



TAMPEREEN
AMMATTIKORKEAKOULU

TYMO-TERAPIALEVYHARJOITTELUN VAIKUTUS CP-VAMMAISEN LAPSEN SEISOMATASAPAINOON

Noora Hautasuo

Sesilia Lindström

Opinnäytetyö
Elokuu 2018
Fysioterapeuttikoulutus



TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Fysioterapeuttikoulutus

HAUTASUO, NOORA & LINDSTRÖM, SESILIA:

Tymo-terapialevyharjoittelun vaikutus CP-vammaisen lapsen seisomatasapainoon

Opinnäytetyö 65 sivua, joista liitteitä 11 sivua
Elokuu 2018

Opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää, vaikuttaako Tymo-terapialevyharjoittelu CP-vammaisen lapsen seisomatasapainoon sekä millaisena lapsi kokee harjoittelun terapialevyllä. Tarkoituksena oli toteuttaa kahdelle CP-vammaiselle lapselle kokeellinen yksittäistapaustutkimus, joka sisälsi viiden viikon intervention. Opinnäytetyössä yhdistettiin kvantitatiivisia ja kvalitatiivisia tutkimusmenetelmiä. Tasapainon arvioinnissa käytettiin Tymo-terapialevyn painonjakaumaa ja aktiivisia painonsiirtoja mittaavia ohjelmia sekä PBS- ja yhden jalan seison -testejä. Puolistrukturoidulla haastattelulla selvitettiin, millaisena lapset kokivat Tymo-terapialevyharjoittelun. Opinnäytetyö toteutettiin yhteistyössä Fysioline Oy:n ja Tampereen kaupungin avokuntoutuksen fysioterapeutin kanssa.

Alku- ja loppumittausten tuloksia verrattaessa ilmeni, että painonjakauman symmetrisyys parani toisella tutkimushenkilöistä. Aktiivisten painonsiirtojen keskiarvot paranivat kummallakin tutkimushenkilöllä, mutta osassa liikesuunnista tulokset heikkenivät. Kummankin tutkimushenkilön PBS-testin tulokset paranivat yhdellä pisteellä. Yhden jalan seison -testin tuloksissa tutkimushenkilö A:lla näkyi selkeä parannus. Tutkimushenkilö B:n tulos parani oikealla ja heikkeni vasemmalla jalalla seistessä. Haastattelu osoitti, että tutkimushenkilö A koki harjoittelun mieluiseksi ja haluaisi harjoitella jatkossakin Tymo-terapialevyllä. Tutkimushenkilö B:n haastattelun perusteella voidaan olettaa, että hän koki harjoittelun mieluiseksi, mutta kiinnostus Tymo-terapialevyharjoittelua kohtaan laski intervention loppua kohden.

Suoraa johtopäätöstä Tymo-terapialevyharjoittelun vaikutuksesta CP-vammaisen lapsen seisomatasapainoon ei voida tehdä, koska tutkimushenkilöiden tasapainoon on voinut vaikuttaa useampi tekijä. Opinnäytetyön tutkimus antaa viitteitä, että Tymo-terapialevyharjoittelu voi parantaa CP-vammaisen lapsen seisomatasapainoa ja olla mieluisa keino toteuttaa tasapainoharjoittelua. Tutkimushenkilöiden tasapaino työssä valituilla mittareilla mitattuna oli jo alkumittauksissa hyvällä tasolla. Kehittämisehdotuksena esitetään, että Tymo-terapialevyharjoittelun vaikutusta tutkittaisiin suuremmilla otannoilla CP-vammaisilla lapsilla, joilla on vakavampia tasapaino-ongelmia. Lisäksi Tymo-terapialevyharjoittelun intensiteetin ja vaikutusten suhdetta tulisi tutkia.

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Degree Programme in Physiotherapy

HAUTASUO, NOORA & LINDSTRÖM, SESILIA:

The Effect of the Tymo Therapy Board Training on Standing Balance in Children with Cerebral Palsy

Bachelor's thesis 65 pages, appendices 11 pages
August 2018

The objective of this single-case experimental study was to examine whether Tymo therapy board training affects the standing balance in children with cerebral palsy. The purpose was to study whether weight distribution, active weight-shifting, PBS-scores and the one-leg standing -scores change during the intervention. The other objective was to gather information about how children experienced the training during the five-week intervention.

The sample of the study consisted of two children with cerebral palsy. Both quantitative and qualitative methods were applied in the study. The data were collected through Tymo therapy board assessments, Paediatric Balance Scale, one-leg standing -test and semi-structured interviews.

The results revealed that weight distribution changed to be more symmetrical with one of the subjects and the average value of active weight-shifting improved with both subjects. There were some improvements in PBS-scores and one leg standing tests. Both subjects experienced Tymo therapy board training as a pleasant way to train but the other subject's interest decreased towards the end of the intervention.

Definite conclusions cannot be made because several factors might have affected the subjects' standing balance. However, the results indicate that the Tymo therapy board training might have affected the standing balance in children with cerebral palsy, and it may be a pleasant way to do training. Further studies with bigger samples including children with more severe balance problems are required to assess the effects of Tymo therapy board training. Besides, the correlation between Tymo training intensity and effects should also be examined.

Key words: cerebral palsy, balance, rehabilitation technology, Tymo therapy board, therapy games

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	5
2	CP-VAMMA	7
2.1	Etiologia.....	7
2.2	CP-vamman jaottelu	8
2.2.1	Spastinen hemiplegia	9
2.2.2	Hypotonia CP-oireyhtymässä	10
3	TASAPAINO	12
3.1	Tasapainon hermostollinen ja sensorinen säätely	12
3.2	Tasapainon hallinta	14
3.3	CP-vamman vaikutus tasapainoon.....	16
4	KUNTOUTUSTEKNOLOGIA CP-VAMMAISTEN LASTEN TASAPAINOHARJOITTELUSSA	19
4.1	Teknisavusteinen pelillinen tasapainoharjoittelu.....	19
4.2	Tymo-terapialevy	22
5	OPINNÄYTETYÖN TAVOITE JA TARKOITUS.....	24
6	OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS	25
6.1	Tutkimusmenetelmät	25
6.2	Arviointimenetelmät	27
6.2.1	PBS ja yhden jalan seisoa	27
6.2.2	Tymon arviointimenetelmät	28
6.2.3	Haastattelut.....	30
6.3	Tutkimushenkilöt	31
6.4	Intervention kuvaus.....	32
6.5	Tutkimusetiikka	36
7	TUTKIMUSTULOKSET.....	37
7.1	Tutkimushenkilö A:n tulokset	37
7.2	Tutkimushenkilö B:n tulokset.....	39
8	JOHTOPÄÄTÖKSET	43
9	POHDINTA.....	46
	LÄHTEET	50
	LIITTEET	55
	Liite 1. Suostumuslomake lasten vanhemmille	55
	Liite 2. Suostumuslomake lasten opettajalle	56
	Liite 3. Kuvauslupa	57
	Liite 4. PBS-testin suoritus- ja pisteytysohje	58
	Liite 5. Haastattelua ohjaava kysymyslomake	64

1 JOHDANTO

CP-vamma tarkoittaa sikiön tai pienen lapsen aivojen liikettä säätelevien alueiden kerta-vauriota. CP-vamma on yleisin lasten liikuntavammojen aiheuttaja, jonka oirekuva riippuu vaurion sijainnista ja laajuudesta. Suomessa elävänä syntyneistä lapsista CP-vamma diagnosoidaan keskimäärin 0,2–0,25 %:lla, eli CP-vammaisia lapsia syntyy Suomessa vuosittain noin 100–120. CP-vamma on yleistynyt viime vuosina, sillä sen riskiryhmään kuuluvia keskoslapsia jää henkiin entistä useammin (Vanhatalo & Soinila 2014). (Rosenbaum 2014, 17; Mäenpää 2018a.)

Vaurio aivojen motoriikkaa säätelevissä alueissa vaikuttaa lähes aina jollain tapaa tasapainoon (Brogren Carlberg 2013, 43). Tasapainovaikeudet ovat yksi CP-vammaisten lasten merkittävimmistä toimintakyvyn haasteista, sillä tasapainoa tarvitaan lähes kaikissa päivittäisissä toiminnoissa (Van der Heide ym. 2004, 253). Tämän vuoksi tasapainoharjoittelu on keskeinen osa CP-vammaisen lapsen fysioterapiaa. Koska CP-lapsen fysioterapia on pitkäaikainen prosessi, on tärkeää löytää keinoja lapsen motivoimiseksi ja tasapainoharjoittelun monipuolistamiseksi.

Kiinnostuksemme kuntoutusteknologiaa ja CP-vammaisten lasten fysioterapiaa kohtaan ohjasi meidät toteuttamaan opinnäytetyön liittyen tasapainoharjoitteluun Tymo-terapialevyllä. Tymolla lapsi voi harjoitella tasapainon hallintaa interaktiivisten pelien kautta. Aikaisemmissa tutkimuksissa on huomattu interaktiivisten videopelien saavan aikaan positiivisia muutoksia CP-lasten tasapainossa sekä lisäävän motivaatiota tasapainoharjoittelua kohtaan. Vaikka kuntoutusteknologian käyttö terveydenhuollossa on lisääntynyt viime vuosina, Suomessa se on vielä melko vähäistä. Positiivisten tutkimustulosten perusteella kuntoutusteknologiaa voitaisiin hyödyntää enemmän lasten fysioterapiassa.

Opinnäytetyön aiheen saimme yhteistyökumppaniltamme Fysioline Oy:ltä, joka oli kiinnostunut saamaan lisää käyttökokemusta Tymo-terapialevyharjoittelusta lasten fysioterapiassa. Toisena yhteistyökumppaninamme toimii Tampereen kaupunki ja kaupungin avokuntoutuksessa työskentelevä fysioterapeutti. Opinnäytetyön tarkoituksena on toteuttaa kokeellinen yksittäistapaustutkimus kahdelle tutkimushenkilölle. Opinnäytetyön tavoitteena on selvittää, vaikuttaako Tymo-terapialevyharjoittelu CP-vammaisen lapsen seiso

matasapainoon sekä millaisena lapset kokevat harjoittelun terapialevyllä. Tutkimushenkilöt ovat 9- ja 10-vuotiaita CP-vammaisia lapsia, joiden oirekuvat ovat erilaiset. Tutkimushenkilöille toteutettiin viiden viikon interventio, jonka aikana he harjoittelivat kolme kertaa viikossa Tymo-terapialevyllä. Teoreettisessa viitekehyksessä keskitymme kuvaamaan spastista hemiplegiaa ja hypotonista CP-vammaa tutkimushenkilöiden oirekuvien vuoksi. Lisäksi käsittelemme tasapainon teoriaa sekä CP-vamman vaikutusta tasapainoon. Teemme myös katsauksen aikaisempiin tutkimuksiin, joissa on hyödynnetty pelimaailmaa ja sensoriteknologiaa.

2 CP-VAMMA

CP-vammalla (englanniksi *cerebral palsy* eli CP) tarkoitetaan aivohalvausta, joka on syntynyt sikiöaikana tai lapsen kahden ensimmäisen elinvuoden aikana. CP-vamma määritellään liikuntavammaksi, koska siinä kertavaurio on kohdistunut kehittyvän keskushermoston liikettä sääteleviin alueisiin. Vaurio aiheuttaa poikkeavuuksia asennossa, ongelmia liikkumisessa sekä haasteita uusien liikuntataitojen oppimisessa. CP-vammassa muutoksia ilmenee myös somatosensorista tietoa käsittelevissä verkoissa, minkä vuoksi kyky tiedostaa ja ylläpitää asentoa on heikentynyt. Edellä mainitut ongelmat johtavat toimintakyvyn rajoitteisiin. (Rosenbaum 2014, 17; Mäenpää 2018b.)

CP-vammaisilla esiintyy usein liitännäisongelmia, kuten poikkeavuuksia aistitoiminnoissa, näön käytössä, kommunikaatiossa tai kognitiivisissa toiminnoissa. CP-vammaisilla voi ilmetä myös syömisongelmia, epilepsiaa, käyttäytymisongelmia sekä sekundaarisia tuki- ja liikuntaelinongelmia. Aivovaurion sijainti ja laajuus vaikuttavat CP-vamman oireisiin, toiminnallisiin vaikutuksiin sekä liitännäisongelmiin. CP-oireisto riippuu myös keskushermoston kehitysasteesta vaurion tapahtumahetkellä ja aivojen kyvystä korjata vauriota. CP-vamman moninaisen oirekuvan vuoksi siitä käytetään myös termiä CP-oireyhtymä. (Suomen CP-liitto ry 2011; Rosenbaum 2014, 17.)

2.1 Etiologia

CP-oireyhtymä johtuu tyypillisesti useasta eri tekijästä. Lähes puolella CP-lapsista sairauden etiologia jää kuitenkin selvittämättä (Vanhatalo & Soinila 2014). Etiologiset syyt voidaan jakaa raskauden aikaisiin (prenataalsiin), synnytyksen yhteydessä tai pian sen jälkeen tapahtuviin (perinataalsiin) sekä syntymänjälkeisiin (postnataalsiin) syihin. CP-vammaan johtavista aivovaurioista 85–90 % tapahtuvat ennen syntymää tai synnytyksen yhteydessä, ja noin 10–15 % tapauksista johtuvat syntymänjälkeisistä syistä. (Tecklin 2015, 188–189; Mäenpää 2018a.)

CP-oireyhtymän merkittävimpiä riskitekijöitä ovat keskosuus sekä alhainen syntymäpaino (Kauranen 2017, 370). Keskeisiä riskitekijöitä ovat myös äidin vakava sairaus tai sikiön ensimmäisen kolmanneksen aikainen altistuminen myrkyille. Koska raskausviikot

26–34 ovat merkittävää aikaa aivokammioita ympäröivien rakenteiden kehittämisessä, myös häiriöt raskauden keskivaiheella johtavat herkästi CP-oireyhtymään. Prenataalisien vaurioiden voi aiheuttaa esimerkiksi hapenpuute, geneettiset syyt, äidin päihteiden käyttö tai kuumeinen infektio. Perinataalisia keskushermostoa vaurioittavia tekijöitä voivat olla erilaiset traumat, hapenpuute aivoissa, aivoverenvuoto ja aivoinfarkti. Postnataalisia etiologisia tekijöitä ovat muun muassa kalloon kohdistuvat traumat ja aivojen tulehdukset. (Suomen CP-liitto ry 2011, 6; Mäenpää 2018a.)

2.2 CP-vamman jaottelu

CP-vammalla on useita eri alatyyppejä, jotka luokitellaan oireiden lokalisaation sekä kliinisen luonteen eli lihasten tonus- ja toimintaongelmien mukaisesti. Lokalisaation mukainen jaottelu kertoo, missä raajoissa tai kehon osissa oireita ja liikkumisvaikeuksia ilmenee. Lihasten tonusongelmat voivat ilmetä hypertoniana, eli poikkeavan korkeana lihasjäntevyytinä, tai hypotoniana, eli alhaisena lihasjäntevyytinä. Lihastonus voi myös vaihdella hypo- ja hypertonian välillä. (Rosenbaum 2014, 21–23; Mäenpää 2018c.)

Yleisimmin oireyhtymä jaetaan spastisiin, dyskineettisiin ja ataktisiin CP-vammoihin. Dyskineettinen CP jaetaan tavallisesti dystoniseen ja atetoottiseen muotoon. Dystoniseen kuuluu hallitsemattomat lihasjänteveyden vaihtelut. Atetoosille tyypillistä on hidas jatkuva ja tahaton lihasliike, jota voidaan kuvailla vääntäväksi. Ataksian tyypilliset oireet ovat lihasten koordinoimattomuus, hapuilevat ja epätarkat liikkeet sekä tasapaino-ongelmat. Sekamuotoiseksi oireyhtymäksi kutsutaan sellaista CP-vammaa, jossa esiintyy samanaikaisesti useampaa oiremuotoa. CP-vamma voi myös olla määrittelemätön. (Forssberg 2014, 209; Rosenbaum 2014; 21–23; Mäenpää 2018c.)

Lapsuusiällä CP-vammat voidaan jakaa lieviin, keskivaikeisiin ja vaikeisiin. Vaikeusasteiden mukainen jaottelu kuvaa CP-vammaisen kokonaisselviytymistä, johon vaikuttavat liikkumiskyvyn lisäksi päivittäisten toimintojen sujuminen, kognitio ja kommunikaatio. CP-vammaisen lapsen tai nuoren karkeamotorista toimintakykyä luokitellaan usein GMFCS-asteikon (Gross Motor Function Classification System) mukaisesti. Asteikko jaetaan viiteen osaan, joista I-taso vastaa itsenäistä kävelykykyä ilman rajoitteita ja V-taso kykenemättömyyttä itsenäiseen liikkumiseen. (Vanhatalo & Soinila 2014; CanChild 2018.)

2.2.1 Spastinen hemiplegia

Yleisin CP-oireyhtymän muoto on spastinen CP, joka kattaa noin 85 % kaikista oiremuodoista (Mäenpää 2018c). Spastisessa CP-oireyhtymässä lihastonius on poikkeavan voimakas yhdessä tai useammassa lihasryhmässä (Kauranen 2017, 370). Tyypillisimmät spastiset muodot ovat hemiplegia eli toispuolinen halvaus, diplegia eli alaraajojen halvaus ja tetraplegia eli neliraajahalvaus. Halvaus voi olla myös monopleginen eli yhteen raajaan rajoittunut tai tripleginen, jolloin halvaus on kolmessa raajassa. (Rosenbaum 2014, 21–23.)

Spastisuus syntyy keskushermoston pyramidiradan ylempien motoneuronien vahingoituessa. Ylempi motoneuroni tarkoittaa aivoista laskeutuvaa liikehermoa, joka kytkeytyy selkäydintasolla lihakseen menevään liikehermoon eli alempaan motoneuroniin. Spastisen CP:n aiheuttava vaurio on yleensä isoaiivokuorella (Kauranen 2017, 371). Spastisuus tarkoittaa lihaksen liikenoiteen liittyvää venytysrefleksin yliaktiivisuutta, jonka vuoksi lihasvenytys tuottaa liioitellun lihassupistuksen. Liikenopeuden kasvaessa tai tietyn nivelkulman ylittyessä spastinen lihas vastustaa venymistä. Spastisen lihaksen jänitys saat-
taa lisääntyä esimerkiksi kosketuksesta tai asennon muutoksesta, ja spastisuuden aste vaihtelee kouristavista spasmeista kohonneeseen liikettä vastustavaan jäniteyteen. (Sandell & Liippola 2011, 4–5; Forssberg 2014, 207.)

Spastinen hemiplegia kattaa noin 20–36 % kaikista CP-vammoista. Hemiplegiassa toinen puoli kehosta toimii lähes tai täysin normaalisti, mutta toisella puolella kehoa on poikkeavaa lihasjänteveyttä. Spastisen lihaksen supistusherkyys ja jäykkyys heikentävät lihaksen suorituskykyä sekä tahdonalaista voimantuottoa, mikä haittaa esimerkiksi perusliikkumista sekä tasapainon hallintaa. Spastisuus vähentää CP-lapsen lihasten ja luiden kasvua hemiplegisellä puolella, mikä yleensä johtaa rajoittuneeseen liikelaajuuteen. Mikäli liikeratoja ei ylläpidetä, voi CP-lapselle syntyä lihasten ja sidekudosten pysyviä lyhenemii eli kontraktuuria. Spastisten lihasten antagonistit eli vastavaikuttajalihakset ovat usein pidentyneenä epänormaalista asennosta johtuen. (Sandell & Liippola 2011, 9; Tecklin 2015, 192 & 207; Mäenpää 2018c.)

Hemiplegisen alaraajan virheasentoja ovat tavallisesti nilkan plantaarifleksio ja supinaatio, polven fleksio ja lonkkanivelen fleksio-adduktio-sisärotaatio -yhdistelmä (kuva 1).

Tyypillisesti yläraajan virheasennossa sormet koukistuvat nyrkkiin, ranne ja kyynärnivelet ovat fleksiossa, olkanivel kiertyy sisäänpäin ja lapaluu on abduktiossa sekä elevaatioissa. Hemiplegisen puolen kaularangan ja vartalon lihaksissa saattaa esiintyä spastisuutta, jolloin pää ja vartalo ovat kallistuneena vamma puolelle. Lantio on usein elevaatioissa sekä tervettä puolta taaempana, minkä vuoksi terve puoli kannattelee enemmän kehon painoa. (Stamer 2000, 125–130; Sandell & Liippola 2011, 9; Tecklin 2015, 192.)



KUVA 1. Esimerkki spastisen hemiplegikon seisoma-asennosta

2.2.2 Hypotonia CP-oireyhtymässä

CP-oireyhtymään voi liittyä alentunutta lihasjänteveyttä, jolloin puhutaan hypotoniasta. Hypotoniaa ei määritellä spesifiseksi CP-vamman tyyppiä. CP-lapsen hypotonia voi olla pysyvää, mutta useissa tapauksissa se muuttuu lapsen kasvaessa esimerkiksi spastiseksi tai atetoottiseksi CP-vamman muodoksi. Vaurio motoriikkaa säätelevässä ekstrapyramidaalijärjestelmässä (tyvitumakkeissa, pikkuaivoissa tai talamuksessa) aiheuttaa hypotoniaa tai lihasjänteveyden vaihteluita hypo- ja hypertonian välillä. (Tecklin 2015, 193; Mäenpää 2018c.)

