

KEMI-TORNION AMMATTIKORKEAKOULU

Vibrapöydän käyttö fysioterapiassa

Tapaustutkimus 13-vuotiaan cp-lapsen seisoma-asennosta

Paula Kovalainen & Mari Törmikoski

Fysioterapian opinnäytetyö

Fysioterapeutti (AMK)

KEMI 2011

Kovalainen Paula & Törmikoski Mari

Vibrapöydän käyttö fysioterapiassa  
Tapaustutkimus 13-vuotiaan cp-lapsen seisoma-asentoon

Sivuja (+liitteitä): 37+1

Tämä opinnäytetyö toteutettiin tapaustutkimuksena yhteistyössä oululaisen erityiskoulun kanssa. Koulussa järjestetään oppimista tukevaa kuntoutusta oppilaille heidän yksilöllisten tarpeidensa mukaan. Fysioterapia toteutuu yksilö- ja ryhmäterapiana, joissa heillä on käytössään monipuoliset tilat ja välineet. Toimeksiantaja halusi selvittää miten heidän käytössään oleva vibrapöytä vaikuttaa cp-lapsen seisoma-asentoon. Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää kolmen viikon mittaisen, kolme kertaa viikossa tapahtuvan vibrapöytäharjoittelun vaikutusta 13-vuotiaan cp-lapsen seisoma-asentoon. Tutkimushenkilö oli 13-vuotias tyttö, jolla on diagnosoitu diplegia spastica. Tavoitteena oli aikaansaada luottettava tapaustutkimus.

Interventio sisälsi harjoittelua vibrapöydällä yhdestä kolmeen minuuttia kerralla. Tutkittava seisoi vibrapöydällä avojaloin harjoitusten ajan. Tutkimushenkilön lonkan ojennus ja koukistus mitattiin goniometrillä ennen harjoittelujakson aloittamista ja sen jälkeen. Lisäksi hänen seisoma-asentoaan havainnoitiin valokuvien avulla kolmen viikon intervention ajan.

Tuloksista käy ilmi, että tutkimushenkilön seisoma-asento kehittyi kolmen viikon vibrapöydällä tapahtuvan harjoittelun jälkeen. Tulosten perusteella voidaan todeta vibrapöytä harjoittelulla olevan positiivinen vaikutus cp-lapsen seisoma-asentoon

**Asiasanat:** Vibrapöytä, cp-oireyhtymä, seisoma-asento, tapaustutkimus

Kovalainen Paula & Törmikoski Mari

The use of the whole body vibration platform in physiotherapy  
A case study of a standing position of a 13-year old child with cerebral palsy

Pages (+appendices): 37+1

This case study was executed in collaboration with a special school from Oulu. The school organizes rehabilitation that supports learning according to the individualized needs of the students. Physiotherapy was carried out for individuals and groups and diverse rooms and instruments were used. The school wanted to know how the use of the whole body vibration (WBV) platform affects the standing position of a child with cerebral palsy. The research investigated how the WBV platform affects the standing position when the vibrating platform was used three times a week for three weeks. The person researched in this case study was a 13-year old girl who was diagnosed with diplegia spastica. The aim was to deliver a reliable case study.

Her standing position was observed through photographs during three weeks of the intervention which included practicing with whole body vibration platform from one minute to three minutes at a time. The person researched was standing bare feet on the WBV platform during the practices. The extension and flexion of her hips were measured with goniometer before and after the practice.

The results show that the standing position of the girl improved after the three weeks practice of the WBV platform. According to the results, there was a positive effect on the standing position of the child with cerebral palsy.

**Key words:** Whole body vibration, cerebral palsy, standing position, case study

## SISÄLLYSLUETTELO

1 JOHDANTO .....	6
2 CP-OIREYHTYMÄ.....	8
2.1 Diplegia Spastica.....	8
2.2 Seisoma-asento.....	11
2.3 Seisoma-asennon ehdot.....	11
3 CP-LAPSEN FYSIOTERAPIA OSANA KUNTOOUTUSTA .....	14
3.1 Vibraation käyttö cp-lapsen fysioterapiassa.....	17
3.2 DKN Technology vibrapöytä.....	19
4 TUTKIMUKSEN TARKOITUS .....	22
5 TUTKIMUSMENETELMÄT .....	23
5.1 Tutkimusasetelma .....	23
5.2 Tutkimuskohde.....	24
5.4 Analyysimenetelmät.....	25
5.4.1 Kuvien analysointi .....	26
6 TUTKIMUKSEN TULOKSET .....	27
7 POHDINTA .....	29
7.1 Tutkimuksen eettisyyden pohtiminen .....	32
7.2 Johtopäätökset.....	32
LÄHTEET.....	34
LIITTEET .....	36

*"Olen kulkenut pitkän matkan, mutta olen vasta tässä." "Olet vasta tässä", he sanovat.  
"Mutta kukaan ei kysy, kuinka kaukaa olen tähän hetkeen tullut." M. Leinonen  
(Karvonen 1999, 91.)*

## 1 JOHDANTO

Tänä päivänä kouluelämän haasteet ovat erilaiset ja erityiskasvatuksen sekä -opetuksen tarve on lisääntynyt. Jos oppilaalla ei vammaisuudesta, sairaudesta, kehityksen viivästyisestä, tunne-elämän häiriöstä tai muusta syystä johtuen ole mahdollisuutta osallistua yleisopetukseen lähikoulussaan, hän voi saada erityisopetusta erityiskouluissa tai – luokissa. (Suvikas ym. 2007, 144–192.)

Liikuntavammaisille järjestetään opetusta yleisopetuksen luokassa, erityisluokassa tai kunnan tai valtion erityiskoulussa. Opetusmuodon valintaan vaikuttaa vamman laatu ja vaikeusaste, monivammaisuus, erilaisten tukipalveluiden tarve, koulumatkan pituus, oppimisympäristön sopivuus ja toimivuus sekä sosiaaliset ja psyykkiset tekijät. Vamman ja sairauden aiheuttamat erityistarpeet tulee ottaa huomioon järjestämällä tarvittavat tukipalvelut. Suurin osa liikuntavammaisista oppilaista tarvitsee avustajapalveluja ja lääkinällistä kuntoutusta. CP-oireyhtymä on yleinen diagnoosi lapsilla ja nuorilla, jotka ovat siirretty erityisopetukseen. (Vinni 2001, 291.)

CP on lyhenne englannin kielen sanoista Cerebral Palsy, joka tarkoittaa alkuaan aivohalvausta. Nykyään CP-vamma määritellään kehittyvien aivojen liikkeistä ja asennoista vastaavien keskuksien ja niiden yhteyksien kertavaurioiksi, jotka ovat syntyneet raskauden tai varhaislapsuuden aikana Suomessa syntyy vuosittain noin 130–140 CP- vammaista lasta. Arviolta kaksi lasta syntyy CP-vammaisena jokaista tuhatta elävänä syntyneitä lasta kohden. Suomessa on eri-ikäisiä CP-vammaisia noin 6500. (Pälikkö n.d.) CP:n ilmaantuvuus on suurin keskosilla, mutta kaikilla pienipainoisilla tai monisikiöisistä raskauksista syntyneillä lapsilla on lisääntynyt riski saada CP-vamma. (Sillanpää & Herrgård & Iivanainen & Koivikko & Rantala toim. 2004, 161.) CP-lapsen kehityksen eteneminen ja epänormaali liikemallit ovat ennustettavissa, mutta ne ovat erilaisia eri cp-tyypeillä. (Bobath & Bobath 1991, 14.) Opinnäytetyössämme käsittelemme tarkemmin diplegia spasticaa, joka on yleisin CP-vamman muodoista.

CP-lapsen fysioterapian keskeisenä tavoitteena on saavuttaa mahdollisimman hyvä liikkumis- ja toimintakyky lapsen arjen helpottamiseksi. Fysioterapialla pyritään esimerkiksi liiallisen lihasjänteiden eli spastisuuden vähentämiseen ja virheasentojen tuomien haasteiden helpottamiseen. (Perttula 2011,11–13.) Ruotsissa on kokeiltu

vibrapöydällä tapahtuvan harjoittelun vaikutusta cp-lasten lihasten spastisuuteen hyvin tuloksin. (Engström 2004, 28–31.)

Tämän tapaustutkimuksen toimeksiantajana toimii oululainen erityiskoulu, joka halusi saada enemmän tietoa käytössään olevasta vibrapöydästä. Tarkoituksenamme on selvittää vaikuttaako kolmen viikon mittainen, kolme kertaa viikossa vibrapöydällä tapahtuva harjoittelu 13-vuotiaan CP-lapsen seisoma-asentoon. Tutkimus koostuu alkua ja loppumittauksista, valokuvauksesta sekä kolmen viikon harjoitteluinterventiosta.

