

**MUSIIKILLISTEN AISTIKOKEMUSTEN MERKITYS
AISTIMONIVAMMAISILLE HENKILÖILLE**

Kimmo Pyhäluoto
Pro gradu seminaarityö
Musiikkiterapia
13.2.2008
Jyväskylän yliopisto

JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO

Tiedekunta – Faculty Humanistinen tiedekunta	Laitos – Department Musiikin laitos
Tekijä – Author Kimmo Pyhälä	
Työn nimi – Title Musiikillisten aistikokemusten merkitys aistimonivammaisille henkilöille	
Oppiaine – Subject Musiikkiterapia	Työn laji – Level Pro gradu
Aika – Month and year helmikuu / 2008	Sivumäärä – Number of pages 30
<p>Tiivistelmä – Abstract</p> <p>Tämän kokeellisen tutkimuksen tarkoituksena on selvittää aistikokemusten merkitys kehitysvammaisen ja aistimonivammaisen asiakasryhmän itsenäiseen musiikin tuottamisaktiivisuuteen. Tutkimus toteutettiin tutkijan työskennellessä musiikkiterapeuttina Pääjärven kuntayhtymässä. Tutkimukseen valittiin kahdeksan koehenkilöä. Ennen tutkimuksen toteuttamista tutkimusasetelmia kokeiltiin ja kehitettiin yhden samaan asiakasryhmään kuuluvan henkilön kanssa. Tutkimustilanteessa koehenkilöille tehtiin kahden eri asetelman vertailuun perustuvat koeasetelmat: 1. asetelmassa koehenkilöt kuulevat tuottamansa rummunäänet ja 2. asetelmassa koehenkilöt kuulevat ja myös tuntevat tuottamansa rummunäänet. Tutkimuksen hypoteeseiksi muodostuivat: 0-hypoteesi, koeasetelmien välillä ei ole vaikutusta koehenkilön äänentuottamisaktiivisuuteen ja vaihtoehtohypoteesi, koeasetelmien välillä on vaikutusta koehenkilöiden äänentuottamisaktiivisuuteen. Tutkimuksen aineistokeruu toteutettiin 23.11.2004 - 27.5.2005, jolloin tutkimusaineiston keräystilanteita oli yhteensä 67 kpl.</p> <p>Tutkimuksessa käytettiin Soundbeam-laitteistoa, joka mahdollistaa musiikin tuottamisen liiketunnistinta ja painiketta käyttämällä. Soundbeam-laitteiston tuottama midi-data kytkettiin tietokoneeseen ja äänimoduuliin, jonka avulla koehenkilön tuottamat liikkeet ovat kuuluneet kaiuttimesta rummunääninä. Äänet on lisäksi ohjattu fysioakustisen tuolin kaiutinjärjestelmään, joka on mahdollistanut äänien tuntemisen. Koehenkilöiden tuottamat midi-datat tallennettiin tietokoneelle ja lähetettiin Jyväskylän yliopistoon, jossa ne analysoitiin MatLab-ohjelmalla ja sen midi-toolbox sovelluksella. Näin aikaansaatu prosentuaalinen aineisto analysoitiin SPSS-ohjelman avulla, jolloin voitiin parittaisella T-testillä laskea, kumpi tutkimuksen hypoteesi jää voimaan.</p> <p>Tutkimustulos osoitti, että kuulo- ja tunneaistikokemuksella ei ole merkittävää lisävaikutusta verrattuna pelkkään kuultuun aistikokemukseen, tunnekokemuksen lisääminen ei ole merkittävästi vaikuttanut koehenkilöiden äänentuottamisaktiivisuuteen. Tutkimuksen 0-hypoteesi jää näin ollen voimaan. Tutkimusaineistosta analysoitiin myös toisenlaisia riippuvuusasetelmia, jolloin toisessa koeasetelmassa havaittiin merkittävää eroa koehenkilöiden diagnoosien välillä. Tämä tutkimustulos antaa viitteitä siitä, että tutkimusasetelmat ovat olleet liian vaativia syvästi kehitysvammaisille. Laajassa 50 kehitysvammaisen asiakkaan pianoimprovisaatiolla tuotetun midi-aineiston analysointitutkimuksessa on saatu samansuuntaisia merkittäviä tuloksia liittyen kehitystasoon ja hiljaisuuden määrään. Nämä tutkimustulokset asettavat selkeitä haasteita syvästi kehitysvammaisten musiikillisten toiminnanmahdollisuuksien kehittämisestä.</p>	
Asiasanat – Keywords musiikkiterapia, Soundbeam, aistimonivammainen, kehitysvammaisuus	
Säilytyspaikka – Depository Jyväskylän yliopisto, musiikin laitos	
Muita tietoja – Additional information	

SISÄLLYSLUETTELO

1. Johdanto	4
2. Tutkimuksen käsitteet	6
2.1 Kehitysvammaisuus	6
2.1.1 Aistimonivammaisuus	7
2.2 Soundbeam	8
2.2.1 Soundbeamin käyttö kehitysvammaisten henkilöiden kanssa	9
2.2.2 Ääniterapia	9
2.2.3 Soundbeamin vaikuttavuuden tutkimukset kehitysvammaisilla	10
2.2.4 Soundbeamin vibroakustiset kaiuttimet	11
Kehitysvammaisten musiikkiterapia	
2.3 Musiikin ja matalataajuisen äänenkäytön tutkimukset vibroakustisia-laitteita käyttäen	12
2.4 Fysioakustinen tuoli ja kaiutin	14
2.4.1 Fysioakustinen tuoli	14
2.4.2 Kaiutin	14
2.5 Midi	15
2.5.1 Äänimoduuli	15
2.5.2 Miditytallennus	15
3. Tutkimusasetelmien muotoutuminen	17
4. Tutkimuksen toteutus	19
5. Tutkimusaineiston analysointi	20

6. Tutkimustulosten esittely	22
6.1 Toisenlaisten riippuvuusvertailujen kokeilu aineistolla	23
7. Pohdinta	25
Lähteet	27
Liitteet	29

1. JOHDANTO

Tämä tutkimus ja sen aineistonkeruu tapahtui vuosien 2003 - 2005 aikana, toimiessani musiikkiterapeuttina Pääjärven kuntayhtymässä. Pääjärven kuntayhtymän tarkoituksena on tuottaa jäsenkuntien avohuollon kehitysvamma palveluita tukevia palvelumuotoja, yksi suurimpia terapeuttien toteuttamia palvelumuotoja on KEVAS-palvelu (kuntoutuksen asiantuntijapalvelu). KEVAS-palvelu sisältää asiantuntijapalvelut laitosalueella ja liikkuvan asiantuntijapalvelun kuntayhtymän jäsenkuntien alueella. Palvelu sisältää konsultaatio-, neuvonta-, tutkimus- ja kuntoutustoimintaa, jota toteutetaan kehitysvammaisten, heidän lähi-verkoston ja yhteisöjen kanssa. (Pääjärven kuntayhtymä 2004; Varkila 2003, 268 – 269). Liikkuvuus ja yhteistyö kehitysvammaisten lähiverkoston kanssa mahdollisti tutkimusaineiston keräämisen kolmessa eri toimipisteessä Pääjärven kuntayhtymän toiminta-alueella (liite 1.).

Pääjärven kuntayhtymään päätettiin hankkia Soundbeam-laitteisto vuoden 2002 lopussa. Seuraavan vuoden aikana kokeilin sen käyttömahdollisuuksia erilaisten kehitysvammaisten asiakkaiden kanssa. Olin havainnut Soundbeamin internet-sivuilla (www.soundbeam.co.uk) erikoisvalmisteisia kaiuttimia: soundbed, soundchair, soundbox. Näiden vibroakustisten kaiuttimien avulla voidaan Soundbeamia hyödyntää kuulovammaisten henkilöiden kanssa tai käyttää niitä vibroakustiseen musiikintuotantoon. Koska Pääjärven kuntayhtymässä oli fysioakustinen tuoli, päätin kokeilla sen kaiutinjärjestelmän käyttämistä Soundbeamin äänien toistajana. Tuolissa istuessa ja Soundbeamilla soittaessa pystyi saamaan hyvin erilaisen soittokokemuksen, jolloin äänen tunteminen nousi suureen rooliin. Fysioakustisen tuolin kaiutinjärjestelmän tuottama ääni on rajoitettu mataliin taajuuksiin, joten oli äänenlaadun vuoksi järkevää käyttää kuulokkeita tai erillistä kaiutinta.