Hypotonisella CP-lapsella alentunutta lihasjänteveyttä esiintyy keskivartalossa ja/tai raajoissa, minkä vuoksi lasta voidaan kuvailla veltoksi. Oirekuvaan voi liittyä vaimentuneet tai puuttuvat venytysrefleksit sekä heikentynyt vastustus passiivisiin liikkeisiin (O’Sullivan, Schmitz, Fulk 2014, 170). Lihassupistuksen tuottaminen ja lihasaktiivisuuden ylläpitäminen ovat hypotoniselle lapselle tyypillisiä haasteita. Etenkin eksentristä eli jarrut-

tavaa lihastyötä on vaikeaa tuottaa tietyissä lihaksissa. Myös liikkeen asteittaisessa lopettamisessa on ongelmia, ja liike lakkaakin yleensä siihen, kun hypotoninen lapsi ei jaksakaan ylläpitää tekemäänsä liikettä. Haasteita voi olla myös vaikuttaja- (agonisti) ja vasta-vaikuttajalihasten (antagonisti) vuorottelevassa ja hallitussa supistamisessa liikkeen aikana. Nämä tekijät vaikeuttavat toiminnallisten aktiviteettien suorittamista. (Stamer 2000, 21–25.)

Alentuneen lihasjänteveyden vuoksi työskentely painovoimaa vastaan on työlästä. Tästä johtuen pystyasennon hallinta vaatii laajaa tukipintaa ja painopisteen madaltamista, jotka hypotoninen lapsi pyrkii saavuttamaan leveäraiteisella seisoma-asennolla (kuva 2). Hypotonisen lapsen nivelet ovat tavallisesti ojentuneena ja nivelissä esiintyy yliliikkuvuutta. Hypotoninen lapsi käyttää herkästi liikelaajuuksien loppua ja ligamenttien tukea stabiloimaan niveliä aktiivisen lihastyön sijaan. (Stamer 2000, 37–42; Tecklin 2015, 208.)



KUVA 2. Esimerkki hypotonisen lapsen seisoma-asennosta

Seisoma-asennossa hypotoninen lapsi pyrkii tyypillisesti korvaamaan keskivartalon ja pakaralihasten heikon hallinnan lonkkien loitonnuksella ja ulkokierrolla. Vaikeassa hypotoniassa selkäranka on usein pyöristyneenä, mutta lapsella voi esiintyä myös lannerangan korostunutta ojentumista. Hypotonisella lapsella voi esiintyä olkanivelissä fleksio-sisäkierto -asento, joka liittyy lapaluiden loitontumiseen ja voi johtua heikentyneistä lihasvoimista (Martin ym. 2007, 221). Kaularangan alueen alhaisen lihasaktivaation vuoksi lapsella saattaa myös olla vaikeuksia kannatella päätään keskilinjassa. (Stamer 2000, 37–42; Tecklin 2015, 208.)

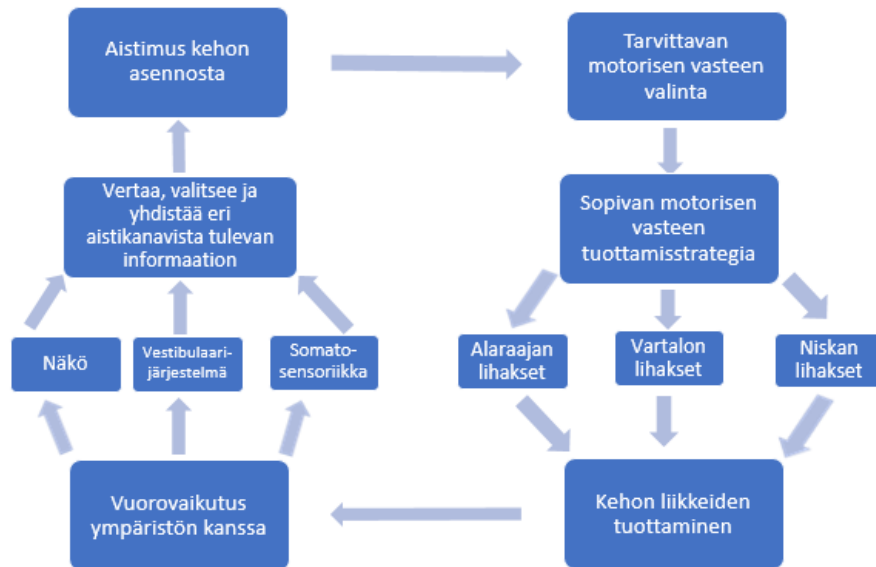
3 TASAPAINO

Ihmisen tasapaino määritellään kyvyksi kontrolloida kehon asentoa, massaa ja painopistettä tukipinnan suhteen. Asennon kontrollointi tapahtuu lihasvoiman ja aistijärjestelmiltä saapuvan sensorisen informaation avulla ympäristön ja tilanteen vaatimusten mukaisesti. Kehon painopiste on kuviteltu piste, johon koko kehon massan ajatellaan olevan keskitynyt. Ihmisen seisoessa normaalissa symmetrisessä asennossa tasaisella alustalla kehon painopiste sijaitsee lantionseudulla. Tukipinta määritellään pinta-alaksi, jonka kautta keho on kontaktissa alustaan. Tukipinnan koolla, muodolla ja materiaalilla on keskeinen merkitys tasapainon säilyttämisessä. Painonsiirto tarkoittaa painopisteen siirtämistä liikkeen ja liikkumisen mahdollistamiseksi (Sandström & Ahonen 2011, 195). (Kauranen 2017, 316–317; Shumway-Cook & Woollacott 2017, 155.)

Staattisella tasapainolla tarkoitetaan kykyä säilyttää tietty asento ilman kehon liikehdintää ja sitä tarvitaan esimerkiksi seisoma- tai istuma-asennon säilyttämiseen. Dynaaminen tasapaino kuvaa tasapainon säilymistä liikkumisen aikana tai ulkoisen voiman liikuttaessa kehoa. Toiminnallisella tasapainolla tarkoitetaan niitä asennonhallinnan osatekijöitä, joita tarvitaan turvalliseen suoriutumiseen jokapäiväisistä toiminnoista (Franjoine, Gunther & Taylor 2003, 114). (Sandström & Ahonen 2011, 52.)

3.1 Tasapainon hermostollinen ja sensorinen säätely

Tasapainon säätely perustuu keskushermoston sekä aistijärjestelmien yhteistoimintaan (kuvio 1). Keskushermosto tarvitsee sensorista informaatiota ennakoivaan tasapainonsäätelyyn eli tulevien liikkeiden ja toimintojen suunnitteluun. Keskushermostossa ei ole yhtä tiettyä tasapainon säätelyyn erikoistunutta aluetta, vaan siitä huolehtivat motoriikkaa ohjaavat keskushermoston rakenteet. Tasapainon kognitiiviset prosessit sisältävät asennonhallinnan tiedostamatonta ja tietoista ennakointia sekä motoristen vasteiden soveltamista tilanteen ja aikaisempien kokemusten perusteella. Myös tarkkaavaisuus, motivaatio sekä keskittymiskyky vaikuttavat tasapainon säätelyyn. (Kauranen 2017, 323; Shumway-Cook & Woollacott 2017, 156–157.)



KUVIO 1. Asennonhallintajärjestelmä (Mäkelä 2005; Allison & Fuller 2013, muokattu)

Näköaisti, vestibulaarijärjestelmä, propioseptiikka sekä ihon tuntoaisti toimivat tasapainon kannalta tärkeimpinä sensorisina järjestelminä muodostaen yhtenäisen havainnon kehon pystyasennosta. Näköaistin avulla saadaan informaatiota ympäristöstä sekä kehon asennoista ja liikkeistä suhteessa ympäröivään tilaan. Sisäkorvan vestibulaari- eli tasapainolinjärjestelmän avulla säilytetään kuva vakaana verkkokalvolla ja aistitaan pään eri kiertosuunnat sekä pään asento suhteessa pystyasentoon. Proprioseptiikan eli asento- ja liikeaistin avulla puolestaan havaitaan kehon asennot, liikkeet ja kehonosien sijainti toisiinsa nähden. Proprioceptorit ovat lihaksissa, jänteissä, nivelissä ja sidekudoksissa sijaitsevia aistinreseptoreita, joilta saatava informaatio on välttämätöntä koordinoitujen ja sujuvien liikkeiden tuottamiseksi sekä tasapainon säilyttämiseksi. Taktiilisen aistin eli ihon tuntoaistin avulla saadaan tietoa tukipinnan ominaisuuksista esimerkiksi jalkapohjien kosketus- ja painereseptorien kautta. (Sandström & Ahonen 2011, 34, 51, 59; Sand ym. 2014, 164.)

Keskushermostossa selkäydin vastaa tasapainon säätelyyn liittyvistä tasapainoreflekseistä sekä sensorisen ja motorisen informaation välittämisestä hermoston eri osien välillä. Aivorungon tasapainotumakkeiden tehtävänä on yhdistää tasapainon säätelyn kannalta olennaiset hermoimpulssit yhtenäiseksi kokonaisuudeksi, välittää tieto muihin keskushermoston osiin sekä säädellä erityisesti lihastonusta ja lihasten yhteistoimintaa. Pikkuaiivot yhdistävät sensorisilta järjestelmiltä tulevaa tietoa lihaksille lähteviin motorisiin käsky-

hin ja korjaavat agonisti-antagonistiparien tonusta tasapainon säilyttämisen kannalta sopivaksi (Soinila 2015). Pikkuaiivot osallistuvat tasapainon hienosäätöön myös koordinoimalla lihasaktivaatioiden ajoitusta ja aktivoitumisjärjestystä. Tyvitumakkeet vastaavat lihastonuksen säätelystä, tiedostamattomien tasapainottavien liikkeiden valmistelusta sekä kehon hahmottamisesta. (Kauranen 2017, 232–235; Shumway-Cook & Woollacott 2017, 180–181.)

Isoaivokuoren merkitys tasapainonsäätelyssä on melko pieni, sillä säätely on pääosin tiedostamatonta ja tapahtuu keskushermoston alemmilla tasoilla. Huomion suuntaaminen tietoisesti tasapainoon ja sen säätelyyn vaatii kuitenkin aina jonkinäköistä havaintojen käsittelyä isoavokuorella. Motorinen aivokuori toimii yhteistyössä alemmien keskushermoston tasojen kanssa, ja se vastaa yksittäisten liikkeiden tahdonalaisesta aloituksesta. Premotorinen aivokuori vastaa monimutkaisemmista usean lihaksen toteuttamista liikesarjoista. Iholta, lihaksilta ja jänteistä saapuva aisti-informaatio käsitellään puolestaan primaarisella somatosensorisella päälaenlohkon aivokuorella. (Kauranen 2017, 232–235; Shumway-Cook & Woollacott 2017, 66.)

3.2 Tasapainon hallinta

Tasapainon hallintaa vaativa tilanne voi olla yllättävä tai ennakoitavissa. Reaktiivista tasapainon hallintaa tarvitaan palauttamaan stabiili asento odottamattoman horjahduksen jälkeen. Proaktiivinen eli ennakoiva tasapainon hallinta puolestaan määritellään kyvyksi aktivoida lihaksia ennen horjuttavaa tahdonalaista liikettä tai liikesarjaa, kuten ennen esineen nostamista maasta tai ennen yhden jalan seisonaa. Monet toiminnalliset suoritukset vaativat ennakoivan ja reaktiivisen tasapainon hallinnan yhdistämistä. Tasapainon hallinta tapahtuu refleksien, automatisoituneiden tasapainostrategioiden sekä ennakoivien ja tahdonalaisten liikkeiden yhdistelmillä (Kauranen 2017, 319). (Brogren Carlberg 2013, 45; Shumway-Cook & Woollacott 2017, 157.)

Reaktioihin perustuva tasapainon hallinta jaetaan tasapainoreaktioihin sekä suojarahaktioihin. Tasapainoreaktiot ovat pään, vartalon ja raajojen reaktioita asennon ja painovoiman muutoksiin. Tasapainoreaktioissa kehon painopiste pyritään palauttamaan takaisin tukipinnan keskelle horjahdussuunnasta vastakkaisen puolen lihasaktivaatioiden avulla. Suojarahaktiot huolehtivat tasapainon säilyttämisestä, kun horjuttava voima on niin suuri, että

kehon painopiste siirtyy lähelle tukipinnan reunoja tai sen yli. Ihminen suojelee itseään ottamalla vastaan kädellä tai jalalla, jolloin tukipinta laajenee ja painopiste on jälleen tukipinnan sisäpuolella. (Tecklin 2015, 59–60.)

Tasapainostrategiat ovat lihassynergoiden toimintoihin perustuvia ihmiselle ominaisia ja automatisoituneita keinoja hallita tasapainoa. Lihassynergialla tarkoitetaan useampien lihasten muodostamaa ja yhtä aikaa supistuvaa toiminnallista kokonaisuutta (Sandström & Ahonen 2011, 60). Tasapainostrategioista nilkkastrategiaa käytetään useimmiten pienissä ja hitaissa ulkoisen voiman aiheuttavissa horjahduksissa. Tasapainottava liike tapahtuu ensisijaisesti nilkkanivelistä, minkä vuoksi strategian toteutuminen tasapainon korjaamiseksi vaatii riittävää lihasvoimaa nilkkanivelen ylittävissä lihaksissa sekä normaalia nilkkanivelen liikelaajuutta. Lonkkastrategia otetaan käyttöön suuremmilla voimilla tai nopeudella tapahtuvissa horjahduksissa. Tasapainoa korjaava liike tapahtuu ensisijaisesti koukistamalla tai ojentamalla lonkkaniveliä ja vaatii onnistuakseen riittävää lihasvoimaa lonkan koukistaja- ja ojentajalihaksilta sekä keskivartaloa stabiloivilta lihaksilta. Lonkka- ja nilkkastrategiaa käytetään pääosin korjaamaan anteriorisesti ja posteriorisesti tapahtuvia horjahduksia. (Kauranen 2017, 319; Shumway-Cook & Woollacott 2017, 165–166.)

Tasapainoa voidaan hallita myös alentaen painopistettä polvi- ja lonkkaniveliä koukistamalla. Kehossa alemmas sijoittunutta painopistettä on helpompaa kontrolloida tukipinnan suhteen. Painopistettä alentamalla saadaan myös niveliin tasapainon hallintaa helpottavaa joustavuutta. Askelstrategiaa käytetään tyypillisesti silloin, kun painopiste on jo siirtynyt tukipinnan ulkopuolelle, eikä sitä enää kyetä palauttamaan lihasvoiman avulla takaisin tukipinnan sisälle. Lateraalisesti tapahtuva tasapainon hallinta toteutuu alaraajojen välisen painonsiirtojen sekä vartalon ja pään lateraalifleksion avulla. Painonsiirto oikean ja vasemman alaraajan välillä vaatii riittävää liikelaajuutta lonkkanivelistä loitonnuks- ja lähennyssuuntiin. Lihasvoimaa tarvitaan erityisesti lonkan loitonnuks- ja lähentäjälihaksilta, polven ojentajalihaksilta sekä kaulan ja vartalon sivutaivutukseen osallistuvilta lihasryhmiltä. (Kauranen 2017, 320; Shumway-Cook & Woollacott 2017, 167.)

Hyvä tasapainon hallinta seisoma-asennossa vaatii reaktioiden, strategioiden ja liikkeiden lisäksi kehonosien optimaalista linjausta toisiinsa nähden sekä painon jakautumista symmetrisesti molempien alaraajojen suhteen. Tällöin lihakset koordinoituvat tasapainoa horjuttavissa tilanteissa parhaalla mahdollisella tavalla. Taloudellinen seisomatasapainon säilyttäminen perustuu kehon osien optimaalisen linjauksen lisäksi jatkuvaan ja nopeaan

lihastonuksen säätelyyn (Soinila 2007, 54). (Kauranen 2017, 317; Shumway-Cook & Woollacott 2017, 158, 230.)

3.3 CP-vamman vaikutus tasapainoon

Heikentynyt tasapainon hallinta on yksi suurimmista jokapäiväisiin toimintoihin vaikuttavista ongelmista CP-vammaisilla lapsilla (Van der Heide ym. 2004, 253). Koska tasapainon kehittyminen ja säätely ovat monimutkaisia hermostollisia prosesseja, vaikuttaa kehitysvaiheessa aivoihin kohdistunut vamma lähes aina jollain tapaa lapsen tasapainon hallintaan (Brogren Carlberg 2013, 43). CP-vammaisten lasten tasapaino-ongelmat voivat johtua esimerkiksi keskushermoston viivästyneestä kehityksestä, hermolihaskäytön patologista, lihasheikkoudesta tai liikerajoituksista (Chen & Reilly 2010, 234).

Vaurio keskushermostossa voi aiheuttaa häiriöitä aistimusten syttymisessä, havainnoinnissa sekä aisti-informaation yhdistämisessä motorisiin käskyihin, mikä hankaloittaa tasapainon hallintaa. Erityisesti proprioseptiivisen sekä taktiilisen aisti-informaation on todettu olevan heikkoa ja epäjohtamukaista sekä spastisilla hemiplegikoilla että hypotonisilla CP-lapsilla. Joskus CP-vammaisilla lapsilla esiintyy myös yliherkkyttä taktiilisille ärsykkeille, jolloin kosketus voi aiheuttaa korostuneita reaktiota. Tasapaino-ongelmat voivat johtua myös mahdollisista näköhäiriöistä tai näön käytön ongelmista. CP-lapsi saattaa käyttää katseen suuntaamista apuna pään ja kehon asennonhallinnassa ympäristön havainnoinnin sijaan. Spastisilla hemiplegikoilla sensorisen informaation saaminen erityisesti vaurioituneelta puolelta on heikkoa, minkä vuoksi huomio suuntautuu herkästi vain terveelle puolelle. (Stamer 2000, 25, 125, 128; Tecklin 2015, 208.)

Aistitoimintojen vajavuudet sekä heikko kehotietoisuus voivat johtaa esimerkiksi kehonpainon epäsymmetriseen jakautumiseen ja haasteisiin painonsiirroissa. Spastisella hemiplegikolla parettinen alaraaja ei aina kykene kannattelemaan kehon painoa, jolloin paino siirretään terveen alaraajan päälle ja painonjakaumasta tulee epäsymmetrinen. Seisoma-asennon hallinnan vajavuudet johtavat tyypillisesti myös massakeskipisteen sijoittumiseen tavallista enemmän posteriorisesti. (Shumway-Cook & Woollacott 2017, 230–231.)

Tuki- ja liikuntaelimistön poikkeavuudet, kuten rajoittuneet liikelaajuudet, kontraktuurat ja tonusmuutokset aiheuttavat muutoksia CP-vammaisen seisoma-asentoon. CP-lapset seisovat usein fleksiovoittoisessa asennossa, mikä johtaa epätavallisiin lihasvasteisiin tasapainon hallinnassa. (Chen & Reilly 2010, 235; Shumway-Cook & Woollacott 2017, 229–230.) Sekä spastisen hemiplegian että hypotonisen oirekuvan CP-vammaisilla lapsilla voi kuitenkin esiintyä myös lannerangan yliojennusta, jolloin vatsalihakset ovat jatkuvasti venyneessä tilassa. Tämä estää asennonhallinnan kannalta tärkeiden vatsalihasten aktivoitumista ja käyttöä vartalon stabiloinnin ja painopisteen kontrolloinnin apuna. Myös hypotoniselle lapselle tyypillinen leveäraiteinen seisoma-asento voi johtaa lihasten passiivisuuteen, jolloin lihakset eivät ole valmiina supistumaan esimerkiksi painonsiirtojen vaatimalla tavalla. CP-vammaisille lapsille on tyypillistä käyttää asennon kontrolloinnissa pinnallisia lihaksia syvien asentoa stabiloivien lihasten sijaan. (Stamer 2000, 40-42, 128.)

CP-vammaisten lasten agonisti-antagonistiparien normaali toiminta on usein häiriintynyt, ja heidän kykynsä soveltaa lihasjännityksen voimakkuutta tilanteisiin sopiviksi on heikentynyt (De Graaf-Peters ym. 2007, 1195). Hypotonisessa CP-vamman oirekuvassa agonisti- ja antagonistilihasten samanaikainen supistuminen ja lihassupistuksen ylläpitäminen on haastavaa, jolloin nivel ei saa optimaalista tukea stabiilin asennon saavuttamiseksi (Stamer 2000, 22). Spastisella CP-lapsella puolestaan agonisti- ja antagonistilihasten yhtäaikaista supistumista liikettä tuottaessa on lisääntynyt (Woollacott & Shumway-Cook 2005, 211).

CP-lapsilla myös lihasvasteiden aktivoitumisjärjestyksen ja ajoituksen on todettu olevan poikkeavaa ja epätarkoituksenmukaista tasapainon hallintaa vaativissa tilanteissa. Spastisilla hemiplegisilla CP-lapsilla on huomattu proksimaalisten lihasten aktivoituvan ennen distaalisia lihaksia. Esimerkiksi horjahduksessa taaksepäin polven ojentajalihakset aktivoituvat ennen nilkan dorsifleksoreita, jolloin polvi voi yliojentua ja vaikeuttaa asennonhallintaa. CP-vamma voi aiheuttaa ongelmia myös tasapainoreaktioissa tarvittavien suuntaspesifien liikkeiden muodostuksessa. Tällöin esimerkiksi eteenpäin suuntautuvassa tasapainon menetyksessä selänpuoleiset lihakset eivät aktivoitu tarkoituksenmukaisella tavalla. (De Graaf-Peters ym. 2007, 1195; Brogren Carlberg 2013, 50.)