## 2 CP-OIREYHTYMÄ

Cerebral Palsy (CP-oireyhtymä) tarkoittaa ennen kahden vuoden ikää tapahtunutta aivovauriota, jota seuraa kyvyttömyys säilyttää normaali asento ja suoriutua normaaleista liikkeistä. CP-vamma on vielä kehitysvaiheessa olevan aivokudoksessa tapahtuneen aivovaurion seurausta, joka on syntynyt refleksejä ja lihastonusta (lihasjänteystä) kontrolloivien aivojen alueella. (Sillanpää ym. 2004, 161.) Raskauden ensimmäisen kolmanneksen aikana äidin vaikea sairaus, infektio tai sikiön altistuminen ulkoisille myrkyille saattaa johtaa hermosolujen jakautumisen häiriöön tai keskushermoston epämuodostumaan. Raskausviikot 26–34 ovat herkkää aikaa aivokammioita ympäröivien rakenteiden kehityksessä. (Mäenpää 2011, 6-8.)

Keskushermosto kypsyy koko raskauden ajan, minkä vuoksi se on herkkä vaurioitumaan missä tahansa raskauden vaiheessa; vaurion sijainti ja vaikutukset toimintaan määräytyvät paljolti keskushermoston kehitystasesta tapahtumahetkellä. Aivovaurion aiheuttama oirekuva on jatkuvasti muuntuva ja liikkumisedellytykset voivat iän myötä joko huonontua tai parantua. CP-vammaisella esiintyy usein myös muita keskushermoston häiriöitä kuten vaikeutta näön käytössä ja hahmottamisessa sekä vaikeuksia kommunikoinnissa ja kognitiivisissa suorituksissa. Lisäksi CP-vammaisilla voi esiintyä myös epilepsiaa. CP-vamman syytä pystytään harvoin osoittamaan yksittäisellä tekijällä. (Sillanpää ym. 2004, 161.)

### 2.1 Diplegia Spastica

CP-vammaisuus luokitellaan poikkeavan lihastonuksen, toiminnan laadun, oireiden sijainnin ja vaikeusasteen mukaan. Spastisissa muodoissa lihasten tonus on kasvanut ja lihasten venyvyys huonontunut. (Pälikkö n.d.) Spastisuus tarkoittaa lihaksen kohonnuttua tonusta eli jänteystä, joka vastustaa lihaksen venymistä liikenopeuden kasvaessa tai tietyn liikenopeuden tai nivelkulman ylittyessä. Mitä nopeammin liike suoritetaan, sitä voimakkaammin lihas vastustaa liikettä. Liiallinen ponnistelu, yrittäminen tai selinmakuuasento lisää spastisuutta. Selinmakuuasento voi lisätä erityisesti ojentajalihasten spastisuutta. Spastisesta lihasta venyttäessä voi tuntea liikkeen takertumisen. (Aivohalvaus ja dysfasialiitto ry 2005, 4-9.)



Yleisin CP:n muodoista on diplegia spastica eli kaksoisjäykkähalvaus, jossa alaraajat ovat spastisemmat kuin yläraajat. (Pälikkö n.d.) Useat näistä lapsista syntyvät ennenaikaisesti ja heidän hitaan kehityksensä ajatellaan johtuvan siitä. Lapsen kehitysvaiheet viivästyvät, mutta asentotonus on melko normaali varhaisvaiheessa. Liiallinen fleksiotonus (koukistusjänteys), joka havaitaan hyvin pienillä normaaleilla vauvoilla, saattaa jäädä muuttumattomaksi useiksi kuukausiksi. Päänhallinta kehittyy normaalia myöhemmin. Lapsi saa kätensä yhteen ja suuhun sekä pää pysyy vartalon keskilinjassa. Hänen alaraajansa näyttävät aluksi hieman spastisilta; ne ovat fleksiossa ja abduktiossa (loitonnuksessa). Täydessä passiivisessa abduktiossa saattaa tuntua jonkin verran vastustusta. Tämän vuoksi diagnoosia ei tehdä ennen yhdeksän kuukauden ikää. Ennen tätä lapsi ei vielä nouse itse istumaan eikä hänellä ole tasapainoa istumaan asetettuna. (Bobath & Bobath 1991, 23.)

Diplegia lapsen kokonaistilannetta voidaan nimittää myös toiminnalliseksi tetraplegiaksi eli neliraajahalvaukseksi. Tällöin hänen on vaikea tukeutua käsiinsä. Näiden diplegialasten ongelmat ovat kuntoutuksen ja itsenäisen selviytymisen kannalta samankaltaisia kuin monilla tetraplegialapsilla. Keskoset ovat suurin diplegiata sairastava ryhmä. CP-lapsista noin 35 % diagnosoidaan diplegia spastica. (Sillanpää ym. 2004, 163.)

Tahdonalainen motoriikka on diplegiassa häiriintynyt vaikeammin kuin yläraajojen motoriikka. Diplegialasten motorinen vamma-aste voi vaihdella itsenäisesti kävelevistä pyörätuolissa istuviin. (Sillanpää ym. 2004, 163.) Seistessä tai kävellessä heillä on yleensä epäsymmetrinen liikemalli; toiselle jalalle varataan painoa hyvin vähän, alaraajan ollessa adduktiossa (lähennyksessä) ja sisäkierrrossa. Lisäksi kantapää on tällöin irti alustalta, kun taas toisessa jalassa polvi on yliojentuneena ja lonkka fleksiossa kantapään ollessa alustalla. (Bobath ym. 1991, 23,34.) Kuvassa yksi näkyy kuinka diplegialapset seisovat alaraajat jäykästi ojentuneina ja adduktiossa.



KUVA 1 Bobath ym. 1991, 34

Kävellessä diplegialapset tarvitsevat hieman lonkkien ja polvien fleksiota saadakseen alaraajoihin liikkuvuutta. Tämän vuoksi he lähtevät kävelemään molemmat lonkat ja polvet lievässä fleksiossa, adduktiossa ja sisäkierrossa. Tällöin paino on jalan sisäsyryllä, mikä johtaa jalkojen virheasentoon, jossa heidän jalkateränsä ovat kääntyneenä ulospäin (valgusdeformiuteen). Koska lapsi ei pysty seisomaan turvallisesti toisella jalalla ja ottamaan yhtäaikaan toisella askelta, hän liikkuu eteenpäin taivuttamalla vartalonsa lonkkien yli. Alaraajat seuraavat perässä, varpaat tulevat ensin alustalle estäen lapsen kaatumisen eteenpäin. Tästä kävelymallista seuraa väistämättä akillesjänteen asteittainen kiristyminen. Diplegialapsen tukipinta seistessä ja kävellessä on kapea, ja sen takia tasapainon saavuttaminen on vaikeaa. (Bobath ym. 1991, 35-37.)

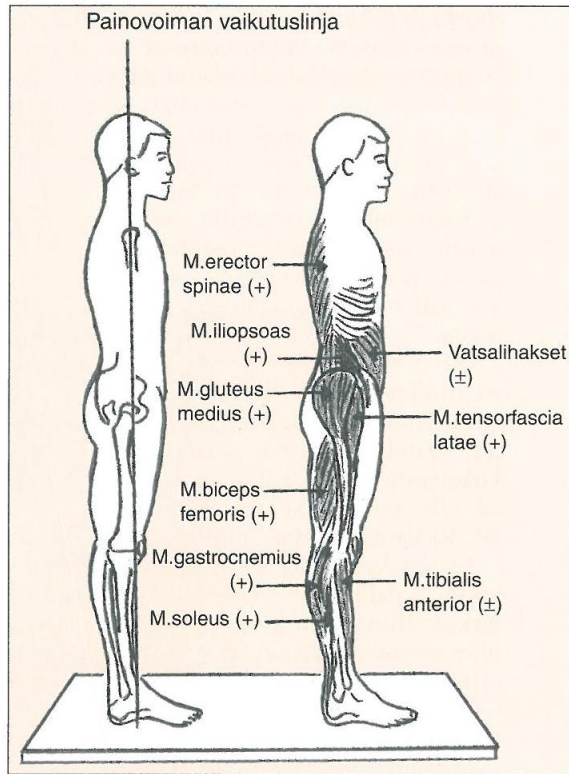
## 2.2 Seisoma-asento

Ihmisen seisoma-asentoa on tärkeää tarkastella ja huomioida siihen liittyviä mekaniikan lainalaisuuksia ja lihasaktivaatiota. Perusasennossa kehon massan painopiste vaikuttaa jalkojen väliin naviculare-luiden (veneluiden) kohdalle eli tukipinnan tai tasapainoalueen keskelle. Lepotilassa lihaksissa ei ilmene juurikaan sivuittaissuuntaista aktivaatiota. Seisoma-asennossa jalat suuntautuvat hieman ulospäin laajentaen tukipinnan suuruutta. Lonkkanivelet ovat hieman ulkokierrossa, jolloin ne antavat paremman tuen lantion ryhdille. Yläraajat ovat vartalon sivuilla neutraaliasennossa, eivät kiertyneinä sisään eikä ulospäin. (Ahonen, & Sandström & Laukkanen & Haapalainen & Immonen & Jansson & Fogelholm 2002, 22–30.)