Pääjärven kuntayhtymässä on AIMO-kuntoutustiimi, joka on asiantuntijapalvelu kuulo- ja/tai näkövammaisille ja aistimonivammaisille henkilöille sekä heidän verkostoilleen. Toimin moniammatillisen AIMO-kuntoutustiimin jäsenenä. Tiimiin kuuluu kuntoutusohjaaja, psykologi, fysio-, toiminta-, puhe- ja musiikkiterapeutti. Ehdotin tiimille omaa tutkimusideaani, jossa käytettäisiin Soundbeamia ja fysioakustisen tuolin kaiutinjärjestelmää. Tämän kokeellisen tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää äänellisen ja tunneistokokemuksen vaikutusta koehenkilön äänentuottamisaktiivisuuteen. Tutkimustuloksen avulla voitaisiin mahdollisesti kehittää uusia musiikkityöskentely- ja käyttötapoja AIMO-henkilöiden kanssa toimiessa. Yhdessä tiimin kanssa valikoimme

tutkimukseen koehenkilöt. Ennen varsinaisen tutkimuksen aloittamista testasimme tutkimuslaitteistoa ja tutkimusasetelmaa yhden AIMO-henkilön kanssa. Tutkimuksessa kahdeksalle koehenkilölle tehtiin kahden eri asetelman vertailuun perustuvat koeasetelmat: 1. asetelmassa koehenkilöt kuulevat tuottamansa rummunäänet ja 2. asetelmassa koehenkilöt kuulevat ja myös tuntevat tuottamansa rummunäänet. Tutkimuksen hypoteeseiksi muodostuivat: 0-hypoteesi, koeasetelmien välillä ei ole vaikutusta koehenkilön äänentuottamisaktiivisuuteen, ja vaihtoehtohypoteesi, koeasetelmien välillä on vaikutusta koehenkilöiden äänentuottamisaktiivisuuteen. Pääjärven kuntayhtymän eettinen toimikunta hyväksyi tutkimussuunnitelman ja tutkimuksen toteuttamisen. Kaikkien tutkimukseen osallistuneiden koehenkilöiden vanhempi tai holhooja antoi suostumuksensa tutkimukseen osallistumisesta. (liite 2.)

2. TUTKIMUKSEN KÄSITTEET

2.1 Kehitysvammaisuus

Maailman terveysjärjestön (WHO) ICD-10 tautiluokituksen mukaan älyllinen kehitysvammaisuus määritellään henkisen suorituskyvyn tilaksi, jossa suorituskykyyn vaikuttavat kognitiiviset, kielelliset, motoriset ja sosiaaliset taidot ovat puutteellisesti kehittyneitä. Älylliseen kehitysvammaisuuteen voi liittyä fyysisiä ja/tai psyykkisiä lisätauteja. (Kaski, Manninen, Mölsä & Pihko 2001, 21)

AAMR:n (American Association on Mental Retardation) on määritellyt älyllisen kehitysvammaisuuden edellytysten, ympäristön ja toimintakyvyn perusteella. Määritelmän mukaan ympäristön tulee huomioida yksilön vahvuudet ja rajoitukset. Yksilöstä tulee tehdä kattava kartoitus, jossa selvitetään kommunikoinnin, aistien käytön, fyysisen rakenteen ja henkisentason mahdollisuudet. Tukitoimien tarvetta ja yksilön kehityksen muutosta tulee kartoittaa uudestaan ajoittain. Kehitysvammaisuus on erityinen toiminnantaso, joka alkaa ennen 18 ikävuotta. (AAMR 2002; Kaski, ym. 2001, 21)

Älyllisen kehitysvammaisuuden vaikeusastetta arvioidaan psykologisten tutkimusten avulla, lisäksi tutkimustuloksia voidaan täydentää sosiaalista adaptaatiota mittaavien tutkimusten avulla. Psykologisia älykkyystestejä on useita ja tutkittavalle tulee valita sopivantasoinen testi, koska kehitysvammaisten älyllinen hajonta on suuri. Maailman terveysjärjestön luokituksen perustana on älykkyysosamäärä ja älykkyysikä, luokituksen mukaan älyllisesti kehitysvammaisten älykkyysosamäärä on pienempi kuin 70 (taulukko 1). Kehitysvammaisuuteen liittyvät muut lisävammat ja -sairaudet eritellään omiksi diagnooseiksi, esimerkiksi epilepsia, aisti-, puhe- ja liikuntavammat. (Arvio 2006, 2; Kaski ym. 2001, 22-23)

Älyllisen kehitysvammaisuuden aste	Älykkyysosamäärä	Älykkyysikä (v)	Dg nro
Lievä (retardatio mentalis levis)	50 - 69	9 - 11	F70
Keskivaikea (retardatio mentalis moderata)	35 - 49	6 - 8	F71
Vaikea (retardatio mentalis gravis)	20 - 34	3 - 5	F72
Syvä (etardatio mentalis profunda)	alle 20	0 - 2	F73
Muu määritelty (alia retardatio mentalis specificata)	-	-	F78
Määrittelemätön (retardatio mentalis non specificata)	-	-	F79

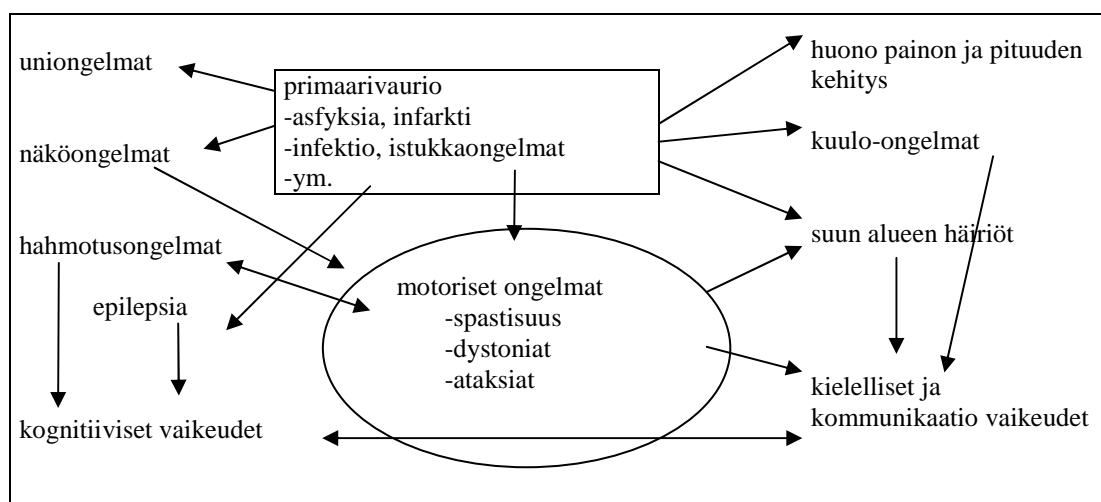
Taulukko 2.1. Älyllinen kehitysvammaisuus WHO:n mukaan. (Kaski ym. 2001, 23; ICD-10, 2007)

2.1.1 Aistimonivammaisuus

Aistimonivammaisuus ei ole lääketieteellinen diagnoosi. Pääjärven kuntayhtymän aistimonivammaisten asiakkaiden palvelujärjestelmän kehittämisprojektin aikana työryhmissä luotiin aistimonivammaisen henkilön kuvaus yksilön sekä ympäristön näkökulmasta. Aistimonivammainen henkilö on synnynnäisesti tai kehitysiässä vammautunut henkilö, hänellä on fysiologisia ja/tai psykologisia toiminnan vajavuuksia tai poikkeavuuksia. Hänellä on diagnosoitu pitkäaikais sairaus tai oireyhtymä, monta vammaa ja usein liitännäissairauksia. Näön ja/tai kuulon aistivamma on lääketieteellisesti todettu. (Kalske-Koivu, Paananen & Ruuskanen 2006, 43 - 45)

Pääjärven kuntayhtymä on pitkään tehnyt yhteistyötä NUD:n eli Pohjoismaisen kuurosokeiden henkilöstökoulutuskeskuksen kanssa. AIMO-henkilön määrittelyn muodostamisessa on käytetty hyväksi NUD:ssä laadittua pohjoismaiden yhteistä kuurosokeiden määritelmää ”Henkilö on kuurosokea, kun hänellä on vakava-asteinen näkö- ja kuulovamman yhdistelmä. Osa kuurosokeista on täysin kuuroja ja sokeita, toisilla on näön- ja/tai kuulonjänteitä” (Pohjoismaisen standardi, 3).