Tasapainon menetyksissä CP-vammaiset lapset turvautuvat askelstrategian käyttöön herkemmin kuin tyypillisesti kehittyvät lapset (Woollacott & Shumway-Cook 2005, 212).

Nilkkastrategian käyttö on haasteellista nilkan rajoittuneen liikelaajuuden, tonusmuutosten ja nilkan dorsifleksoreiden viivästyneiden tai alhaisten lihasaktivaatioiden vuoksi. Tästä johtuen CP-vammaiselle lapselle on tyypillisempää käyttää lonkkastrategiaa tasapainon ylläpitämiseksi. Lonkkastrategian käyttö johtaa nilkkastrategiaa suurempiin painopisteen sijainnin muutoksiin, minkä vuoksi CP-lapsen huojunta seisoma-asennossa on lisääntynyt. Painopisteen alentamista tasapainostrategiana voi esiintyä hypotonisilla CP-lapsilla, jotka hakeutuvat herkästi tukipinnaltaan laajaan seisoma-asentoon (Stamer 2000, 40). (Pavão 2014, 304.)

4 KUNTOUTUSTEKNOLOGIA CP-VAMMAISTEN LASTEN TASAPAINO-HARJOITTELUSSA

Kuntoutusteknologian käyttö on lisääntynyt sekä monipuolistunut terveydenhuollossa viime vuosien aikana (Sharkey, McCrindle, Merrick 2016, 3). Kuntoutusteknologia on lääkinnälliseen tarkoitukseen suunniteltua teknologiaa, jonka avulla on tarkoitus parantaa tai ylläpitää kuntoutujan toimintakykyä. Teknisavusteisella kuntoutuksella tarkoitetaan terapeutin toteuttamaa ja valvomaa kuntoutusta, jonka apuvälineenä hyödynnetään teknologiaa, robotiikkaa tai virtuaalisuutta. (Järvikoski 2014, 51.)

Kuntoutusteknologian käyttöä CP-vammaisten lasten tasapainoharjoittelussa on tutkittu melko vähän. Aikaisemmissa tutkimuksissa otannat ovat olleet melko heterogeenisiä sekä pieniä. Lisäksi interventioiden intensiteeteissä sekä tasapainon arviointimenetelmissä on eroavaisuuksia. Näistä tekijöistä johtuen tutkimusten tulokset eivät ole yleistettävissä, mutta ne antavat suuntaa kuntoutusteknologian käytön vaikutuksista CP-vammaisten lasten tasapainoon. Löytämässämme tutkimuksissa teknisavusteista tasapainoharjoittelua on toteutettu pääasiassa käyttäen kaupallisia interaktiivisia videopelejä, joita ohjataan liikkeen avulla. Esimerkiksi Sajan ym. (2017) sekä Gatica-Rojas ym. (2017) ovat tutkineet Nintendo Wii Fit -videopelien (Kioto, Japani) avulla toteutetun harjoittelun vaikutusta CP-vammaisten lasten tasapainoon. Kirjallisuushaussa emme löytäneet aikaisempia tutkimuksia Tymo-terapialevyn käytöstä lasten tasapainoharjoittelussa.

4.1 Teknisavusteinen pelillinen tasapainoharjoittelu

Vuonna 2005 tehdyssä pilottitutkimuksessa Ledebt ym. huomasivat staattisen ja dynaamisen tasapainon parantuneen GMFCS-luokituksen I-tason hemiplegisillä CP-lapsilla, kun lapset olivat harjoitelleet painonsiirtoja kuusi viikkoa tasapainolevyn sekä visuaalista palautetta antavan näyttöpäätteen avulla. Etenkin painonsiirrot eteen ja taakse sekä lateraalisesti ei-pareettiselle puolelle paranivat interventiojakson aikana. Yksi harjoituskerta kesti 30 minuuttia, ja se toteutettiin kolmesti viikossa. Ledebt ym. (2005) mukaan tasapainoharjoittelu yhdistettynä näyttöpäätteestä saatuun visuaaliseen palautteeseen voisi olla hyödyllistä hemiplegisten CP-lasten kuntoutuksessa, kun halutaan kehittää painonsiirtoja sekä vähentää asennon huojuntaa seisoma-asennossa. (Ledeht ym. 2005.)

Jelsma, Pronk, Ferguson ja Jelsma-Smith (2013) tutkivat Nintendo Wii Fit -harjoittelun vaikutuksia 7–14-vuotiaiden CP-lasten tasapainoon ja karkeamotoriikkaan. Tutkimukseen osallistui 14 CP-vammaista lasta, joilla oli GMFCS- luokituksen I–II-tason spastinen hemiplegia. Kolmen viikon mittaisen intervention aikana lapset harjoittelivat seisomatasapainon hallintaa sekä painonsiirtoja ohjatusti neljä kertaa viikossa 25 minuuttia kerrallaan Wii Fit -videopeleillä. Intervention aikana lapset eivät saneet muuta fysioterapiaa. Tutkimuksen tuloksia arvioitiin BOT-2 -testin (Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency 2nd edition) ja TUDS-testin (Timed Up and Down Stairs) avulla. Seisomataspaino parani merkittävästi, ja harjoittelun vaikutus pysyi yllä vielä kaksi kuukautta harjoittelujakson jälkeen. Sen sijaan toiminnallisessa liikkumisessa ei tapahtunut merkittäviä muutoksia, ja kuudella lapsella TUDS-testin tulokset heikkenivät. Tämän vuoksi tutkijat eivät suosittele interaktiivisia pelejä korvaamaan tyypillistä fysioterapiaa, vaan käyttämään niitä fysioterapian lisänä. Jelsma ym. (2013) tutkivat myös Nintendo Wii Fit -harjoittelun mieleisyyttä haastatteleamalla tutkimushenkilöitä intervention jälkeen. 10/14 lasta vastasivat valitsevansa mieluummin Nintendo Wii Fit -harjoittelun kuin tyypillisen fysioterapian. (Jelsma ym. 2013.)

Liikkeellä ohjattavia tasapainopelejä yhdistettynä NDT-terapiaan (Neurodevelopmental Treatment) voidaan pitää parempana yhdistelmänä kehittämään sekä staattista tasapainoa että suoritukseen liittyviä tasapainomuuttujia, kun verrataan pelkän NDT-terapian tuottamiin hyötyihin. Tarakcin, Huseyinsinoglun, Tarakcin ja Ozdinclerin (2016) tutkimukseen osallistunut tutkimusjoukko koostui kolmestakymmenestä 5–18-vuotiaasta lapsesta, joiden diagnooseina oli lievä hemiplegia, diplegia tai dyskineettinen CP-vamma. 12 viikon Nintendo Wii Fit -tasapainopelien pelaamisen vaikutusta CP-vammaisten lasten tasapainoon tutkittiin vertaamalla kontrolli- ja interventoryhmän tuloksia. Molemmat ryhmät saivat NDT-terapiaa, minkä lisäksi interventoryhmä harjoitteli Nintendo Wii Fit -pelien avulla kahdesti viikossa 20 minuutin ajan. Interventoryhmällä tapahtui tilastollisesti merkittävämpiä parannuksia toiminnallisilla tasapainotesteillä ja Nintendo Wii Fit -järjestelmän painonsiirtoja sekä yhden jalan seisontaa arvioivilla ohjelmilla mitattuna. (Tarakci ym. 2016.)

Sajan ym. (2017) puolestaan eivät huomanneet tasapainoon liittyvissä tuloksissa merkittävää eroa kontrolli- ja interventoryhmän välillä, kun he tutkivat Nintendo Wii -pelien avulla toteutetun tasapainoharjoittelun vaikutusta CP-lasten tasapainoon. Tutkimuksessa

molemmat ryhmät saivat tavanomaista terapiaa, ja interventioryhmä harjoitteli sen lisäksi Wii-pelien avulla kolmen viikon ajan, kuusi kertaa viikossa ja 45 minuuttia kerrallaan. Tutkimukseen osallistui 20 iältään 5–20-vuotiaasta CP-lastaa, joiden tasapainoa arvioitiin intervention alussa sekä lopussa PBS-testin (Pediatric Balance Scale) ja kehonhuojuntaa mittaavan voimalevyn avulla. Intervention loputtua kummankin ryhmän PBS-tulokset paransivat merkittävästi, ja asennon hallinta parantui interventioryhmällä jonkin verran. Sajan ym. (2017) esittävät, että interaktiivisia videopelejä voidaan käyttää tavanomaisen terapian lisänä CP-vammaisten lasten kuntoutuksessa. (Sajan ym. 2017.)

Gatica-Rojasin ym. (2017) tutkimuksessa Nintendo Wii -terapia paransi CP-lasten seisomatasapainoa ja vähensi merkittävästi kehon huojuntaa verrattuna tavanomaisen fysioterapian vaikutuksiin. Kehitys kuitenkin näkyi vain spastisilla hemiplegikoilla, ja intervention tuottama vaikutus seisomatasapainoon väheni 2–4 viikon kuluessa harjoittelun lopettamisesta. Tutkimukseen osallistui 32 lasta, joiden diagnooseina olivat GMFCS-luokituksen tason I tai II spastinen hemiplegia tai diplegia. Iältään lapset olivat 7–14-vuotiaita. Kuuden viikon aikana interventioryhmä harjoitteli pelkästään Nintendo Wii -peleillä kolme viikossa 30 minuuttia kerrallaan. Samaan aikaan kontrolliryhmä sai ainoastaan tavanomaista fysioterapiaa. Seisomatasapainoa mitattiin voimalevyllä, joka mittasi kehon painopisteen huojunnan määrää ja nopeutta. (Gatica-Rojas ym. 2017.)

Lyhytkestoisen tietokoneavusteisen tasapainoharjoittelun käyttökelpoisuutta on tutkittu kartoittamalla harjoitteluintervention aikana ilmenneitä kaatumisia, kipuja, ohjauksen tarvetta ja lepotaukoja. Tietokoneavusteista tasapainoharjoittelua voidaan pitää soveltuvana ja turvallisena harjoittelumuotona 5–12-vuotiaille GMFCS-luokituksen II- ja III-tason spastisille CP-vammaisille lapsille. (Saxena, Rao & Senthil 2017.) Lisäksi interaktiivisten videopelien on huomattu lisäävän CP-vammaisten lasten motivaatiota tasapainoharjoittelua kohtaan. Interaktiivisten pelien aikaansaama motivaation kasvu voi selittyä pelien innostavilla visuaalisilla ja auditiivisilla piirteillä sekä pelaamisen leikkimielisyydellä. (Jelsma ym. 2013, 27–28.)

Tutkimuksissa on huomattu suurimman osan motorisen oppimisen vaatimuksista täyttyvän interaktiivisilla videopeleillä harjoittellessa. Lapsi jaksaa harjoitella videopelien avulla pidempään sekä suuremmalla intensiteetillä, mikä johtaa lisääntyneisiin toistomääriin. Oppiakseen haastavan motorisen taidon CP-vammainen lapsi tarvitsee satoja toistoja

päivässä, ennen kuin neurologisissa rakenteissa tapahtuu muutoksia. Peliin kautta saadaan lisäksi välitöntä visuaalista, auditiivista ja proprioseptiivista palautetta. Esimerkiksi omien liikkeiden näkeminen pelaamisen aikana voi edistää motorista oppimista erityisesti CP-vammaisilla lapsilla, joiden sisäinen palaute sensoriselta järjestelmältä saattaa olla häiriintynyt. Teknisavusteisen kuntoutuksen avulla harjoittelu voidaan myös kohdistaa juuri tiettyyn suoritukseen. (Tarakci ym. 2016, 1042; Chen, Fanchiang & Howard 2018, 71.)

4.2 Tymo-terapialevy

Tymo-terapialevy (kuva 3) on Tyromotion GMBH:n (Graz, Itävalta) valmistama sensorteknologiaan perustuva interaktiivinen terapialevy. Sensoriteknologiassa esimerkiksi liikettä, lämpöä tai voimaa mittaavien sensoreiden havainnot heijastetaan näyttöpäätteelle interaktiiviseen ympäristöön (IISART n.d.). Tymon käyttö perustuu neljään voimaa mittaavaan anturiin levyn pohjassa. Tymo yhdistetään Bluetoothin avulla tietokoneeseen, jonka kautta kuntoutuja saa konkreettista ja välitöntä audiovisuaalista palautetta tasapainoharjoittelustaan. (Tyromotion 2015 2, 19; TYROMOTION GmbH 2017, 22.)



KUVA 3. Tymo-terapialevy

Terapialevyä käytetään yhdessä TyroS arviointi- ja terapiaohjelmiston kanssa, mikä mahdollistaa useiden interaktiivisten terapiapeliin sekä mittausjärjestelmän käyttämisen. Mittausjärjestelmällä voidaan mitata aktiivista painonsiirtoa, painonjakauman symmetriaa sekä tasapainon hallintaa. Tymoa on mahdollista käyttää useassa eri asennossa harjoittamaan sekä staattista että dynaamista tasapainoa. Seisoma-asennossa Tymolla voidaan

harjoitella muun muassa asennon ja liikkeen hallintaa, painon varaamista ja jakautumista alaraajoille, lihasvoiman käyttöä sekä alaraajojen ja keskivartalon lihasten koordinaatiota. Tymon avulla tehdyt mittaukset sekä tiedot harjoittelukerroista tallentuvat automaattisesti TyroS-ohjelmistoon, mikä helpottaa seuranta ja dokumentointia. (Tyromotion 2015, 2, 19; TYROMOTION GmbH 2017, 22, 30; TYMO 2018.)

Tymoa käytetään erityisesti neurologisten asiakkaiden kanssa, mutta se sopii hyödynnettäväksi myös ortopediseen sekä lasten fysioterapiaan (TYMO 2018). Terapiapelien avulla voidaan saada lapsen huomio kiinnittymään tasapainoharjoittelun sijaan pelisuoritukseen, jolloin lapsi tekee huomaamattaan runsaasti toistoja. Tämän vuoksi Tymolla ohjattavat pelit voivat olla vaikuttavia lasten fysioterapiassa. Terapiapelien haastavuutta voidaan lisätä yksilöllisesti, mikä lisää harjoittelun progressiivisuutta sekä ylläpitää lasten motivaatiota pyrkiä tavoitteisiin. (Tyromotion 2015, 26.)

5 OPINNÄYTETYÖN TAVOITE JA TARKOITUS

Opinnäytetyömme tavoitteena on selvittää, vaikuttaako Tymo-terapialevyharjoittelu CP-vammaisen lapsen seisomatasapainoon sekä millaisena lapsi kokee harjoittelun terapialevyllä. Tarkoitus on toteuttaa kahdelle tutkimushenkilölle kokeellinen yksittäistapaustutkimus, jolla pyritään vastaamaan tutkimusongelmiin.

Tutkimusongelmat:

1. Vaikuttaako Tymo-terapialevyharjoittelujakso CP-lapsen seisomatasapainoon?
 - 1.1. Muuttuuko painonjakauma alku- ja loppumittausten välillä?
 - 1.2. Muuttuvatko aktiiviset painonsiirrot alku- ja loppumittausten välillä?
 - 1.3. Muuttuvatko Pediatric Balance Scale -testin ja yhden jalan seisonta -testin tulokset alku- ja loppumittausten välillä?
2. Millaisena lapsi kokee Tymo-terapialevyharjoittelun?

6 OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS

Keväällä 2017 otimme ensimmäistä kertaa yhteyttä Fysioline Oy:hyn ja Tampereen kaupungin avokuntoutuksen fysioterapeuttiin opinnäytetyön yhteistyötä koskien. Kesäkuussa 2017 saimme Fysioline Oy:n edustajalta opinnäytetyön aiheen ja Tampereen kaupungin avokuntoutuksen fysioterapeutilta ehdotuksen mahdollisista tutkimushenkilöistä. Koska tutkimushenkilöt ovat alle 18-vuotiaita, toimitimme syyskuussa 2017 lasten vanhemmille kirjalliset suostumuslomakkeet (liite 1). Lisäksi tarvitsimme lasten opettajalta suostumuksen siihen, että tutkimushenkilöt saavat olla poissa oppitunneilta (liite 2).

Syyskuun aikana teimme opinnäytetyösuunnitelman sekä laadimme Tampereen kaupungille tutkimuslupahakemuksen. Tutkimuslupapäätös myönnettiin lokakuussa 2017. Marraskuussa 2017 ennen tutkimuksen toteutuksen aloittamista allekirjoitimme yhdessä opinnäytetyöohjaajan, koulutuspäällikön sekä Fysioline Oy:n edustajan kanssa opinnäytetyösopimuksen. Fysioline Oy antoi intervention ajaksi käyttöömmme Tymo-terapialevyn sekä tietokoneen TyroS-ohjelmistolla, joiden käyttöön saimme perehdytyksen ennen opinnäytetyötutkimuksen aloittamista. Saimme tilat tutkimuksen toteuttamiseen Tampereen kaupungin avokuntoutuksen fysioterapeutin kautta. Marraskuussa lasten vanhemmilta pyydettiin vielä kirjallinen kuvauslupa (liite 3).

6.1 Tutkimusmenetelmät

Opinnäytetyöemme tutkimusstrategiaksi valitsimme empiirisen tutkimuksen, joka toteutettiin kokeellisena yksittäistapaustutkimuksena kahdelle tutkimushenkilölle. Empiirissä eli havainnoivassa tutkimuksessa etsitään vastauksia tutkimusongelmiin erilaisten aineistonkeruumenetelmien avulla (Heikkilä 2008, 13). Tutkimusmenetelmänä käytimme monimetodista lähestymistapaa eli menetelmätriangulaatiota, joka tarkoittaa kvantitatiivisen ja kvalitatiivisen menetelmän yhdistämistä (Kananen 2010, 73).

Kokeellista yksittäistapaustutkimusta voidaan käyttää, kun halutaan mitata jonkin tekijän aiheuttamaa muutosta yksilön toiminnassa. Yksittäistapauksia tarkasteleva kokeellinen tutkimusmetodiikka soveltuu hyvin esimerkiksi fysioterapian seurantaan ja tuloksellisu-

den arviointiin. Kokeellisessa yksittäistapaustutkimuksessa vertaillaan samoilta henkilöiltä tietyn ajanjakson aikana koottuja tutkimustuloksia. Tällöin ei tarvita kontrollihenkilöitä, vaan tutkimushenkilöt toimivat omina kontrolleinaan. Kokeellisen yksittäistapaustutkimuksen vaatimusten mukaan tutkittavaa muutosta kuvaavan mittarin tulee olla herkkä, mittauksen on oltava toistettavissa, lähtökohtatiedon tulee olla perusteellinen ja perustilan vaihtelut tulee ottaa huomioon mahdollista muutosta arvioitaessa. Opinnäytetyössämme tutkimme viiden viikon intervention vaikutusta kahden yksittäistapausten seisomatasapainoon. Tutkimushenkilöille toteutettiin alku- sekä loppumittaukset, jotka toimivat vertailukohtina yksilön tasapainon muutoksia arvioitaessa. Yksittäistapauksiin rajoittunut näyttö ei ole yleistettävissä, vaan se toimii viitteellisenä tietona terapian vaikuttavuudesta. (Danner & Danner 1991, 92; Lyytinen 1991, 87–90.)

Kvantitatiivisen eli määrällisen tutkimusmenetelmän tavoitteena on selvittää eri asioiden välisiä riippuvuuksia tai tutkittavassa ilmiössä tapahtuneita muutoksia. Asiat kuvataan numeeristen suureiden avulla, sekä tulokset on mahdollista havainnollistaa taulukoin tai kuvioin. (Heikkilä 2008, 16.) Opinnäytetyössämme kvantitatiivista tutkimusmenetelmää käytimme tiedonkeruussa mittaamalla tasapainossa tapahtuvia muutoksia Tymo-terapialevyn sekä Pediatric Balance Scale- ja yhden jalan seisona -testien avulla. Näillä mittareilla saimme numeraalisia arvoja, jotka havainnollistamme tutkimustuloksissa graafisten kuvioiden sekä taulukoiden avulla.

Selvitimme tutkimushenkilöiden kokemusta Tymo-terapialevyharjoittelusta haastattelella heitä henkilökohtaisesti, jolloin tutkimusmenetelmä oli kvalitatiivinen eli laadullinen. Haastattelun tukena käytimme kyselylomaketta, joka sisälsi avointen kysymysten lisäksi suljettuja kysymyksiä ja graafisia asteikkoja. Haastattelun tukena oleva kyselylomake tuotti myös määrällistä tutkimustietoa. Kvalitatiivinen tutkimusmenetelmä auttaa ymmärtämään tai selittämään tutkimuskohdetta syvällisemmin. Kvalitatiivinen tutkimus perustuu usein tekstimuotoiseen tutkimusaineistoon, jolla ei pyritä tilastollisiin yleistyksiin. (Heikkilä 2008, 16–17.)

