

Pipsa Meller ja Sini Pirkkalainen

Kurkistus ABR-kotikuntoutuksen maailmaan

Millainen silta rakentuu Advanced Biomechanical Rehabilitation
-kuntoutusmuodon ja CP-lapsen fysioterapian välille?

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Fysioterapeutti (AMK)

Fysioterapian koulutusohjelma

Opinnäytetyö

24.11.2015

| | |
|---|---|
| <p>Tekijät Otsikko</p> <p>Sivumäärä Aika</p> | <p>Pipsa Meller, Sini Pirkkalainen Kurkistus ABR-kotikuntoutuksen maailmaan – Millainen silta rakentuu Advanced Biomechanical Rehabilitation -kuntoutusmuodon ja CP-lapsen fysioterapian välille? 36 sivua Syksy 2015</p> |
| <p>Tutkinto</p> | <p>Fysioterapeutti (AMK)</p> |
| <p>Koulutusohjelma</p> | <p>Fysioterapian koulutusohjelma</p> |
| <p>Suuntautumisvaihtoehto</p> | <p>Fysioterapia</p> |
| <p>Ohjaajat</p> | <p>Lehtori Anita Ahlstrand Lehtori Tarja-Riitta Mäkilä</p> |
| <p>Advanced Biomechanical Rehabilitation (ABR) on tällä hetkellä ainoa cerebral palsy -oireyhtymästä (CP) kärsiville lapsille suunnattu kaupallinen kotikuntoutusmuoto. Menetelmä lähestyy lasten kuntoutusta siitä näkökulmasta, että suurin este liikuntakyvyn kehitykselle ovat CP-vammaan liittyvät heikkoudet sidekudoksessa eli faskiassa. ABR perustuu vanhempien suorittamiin päivittäisiin passiivisiin harjoitteisiin, joilla näitä lapsen kehon sisäisiä kudoksia vahvistetaan toistuvien mekaanisten paineärsytysten kautta. Rakenteiden vahvistuminen mahdollistaa uusien asentojen ja liikkeiden hallinnan lapsen omassa yksilöllisessä kehitystahdissa.</p> <p>Idea opinnäytetyöhön tuli ABR-kuntoutuksen tuki ry:n kautta, mutta itse työn aiheeseen ja rajaukseen on saatu vapaat kädet. Koska ABR on kaupallinen suojattu tuote, ei työssä keskitytä itse käsittelyihin ja toteutukseen, vaan tuodaan esiin kirjallisuuteen ja tutkimuksiin perehtyen ajankohtaista tutkimustietoa faskian muovautuvuudesta. Työn tavoitteena on lisätä tietoa ABR-menetelmästä fysioterapeuttien keskuudessa.</p> <p>ABR-menetelmän vaikuttavuudesta ei ole vielä julkaistua näyttöä, mutta kirjallisuudessa on tutkittua tietoa siitä, miten paine vaikuttaa sidekudoksen ominaisuuksiin. Työhön on pyritty kokoamaan keskeisin saatavilla oleva tutkittu tieto biomekaniikkaan ja biologiaan pohjautuen (biotensegriteetti). Työssä pohditaan myös sitä, miten vanhempien toteuttama ABR-kuntoutus ja fysioterapeuttien toteuttama avokuntoutus voisivat parhaiten tukea toisiaan ja muodostaa yhtenäisen sillan CP-lapsen kuntoutuspolulla.</p> | |
| <p>Avainsanat</p> | <p>Advanced Biomechanical Rehabilitation, ABR, faskia, cerebral palsy, CP, biotensegriteetti</p> |

| | |
|---|---|
| Authors Title | Pipsa Meller, Sini Pirkkalainen A Peek into the World of Advanced Biomechanical Rehabilitation - Building a Bridge Between ABR and Physiotherapy of Children with Cerebral Palsy |
| Number of Pages Date | 36 pages Autumn 2015 |
| Degree | Bachelor of Health Care |
| Degree Programme | Physiotherapy |
| Specialisation option | Physiotherapy |
| Instructors | Anita Ahlstrand, Senior Lecturer Tarja-Riitta Mäkilä, Senior Lecturer |
| <p>Advanced Biomechanical Rehabilitation (ABR) is the only commercial form of home rehabilitation focusing on children with cerebral palsy (CP) or other developmental disabilities. The method approaches rehabilitation from the point of view that the greatest obstacle for the mobility are the CP-related weaknesses in the connective tissue or fascia. ABR techniques are based on the daily passive manual techniques, where these inner tissues are strengthened by application of continuous pressure. The internal strengthening enables the child to progress in the ability to control posture and movement.</p> <p>The idea for this thesis originally came through the association formed by the Finnish parents involved in ABR. However, we were given freedom to approach the subject from any perspective. As ABR is a commercial form of rehabilitation and protected as such, we chose to focus on the current literature and research on the plasticity of fascia instead of the execution of ABR techniques. The aim of this study was to provide information of ABR to the physiotherapists working with children with CP.</p> <p>Up to day, there has been no published evidence for the effect of ABR as a method. However, there are numerous implications in literature how pressure effects the properties of connective tissue. In this study, we have collected the central information available based on biomechanics and biology (biotensegrity). We also reflected on how ABR carried out by parents and the physiotherapy carried out by physiotherapists could support each other and form a bridge towards the path of rehabilitation of children with cerebral palsy.</p> | |
| Keywords | Advanced Biomechanical Rehabilitation, ABR, fascia, cerebral palsy, CP, biotensegrity |

Sisällys

| | | |
|-------|---|----|
| 1 | Johdanto | 1 |
| 2 | Opinnäytetyön tavoite, tarkoitus ja toteutus | 3 |
| 3 | CP-lapsen fysioterapia ICF-kehyksessä | 6 |
| 4 | Advanced Biomechanical Rehabilitation pähkinänkuoressa | 9 |
| 5 | ABR ja mekaaninen voima rakenteen muokkaajana | 11 |
| 5.1 | Kehon järjestelmien tarkastelu mekaniikan avulla | 11 |
| 5.1.1 | Biotensegriteetti stabiloi ja antaa muodon | 11 |
| 5.1.2 | Kompressionaalinen heikkous estää oman painon kannattelun | 12 |
| 5.1.3 | Stress shielding -ilmiö estää tasaisen kuormituksen | 14 |
| 5.2 | Monimuotoinen faskia ja paineen vaikutus | 14 |
| 5.2.1 | Fibroblastien ja myofibroblastien mukautuminen | 18 |
| 5.2.2 | Hyaluronaanin viskositeetin muuttuminen | 19 |
| 5.2.3 | Kollageenisäikeiden lujittuminen | 19 |
| 6 | ABR käytännössä | 21 |
| 6.1 | Painonkannattelu ABR:n toteutuksessa | 21 |
| 6.2 | Vanhemmat harjoitteiden toteuttajina | 22 |
| 7 | ABR:n hyödyntäminen fysioterapeuttisesta näkökulmasta | 24 |
| 8 | Pohdinta | 26 |
| | Lähteet | 29 |

1 Johdanto

Advanced Biomechanical Rehabilitation (ABR) on tällä hetkellä ainoa CP-vammaisille lapsille suunnattu kaupallinen kotikuntoutusmuoto. Menetelmä lähestyy lasten kuntoutusta siitä näkökulmasta, että vaurioituneita aivoja suurempi este liikuntakyvyn kehittymiselle ovat CP-vammaan liittyvät heikkoudet kehon muissa rakenteissa, kuten sidekudoksissa. Lapsen kehon sisäiset sidekudos- eli faskiarakenteet eivät tuolloin ole riittävän vahvoja kannattaakseen muita tuki- ja liikuntaelimestön rakenteita. Esimerkiksi pään nostaminen voi onnistua lapselta hetkeksi, mutta asennon ylläpitäminen mahdollistuu vasta, kun asentoa ylläpitävät lihakset ja kaularanka saavat tarvittavan faskiaalisen tuen. ABR perustuu passiivisiin harjoitteisiin, joilla näitä lapsen kehon sisäisiä kudoksia vahvistetaan toistuvien mekaanisten paineärsytysten kautta. Rakenteiden vahvistuminen mahdollistaa uusien asentojen ja liikkeiden hallinnan lapsen omassa yksilöllisessä kehitystahdissa. Koska kuntoutuksen toteutus edellyttää pitkäjänteisyyttä ja runsasta ajallista panostusta päivittäin, on ABR-kurssit suunnattu lasten vanhemmille eikä fysioterapeuteille. (ABR-kuntoutuksen tuki ry n.d.)

Yhteistyökumppanimme tässä opinnäytetyössä on ABR-kuntoutuksen tuki ry, joka on vammaisten lasten vanhempien perustama tukiyhdistys. Yhdistyksen kotisivuilla määritellään yhdistyksen pääasialliseksi tavoitteeksi jakaa tietoa ABR-menetelmästä ensimmäistä kertaa suomen kielellä, jotta mahdollisimman monella perheellä olisi mahdollisuus tutustua tähän ainutlaatuiseen menetelmään (ABR-kuntoutuksen tuki ry n.d.). Ajatus ABR-aiheisesta opinnäytetyöstä tuli yhdistyksen aloitteesta, mutta olemme saaneet vapaat kädet aiheen työstämiseen.

ABR on kaupallinen suojattu tuote, minkä vuoksi emme työssämme lähesty niinkään itse käsittelyä tai niiden toteutusta, vaan pyrimme kirjallisuuteen ja tutkimuksiin perehtyen tuomaan esiin ajankohtaista tutkimustietoa faskian muovautuvuudesta. Opinnäytetyömme tiedonhankintavaiheessa olemme saaneet jo huomata, että tällä hetkellä faskiamaailmassa on alan tutkijoiden kesken monta eri suuntaa ja tapaa tarkastella asiaa, mutta kuten faskiatutkija Thomas Findley asian ilmaisi ennen kolmatta kansainvälistä Faskiakongressia, "It's all connected" (Findley 2011: 2). Kehomme faskiaverkosto muodostaa lähes kaikkialle ulottuvan yhtenäisen jatkumon, joka sulautuu saumattomasti muihin kudoksiin. Tämän verkoston merkitys voiman ja liikkeen tuottajana sekä stabiloijana

on huomattava. Lisäksi suuressa roolissa on faskian ominaisuus aistivana elimenä. (Earls – Myers 2013: 9,14.)

Tässä opinnäytetyössä tahdomme syventyä ABR-menetelmään sekä teorian että mahdollisuuksien mukaan käytäntöjen näkökulmasta. Haasteenamme ja mahdollisuutenamme on tutustua syvällisemmin menetelmään, josta on paljon hyviä kokemuksia perheiden keskuudessa, mutta jonka vaikuttavuudesta ei ole toistaiseksi julkaistu tutkimuksia. Työssämme keräämme ja kokoamme saatavilla olevaa tietoa faskiasta ja sen muovautuvuudesta. Toivomme, että työmme on ennen kaikkea ajankohtainen tietopaketti fysioterapeuteille, jotta ymmärrys tästä kotikuntoutusmuodosta lisääntyisi ja ABR-vanhempien tekemä työpanos voitaisiin entistä paremmin huomioida myös CP-lapsen fysioterapian toteutuksessa. Pohjimmiltaan ABR-kotikuntoutuksen ja fysioterapian tavoitteet ovat yhteisiä, ja yhteistyötä tehostamalla ne voivat luoda lapselle katkeamattoman turvallisen kuntoutuspolun itsenäisempää toiminta- ja liikkumiskykyä tavoitellen.