Kaaviossa 2.1. on esimerkki CP-oireyhtymää sairastavien lasten neurologisten ongelmien ketjuuntumisesta, mikä mielestäni kuvaa hyvin myös Aimo-henkilön moniongelmaisuuutta.



Kaavio 2.1. Esimerkki lasten neurologisesta moniongelmaisuuudesta (Iivanainen, Soinila, Vanhatalo 2001, 569.)

Tutkimukseen osallistuneille koehenkilöille oli tehty Maailman terveysjärjestön ICD-10 luokituksen mukaisesti 2 - 5 erilaista diagnoosia. Kaikilla tutkimukseen osallistuneilla koehenkilöillä on kehitysvamma-asteen diagnoosi, tämän lisäksi lähes kaikilla on epilepsia

diagnoosi. Jokainen koehenkilö tarvitsee pyörätuolia liikkumisessa, lähes kaikki tarvitsevat toisen henkilön tukea siirtymisessä.

2.2 Soundbeam

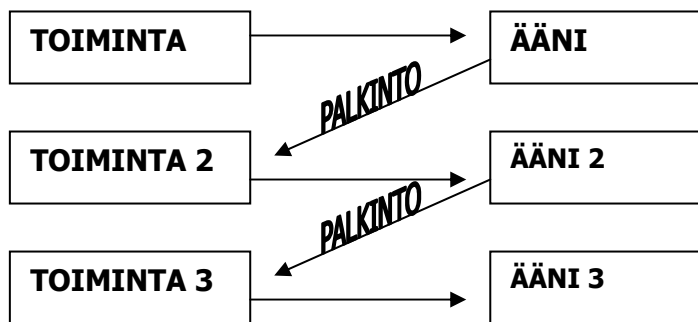
Soundbeam-laitteisto pohjautuu venäläisen insinöörin ja muusikon, Leo Theremin, 1919 keksimään elektroniseen thereminvox-instrumenttiin. Thereminvoxia soitetaan liikuttelemalla käsiä soittimen kahden antennin päällä ilmassa, toisella kädellä säädetään äänenkorkeutta ja toisella kädellä äänenvoimakkuutta. Englantilainen Edward Williams innostui kehittämään thereminvoxin pohjalta elektronista soitinlaitetta, jolla voitaisiin tuottaa laajempi äänien kirjo kuin thereminvoxilla ja jota voitaisiin käyttää pitemmän matkan päästä, esimerkiksi tanssijan liikkeen avulla. Vuonna 1985 esiteltiin ensimmäinen prototyyppi Soundbeam-laitteesta ja 1980-luvun lopussa erityisopettajat kiinnostuivat laitteen mahdollisuuksista omassa työssään. Nykyisin Soundbeam-laite on käytössä yli 1500 koulussa ja yhteisössä, sen markkinoinnista ja kehitystyöstä vastaa The Soundbeam Project. (McPhail 2003, 2; Soundbeam 2 leaflet 1; Theremin)

Soundbeam on laajentuva näkymätön midi-koskettimisto ilmassa. Sen mikrofonin näköinen liiketunnistin lähettää korkeataajuisia värähtelevää sädettä ja tunnistin reagoi säteeseen osuvaan liikkeeseen, joka Soundbeam-ohjauslaitteen avulla muuttuu midi-dataksi. Midi-data muuttuu kuultavaksi ääneksi soundimoduulin avulla. Liiketunnistimen sädettä voidaan säätää 0.56 - 6.00 metrin pituiseksi ja liiketunnistimen sädealue laajenee pituuden kasvaessa. Tässä tutkimuksessa on käytetty 0.60 metrin pituista lyhyttä sädettä, joka on kohdistettu mikrofonitelineen avulla ylhäältäpäin koehenkilöön. (McPhail 2003, 7; Soundbeam 2 handbook part 1 2002, 27)

Tässä tutkimuksessa on käytetty Soundbeam 2 -mallia, joka julkaistiin vuonna 1999. Se toi ilmestyessään huomattavasti uudistuksia ensimmäiseen malliin verrattuna. Soundbeam 2-laitteeseen pystyy kytkemään 4 liiketunnistinta ja 8 painiketta, näistä jokaisessa voidaan käyttää erilaista ääntä, ensimmäisessä mallissa voitiin käyttää vain yhtä ääntä kerrallaan. Soundbeam 2:n jokaiselle tunnistimelle ja painikkeelle pystytään määrittelemään 1 - 64 osaa, yksi osa voi olla esim. pianon äänellä keski-C nuotti ja seuraavat osat muita nuotteja. Äänien osiin jakamistoiminnon avulla voidaan määritellä näkymättömän koskettimiston äänien määrä. Tässä tutkimuksessa on käytetty rumpusetin ääniä, joista yksi oli painikkeessa ja neljä liiketunnistimessa. (McPhail 2003, 10 - 11)

2.2.1 Soundbeamien käyttö kehitysvammaisten henkilöiden kanssa

Soundbeam tarjoaa Kimberly McCordin (2004, 30) tapaustutkimuksen mukaan kehitysvammaiselle ja hyvin vaikeasti liikuntavammaiselle mahdollisuuden tulla itsenäiseksi musiikin tuottajaksi, pienenkin liikkeen avulla asiakas voi tuottaa ääntä. McPhail (2003, 21) on esittänyt mallin oppimisen ketjusta (Kaavio 2.2). Oppimisen ketjussa ensimmäinen toiminta johtaa havaittaviin ääniin ja jos äänien tuottaja kokee äänit itselleen palkitsevina ja kannustavina, hän mahdollisesti tuottaa seuraavan toiminnan. Jos toiminta 2 on erilainen kuin ensimmäinen siitä voi palkinnoksi tulla erilainen ääni 2. Tämä ääni taas palkitsee tekemään lisää toimintaa, josta seuraa ääni 3 ja niin edelleen.



Kaavio 2.2. Malli oppimisen ketjusta (McPhail 2003, 21)

Soundbeamilla soittamisenopettelu perustuu soittajan kiinnostuksen heräämiseen äänien avulla. McPhail on korostanut neljää asiaa, jotka tulisi huomioida Soundbeamillä soittamista opetellessa. Näistä ensimmäinen on liike ja liikkumattomuus, liike tuottaa ääntä / liikkumattomuus vastaavasti hiljaisuutta. Tämän tutkimuksen kannalta tämä asia on merkittävin, koska sen oppiminen saattaa kestää vaikeasti kehitysvammaiselta pitkään. Seuraavia asioita ovat nopeus/hitaus, matala/korkea ja säännöllinen/epäsäännöllinen. Soundbeamissa käytettävillä äänillä ja äänien määrillä on suuri merkitys, kun soittamisen opettelua lähdetään laajentamaan. (McPhail 2003, 23 - 24)

2.2.2 Ääniterapia

Soundbeam-kirjallisuudessa puhutaan usein käsitteestä sound therapy eli ääniterapia, se on eräänlainen tapa käyttää Soundbeam-laitteistoa. Ääniterapia-termin perusajatuksena on Phil Ellisin mukaan se, että vammaisen voi myös tasa-arvoisesti nauttia taidoista, jotka kehittyvät esteettisten kokemusten kautta. Hän voi kehittää persoonallisuuttaan tekemisen kokemuksen, havaintojen ja tunteiden kautta. (Ellis 1996, 2)