6.2 Arviointimenetelmät

Opinnäytetyössä toteutettu tutkimus sisälsi kahden tutkimushenkilön kohdalla tehdyt tasapainoa arvioivat testit: PBS-testit, yhden jalan seisona -testit sekä Tymo-terapialevyn avulla tehdyt painonjakaumaa ja aktiivista painonsiirtoa arvioivat mittaukset. Tasapainoa arvioivia menetelmiä on käytetty alku- sekä loppumittauksissa. Haastatteluilla selvitettiin, millaisena tutkimushenkilöt kokivat Tymo-terapialevyharjoittelun.

6.2.1 PBS ja yhden jalan seisona

Toiminnallisen tasapainon mittariksi valitsimme Pediatric Balance Scale -testin, joka on 2–13-vuotiaille lapsille modifioitu versio Bergin tasapainotestistä. PBS sisältää 14 osiota, joilla mitataan henkilön kykyä säilyttää tasapaino vaikeutuvien suoritusten aikana. Osiot ovat tarkoitettu arvioimaan staattista sekä dynaamista tasapainoa toiminnallisissa tilanteissa, kuten siirtymissä ja asennon säilyttämisessä eri kokoisilla tukipinnoilla. Osiot arvioidaan pisteytysohjeiden mukaisesti viisiluokkaisella asteikolla (0–4). Nolla pistettä ilmaisee kyvyttömyyttä suoriutua tehtävästä ilman ulkopuolista avustusta, ja neljä pistettä vastaa täysin itsenäistä suoriutumista. Testistön maksimipistemäärä on 56. Lopullisen kokonaispistemäärän perusteella lapsen tasapaino voidaan luokitella kolmeen eri luokkaan seuraavien pisteiden mukaisesti: 0–20 heikko tasapaino, 21–40 kohtalainen tasapaino tai 41–56 hyvä tasapaino. (Darr & Franjoine n.d.; Duarte ym. 2014, 850.)

Suoritusympäristöksi suositellaan lapselle miellyttävää ja tuttua ympäristöä, minkä vuoksi opinnäytetyötutkimuksen testit suoritettiin koulun fysioterapiatiloissa. Testi suoritetaan paljain jaloin, ja lapsi saa käyttää henkilökohtaisia apuvälineitään. Testivälineistö koostuu tyypillisistä koululta tai kodista löytyvistä esineistä, jotka on kirjattu suoritusohjeisiin (liite 4). Mittausvälineiden saatavuus koululla oli rajallinen, minkä vuoksi alkupe-
räisestä ohjeistuksesta poiketen mittaussuorituksissa käytettiin 39 cm ja 43 cm korkuisia selkänojallisia käsinojattomia tuoleja sekä 13,5 cm korkeaa steppilautaa. Osiossa 12 (esi-
neen nosto maasta) käytettiin värikästä teippirullaa, joka on helppo havaita ja nostaa
maasta.

Ennen virallista testausta harjoittelimme testistön suorittamista ja ohjeiden antamista, jotta arviointitilanne olisi mahdollisimman selkeä ja luotettava. Suomensimme englanninkieliset suoritus- ja pisteytysohjeet. Jokainen osuus ohjeistettiin lapsille kirjallisten ohjeiden mukaisesti sekä alku- että loppumittauksissa, ja verbaalista sekä visuaalista ohjeiden antoa käytettiin tarvittaessa. Tarvittaessa lapset saivat enintään kolme suoritusyri- tystä, ja suoritus pisteytettiin lapsen parhaimman suorituksen mukaan.

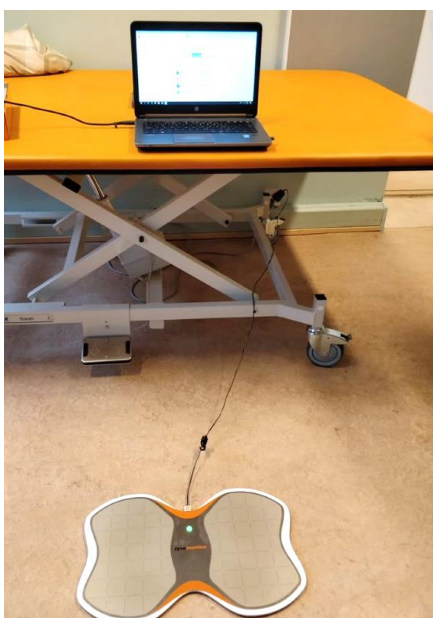
Franjoine, Guntherin & Taylorin (2003) tutkimuksen mukaan PBS on luotettava toiminnallisen tasapainon mittari alakouluikäisillä lapsilla, joilla on lieviä tai keskivaikeita motorisia vajavuuksia. Chen ym. (2013) toteavat, että Pediatric Balance Scalea voidaan pitää validina mittarina toiminnallisen tasapainon arvioinnissa ja seurannassa sekä havainnoidessa interventtioiden jälkeisiä muutoksia. (Franjoine ym. 2003, 119; Chen ym. 2013, 921.) Validiteetin ja reliabiliteetin rinnalla PBS-testistön valintaan arviointimenetelmäksemme vaikutti myös testin yksinkertaisuus, testivälineiden helppo saatavuus sekä mahdollisuus toteuttaa testi koulun fysioterapiatiloissa.

PBS-testin lisäksi käytettiin yhden jalan seison- ta -testiä mittamaan staattista seisomata- sapainoa kapealla tukipinnalla. PBS-testin yhden jalan seison- ta- mittaavassa osiossa lapsi saa itse päättää tukijalan, sekä maksimipisteet saavutetaan jo 10 sekunnin yhtämittaisella seisomisella. Halusimme kuitenkin saada tietoa yhden jalan seisonnasta molemmin puo- lin, minkä vuoksi päädyimme lisäämään yhden jalan testin arviointimenetelmiimme. Mit- taussuorituksessa ajanotto aloitettiin, kun tutkimushenkilön jalkapohja irtosi alustalta. Ajanotto lopetettiin, jos jalkapohja kosketi alustaa, lapsen vapaa jalka kosketi tukijalkaa tai lapsi menetti tasapainonsa.

6.2.2 Tymon arviointimenetelmät

Tutkimushenkilöiden painonjakaumat sekä aktiiviset painonsiirrot mitattiin Tymo-tera- pialevyn avulla (kuva 4). Ennen mittausten toteuttamista Tymo-terapialevyn anturit ka- libroitiin, jotta tulokset olisivat luotettavia ja paino saataisiin keskitettyä oikein. Levyn mitta-alue on 0–1200 N, eli levy kykenee mittaamaan massaa noin 0–122 kilogramman väliltä. Mittaustuloksen vaihteluväli on alle 5 % todellisesta arvosta. (TYROMOTION GmbH 2017, 22.) Tietokoneen näyttö (kooltaan 15,6") asetettiin lasten silmien tason ala- puolelle, ja lapset seisoivat metrin etäisyydellä näytöstä.

Lapsille kerrottiin sanallisesti, mitä tulevilla mittauksilla arvioidaan. Testit suoritettiin paljain jaloin sekä suunnilleen lantionleveyisessä lapselle luonnollisessa seisoma-asennossa. Mikäli jalat liikkuvat alustasta testisuorituksen aikana, suoritus keskeytettiin ja aloitettiin alusta. Turvallisuuden vuoksi mittaaja seisoi suorituksen ajan lapsen lähellä. Mittausten välillä lapsi sai pitää halutessaan tauon. Alkumittausten suoritusten jälkeen otettiin kuvat kummankin lapsen jalkojen asennoista, jotta loppumittaukset pystyttiin toteuttamaan samassa asennossa. Loppumittauksia varten Tymo-terapialevyyn asetettiin teipit alkumittausten kanssa yhtenevän jalkojen asennon varmistamiseksi. Mittaustulokset tallennettiin ohjelmiston sisäisen tallennuksen lisäksi näyttökuvana tietokoneelle. Loppumittaukset toteutettiin samoilla ohjeistuksilla kuin alkumittaukset.



KUVA 4. Tymo-terapialevymittausten välineistö

Painonjakaumaa mittaavassa ohjelmassa voimaa mittaavat anturit arvioivat, kuinka symmetrisesti tutkimushenkilön paino jakautuu oikean ja vasemman alaraajan välillä. Mittauksissa tutkimushenkilö ohjeistettiin seisomaan terapialevyn päälle sekä katsomaan suoraan eteenpäin näytön reunan yli. Tutkimushenkilöille ei näytetty mittauksen mallisuoritusta eikä painonjakaumaa kuvaavia palkkeja, jotta he eivät muuttaisi tietoisesti painon jakautumista alaraajojen välillä.

Aktiivista painonsiirtoa mittaava ohjelma näyttää tietokoneella ympyrän, jonka sektorit vastaavat eri liikesuuntia. Sektorit on mahdollista värittää 100 %:iin saakka painonsiirtojen avulla. Ohjelmisto antaa lisäksi aktiivisen painonsiirron keskiarvon eli kertoo,

kuinka paljon koko ympyrästä tutkimushenkilö sai väritettyä siirtämällä painoaan. Ennen aktiivisen painonsiirron testisuoritusta tutkimushenkilöille näytettiin, kuinka painoa siirtämällä ohjataan näytöllä liikkuvaa merkkiä. Tämän jälkeen tutkimushenkilö ohjattiin seisomaan Tymo-terapialevyn päälle sekä kannustettiin siirtämään painoaan jokaiseen suuntaan mahdollisimman paljon ilman tasapainon menettämistä. Mittaus päätettiin, kun tutkimushenkilö ei saanut väritettyä sektoreita enempää.

6.2.3 Haastattelut

Kokemusta Tymo-terapialevyharjoittelusta tutkittiin puolistrukturoidun haastattelun avulla. Puolistrukturoidussa haastattelussa kysymykset on laadittu etukäteen, mutta niiden paikkaa ja sanamuotoja voidaan vaihdella. Valitsimme tiedonhankinnan menetelmäksi haastattelun kyselylomakkeen sijaan, sillä haastatteleamalla on helpompi motivoida lapsia vastaamaan kysymyksiin. Haastattelu antaa myös paremmat mahdollisuudet vastausten tulkintaan sekä niiden täsmentämiseen lisäkysymysten avulla. Haastattelu on kyselylomaketta sopivampi vaihtoehto, kun kohderyhmänä ovat lapset, joilla saattaa olla vaikeuksia kyselylomakkeen täyttämässä tai ymmärtämisessä. (Hirsjärvi & Hurme 2011, 36, 47; Robson 2002, 278.)

Puolistrukturoitua haastattelua ohjaamaan käytettiin kysymyslomaketta (liite 5), joka sisälsi kahdeksan kohtaa. Haastattelun edetessä vastaukset täytettiin lomakkeelle. Tarvittaessa vaihtelimme kysymysten järjestystä, muotoilimme sanoja tai annoimme vastausvaihtoehtoja. Haastattelutilanteessa pyrimme neutraaliin viestintään, ettemme vaikuttaisi lasten vastauksiin. Haastattelun ohessa arvioitiin tutkimushenkilöiden vastausten todenmukaisuutta nonverbaalista viestintää havainnoimalla. Sama henkilö toteutti haastattelun jokaisella kerralla, minkä ansiosta toinen opiskelijoista pystyi observoimaan haastattelutilannetta.

Haastattelukysymykset liittyivät mielipiteeseen Tymo-terapialevyharjoittelusta sekä terapialepeistä. Haastattelu sisälsi suljettuja sekä avoimia kysymyksiä. Tutkimushenkilöiden mielipidettä mittaavat suljetut kysymykset 1, 2 ja 8 havainnollistettiin graafisilla asteikoilla. Graafiset asteikot sisälsivät viidet erilaiset kasvot, joista lapsi sai itse valita ja värittää omaa mielipidettensä kuvaavan vaihtoehdon. Lapsille kerrottiin myös sanallisesti, mitä graafiset kuvat tarkoittavat.

6.3 Tutkimushenkilöt

Elokuussa 2017 valitsimme harkinnanvaraisesti yhdessä yhteistyökumppaneiden kanssa tutkimushenkilöiksi kaksi CP-vammaista lasta. Tampereen kaupungin avokuntoutuksen fysioterapeutti ehdotti tutkimushenkilöiksi asiakkaitaan, jotka hyötyisivät tasapainoharjoittelusta. Halusimme tutkimushenkilöiksi samaan ikäluokkaan kuuluvat, mutta oirekuvaltaan erilaiset CP-vammaiset lapset. Kummallakin tutkimushenkilöllä on erilaisia motorisia ongelmia ja haasteita erityisesti toiminnallisessa tasapainon hallinnassa. Koska kyseessä ovat alaikäiset henkilöt, pyysimme lasten vanhemmilta kirjalliset suostumukset tutkimukseen osallistumisesta ja lasten tietojen luovutuksesta meidän käyttöömme. Luvat saatuaamme lasten fysioterapeutti antoi seuraavat tiedot lasten diagnooseista ja toimintakyvystä. Emme tutkineet GMFCS-luokitusta systemaattisesti, mutta määrittelimme lasten tasot havaintojen perusteella.

Tutkimushenkilö A on 9-vuotias poika, jonka diagnoosi on oikeanpuoleinen spastinen hemiplegia. Seisoessaan lapsi kuormittaa spontaanisti pääosin vasenta alaraajaa. Ohjauksen avulla lapsi pystyy saavuttamaan melko symmetrisen seisoma-asennon. Yhden jalan seisonta oikealla jalalla on haasteellista riittämättömän painonsiirron vuoksi. Vasemmalla jalalla seisonta on kohtalaisen hyvä. Kävelysyklin vaiheet ovat puutteelliset oikean nilkan rajoittuneen dorsifleksion sekä epäsymmetrisen painonsiirron vuoksi. Dynaaminen tasapainon hallinta on melko sujuvaa opittujen kompensatoristen liikkeiden ja liikemallien avulla. Oikeassa yläraajassa näyttäytyy fleksio-sisäkierto -virheasento, ja yläraajan käyttö on vähäistä. Tutkimushenkilö A:n GMFCS-luokituksen tasoksi määrittelimme I-tason.

Tutkimushenkilö B on 10-vuotias tyttö, jonka CP-vamma ilmenee keskivartalovoittoisena hypotoniana. Oirekuvasta johtuen kehonhallinnassa on haasteita. Alhaisen lihasaktivaation ja -tonuksen vuoksi liikkeiden hallinta on vaikeaa ja tutkimushenkilö väsyä helposti. Etenkin painovoimaa vastustavat liikkeet ovat hänelle raskaita. Tasapainon hallinta on haastavaa, sillä liikkeet ja tasapainoreaktiot ovat hitaita tai puutteellisia. Tutkimushenkilö juoksee ja kävelee leväraiteisessa asennossa, ja yhdellä jalalla seisominen on vaikeaa lihasten riittämättömän stabilaation vuoksi. Myös lapsen motivaatio tasapainoharjoittelua kohtaan on alhaista. Havainnoiden tutkimushenkilö B:n GMFCS-luokituksen tasoksi määrittelimme I-tason.

6.4 Intervention kuvaus

Viiden viikon interventio toteutui 13.11.–15.12.2017 välisenä aikana sisältäen alku- ja loppumittaukset. Ennen intervention alkua varmistimme laitteiston toiminnan sekä perehdyimme ohjelmiston käyttöön. Tapasimme tutkimushenkilöt sekä heidän opettajansa intervention alkua edeltävällä viikolla ja kerroimme intervention sisällöstä, jotta tutkimushenkilöiden olisi helpompaa aloittaa interventiojakso. Molemmille tutkimushenkilöille suunniteltiin yhdessä heidän opettajansa kanssa oma aamupäivien aikana toteutettava harjoittelu-aikataulu. Pyysimme tutkimushenkilöiden opettajaa muistuttamaan jokaisen harjoittelupäivän aamuna lapsia tulevasta tasapainoharjoittelusta, jotta he pystyivät valmistautumaan normaalin päivärytmin muutoksiin.

Harjoittelukerrat suunniteltiin toteutettavaksi maanantaisin, keskiviikkoisin ja perjantaisin Tampereen koululaitoksen fysioterapiatiloissa. Tila oli lapsille ennestään tuttu, ja heidän oli helppoa saapua harjoittelukerroille koulupäivän aikana. Tilat mahdollistivat myös tutkimusympäristön vakioinnin sekä terapiavälineistön säilyttämisen samassa paikassa koko interventiojakson ajan. Haastattelujen oli tarkoitus toteutua jokaisen viikon perjantaina. Lasten poikkeuksellisten koulupäivien tai poissaolojen vuoksi joustimme alkupe-
räisestä aikataulusta. Toteutunut aikataulu esitellään kokonaisuudessaan taulukossa 1. Tarkoituksena oli, että harjoittelua kertyisi yhteensä 14 kertaa. Yhden harjoittelukerran kestoksi suunniteltiin 20 minuuttia, jotta se sopisi tutkimushenkilöiden koulupäivään. Alkuperäisen suunnitelman mukaan tutkimushenkilöiden oli tarkoitus harjoitella Tymo-terapialevyllä viikoittaisen fysioterapian lisänä.

TAULUKKO 1. Intervention toteutuminen

Tutkimushenkilö A		Tutkimushenkilö B	
Viikko 1.	13.11. Alkumittaukset ja tasapainoharjoittelu 15.11. Tasapainoharjoittelu 17.11. Tasapainoharjoittelu ja haastattelu	13.11. Alkumittaukset ja tasapainoharjoittelu 15.11. Tasapainoharjoittelu 17.11. Poissa	
Viikko 2.	20.11. Tasapainoharjoittelu 22.11. Poissa 24.11. Tasapainoharjoittelu ja haastattelu	20.11. Tasapainoharjoittelu ja haastattelu 22.11. Poissa 24.11. Tasapainoharjoittelu ja haastattelu	

Viikko 3.	27.11. Tasapainoharjoittelu	27.11. Poissa
	29.11. Tasapainoharjoittelu	29.11. Poissa
	1.12. Tasapainoharjoittelu ja haastattelu	1.12. Poissa
Viikko 4.	4.12. Tasapainoharjoittelu	4.12. Tasapainoharjoittelu ja haastattelu
	7.12. Tasapainoharjoittelu	7.12. Tasapainoharjoittelu
	8.12. Tasapainoharjoittelu ja haastattelu	8.12. Tasapainoharjoittelu ja haastattelu
Viikko 5.	12.12. Tasapainoharjoittelu	12.12. Tasapainoharjoittelu
	13.12. Tasapainoharjoittelu	13.12. Tasapainoharjoittelu
	15.12. Loppumittaukset ja haastattelu	15.12. Loppumittaukset ja haastattelu

Intervention intensiteettiä suunnitellessamme perehdyimme tutkimusasetelmiltaan samankaltaisiin aikaisempiin tutkimuksiin. Interventioprotokollissa huomasimme paljon eroavaisuuksia viikkomäärien, viikoittaisten harjoittelukertojen ja yksittäisten harjoittelukertojen kestojen välillä. Aikaisempien tutkimustulosten perusteella ei ole löydetty selkeää linjaa siitä, millainen määrä liikeohjautuvien pelien avulla tehtyä tasapainoharjoittelua johtaisi merkittäviin ja pysyviin tuloksiin. Aikataulullisista syistä päädyimme 5 viikon interventiojaksoon, jonka aikana harjoittelua toteutettiin 3 kertaa viikossa 20 minuutin ajan. Kyseiseen intensiteettiin päädyimme, jotta harjoittelu ei veisi liikaa aikaa koulupäivästä ja lasten keskittyminen riittäisi tasapainoharjoitteluun. Harjoittelu sijoittui osittain välitunneille ja osittain lasten oppituntien ajalle. Lisäksi interventiomme kaltaista harjoitteluintensiteettiä voisi olla mahdollista käyttää fysioterapian toteuttamisessa.

Ensimmäisellä tapaamiskerralla toteutimme molemmille tutkimushenkilölle alkumittaukset. Ensimmäisenä toteutimme PBS- ja yhden jalan seisonta -testit, jonka jälkeen mittasimme painonjakauman ja aktiiviset painonsiirrot Tymo-terapialevyllä. Mittaustilanteissa olivat läsnä tutkimuksen toteuttavat fysioterapeuttiopiskelijat sekä yksi tutkimushenkilö kerrallaan. Toinen opiskelijoista toteutti lapsille Tymon avulla tehtävät mittaukset ja toinen PBS-testin. Opiskelija, joka ei toteuttanut testien tekoa, kuvasi testisuoritukset. Kuvaaminen auttoi analysoimaan testituloksia ja niiden laatua sekä toteuttamaan alku- ja loppumittaukset yhdenmukaisesti. Alkumittausten jälkeen tutkimushenkilöille ohjeistettiin pelien toimintaperiaate ja toteutettiin ensimmäinen harjoittelukerta. Alku- ja loppumittausten vakioimiseksi tutkimushenkilö A:n testit toteutettiin kello 8:30–9:30 ja tutkimushenkilö B:n kello 10–11.

Tasapainoharjoittelu Tymo-terapialevyllä toteutui seisoma-asennossa. Harjoittelutilanteessa oli läsnä yksi tutkimushenkilö kerrallaan. Harjoittelun aikana toinen opiskelijoista

pysyi tutkimushenkilön lähetyvillä turvallisuuden takaamiseksi. Tutkimushenkilöitä kannustettiin ja ohjattiin tarvittaessa verbaalisesti sekä manuaalisesti. Lapset saivat pitää taukoja tasapainoharjoittelun lomassa. Terapiapelien (taulukko 2) ohjaaminen tapahtui painonsiirroilla, ja lapsia haastettiin käyttämään tasapainoaluettaan mahdollisimman laajasti ilman ulkopuolista tukea. Terapiapelit antoivat välittömästi visuaalista ja auditiivista palautetta suorituksesta. Terapiapeleissä liikuteltavat kohteet kuvastivat lapselle tämän painonsiirron voimakkuutta sekä painon sijoittumista alaraajojen välillä.