## 2.3 Seisoma-asennon ehdot

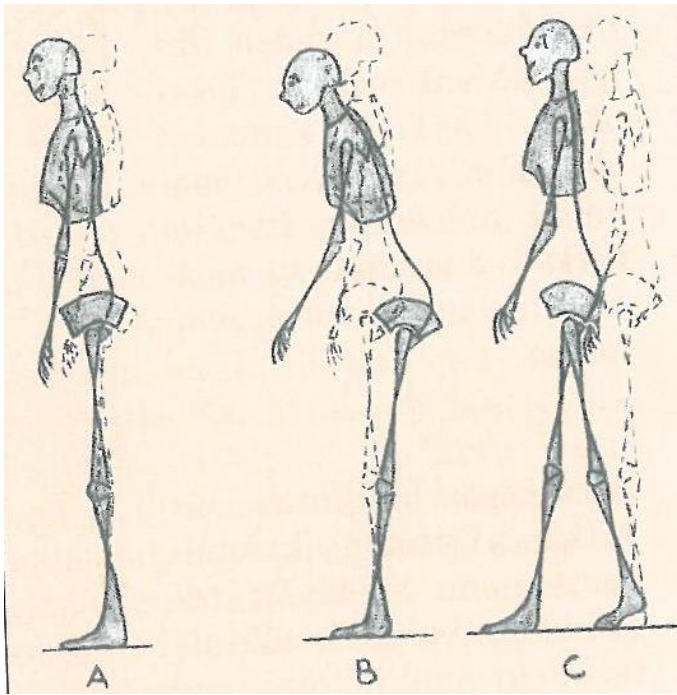
Seisoma-asennon tulee täyttää tietyt stabiliteettiehdot. Kehon painopiste pitää pysyä tilarajojen sisäpuolella siten, että tukipintaa ei tarvitse muuttaa ottamalla askelta eteen tai sivulle. Stabiliteettisäätelyn tavoitteena on aikaansaada tasapaino kehon vakaata asentoa järkyttävien ja ylläpitävien voimavaikutusten välillä. Tilanteesta riippuen hermosto joutuu keskittymään välillä enemmän vertikaaliseen suuntautumisen ylläpitämiseen ja välillä taas stabiliteetin säilyttämiseen. (Ahonen ym. 2002, 22–30.)

Aivojen monimutkaista säätelytyötä helpottaa se, että lihas- ja sidekudoksen passiiviset venymistä vastustavat voimat kompensoivat osan kehon asennossa tapahtuvista muutoksista. Niitä kutsutaan passiiviseksi tonukseksi. Passiivinen tonus auttaa ylläpitämään kehon stabiliteettia ja vertikaalista asentoa, mutta rauhallisen seisoma-asennon säilyttäminen ei onnistu ilman hermoston monimutkaista säätelyä. Tämä johtuu siitä, että kehon spontaani huojunta horjuttaa stabiliteettia. Pystysuoraa asentoa häiritsee taas painovoiman vaikutus. Viimeksi mainitun vaikutuksen minimoimiseen auttaa kehon ojentaminen kuvan kolme esittämällä tavalla. Tällöin keho pysyy pystysuorassa asennossa mahdollisimman pienellä lihastyöllä. (Ahonen ym. 2002, 22–30.)



KUVA 3. Ahonen ym. 2002, 22–30

Kun massakeskipisteen paikka on muuttunut ja vaatii korjausta, tieto tästä kulkee aivoihin ja samoin myös asennon korjaamiseen tarvittava liikestrategia käynnistyy (KUVA 4). Pieni huojutus aktivoi nilkkastrategiaa, hieman suurempi lonkkastrategiaa ja viimeiseksi aktivoituu askellusstrategia. Nilkkastrategiassa kehon huojuessa eteenpäin ensimmäisenä aktivoituu gastrocnemius-lihas (kaksoiskantalihas). Tämän jälkeen hamstring-lihakset supistuvat ja viimeiseksi selän ojentajalihakset. Taaksepäin tapahtuva huojunta käynnistää reaktioketjun, jonka aloittaa tibialis anterior (etumainen säärilihäs). Tämän jälkeen aktivoituu quadriceps-lihakset (nelipäinen reisilihas) ja viimeisenä supistuvat vatsalihakset. Lonkkastrategiassa kehon huojuminen eteenpäin johtaa ensin vatsalihasten aktivoitumiseen, jonka jälkeen quadriceps-lihakset alkavat toimia. Taaksepäin huojuttaessa asentoa alkaa palauttaa vertikaalilinjan selän ojentajalihakset ja hetkeä myöhemmin hamstring-lihakset. Edellä mainittujen lisäksi on vielä olemassa askellusstrategia, jota yleensä käyttävät iäkkäämmät ihmiset. Etu- ja takasuuntaan tapahtuva huojunta korjaantuu ottamalla nopea askel eteenpäin, jolloin tukilihaksina toimivat lonkan loitontajat sekä nilkan ojentajat ja koukistajat. (Ahonen ym. 2002, 22–30.)



KUVA 4. Ahonen ym. 2002, 22–30

### 3 CP-LAPSEN FYSIOTERAPIA OSANA KUNTOUSTUSTA

Kuntoutuksella pyritään parantamaan ihmisen toimintakykyisyyttä ja sosiaalista selviytymistä, työkykyä ja turvaamaan työuran jatkuvuutta. Kuntoutuksen tavoitteet ja sisällöt muuttuvat ajan mukana. Nyt 2010- luvulla on selvästi monipuolisempi toimintamuoto kuin esimerkiksi 1940- ja 1950-luvuilla, jolloin Suomessa kuntoutus oli ennen kaikkea sodassa tai tapaturmissa syntyneiden vaurioiden korjaamista. Tänä päivänä kuntoutus ei ole pelkästään jo syntyneitä haittoja korjaavaa toimintaa, vaan siihen sisältyy myös ennaltaehkäisevä näkökulma. Kuntoutus on sisällöltään monialainen toimintakokonaisuus, jossa huomioidaan ympäristön merkitys. Useamman mielestä kuntoutus käsitteenä yhdistyy voimakkaasti fyysisen kunnan parantamiseen ja fysioterapiaan, mutta kuntoutus sisältää paljon muutakin kuin lääkinnällistä kuntoutusta. Siinä ei ole kysymys vain ihmisen henkilökohtaisen toimintakyvyn parantamisesta, vaan huomio kohdistuu tarkasti myös ihmisen toimintaympäristöön. (Järvikoski & Härkäpää 2011, 8-33.)

Kuntoutuja on tavoitteellinen, pyrkimyksiään ja elämän projektejaan toteuttava toimija, joka pyrkii ymmärtämään, tulkitsemaan, suunnittelemaan ja hallitsemaan elämäänsä. Kuntoutujan rooli kuntoutusprosessissa on aktiivinen. Kuntoutustyöntekijä toimii yhteistyökumppanina, joka tarjoaa tietoja ja mahdollisuuksia kuntoutustyön tueksi. Vuorovaikutussuhde on tasa-arvoinen ja tulosten saavuttaminen edellyttää molempien osapuolten aktiivista panosta. Kuntoutustyöntekijän saama ammatillinen tieto on jaettavissa ja sen merkitys todentuu vasta, kun se siirtyy osaksi yhteistä tietovarantoa. (Järvikoski ym. 2011, 189.) Perheen kanssa tehtävä yhteistyö korostuu silloin, kun on kyseessä liikuntavammaisen lapsi tai nuori, joka on monivammainen. Perhetyö edellyttää toimintakulttuuria perheen kanssa, jossa yhteinen vastuu lapsesta ja nuoresta toteutuu, kun ammatti-ihmisten ja vanhempien tiedot ja taidot otetaan käyttöön. (Vinni 2001, 290.)

Kuntoutus on luokiteltu sisällöltään ja toimintatavoiltaan neljään osa-alueeseen: lääkinnälliseen, ammatilliseen, kasvatukselliseen ja sosiaaliseen kuntoutukseen. Näiden luokitusten tarkoituksena on antaa pohjaa organisaatioiden tai ammattiryhmien työnjaolle. Lääkinnällisessä kuntoutuksessa pääpaino on yksilön psykofyysisen toimintakyvyn parantamisessa, ammatillisessa kuntoutuksessa puolestaan työssä

jaksamisessa ja työllistymisen mahdollisuuksissa, kasvatuksellisessa kuntoutuksessa on kyse yksilön kehitys- ja oppimahdollisuuksien tukemisesta ja sosiaalisessa kuntoutuksessa keskitytään yksilön osallisuuteen sosiaalisissa yhteisöissä ja yhteiskunnassa. Kokonaisvaltaisessa kuntoutuksessa ihminen pyritään näkemään kokonaisuutena erilaisine resursseineen ja tarpeineen. Tämä on välttämätöntä toiminnan tulosten kannalta. (Järvikoski ym. 2011, 20–23.)