Ääniterapiassa ääni on itsessään suuremmassa roolissa kuin musiikki, sen vuoksi kuuntelemisen taidolla on enemmän merkitystä kuin musiikillisilla soittotaidoilla, myös vibroakustiikalla on merkitystä. Ääniterapiassa lähestymistapa on erilainen kuin monissa muissa terapiamuodoissa, sillä asiakkaan omalla motivaatiolla ja itsenäisellä kehityksellä on suuri painoarvo ja terapeutin rooli on passiivisempi. Terapiatilanteessa asiakkaalle annetaan mahdollisuus itse kontrolloida tilannetta niin paljon kuin on mahdollista, vaikkakin tietyt rakenteet, tilat ja soundbeam-laitteet ovat terapeutin kontrollissa. (Ellis 2004, 70 - 72)

Ääniterapiasessiot pyritään pitämään mahdollisimman hiljaisessa huoneessa, mikä mahdollistaa sen, että asiakas valitsee liikkumattomuuden ja hiljaisuuden tai liikkeen ja äänien tuottamisen. Terapeutin rooli session aikana on tarkkailla asiakasta ja muokata Soundbeamin asetuksia, muuttaa säteen pituutta, erilaisia ääniä ja äänien määriä, jotta asiakas pystyisi ilmaisemaan itseään mahdollisimman tehokkaasti. Asiakkaan annetaan itsenäisesti soittaa haluamallaan tavalla, jos hän kutsuu terapeutin mukaan soittotilanteeseen, niin terapeutti osallistuu siihen. Joskus terapeutti voi rohkaista asiakasta tuottamaan ääntä, mutta yleensä on parempi pysyä hiljaisena tarkkailijana sivulla. Tärkeää on olla kärsivällinen, antaa hiljaisuudelle tilaa, eikä tehdä aktiivisia interventioita asiakkaalle. (Ellis 1997, 184)

2.2.3 Soundbeamin vaikuttavuuden tutkimukset kehitysvammaisilla

Professori Phil Ellis on tehnyt laajimmin laadullista tapaustutkimusta Soundbeamin käytöstä kehitysvammaisten, autistien ja dementoituneiden vanhusten ääniterapioissa. Hän on kerännyt videomateriaalia kuukausien ajan viikoittaisista ääniterapiasessioista ja luonut niiden pohjalta lopuksi 10 - 15 minuutin nauhan, josta on nähtävissä asiakkaan kehitys ääniterapia jakson aikana. Kehitysvammaisten ääniterapiavideoita analysoidessa Ellis (1996, 16; 1997, 182 - 183; 2004, 64) seuraa muutoksia osallistumisessa, kiinnostuksen kehityksessä, tarkoituksenmukaisen toiminnan kehityksessä, harkitsevaisuudessa, päämäärätietoisuuden kehityksessä, ilmaisussa, kokonaisuuden hahmotuksessa, motoriikan hallinnassa ja yksilöitymisessä. Ellisin mukaan (1996, 18) on selkeästi nähtävissä, että vammaisille lapsille ääniterapian tuella voidaan kehittää yksilön ilmaisua ja vastaanottokykyä sekä aikaansaadaan voimakkaita kokemuksia.

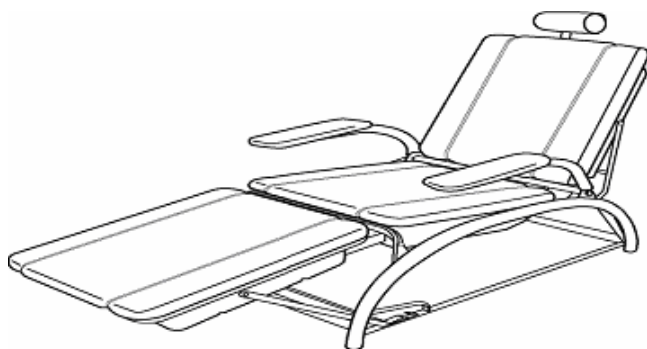
Laajassa 45 kehitysvammaisen lapsen ääniterapioiden tapaustutkimuksessa, jossa oli videoitu viikoittaisia ääniterapiasessioita 2 - 8 vuoden ajalta, oli videoanalyysistä havaittavissa kaikilla lapsilla selkeää kehitystä ja edistymistä koko ääniterapiajakson ajalta. Yksittäisten henkilöiden kohdalla oli havaittavissa seuraavia muutoksia: äänen tuottamistavat

monipuolistuivat Suondbeamilla tuotettuja ääniä kuunneltiin tarkkaavaisemmin; yksittäisten äänien valinnassa oli havaittavissa älykkyyden kehittymistä; useat ääntelivät samanaikaisesti kuin tuottivat ääntä Soundbeamilla; soitettujen äänien musiikillinen rakenne toistui ja kehittyi viikoittain; esiintyi aktiivista osallistumista ääniterapiatilanteessa, jota ei esiintynyt muissa tilanteissa; keskittymiskyky soittotilanteessa lisääntyi; omien tunteiden löytyminen ja ilmaisu kehittyi; eräät lapset tekivät merkittäviä fyysisiä liikkeitä, joita he eivät olleet tehneet aikaisemmin itsenäisesti ja asiakkaat osoittivat tyytyväisyyttä omaan soittosuoritukseensa. (Ellis 2004, 67 - 68)

2.2.4 Soundbeamin vibroakustiset kaiuttimet

Soundbed ja soundbox on alunperin suunniteltu kuulovammaisille, jotta he voisivat kokea Soundbeamilla tuotetun musiikin ja äänien matalat taajuudet fyysisesti. Vibroakustisten kaiuttimen avulla voidaan tuottaa syvempi kokemus musiikista kuin pelkästään kuuloaistilla koettuna. Asiakkaan Soundbeamilla tuottamat liiketoiminnat tuntuvat vibroakustisten kaiuttimien avulla värähdyksinä hänen kehossaan. Eniten värähtelyä tuottava äänialue on matala 27 - 440 Hz taajuusalue, sen vuoksi kannattaa käyttää näitä taajuuksia tuottavia ääniä tai käyttää Soundbeamin transponointi ominaisuuksia. (Manual for soundbed soundchair soundbox minibox, 17; Swingler 1996, 132)

Soundchair on rakenteellisesti kevyt 30 kiloa painava rantalepotuolin näköinen vibroakustinen tuoli, kun sitä verrataan Next wave oy:n fysioakustiseen tuoliin (kuva 2.1.). Kaiuttimia soundchairi:ssa on kuusi eli yhtä paljon kuin fysioakustisessa tuolissa, mutta siinä kaikki kaiuttimet ovat pareittain selkään, istuinsa ja jalkoihin laitettuina. Fysioakustisessa tuolissa ylimmät kaiuttimet ovat yksitellen selän ja niskan kohdalla. Soundchair ei siis tuota minkäänlaista vibroakustista värähtelyä ilman sen vahvistimeen kytkettyä äänilähdettä, esimerkiksi cd-soitinta. (Manual for soundbed soundchair soundbox minibox, 7 - 8)



Kuva 2.1. Soundchair (Manual for soundbed soundchair soundbox minibox, 7)

Istuminen soundbox-kaiutinlaatikon päällä tai soundchairissa mahdollistaa äänen tuntemisen sen kuulemisen lisäksi. Soittaja kykenee aistimaan ja stimuloimaan itseään äänien avulla monipuolisesti, näin äänien tuottamisen syy-seurausefekti vahvistuu merkittävästi. Ääniterapiassa vibroakustisten kaiuttimien käyttö on hyvin suositeltavaa vaikeasti kehitysvammaisten ja autististen kanssa. (Ellis & Van Leeuwen 2000, 9-10)

2.3 Musiikin ja matalataajuisen äänenkäytön tutkimukset vibroakustisilaitteita käyttäen

Tutkimusta matalataajuisen äänen ja/tai musiikin käytön vaikutuksesta erilaisia vibroakustisilaitteita käyttäen on tehty useita. Varhaisempia näistä on Teirichin vuonna 1959 toteuttama koe, jossa kaiuttimesta toistettiin J. S. Bachin toccataa ja fuugaa alaselkään. Tutkimuksessa olleet koehenkilöt kuvailivat kokeen tuottavaan kehoa lämmittäviä, miellyttäviä, rentoutuneita ja mielikuvia herättäviä tuntemuksia. Norjalainen Olav Skille työskenteli 1970-luvulla liikunta- ja kehitysvammaisten koulussa kehittäen kaiuttimen sisältävän säkkituolin lapsille, jotta he voisivat tuntea äänen. Käyttökokemusten pohjalta hän esitti kolme yleisperiaatetta äänivibraation ja musiikin käytöstä:

1. Matalat taajuudet voivat rentouttaa ja korkeat taas lisätä jännittyneisyyttä.
2. Rytmisen musiikki voi piristää ja rytmitön musiikki rauhoittaa.
3. Voimakas musiikki voi herättää aggressiivisuutta ja kevyt musiikki voi tuntua rauhoittavalta.