2 Opinnäytetyön tavoite, tarkoitus ja toteutus

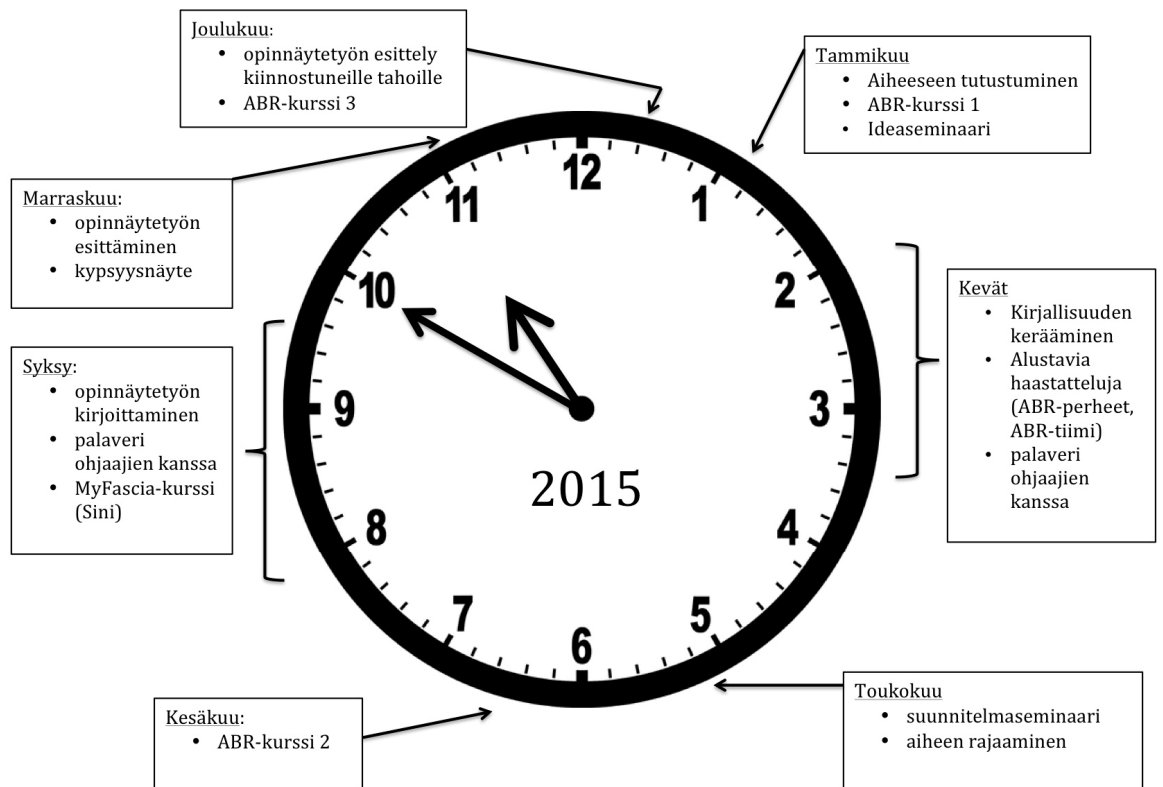
Tulevina fysioterapeutteina kiinnostuimme tästä meille uudesta menetelmästä ja faskian roolista lasten neurologisessa kuntoutuksessa. Meihin teki vaikutuksen myös vanhempien aktiivisuus lapsen kuntoutuksessa ja ajallinen panostaminen menetelmän mukaisien tekniikoiden toteutuksessa – manuaaliset käsittelyt kun ovat perinteisesti olleet fysioterapeuttien kenttää CP-lapsen kuntoutuksessa. Vanhempien kertoman mukaan lasten fysioterapeutit olivat suhtautuneet ABR-kuntoutukseen hyvin vaihtelevasti, varovaisesta uteliaisuudesta aina täystyrmäykseen. ABR-perheiden määrä on kasvanut viime vuosina menetelmän rantauduttua myös Suomeen, mutta fysioterapeuttien keskuudessa menetelmä ei ole vielä tunnettu. Toivommeekin, että tämä opinnäytetyömme voisi toimia fysioterapeuteille johdantona ABR-kotikuntoutukseen.

Opinnäytetyömme tavoitteena on lisätä tietoutta ABR-menetelmästä fysioterapeuttien keskuudessa. Pyrimme kokoamaan tämänhetkisestä tutkimuskirjallisuudesta ABR-kuntoutuksen kannalta keskeiset aiheet. Tutkimuskysymyksemme ovat:

1. Mitkä ovat ABR:n lähtökohdat ja mihin taustateoriohin se perustuu?
2. Mitä olisi hyvä huomioida ABR-kotikuntoutuksessa mukana olevan lapsen fysioterapiassa?

Tulemme myös pohtimaan kuinka vanhempien toteuttama ABR-kotikuntoutus ja fysioterapeutin antama avokuntoutus voisivat tukea toisiaan lapsen parhaaksi. Millainen silta ABR:n ja fysioterapian välille olisi mahdollista rakentaa? Vai ovatko molemmat lähestymistavat saman sillan tukipilareita?

Tämän opinnäytetyön saattaminen alustavasta ideasta valmiiksi työksi vei melkein yhden kalenterivuoden (Kuvio 1). Tuona aikana olemme saaneet olla mukana kahdella ABR-kurssilla, jututtaen niin uusia perheitä kuin pidempään mukana olleita vanhempia ja lapsia, Tanskan ABR-koulutustiimiä, sekä muutamaa ABR-lasten fysioterapeuttia. Faskia kokonaisuutena vasta tekee tuloaan fysioterapian perusopintoihin, joten tiedohankintavaihe vaati myös tämän uuden kentän haltuunoton alan oppikirjojen, tuoreimpien tutkimustulosten ja lisäkoulutautumisen muodossa (MyFaskia-konsepti). Iloksellemme saimme myös hyödyntää aikaisemmin kartutettua työkokemusta mekaniikan ja solubiologian saralta.



Kuvio 1. Opinnäytetyön etenemisen ajoitus (Kuvio: Pipsa Meller)

Työn aiheesta ei ole aiemmin tehty vastaavaa opinnäytetyötä nimenomaan fysioterapeuteille suunnattuna. Vaikka ABR-kuntoutus on ansiokkaasti ollut esittelyn kohteena yhtenä vaihtoehtoisena erityislasten kuntoutusmenetelmänä (Ketolainen – Luostarinen – Sipari 2011), me pyrimme työssämme menemään astetta syvemmälle ja etsimään kirjallisuudesta näyttöä niille teorioille, joihin ABR perustuu ja samalla luoda selkeän suomenkielisen informaationlähteen alamme ammattilaisille. Esittelemme työmme tulokset ABR-kurssilla joulukuussa 2015. Työmme julkaistaan Theseus-tietokannassa, josta se on fysioterapeuttien saatavissa.

Tiedonhankintavaihe vei paljon aikaa. ABR-menetelmän kaupallisuuden vuoksi emme lähde työssämme käsittelemään itse harjoitteita, vaan keskitymme paineen aiheuttamiin mahdollisiin muutoksiin kehon faskiaalisessa verkostossa. Ajankohtaisten oppikirjojen ja MyFaskia-lisäkoulutuksen lisäksi perehdyimme alan tutkimuksiin. Käytimme pääosin

Physiotherapy Evidence Database (PEDro) - ja PubMed (National Center for Biotechnology Information) - hakukoneita. ABR-kuntoutuksen tuki ry:n ylläpitämiltä sivuilta saimme hyvän yleiskatsauksen menetelmään, jonka pohjalta poimimme menetelmään vaikuttavia keskeisiä sanoja hakusanoiksemme joihin syvennyimme. Haimme työmme kannalta relevantteja tutkimuksia edelliseltä kymmeneltä vuodelta hakusanoilla: "Cerebral Palsy", "Fascia", "Tensegrity", sekä näiden yhdistelmillä. Myöhemmin täsmensimme hakuja yhdistämällä edellisiin myös hakusanoja "Collagen", "Hyaluronan" tai "Hyaluronic acid", "Stress shielding", "Fibrosis", "Myofibroblast". Koska itse "Advanced Biomechanical Rehabilitation" ei tuota tämän menetelmän vaikuttavuuteen liittyviä tuloksia, perehdyimme tähän kuntoutusmuotoon vanhemmille suunnatuilla ABR-kursseilla, sekä tutustumalla ABR-kuntoutuksen tuki ry:n ylläpitämiin internet-sivuihin. Menetelmän kehittäjän Leonid Blyumin taustaan ja menetelmän alkuvaiheisiin perehdyimme hänen kirjoittamansa blogin avulla, joka on myös yksi lähteistämme.

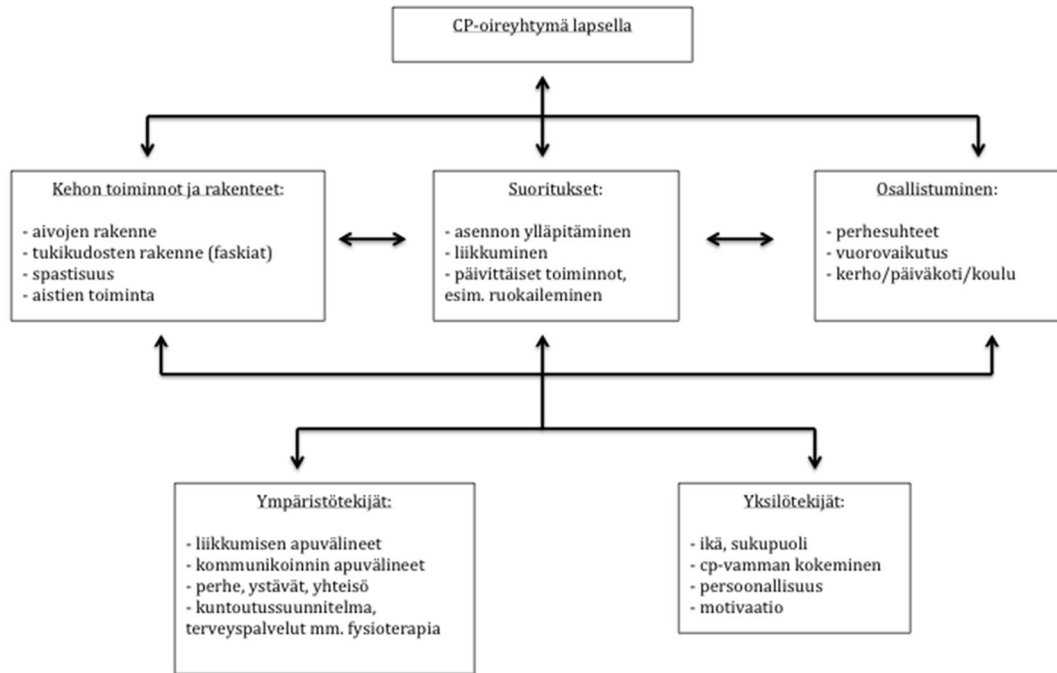
3 CP-lapsen fysioterapia ICF-kehyksessä

Suomessa syntyy vuosittain noin 100–120 lasta, joilla todetaan lapsen kehittyessä Cerebral Palsy -oireyhtymä eli CP-vamma. Cerebral Palsy tarkoittaa kirjaimellisesti aivo-peräistä halvausta ja sillä kuvataan kertaluonteisesta aivovauriosta johtuvia vaikeuksia asennon ylläpitämisessä tai tahdonalaisten liikkeiden suorittamisessa. Vaurio voi olla seurausta esimerkiksi hapenpuutteesta kehittyvissä aivoissa joko sikiöaikana, synnytyksen yhteydessä tai varhaislapsuudessa ennen toista ikävuotta. Tuolloin lapsi ei ole vielä ehtinyt oppia aivojen vaurioalueen määrittämiä tehtäviä. Liikuntavamman lisäksi oireyhtymään kuuluu usein liitännäisongelmia, riippuen aivovaurion laajuudesta ja sijainnista. CP on yleisin lapsuusiän pitkäaikaista ja säännöllistä kuntoutusta edellyttävä oireyhtymä ja moniammatillisen kuntoutuksen tarve jatkuu usein läpi elämän. Kuntoutuksen tavoitteena on parantaa lapsen elämänlaatua ja edistää tasavertaista osallistumista yhteiskunnassa. (Autti-Rämö 2004: 161–162; Salpa – Autti-Rämö 2010: 82.)

CP-vammaisten lasten toimintakyky vaihtelee suuresti lievästä toimintahäiriöstä vaikeaan monivammaisuuteen. Myös kuntoutus on hyvin yksilöllistä ja sitä järjestetään tarpeen mukaisesti. Suomessa CP-lapsen kuntoutuksesta vastaa usein lastenneurologi yhteistyössä moniammatillisen kuntoutustyöryhmän kanssa. Tähän ryhmään kuuluvat myös fysioterapeutit. CP-lapsen fysioterapian keskeisenä tavoitteena on saavuttaa mahdollisimman hyvä toimintakyky lapsen arjen helpottamiseksi ja se aloitetaan yleensä jo ennen varsinaista CP-diagnoosia. Fysioterapeuttien tehtävänä on tunnistaa jokaisen lapsen normaalin toiminnan mahdollisuudet ja esteet, auttaen vanhempia huomioimaan lapsen yksilölliset erityistarpeet päivittäisissä toiminnoissa. Fysioterapian menetelminä ovat ohjauksen ja neuvonnan lisäksi myös terapeuttiset harjoitteet, apuvälinepalvelut, sekä manuaalinen ja fysikaalinen terapia. Myös vanhemmuuden tukeminen on tärkeää. (Pountney 2007: 96–102; Salpa – Autti-Rämö 2010: 83.)