Terveydenhuollon järjestämä kuntoutus on pääasiallisesti lääkinällistä kuntoutusta, jota tavallisimmin antavat terveyskeskukset ja sairaalat. Lääkäri toteaa yhdessä asiakkaan kanssa kuntoutustarpeen, jolloin kuntoutus käynnistyy lääkärin läheteellä. Lääkinälliseen kuntoutukseen luetaan virallisesti kuuluviksi: kuntoutusohjaus, apuvälinehuolto, laituskuntoutus, sopeutumisvalmennus, kuntoutustutkimus ja terapiat. (Suvikas ym.2007, 33.)

CP-vammaisen lapsen lääkinällinen kuntoutus on hyvin yksilöllistä ja sitä järjestetään lapsen tarpeiden mukaisesti. Kuntoutuksen ja apuvälineiden avulla voidaan kohentaa CP-lapsen elämänlaatua ja edesauttaa hänen tasa-arvoista osallistumista yhteiskunnassa. Kuntoutuksen tulee olla kokonaisvaltaista ja moniammatillista ja sen suunnittelussa tulee käydä ilmi selkeät, yksilölliset ja realistiset tavoitteet. (Perttula 2011. 11–13.) Lapsen kehitystä ja kasvua pyritään tukemaan fyysisen, psyykkisen sekä sosiaalisen toimintakyvyn kannalta. (Suvikas ym.2007, 165.)

Lääkinällinen kuntoutus aloitetaan mahdollisimman varhaisessa vaiheessa. Tällä tavoin yritetään estää poikkeavien liikemallien kehittyminen, jotta normaali toiminta onnistuisi. Tällöin tuetaan oikeita ja pyritään estämään vääriä liikemalleja. Terapioiden väliaikoina huolehditaan oikeiden asentojen säilymisestä. (Suvikas ym. 2007,165.) Terapian tavoitteiden saavuttaminen tulee olla lapselle itselleen tärkeää ja mielekästä. Yleisesti CP-oireyhtymässä on kyse motorisen suoriutumisen vaikeudesta, normaalin tuntoaistitse tapahtuvan (sensorisen) palautteen puutteesta, toiminnallisen näön ongelmista, kognitiivisista erityisvaikeuksista ja oppimisen vaikeudesta. (Perttula 2011, 12–13.) Keskeisimpiä cp-lapsen terapiamenetelmiä ovat fysio-, toiminta- ja puheterapia sekä neurologinen kuntoutus. (Suvikas ym. 2007, 165.) Fysioterapian keskeisenä tavoitteena on saavuttaa mahdollisimman hyvä liikkumis- ja toimintakyky lapsen arjen helpottamiseksi. Fysioterapialla pyritään esimerkiksi liiallisen lihasjänteiden eli

spastisuuden vähentämiseen ja virheasentojen tuomien haasteiden helpottamiseen. (Perttula 2011,11–13.)

CP-vammaisen lapsen kuntoutuksen koordinoinnista vastaa lasten neurologi yhdessä kuntoutustyöryhmän kanssa. Kuntoutustyöryhmä on moniammatillinen tiimi, johon kuuluu muun muassa fysioterapeutti, toimintaterapeutti, puheterapeutti, psykologi, sosiaalityöntekijä, kuntoutusohjaaja ja hoitaja. Erialaisten tutkimusten ja arviointien perusteella tehdään jokaiselle CP-vammaiselle lapselle yksilöllinen kuntoutussuunnitelma. Suunnitelman tekee perhe yhdessä kuntoutustyöryhmän kanssa. (Perttula 2011, 11–13.) Kuntoutussuunnitelma syntyy kuntoutustarpeen ja kuntoutusmahdollisuuksien selvittelyn tuloksena. Sen tarkoituksena on kuvata selkeässä muodossa tavoitteet ja toimenpiteet, joiden avulla kuntoutusprosessia lähdetään toteuttamaan. Kuntoutussuunnitelmalla on kaksi päätarkoitusta. Se on asiakirja, joka välittää tarpeellista ja välttämätöntä tietoa toisesta kuntoutusjärjestelmästä tai –organisaatiosta toiseen. Kuntoutussuunnitelman tulisi olla myös kuntoutusjärjestelmän ja asiakkaan välinen asiakirja ja asiakasyhteistyön perusta. Se on väline, jolla pyritään turvaamaan kuntoutujalle suunniteltu palveluketju. (Järvikoski ym. 2011, 196–197.)



### 3.1 Vibraation käyttö cp-lapsen fysioterapiassa

Vibraatio on jokapäiväinen ilmiö, joka havaitaan kävelyssä tai juoksemisessa. Kantapään kontakti maahan aiheuttaa värinäaallon, joka välittyy jalkaterän, säären, reiden ja selkärangan kautta aina kalloon asti. Tällainen fysiologinen kuormitus on välttämätön ärsyke luuston ja lihaksiston terveydelle. Kehoon kohdistuu päivittäin erilaisia ulkoisia vibraatioita, joita aiheuttavat mm. autot, junat ja työkalut. (Sandström ym. 2005, s.5-9.)

Vibraatio eli värinä, oskillaatio tai värähdysliike tarkoittaa hiukkasen edestakaista liikettä tasapainoaseman molemmin puolin. Vibraatiota voidaan kuvailla värähdysliikkeen poikkeaman, nopeuden tai kiihtyvyyden sekä taajuuden avulla. Kohteeseen kohdistuvan värähdysliikkeen kulloinkin asema ja liiketila määräävät vibraation hetkellisen vaiheen eli faasin. Täydellisen värähdysten eli jakson muodostavat kaikki vaiheet joiden kautta kappale palaa uudelleen samaan tai vastaavaan vaiheeseen. Amplitudi eli laajuus on suurin poikkeama jokaisen jakson aikana, joka vibraation aikana voi pysyä samana, tällöin kyseessä on vaimentamaton vibraatio. Ihmiskehossa värinä pienenee jatkuvasti, jolloin kyseessä on vaimeneva vibraatio. (Sandström & Jaakkola 2005, 5-9.)

Puffan valmennuskeskuksen ja Malmön yliopistollisen sairaalan fysioterapeutit ovat kokeilleet vibraation käyttöä CP-lapsilla. Malmössä kuusi erilaista liikkumisvaikeuksista kärsivää CP-lastaa sai tilaisuuden kokeilla vibraatiohoitoa. Projektissa haluttiin selvittää miten harjoittelu vaikuttaa näiden lasten lihasvoimaan, liikkuvuuteen ja vähentääkö harjoittelu kohonnutta lihastonusta. Lapsille tarjottiin mahdollisuutta harjoitella kaksi kertaa viikossa viiden viikon ajan. Harjoittelu oli ensiksi intervallityyppistä ja vibraatiota annettiin kerralla kuusi kertaa 30 sekunnin ajan. Lapsi seisoi polvet 100–110 asteen fleksiossa. Hoidon tehoa lisättiin hoitojakson aikana niin, että lopussa sitä annettiin kerralla enimmillään 10 kertaa minuutin ajan. Kokonaisuuteen kuului myös pohjelihasten venyttäminen. Vibraation taajuus oli 25 Hz:ä. Tuloksista kävi ilmi monen lapsen lihasvoiman paraneminen. Lisäksi harjoittelu vaikutti useamman lapsen tasapainoon saaneen aikaan varmemman ja symmetrisemmän kävelyn. (Engström 2004, 28–31.)

Tässä opinnäytetyössä käytetty harjoittelu-aika ja taajuus perustuvat osittain edellä mainittuun ruotsalaiseen kokeiluun sekä kanadalaiseen tutkimukseen, jossa kaksikymmentä CP-lasta jaettiin satunnaisesti kahteen eri ryhmään. Puolet ryhmästä sai vibraatiohoitoa ja puolet eivät. Jokainen harjoittelukerta koostui yhteensä yhdeksän minuutin harjoitteluajasta, jotka jaettiin kolmeen kolmen minuutin jaksoon. Jokaisen jakson välissä oli kolmen minuutin tauko. Tutkimus osoitti vibraatioharjoittelun vaikuttavan liikkuvuuteen. ( Ruck & Chabot & Rauch 2010, 77-83.)

### 3.2 DKN Technology vibrapöytä

Tutkimuksessa käytettiin DKN vibrapöytää (KUVA 2), jonka toimintaperiaate perustuu pystysuoraan sykähtelevään tärinään. Ihmiskeho laittaa huomaamattaan eri lihassarjat töihin pitääkseen kehon tasapainoa yllä siihen kohdistuessa tärinää. (DKN Technology 2008.)