Myöhemmin Skille kehitti rentouttavaa musiikkia ja matalataajuuksisia siniäänisykäyksiä sisältäviä äänitteitä, josta muodostui vibroakustisen terapiamenetelmän perusta. (Wigram 1996, 60 - 65)

Yhdysvaltalaisissa musiikkiterapialehdissä on muutamia tutkimuksia musiikin toistamisesta Somatron-yhtiön vibroakustisia laitteita käyttäen. Somatronin laitteet ovat toimintaperiaateiltaan samanlaisia kuin Soundbeamin vibroakustiset laitteet.

Kelly Kruse Pujolin (1994, 186 - 189) kokeellisessa tutkimuksessa koehenkilöinä oli 15 syvästi kehitysvammaista henkilöä, joiden ikähajonta oli 6 - 46. Koehenkilöille tehtiin neljä yksilöllistä tutkimustilannetta, kahdesti käyttäen vibroakustista stimulaatiota ja kahdesti ilman sitä. Jokaisessa tutkimustilanteessa kuunneltiin neljää erilaista tutkijan tuottamaa musiikkiäänitettä, jotka olivat: pentatoninen melodia kellonäänellä, pentatoninen melodia huilunäänellä, duurimelodia kellonäänellä ja duurimelodia huilunäänellä. Tutkimuksen

fysiologisina mittareina olivat hengityksen ja pulssin nopeudenmuutoksien seuranta. Koehenkilön käyttäytymistä mitattiin videoimalla silmän liikkeitä, kasvojen ilmeitä, ääntelyä ja kehollisia liikkeitä. Tutkimuksen hypoteeseina olivat: 1. Koehenkilön rentoutumiseen ja reaktioihin ei tule merkittävää eroa, kun käytetään vibroakustista stimulaatiota tai ei, 2. Koehenkilön rentoutumiseen ja reaktioihin ei tule merkittävää eroa, kun käytetään huilun tai kellon soitinääniä ja 3. Koehenkilön rentoutumiseen ja reaktioihin ei tule merkittävää eroa, kun käytetään pentatonista melodiaa tai duurimelodiaa. Tutkimustulokset osoittivat, ettei vibroakustiikan käytöllä ollut merkittävää vaikutusta koehenkilöiden rentoutumiseen ja reaktioihin. Tutkimuksessa esiintyi merkittävää eroa koehenkilöiden syvähengityksen lisääntymisessä musiikillisten stimulaatioiden aikana, mutta musiikin melodialla tai soitinäänellä ei ollut merkitystä tähän tulokseen. Toinen merkittävä löydös oli ääntelyn lisääntyminen huilunäänellä soitettujen duurimelodian aikana verrattuna kellonäänillä soitettuun. Huilunäänellä soitettu duurimelodia oli vaikuttavampaa ilman vibroakustista stimulaatiota.

Alice-Ann Darrow (1989, 115; 1992, 103) on tutkinut kuulovammaisten lasten muodostamilla koeryhmillä äänenrytmillisen rakenteen ja äänenkorkeuden muutoksen tunnistamista vibroakustista stimulaatiota käyttämällä, ensimmäisessä tutkimuksessa toisena tutkijana oli Harald Goll. Näistä tutkimuksista esittelen äänenrytmillisen rakenteen muutoksen tunnistamiskokeen tuloksia.

Tutkimuksen koehenkilöinä oli 29 kuulovammaista lasta, joiden ikähajonta oli 7 - 10. Kokeessa käytettiin 10 erilaista 8 sekä 16 osanuotin pituista rytmisarjaa, jotka oli äänitetty kaseteille rumpukoneella. Koehenkilöiden tuli tunnistaa rytmilliset rytmimuutokset kahdessa erilaisessa yksilöllisessä koeasetelmassa: a) käyttäen ainoastaan auditiivista aistia tai b) käyttäen auditiivisen aistin lisäksi tuntoaistiaan, jota tuetaan vibroakustisella Somatron laitteella. Tutkimuskysymyksiä oli: 1. Onko vibroakustinen stimulaatio hyödyllinen auttamaan kuulovammaisia lapsia havaitsemaan rytmillisen rakenteen, jonka normaalikuuloiset lapset havaitsevat kuulollaan? 2. Jos kaikkia rytmillisiä rakenteita ei pystytä havaitsemaan korvaavilla keinoilla, niin mitkä niistä havainnoidaan selkeimmin? Tutkimustulokset osoittivat, että b) asetelmassa rytmien muutokset tunnistetaan paremmin eli vibroakustisella stimulaatiolla on merkitystä eri-ikäisten kuulovammaisten lasten rytmihavaitsemisessa. (Darrow & Goll 1989, 115 - 116)

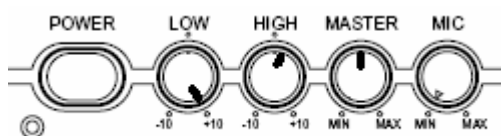
2.4 Fysioakustinen tuoli ja kaiutin

2.4.1 Fysioakustinen tuoli

Tässä tutkimuksessa on käytetty kolmea Next Wave oy:n fysioakustista ergonomisesti muotoiltua ja säädettävää lepotuolia, joissa istuen tutkittavat ovat toteuttaneet tutkimusasetelmat. Kaikki tuolit ovat olleet physac PRO-tuolimalleja, kahdessa tuolissa on ollut sähkötoimiset kaltevuudensäädöt, yhdessä manuaaliset. Fysioakustisen tuolin rakenteisiin on sijoitettu kuusi kaiutinta ja keskustietokone. Keskustietokoneen avulla ohjataan matalataajuisia siniääntä ja voimakkuus-, taajuus- ja kiertovaihtelu parametrien avulla voidaan laatia monipuolisia yksilöllisiä hoito-ohjelmia. Keskustietokone on merkittävin ero fysioakustisten ja vibroakustisten laitteiden välillä. Tässä tutkimuksessa fysioakustinen laitteisto on käynnistetty käsiohjaimella, fysioakustisen hoito-ohjelman voimakkuus on nolattu ja tuolinkaiuttimen äänenvoimakkuutta on nostettu. Näin tuolin kaiuttimista, joiden äänitaajuus on rajoitettu pelkästään mataliin alle 500 Hz äänitaajuuksiin, on kuulunut ainoastaan siihen kytketyn äänimoduulin äänet. (Next Wave).

2.4.2 Kaiutin

Tässä tutkimuksessa käytettiin yhtä Yamahan MS-202 aktiivikaiutinta, jossa on kaksi kaiutinelementtiä, kaiuttimen vahvistinteho on 20W. Kaiuttimeen pystytään kytkemään erilaisia äänilähteitä 3:n linja- ja yhden mikrofonisäänmenon avulla. Tutkimuksessa äänimoduuli kytkettiin stereoliitännällä 1. ja 2. sisäänmenoon, jolloin äänenvoimakkuutta voitiin lisätä master-säätimestä. Kaiuttimen taajuusalue on 70 Hz – 18 kHz, taajuusaluetta voidaan korostaa tai leikata low- ja high-taajuussäätimien avulla. Kaiuttimen alataajuusaluetta korostettiin merkittävästi, jotta tutkimuksen 1. asetelman matalat bassorummun iskut toistuisivat selkeämmin, myös ylätaajuuksia korostettiin hieman (kuva 2.2.). Kaiutin pystytään liittämään mikfonijalkaan, jolloin sen sijaintikorkeutta voidaan säätää. (Yamaha MS-202, 5)



Kuva 2.2. Kaiuttimen säädöt tutkimuksen aikana (Yamaha MS-202, 2)