TAULUKKO 2. Terapiapelit

1D-pelit Painonsiirto lateraalisesti	1D-pelit Painonsiirto anteroposteriorisesti	2D-pelit Painonsiirrot jokaiseen liikesuuntaan
OMENA 	HISSI 	KANA 
PALOMIES 	KUUMAILMAPALLO 	RAPU 
MOOTTORITIE 		

Yhden harjoittelukerran aikana pelattiin keskimäärin kolmea eri terapiapeliä. Jokaisella kerralla painonsiirtoa harjoiteltiin terapiapelien avulla sekä anteroposteriorisesti (kuva 5) että lateraalisesti (kuva 6). Kolmannella interventioviikolla mukaan otettiin myös 2D-pelit, joissa painonsiirtoja tuli tehdä kaikkiin eri liikesuuntiin. Ennen pelaamisen aloittamista terapialevyllä määriteltiin tutkimushenkilöille yksilöllisesti pelialue (säätoalue), joka kuvaa pelissä käytettävien painonsiirtojen laajuutta. Jokaisella harjoituskerralla pelialue säädettiin kuormittamalla terapialevyä maksimaalisilla painonsiirroilla eteen,

taakse ja sivuttaissuuntiin laudan päällä seistessä. Terapiapeleissä oli valittavissa vaikeusaste asteikolla 1–10. Vaikeusasteen lisäksi haastavuutta pystyttiin säätämään valitsemalla pelialueen laajuudeksi 50 %, 75 % tai 100 % maksimaalisista painonsiirroista. Harjoittelu toteutettiin progressiivisesti aloittaen 1D-pelien helpoimmista tasoista siirtyen kohti vaikeampia tasoja ja 2D-pelejä.



KUVA 5. Painonsiirto posteriorisesti



KUVA 6. Painonsiirto lateraalisesti

Yhden harjoittelukerran aikana pelattujen pelien määrä riippui lasten päivän mukaisesta vireystilasta ja keskittymiskyvystä. Yhden pelin kesto oli 2 minuuttia, ja tavallisesti samaa peliä pelattiin muutaman kerran sekä haastetta lisättiin mahdollisuuksien mukaan. Pelejä vaihdeltiin, jotta lapset saivat monipuolista harjoittelua ja pysyivät motivoituneena tasapainoharjoittelun ajan. Lapsille annettiin mahdollisuus vaikuttaa terapiapelien valintaan.

Jokaisella tapaamiskerralla kirjasimme ylös havaintoja mittauksen tai harjoittelun sujuvuudesta, lasten motivaatiosta ja haastattelun onnistumisesta. Viimeisellä tapaamiskerralla teimme haastattelun lisäksi loppumittaukset. Loppumittaukset toistimme yhdenmu-
kaisesti alkumittauksen kanssa.

6.5 Tutkimusetiikka

Opinnäytetyö on toteutettu tutkimuseettisiä periaatteita noudattaen. Tutkimusetiikalla tarkoitetaan yleisesti sovitujen sääntöjen noudattamista tutkimukseen osallistuvien osapuolten välillä sekä hyvien tieteellisten käytäntöjen toteutumisesta (Vilkkä 2005, 30). Opinnäytetyö on toteutettu tiedeyhteisön tunnustamien toimintatapojen eli rehellisyyden, yleisen huolellisuuden ja tarkkuuden mukaisesti niin tutkimustyössä, tulosten tallentamisessa ja esittämisessä kuin arvioinnissakin (TENK 2012, 6).

Tutkimusosapuolia on kunnioitettu, eikä opinnäytetyötutkimus aiheuta vahinkoa tutkimushenkilöille. Tutkimushenkilöiden yksityisyyttä suojataan nimettömyyden sekä tunnistamattomuuden avulla. Alaikäisten tutkimushenkilöiden osallistumiseen ja kuvaamiseen on kysytty suostumus heidän huoltajiltaan kirjallisesti, sekä tutkimuksesta on annettu tarvittavat tiedot päätöksen tekemiseksi. Lisäksi huoltajille on annettu mahdollisuus ottaa yhteyttä opinnäytetyön tekijöihin kaikissa tutkimuksen vaiheissa. Myös tutkimushenkilöille on annettu tietoa tutkimuksesta. Hyviin tieteellisiin käytäntöihin kuuluu myös se, että tutkimusluvut on saatu ennen tutkimuksen alkua (TENK 2012, 6). Luvat kaikkien osapuolten kanssa on hankittu ennen opinnäytetyötutkimuksen aloittamista. Lisäksi edellisiä samaa aihetta tutkivia on kunnioitettu paikkansapitävien lähdeviitteiden sekä todenmukaisten tutkimustulosten esittämisen myötä.

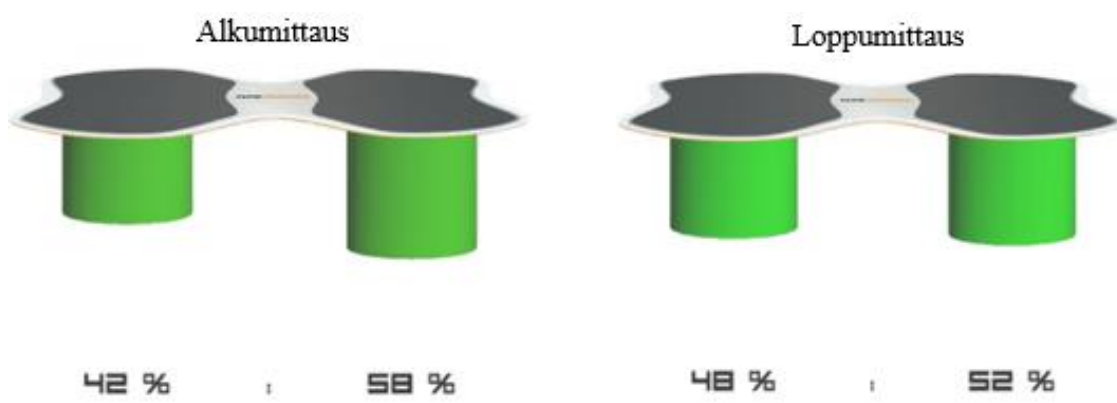
Tymolla tehtyjen mittausten tuloksia säilytettiin intervention ajan Fysioline Oy:n tietokoneella, joka oli lukituissa fysioterapiatiloissa. Opinnäytetyön tekijät säilyttivät PBS-testin tuloksia, haastattelusta saatuja materiaaleja, kuvia ja videoita. Intervention jälkeen kaikki tiedot ja materiaalit säilytettiin opinnäytetyön tekijöiden luona. Tutkimushenkilöiden tiedot ja kaikki tutkimusmateriaali hävitetään opinnäytetyön valmistumisen jälkeen.

7 TUTKIMUSTULOKSET

Ensimmäiseen tutkimuskysymykseemme ”Miten viiden viikon Tymo-terapialevyharjoittelujakso vaikuttaa CP-vammaisen lapsen seisomatasapainoon?” vastaamme vertaamalla tasapainoa mittaavien loppumittausten tuloksia alkumittauksiin. Toiseen tutkimuskysymykseemme ”Millaisena lapset kokevat tietokoneavusteisen harjoittelun Tymo-terapialevyllä?” vastaamme haastatteluvastausten sisällönanalyysin pohjalta.

7.1 Tutkimushenkilö A:n tulokset

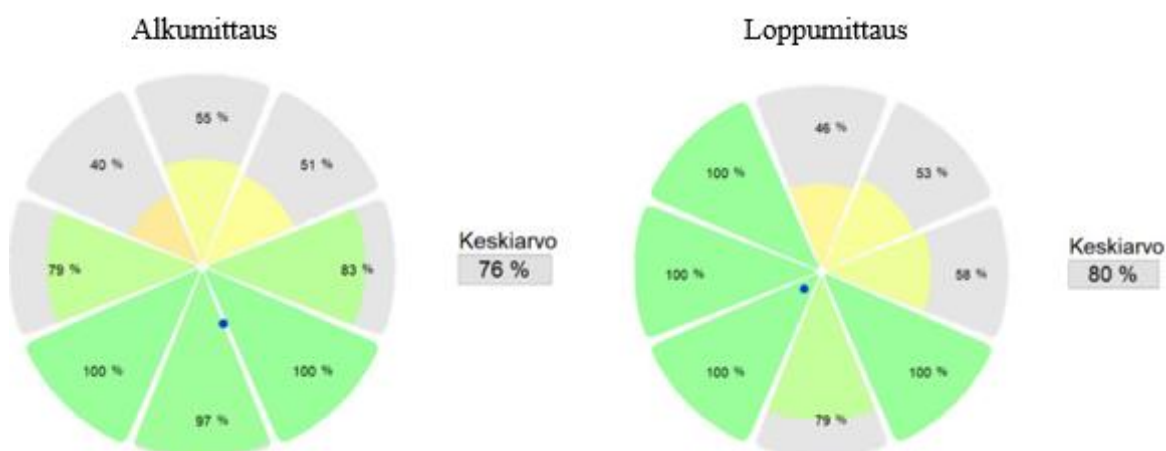
Alkumittauksissa tutkimushenkilö A:n paino jakautui 42 % vasemmalle ja 58 % oikealle alaraajalle (kuvio 2). Poikkeama kuvitellusta ihannearvosta, jossa paino jakautuu tasaisesti alaraajoille 50 % ja 50 %, on kahdeksan prosenttiyksikköä. Loppumittauksissa painosta 48 % oli vasemmalla alaraajalla ja 52 % oikealla, ja poikkeama symmetrisestä painonjakaumasta on kaksi prosenttiyksikköä. Painonjakaumassa on mittausten perusteella interventiojakson aikana tapahtunut positiivinen kuuden prosenttiyksikön muutos, ja paino jakautuu loppumittauksissa tasaisemmin kuin intervention alussa.



KUVIO 2. Tutkimushenkilö A:n painonjakaumat alku- ja loppumittauksissa

Alkumittauksissa tutkimushenkilö A:n aktiivisen painonsiirron keskiarvo Tymo-terapialevyllä mitattuna oli 76 % ja loppumittauksissa 80 %. Aktiiviset painonsiirrot eri liikesuuntiin havainnollistetaan kuviossa 3. Alku- ja loppumittauksia verrattaessa painonsiirto vasemmalle parantui 21 prosenttiyksikköä ja diagonaalisesti etuvasemmalle paran-

tui 60 prosenttiyksikköä. Oikealle painonsiirto heikentyi 25 prosenttiyksikköä. Painonsiirto anteriorisesti oli rajoittunutta sekä alku- että loppumittauksissa, eikä selviä muutoksia tapahtunut. Painonsiirto posteriorisesti heikkeni 18 prosenttiyksikköä.



KUVIO 3. Tutkimushenkilö A:n aktiivinen painonsiirto alku- ja loppumittauksissa

Tutkimushenkilö A:n tulokset havainnollistetaan taulukossa 3. PBS-testin tulos alkumittauksissa oli 55/56 pistettä. Alkumittauksissa eteenpäin kurkotuksen matka oli 23 cm, jolloin pisteytysohjeiden mukaisesti suoritus on 3 pisteen arvoinen. Loppumittauksissa PBS-testin tulos oli 56/56 pistettä. Eteenpäin kurkotettu matka oli 27,5 cm, jolloin tulos on 4 pisteen arvoinen. Muista PBS-testin osuuksista tutkimushenkilö A sai sekä alku- että loppumittauksista täydet 4 pistettä. Yhden jalan seisonta parani huomattavasti mittauksien välillä. Alkumittauksissa oikealla jalalla seistessä tulos oli alle sekunnin ja vasemmalla jalalla seistessä tulos oli 13,8 sekuntia. Loppumittauksissa tulos oikealla jalalla seistessä oli 5,4 sekuntia ja vasemmalla jalalla seistessä 56,7 sekuntia.

TAULUKKO 3. Tutkimushenkilö A:n mittaustulokset

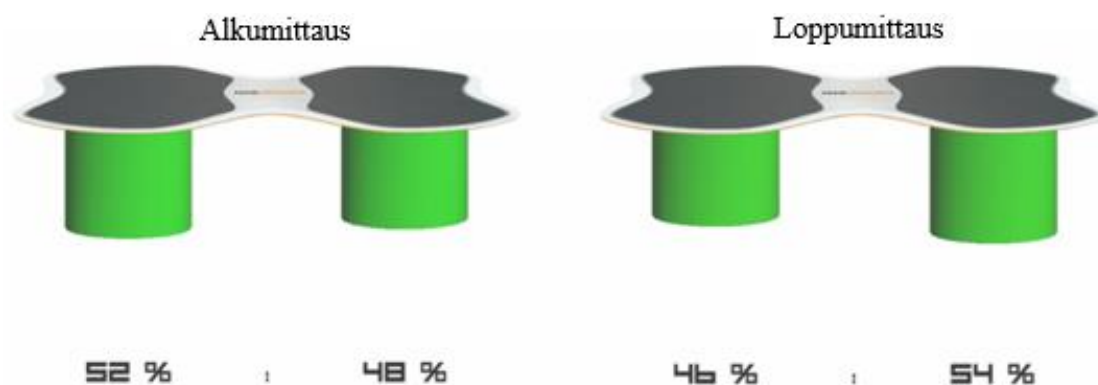
TUTKIMUSHENKILÖ A			
(spastinen hemiplegia)			
TESTI	ALKUMITTAUS (13.11.2017)	LOPPUMITTAUS (15.12.2017)	MUUTOS
PBS	55/56 p.	56/56 p.	+1 p.
Yhden jalan seisonta	Oikea: 0 s. Vasen: 13,8 s.	Oikea: 5,4 s. Vasen: 56,7 s.	Oikea: +5,4 s. Vasen: +42,9 s.

Painon- jakauma	Oikea: 58 % Vasen: 42 %	Oikea: 52 % Vasen: 48 %	Symmetrisyys: +6 prosenttiyksik- köä
Aktiivisen painonsiirron keskiarvo	76 %	80 %	+4 prosenttiyksik- köä

Tutkimushenkilö A koki Tymo-terapialevyharjoittelun mieleiseksi. Jokaisella haastattelukerralla tutkimushenkilö valitsi graafisen asteikon iloisimmat kasvot kysyttäessä mieli-
pidettä Tymo-terapialevyharjoittelusta kuluneen viikon aikana. Hän ei kuitenkaan osan-
nut perustella valintaansa. Tutkimushenkilö koki ymmärtäneensä erittäin hyvin, mitä pe-
leissä kuului tehdä. Hän myös vastasi jokaisella haastattelukerralla tulevansa mielellään
harjoittelemaan Tymo-terapialevyllä. Tutkimushenkilö A piti Tymo-terapialevyharjoitte-
lusta enemmän kuin tavanomaisesta fysioterapiasta. Kysyttäessä mikä tietokoneavusteis-
sessa harjoittelussa on hyvää, tutkimushenkilö osasi vastata vain esimerkkien kautta. Vas-
tauksista nousi esiin pelien mukavat aiheet ja äänet sekä laudalla seisominen. Tutkimus-
henkilön mielestä Tymo-terapialevyharjoittelussa ei ollut mitään huonoa, tai hän ei osan-
nut vastata kysymykseen. Mukavimmaksi terapiapeliksi tutkimushenkilö A vastasi jokai-
sella haastattelukerralla eri pelin. Hän vastasi harjoittelevansa Tymo-terapialevyllä jat-
kossakin erittäin mielellään.

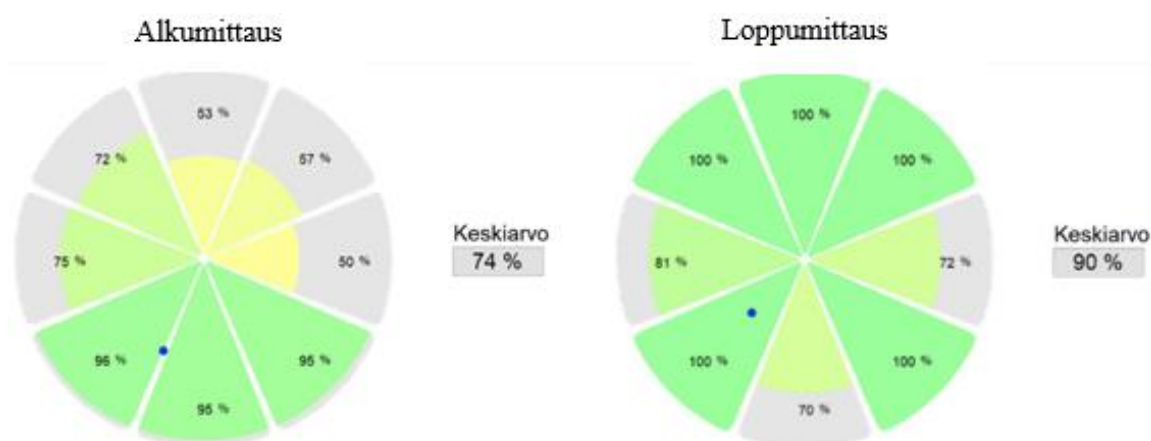
7.2 Tutkimushenkilö B:n tulokset

Alkumittauksessa tutkimushenkilö B:n paino jakautui 52 % vasemmalle ja 48 % oikealle
alaraajalle (kuvio 4). Poikkeama kuvitellusta ihannearvosta, jossa paino jakautuu sym-
metrisesti 50 % ja 50 % alaraajoille, on kaksi prosenttiyksikköä. Loppumittauksessa 46
% painosta oli vasemmalla alaraajalla ja 54 % oikealla, ja poikkeama symmetrisestä asen-
nosta on neljä prosenttiyksikköä. Loppumittauksessa paino jakautui enemmän oikean ala-
raajan päälle, kun puolestaan alkumittauksessa painoa oli hieman enemmän vasemmalla
alaraajalla. Painonjakauman symmetrisyys heikentyi kahden prosenttiyksikön verran.



KUVIO 4. Tutkimushenkilö B:n painonjakaumat alku- ja loppumittauksissa

Alkumittauksissa tutkimushenkilö B:n aktiivisen painonsiirron keskiarvo Tymo-terapialevyllä mitattuna oli 74 % ja loppumittauksissa 90 %. Aktiiviset painonsiirrot eri liikesuuntiin havainnollistetaan kuviossa 5. Alku- ja loppumittauksia verrattaessa merkittävin muutos tapahtui painonsiirroissa anteriorisesti. Suoraan eteenpäin painonsiirto parani 47 prosenttiyksikköä, diagonaalisesti etuvasemmalle 28 prosenttiyksikköä ja etuoikealle 43 prosenttiyksikköä. Oikealle painonsiirto parani 22 prosenttiyksikköä, mutta vasemmalle muutos ei ollut suuri. Painonsiirto suoraan posteriorisesti heikkeni 15 prosenttiyksikön verran. Muutokset diagonaalisesti takavasemmalle ja -oikealle eivät olleet huomattavia.



KUVIO 5. Tutkimushenkilö B:n aktiivinen painonsiirto alku- ja loppumittauksissa

Tutkimushenkilö B:n tulokset havainnollistetaan taulukossa 4. PBS-testin tulos alkumittauksissa oli 52/56 pistettä. Eteenpäin kurkotuksen tulos alkumittauksissa oli 0, sillä tutkimushenkilö ei kyennyt kurkottamaan eteenpäin kolmen suorituksen aikana menettämättä tasapainoaan. Tandem-seisonnin tulos heikkeni alkumittausten 4 pisteen suoritus-

sesta loppumittauksen 3 pisteen suoritukseen. Alkumittauksissa tutkimushenkilö B kykeni asettumaan itsenäisesti tandem-asentoon sekä säilyttämään asennon 30 sekuntia. Loppumittauksissa hän kykeni itsenäisesti asettumaan tandemasentoon, mutta ei yltänyt 30 sekunnin aikarajaan. Suoritusohjeen mukaisesti asentoa helpotettiin pyytämällä tutkimushenkilöä siirtämään etummaista jalkaa eteenpäin säilyttäen jalat kuitenkin samalla viivalla. Tässä asennossa tutkimushenkilö kykeni säilyttämään tasapainon 30 sekunnin ajan, ja suorituksen tulos oli 3 pistettä. Loppumittauksissa PBS-testin tulos oli 53/56 pistettä. Eteenpäin kurkotettu matka oli 11,0 cm, jolloin tulos on 2 pisteen arvoinen. Muista PBS-testin osuuksista tutkimushenkilö B sai sekä alku- että loppumittauksissa täydet 4 pistettä. Alkumittauksissa yhden jalan seisonnan tulos oikealla oli 19 sekuntia, ja vasemmalla tulos oli 10 sekuntia. Loppumittauksissa tulos oikealla jalalla seistessä parani 35,8 sekuntiin ja vasemmalla jalalla heikkeni 8,5 sekuntiin.