Kansainvälinen toimintakyvyn, toimintarajoitteiden ja terveyden luokitus (ICF) pyrkii kuvaamaan toimintakykyä kokonaisvaltaisena ilmiönä. Kun lapsen CP-vamman vaikutuksia tarkastellaan ICF-kehyksessä (Kuvio 2), on fysioterapian rooli ja mahdollisuuksien kenttä laaja. Häiriöitä kehon toiminnassa kuten lisääntyntä lihastonusta eli spastisuutta pyritään purkamaan fysioterapian keinoin, jotta suoritukset kuten liikkuminen onnistuisivat mahdollisimman normaaleilla liikeradoilla ja kuormituksella ja uusien taitojen oppiminen olisi mahdollista. Vaikeasti vammaisten lasten kohdalla kehon rakenteita muokataan myös kirurgisilla toimenpiteillä ja botulinumtoksiini-injektioilla (Autti-Rämö 2004:

175–176). Näiden toimenpiteiden ajoitus huomioidaan myös lapsen fysioterapiassa. Fysioterapeutti on usein vahvasti läsnä lapsen arjessa ja tapaamisia voi olla kuntoutussuunnitelman mukaisesti 2-3 viikoittain aina vauva-ajasta läpi kouluvuosien.



Kuvio 2. CP-lapsen toimintakyky ICF-kehyksessä (mukaillen ICF 2004:10), (Kuvio: Pipsa Meller)

Gross Motor Function Classification System (GMFCS) on fysioterapiassa paljon käytetty standardoitu mittari luokittelemaan CP-lasten karkeamotorista toimintakykyä (Kuvio 3). Viisitasoinen luokittelusysteemi perustuu lapsen oma-aloitteiseen kykyyn liikkua ja siihen tarvittaviin apuvälineisiin: tasolla 1 lapsi kävelee ilman rajoitteita sisällä, ulkona ja portaissa; tasolla 5 puolestaan lapsen liikkumiskyky on vaikeasti rajoittunutta ja häntä kuljetetaan manuaalisella pyörätuolilla (Palisano ym. 2008: 749–750). Huomattavaa on, että tätä mittaria käytetään myös lapsen toimintakyvyn ennustamiseen: vaikeammin liikunta-rajoitteinen lapsi GMFCS-tasoilla 3-5 on toimintakykynsä huipulla keskimäärin 7-vuotiaana ja pysyy samassa luokassa pitkälle aikuisikään (Hanna ym. 2008: 299). Fysioterapian tehtävänä on auttaa lasta ylläpitämään tuolloin saavutettu toimintakyky mahdollisimman pitkään, auttamalla lasta oppimaan paremmat asennot ja toimintamallit, sekä löytää keinot, joilla lasta voidaan auttaa estämään poikkeavien liikemallien käyttö arjessa (Salpa – Autti-Rämö 2010: 83–84).



Kuvio 3. GMFCS-luokitus (mukaillen Palisano ym. 1997), (Kuvio: Pipsa ja Mikael Meller)

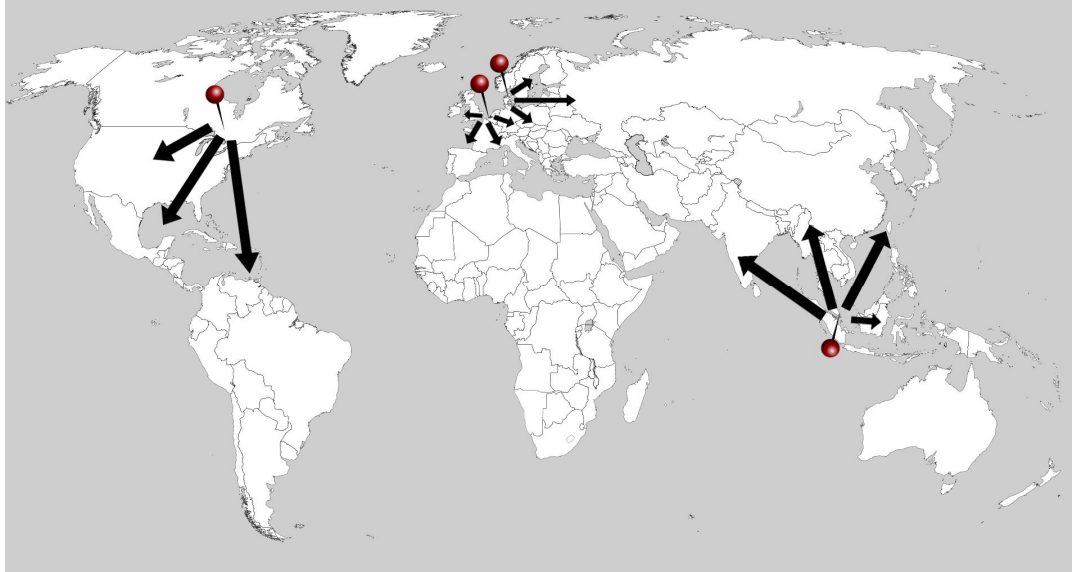
Haluamme tuoda esiin kaksi ajankohtaista CP-lasten kuntoutukseen liittyvää hanketta: CP-hanke ja LOOK-hanke. CP-lasten kuntoutuksen ja seurannan kehittäminen -hankkeessa (lyhyesti CP-hanke) ovat mukana Kuopion ja Oulun yliopistollisten keskussairaaloiden lastenneurologiset yksiköt, kolme oppimis- ja ohjauskeskus Valterin toimipistettä sekä Oulun ammattikorkeakoulu. Vuosina 2011–2015 toteutettavassa tutkimus- ja kehittämishankkeessa perehdytään CP-vammaisten lasten ja nuorten toimintakyvyn ja kuntoutuksen vaikuttavuuden arvioinnissa käytettäviin menetelmiin, tavoitteena kirjaviiden käytäntöjen yhtenäistäminen. (CP-lasten kuntoutuksen ja seurannan kehittäminen 2015). Vuonna 2005 tehdyn selvityksen mukaan fysioterapeutit käyttivät CP-lasten ja nuorten liikkumisen arvioinnissa yli 60 eri menetelmää. Tämän hankkeen pilottivaiheissa valikoitiin 8 eri arviointimenetelmää, jotka edustivat ICF-kehiksen kahta eri tasoa (kehon toiminnot ja rakenne, suoritus) sekä lisäksi GAS-menetelmä, jolla arvoitiin asetettujen tavoitteiden saavuttamista myös kolmannella ICF-tasolla (osallistuminen). (Mäenpää ym. 2012: 2307–2308.)

Lapsen oikeus osallistua omaan kuntoutukseensa (LOOK) -hanke on kehittämässä vaikeavammaisen lapsen toimijuutta ja osallistumista vahvistavia toimintatapoja sekä edistämässä lapsen edun arviointia. Tämä Kelan rahoittama kolmivuotinen hanke vuosille 2014–2017 on mukana kehittämässä hyviä käytänteitä vaikeavammaisen lapsen kuntoutuksen rakentamiseksi yksityisen ja julkisen sektorin välillä, koskien kuntoutuksen suunnittelua, toteutusta ja lapsen edun arviointia. LOOK-hankkeessa on lapset itse konkreettisesti otettu mukaan kehitystoimintaan ja he ovat mukana myös aineiston analysoinnissa ja pohdinnassa. Hankkeessa avataan uusi lapsilähtöinen näkökulma siihen, miten myös me tulevat fysioterapeutit voimme tuottaa keinoja osallistaaksemme itsemme vaikeavammaisen lapsen omassa kehitysympäristössä. (Sipari – Vänskä – Pollari 2015: 54–56.)

4 Advanced Biomechanical Rehabilitation pähkinäkuoressa

Leonid Blyum on ABR-kuntoutuksen kehittäjä ja avaa itse omaa taustaansa ja tämän kuntoutusmuodon kehitysvaiheita internet-sivuillaan. Hän on koulutukseltaan matemaatikko ja lähestyy työskentelyssään ihmiskehoa biomekaniikan kautta. Vuosien käytännön työn ja kliinisten havaintojen avulla hän on kehittänyt ABR-tekniikoita eteenpäin. Blyum on huomannut, kuinka CP-vammaisten lasten kehon sisäisten heikkouksien vahvistaminen on avainasemassa kuntoutuksen onnistumisen kannalta. Kehoa ei pidä Blyumin mukaan pakottaa liikkeisiin johon rakenteet eivät ole valmiita ja askel askeleelta tapahtuva kuntoutus saa aikaan pysyvät tulokset ja progressiivisen etenemisen. Kehon rakenteiden vahvistamiseen tarvittavat toistuvat käsittelyt ja harjoitteet vaativat pitkäjänteisyyttä sekä ajallista panostusta, näin intensiivinen harjoittelu tarkoitti 90-luvulla 40–80 tunnin manuaalista käsittelyä joka kuukausi. Vain lapsien vanhemmilla oli mahdollisuus riittävään ajalliseen panostukseen ja pysyvien tuloksien aikaansaamiseen. Blyum siirtyi opettamaan ABR-tekniikkaa terapeuttien sijaan suoraan vanhemmille, minkä seurauksena syntyi Advanced Neuromotor Rehabilitation (ANR) -menetelmän askelmerkit jona ABR tunnettiin vuoteen 2002 saakka. (Blyum 2009.)

Toiminta on kasvanut tähän päivään ja ABR-keskuksia on muodostunut ympäri maailman aina Kanadasta Singaporeen (Kuvio 4). Näistä keskuksista käsin organisoidaan koulutus myös maihin, joissa omaa keskusta ei ole, kuten Suomeen Tanskasta käsin. Suomeen ABR rantautui tammikuussa 2014 jolloin Helsingissä järjestettiin Suomen ensimmäinen ABR-kurssi. Tuota ennen mukana olleet perheet olivat matkustaneet arviointi- ja koulutuskursseille Tanskaan. Tällä hetkellä ABR-kurssit järjestetään puolivuosittain Helsingissä. Kurssia vetää ABR-tiimi Tanskasta ja kursseille ovat tervetulleet niin uudet kuin kauemmin mukana olleet perheet - aloittamiselle ei ole ikärajaa. Jokaiselle perheelle on järjestetty yksilöllinen arviointikerta ja uudet harjoitteet käydään läpi pienryhmissä. (ABR kuntoutuksentuki ry n.d.)



Kuvio 4. ABR-keskukset maailmalla. Suomen ABR-kuntoutus koordinoidaan Tanskasta käsin.
(Kuvio: Pipsa ja Mikael Meller)

ABR:n perusajatus on että tapahtunut aivovaurio vaikuttaa koko kehoon, erityisesti faskiarakenteisiin. CP-vammaisen lapsen tuki- ja liikuntaelimestön toiminta häiriintyy ja luiden väliset optimaaliset suhteet toisiinsa nähden muuttuvat heikon faskiarakenteen ja lihasepätasapainojen vuoksi, näin syntyy vääränlaisesti kuormittuva tuki- ja liikuntaelimestö. ABR-kuntoutus keskittyykin korjaamaan ja vahvistamaan kehon biomekaanista rakennetta. (ABR-kuntoutuksen tuki ry n.d.) ABR:n harjoitukset tuovat mekaanisen kuormituksen kehon sisäisille rakenteille, joka saa aikaan biokemiallisen reaktion kudoksessa. Kuormitettu keho pyrkii tavallisesti adaptoitumaan toistuvasti tapahtuvaan ulkopuoliseen mekaaniseen ärsykkeeseen. (Driscoll – Blyum 2010: 5-7; Myers 2012:45.)