2.5 Midi

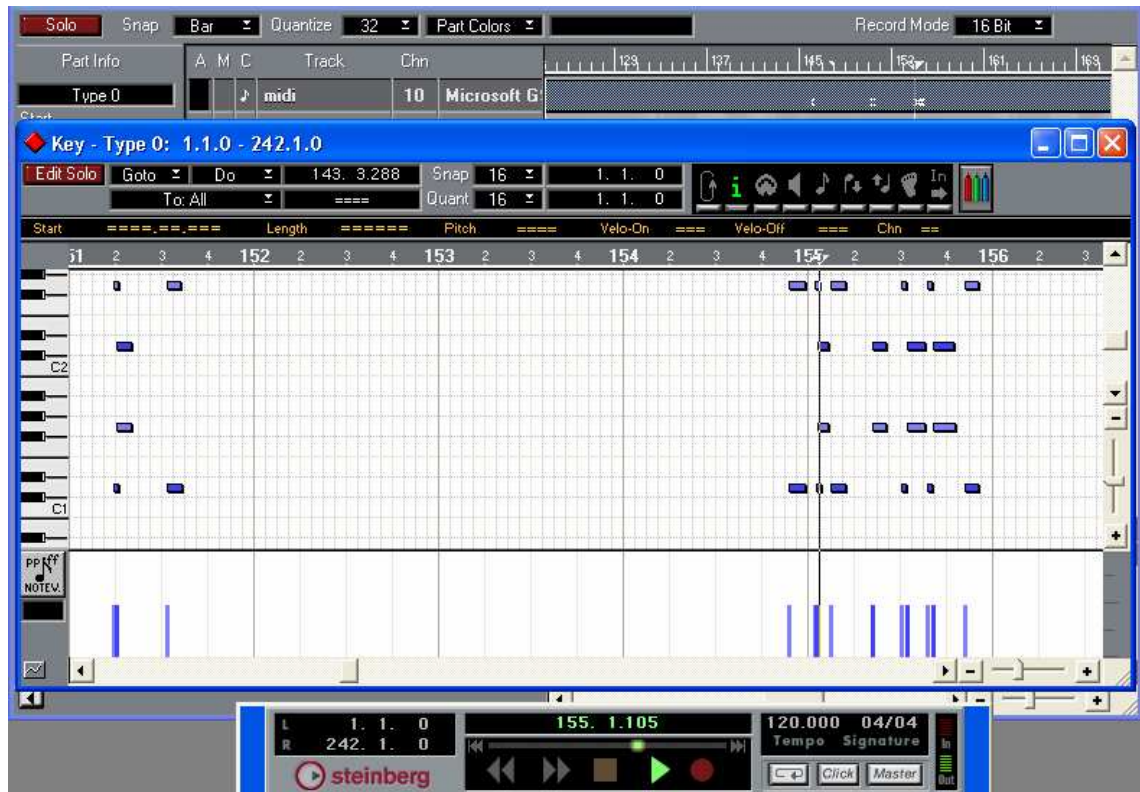
Midi on lyhenne englanninkielen sanoista Musical Instrument Digital Interface, se on tiedonsiirtojärjestelmä sähköisten musiikkilaitteiden välille. Midin avulla on mahdollista siirtää soitettua dataa sähköisestä soittimesta, esimerkiksi Soundbeamista, äänimoduuliin tai tietokoneeseen. Midilaitteet voidaan jakaa karkeasti kolmeen erilailla toimivaan laitteeseen: ohjain-, kohde- ja apulaitteeseen. Soundbeam on ohjainlaite eli midi-soitin, jonka avulla tuotetaan midi-dataa samoin kuin esimerkiksi sähköisellä pianokoskettimistolla. Soundbeam-laitteessa ei ole ääntä tuottavaa äänimoduulia, joten jotta sillä tuotettu midi-data saadaan ääneksi, Soundbeam pitää liittää äänimoduuliin. Äänimoduuli on kohdelaite, joka ottaa vastaan midi-dataa, tässä tutkimuksessa on käytetty Yamahan MU15 äänimoduulia. (McPhail 2003, 5; Midi)

2.5.1 Äänimoduuli

Yamaha MU15-äänimoduuli on General Midi eli GM-standardia käyttävä laite, tätä standardia käyttäviin laitteisiin on määritelty äänille omat 128 numeraalista paikkaa ja näiden lisäksi rumpuäännet. Käytännössä se tarkoittaa sitä, että jokaisessa GM-laitteessa on pianonääni 1. äänenä ja 128. äänenä aseempamaus efektiäänä. MU15-äänimoduuli käyttää myös Yamahan luomaa XG-formaattia, joka on GM-standardin laajennus, tämä mahdollistaa suuremman soitinäänikirjaston kuin pelkät GM äänet, MU15 sisältää kaikkiaan 676 erilaista ääntä. Soundbeam on suunniteltu käyttämään molempia GM- ja XG-äänikirjastoja. Äänimoduulin äänenvoimakkuuden säädin oli tutkimustilanteissa max ääriasennossa. (Soundbeam 2 handbook part 3 2002, 99 - 101; Yamaha MU15 1999, 10 - 12)

2.5.2 Miditalennus

Midi-tallentimena tässä tutkimuksessa on käytetty PC-tietokonetta ja Cubase VST ohjelmistoa. Cubasen kaltaisia midi- ja audiotallennusohjelmistoja on monia. Cubase VST (Virtual Studio Technology) on virtuaalinen äänitysstudio, jolla voi tallentaa ja editoida moniraitaisesti midi-dataa ja ääntä tietokoneella. Cubasessa on virtuaalisia äänimoduuleita, joiden avulla midi-tallennusta voi kuunnella suoraa tietokoneelta (kuva 2.3.). Cubase-ohjelmistot toimivat Mac OS- ja Windows-käyttöjärjestelmissä. (Steinberg)

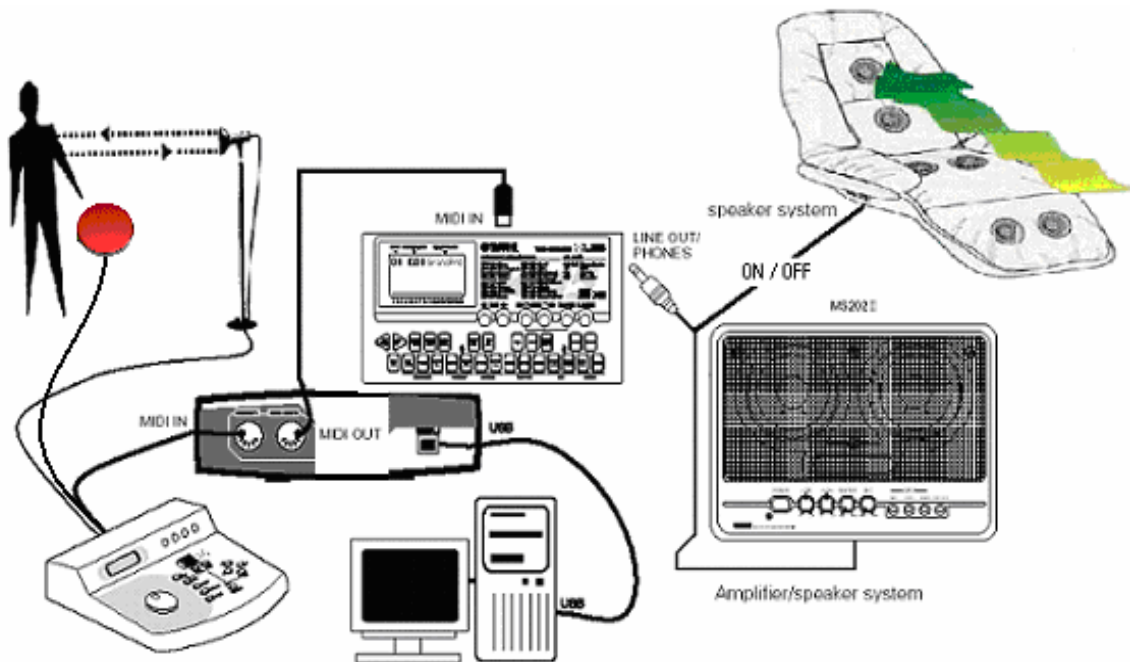


Kuva 2.3. Cubase VST-ohjelma toistaa mididataa.