KUVA 2. DKN VIBRAPÖYTÄ

70-luvulla tutkijat alkoivat opiskella erilaisia vaikutuksia, jotka liittyivät tärinäharjoitteluun. Tutkijat huomasivat lihasvoiman kasvua ja joustavuutta, luun tihentymistä, verenkierron vilkastumista sekä palautumisen nopeutumista. Tämä uudentyyppinen harjoittelu on löydetty ja kehitetty Länsi-Euroopassa. DKN tärinäpöydät perustuvat näihin tärkeisiin tieteellisiin tutkimuksiin. Tänä päivänä on mahdollista harjoitella intensiivisesti säästämällä kehoa ylikuormittumiselta. Tärinäpöytäharjoittelu sopii kaikille kilpaurheilijoista henkilöihin, joilla on ongelmia verenkierron kanssa tai jotka kärsivät osteoporoosista ottaen huomioon vibrapöydän kontraindikaatiot (KUVIO 1). (DKN Technology 2008.)

KUVIO 1. Vibrapöydän kontraindikaatiot (DKN Technology 2008)

EHDOTTOMAT	SUHTEELLISET
akuutit tulehdukset, infektiot ja /kuume	raskaus
akuutti artropatia/ nivelrikko	epilepsia
tuore haava (leikkaus)	sappi-, munuais- ja virtsakivet
akuutti migreeni	nivelreuma ja -rikko
selkäimplantit	rytmihäiriöt
akuutti tai krooninen syvä laskimotukos sydänkohtaus	sydänhäiriöt metallinen/synteettinen implantti (sydäntahdistin, aivoimplantti)
akuutit välilevyongelmat	krooninen selkäkipu
nikamansiirtymä/-murtuma	vakava diabetes, johon kuuluu verisuonitauti tai neuropathy
vaikea osteoporoosi	kasvaimet
spastisiteetti(halvauksen/ selkärankavamman jälkeen)	nikamamurtuma
kasvaimet, joissa etäpesäkkeitä tuki- ja liikuntaelimissä	Parkinsonin tauti
huimaus	

DKN vibrapöytä on kuntoilu- ja hyvinvointiväline, joka antaa parempia tuloksia lyhyemmässä ajassa kuin tavanomaiset harjoittelumenetelmät. Aivot valmistavat kehoa vastaanottamaan tärinästä aiheutuvaa ärsykettä. Koko kehoon kohdistuva tärinä ärsyttää aivoja, jonka vuoksi monet käyttäjät tuntevat olonsa uupuneeksi harjoittelun jälkeen. Koko kehoon kohdistuvan tärinäharjoittelu vaikuttaa aivoihin myös sillä tavalla, että se reagoi mihin tahansa harjoitteluun tuottamalla aivoihin neurotrofisen eli hermojen kehitystä ja toimintaa säätelevän tehtaan (ANT). ANT on tärkeä hormoni terveiden aivojen ylläpitämiseksi. Ilman riittävää ANT:n tuottamista aivot toiminta heikkenee. DKN tärinäpöytä muun muassa parantaa venyvyyttä, kiihdyttää verenkiertoa, kehittää tasapainoa ja kasvattaa luuntiheyttä. (DKN Technology 2008.)

#### 4 TUTKIMUKSEN TARKOITUS

Tutkimusongelmat esitellään yleensä kysymyksinä, ensin esitetään pääongelmat ja sitten mahdolliset alaongelmat. (Kniivilä & Lindblom-Ylänne & Mäntynen 2007, 71.)

Millainen merkitys kolmen viikon mittaisella kolme kertaa viikossa vibrapöydällä tapahtuvalla harjoittelulla on 13-vuotiaan cp-lapsen päivittäisiin toimintoihin?

- Millä tavalla ko. harjoittelu vaikuttaa 13-vuotiaan cp-lapsen seisoma-asentoon?
- Millainen merkitys harjoittelulla on lihastonukseen?

## 5 TUTKIMUSMENETELMÄT

Tutkimusmenetelmänä käytetään tapaustutkimusta (case study). Tapaustutkimuksessa kerätään yksityiskohtaista tietoa yksittäisestä tapauksesta tai pienestä joukosta toisiinsa suhteissa olevia tapauksia. Tyypillisesti valitaan yksittäinen tapaus, tilanne tai joukko tapauksia, joiden kohteena ovat usein prosessit. Yksittäistapausta tutkitaan luonnollisissa tilanteissa, josta yksittäistapaus on osa; aineistoa kerätään muun muassa havainnoimalla, haastattelemalla ja dokumentteja tutkimalla. Tyypillisin tavoite on ilmiöiden kuvailu ja niiden ymmärtäminen syvällisemmin. Tapaustutkimus on keskeinen kvalitatiivisen metodologian tiedonhankinnan strategia. (Hirsjärvi & Remes & Sajavaara 2004, 123; Metsämuuronen 2002, 179–181.)

Laadullisen eli *kvalitatiivisen* tutkimuksen lähtökohtana on todellisen elämän kuvaaminen. On vaikea määrittellä laadullista tutkimusta selvästi, koska tutkimuksella ei ole teoriaa, joka olisi ainoastaan kyseisen tutkimuksen omaa. Laadullisessa tutkimuksessa pyritään tutkimaan kohdetta mahdollisimman kokonaisvaltaisesti. Tutkimustulokseksi voidaan saada vain ehdollisia selityksiä rajoittuen johonkin aikaan ja paikkaan. Laadullisessa tutkimuksessa on tarkoituksena löytää tai paljastaa tosiasioita jo olemassa olevien väittämien sijaan. (Hirsjärvi ym. 2009, 161; Metsämuuronen 2002, 172.)

Määrällisessä eli *kvantitatiivisessa* tutkimuksessa tärkeintä on aiemmista tutkimuksista saadut johtopäätökset, käsitteiden määrittely, koehenkilöiden valinta sekä taulukointi. Määrällisessä tutkimuksessa todellisuus rakentuu todettavissa olevista asioista. Kaikki tieto on peräisin aistihavainnoista ja näihin havaintoihin perustuvasta loogisesta päättelystä. Laadullinen ja määrällinen tutkimus ovat toisiaan täydentäviä lähestymistapoja, joita on vaikea erottaa toisistaan. Sanotaan, että määrällinen tutkimus käsittelee numeroita ja laadullinen tutkimus merkityksiä. Tarkoituksena ei ole kuitenkaan asettaa suuntauksia toistensa vastakohdiksi. (Hirsjärvi ym. 2009, 136–137, 139.)

### 5.1 Tutkimusasetelma

Tämä tapaustutkimus toteutettiin vuonna 2011 Oulussa sijaitsevassa erityiskoulussa. Tutkimuskohteena oli 13-vuotias tyttö, jolla on diagnosoitu diplegia spastica. Tutkimukseen osallistuvan oppilaan vanhempia informoitiin puhelimitse ja kirjeitse tutkimukseen

liittyvistä asioista. Oppilaan mukana lähetettiin kotiin tutkimuslupasopimus, jonka oppilaan isä allekirjoitti (LIITE 1). Opinnäytetyömme aihe saatiin toimeksiantajalta koulun fysioterapeuttien halutessa lisää tutkittua tietoa pöydän käyttömahdollisuuksista ja mahdollisesta hyödystä.

Aineiston keruu tapahtui työharjoittelun aikana ja menetelmänä käytimme videokuvausta, valokuvausta ja liikkuvuusmittauksia. Mittarina käytettiin goniometriä. Alku- ja loppumittausten tulokset käsiteltiin taulukon muodossa. Analysointi tapahtui kuvamateriaalin ja taulukoiden välisen eron perusteella. Mahdollisimman luotettavan tuloksen saamiseksi mittaustilanteet suoritettiin joka kerta samalla tavalla. Tilanteiden samankaltaisuus pystyttiin tarkistamaan kuvamateriaalista.

## 5.2 Tutkimuskohde

Kriteerinä tutkimukseen osallistuneelle oli, että oppilaan fysioterapiassa ei ole aikaisemmin käytetty vibrapöytää. Vaikka kyseessä on tapaustutkimus, päädyimme kolmeen tutkittavaan oppilaiden mahdollisien sairastumisien tai poissaolojen vuoksi. Koulun fysioterapeutit valitsivat tutkimukseen kolme oppilasta. Tutkittavista yhden tulos analysoitiin. Oppilaat laitettiin numerojärjestykseen yhdestä kolmeen sen mukaan, kun saimme tiedon fysioterapeuteilta heidän soveltuvuudesta tutkimukseen. Mahdollisien tutkimukseen osallistuvien oppilaiden vanhempiin otettiin yhteyttä puhelimitse maaliskuussa 2011 ja oppilaiden osallistuminen tutkimukseen varmistui huhtikuussa 2011.

Tutkimushenkilö on 13-vuotias tyttö, jolla on diagnosoitu diplegia spastica eikä hänellä ole käytössään apuvälineitä. Hän harrastaa pianonsoittoa ja osallistui tutkimuksen aikana koulujen välisiin uintikilpailuihin. Tutkimuksen aluksi tutkittavalle annettiin aikataulut harjoitusajoista, jonka jälkeen hän huolehti itse saapumisestaan paikalle. Tutkimushenkilö oli yhteistyökykyinen ja hän pystyi suorittamaan harjoitteet helposti sanallisten ohjeiden avulla sekä oli aina ajoissa paikalla. Tutkimushenkilö ei ollut osallistunut aikaisemmin samankaltaiseen tutkimukseen. Hän osallistui tutkimukseen mielellään ja oli motivoitunut suorittamaan harjoitteet.