Lyhyesti esiteltynä ABR-harjoitteet ovat passiivisia ja suoritetaan aina väliaineen kautta. Yleisesti käsittelyissä käytetään pyyhkeitä, palloja ja muita vastaavia ennalta määrättyjä, eri ominaisuuksia omaavia välineitä, joiden avulla paineen vaikutus pyritään kohdistamaan haluttuun kudokseen. Arvioinnin tukena käytetään tuhansia valokuvia. Lisäksi kaikki arviointitilanteet videoidaan. Välineiden painossa, koossa ja materiaalissa on eroja ja ABR-tiimin ammattilaiset luovat jokaiselle lapselle yksilöllisen harjoitusohjelman ja valitsevat oikeanlaiset välineet havaintojen, arvioinnin, tutkimisen sekä asetettujen tavoitteiden pohjalta. Harjoitteet voidaan tehdä lapsen ollessa makuulla tai sylissä - lapsen rentoutuessa esimerkiksi televisiota katsellen, tai jopa nukkuessa. (ABR-kuntoutuksen tuki ry n.d.)

5 ABR ja mekaaninen voima rakenteen muokkaajana

ABR-kuntoutus lähestyy lapsen toimintakykyä biomekaniikan näkökulmasta. Aivojen plastisuuden vuoksi ABR-menetelmä lähestyy liikuntakyvyn vaikeuksia kehon rakenteita korjaamalla ja vahvistamalla. CP-vammaisen lapsen keho on lähtökohtaisesti heikko, sillä rakenteisiin ei ole kohdistunut normaalia sisäistä kuormitusta. Heikentyneen faskiaverkoston on mahdotonta suorittaa aivoilta tulevia signaaleja. ABR pyrkii paikallisella toistuvalla mekaanisella paineärsytyksellä vaikuttamaan näihin kudoksiin, jotta keho voisi paremmin kantatella omaa painoaan (ABR kuntoutuksen tuki ry 2015 n.d.). Mekanismin ymmärtämiseksi syvennymme tässä osiossa käsitteisiin biotensegriteetti, kompressionaalinen heikkous ja *stress shielding*. Kertaamme tuoreimpiin tutkimuksiin pohjautuen mekanotransduktion roolin faskiassa, eli kuinka mekaaninen ärsyke kuten paine mahdollisesti muokkaa faskiarakennetta biokemiallisesti. Nostamme esiin erityisesti myofibroplastien, hyaluronaanin ja kollageenin roolia tässä mekanismissa.

5.1 Kehon järjestelmien tarkastelu mekaniikan avulla

Biomekaniikka tarkoittaa kehon tuottamien voimien tarkastelua matemaattisin ja fysiikan keinoin. Biomekaniikka perustuu mekaniikan perusteista löytyviin fysiikan perusmääreisiin. Luonnossa esiintyvät mekaniikan lait ovat lahjomattomat, jonka vuoksi niiden hyödyntäminen ihmiskehon liikkeen analysoinnissa on luotettavaa. Mekaniikan lakien hyödyntäminen ja ymmärtäminen auttaa virheellisten liikemallien kuntoutuksen suunnittelussa. Englantilaisen Sir Isaac Newtonin mukaan on nimetty kolme mekaniikan peruslakia, Newtonin lait, joihin perustuen ihmiskehoon vaikuttavia voimia voidaan tarkastella (Sandström – Ahonen 2011: 157). Tässä osiossa nostamme esiin kolme ABR:n kannalta keskeistä käsitettä, jotka liittyvät mekaanisten voimien vaikutuksiin kehossamme.

5.1.1 Biotensegriteetti stabiloi ja antaa muodon

Biotensegriteetti on yhdistelmä sanoista *bio*, *tension* ja *integrity* (biotensegrity) ja sillä kuvataan tasapainoista esijännitettä elävissä organismeissa. Kehomme on biotensegriteettinen rakenne, joka pyrkii tämän esijännityksen avulla stabiloimaan itsensä ja antamaan kehollemme muodon. Kehomme tukikaaret muodostaa tuki- ja liikuntaelimiemme: luut, lihakset, rustot, jänteet, nivelet, nivelsiteet sekä muut faskiarakenteet. Sen ansiosta kehomme pystyy mukautumaan ympärillä vaikuttaviin voimiin samaan tapaan

kuin kupolitelta äärimmäisiin sääolosuhteisiin (Kuvio 5). Muoto jakaa jännityksen tasaisesti ympäri kehoa, eikä vain paikallisesti. Ihmiskeho säilyttää muotonsa tensegriteettisen rakenteen ansiosta missä asennossa tahansa. (Frederick A. – Frederick C. 2015: 9-11; Ingber 2008: 198–199; Myers 2012: 46–47.)



Kuvio 5. Kupolitelta biotensegriteettisenä mallina: Jännite ja kompressio yhdessä muodostavat koko telttarakenteen läpi vaikuttavan voimien tasapainon joka mahdollistaa telttan muodon eheyden. (Kuvat: Sini Pirkkalainen)

Kun biotensegriteettinen keho joutuu epätasapainoon, täytyy liiallinen voiman keskittymä hajauttaa ja vaimentaa kuten esimerkkinä kupoliteltassa (Kuvio 3). Sen seurauksena jotkut kehonalueet muuttuvat liian jäykiksi ja stabiileiksi samalla kun toiset liian joustaviksi. Tämä kompensointi sallii kehomme kuitenkin jatkaa toimintaa jonkinlaisen stabiiliteetin ja liikkuvuuden turvin. CP-lapsen kehoon ei ole kohdistunut tavanomaista kuormitusta vaan keho on jo lähtökohtaisesti biotensegriteettisessä epätasapainossa. Seurauksena on kompressionaalinen heikkous, eli tuki- ja liikuntaelimistön kyvyttömyys hallita ja kannatella kehon omaa painoa. (Frederick A. – Frederick C. 2015: 9-11; ABR-kuntoutuksen tuki ry n.d.)

5.1.2 Kompressionaalinen heikkous estää oman painon kannattelun

Lapsen liikkumisen ja motoristen taitojen oppimisen kulmakivenä on painonkannattelu, eli kehon omien rakenteiden kyky kannatella oma painonsa missä asennossa tahansa. Terveen lapsen motoriikka kehittyy kefalokaudaalisesti, eli ensin kypsyvät pään ja ylävartalon hallinta ja vasta sen jälkeen yhteishallinta alaraajojen kanssa. Terveen lapsen motorinen kehitys alkaa horisontaalistasosta ja etenee konttausasennon kautta pysty-

asentoon sekä siitä dynaamiseen liikkeeseen. Samalla kun lapsen painonkannattelu kehittyy, lapsi pystyy hallitsemaan vartalonsa paremmin tukipinnan pienentyessä ja dynaaminen liike on mahdollista. (Campell – Vander Linden – Palisano 2006: 42-43.) Terveellä ihmisellä suurin osa painonkannattelusta on sisäisen faskiaverkoston suorittamaa työtä. Sisäisellä verkostollamme, joka koostuu kalvoista ja kudoksista ja ovat nesteen ja kaasun täyttämiä, on vahva hydrostaattinen voima. Tämän voiman ansiosta terveellä ihmisellä painonkannattelu ei vaadi suurta lihastyötä globaaleilta, liikettä tuottavilta lihaksilta, jotka ovat tarkoitettuja dynaamiseen liikkeeseen ja näin ollen väsyvät nopeasti. Terveiden ihmisten sisäinen verkosto on riittävän vahva kannattelemaan kehon oman painon, vapauttaen näin lihaksemme koordinaatiota vaativiin liikkeisiin. (ABR-kuntoutuksen tuki ry n.d.)

Kompressionaalinen heikkous on seurausta kehon epätasapainosta hydrostaattisen paineen ja faskiaalisen verkoston välillä. Kompressionaalisesta heikkoudesta kärsivän lapsen keho ei ole kykenevä painonkannattelua vaativiin harjoitteisiin, sillä sisäisen verkoston heikkous estää verkon optimaalisen työn, jolloin painonkannattelussa vaadittava työ tulee lihaksilta jotka jaksavat kannatella painoa vain hetken. Lihakset eivät ole ominaisuuksiltaan tarkoitettu staattiseen työhön ja niiden väsyessä sisäinen heikkous ottaa vallan. Lihaksen ylikuormituessa alkaa lihaksen heikentyminen ja niistä tulee enemmän jänneiden kaltaisia, toisin sanoen ne tulevat spastisimmiksi. (ABR-kuntoutuksen tuki ry n.d.) Spastisuudella tarkoitamme tässä työssä CP-vammaisilla lapsilla esiintyvää lihaksen tai lihasryhmän pysyvästi kohonnutta lihastonusta jonka vuoksi lihaksen tai lihasryhmän toiminta on häiriintynyttä ja vaikeutunutta. Vähäisen aktiivisuuden seurauksena lihasmassa pienenee ja lihaksen venymiskyky heikkenee, koska lihas on pääsääntöisesti lyhentyneessä tilassa. Tämä johtaa vähitellen sidekudoksen lisääntymiseen ja pysyviin virheasentoihin. Myös tunnetila vaikuttaa: spastinen lihas supistuu sitä herkemmin mitä jännittävämpi tai vaativampi tilanne on. (Sillanpää ym. 2004: 162–163; Salpa – Autti-Rämö 2010: 83–84.)

Kun faskiaverkosto ei toimi kunnolla ja kehon sisäinen voima on heikko, vääristyvät myös luinen ranka sekä sen luiden väliset sijainnit. Lihas kiinnittyy aina kahteen tai useampaan luuhun ja tekee työn supistuessaan, liikuttaen vähintään kahta luuta lähemmäksi toisiinsa. Luisen rangan ja luiden etäisyyksien vääristyessä vääristyy näin ollen myös lihastoiminta. Syntyy lihasepätasapaino, jossa lyhentyneenä oleva lihas lyhenee entisestään (spastisuus) ja vastavaikuttajalihas jää pitkäksi ja heikoksi (agonisti/antagonisti). Kes-

kushermoston on mahdoton toimia oikein kuvatussa tilanteessa, jossa lyhentyneet lihakset ovat yliaktiivisia, eivätkä niiden vastaparit saa hermostollista stimulointia ollenkaan. Erilaiset release-tekniikat pyrkivät palauttamaan faskiaverkoston jännityksen ja purkamaan ylikuormitusta. Eräässä tutkimuksessa on havaittu parannusta vammaisten lasten motorista taitoa vaativilla alueilla faskiakäsittelyjen jälkeen. Lisäksi vanhemmat raportoivat parannuksista ruokailun ja vuorovaikutustaitojen suhteen. (Hansen – Price – Feldman 2012: 134.)

5.1.3 Stress shielding -ilmiö estää tasaisen kuormituksen

Stress shielding -ilmiö ja luiden haurastuminen (osteopenia) on havaittu esimerkiksi lonkkaproteesileikkausten yhteydessä. Terveellä ihmisellä kuormitus välittyy jatkuvasti kehon läpi paineen ja jännityksen vaihteluna. Kun luuta kovempaa materiaalia oleva lonkkaproteesi istutetaan muutoin terveeseen luukudokseen, absorboi proteesi itseensä kaiken sen kuormituksen mikä normaalisti jakautuisi koko reisiluun alueelle. Kun ympäröivä luukudos ei enää saa riittävää kuormitusta, alkaa se haurastua ja pahimmassa tapauksessa proteesi ei pysy enää paikoillaan. (Pitto ym. 2007: 431–437.) Samaan tapaan painonkannattelua vaativassa asennossa CP-vammaisella lapsella tyypilliset spastiset lihakset estävät rasituksen kohdistumisen ympäröiville heikoille kudoksille, jotka näin ollen eivät saa tarvitsemaansa kuormitusta. Tämä stress shielding -vaikutus tekee haastavaksi sisäisten rakenteiden vahvistamisen lapsella, jolla on vaikeaa kompressionaalista heikkoutta. (Driscoll – Blyum 2009: 3; Sandström – Ahonen 2011: 349.)