3. TUTKIMUSASETELMIEN MUOTOUTUMINEN

Ennen varsinaisen tutkimusaineiston keräämistä suoritettiin seitsemän tutkimusasetelman kehittämiskokeilua yhden AIMO-asiakkaan kanssa. Kyseinen asiakas oli kokeillut keväällä 2002 Soundbeamia ja hän osoittautui silloin hyvin innokkaaksi äänentuottajaksi. Äänen tuottamiseen asiakas käytti Soundbeam-laitteistoa, johon oli kytketty yksi liiketunnistin ja yksi painike. Liiketunnistin asetettiin istuvan koehenkilön reisien yläpuolelle, hieman enemmän vasempaan puoleen kehoa kohdistuen, ja säteen etäisyys säädettiin niin, että hän käsiä tai yläruumiistaan heilauttamalla voi tuottaa äänen. Painike asetettiin kangastarranauhan avulla koehenkilön oikean reiden päälle, tarranauha piti myös painikkeen paikoillaan silloin, kun koehenkilö pyrki irrottamaan sitä.

Soundbeamilla tuotettu midi-data siirtyy Midiman 2x2-portin avulla tietokoneen tallennusohjelmaan ja Yamahan MU15-äänimoduuliin, josta syntyvät äänet jaetaan Yamahan MS-202-kaiuttimeen ja fysioakustisen tuolin kaiutinjärjestelmään. (Kuva 3.1.)



Kuva 3.1. Tutkimuslaitteiden kytkennät (M-audio MIDISport, 21; Next wave; Soundbeam 2 handbook part 1 2002, 4; Yamaha MS-202, 4 ; Yamaha MU15,1999, 20)

Soundbeamin liiketunnistimeen on säädetty neljä ääntä ja painikkeeseen yksi. Päätin käyttää tutkimuksessa rumpunääniä, koska ne ovat matalataajuisia ääniä ja tuottavat näin fysioakustisen tuolin kaiuttimien avulla selkeitä tuntoaistimuksia. Painikkeessa käytin bassorummun ääntä ja liiketunnistimessa virveliä, kahta tom tom-rummun ääntä ja lautasen ääntä. Lautasen ääni on rumpujen lisänä sen vuoksi, koska se tuo matalien äänien joukkoon selkeästi erottuvaa kirkasta ääntä. Tämän ajattelin motivoivan koehenkilöä innostumaan

äänillä soittamisesta enemmän. Koehenkilön liikkeen tai painikenen avulla tuottama midi-data tulee rumpujen ääniksi soundimoduulin avulla, moduulista tuleva ääni jaetaan kuultavaksi kaiuttimesta ja fysioakustisen tuolin kaiutinjärjestelmästä. Näissä kokeiluissa kokeiltiin aluksi pieniä tietokoneeseen tarkoitettuja stereokaiuttimia, jotka sijoitettiin koehenkilön taakse molemmin puolin. Ne osoittautuivat kuitenkin liian pienitehoisiksi ja diskanttivoittoisiksi. Kaiuttimet korvattiin isommalla Yamahan MS-202-kaiuttimella, joka sijoitettiin mikrofonijalalla fysioakustisen tuolin sivulle noin metrin korkeudelle. Midi-data tallentuu tietokoneeseen Cubase-ohjelmalla, johon tehtiin valmis tutkimuspohja. Tutkimuspohja sisälsi yhden midiraidan, jolle oli asetettu äänityksen aloitus- ja lopetuskohta. Aluksi midi-tallennuksessa kokeiltiin Steinbergin Cubasis AV- ja Logic fun 4.8-ohjelmia, mutta nämä ilmaisohjelmat osoittautui epäluotettavaksi. Tutkimusaineiston keruussa päädyttiin käyttämään Steinbergin Cubase 5.1 VST-tallennusohjelmaa, koska tämä toimi luotettavasti kannettavassa tietokoneessa.

Kokonaisuudessaan koeasetelmaa kokeiltiin 7 kertaa 11.12.2003 - 21.4.2004 välisenä aikana, näissä koetilanteissa kokeiltiin vuoronperään molempia (1. ja 2.) asetelmia. Asetelmien toteuttamisjärjestystä vaihdettiin, parittomilla kerroilla ensin 1. asetelma ja sen jälkeen 2. asetelma, parillisilla kerroilla asetelmat toteutettiin toisinpäin. Tällä pyrin lisäämään tutkimustuloksen luotettavuutta ja ennalta-arvaamattomuutta. Epäilin, ettei tutkittavien aktiivisuus riittäisi koko tutkimustilanteen noin 20-minuuttiseksi kokonaisajaksi, vaan se joko ilmeni aluksi tai hiljalleen kasvaksi loppua kohden. Ääniterapiasessioiden pituus on tyypillisesti 15 - 20 minuuttia (Ellis 1997, 175). Kummankin asetelman pituudeksi muodostui 8 minuuttia, koehenkilön kanssa käytin noin 6 - 12 minuutin pituisia asetelma-aikoja. Koin, että 8 minuuttia olisi riittävä pituus, koska koehenkilön aktiivisina koetilannepäivinä tuli lyhyessä ajassa paljon äänellistä ilmaisua, kun taas passiivisempina päivinä pitemmäkään ajan kuluessa ei äänen tuottaminen lisääntynyt merkittävästi. Jokaisen asetelman aluksi tutkimuslaitteisto aseteltiin uudelleen samaan aloitustilaan. Koehenkilön kanssa hänen kättään ohjaamalla kokeilimme painikkeesta ja liiketunnistimesta tulevat äänet ja vasta tämän jälkeen tallensin asiakkaan itse tuottaman midi-datan. Kaiutinlaitteiston äänenvoimakkuus asetettiin jokaisella tutkimuskerralla samaan asentoon. Fysioakustisen tuolin kaiuttimien äänenvoimakkuus säädettiin kaksi painallusta kovemmalle kuin mitä se on käynnistyessä. Olin aluksi aivan passiivinen ja äänetön koeasetelman aikana, mutta havaitsin, että kevyt keskustelu ja kannustus, ennen kuin koehenkilö tuotti ensimmäisen soitinäänen, rauhoitti hänen oloaan. Koehenkilön kanssa muodostunutta asetelmien rakennetta ja toimintatapaa käytettiin myös varsinaisessa tutkimusaineistonkeruun koetilanteissa.

4. TUTKIMUKSEN TOTEUTUS

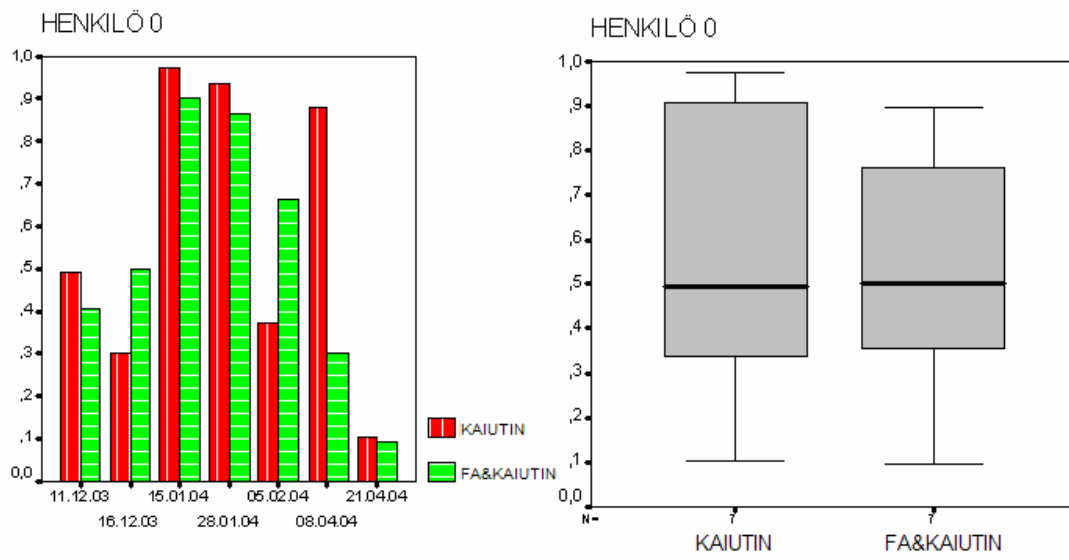
Tutkimuksen aineistokeruu toteutettiin 23.11.2004 - 27.5.2005, yhteensä tutkimusaineiston keräystilanteita oli 67. Tutkimustilanteet toteutettiin tavalla, joka muodostui tutkimuksen koehenkilön kanssa. Kahdeksan tutkimushenkilön tutkimuskertojen määrät vaihtelivat kuudesta kymmeneen tutkimuskertaan. Vaihtelu johtuu siitä, että jotkut tutkittavista olivat sairastuneet sovittuna keruupäivänä, joten tutkimuskäyntien määriä kolmeen eri toimipisteeseen jouduttiin lisäämään. Näillä tutkimuksen keruukerroilla toteutettiin tutkimusasetelma myös koehenkilöille, jotka olivat paikalla, koska suurempi tutkimusaineiston määrä lisäisi tutkimusaineiston laajuutta ja sitä kautta tutkimuksen luotettavuutta. Yksi koehenkilöistä keskeytti tutkimuksen kuudenteen tutkimuskertaan vakavan sairastumisen vuoksi.