### 5.3 Interventio

Harjoittelu vibrapöydällä suoritettiin kolme kertaa viikossa kolmen viikon ajan välillä 19.4.–5.5.2011. Harjoittelupäivät vaihtelivat oppilaan oman aikataulun mukaan ja ne suoritettiin välitunneilla. Yhdelle harjoittelukerralle varattiin aikaa 30 minuuttia. Harjoittelukerrat koostuivat valokuvauksesta ennen ja jälkeen harjoittelun. Lisäksi harjoittelujakson ensimmäisellä ja viimeisellä kerralla mitattiin goniometrillä lonkkanivelen koukistus ja ojennus.

Ensimmäisellä viikolla harjoittelu vibrapöydällä kesti kolme kertaa minuutin ajan ja harjoitteluiden välissä oli yhden minuutin tauko. Joka viikko harjoittelu-aikaa lisättiin minuutilla, jolloin viimeisen kerran harjoittelu-aika oli kolme minuuttia. Tauot pysyivät samanmittaisina koko tutkimuksen ajan. Kolmen viikon ajan käytettiin vibraatiofrekvenssinä 25Hz, joka tarkoittaa 25 värähdystä sekunnissa.

Tutkittava seiso i vibrapöydällä avo jalo i n 2,5 cm paksuisen alustan päällä. Alustaa käytettiin tutkittavan pyynnöstä, jotta tärinä ei olisi niin voimakasta. Jokaisen harjoittelukerran jälkeen tutkimushenkilöä haastateltiin harjoittelukerran kulusta sekä kokemistaan tuntemuksista ja ne kirjattiin ylös.

### 5.4 Analyysimenetelmät

Tutkimuksen ydinasia on aineiston analyysi, tulkinta ja johtopäätösten teko. Aineiston käsittely ja tulkinta riippuu osittain tutkijan valinnoista tutkimusprosessin alkuvaiheessa. Tutkimusongelmat voivat ohjata menetelmien ja analyysien valintaa. Ongelma ja analyysi ovat kuitenkin yleensä rakenteeltaan yhteneväiset. Vastaukset ongelmiin tutkijalle selviää analyysivaiheessa. Voi myös käydä, että analyysivaiheessa selviää se, miten ongelmat olisi oikeastaan pitänyt asettaa. (Hirsjärvi & Remes & Sajavaara 2009, 221.)

Empiirisessä tutkimuksessa aineistosta päästään tekemään päätelmiä useimmiten vasta aineiston keruun jälkeen. Ensimmäinen vaihe aineiston järjestämisessä on tietojen tarkistus. Aineistosta tulee tarkistaa sisältyykö siihen selviä virheellisyyksiä tai

puuttuuko siitä tietoja. Toinen vaihe on tietojen täydentäminen, jolloin dokumentti- ja tilastoaineistoa voidaan täydentää haastatteluin ja kyselyin. Kolmas vaihe on aineiston järjestäminen tiedon tallennusta ja analyysiä varten. Toimenpiteet riippuvat tutkimusstrategiasta. (Hirsjärvi ym. 2009, 221–222.)

#### 5.4.1 Kuvien analysointi

Seisoma-asento kuvattiin edestä, takaa ja molemmilta sivuilta ennen vibrapöydällä tapahtuvaa harjoittelua ja sen jälkeen. Kuvaustilanteet pyrittiin vakioimaan joka kerta samanlaisiksi. Valokuvamateriaali analysoitiin harjoittelujakson päätyttyä ja niiden avulla havainnoitiin tutkimushenkilön seisoma-asentoa. Ennen vibraa otettuja kuvia verrattiin samanlaisiin vibran jälkeisiin kuviin.

Ensimmäiseksi tutkittiin ja käytiin läpi jokaisen viikon kuvat erikseen. Tämän jälkeen kuvat katsottiin uudelleen läpi ja kirjoitettiin muistiinpanoja ja havaintoja ylös. Seuraavaksi kuvat jaettiin ennen vibraharjoittelua ja vibraharjoittelun jälkeisiin kuviin ja ne jaettiin tutkijoiden kesken. Molemmista kuvaryhmistä tehtiin havaintoja ja kaikki huomiot kirjattiin ylös. Sitten vertailtiin muistiinpanoja keskenään ja katsottiin kuvat kertaalleen läpi. Lopuksi vertailimme ensimmäisen viikon vibraa edeltäviä kuvia viimeisen viikon vibran jälkeisiin kuviin. Vertailussa kiinnitimme huomiota seisoma-asennossa tapahtuneisiin mahdollisiin muutoksiin.

## 6 TUTKIMUKSEN TULOKSET

Tutkimukseen osallistui kolme 11–14 vuotiasta tyttöä, joista kahdella oli diagnosoitu diplegia spastica ja yhdellä tetraplegia. Vaikka kyseessä on tapaustutkimus, päädyttiin kolmeen tutkittavaan oppilaiden mahdollisten sairastumisien tai poissaolojen vuoksi, mistä syystä tutkimus jouduttaisiin keskeyttämään. Oppilaat laitettiin numerojärjestykseen yhdestä kolmeen sen mukaan, kun saatiin tieto fysioterapeuteilta heidän soveltuvuudesta tutkimukseen. Ainoastaan yksi tutkimushenkilö oli mukana alusta loppuun saakka, jolloin hänestä tuli automaattisesti henkilö, jonka tulokset analysoitiin alkuperäisestä numerojärjestyksestä huolimatta.

Tutkimushenkilöltä mitattiin goniometrillä lonkan ojennus ja koukistus ennen tutkimuksen alkua ja viimeisen harjoittelukerran jälkeen. Loppumittauksista käy ilmi molempien lonkkien ojennuksen liikkuvuuden lisääntyminen kolmen viikon harjoittelujakson aikana sekä koukistuksen heikentyminen (KUVIO 2). Kuva-analyysin perusteella seisoma-asennossa tapahtui näkyviä muutoksia vibroharjoittelun jälkeen.

### KUVIO 2

Tutkimushenkilön alku- ja loppumittauksista saadut tulokset.

Päivämäärä	19.4.2011	5.5.2011	Viitearvot	Muutos
oik. ojennus	20°	27°	30°	3°
vas. ojennus	20°	28°	30°	8°
oik. koukistus	125°	122°	120°	- 3°
vas. koukistus	135°	125°	120°	- 10°

Ensimmäisellä viikolla ennen vibroharjoittelua ei havaittu tutkimushenkilön asennossa tapahtuneen muutoksia. Tutkimushenkilön asento on etukumara sekä oikea kantapää sekä isovarpaat ovat selkeästi irti lattiasta. Edestä ja takaa katsottuna vasen hartia on alempana sekä oikea lonkka on sisäkierrossa. Vibroharjoittelun jälkeisissä kuvissa on huomioitavissa muutoksia etenkin kolmannen kerran kuvissa. Näissä kuvissa tutkimushenkilön vasen hartia on lähempänä samaa tasoa oikean kanssa ja oikea

kantapää on melkein kokonaan lattiassa kiinni. Tutkimushenkilö koki ensimmäisen viikon harjoittelun hauskana, mutta tunsu väsymystä harjoittelun jälkeen.

Toisella viikolla ennen vibrahamarjoittelua otetuista kuvista huomaa, että tutkimushenkilön asento muuttui eikä hartioiden puolierot ollut enää niin huomattavia. Kaikissa kuvissa oikea kantapää on kuitenkin edelleen irti lattiasta. Vibrahamarjoittelun jälkeisissä kuvissa tutkimushenkilön hartioiden puolierot ovat lieviä sekä viimeisen harjoittelukerran jälkeisissä kuvissa molemmat kantapääät ovat kiinni lattiassa. Tutkimushenkilö tunsu toisen viikon harjoittelu kerroilla erilaisen tunteen jalkapohjissa. Hän koki myös väsymystä viimeisellä harjoittelukerralla pöydällä seistessään.

Kolmannella eli viimeisellä viikolla tutkimushenkilön asennosta huomattiin, että hänen hartialinjansa on suurempi sekä oikea kantapää on lähempänä lattiaa kuin mitä se oli ennen harjoittelun aloittamista. Vibrahamarjoittelun jälkeen kaikissa kuvissa tutkimushenkilön molemmat kantapääät ovat kiinni maassa. Asento on kokonaisuudessaan parempi mitä ennen tutkimuksen aloittamista. Viimeisellä viikolla tutkimushenkilö koki, että viimeisen minuutin aikana hän tunsu väsymystä erityisesti oikeassa jalassa.