5.2 Monimuotoinen faskia ja paineen vaikutus

Tällä hetkellä fysioterapeuttien keskuudessa faskiat ja niiden vaikutukset kehontoimintaan ovat vahvasti pinnalla. Kuitenkin jo faskian määritelmästä on kirjallisuudessa epäyhtenäisyyttä. Tässä työssä käytämme termiä ”faskia” kolmannessa kansainvälisessä faskiatutkimuskongressissa (Fascia Research Congress 2012) luodun konsensuksen mukaisesti tarkoittamaan koko kehon kattavaa voimansiirto- ja aistinjärjestelmää, johon kuuluvat lihasten sisäiset ja niitä ympäröivät kalvorakenteet, jänteet, nivelsiteet ja -kapselit sekä sisäelinten kalvorakenteet. Onkin suositeltu, että epämääräisyyden välttämiseksi faskiasta puhuttaessa tulisi mahdollisuuksien mukaan tarkentaa mistä faskiaverkoston osasta on kyse. Myöskin käytetyt termit voivat olla harhaanjohtavia. Esimerkiksi löyhä sidekudos on faskiaa jossa kollageenisäikeet ovat löyhästi järjestäytyneet, mutta

mekaanisilta ominaisuuksiltaan se on merkittävä voimansiirtäjä. (Schleip – Jäger – Klinger 2012: 501; Langevin – Huijing 2009: 4-5; Langevin – Nedergaard – Howe 2013: 6; Findley ym. 2012:73-74.)

Faskiaverkostomme on kaiken kattava verkosto, joka alkaa kehittyä jo ensimmäisillä raskausviikoilla kohdussa ja joka seuraa meitä mukana läpi elämän, mukautuen yksilöllisesti jokaisen kuormituksen ja elämän vaatimusten mukaisesti (Earls – Myers 2013: 9, Myers 2009: 41–42) Sen tensegriteettinen muoto toistuu koko ajan, solutasolle saakka. Sen nesteen ja kaasun täyttämistä kalvoista ja kudoksista muovautuvat raamit kehollemme antaen sille muodon, sekä mahdollistaa lihaksistomme kannalta taloudellisen käytön. Yksinkertaistettuna, luut ja lihaskudos vaikuttavat toisiinsa kaksoispussirakenteen muodostavien faskiaalisten peitteiden välityksellä (Kuvio 6).



Kuvio 6. Lihasten kaksoispussittaminen (mukaihen Myers 2009: 41–42): luita (kaulin) ja lihaksia (kädet) ympäröi kaksinkertainen pussi (faskia), (Kuva: Pipsa ja Mikael Meller)

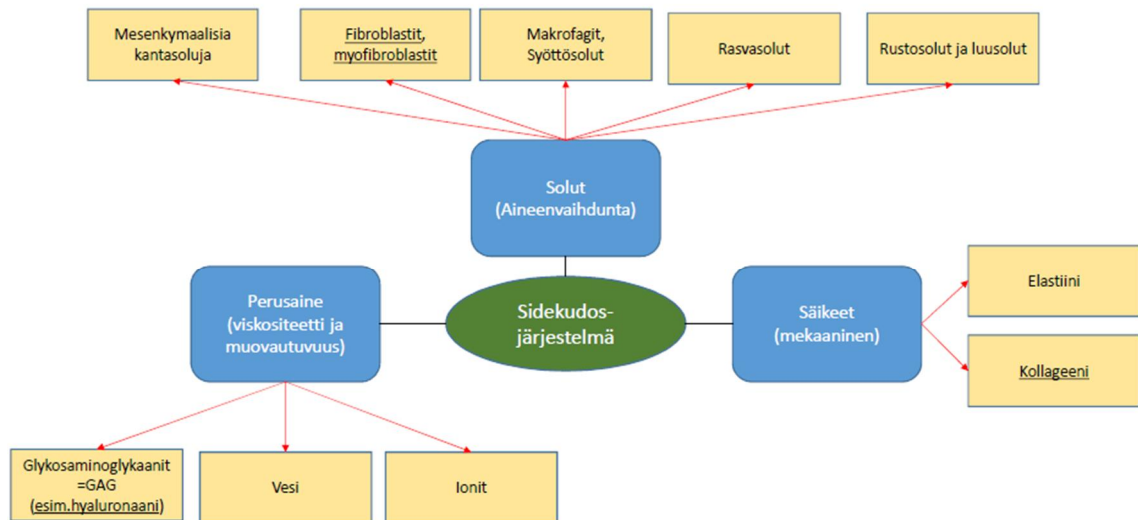
Ymmärtääksemme faskiaverkoston moninaisuutta on mentävä teoriassa hiukan syvemällä, aina solutasoon saakka. Yksinkertaistettuna voidaan todeta, että ihmisen soluista voidaan erotella neljä perusluokkaa: hermo-, lihas-, epiteeli- ja sidekudossolut. Näillä kaikilla soluilla on yhteisiä ominaisuuksia, mutta jokainen niistä on erikoistunut omaan

erikoisalaansa. Vaikka kaikkien solujen kalvot johtavat ärsykyttä, ovat hermosolut tässä asiassa mestareita. Aktiinia esiintyy hiukan kaikissa solutyypeissä, minkä vuoksi ne ovat jossain määrin supistumiskykyisiä, vaikkakin lihassolut ovat siihen ominaisuuteen erikoistuneita. Epiteelisolut ovat erikoistuneet esimerkiksi tuottamaan hormoneja, entsyymejä sekä muita viestimolekyylejä. Sidekudossolut tuottavat solujen väliseen tilaan erilaisia rakenteellisia aktiivisia aineita, jotka muodostavat ns. solunulkoisen väliaineen (extracellular matrix, ECM). Sidekudossolut rakentavat yhdistävän joustavan aineen kaikkien muiden solujen välille muodostaen yhtenäisen verkoston. Solunulkoisen väliaineen yhtenä tehtävänä on tasata kehoon kohdistuva kuormitus, sekä kannatella kehon oma muoto. (Myers 2009: 15.) Tästä sidekudossolujen muodostamasta verkostosta käytämme työssämme nimeä faskia.

Työssämme on oleellista nostaa esiin, kuinka faskiaverkon kattavuus ja ulottuvuus alkaa jo solutasolta. Kehossamme on myös neuraalikudoksen ja nestekierron yhtenäinen verkosto, jota emme työssämme tuo esiin. Kuitenkin kehomme toiminnan ymmärtämiseksi on hyvä mainita jatkumoista, joita on myös muiden kudoksien kuin faskioiden osalla (Myers 2009: 25).

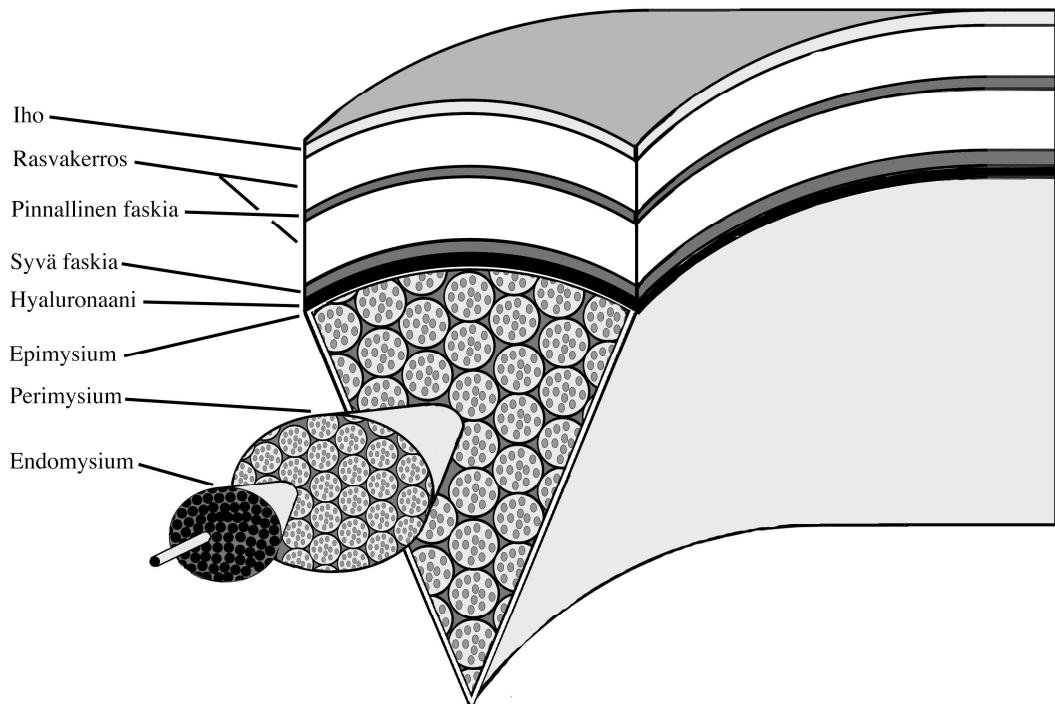
Sidekudosjärjestelmä muodostuu perusaineesta, säikeistä ja soluista (Kuvio 7). Perusaineen ominaisuuksien mukaan määräytyvät sidekudoksen viskositeetti ja muovautuvuus. Fibroblastit säätelevät soluväliaineen ominaisuuksia, kontrolloimalla perusaineen määrää ja säikeiden tuottoa (Langevin – Nedergaard – Howe 2013: 5–6). Säikeet, elastiini ja kollageeni määrittävät faskian mekaaniset ominaisuudet.

Voidaan olettaa että toistuvat käsittelyt muovaavat soluväliainetta, sekä muuttavat kollageenien ominaisuuksia (Langevin 2005: 3). Syvän faskian käsitteleminen pyrkii muuttamaan liian viskoosiksi tullutta glykoproteiinia pehmentäen sitä (Earls – Myers 2013: 15). Pitkäaikaisen kuormituksen seurauksena soluväliaine pyrkii mukautumaan uudelleen ns. pietso-sähköisten virtausten suuntaiseksi jolloin kuormitettuihin kohtiin syntyy uutta soluväliainetta esimerkiksi kollageenia vahvistaen kudosta (Sandström – Ahonen 2011:350).



Kuvio 7. Sidekudosjärjestelmän eli faskian komponentit (mukaiillen Stecco 2015: 1) Sidekudoksen vahvistamisen kannalta nostamme esiin fibroblastit/myofibroblastit, hyaluronaanin ja kollageenin (Kuvio: Sini Pirkkalainen)

Faskiasta voidaan, lähteestä ja määritelmästä riippuen, erotella jopa 12 erilaista spesifistä verkoston osaa (Langevin – Huijing 2009: 3). Pinnallinen faskia on hyvin veri- ja imusuonitettua. Hyvin hermotettuna se on ulkoisille ärsykkeille reagoiva, kuten kosketukselle, paineelle sekä lämmölle. Se on suoraan ihon alla ja siinä sijaitsee rasvasoluja. Rakenteeltaan faskia on pehmeämpää mahdollistaen aineenvaihdunnan. Pinnallisen faskian tarkoituksena on toimia kehomme muodonantajana. Syvä faskia voidaan jakaa kolmeen eri kerrokseen ja kunkin kerroksen välissä on löyhää sidekudosta ja hyaluronaania joka toimii eräänlaisena liukasteena kalvojen liikkeessa toisiinsa nähden. Syvällä faskialla on rooli lihasten liikkeen koordinoinnissa sekä aistimisessa hermotuksensa ansiosta. Syvä faskia on kuin silta, vieden lihaksen toiminnan liikkeenä nivelen yli. Syvän faskian eri kerroksissa tiedetään olevan jopa 7 kertaa enemmän hermpäätteitä kuin ihossa. Löyhä sidekudos, jota myös areolaariseksi sidekudokseksi kutsutaan, on liikkeen mukauttaja kerrosten välissä. Hyaluronaani sitoo itseensä hyvin vettä, joten muutokset kehon nestepitoisuudessa saavat aikaan muutoksia perusaineessa, muuttaen kollageenikerrosten liikkumista toisiinsa nähden. (Stecco ym 2011: 128–132; Chaitow 2014:3-26; Guimberteau ym. 2010: 618–621.)



Kuvio 8. Faskiakerrokset (mukaillen Sandström – Ahonen 2011: 95 ja Stecco ym. 2011: 129) sisältävät mm. pinnallinen faskia, syvän faskian kolme kerrosta, epimysium, perimysium, endomysium ja hyaluronaani (löyhä sidekudos), (Kuvio: Pipsa ja Mikael Meller)

5.2.1 Fibroblastien ja myofibroblastien mukautuminen

Nykytietämyksen mukaan faskia on suuressa roolissa kehomme kaikessa toiminnassa. Se toimii ikään kuin verkkomaisena rakenteena kaikkialla kehomme osien ympärillä, tukea antaen ja voimaa siirtäen. Faskiaverkoston tensegriteettinen muoto pyrkii säilyttämään kehon sisäisen jännityksen niin, että se voi optimaalisesti toimia tukevana verkostona ja voimansiirtäjänä. Faskiaalinen verkosto pyrkii aina mukautumaan vaatimuksiin, joita ympäristö ja kuormitus kehollemme asettavat. (Sandström – Ahonen 2011: 350.)