TAULUKKO 4. Tutkimushenkilö B:n mittaustulokset

TUTKIMUSHENKILÖ B			
(hypotoninen oirekuva)			
	ALKUMITTAUS (13.11.2017)	LOPPUMITTAUS (15.12.2017)	MUUTOS
PBS	52/56 p.	53/56 p.	+ 1 p.
Yhden jalan seisonta	Oikea: 19,0 s. Vasen: 10,0 s.	Oikea: 35,8 s. Vasen: 8,5 s.	Oikea: +16,8 s. Vasen: -1,5 s.
Painon-jakauma	Oikea: 48 % Vasen: 52 %	Oikea: 54 % Vasen: 46 %	Symmetrisyys: -2 prosenttiyksikköä
Aktiivisen painonsiirron keskiarvo	74 %	90 %	+16 prosenttiyksikköä

Tutkimushenkilö B:n mielipide Tymo-terapialevyharjoittelusta vaihteli jonkin verran. Kahdella ensimmäisellä haastattelukerralla tutkimushenkilö valitsi graafisesta asteikosta iloisimmat ja kolmella seuraavalla kerralla toiseksi iloisimmat kasvot. Vastauksiaan hän perusteli sillä, että palomiespeli oli kiva ja harjoittelemaan oli mukava tulla. Kuumailmapallopeliä hän piti vaikeana. Kolmen ensimmäisen viikon aikana tutkimushenkilö koki ymmärtäneensä hyvin, mitä peleissä kuuluu tehdä. Intervention kahden viimeisen viikon

aikana hän ei osannut vastata, ymmärtääkö pelin idean hyvin vai huonosti. Tutkimushenkilö vastasi jokaisella viikolla tulevansa mielellään harjoittelemaan Tymolla.

Tutkimushenkilö koki tavanomaisen fysioterapian mieleisemmäksi kuin Tymo-terapialevyharjoittelun. Perusteluiksi hän kertoi pitävänsä enemmän fysioterapiassa käytettävästä trampoliinista ja temppuradasta. Tutkimushenkilö vastasi tietokoneavusteisen harjoittelun hyväksi puoliksi pelien musiikin ja äänet. Lisäksi hän kertoi pelien, etenkin palomies-pelin, olevan kivoja. Ensimmäisten viikkojen aikana hän mainitsi hyväksi puoleksi myös pelien helppouden. Tietokoneavusteisen harjoittelun huonoja puolia tutkimushenkilö ei yleensä osannut kertoa. Yhdellä haastattelukerralla hän vastasi kanapelin olevan vaikea, koska ei saa liikuteltua näytöllä olevaa kohdetta haluamiinsa suuntiin. Tutkimushenkilö B:n mielestä mukavin terapiapeli oli palomies, koska aihe oli hänelle mieleinen. Neljän ensimmäisen viikon aikana tutkimushenkilö vastasi harjoittelevansa jatkossakin Tymolla todella mielellään tai ihan mielellään. Viimeisellä kerralla hän kuitenkin vastasi, ettei haluaisi harjoitella jatkossa Tymolla, vaikka harjoittelu olikin ollut kivaa.

8 JOHTOPÄÄTÖKSET

Tämän opinnäytetyön tutkimustulosten perusteella ei voida tehdä suoraa johtopäätöstä viiden viikon Tymo-terapialevyharjoittelun vaikutuksesta CP-vammaisen lapsen seisomatasapainoon. Tulokset kuitenkin viittaavat, että Tymo-terapialevyharjoittelu voisi parantaa CP-vammaisen lapsen seisomatasapainoa. Opinnäytetyötutkimuksen perusteella Tymo-terapialevyharjoittelu saattaa olla lapsille mieleinen tasapainoharjoittelun muoto. Mielestämme opinnäytetyössä on onnistuttu vastaamaan tutkimusongelmiin kahden GMFCS-luokituksen I-tason CP-vammaisen lapsen kohdalla. Koska kyseessä ovat kokeelliset yksittäistapaustutkimukset, tulokset eivät ole yleistettävissä.

Alkumittausten perusteella tutkimushenkilöiden painonjakaumat olivat melko symmetrisiä, minkä vuoksi kyseisissä testeissä ei saatu aikaan selviä parannuksia intervention aikana. Painonjakauman symmetria parani tutkimushenkilö A:lla kuitenkin kuusi prosenttiyksikköä. Tyypillisesti spastinen hemiplegia johtaa painon jakautumiseen enemmän terveelle alaraajalle, mikäli pareettinen alaraaja ei kykene kannattelemaan kehon painoa (Shumway-Cook & Woollacott 2017, 230–231). Sekä alku- että loppumittauksissa tutkimushenkilö A:n paino jakautui kuitenkin enemmän spastiselle puolelle, mikä voi johtua aistitoimintojen vajavuuksista ja heikosta kehonhahmotuksesta. Tutkimushenkilöllä voi olla myös haasteita stabiloida vaurioituneen puolen lantion asentoa, jolloin paino ikään kuin romahtaa spastiselle puolelle. Tutkimushenkilö B:n painonjakauma muuttui alku- ja loppumittausten välillä 2 prosenttiyksikköä epäsymmetrisemmäksi, sekä paino jakautui loppumittauksissa enemmän oikealle alaraajalle kuin alkumittauksissa. Vastaavanlaista pientä epäsymmetriaa painonjakaumassa voidaan kuitenkin pitää normaalina myös terveellä henkilöllä, minkä vuoksi muutosta ei voida pitää merkittävänä.

Kummankin tutkimushenkilön aktiivisen painonsiirron keskiarvo parani intervention aikana, ja eri liikesuunnissa tapahtui sekä positiivisia että negatiivisia muutoksia. Alkumittauksissa kummallekin tutkimushenkilölle oli helpompaa tehdä painonsiirtoja posteriorisesti kuin anteriorisesti. Shumway-Cookin & Woollacottin (2017, 231) mukaan henkilöllä, jolla on ongelmia asennonhallinnassa, massakeskipiste sijoittuu seisoma-asennossa tavallista enemmän posteriorisesti. Tämä voi olla syynä myös tutkimushenkilöiden ongelmiin anteriorisissa painonsiirroissa ennen intervention alkua. Anteriorisen painonsiir-

ron tulos parani tutkimushenkilö B:llä huomattavasti, sekä PBS-testin kokonaistulos parani kummallakin tutkimushenkilöllä yhdellä pisteellä pidemmän eteenpäin kurkotuksen ansiosta. Myös Taracnin ym. (2016, 1047) tutkimuksessa CP-vammaisten lasten eteenpäin kurkotuksessa oli positiivisia muutoksia, minkä tutkijat epäilevät johtuvan pelien avulla lisääntyneistä painonsiirtojen toistomääristä.

Aktiivisten painonsiirtojen muutokset mittaustuloksissa voivat johtua siitä, että usein CP-lapsilla muun muassa oireiden ja vireystilan päiväkohtaiset vaihtelut ovat suuria. Aktiivisten painonsiirtojen positiiviset muutokset saattavat johtua myös lisääntyneistä toistomääristä. Ledebt ym. (2005, 466) mukaan tasapainoharjoittelu yhdistettynä visuaaliseen palautteeseen vähentää kehon huojuntaa ja mahdollistaa laajemmat painonsiirrot ilman tarvetta käyttää askelstrategiaa tasapainon hallinnassa. Lisäksi Ledebt ym. (2005, 466) pohtivat tutkimuksessaan, että painonsiirtoja sisältävä harjoittelu on voinut kehittää myös nilkkastrategian kannalta tärkeiden nilkan lihasten toimintaa, mikä on mahdollista myös opinnäytetyötutkimuksessamme. Positiiviset muutokset alku- ja loppumittausten välillä voivat johtua myös rohkeudesta tehdä aikaisempaa voimakkaampia painonsiirtoja.

Tutkimuksessamme emme käyttäneet systemaattista havainnointia tiedonkeruumenetelmänä. Intervention loppupuolella kuitenkin havaitsimme liikekvaliteetin parantuneen sekä tutkimushenkilöiden tekevän painonsiirtoja laajemmilla alueilla terapiapelejä pelaessa. Kehitys näkyi myös siinä, että pystyimme lisäämään vaikeustasoa harjoittelun edetessä. Myös aikaisemmissa tutkimuksissa lasten on huomattu liikuttavan painopistettään suuremmilla alueilla pelaamisen aikana, kuin oikean elämän tilanteissa (Ledeht ym. 2005, 466; Jelsma 2013, 32).

Yhden jalan seisonta -testin tulokset paranivat selvästi tutkimushenkilö A:lla, sekä oikean jalan seisonnän tulos parani tutkimushenkilö B:llä. Terapiapeliin avulla tutkimushenkilöt saivat proprioseptistä ja audiovisuaalista palautetta, minkä myötä tutkimushenkilöt voivat tunnistaa aikaisempaa paremmin, miten paino sijoittuu alaraajojen välille. Ulkoinen palaute on tärkeää CP-vammaisille lapsille, koska sisäisen proprioseptisen ja taktiilisen palautteen tuottaminen sekä käsittely liikesuorituksen aikana ovat yleensä häiriintyneet (Kauranen 2017, 374). Yhden jalan seisonta vaatii proaktiivista eli ennakoivaa tasapainon hallintaa (Shumway-Cook & Woollacott 2017, 172). Tymo-terapialevyharjoittelun myötä tutkimushenkilöt saattavat kyetä arvioimaan ja ennakoimaan aikaisempaa paremmin tasapainoa horjuttavia liikkeitä. Tymo-terapialevyharjoittelun myötä lihasvoima on voinut

kasvaa, minkä vaikutuksesta lapsi pystyisi stabiloimaan alaraajan niveliä sekä keskivartaloa paremmin tasapainon hallintaa vaativissa tilanteissa. Kaikki edellä mainitut tekijät ovat voineet johtaa parantuneisiin tuloksiin yhden jalan seison -testeissä.

Martin ym. (2007, 222) pohtivat tutkimuksessaan, voivatko hypotonisen lapsen alentuneet lihasvoimat ja lihaskestävyys johtaa heikkoon motivaatioon ja luovuttamiseen suorituksissa. Huomasimme loppumittauksissa tutkimushenkilö B:n vasemman puolen yhden jalan seisonnassa sekä PBS-testin tandemseisonnassa vastaavanlaisia piirteitä, jotka ovat voineet johtaa heikentyneisiin tuloksiin. Tuloksia saattoi heikentää myös päiväkohtaiset vaihtelut tai viikoittaisen fysioterapian poisjäänti. Saatuihin mittaustuloksiin on voinut vaikuttaa myös se, ettei konkreettista harjoittelua kertynyt ajallisesti kovinkaan paljoa. Usein aikaa kului jonkin verran lasten orientointiin ja motivointiin harjoittelua kohtaan. Poissaolojen vuoksi tutkimushenkilö B:lle kertyi harjoittelua vain yhdeksän kertaa.

Harjoitteluun ja terapiapeleihin kohdistunut kiinnostus on voinut vaikuttaa tasapainomittausten tutkimustuloksiin. Haastatteluiden perusteella voidaan todeta tutkimushenkilö A:n kokeneen Tymo-terapialevyharjoittelun mieleiseksi koko intervention ajan, sekä hänen haluavan harjoitella Tymolla jatkossakin. Havaitsimme tutkimushenkilö A:n olleen motivoitunut pelaamaan ja haastamaan itseään terapiapeleissä. Tutkimushenkilö B koki harjoittelun mieleiseksi, mutta motivaatio harjoittelua kohtaan väheni intervention loppua kohden. Huomasimme tutkimushenkilö B:n kokemuksen Tymo-terapialevyharjoittelusta muuttuneen haasteellisempiin peleihin siirtymisen myötä. Motivaatio laski, jos pelaaminen ei onnistunut tai painonsiirrot olisivat vaatineet suurempia ponnisteluja. Tutkimushenkilö B myös koki tavanomaisen fysioterapian mieleisemmäksi, kun puolestaan tutkimushenkilö A piti enemmän Tymo-terapialevyharjoittelusta. Haastattelun vastausten ja havaintojemme perusteella voitaisiin todeta, että mielipide harjoittelusta on yhteydessä lasten omiin kiinnostuksen kohteisiin.

Tutkimustulosten ja havaintojen perusteella Tymo-terapialevyharjoittelu voi olla soveltuva lisä CP-lapsen fysioterapiaan. Myös aiemmat tutkimukset viittaavat siihen, että pelillinen sensorteknologiaan perustuva tasapainoharjoittelu sopisi CP-lapsille sekä kehittäisi seisomatasapainoa ja painonsiirtoja. Tymo-terapialevyharjoittelu voi olla mieleistä etenkin lapselle, joka pitää pelaamisesta tai motivoituu auditiivisesta palautteesta.

9 POHDINTA

Opinnäytetyömme tavoitteena oli selvittää, vaikuttaako Tymo-terapialevyharjoittelu CP-lapsen seisomatasapainoon sekä millaisena lapsi kokee harjoittelun terapialevyllä. Mielestämme onnistuimme toteuttamaan tarkoituksen ja tavoitteen mukaisen opinnäytetyön. Opinnäytetyömme voidaan olettaa tuottavan uutta tietoa, sillä kirjallisuushaussa emme löytäneet vastaavanlaisia tutkimuksia Tymo-terapialevyn käytöstä CP-vammaisten lasten tasapainoharjoittelussa.

Opinnäytetyömme aihe on tärkeä, koska CP-vammaisten lasten kanssa työskentelevien fysioterapeuttien olisi hyvä löytää uusia lähestymistapoja ja näkökulmia terapian suunnitteluun, toteutukseen ja arviointiin. Kuntoutusteknologia voi toimia objektiivisena palautteen antajana ja arviointikeinona fysioterapeutin silmämääräisen havainnoinnin tukena. Esimerkiksi interaktiivisia pelejä ja sensoriteknologiaa voidaan suositella yhdeksi menetelmäksi fysioterapian toteutuksessa, sillä ne voivat tuoda vaihtelua, hauskuutta sekä tehokkuutta CP-lasten fysioterapiaan. Opinnäytetyön aihe on ajankohtainen, koska kuntoutusteknologian käyttö yleistyy jatkuvasti fysioterapian kentällä. Suomessa kuntoutusteknologiaa tulisi mielestämme hyödyntää kuitenkin yhä enemmän.

Opinnäytetyön tutkimuksessa vakioimme mielestämme onnistuneesti mittausympäristön ja -välineet. Suoritimme alku- ja loppumittaukset samaan vuorokaudenaikaan ja samojen testaajien toimesta. Testien arvioinnin luotettavuutta lisäsimme kuvaamalla mittauksilanteet ja analysoimalla suorituksia videoiden avulla. Tymolla tehtyjen mittausten vertailun luotettavuutta lisäsi jalkojen asentojen vakiointi. Mittausten suoritusohjeet pyrittiin toistamaan samalla tavalla jokaisella kerralla, mutta käytännössä tämä ei ollut täysin mahdollista, koska lapset eivät aina ymmärtäneet annettuja ohjeita. Tämä heikentää tutkimuksen reliabiliteettia. Esimittaukset olisivat lisänneet lähtötilanteen mittaustulosten luotettavuutta sekä helpottaneet johtopäätösten tekemistä.

Tutkimuksen luotettavuutta olisi lisännyt tasapainoon vaikuttavien muuttujien, kuten viireystilan, mielialan, kipujen, lihastonuksen ja lihaskireyksien kontrollointi tai arviointi, sillä näissä muuttujissa voi esiintyä paljon päiväkohtaisia vaihteluja. Muuttujia olisimme voineet kontrolloida antamalla tutkimushenkilöille valmistautumisohjeet mittaus-

tilanteisiin. Mittaustilanteita varten saadut taustatiedot tutkimushenkilöiden päiväkohtaisesta tilasta jäivät mielestämme puutteellisiksi, koska emme kartoittaneet tarkemmin tasapainoon mahdollisesti vaikuttavia tekijöitä. Taustatietoa päiväkohtaisesta tilasta olisimme voineet saada haastatteleamalla systemaattisesti tutkimushenkilöitä tai heidän vanhempiaan sekä mittaamalla esimerkiksi lihastonusta tai liikerajoituksia.

Aineistonkeruumenetelminä objektiivinen Tymon-mittausjärjestelmä sekä toiminnallinen PBS-testi täydensivät mielestämme hyvin toisiaan. Tulimme kuitenkin siihen tulokseen, ettei PBS-testi ehkä ollut paras mahdollinen toiminnallista tasapainoa arvioiva mittari toimintakyvyltään näin hyväkuntoisille lapsille, sillä he saivat jo alkumittauksissa lähes täydet pisteet. PBS-ohjeistus suomennettiin mahdollisimman yhteneväisesti alkuperäisen version kanssa, mutta käännöstyössä sanasto muuttui hieman. Vaikka käytetyt suoritushjeet ja testivälineistö poikkesivat jonkin verran alkuperäisestä ohjeistuksesta, emme koe sillä olleen vaikutusta tutkimustuloksiin. Mielestämme yhden jalan seisonta - testi oli hyvä lisä arviointimenetelmiin, sillä se toi esiin selkeitä muutoksia alku- ja loppumittauksen välillä. Tymon käyttö arviointimenetelmänä oli yksinkertainen mutta lasten malttamattomuus toi haasteita mittaustilanteisiin. Tutkimushenkilöillä oli ajoittain haasteita pysyä aloillaan mittaussuoritusten ajan, minkä vuoksi mittauksia saatettiin toistaa. Tällöin lapsi sai harjoitella suoritusta joitakin kertoja ennen virallista mittausta, millä voi olla vaikutusta tuloksiin.

Haastattelun toteuttaminen lapsille oli haasteellista, koska vastauksia oli välillä vaikeaa saada. Ajoittain jouduimme muuttamaan kysymysten muotoa tai antamaan lapsille vastausvaihtoehtoja, minkä vuoksi haastattelu on voinut olla johdattelevaa. Lasten oli haastavaa vastata etenkin avoimiin kysymyksiin. Tästä johtuen pelkät suljetut kysymykset olisivat voineet toimia tutkimushenkilöiden kohdalla paremmin, mutta mielestämme haastattelu ei olisi tällöin jättänyt tarpeeksi tilaa lasten omille mielipiteille sekä olisi ollut nykyistä johdattelevampaa. Koemme graafisten asteikoiden toimineen hyvin lasten haastattelussa, sillä lapsi pystyi kuvaamaan tunnetilaansa sanallisen vastauksen sijaan.

Haastatteluilla saimme mielestämme vastauksia siihen, millaisena tutkimushenkilöt kokivat Tymo-terapialevyharjoittelun. Kuitenkin tulee huomioida, että käyttäytymisemme ja viestintämme koko intervention aikana on voinut vaikuttaa lasten kokemukseen. Myöskään viestintämme haastattelutilanteessa ei ollut täysin neutraalia, sillä lapset tarvitsivat

kannustusta vastausten antamiseen ja halusimme luoda haastattelutilanteesta keskustelunomaisen sekä lapsille mukavan.

Äänittämällä haastattelut olisimme voineet tulkita vastausten todenmukaisuutta arvioimalla esimerkiksi äänen ominaisuuksia ja lasten tapoja kertoa asiat. Emme kuitenkaan koe, että äänitykset olisivat antaneet meille enempää tietoa lasten kokemuksesta, sillä vastaukset olivat lyhyitä ja nauhoitus olisi voinut lisätä lasten jännitystä haastattelutilanteessa. Havainnoiden huomasimme tutkimushenkilö A:n nonverbaalin viestinnän olevan sulkeutunutta. Vastausten sekä perustelujen saaminen oli vaikeaa, ja niiden todenmukaisuutta on haasteellista arvioida. Tutkimushenkilö B puolestaan pohti tarkkaan vastauksiin ja osasi antaa niille myös perusteluja. Nonverbaali viestintä oli avointa ja hän säilytti katsekontaktin haastattelun ajan, minkä perusteella vastauksia voidaan pitää todenmukaisina.

Aikaisemmin on tutkittu lähinnä sensoriteknologiaan perustuvia kaupallisia pelejä tasapainoharjoittelussa, minkä vuoksi nimenomaan kuntoutukseen suunniteltua teknologiaa tulisi tutkia enemmän. Tutkimustietoa Tymo-terapialevyharjoittelusta CP-vammaisten lasten fysioterapiassa tarvitaan lisää, jotta sen käytön voidaan luotettavasti todeta vaikuttavan CP-lasten tasapainoon. Jotta tulokset olisivat yleistettävissä, tulisi tulevaisuudessa tutkimuksissa olla suuremmat sekä homogeeniset otannat.

Koska tutkimushenkilöiden tasapainon hallinta oli hyvällä tasolla jo alkumittauksissa, jatkotutkimus voisi keskittyä tutkimaan Tymo-terapialevyharjoittelun vaikutusta tasapainoon esimerkiksi GMFCS-luokituksestaan heikomman tason CP-lapsilla, joilla on vakavampia tasapaino-ongelmia. Lisäksi pohdimme, olisiko seisomatasapainossa tapahtunut suurempia muutoksia, jos interventio olisi kestänyt viikkomääräisesti kauemmin tai yksi harjoittelukerta olisi ollut kestoaltaan pidempi. Tämän vuoksi jatkotutkimuksessa voitaisiin tutkia intervention intensiteettiä, jotta saataisiin tietoa harjoittelumäärien ja vaikutusten suhteesta. Myös terapiaintervention jälkeistä vaikutusta olisi hyödyllistä tutkia jälkimittausten avulla.

