/kg –annos molemminpuolisesti mediaaliseen gastrocnemiukseseen. Viisi lasta sai 2-4 U/kg –annoksen molemminpuolisesti mediaalisiin hamstring-lihaksiin. Neljä so- leukseen 1-2 U/kg, kaksi rectus femorikseen ja adduktoriin, yksi tibialis posterioriin 1 U/kg. Injektio enintään kolmeen lihakseen yhtä raajaa kohti. Enintään 15 ja vähintään 8,93 sarjaa botuliinia.</p>	<p>Voimaharjoittelua 3x/vko. 10 viikon ajan ennen tai jälkeen BoNT-A –injektion. Alaraajojen manuaalinen ja passiivinen venyttely. 10 viikon jälkeen siirryttiin monimutkaisempiin liikeharjoituksiin ja toiminnallisiin tehtäviin lasten tavoitteiden mukaisesti.</p>	<p>MAS, GAS, Magnetic resonance imaging (MV), Instrumented dynamometry</p>	<p>BoNT-A:n ja voimaharjoittelun yhdistelmällä pystyttiin kehittämään voimaa ja vähentämään spastisuutta sekä saavuttamaan toiminnallisia tavoitteita tehokkaammin kuin BoNT-A: lla yksinään.</p>

## LIITE 2: SISÄLLÖNANALYYSSIN KUVAUS

Pääloukat	Alaluokat	
Fysioterapiamenetelmät botuliinihoitojen jälkeen	Eri menetelmät	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Voimaharjoittelu</li> <li>-Liikkuvuusharjoittelu/venyttely</li> <li>-Toiminnallinen harjoittelu</li> <li>-Kävely- ja askellusharjoittelu</li> <li>-Tasapainoharjoittelu</li> <li>-Koordinaatioharjoittelu</li> <li>-Painokevennetty ja painoa kantava harjoittelu</li> <li>-Vastusharjoittelu</li> <li>-Monimutkaisten liikesarjojen harjoittelu</li> <li>-Eriyttävä (selektiivinen harjoittelu)</li> <li>-Motorisen kontrollin harjoittelu</li> </ul>
	Intensiteetti	
	Volyymi	
	Terapeutti	
	Ympäristö	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Kotiharjoittelu</li> <li>-Kouluharjoittelu</li> <li>-Sairaalaympäristö</li> <li>-Vanhempien ohjaus</li> <li>-Yksilö/ryhmäterapia</li> </ul>
Botuliinihoidon ja fysioterapian vaikuttavuus alaraajojen toimintakykyyn	Karkeamotoriikka	
	Kävely	
	Spastisuus	
	Liikelaajuudet	