Venyttelyn, paineen tai jännityksen faskiassa tiedetään stimuloivan fibroblasteja. Näin ollen mekaaninen voima saa fibroblastit mukautumaan ja muovaamaan omia fyysisiä ja kemiallisia ominaisuuksiaan. (Lindsay 2008: 2; Schleip - Muller 2012:104–108.) Lisäännytynyt mekaaninen tai kemiallinen stimulaatio voi saada aikaan fibroblastien mukautumisen proto-myofibroblasteiksi ja edelleen myofibroblasteiksi, jolloin faskian mekaaniset

ominaisuudet vahvistuvat ja kyky kannatella suurempia kuormia tai välittää kuormaa faskiarakenteelta toiselle paranee (Myers 2009: 55).

Faskiakudos sisältää myofibroblasteja (MFB), jotka ovat tietynlaisia erikoistuneita soluja. Ne ovat supistumiskykyisiä, joten myös faskiakudos on supistumiskykyinen. Kliinisissä tutkimuksissa on jo havaittu, että myofibroblastien supistumiskyky on riittävä esimerkiksi tukemaan alaselän stabilaatiota. Myofibroblasteja tavataan enemmän tiiviissä sidekudoksessa ja näiden solujen lukumäärä vaihtelee paljon terveessä kudoksessa yksilöstä riippuen. Myofibroblastien supistuminen ei tapahdu tavanomaisen neuraalisen synapsin kautta, eikä niiden supistumista voi siksi säädellä tahdonalaisesti. Myofibroblastien jatkuva aktiivinen supistuminen voi aiheuttaa faskiaverkoston jäykistymistä sekä lyhene- mistä. (Sandström – Ahonen 2011: 350; Myers 2014: 53–54; Langevin ym. 2014:5–6.)

5.2.2 Hyaluronaanin viskositeetin muuttuminen

Myös hyaluronihappona tunnettu hyaluronaani on soluväliaineen komponentti. Sitä löy- tyty kauttaaltaan löyhästä sidekudoksesta ja huomattavan paljon syvien faskiakerrosten ja epimysiumin välistä (Kuvio 7). Hyaluronaani auttaa syviä faskiakerroksia liikkumaan sekä suhteessa toisiinsa että lihaksen epimysiumia vasten (Stecco 2011: 893–895; Ge- sanetti ym. 2008: 121). Kun faskiakerroksia käsitellään manuaalisesti, niiden välisen hyaluronaanin viskositeetti kasvaa, sen oma hydrostaattinen paine lisääntyy ja näiden kerroksien väli kasvaa (Roman ym. 2013: 600–601). Näin koko biotensegriteettisen fas- kiaverkoston ylläpitämä kehon hydrostaattinen paine kasvaa. Toistuvat ABR-käsittelyt kohdistavat painetta juuri näille CP-lapsen sidekudosverkoston heikoimmille alueille, jotka eivät muuten pääsisi kuormittumaan normaalisti, luoden vastavoiman vallitsevalle kompressionaaliselle heikkoudelle (ABR-kuntoutuksen tuki ry n.d.).

5.2.3 Kollageenisäikeiden lujittuminen

Kehossamme on tunnistettu yli 20 kollageenin tyyppiä joilla on ominaiset esiintymispai- kat kehossamme. Kollageeni on säiemäinen vetolujuudeltaan vahva proteiini, joka tar- vitsee jännitteen toimiakseen. Kollageenia on kauttaaltaan kehossamme, niin löyhässä sidekudoksessa kuin syvissä faskiakerroksissa järjestäytyneenä (Stecco ym. 2008: 229).

Ulkoisilla toistuvilla paineärsytyksillä saadaan muutoksia aikaan soluväliaineessa. Toistuva, pitkäkestoinen kudokseen kohdistuva paine paitsi lisää tämän väliaineen tiheyttä, myös lujittaa kollageenisäikeitä. (Paoletti 2002: 167.)

Kuten biotensegriteettimalli antaa olettaa, vastaavasti liiallisen kuormituksen alla olevissa faskiaverkoston osissa voi kollageenia muodostua liikaa. Esimerkiksi tiiviissä sid kudoksessa, kuten jänteissä, kollageeni muodostaa normaalisti noin 60% jänteen massasta. Eräessä tutkimuksessa oli CP-lapsien operaation yhteydessä poistettujen spastisten lihasten jänteistä kuitenkin löytynyt kollageenia huomattavasti tätä enemmän. Spastisuuden aiheuttaman mekaanisen kuormituksen katsottiin aktivoivan fibroblasteja muokkaamaan solun ulkoisen väliaineen ominaisuuksia, mukaan lukien kollageenin määrää. (Gagliano ym. 2013: 46.)

6 ABR käytännössä

Suomessa ABR-perheiden lapset käyvät pääsääntöisesti fysioterapiassa kuntoutussuunnitelman mukaisesti ja fysioterapeutin tietoisuus ABR-menetelmän perusideasta auttaa yhteisten tavoitteiden luomisessa. ABR-kuntoutus pyrkii kehittämään toimintakykyä sisäisiä rakenteita ja keskivartaloa vahvistamalla. Motorinen kehitys seuraa kun vahvistuneet rakenteet sen mahdollistavat. Tästä syystä ABR-menetelmä ei suosi pakotettua painonkannattelua ja pyrkii välttämään invasiivisia keinoja, kuten botox-injektioita ja kirurgisia toimenpiteitä. ABR-menetelmä ei myöskään suosi ortoosien käyttöä, eikä voimakkaita venytyksiä. (Pin – Dyke – Chan 2006: 856–860; Blackmore ym. 2007: 781; ABR-kuntoutuksen tuki ry n.d.) Kuitenkin hieman eri lähestymiskulman lisäksi ABR tuo mukanaan lapsen kuntoutukseen ajallisesti panostavat vanhemmat, jotka jokainen CP-lapsen fysioterapeutti varmasti ottaisi vastaan ilolla ja uteliaisuudella. Vaikka lähestymistapa kuntoutukseen voi olla hieman eri CP-lasten fysioterapiaan verrattuna, ovat lapsen, vanhempien ja fysioterapeutin tavoitteet kuitenkin yhteiset. Ymmärrys lisää yhteistyötä: ideaalitulanteessa lapsen vanhemmat ovat ABR-harjoitteiden myötä vahvistaneet lapsen kehoa vastaanottamaan fysioterapeutin aktiiviset motoriset harjoitteet. Kun työnjako selkeytyy, voidaan keskittyä yhteisiin tavoitteiden saavuttamiseen nämä huomioiden.

6.1 Painonkannattelu ABR:n toteutuksessa

Monista muista CP-vammaisen lapsen terapioista eroten, ABR-harjoitteet eivät sisällä painonkannatusharjoituksia joihin kehon ei katsota olevan valmis. ABR pyrkii poistamaan kompressionaalisen heikkouden, jotta painonkannattelu parantuisi mahdollistaen toiminnallisen edistymisen.

Jatkuva tasainen kuormitus on tarpeellista luuainekselle, mutta CP-vammaisen lapsen tuki- ja liikuntaelimistön häiriöissä tavataan tyypillisesti lyhentynyt lihasryhmä, joka on lyhyt ja vahva. Tämän lihasryhmän vastapari taas on heikentynyt ja venynyt. Kun tällainen lapsi laitetaan painonkannattelua vaativaan asentoon, tapahtuu aiemmin työssä kuvattu stress shielding- ilmiö, toisin sanoen lyhentynyt ja vahva lihasryhmä estää kuormituksen kohdistumisen heikentyneille kudoksille, nivelille ja lihaksille. Driscoll ja Blyum käyttävät esimerkkinään hauislihaksen voiman lisäämistä ja kynnärpään koukistamista.

Yhtäjaksoinen painonkannattelu ei kehitä lihasta, vaan toistuvasti suoritettavat ja progressiivisesti kasvavat harjoitteet tuottavat kyseiselle lihasryhmälle voimaa. (Driscoll – Blyum 2009: 4.)

Kun kompressionaalinen heikkous ja lihasepätasapaino ovat läsnä, on painonkannatteluharjoittelu haastavaa. Painonkannattelu pystyasennossa saa lähentäjryhmän lihakset aktivoitumaan vahvemmin, vaikka ne ovat jo entuudestaan liiallisesti kuormitettuna.

6.2 Vanhemmat harjoitteiden toteuttajina

Vanhemmat ovat tärkeässä roolissa lapsen kuntoutumisessa, sillä aika- ja kustannusresurssit eivät mahdollista ammattilaisen käyttöä päivittäisessä harjoittelussa. ABR-kuntoutusmuodon alkumetreillä hyödynnettiin vielä ammattilaisia harjoitteiden suorittajina, mutta jo hyvin varhain Blyum ryhtyi opettamaan harjoitteita suoraan vanhemmille (Blyum 2009).

Harjoitteiden aikana korostuu lapsen oma osallistuminen kuntoutukseensa hänelle tärkeän henkilön läsnäollessa. Vanhemman ja lapsen välinen vuorovaikutus harjoittelun aikana syvenee ja lapsi voi passiivisesti toteutetuissa harjoitteissa kokea onnistumisen tunnetta rentoutuneessa tilassa. Ajankohtainen LOOK-hanke on juuri kehittämässä lapsen kuntoutuksen yhtenäistämistä lapsen ääntä kuunnellen. LOOK-hanke nostaa esiin vammaisen lapsen kuntoutuksessa perhekeskeisyyttä ja lapsilähtöisyyttä ja ABR-kuntoutus on yksi esimerkki onnistuneesta kuntoutusmuodosta, jossa nousevat voimakkaasti esiin perhekeskeisyys ja lapsen onnistumisen kokemukset. Lapsen äänen voi kuulla myös monin muunlaisin keinoin kun sanoin, joskus arjen pienet helpottumiset kuten ruokailun tai hoitotoimenpiteiden helpottuminen, tai unenlaadun parantuminen voivat olla asioita jotka kertovat kuntoutuksen onnistumisesta. (Sipari – Vänskä – Pollari 2015: 54–56.)

Kosketuksen merkityksestä on jo paljon tietoa ja tiedetään, että kosketuksen ansiosta ihon ja sekä faskiaverkoston reseptorit aktivoituvat ja saavat aivot tuottamaan mm. oksitosiinia, jonka tiedetään olevan yhteydessä moniin eri toimintoihin. Esimerkkinä mainittakoon suolisto, hengitys ja kehon liikkeiden ohjaus. (Koponen 2009.) Varsinkin syvä faskia on hyvin hermotettua, joten se viestii aivoille kaikista muutoksista faskiassa esi-

merkiksi paineen tai värinän avulla (Earls – Myers 2013: 15). Lapsi aistii tunnetilan vanhempien rauhallisista otteista, jotka luovat turvallisuutta. On tyypillistä, että CP-lapsi viestii tunnetilaansa tonusmuutoksilla. (Salpa – Autti-Rämö 2010: 83-84.)

7 ABR:n hyödyntäminen fysioterapeuttisesta näkökulmasta

Ensimmäisenä tutkimuskysymyksenä opinnäytetyössä oli esitellä ABR- menetelmän lähtökohdat, sekä tutustua mihin teorioihin ABR-menetelmä perustuu. Toisena tutkimuskysymyksenä opinnäytetyössä oli: Mitä olisi hyvä huomioida ABR-kotikuntoutuksessa mukana olevan lapsen fysioterapiassa?

ABR-menetelmä on vanhempien toteuttamaa kotikuntoutusta ja perustuu faskioiden muokattavuuteen. Menetelmää toteuttavat perheet osallistuvat aktiivisesti lapsen kuntoutuksen arviointiin, sekä uusien tavoitteiden sekä harjoitteiden laatimiseen. Maailmalla fysioterapia ei automaattisesti ole mukana tässä kuntoutuspolussa, mutta Suomessa ABR-perheillä on pääsääntöisesti lapsen kuntoutuksessa mukana myös fysioterapeutit. Sillan rakentaminen näiden kahden kuntoutuksen välille ja yhteistyön syventäminen sekä kehittäminen voivat parantaa tavoitteisiin pääsyä.