Intervention toteuttaminen opetti meille käytännön työskentelystä CP-vammaisten lasten kanssa, ja koemme kehittyneemme lasten fysioterapeuttisessa ohjaamisessa. Interventionssa opimme myös käyttämään Tymo-terapialevyä, mikä kasvatti kiinnostustamme kuntoutusteknologiaa kohtaan entisestään. Opinnäytetyöraportin kirjoittaminen puolestaan

kehitti kriittisyyttämme omaa opinnäytetyötämme, aikaisempia tutkimuksia sekä kirjallisuutta kohtaan. Lähdemateriaaliin tutustuminen lisäsi erityisesti tietämystämme CP-vammaisen lapsen tasapainon haasteista ja kuntoutusteknologian mahdollisuuksista lasten fysioterapiassa.

Opinnäytetyöraporttia kirjoittaessa opettavaisimmaksi koimme johtopäätösten tekemisen sekä tutkimuksen luotettavuuden arvioinnin, sillä ne vaativat paljon ajatustyötä ja pohtivaa otetta. Johtopäätösten tekeminen ja tulosten luotettavuuden arviointi olivat mielestämme haastavaa, sillä muutosten ei voida suoraan päätellä johtuvan Tymo-terapialevyharjoittelusta. Lasten viikoittainen fysioterapia oli jätetty tauolle intervention ajaksi alkuperäisestä suunnitelmasta poiketen, mikä on saattanut vaikuttaa negatiivisesti tutkimushenkilöiden toimintakykyyn, ja sen myötä mittaustuloksiin. Toisaalta tämä voidaan nähdä hyvänä asiana, sillä silloin ei voida olettaa muun interventiojakson aikana tapahtuneen tasapainoharjoittelun johtaneen tasapainon muutoksiin. Lisäksi esimerkiksi vaihtelut keskittymiskyvyssä, stressi, aistiongelmat, kognitiiviset häiriöt, motivaatio, suorituspainet ja väsyminen ovat voineet vaikuttaa lasten mittaustuloksiin sekä harjoitteluun.

Opinnäytetyöprosessin aikana ymmärsimme, kuinka suuri merkitys hyvällä suunnitellulla ja aikaisempaan teoreettiseen viitekehykseen tutustumisella on ennen tutkimuksen toteuttamista. Opinnäytetyöprosessi kehitti asiantuntijuuttamme ja antoi meille uusia näkökulmia vietäväksi fysioterapiakentälle. Koemme parityöskentelyn, yhteistyökumppaneiden kanssa toimimisen sekä opinnäytetyöseminaarien kehittäneen myös kollegiaalisuuttamme. Kokonaisuudessaan opinnäytetyöprosessi oli hyvin opettavainen ja lisäsi kiinnostustamme työskennellä tulevaisuudessa lasten fysioterapian parissa.

LÄHTEET

Allison, L. & Fuller, K. 2013. Balance and Vestibular Dysfunction. Teoksessa Umphred, D. A., Lazaro, R. T., Roller, M. L. & Burton, G. U. Umphred's Neurological Rehabilitation. 6. painos. St. Louis: Mosby Elsevier.

Brogren Carlberg, E. 2013. Balans – normal och avvikande utveckling. Teoksessa Beckung, E., Brogren Carlberg, E. & Rösblad, B. Fysioterapi för barn och ungdom. Teori och tillämpning. Lund: Studentlitteratur AB.

CanChild. 2018. Gross Motor Function Classification System - Expanded & Revised (GMFCS - E&R). Luettu 28.7.2018. <https://canchild.ca/en/resources/42-gross-motor-function-classification-system-expanded-revised-gmfcs-e-r>

Chen, C., Shen, I., Chen, C., Wu, C., Liu, W. & Chung, C. 2013. Validity, responsiveness, minimal detectable change, and minimal clinically important change of Pediatric Balance Scale in children with cerebral palsy. Research in Developmental Disabilities 34 (3), 916–922.

Chen, J. & Reilly, D. 2010. Biomechanics in Children with Cerebral Palsy. Teoksessa Levy, J. H. Biomechanics: Principles, Trends and Applications. New York: Nova Science Publishers. Luettu 11.7.2018. Vaatii käyttöoikeuden. <http://web.b.ebscohost.com/ehost/ebookviewer/ebook/bmxlYmtfXzMzOTg4N19fQU41?sid=c9aa5257-331d-4ce7-9eee-cec748bc8e3c@pdc-v-sessmgr04&vid=0&format=EB&rid=1>

Chen, Y., Fanchiang, H. D. & Howard, A., 2018. Effectiveness of virtual reality in children with cerebral palsy: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. Physical Therapy 98 (1), 63–77.

Danner, P. & Danner, R. 1991. Luotettava metodi kliniseen työhön. Teoksessa Uskumuksesta tietoon: fysioterapiatutkimuksen lähestymistapojen ja menetelmien esittely. Helsinki: Valtion painatuskeskus.

Darr, N. & Franjoine, M. R. N.d. Pediatric Balance Scale. Luettu 13.6.2018. www.pediatricbalancescale.com

De Graaf-Peters, V.B., Blauw-Hospers, C. H., Dirks, T., Bakker, H., Bos, A. F. & Hadders-Algra, M. 2007. Development of postural control in typically developing children and children with cerebral palsy: Possibilities for intervention? Neuroscience and Biobehavioral Reviews 31 (8), 1191–1200.

Duarte, N. D. A. C., Grecco, L. A. C., Franco, R. C. Zanon, N. & Oliveira, C. S. 2014. Correlation between Pediatric Balance Scale and Functional Test in Children with Cerebral Palsy. Journal of physical therapy science 26 (6), 849–853.

Forssberg, H. 2014. Neural Basis of Motor Control. Teoksessa Dan, B., Mayston, M., Paneth, N. & Rosenbloom, L. (toim.) Cerebral Palsy: Science and Clinical Practice. London: Mac Keith Press. Luettu 19.8.2018. Vaatii käyttöoikeuden. <http://web.b.ebscohost.com/ehost/ebookviewer/ebook/bmxlYmtfXzkzMTEyOV9fQU4>

1?sid=d51df4d9-00dd-4f0e-9c41-d51e8d93426c@pdc-v-
sessmgr06&vid=0&format=EB&rid=1

Franjoine, M. R., Gunther, J. & Taylor, M. S. 2003. Pediatric Balance Scale: A Modified Version of the Berg Balance Scale for the School-Age Children with Mild to Moderate Motor Impairment. *Pediatric physical therapy: the official publication of the Section on Pediatrics of the American Physical Therapy Association* 15 (2), 114–128. Tulostettu 10.6.2018.

Gatica-Rojas, V., Méndez-Rebolledo, G., Guzman-Muños, E., Soto-Poblete A., Cartes-Velásquez, R., Elgueta-Cancino, E. & Cofré Lizama, L. E. 2017. Does Nintendo Wii balance board improve standing balance? A randomized controlled trial in children with cerebral palsy. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine* 53 (4), 535–544.

Heikkilä, T. 2008. Tilastollinen tutkimus. Helsinki: Edita Prima Oy.

Hirsjärvi, S. & Hurme, H. 2011. Tutkimushaastattelu: teemahaastattelun teoria ja käytäntö. Helsinki: Gaudeamus Helsinki University Press.

IISART. N.d. Principles of New Technologies. International Industry Society in Advanced Rehabilitation Technology. Opetusmateriaali. Luettu 4.7.2018. http://www.iisartonline.org/fileadmin/education/education_material/sp3_principles_new_technologies.pptm

Jelsma, J., Pronk, M., Ferguson, G. & Jelsma-Smit, D. 2013. The effect of the Nintendo Wii Fit on balance control and gross motor function of children with spastic hemiplegic cerebral palsy. *Developmental Neurorehabilitation* 16 (1), 27–37.

Järvikoski, A. 2013. Monimuotoinen kuntoutus ja sen käsitteet. Sosiaali- ja terveysministeriön raportteja ja muistioita 2013:43. Helsinki. Luettu 29.6.2018. http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/70263/URN_ISBN_978-952-00-3457-3.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Kananen, J. 2010. Opinnäytetyön kirjoittamisen käytännön opas. Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu.

Kauranen, K. 2017. Fysioterapeutin käsikirja. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Ledebt, A., Becher, J., Kapper, J. Rozendaal, R. M., Bakker, R., Leenders, I. C. & Savelsbergh, G. J. P. 2005. Balance Training with Visual Feedback in Children with Hemiplegic Cerebral Palsy: Effect on Stance and Gait. *Motor Control* 9 (4), 459–468.

Lyytinen, H. 1991. Kokeellinen yksittäistapaustutkimus. Teoksessa Uskomuksista tietoon: fysioterapiatutkimuksen lähestymistapojen ja menetelmien esittely. Helsinki: Valtion painatuskeskus.

Martin, K., Kaltenmark, T., Lewallen, A., Smith, C. & Yoshida, A. 2007. Clinical Characteristics of Hypotonia: A Survey of Pediatric Physical and Occupational Therapists. *Pediatric Physical Therapy* 19 (3), 217–226.

Mäenpää, H. 2018a. Esiintyvyys. Teoksessa Pihko, H., Haataja, L. & Rantala, H. (toim.) Lastenneurologia. Kustannus Oy Duodecim. Luettu 19.8.2018. Vaatii käyttöoikeuden. <http://www.oppiportti.fi/op/lne00086/do>

Mäenpää, H. 2018b. Määritelmä. Teoksessa Pihko, H., Haataja, L. & Rantala, H. (toim.) Lastenneurologia. Kustannus Oy Duodecim. Luettu 19.8.2018. Vaatii käyttöoikeuden. <http://www.oppiportti.fi/op/lne00085/do>

Mäenpää, H. 2018c. CP-oireiston kliininen jaottelu. Teoksessa Pihko, H., Haataja, L. & Rantala, H. (toim.) Lastenneurologia. Kustannus Oy Duodecim. Luettu 19.8.2018. Vaatii käyttöoikeuden. <http://www.oppiportti.fi/op/lne00088/do>

Mäkelä, M. 2005. Näköpalautteeseen perustuvan harjoittelun vaikutus ikääntyneiden naisten tasapainoon. Satunnaistettu, kontrolloitu interventiotutkimus. Jyväskylän yliopisto. Terveystieteiden laitos. Pro gradu -tutkielma.

O'Sullivan, S. B., Schmitz, T. J. & Fulk, G. D. 2014. Physical Rehabilitation. 6. painos. Philadelphia: F.A. Davis Company.

Pavão, S. L., Nunes, G. S., Santos, A. N. & Rocha, N. A. C. F. 2014. Relationship between static postural control and the level of functional abilities in children with cerebral palsy. Brazilian Journal of Physical Therapy 18 (4), 300–307.

Robson, C. 2002. Real world research: a resource for social scientists and practitioner-researchers. 2. painos. Oxford: Blackwell Publishing.

Rosenbaum, P. 2014. Definition and Clinical Classification. Teoksessa Dan, B., Mayston, M., Paneth, N. & Rosenbloom, L. (toim.) Cerebral Palsy: Science and Clinical Practice. London: Mac Keith Press. Luettu 19.8.2018. Vaatii käyttöoikeuden. <http://web.b.ebscohost.com/ehost/ebookviewer/ebook/bmxlYmtfXzkyMTEyOV9fQU41?sid=d51df4d9-00dd-4f0e-9c41-d51e8d93426c@pdc-v-sessmgr06&vid=0&format=EB&rid=1>

Sajan, J. E., John J. A., Grace, P., Sabu, S. S. & Tharion, G. 2017. Wii-based interactive video games as a supplement to conventional therapy for rehabilitation of children with cerebral palsy: A pilot, randomized controlled trial. Developmental Neurorehabilitation 20 (6), 361–367.

Sand, O., Sjaastad, Ø. V., Haug, E., Toverud, K. C., Bjålie, J. G. & Hekkanen, R. 2014. Ihminen: fysiologia ja anatomia. 8.–11. painos. Helsinki: WSOYpro.

Sandell, S. & Liippola, P. 2011. Aivoverenkiertohäiriöt ja spastisuus. 2. painos. Piispanristi: Painola. Luettu 13.7.2018. https://www.aivoliitto.fi/files/2792/Aivoverenkiertohäiriöt_ja_spastisuus_web.pdf

Sandström, M. & Ahonen, J. 2011. Liikkuva ihminen – aivot, liikuntafysiologia ja sovellettu biomekaniikka. Lahti: VK-kustannus Oy.

Saxena, S., Rao, B. K. & Senthil, K. D. 2017. Short-term balance training with computer-based feedback in children with cerebral palsy: A feasibility and pilot randomized trial. Developmental Neurorehabilitation 20 (3), 115–120.

Sharkey, P., McCrindle, R. & Merrick, J. 2016. Recent advances in the use of virtual reality technologies for rehabilitation. Teoksessa Sharkey, P. & Merrick, J. Recent Advances on Using Virtual Reality Technologies for Rehabilitation. New York: Nova Science Publishers, Inc. Luettu 3.7.2018. Vaatii käyttöoikeuden. <http://web.a.ebsco-host.com/ehost/ebookviewer/ebook/bmxlYmtfXzEyMjYwNjNfX0FO0?sid=6b832fc4-e8e6-414c-bcaa-074f2f9ea3a3@sessionmgr4008&vid=0&format=EB&rid=1>

Shumway-Cook, A. & Woollacott, M. H. 2017. Motor Control. Translating Research into Clinical Practice. 5. painos. Philadelphia: Wolters Kluwer.

Soinila, S. 2007. Hermoston toiminta. Teoksessa Soinila, S., Kaste, M. & Somer, H. (toim.) Neurologia. 2.–3. painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Soinila, S. 2015. Pikkuaiivot. Teoksessa Soinila, S. & Kaste, M. (toim.) Neurologia. Kustannus Oy Duodecim. Luettu 20.8.2018. Vaatii käyttöoikeuden. <http://www.oppiporrtti.fi/op/neu00005/do>

Stamer, M. 2000. Posture and Movement of the Child With Cerebral Palsy. Austin, Texas: Pro-ed.

Suomen CP-liitto ry. 2011. CP-opas. Forssa: Forssa Print. Luettu 30.7.2018. http://www.cp-portaali.fi/files/122/CP-opas_nettiversio.pdf

Tarakci, D., Huseyinsinoglu B. E., Tarakci, E. & Ozdincler, A.R. 2016. Effects of Nintendo Wii-Fit® video games on balance in children with mild cerebral palsy. Pediatrics International 58 (10), 1042–1050.

Tecklin, J.S. 2015. Pediatric Physical Therapy. 5. painos. Baltimore, MD: Lippincott Williams & Wilkins, a Wolters Kluwer business.

TENK. 2012. Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa. Tutkimuseettisen neuvottelukunnan ohje 2012. Helsinki. Luettu 29.7.2018. http://www.tenk.fi/sites/tenk.fi/files/HTK_ohje_2012.pdf

TYMO. 2018. The therapy board. Luettu 13.6.2018. <http://tyromotion.com/en/products/tymo>

Tyromotion. 2015. The clever therapy. Tuoteluettelo. Luettu 23.7.2018 https://tyromotion.com/wp-content/uploads/2016/01/Catalogue-2016_EN_web.pdf

TYROMOTION GmbH. 2017. Tymo Manual. Käyttöopas. Luettu 14.6.2018. https://tyromotion.com/wp-content/uploads/2016/03/170706_TYMO_Manual_EN.pdf

Van der Heide, J.C., Begeer, C., Fock, J.M., Otten, N., Stremmelaar, E., Van Eykern, L.A. & Hadders-Algra, M. 2004. Postural control during reaching in preterm children with cerebral palsy. Developmental Medicine and Child Neurology 46 (4), 253–266.

Vanhatalo, S. & Soinila, S. 2014. Lasten ja nuorten neurologisten sairauksien erityispiirteitä. Teoksessa Soinila, S. & Kaste, M. (toim.) Neurologia. Kustannus Oy Duodecim. Luettu 19.8.2018. Vaatii käyttöoikeuden. <http://www.oppiporrtti.fi/op/neu00307/do#s4>

Vilkka, H. 2005. Tutki ja kehitä. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.

Woollacott, M.H. & Shumway-Cook, A. 2005. Postural Dysfunction During Standing and Walking in Children with Cerebral Palsy: What Are the Underlying Problems and What New Therapies Might Improve Balance? *Neural plasticity* 12 (2-3), 211–219.

LIITTEET

Liite 1. Suostumuslomake lasten vanhemmille

Hei!

Olemme kolmannen vuoden fysioterapeuttiopiskelijoita Tampereen ammattikorkeakoulusta ja toteutamme opinnäytetyötä yhteistyössä fysioterapeutti [REDACTED] sekä Fysioline Oy:n kanssa. Opinnäytetyön tarkoitus on toteuttaa fysioterapiaa Tymo-terapialevyllä, joka on monikäyttöinen mittaus- ja terapiajärjestelmä tietokoneavusteiseen kuntoutukseen. Opinnäytetyöllä pyritään selvittämään **vaikuttaako terapialevyn avulla harjoittelu lapsen tasapainoon** ja onko tietokoneavusteinen harjoittelu lapselle mielekästä. Tuloksia käytetään opinnäytetyön raportissa sekä Fysioline Oy:n markkinoinnissa ilman nimiä ja tunnistettavuutta. Tarvittaessa kuvaamme harjoittelua ja mittauksia omaan käyttöömme helpottamaan raportin kirjoittamista.

Harjoittelu toteutuisi **13.11- 15.12.2017 välisenä aikana** sisältäen alku-, väli- ja loppumittaukset. Harjoittelu tapahtuu koululla meidän toteuttamana koulupäivän tai iltapäiväkerhon aikana. Voimme hyödyntää myös välitunteja terapian toteutuksessa. Suunnitelmassa on harjoitella **kolme kertaa viikossa** (maanantai, keskiviikko, perjantai). Arviolta yksi harjoittelukerta kestää **20 minuuttia**. Aikataulut sovitaan tarkemmin yhdessä opettajien kanssa.

Saako lapsenne osallistua opinnäytetyön toteutukseen ja olla poissa oppitunneilta?

Saako koulun fysioterapeutti luovuttaa meille tietoa lapsestanne?

Kyllä, lapsemme saa osallistua sekä tietoja luovuttaa opinnäytetyön toteutusta varten

Allekirjoitus ja nimenselvennys

Paikka ja aika

Voitte ottaa meihin tarvittaessa yhteyttä sähköpostitse

Noora Hautasuo [REDACTED]

Sesilia Lindström [REDACTED]

Terveisin fysioterapeuttiopiskelijat Noora ja Sesilia

Liite 2. Suostumuslomake lasten opettajalle

Hei!

Olemme kolmannen vuoden fysioterapeuttiopiskelijoita Tampereen ammattikorkeakoulusta ja toteutamme opinnäytetyötä yhteistyössä fysioterapeutti [REDACTED] sekä Fysioline Oy:n kanssa. Opinnäytetyön tarkoitus on toteuttaa fysioterapiaa Tymo-terapialevyllä, joka on monikäyttöinen mittaus- ja terapiajärjestelmä tietokoneavusteiseen kuntoutukseen. Opinnäytetyöllä pyritään selvittämään **vaikuttaako terapialevyn avulla harjoittelu lapsen tasapainoon** ja onko tietokoneavusteinen harjoittelu lapselle mielekästä. Tuloksia käytetään opinnäytetyön raportissa sekä Fysioline Oy:n markkinoinnissa ilman nimiä ja tunnistettavuutta. Tarvittaessa kuvaamme harjoittelua ja mittauksia omaan käyttöömme helpottamaan raportin kirjoittamista.

Harjoittelu toteutuisi **viikoilla 46-50** sisältäen alku-, väli- ja loppumittaukset. Harjoittelu tapahtuu koululla meidän toteuttamana koulupäivän tai iltapäiväkerhon aikana. Voimme hyödyntää myös välitunteja terapian toteuttamisessa. Suunnitelmana on harjoitella **kolme kertaa viikossa** (maanantai, keskiviikko, perjantai). Arviolta yksi harjoittelukerta kestää **20 minuuttia**. Aikatauluista voisimme sopia tarkemmin yhdessä.

Saako lapsi olla poissa oppitunneilta tai käyttää välitunteja terapiaan kyseisten viikkojen aikana?

Kyllä, lapsi saa osallistua terapiaan oppituntien aikana

Allekirjoitus ja nimenselvennys

Paikka ja aika

Voitte ottaa meihin tarvittaessa yhteyttä sähköpostitse

Noora Hautasuo [REDACTED]

Sesilia Lindström [REDACTED]

Terveisin

Fysioterapeuttiopiskelijat Noora ja Sesilia

Liite 3. Kuvauslupa

Hei!

Kirjoitamme opinnäytetyöstämme ”Tymo-terapialevyharjoittelun vaikutus CP-lapsen tasapainoon” opinnäytetyöraportin. Raportti julkaistaan Theseuksessa (www.theseus.fi), johon kootaan ammattikorkeakoulujen opinnäytetyöt ja julkaisut.

Tarkoituksenamme olisi liittää raporttiin itse ottamiamme kuvia lapsenne Tymo-terapialevyharjoittelusta. Kuvat muokataan tai rajataan siten, ettei lapsenne kasvot ole näkyvissä.

Saako lapsestanne otettuja kuvia käyttää opinnäytetyöraportissa?