## 7 POHDINTA

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää onko kolme kertaa viikossa vibrapöydällä tapahtuvalla harjoittelulla merkitystä 13-vuotiaan CP-lapsen seisoma-asentoon. Valokuvien ja haastattelun perusteella arvioitiin millainen muutos harjoittelulla oli ollut lapsen seisoma-asentoon. Tutkimushenkilölle tehtiin alkumittaus, jota seurasi kolmen viikon harjoitteluinterventio, joka valokuvattiin. Alku- ja loppumittauksissa mitattiin goniometrin avulla lonkan koukistajat ja ojentajat sekä seisoma-asento valokuvattiin edestä, takaa ja sivuilta aina ennen ja jälkeen vibrapöytäharjoittelun.

Loppumittauksissa molempien lonkkien koukistus oli vajaampi kuin alkumittauksissa. Tämä voi johtua liiallisesta yrittämisestä, ponnistelusta tai selin makuuasennosta, jotka lisäävät spastisuutta. Selin makuuasento voi lisätä erityisesti ojentajalihasten spastisuutta, mikä vaikuttaa esimerkiksi lonkan koukistukseen. Lonkkien ojennus lisääntyi huomattavasti harjoittelun aikana, mikä voi johtua vibrapöydällä tapahtuvan harjoittelun aikaansaamasta lihasten rentoutumisesta. Vibrapöytäharjoittelua koskevat tutkimukset osoittavat, että harjoittelulla on positiivinen vaikutus liikkuvuuteen ja spastisuuteen.

Valokuvamateriaalista käy ilmi, että vibrapöydällä tapahtuva harjoittelu kohensi tutkimushenkilön seisoma-asentoa. Selkein muutos näkyi oikeassa jalassa, jonka kantapää oli selkeästi ilmassa tutkimuksen alkaessa, mutta sen päätyttyä se oli kiinni maassa. Tämä voi johtua lihasten rentoutumisesta.

Alkumittauksista lähtien tutkimushenkilö oli halukas osallistumaan tutkimukseen ja hän oli hyvin yhteistyökykyinen. Tutkittava halusi suorittaa harjoitteet välitunneilla. Hän jaksoi keskittyä hyvin harjoituksiin ja suoritti ne mielellään. Kerta kerralta tunnelma harjoittelun aikana muuttui rennommaksi, kun tutkimukseen osallistuvat henkilöt tulivat toisilleen tutuiksi. Harjoittelutila oli sopivan kokoinen ja rauhallinen sekä tutkittavalle entuudestaan tuttu.

Tutkimuksen alussa koimme haastavaksi aikatauluttaa kolmen tutkimushenkilön harjoittelun pelkille välitunneille. Pidempää 30 minuutin välitunteja ei ollut päivässä

kuin kaksi, joista toisen tutkittavat halusivat viettää mielellään ulkona leikkien ja pelaten. Tämän vuoksi oli haasteellista järjestää kaikille sopiva aika. Tutkittavat olivat jaettu yhdestä kolmeen sen mukaan, kun saimme tiedon heidän soveltavuudestaan tutkimukseen. Ensimmäinen ja kolmas tutkimushenkilö käyttivät pyörätuolia eivätkä pystyneet seisomaan ilman toisen testaajan tukea. He tarvitsivat myös apua vaatteiden riisumisessa ja pukemisessa, joka vei paljon aikaa harjoittelusta. Kahden ensimmäisen viikon jälkeen nämä kaksi tutkittavaa joutuivat jättämään tutkimuksen kesken, jolloin aikataulujen järjestäminen oli helpompaa. Tämän jälkeen tutkimushenkilöstä numero kaksi tuli henkilö, jonka tulokset analysoitiin lopullista tutkimusta varten. Koimme tapaustudkimuksen oikeaksi vaihtoehdoksi, koska tutkimuksen tekeminen isommalle ryhmälle olisi vaatinut enemmän aikaa ja resursseja.

Tutkimustulokset osoittavat vibrapöydällä tapahtuvan harjoittelun parantavan 13-vuotiaan CP-lapsen seisoma-asentoa. On kuitenkin vaikea arvioida kuinka suuri osuus vibraharjoittelulla on ollut lapsen kokonaisvaltaisessa kuntoutuksessa. Tutkimushenkilö on käynyt fysioterapiassa kerran viikossa mikä on mahdollisesti vaikuttanut osaltaan hänen seisoma-asentoonsa. Lisäksi CP-vammaiselle on hyvin tyypillistä radikaalitkin vaihtelut esimerkiksi lihasten spastisuudessa.

Tutkimuksen toimeksiantajana toimi oululainen koulu, jolle tutkimus tehtiin. Toimeksiantajat halusivat enemmän tietoa vibrapöydästä ja sen käytettävyydestä fysioterapiassa. Tämän tutkimuksen tulokset osoittivat sen, että pöydän pitkäaikainen käyttö terapiakerroilla voi saada aikaan muutoksia. Tulokset ovat yhdenmukaisia aiempien tutkimusten kanssa ja ne tukevat toisiaan. Tämän perusteella toimeksiantajat voivat halutessaan käyttää opinnäytetyöstämme saatavaa tietoa CP-lapsen fysioterapiakerroilla. Tutkimuksessa käy ilmi tarkat harjoitteluajat sekä taajuudet, joten sitä on helppo toteuttaa.

Kuva-analyysiä tehdessämme huomasimme, että valokuvaus olisi ollut hyödyllisempää suorittaa tutkimushenkilön seistessä paikallaan ja olisimme kameran kanssa kiertäneet ottamassa kuvat eri suunnista. Kuva-analyysin helpottamiseksi olisi ollut hyvä laittaa tarkat merkit lattiaan missä tutkimushenkilö seisoo joka kerta, jolloin etäisyys kameraan olisi ollut aina sama. Olimme merkinneet lattiaan merkin, johon tutkimushenkilö asetti joka kerta varpaansa. Hänen jalkojen asento oli aina sama, mutta etäisyys kameraan vaihteli hieman. Saimme kuitenkin muutettua kuvat samankokoisiksi tietokoneella.

Kohderyhmä on haastava jatkotutkimuksia ajatellen, vaikka CP-lapsen diagnoosit ovat samat, voi heidän toimintakykynsä olla täysin erilainen. Kohderyhmän ollessa suurempi tutkimustulokset pitäisi osata suhteuttaa jokaisen testihenkilön kohdalla yksilöllisesti, sillä tutkimushenkilöiden lähtötaso voi vaihdella radikaalisti. Esimerkiksi toinen diplegikko saattaa pystyä kävelemään ilman apuvälineitä ja toinen kulkee sähköpyörätuolilla ja pystyy kävelemään lyhyitä pätkiä kävelytelineen avulla.

Olemme pohtineet, että tutkimuksessa olisi ollut hyvä käyttää useampaa mittaria alku- ja loppumittausten suorittamiseen, jotta lopputulokset olisivat helpommin vertailtavissa ja toistettavissa sekä tulokset olisivat olleet mahdollisesti luotettavammat. Koimme hankalaksi löytää tutkimukseemme sopivaa testiä kohderyhmän toimintakyvyn erilaisuuden vuoksi. Aiemmissa tutkimuksissa oli käytetty esimerkiksi 10 metrin kävelytestiä ja erinäisiä toiminnallisia tasapainotestejä. Tällaiset testit eivät sopineet kohderyhmäämme, sillä kaksi tutkimushenkilöstä ei pystyneet seisomaan ilman tukea tai kävelemään. Testien valitsemista hankaloitti se, että meillä oli alussa kolme täysin erilaista toimintakykyä omaavaa cp-lastaa ja meidän piti valikoida helposti toistettavissa oleva mittari, joka sopisi jokaiselle lapselle.

Tutkimuksen alku- ja loppumittauksissa käytettiin goniometriä, mikä oli meille entuudestaan tuttu mittausväline ja se oli sopiva kaikille kolmelle tutkimukseen osallistuvalla henkilöllä. Lihastonuksen arviointiin olisi ollut mahdollista käyttää tonushäiriöiden tutkimiseen tarkoitettua asteikkoa sekä Asworth scale- taulukkoa. Koimme nämä mittarit kuitenkin liian tulkinnanvaraisiksi, koska tutkijat voivat tulkita tonuksen erilaisilla. Esimerkiksi Asworth scale- taulokossa lihastonus arvioidaan asteikolla 0-4, missä nolla tarkoittaa normaalia lihastonusta ja neljä jäykkää fleksiossa tai ekstensiossa. Näiden välimuodot (1-3) ovat hyvin lähellä toisiaan, minkä vuoksi niiden erottaminen on vaikeaa.

Opinnäytetyömme ja siihen liittyvä tapaustutkimus oli mielenkiintoinen, vaikkakin haastava. Tutkimuksen myötä tietomme CP-vammasta ja vibran käytöstä fysioterapiassa on kasvanut. Tutkimushenkilöt olivat yhteistyöhaluisia, mikä helpotti työmme ja tutkimusprosessin kulkua. Alusta saakka olemme olleet innokkaita ja motivoituneita tekemään tätä tutkimusta. Tutkimus on opettanut kuinka tärkeää on valmistautua aineiston keruuseen ennen sen aloittamista. Mielestämme olemme onnistuneet

tutkimuksessamme ja saaneet aikaan tuloksia, joista on hyötyä toimeksiantajallemme, tutkimushenkilölle ja hänen vanhemmilleen sekä meille itselle.