Vaikka ABR menetelmän vaikuttavuudesta ei ole vielä saatavilla tutkittua tietoa, on kirjallisuudessa näyttöä paineen vaikutuksesta sidekudoksen ominaisuuksiin. Ulkopuolisen mekaanisen voiman, kuten paineen tiedetään saavan aikaan muutoksia soluväliaineessa sekä soluissa. ABR-harjoitteita suoritetaan päivittäin vähintään 30 min kerrallaan, joten harjoittelu on intensiivistä ja pitkäjänteistä. Keholla on kyky adaptoitua ja vahvistua kuormituksen mukaan, joten riittävän pitkäkestoinen ja toistuva ärsyke saa kudokset muuttamaan fyysisiä ominaisuuksiaan, esimerkkinä kollageenisäikeiden vahvistuminen. Monissa lupaavissa tutkimuksissa on huomattu positiivisia tuloksia faskian käsittelyjen jälkeen (Hansen – Price – Feldman 2012: 132–133; Duncan ym. 2008: 569), mutta ongelmana on ollut tuloksien pysyvyys pitkällä aikajänteellä (Whistler ym. 2012: 204; Hansen ym. 2014: 3). ABR-menetelmän kivijalka on riittävän usein ja säännöllisesti toistuvat käsittelyt.

Joissain tapauksissa vartalonhallinta näyttäytyy ABR-harjoitteiden alkuvaiheessa heikkenevänä, kun virheelliset kuormitukset poistuvat ja kehon faskiaverkosto vapautuu. Aiemmin hallintaa tukenut spastisuus saattaa hävitä harjoitteiden myötä, jolloin kehon heikkous kannatella omaa painoaan tulee esiin asennonhallinnan vaikeutena. Kehonhallinta alkaa rakentua sisältäpäin uudelleen ja motoristen harjoitteiden kautta lapsi saa uusia kokemuksia sekä aistitietoa omasta kehostaan ja oppii siten uusia taitoja. Uskallus purkaa virheellinen kuormitus ja lähteä rakentamaan uudelleen saattaa vaatia myös fy-

sioterapeutilta uuteen asiaan syventymistä ja tiedon kartuttamista faskiaverkoston käyttäytymisestä ja pystyä tarjoamaan vanhemmille tarvittaessa selitys mitä lapsen kehossa on meneillään. ABR-menetelmää käyttävät lapset arvioidaan Suomessa tällä hetkellä puolivuositain, sekä heidän harjoitteitaan sekä tavoitteitaan muokataan lapsien toimintakyvyn mukaan. Vanhemmilla on mahdollisuus olla yhteydessä ABR-tiimiin missä vaiheessa tahansa, sekä he saavat ohjausta mahdollisiin esiin tulleisiin haasteisiin.

CP-lapsen fysioterapian yhdeksi ongelmaksi saattaa muodostua häiriintynyt lihastonus ja sen myötä motoristen harjoitteiden onnistumisen vaikeus. ABR-kotikuntoutus yhdistettynä fysioterapiaan on parhaimmillaan intensiivistä ja yhtenäistä kuntoutusta kahdella rintamalla, joissa yhdistyvät karkeasti jaettuna sekä passiivisesti että aktiivisesti tehtävät harjoitteet. Yhteisesti asetettujen tavoitteiden myötä kuntoutus etenee kohti parempaa toimintakykyä, sekä lapsi-vanhempi-suhteen ja vuorovaikutuksen parantumista. CP-vammaisen lapsen fysioterapiassa keskitytään myös vanhempien ohjaukseen. Uusien taitojen oppiminen vaatii lapselta valtavan määrän toistoja arkitilanteissa vanhempien osallistuessa toteutukseen (Salpa – Autti-Rämö 2010: 83–85). ABR-kuntoutus myös sitouttaa vanhempia päivittäiseen harjoitteluun, joten asiantuntijuuden myötä esimerkiksi fysioterapiassa voitaisiin keskittyä tavoitteiden asetteluihin teemoittain, kuten esimerkiksi lapsen ruokailu ja siihen liittyvät vaikeudet. Näin ollen molemmat lapsen kuntoutusmuodot kulkisivat kohti yhteisesti asetettuja tavoitteita, eikä harjoittelu muodostuisi perhettä kuormittavaksi.

CP-lapsen arki ja toimintakyvyn parantaminen on koko perheen resursseja ja jaksamista vaativa, läpi elämän vievä tie. Tulevaisuuden fysioterapeutteina haluamme nähdä vanhempien työnpanoksen osana lapsen kuntouksen onnistumista, sekä koko perhettä voimaannuttavana voimavarana. Yhteistyö kodin ja kuntoutusasiantuntijoiden välillä pitäisi olla toisiaan tukevaa ja yhtenäistä, lapsen elämänlaadun, toimintakyvyn ja koko perheen elämänlaadun parantamista. Lapsen itsensä osallistaminen päivittäin omaan kuntoutukseensa ja onnistumisen kokemuksien tarjoaminen harjoitteluissa, jotka suoritetaan passiivisesti lapsen rentoutuessa ja rauhoittuessa käsittelyyn, vievät kohti onnistunutta kuntoutusta.

8 Pohdinta

Opinnäytetyömme kaltaista koostetta fysioterapeuteille ABR-kuntoutuksen taustoista ei ole ollut saatavilla, menetelmän ollessa melko uusi Suomessa. Tällä hetkellä faskioiden käsittelystä ja vapauttamisesta eri tekniikoilla on paljon saatavilla tutkittua tietoa ja tuon moninaisen verkoston vaikutus aletaan pikku hiljaa ymmärtää. Aika on kypsä faskiatiedon sovelluksille. Työssämme kokosimme ajankohtaiseen tiedon faskioiden muovautuvuudesta, sekä paineen vaikutuksesta kudosten ominaisuuksiin. Työmme on ollut yhteistyötä kansainvälisesti mm. ABR Tanskan tiimin kanssa, sekä ABR-menetelmässä mukana olevien perheiden ja fysioterapeuttien kanssa. Lisäksi aihetta mahdollisimman monipuolisesti tarkastellen, olemme hakeneet tietoa Suomessa faskioiden saralla työskentelevien fysioterapeuttien ajatuksista faskioiden käyttäytymiseen.

Työssämme haasteena oli ABR-menetelmän kaupallisuus ja sen vuoksi yksittäisten harjoitteiden esittely ei ollut mahdollista. Toisaalta tämä antoi meille vapaat kädet hakea tietoa faskiakudoksen muovautuvuudesta paineen avulla. Yhteistyökumppanimme ABR-kuntoutuksen tuki ry:n ylläpitämillä sivuilla ja ABR-kursseilta saimme hyvän yleiskatsauksen menetelmään, jonka pohjalta poimimme keskeisiä käsitteitä hakusanoiksemme menetelmään syventyessämme. Haasteellisinta oli koota vain aiheen kannalta oleellinen tieto, sillä teoriaosuuden haltuun ottamiseksi jouduimme syventymään aiheeseen aina solutasolle saakka. Lisäkoulutuksemme faskioiden maailmaan toi toisenlaista näkemystä, josta saimme hyvää teoretietoa ja kriittisyyttä lähteiden arviointiin.

Opinnäytetyöprosessimme on edennyt aikataulullisesti suunnitelman mukaisesti. Tiedostimme jo ideavaiheessa että työmme tulee olemaan haastava ja aikaa vievä, ja päädyimmekin rajaamaan aiheen kirjallisuuteen pohjautuvaksi. Prosessimme aikana ajallisesti suurin haasteemme oli nimenomaan teoretietoon syventyminen, jonka rajaamisessa hyödynsimme opponentin ajatuksia ja ohjaavien opettajien ammattitaitoa. Ohjaajien opastuksella myös oma asiantuntijuus löysi paikkansa työnkulussa. Iloksemme työmme on jo ennen valmistumistaan herättänyt mielenkiintoa usealla eri saralla – niin ammattilaisten kuin vanhempienkin keskuudessa. Työllemme on siis ollut tarvetta ja koemme itse onnistuneemme tuomaan keskeisimmät asiat aiheesta esille.

Kehon sisäisten rakenteiden pysyvistä vahvistamisesta käsittelyjen avulla ei ole juuriakaan tutkittua näyttöä, vaikkakin useassa eri lähteessä jo todetaan että pitkään jatkuva voima muuttaa faskiakudoksen ominaisuuksia sekä soluväliaineessa, että kollageeneissa.

Tutkittua näyttöä juuri CP-vammaisten lasten faskioiden käyttäytymiseen on saatavilla vähän. Kuitenkin fysioterapiassa erilaiset manuaaliset käsittelyt virheellisen lihasjännetyden poistamiseksi ovat olleet osa CP-lapsen fysioterapiaa jo kauan. Neuraalikudokseen kohdistettu liike liikuttaa myös faskiaverkostoa, sillä hermokudos kulkee faskiaverkoston sisällä. Neurologiaan erikoistuneet fysioterapeutit ovat ottaneet erilaiset faskian vapautustekniikat yhdeksi työväliseksi kehon epätasapainojen palauttamiseksi. (Suomen NDT-yhdistys 2015.)

Tällä hetkellä koulutus on rahallisesti suuri panostus, eikä se vielä kuulu Suomessa Kelakorvattavuuden piiriin. Tanskassa, Ruotsissa ja Norjassa ABR on julkisin varoin kustannettava terapiamuoto. Toisaalta ABR-kuntoutus vaatii pitkäjänteistä sitoutumista ja kun vanhemmat itse kustantavat koulutukset, on myös motivaatio harjoitteluun todennäköisesti korkeammalla kuin jos koulutus olisi täysin maksuton. Perheet, jotka ovat jo alkuvaiheen ylittäneet ja huomanneet sitoutumisen vaikutuksen sekä motivoituneet harjoitteluun, voisivat hyötyä kustannuksien korvattavuudesta, mikä edistäisi lapsen kokonaisvaltaista moniammatillista kuntoutuspolkua.

ABR-kuntoutuksen menetelmät ovat kehittyneet tiedon lisääntyessä ja ABR-kuntoutuksessa havaittujen edistysaskelien pohjalta. Pelkästään ABR-kuntoutuksen vaikuttavuudesta yksinään ei ole tutkittua näyttöä, mutta CP-vammaisen lapsen kuntoutuksessa ei pitäisikään mielestämme liikaa keskittyä vain yhden osa-alueen tuomiin saavutuksiin toimintakyvyn edistämiseksi, vaan nähdä kuntoutus laajempänä kokonaisuutena, jossa eri kuntoutuksen kulmakivet tukevat toinen toistaan kohti parempaa toimintakykyä.

Työn tekeminen on ollut mielenkiintoista ja toivomme opinnäytetyömme myös innoittavan muita opinnäytetyön tekijöitä. Työmme keskittyi teoriapohjaisen sillan rakentamiseen ABR-kotikuntoutuksen ja fysioterapian välille ja olisi kiinnostavaa tietää esimerkiksi haastattelututkimuksen kautta millaiseksi yhteistyö muodostuu käytännössä. Kansainvälistä tutkimusta ABR-menetelmän vaikuttavuudesta on tekeillä ja mielestämme yksi hyvä mittari voisi olla faskiakerroksien vahvistumisen seuraaminen sonopalpaation avulla. Suomessa, jossa ABR-menetelmää hyödyntävät lapset käyvät pääsääntöisesti fysioterapiassa, verrattavat ryhmät voisivat olla (1) fysioterapiassa käyvät CP-lapset ja (2) fysioterapian lisäksi ABR-menetelmää hyödyntävät CP-lapset. Kuten fysioterapiassa, on myös ABR-kotikuntoutuksessa koettu mahdollisimman varhainen aloitus hyödylliseksi. Fysioterapeutit voisivatkin toimia yhtenä informaatioväylänä tietoa hakeville vanhemmille kuntoutuksen alkuvaiheessa. Vaikka työssämme käsitelimme ABR-menetelmää CP-

vamman näkökulmasta, menetelmä on sovellettavissa myös moniin muihin oireyhtymiin, joissa kehon heikkojen sidekudosten vahvistaminen on toimintakyvyn kehittämiseksi tarpeellista. Vanhempien kanssa keskustellessa nousi esiin eroja yksityisen ja julkisen puolen halukkuudessa uusien menetelmien soveltamiseen. Onkin mielenkiintoista nähdä, mitä tulevat vuodet SOTE-myllerryksessä muuttavat tätä kenttää.