Kyllä, lapsestamme otettuja kuvia saa käyttää opinnäytetyön kirjallisessa raportissa

Allekirjoitus ja nimenselvennys

Paikka ja aika

Voitte ottaa meihin tarvittaessa yhteyttä sähköpostitse

Noora Hautasuo

Sesilia Lindström

Terveisin

Fysioterapeuttiopiskelijat Noora ja Sesilia

Liite 4. PBS-testin suoritus- ja pisteytysohje

Pediatric Balance Scale

Suoritus- ja pisteytysohje

Nimi: _____

Päiväys: _____

Paikka: _____

Testaaja: _____

OsiotPisteet
0-4Sekunteina
vapaatehtoinen

1. Istumasta seisomaannousu
2. Istuutuminen
3. Siirtyminen
4. Seisominen ilman tukea
5. Istuminen tuetta
6. Seisominen silmät kiinni
7. Seisominen jalat yhdessä
8. Seisominen toinen jalka edessä
9. Yhden jalan seisonta
10. Kääntyminen 360 astetta
11. Katseen kääntäminen taakse
12. Esineen nostaminen maasta
13. Askeltaminen steppilaudalle
14. Eteenpäin kurkottaminen

_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

Yleiset ohjeistukset

1. Jokainen osio havainnollistetaan lapselle ja ohjeet annetaan kirjallisen suoritusohjeen mukaisesti. Lapsi saa suorittaa harjoitusyrityksen jokaisessa osiossa. Toinen harjoitusyritys voidaan sallia, jos lapsi ei ole ymmärtänyt ohjeistusta ja on sen vuoksi kykenemätön suorittamaan osion. Sanallisia ja visuaalisia ohjeita voidaan täsmentää manuaalisen ohjauksen avulla. Lapsen kanssa voidaan keskustella suorituksen aikana, jos tämä helpottaa lasta keskittymään suorituksen vaatiman ajan. Suorituksissa voidaan käyttää lattialle asetettua teippiä tai jalanjälkiä helpottamaan lasta löytämään tasapainoisen asennon.
2. Jokainen osio pisteytetään käyttäen asteikkoa nolasta neljään. Useat yritykset ovat sallittuja. Jos lapsi saa ensimmäisellä yrityksellä täydet neljä pistettä, eivät lisäyritykset ole tarpeen. Useissa osioissa lapsen tulee säilyttää ohjeistettu asento tietyn aikaa. Pisteitä vähennetään progressiivisesti, jos aika- tai välimatkavaatimukset eivät täyty, jos testattavan suoritus vaatii varmistusta tai jos testattava koskee ulkoiseen tukeen tai saa ulkoista tukea testaajalta. Lapsen tulisi ymmärtää, että tavoitteena on säilyttää tasapaino kaikkien suoritusten aikana. Lapsi saa itse päättää kummalla jalalla seisoo tai kuinka pitkälle kurkottaa. Pisteyttäessään osioita 4-10 ja 13 testaaja voi halutessaan dokumentoida täsmällisen ajan sekunteina.

Testivälineet

Pediatric Balance Scale on suunniteltu minimoiden spesifien testivälineiden tarpeen. Seuraavassa listassa on lueteltu kaikki välineet, joita testin suorittaminen vaatii:

- korkeudeltaan säädettävä tuoli
- tuoli selkänojalla ja käsituilla
- sekuntikello
- 2,5 cm leveää maalarinteippiä

- 15 cm korkuinen steppilauta
- helposti maasta nostettava esine
- viivoitin tai mittakeppi

Seuraavat tarvikkeet ovat vapaaehtoisia ja saattavat helpottaa testin arviointia:

- 2 jalkapohjan muotoista siluettia
- liina silmien peittämiseksi
- värikäs vähintään 5 cm kokoinen esine
- ohjekortit
- tarranauhaa

1. Istumasta seisomaannousu

*Huomioitavaa: Osiot 1 & 2 voidaan testata samanaikaisesti, jos se testaajan mielestä helpottaa lasta tekemään parhaimman mahdollisen suorituksen.

OHJEET: *"Nouse seisomaan niin, että yrität olla tukeutumatta käsiisi."* Lapsi saa päättää käsiensä asennon.

VÄLINEET: Tuoli, jolla istuessaan lapsi saa jalkapohjat tukevasti maahan ja polvet ja lonkat ovat 90 asteen koukistuksessa.

Paras kolmesta yrityksestä:

- () 4 Nousee seisomaan ilman käsien tukea ja saavuttaa tasapainoisen asennon itsenäisesti
- () 3 Nousee seisomaan itsenäisesti käsillä auttaen
- () 2 Nousee seisomaan useamman yrityksen jälkeen käsillä auttaen
- () 1 Tarvitsee vähäistä avustusta noustakseen
- () 0 Tarvitsee kohtalaista tai runsasta avustusta noustakseen

2. Istuutuminen

*Huomioitavaa: Osiot 1 & 2 voidaan testata samanaikaisesti, jos se testaajan mielestä helpottaa lasta saamaan parhaimman mahdollisen suorituksen.

OHJEET: *"Istu tuolille rauhallisesti ilman, että otat tukea käsilläsi."* Lapsi saa itse päättää käsiensä asennon.

VÄLINEET: Tuoli. Korkeudeltaan tuolin tulisi olla sellainen, että lapsen lonkka ja polvi voivat levätä 90 asteen koukistuksessa.

Paras kolmesta yrityksestä:

- () 4 Istuutuu turvallisesti mahdollisimman vähäisellä käsien avustuksella
- () 3 Kontrolloii istuutumista käsillä avustaen
- () 2 Kontrolloii istuutumista reisien takaosia tuoliin painaen
- () 1 Istuutuu itsenäisesti, mutta laskeutuu hallitsemattomasti
- () 0 Tarvitsee avustusta istuutumiseen

3. Siirtyminen

OHJEET: *"Siirry rauhallisesti tuolista toiseen käyttäen käsiä tukena vain tarvittaessa."* Tuolit asetetaan koskettamaan toisiaan 45 asteen kulmassa.

VÄLINEET: Kaksi tuolia, joista toisessa tulee olla käsinojat. Toinen tuoleista saa olla standardi kokoa, toisella tuolilla istuessaan lapsen tulisi yltää tukeutumaan jalkoihinsa lonkkien ja polvien ollessa n. 90 asteen koukistuksessa.

Paras kolmesta yrityksestä:

- () 4 Pystyy siirtymään itsenäisesti pienellä käsituella
- () 3 Pystyy siirtymään turvallisesti, mutta tarvitsee selkeästi käsien tukea
- () 2 Pystyy siirtymään verbaalisen ohjeen ja/tai varmistuksen turvin
- () 1 Tarvitsee yhden henkilön avustusta siirtyessään
- () 0 Tarvitsee kahden henkilön avustusta tai varmistamista siirtyessään

4. Seisominen tuetta

OHJEET: *"Seiso 30 sekuntia liikkumatta."* Painonsiirrot ja tasapainoreaktiot ovat sallittuja, mutta jalkojen irtoaminen alustalta johtaa ajanoton lopettamiseen.

VÄLINEET: sekuntikello, lattialle asetettu 30 cm pitkä teippi tai kaksi jalanjälkeä hartioiden leveydellä

Paras kolmesta yrityksestä:

- () 4 Pystyy seisomaan turvallisesti 30 sekuntia
- () 3 Pystyy seisomaan varmistettuna 30 sekuntia
- () 2 Pystyy seisomaan 15 sekuntia tuetta
- () 1 Tarvitsee useita yrityksiä seisoakseen 10 sekuntia tuetta
- () 0 Ei kykene seisomaan 10 sekuntia tuetta.

_____ Aika sekunteina

*Huomioitavaa: Jos testattava pystyy seisomaan 30 sekuntia tuetta, pisteytä täydet kohdat osuudesta 5 (Istumisen tuetta) ja jatka osioon 6.

5. Istuminen selkänojattomalla tuolilla jalkapohjat lattialla

OHJEET: *"Risti kädet rinnalle ja koeta istua 30 sekunnin ajan."* Ajanotto lopetetaan, jos havaitaan suojareaktioita vartalossa tai yläraajoissa.

VÄLINEET: sekuntikello ja tuoli, jolla istuessaan lapsi saa jalkapohjat tukevasti maahan ja polvet ja lonkat ovat 90 asteen koukistuksessa

Paras kolmesta yrityksestä:

- () 4 Pystyy istumaan varmasti ja turvallisesti 30 sekuntia
- () 3 Pystyy istumaan varmistuksen turvin 30 sekuntia tai vaatii yläraajojen varmistusta ylläpitääkseen istuma-asennon
- () 2 Pystyy istumaan tuetta 15 sekuntia
- () 1 Pystyy istumaan tuetta 10 sekuntia
- () 0 Ei pysty istumaan tuetta 10 sekuntia

Aika sekunteina _____

6. Seisominen silmät kiinni

OHJEET: "Sulje silmät ja koeta pysyä seisoma-asennossa 10 sekuntia liikuttamatta jalkojasi." Jos tarve vaatii, voidaan liinaa käyttää näön peittämiseksi. Painonsiirrot ja tasapainoreaktiot ovat sallittuja, mutta jalkojen irtoaminen alustalta johtaa ajanoton lopettamiseen.

VÄLINEET: sekuntikello, lattialle asetettu 30 cm pitkä teippi tai jalanjäljet hartioiden leveydellä toisistaan, liina näön peittämiseksi

Paras kolmesta yrityksestä:

- () 4 Pystyy seisomaan turvallisesti 10 sekuntia
- () 3 Pystyy seisomaan varmistuksen turvin 10 sekuntia
- () 2 Pystyy seisomaan tuetta 3 sekuntia
- () 1 Ei pysty pitämään silmiä kiinni 3 sekuntia, mutta seisoo vakaasti
- () 0 Tarvitsee apua, ettei kaatuisi

Aika sekunteina: _____

7. Seisominen jalat yhdessä

OHJEET: "Aseta jalkaterät yhteen ja seiso paikallasi ottamatta tukea 30 sekuntia." Painonsiirrot ja tasapainoreaktiot ovat sallittuja, mutta jalkojen irtoaminen alustalta johtaa ajanoton lopettamiseen.

VÄLINEET: sekuntikello ja lattialle asetettu 30 cm pitkä teippi tai kaksi jalanjälkeä asetettuna yhteen.

Paras kolmesta yrityksestä:

- () 4 Pystyy laittamaan jalat yhteen itsenäisesti ja seisomaan turvallisesti 30 sekuntia
- () 3 Pystyy laittamaan jalat yhteen itsenäisesti ja seisomaan varmistuksen turvin 30 sekuntia
- () 2 Pystyy laittamaan jalat yhteen itsenäisesti, mutta ei pysy 30 sekuntia
- () 1 Tarvitsee apua alkuasennon saavuttamiseen, mutta pysyy 30 sekuntia
- () 0 Tarvitsee apua alkuasennon saavuttamiseen eikä pysty seisomaan 30 sekuntia

8. Seisominen jalat peräkkäin

OHJEET: "Aseta jalat peräkkäin samalle viivalle niin, että kantapää koskettaa varpaita. Koeta pysyä asennossa 30 sekunnin ajan ottamatta tukea." Jos lapsi ei kykene asettamaan jalkoja tandem asentoon (toista jalkaa suoraan toisen eteen), pyydetään tätä ottamaan askel eteenpäin. Lisäksi visuaalinen havainnollistamista ja manuaalista avustusta jalkojen asettamisessa voidaan tarvittaessa antaa. Painonsiirrot ja tasapainoreaktiot ovat sallittuja. Ajanotto lopetetaan, jos toinen jalka irtoaa alustalta ja/tai yläraajoilla otetaan tukea.

VÄLINEET: sekuntikello ja lattialle asetettu 30 cm pitkä teippi tai kaksi jalanjälkeä asetettuna kantapää koskettamaan varpaaseen

Paras kolmesta yrityksestä:

- () 4 Pystyy asettamaan kantapään koskemaan varvasta itsenäisesti ja säilyttämään asennon 30 sekuntia
- () 3 Pystyy asettamaan jalan toisen eteen samalle viivalle ja säilyttämään asennon 30 sekuntia
Huom. Askeleen pituuden täytyy ylittää tukijalan jalkaterän pituuden. Asennon leveyden tulisi olla arviolta lapsen normaalin askelluksen leveydellä.
- () 2 Pystyy ottamaan pienen askelen itsenäisesti ja säilyttämään asennon 30 sekuntia, tai tarvitsee avustusta asettamaan jalan toisen eteen, mutta kykenee seisomaan 30 sekuntia
- () 1 Tarvitsee apua askeleen ottamisessa, mutta kykenee säilyttämään asennon 15 sekuntia
- () 0 Menettää tasapainon askelta ottaessaan tai seistessään

9. Yhden jalan seisonta

OHJEET: *”Koita seisoa yhdellä jalalla 10 sekuntia ilman tukea.”* Lasta voidaan tarvittaessa ohjeistaa pitämään käsiä lantiolla. Painonsiirrot ja/tai tasapainoreaktiot ovat sallittuja. Ajanotto lopetetaan, jos tukijalka irtaantuu alustalta, jos yläraaja koskettaa vastakkaista jalkaa tai jos alustaa tai yläraajoja käytetään tukena.

VÄLINEET: sekuntikello ja lattialle asetettu 30 cm pitkä teippi tai kaksi jalanjälkeä

Paras kolmesta yrityksestä:

- () 4 kykenee nostamaan jalan itsenäisesti ja säilyttämään asennon 10 sekuntia
- () 3 kykenee nostamaan jalan itsenäisesti ja säilyttämään asennon 5-9 sekuntia
- () 2 kykenee nostamaan jalan itsenäisesti ja säilyttämään asennon 3-4 sekuntia
- () 1 yrittää nostaa jalkaa, mutta ei kykene säilyttämään asentoa 3 sekuntia. Kykenee kuitenkin pysymään seisoma-asennossa
- () 0 Ei kykene yrittämään jalannostoa, tai tarvitsee avustusta kaatumisen ehkäisemiseksi

_____ Aika sekunteina

10. Kääntyminen 360 astetta

OHJEET: *”Käänny ympäri täysi kierros, pysähdy ja käänny täysi kierros toiseen suuntaan.”*

VÄLINEET: sekuntikello

- () 4 Pystyy kääntymään turvallisesti 360 astetta alle 4 sekunnissa molempiin suuntiin
- () 3 Pystyy kääntymään turvallisesti 360 astetta alle 4 sekunnissa ainoastaan toiseen suuntaan. Toiseen suuntaan kääntyminen vie aikaa yli 4 sekuntia.
- () 2 Pystyy kääntymään 360 astetta turvallisesti, mutta hitaasti
- () 1 Tarvitsee varmistusta tai jatkuvaa verbaalista ohjausta
- () 0 Tarvitsee avustusta kääntyessään

_____ Aika sekunteina

11. Katsominen taakse (oikean ja vasemman olkapään yli seisoessa paikallaan)

OHJEET: *”Seiso jalat paikallaan ja seuraa katseellasi tätä esinettä, kun liikutan sitä.”*

VÄLINEET: värikäs esine ja lattialle asetettu 30 cm pitkä teippi tai kaksi jalanjälkeä asetettuina hartioiden leveydelle toisistaan.

- () 4 Katsoo taakse kummallekin puolelle ja painonsiirroissa ilmenee keskivartalon kierto
- () 3 Katsoo taakse vain toisen olkapään yli keskivartalon kierron kanssa; painonsiirto toiselle puolelle tulee olkapään tasolle mutta ilman keskivartalon kiertoa
- () 2 Kääntää pään ja katseen olkapään tasolle, ei keskivartalon kiertoa.
- () 1 Tarvitsee varmistusta kääntyessään. Kaularangan kierto yli 45 astetta.
- () 0 Tarvitsee avustusta, ettei kaatuisi. Kaularangan kierto alle 45 astetta.

12. Esineen nostaminen maasta seisoma-asennossa

OHJEET: *"Nosta esine maasta."* Esine asetetaan noin lapsen jalkaterän etäisyydelle hallitsevan puolen jalan eteen lattialle. Lapsilta, joilla ei ole selkeästi hallitsevaa puolta tulee kysyä, kumpaa kättä tämä haluaa käyttää ja asetetaan esine tälle puolelle.

VÄLINEET: helposti maasta nostettava esine ja lattialle asetettu 30 cm pitkä teippi tai kaksi jalanjälkeä

- () 4 Pystyy nostamaan esineen helposti ja turvallisesti
- () 3 Pystyy nostamaan esineen, mutta tarvitsee varmistuksen
- () 2 Ei pysty nostamaan esinettä, mutta kurkottaa 2–5 cm päähän esineestä niin, että tasapaino säilyy
- () 1 Ei pysty nostamaan esinettä, tarvitsee yritykseensä varmistuksen
- () 0 Ei pysty yrittämään. Tarvitsee avustusta, ettei menettäisi tasapainoaan tai kaatuisi

13. Askeetus steppilaudalle

OHJEET: *"Nosta kumpikin jalka vuoron perään steppilaudan päälle niin, että koko jalkapohja osuu lautaan. Askella molemmilla jaloilla kuusi kertaa."*

VÄLINEET: sekuntikello ja 15 cm korkuinen steppilauta tai penkki

- () 4 Seisoo itsenäisesti ja turvallisesti ja suorittaa 8 askellusta 20 sekunnissa.
- () 3 Pystyy seisomaan itsenäisesti ja suorittamaan 8 askellusta yli 20 sekunnissa.
- () 2 Pystyy askeltamaan 4 kertaa ilman apua, tarvitsee varmistusta
- () 1 Pystyy askeltamaan 2 kertaa, tarvitsee vähäistä avustusta
- () 0 Tarvitsee avustusta, ettei menettäisi tasapainoaan tai kaatuisi tai ei pysty yrittämään

14. Eteenpäin kurkotus

Yleiset ohjeistukset ja valmistelu: Seinälle asetettua mittakeppiä ja tarranauhoja käytetään mittausvälineenä. Lattialle asetettua teippiä tai jalanjälkiä käytetään vakaan asennon löytämisessä. Lasta pyydetään kurkottamaan eteenpäin niin pitkälle kuin hän kykenee kaatumatta tai ottamatta askelta. Lapsi laittaa käden nyrkkiin, ja MCP- nivel toimii anatomisena maamerkinä mittaukselle. Lasta voidaan avustaa asettamaan yläraajat 90 asteen kulmaan. Tukea ei tule antaa kurkotuksen aikana. Osio tulee ohittaa, jos lapsi ei kykene nostamaan yläraajoja 90 asteen kulmaan.

OHJEET: *"Aseta jalat samalle viivalle. Nosta kädet ylös ja laita sormet nyrkkiin. Kurota sitten eteenpäin niin pitkälle kuin kykenet liikuttamatta jalkojasi."*

VÄLINEET: mittakeppi tai viivoitin, tarranauhaa sekä lattialle asetettu 30 cm pitkä teippi tai kaksi jalanjälkeä

3 Yrityksen keskiarvo

- () 4 Pystyy kurkottamaan eteen varmasti yli 25 cm
- () 3 Pystyy kurkottamaan eteen turvallisesti yli 12,5 cm
- () 2 Pystyy kurkottamaan eteen turvallisesti yli 5 cm
- () 1 Kurkottaa eteen, mutta tarvitsee varmistuksen
- () 0 Menettää tasapainon yrittäessään, tarvitsee ulkoista tukea

Kokonaispistemäärä
Maksimipistemäärä = 56

Liite 5. Haastattelua ohjaava kysymyslomake

Nimi:

Päivämäärä:

Ikä:

Sukupuoli:

Tymo-terapialevyharjoittelun mielekkyys CP-vammaisten lasten
tasapainoharjoittelussa

1. Mitä mieltä olit tasapainoharjoittelusta Tymo-terapialevyllä tällä viikolla?
 (Rastita parhaiten kuvaavat kasvot)



(Tosi kivaa, ihan kivaa, en osaa sanoa, en pitänyt, en pitänyt ollenkaan)

1.1 Miksi?

2. Kuinka ymmärsit, mitä peleissä kuuluu tehdä? (esimerkiksi painonsiirron suunta, pelin idea)



(Todella hyvin, ihan hyvin, en osaa sanoa, huonosti, en ymmärtänyt lainkaan)

3. Onko sinusta mukavaa tulla harjoittelemaan Tymo-terapialevyllä? (Rastita sopivin vaihtoehto)

Kyllä ☐Ei ☐Joskus ☐En osaa sanoa ☐

4. Kummasta pidät enemmän Tymo-terapialevyharjoittelusta vai aikaisemmin fysioterapeutin kanssa tekemistäsi harjoitteista?

Tymo-terapialevyharjoittelu ☐Fysioterapiassa tehdyt harjoitteet ☐En osaa sanoa ☐

koska: _____

5. Mikä tietokoneavusteisessa terapiassa on hyvää?
(esim. terapiapeliin aiheet, äänet, erilainen harjoittelumuoto, uuden kokeileminen, haastavuus/helppous, terapialevy)

6. Mikä tietokoneavusteisessa terapiassa on huonoa?

7. Mikä on mukavin terapiapeli? Miksi?

8. Kuinka mielelläsi harjoittelisit jatkossakin tasapainoa Tymo-terapialevyllä?



(Todella mielelläni, ihan mielelläni, en osaa sanoa, en kovin mielelläni, en haluaisi ollenkaan)