### 7.1 Tutkimuksen eettisyyden pohtiminen

Tutkijan eettinen vastuu korostuu sellaisissa tutkimuksissa, joissa tutkimus suuntautuu ihmisen henkilökohtaisiin kokemuksiin ja joissa käsitellään menetelmiä, jotka edellyttävät tiivistä keskustelua tutkijan ja tutkittavan välillä. Keskeiset eettiset kysymykset tutkimuksissa liittyvät avoimuuteen, vapaaehtoisuuteen ja luottamuksellisuuteen. (Janhonen & Nikkonen 2001, 256)

Opinnäytetyössämme olemme toimineet eettisten periaatteiden mukaisesti ja olemme huomioineet ne erityisesti tutkimuksen toteuttamisessa sekä tulosten auki kirjoittamisessa. Tutkimushenkilö oli tutkimuksessa mukana vapaaehtoisesti ja hänellä oli mahdollisuus keskeyttää osallistuminen tutkimukseen missä vaiheessa tahansa. Tutkimushenkilöä ei voida tunnistaa tutkimustuloksista eikä tutkimukseen liittyvästä kirjallisesta tuotoksesta.

Ennen tutkimuksen aloittamista tutkimushenkilön huoltaja allekirjoitti tutkimuslupasopimuksen (LIITE 1), jossa hän antoi suostumuksensa lapsensa osallistumisesta kolmen viikon mittaiseen tutkimukseen. Tässä tutkimuksessa selvitettiin vibrapöydällä tapahtuvan harjoittelun vaikutusta CP-lapsen seisoma-asentoon.

Tutkimukseen liittyvä materiaali on tallennettu sähköisessä muodossa tutkijoiden tietokoneelle sekä muistitikulle. Nämä tiedostot tuhoetaan asianmukaisesti lopullisen työn valmistuttua.

### 7.2 Johtopäätökset

Tutkimustuloksista voidaan todeta vibrapöydällä tapahtuvalla harjoittelulla olevan myönteinen vaikutus CP-lapsen seisoma-asentoon. Alku- ja loppumittauksissa tutkimushenkilöltä mitattiin goniometrillä oikean ja vasemman lonkan ojennus ja koukistus. Oikean jalan ojennus lisääntyi kolme astetta ja vasemman jalan kahdeksan



astetta. Oikean jalan koukistus pieneni kolme astetta ja vasemman jalan koukistus kymmenen astetta.

Harjoittelun vaikutuksesta tutkittavan seisoma-asento muuttui alun etukumarasta asennosta pystysuorempaan asentoon. Tutkimuksesta käy ilmi, kuinka harjoittelulla on ollut lihastonusta laskeva vaikutus. Tutkittava sai intervention aikana kerran viikossa fysioterapiaa, jolla voi olla vaikutusta lopullisiin tuloksiin.

## LÄHTEET

Ahonen, Jarmo & Sandström, Marita & Laukkanen, Raija & Haapalainen, Jouni & Immonen, Seppo & Jansson, Laura & Fogelholm, Mikael 2002. Alaraajojen rakenne, toiminta ja kävelykoulu. VK-kustannus Oy, Lahti

Aivohalvaus- ja dysfasialiitto ry 2005. Aivoverenkiertohäiriöt ja spastisuus. Luettu 11.5.2011, <<http://www.aivoliitto.fi/files/611/spastisuus.pdf>>

Bobath, Berta & Bobath, Karel 1991. CP-lasten motorinen kehitys. VapK-Kustannus, Helsinki.

DKN Technology 2008. Laitteen mukana tullut ohjekirja.

Engström, Göran 2004. Vibrationsträning ny behandlingsmetod vid cerebral pares. Sjukgymnasten 1/04, s 28-31

Hirsjärvi, Sirkka & Remes, Pirkko & Sajavaara, Paula 2004. Tutki ja Kirjoita. Gummerus Kirjapaino Oy, Jyväskylä.

Hirsjärvi, Sirkka & Remes, Pirkko & Sajavaara, Paula 2009. Tutki ja kirjoita, Tammi, Helsinki

Järvikoski, Aila & Härkäpää, Kristiina 2011. Kuntoutuksen perusteet. WSOY pro Oy, Helsinki

Karvonen, Pirkko 1999. Juhan askeleet – kotikuntoutusta Kerland-klinikan menetelmällä, Gummerus Kirjapaino Oy, Jyväskylä.

Kniivilä, Sonja & Lindblom-Yläne, Sari & Mäntynen, Anne 2007. Tiede ja teksti: tehoa ja taitoa tutkielman kirjoittamiseen. WSOY Helsinki

Metsämuuronen, Jari 2002. Tutkimuksen tekemisen perusteet ihmistieteessä, International Methelp Ky, Helsinki

Mäenpää, Helena 2011. Suomen CP-liitto ry CP-opas. Luettu 28.9.2011 <[http://www.cp-liitto.fi/files/1749/CP-opas\\_netiversio.pdf](http://www.cp-liitto.fi/files/1749/CP-opas_netiversio.pdf)>

Perttula, Elina 2011. Suomen CP-liitto ry CP-opas. Luettu 2.8.2011 <[http://www.cp-liitto.fi/files/1749/CP-opas\\_netiversio.pdf](http://www.cp-liitto.fi/files/1749/CP-opas_netiversio.pdf)>

Pälikkö, Sini n.d. CP-vamma. Luettu 15.2.2011, <<http://www.cp-liitto.fi/vammaryhmat/cp-vamma>>

Ruck, J & Chabot, G & Rauch, F 2010. Vibration treatment in cerebral palsy: randomized controlled pilot study. J Musculoskelet Neuronal Interact 10 (1), 77-83

Sandström, Marita & Jaakkola, Riitta 2005. Vibraatio ja sen käyttömahdollisuudet. Fysioterapia 52 (2), s.5-7

Sillanpää, Matti & Herrgård, Eila & Iivanainen, Matti & Koivikko, Matti & Rantala, Heikki toim. 2004. Lasten neurologia. Duodecim, Gummerrus Kirjapaino Oy, Jyväskylä

Suomen CP-liitto ry n.d. CP-vamma. Luettu 24.8.2011 <<http://www.cp-liitto.fi/vammaryhmat/cp-vamma>>

Suvikas, Annukka & Laurell, Leena & Nordman, Pia 2007. Kuntouttava lähihoito. Edita Prima Oy Helsinki.

Vinni, Irja 2001. Liikkumiseen liittyvät vaikeudet ja monivammaisuus. Teoksessa Jahnukainen, Markku (toim.). Lasten erityishuolto ja -opetus Suomessa. WS Bookwell Oy, Juva. 284-292



## LIITTEET

### TUTKIMUSLUPA

Olemme kaksi fysioterapeuttiopiskelijaa Kemi-Tornion ammattikorkeakoulusta. Teemme opinnäytetyötä yhteistyössä oululaisen erityiskoulun kanssa. Opinnäytetyön tarkoituksena on selvittää vibrapöydällä tapahtuvan harjoittelun merkitystä lapsen seisoma-asentoon.

Tutkimus kestää 3 viikkoa, johon kuuluu viikoittain 3 harjoituskertaa. Aineiston keruu prosessiin osallistuu 3 kolme lasta. Kyseessä on tapaustutkimus, jolloin vain yhden tulos analysoidaan. Lapsenne on valittu tutkimukseen siinä järjestyksessä, kun olemme saaneet tiedon hänen soveltuvuudestaan tutkimukseen. Lapsenne on ensisijainen/toinen/kolmas vaihtoehtomme.

Tutkimushenkilön henkilöllisyys pidetään salassa opinnäytetyössä ja aineistoa säilytetään asianmukaisesti siten, ettei se päädy ulkopuolisten nähtäväksi. Aineisto tuhoaan opinnäytetyön valmistuttua. Opinnäytetyötä tehdessämme noudatamme tutkimuseettisiä toimintaperiaatteita.

Opinnäytetyön valmistuttua, se on mahdollista lukea Internetistä tai halutessanne voimme toimittaa sen Teille sähköisessä muodossa.

Ystävällisin terveisin

---

Mari Törmikoski, mari.tormikoski@edu.tokem.fi

---

Paula Kovalainen, paula.kovalainen@edu.tokem.fi

Annan suostumukseni lapseni osallistumisesta vibrapöydällä tapahtuvaan harjoitteluun. Harjoittelun lisäksi lapselle tehdään alku- ja loppumittaukset. Alku- ja loppumittaukset saa videoida ja kuvata. Kuvamateriaalia käytetään ainoastaan tulosten analysointiin.

En anna suostumustani lapseni osallistumisesta

Allekirjoitus ja nimenselvennys: \_\_\_\_\_