CP-vammaisen lapsen toimintakyvyn edistäminen on kokonaisvaltainen, koko perhettä koskettava ja läpi elämän kulkeva prosessi. Se on parhaimmillaan moniammatillisen yhteistyön tuoman asiantuntijuuden, perheen voimavarojen huomioinnin, sekä lapsen itsensä osallistamisen koostama polku. Toivomme, että opinnäytetyömme voi omana pienenä rakennuskappaleenaan olla rakentamassa yhteistä siltää ABR-kuntoutusta toteuttavien vanhempien ja CP-lasten fysioterapeuttien välille.

Lähteet

ABR-kuntoutuksen tuki ry n.d. Yhdistyksen verkkosivut. <www.abr-kuntoutus.info> Luettu 29.9.2015.

Ahonen, Jarmo – Sandström, Marita 2011. Liikkuva ihminen – aivot, liikuntafysiologia ja sovellettu biomekaniikka. Lahti: VK-kustannus Oy.

Autti-Rämö, Ilona 2004. CP-vammaisuus. Teoksessa Lastenneurologia. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Blackmore, A.M. – Boettcher-Hunt, E. – Jordan, M. – Chan, M.D. 2007. A systematic review of the effects of casting on equinus in children with cerebral palsy: an evidence report of the AACPD. *Developmental medicine & Child neurology* 49 (10). 781–90.

Blyum, Leonid 2009. About me. Biography. On ABR and beyond... Empowering the Special Parents of Children with Special Needs. <blyum.typepad.com> Luettu 29.9.2015.

Campell, Suzann K. – Vander Linden, Darl W. – Palisano, Roberg J. 2006. *Physical Therapy for Children*. Yhdysvallat: Elsevier/Saunders.

Chaitow, Leon 2014. The Clinical relevance of the functions of fascia: Translating the science. Teoksessa Chaitow, Leon (toim.) *Fascial dysfunction: Manual therapy Approaches*. Penzance: Handspring Publishing Ltd. 3–26.

CP-lapsen kuntoutuksen ja seurannan kehittäminen 2015. Cp-hankkeen verkkosivut. <www.cp-hanke.fi> Luettu 29.9.2015.

Driscoll, Mark – Blyum, Leonid 2010. The presence of physiological stress shielding in the degenerative cycle of musculoskeletal disorders. *Journal of Bodywork & Movement Therapies* 15 (3). 335–42.

Duncan, Burris – McDonough-Means, Sharon – Worden, Katherine – Schnyer, Rosa – Andrews, Jennifer – Meaney, John 2008. Effectiveness of Osteopathy in the Cranial Field and Myofascial Release Versus Acupuncture as Complementary Treatment for Children With Spastic Cerebral Palsy: A Pilot Study. *The Journal of the American Osteopathic Association* 10 (108). 559–570.

Earls, James – Myers, Thomas 2013. *Faskia vapaaksi – keho tasapainoon*. 1. painos. Jyväskylä: VK-Kustannus Oy.

Findley, Thomas W. 2011. Fascia Research from a Clinician/Scientist's Perspective. Editorial. *International Journal of Therapeutic Massage and Bodywork* 4 (4). 1–6.

Findley, Thomas – Chaudhry, Hans – Stecco, Antonio – Roman, Max 2012. Fascia Research – A narrative review. *Fascia Science and Clinical Applications: Mathematical Fascial Modelling*. *Journal of Bodywork & Movement Therapies* 16 (1). 67–75.

Frederick, Ann – Frederick, Chris 2015. *Fascial Stretch Therapy – lihaskalvojen venytysterapia*. 1. painos. Jyväskylä: VK-Kustannus Oy.

Gagliano, Nicoletta – Menon, Alessandra – Martinelli, Carla – Pettinari, Letizia – Panou, Artemisia – Milzani, Aldo – Dalle-Donne, Isabella – Portinaro, Nicola Marcello 2013. Muscles, Ligaments and Tendons Journal 3 (1). 42–50.

Gesanetti, Anna – Vigetti, Davide – Viola, Manuela – Karousou, Eugenia – Moretto, Paula – Rizzi, Manuela – Bartolini, Barbara – Clerici, Moira – Pallotti, Francesco – De Luca, Giancarlo – Passi, Alberto 2008. Hyaluronan and Human Endothelial Cell Behavior. *Connective Tissue Research* 49(3): 120–123.

Guimberteau, JC – Delage, JP – McGrouther DA – Wong, JKF 2010. The microvacuolar system: how connective tissue sliding works. *The Journal of Hand Surgery* 35(8). 614–622.

Hanna, Steven E. – Rosenbaum, Peter L. – Bartlett, Doreen J. – Palisano, Robert J. – Walter, Steven D. – Avery, Lisa – Russell, Dianne J. 2009. Stability and decline in gross motor function among children and youth with cerebral palsy aged 2 to 21 years. *Developmental Medicine & Child Neurology* 51(4). 295–302.

Hansen, Alexis B. – Price, Karen S. – Feldman, Heidi M. 2012. Myofascial Structural Integration: A Promising Complementary Therapy for Young Children With Spastic Cerebral Palsy. Brief Communication. *Journal of Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine* 17(2). 131–135.

Hansen, Alexis B. – Price, Karen S. – Loi, Elizabeth C. – Buysse, Christina A. – Jaramillo, Theresa M. – Pico, Elaine L. – Feldman, Heidi M. 2014. Gait Changes Following Myofascial Structural Integration (Rolfing) Observed in 2 Children With Cerebral Palsy. *Journal of Evidence-Based Complementary & Alternative Medicine* 19(4). 297–300.

ICF: toimintakyvyn, toimintarajoitteiden ja terveyden kansainvälinen luokitus, 2004. Helsinki: World Health Organization ja Sosiaali- ja terveystieteiden tutkimus- ja kehittämiskeskus Stakes.

Ingber, Donald E. 2008. Tensegrity and mechanotransduction. Presentation summary. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 12 (3). 198–200.

Ketolainen, Satu – Luostarinen, Saana – Sipari, Petri 2011. Kolme tapaa tehdä toisin – erityislasten vaihtoehtoisia kuntoutusmenetelmiä. Opinnäytetyö. Rovaniemen ammattikorkeakoulu. Fysioterapian koulutusohjelma.

Koponen Jukka 2009. Kosketuksen merkitys. Kasvatustieteen gradu-tutkielma. Jyväskylän yliopisto.

Lindsay Mark 2008. Fascia: Clinical applications for health and human performance. *Yhdysvallat: Delmar.*

Langevin, Helene M. 2005. Connective tissue: A body-wide signaling network? *Medical hypotheses* 66(6). 1074–7.

Langevin, Helene M. – Huijing, Peter A. 2009. Communicating About Fascia: History, Pitfalls, and Recommendations. *International Journal of Therapeutic Massage and Bodywork* 4(2): 3–8.

Langevin, Helene M. – Bouffard, Nicole A. – Fox, James R. – Palmer, Bradley M. – Wu, Junru – Iatridis, James C. – Barnes, William D. – Badger, Gary J. – Howe, Alan K.

2011. Fibroblast cytoskeletal remodeling contributes to connective tissue tension. *Journal of Cell Physiology* 226(5). 1166–1175.

Langevin, Helene M. – Nedergaard, Maiken – Howe, Alan 2013. Cellular Control of Connective Tissue Matrix Tension. *Journal of Cellular Biochemistry* 114(8). 1714–9.

Myers, Thomas W. 2014. *Anatomy Trains. Myofascial Meridians for Manual & Movement Therapists*. 3. painos. Edinburgh: Elsevier.

Mäenpää, Helena – Varho, Tarja – Forsten, Wivi – Autti-Rämö, Ilona – Pihko, Helena – Haataja, Leena 2012. Hajanaisista käytännöistä yhtenäisiin suosituksiin CP-lasten kuntoutuksessa. *Suomen Lääkärilehti* 34(67). 2304–2310.

Palisano, Robert – Rosenbaum, Peter – Walter, Stephen – Russell, Dianne – Wool, Ellen – Galuppi, Barbara 1997. Development and reliability of a system to classify gross motor function in children with cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology* 39(4): 214–223.

Palisano, Robert J. – Rosenbaum, Peter – Bartlett, Doreen – Livingston, Michael H. 2008. Content validity of the expanded and revised Gross Motor Function Classification System. *Developmental Medicine & Child Neurology* 50(10). 744–50.

Paoletti, Sergei 2006. *The fasciae. Anatomy, Dysfunction & Treatment*. Yhdysvallat: Eastland Press, Inc.

Pin, Tamis – Dyke, Paula – Chan, Michael 2006. The effectiveness of passive stretching in children with cerebral palsy. Review. *Developmental Medicine & Child Neurology* 48 (10). 855–862.

Pitto, R.P. – Mueller, L.A. – Reilly, K. – Schmidt, R. – Munro, J. 2007. Quantitative computer-assisted osteodensitometry in total hip arthroplasty. *International Orthopaedics* 31(4). 431-438.

Pountney, Teresa 2007. *Physiotherapy for Children*. Edinburgh: Butterworth-Heinemann Elsevier.

Roman, Max – Chaudhry, Hans – Bukiet, Bruce – Stecco, Antonio – Findley, Thomas W. 2013. Mathematical Analysis of the Flow of Hyaluronic Acid Around Fascia During Many Therapy Motions. *The Journal of the American Osteopathic Association* 113 (8). 600–610.

Salpa, Pirjo – Autti-Rämö, Ilona 2010. *Lapsen ensimmäinen vuosi. Kehitys ei etene odotetusti, mitä tehdä?* Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.

Schleip, Robert – Muller, Divo Gitta 2012. Training principles for fascial connective tissues: Scientific foundation and suggested practical applications. *Journal of Bodywork & Movement Therapies* 17 (1). 103–115.

Schleip, Robert – Jäger, Heike – Klingler, Werner 2012. What is 'fascia'? A review of different nomenclatures. *Fascial Science and Clinical Applications: nomenclature review*. *Journal of Bodywork & Movement* 16 (4). 496–502.

Sillanpää, Matti – Herrgård, Eila – Iivanainen, Matti – Koivikko, Matti – Rantala, Heikki 2004. *Lasten neurologia*. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Sipari, Salla – Vänskä, Nea – Pollari, Kirsi 2015. Lapsen oikeus osallistua omaan kuntoutukseensa. Hanke-esittely. Kuntoutus 1. 54–56.

Stecco, Carla 2015. Functional Atlas of the human fascial system. Lontoo: Churchill Livingstone Elsevier.

Stecco, Carla – Porzionato, Andrea – Lancerotto, Luca – Stecco, Antonio – Macchi, Veronica – Day, Julie Ann – De Caro, Raffaele 2008. Histological study of the deep fasciae of the limbs. *Fascial Anatomy. Journal of Bodywork and Movement Therapies* 12 (3). 225–230.

Stecco, Carla – Stern, R. – Porzionato, A. – Macchi, V. – Masiero, S. – Stecco, A. – De Caro, R. 2011. Hyaluronan within fascia in the etiology of myofascial pain. *Surgical and Radiologic Anatomy* 33(10). 891–6.

Stecco, Carla – Macchi, Veronica – Porzionato, Andrea – Duparc, Fabrice – De Caro, Raffaele 2011. The fascia: the forgotten structure. *Research Article in Basic and Applied Anatomy. Italian Journal of Anatomy and Embryology* 3(116). 127–138.

Stecco, Luigi 2004. *Fascial Manipulation for Musculoskeletal Pain*. Padova: Piccin Nuova Libreria.

Suomen NDT-yhdistys 2015. Yhdistyksen verkkosivut. <www.ndt-yhdistys.fi> Luettu 26.10.2015.

Whistler, Sandra L. – Lang, David M. – Armstrong, Margaret – Vickers, Jennifer – Qualls, Clifford – Feldman, Jay S. 2012. Effects of Myofascial Release and Other Advanced Myofascial Therapies on Children with Cerebral Palsy: Six Case Reports. *Explore* 3(8): 199–205.