Tutkimusaineiston keruutilanteessa Soundbeam-liiketunnistimen ja -painikkeen sijoittelussa huomioin koehenkilön käsien motoriikan käytönrajoitukset, siksi vaihdoin yhdelle tutkimuksen koehenkilöistä liiketunnistimen hieman oikealle puolelle ja painikkeen vasemman reiden päälle. Tutkimustilanteissa en puuttunut koehenkilöiden äänentuottamistapaan, vaikka eräs koehenkilö tuottikin ääntä liiketunnistimen mikrofonin jalkaa heiluttamalla. Saman tutkimushenkilön toiseen tutkimustilanteeseen jouduin kerran puuttumaan, koska hän sai painikkeen irti tarranauhasta ja alkoi purra painikkeen johtoa. Painikkeen palauttaminen tarranauhaan ei aiheuttanut lisäääniä ja lisäyksiä midi-dataan. Yhden tutkimuskerran lopussa hoitaja tuli liian aikaisin hakemaan koehenkilöä ja aiheutti sisääntulollaan liiketunnistimeen ylimääräisiä ääniä, jotka poistin tutkimuksen midi-datasta. Toimipisteissä, joissa tutkimusaineiston keräys toteutettiin, hoitajat olivat hyvin auttavaisia koehenkilöiden saattamisissa ja noutamisissa sekä heidän siirroissaan pyörätuolista fysioakustiseen tuoliin ja takaisin.

5. TUTKIMUSAINEISTON ANALYSOINTI

Tutkimusaineisto eli midi-data lähetettiin Jyväskylän yliopistoon, jossa se analysoitiin MatLab-ohjelmalla ja sen midi-toolbox sovelluksella. Midi-toolbox on käytetty analysointipohja laajassa 50 kehitysvammaisen asiakkaan pianoimprovisaatiolla tuotetun midi-aineiston analysointitutkimuksessa (Erkkilä, Lartillot, Luck, Mäkelä, Pyhäluoto, Raine, Toiviainen, Varkila & Värri, 2006, 37). Analysointipohja oli tehty kahden midi-raidan (terapeutin ja asiakkaan) improvisaatio analysointiin, joten siihen piti tehdä pieniä muutoksia, jotta se soveltui paremmin tämän aineiston analysointiin. Analysointiohjelman avulla voitiin osoittaa prosentuaalisesti hiljaisuuden määrä tutkimustilanteista, eli suuri prosenttilukumäärä 0 - 100 % kertoo koehenkilön vähäisestä äänentuottamisaktiivisuudesta. Midi-toolbox jätti analysoimatta täysin hiljaiset (100 %) eli midi-datattomat aineistot, nämä piti lisätä aineistoon. Tämä prosentuaalinen aineisto analysoitiin SPSS-ohjelman avulla, jolloin voitiin parittaista T-testiä käyttämällä laskea kumpi tutkimuksen hypoteesi jää voimaan.

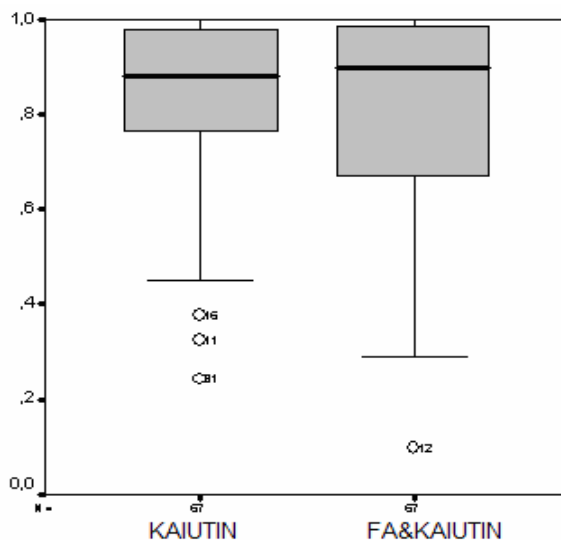
Seuraavat graafiset kuvaajat (kuvaaja 5.1.) osoittavat tutkimuksen kehittämiskokeilu asiakkaan (henkilö 0) koeasetelmien tuloksia. Vasemmanpuoleisesta palkkikuviosta voidaan nähdä, jokaisen asetelman kokeilukerran hiljaisuuden prosentuaaliset osuudet 0,0 - 1,0 eli 0 - 100 %. Ensimmäinen pystyviivainen kaiutin-palkki kuvaa 1. asetelmaa eli ääni tulee vain Yamaha MS-202-kaiuttimesta. Toinen vaakaviivainen fa&kaiutin-palkki kuvaa 2. asetelmaa eli fysioakustisen tuolin kaiutinjärjestelmä on kytketty päälle. Oikeanpuoleinen jana-laattikkodiagrammikuviokuva kehittämiskokeiluasiakkaan aineiston 1. ja 2. asetelman eroja. Tästä on havaittavissa, että henkilö 0 on ollut keskimääräisesti hieman aktiivisempi tuottamaan ääntä silloin, kun fysioakustinen kaiutinjärjestelmä on ollut päällä. Merkittävää eroa asetelmien välillä ei kuitenkaan ole havaittavissa, koska jakaumat ja niiden sisällä oleva mediaani-viiva ovat samalla tasolla.



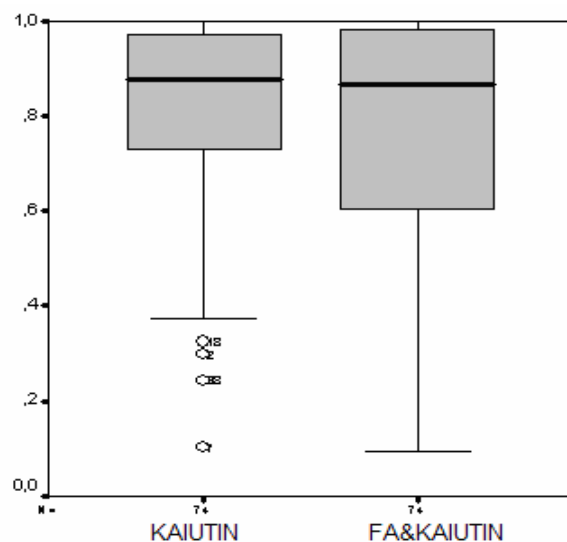
Kuvaaja 5.1. Tutkimuksen kehittämiskokeilu asiakkaan koeasetelmien tuloksia

6. TUTKIMUSTULOSTEN ESITTELY

Seuraavan sivun graafiset kuvaajat (kuvaaja 6.1.) näyttävät tutkimusaineiston asetelmien tulokset. Vasemmanpuoleisessa kuviossa on tutkimusasiakkaiden aineiston yhteenveto, mistä voidaan havaita samansuuntainen tulos kuin tutkimuksen kehittämiskokeiluasiakkaan koeasetelmien tuloksista. Hiljaisuuden keskiarvot ovat 1. asetelmassa noin 83 % ja 2. asetelmassa noin 81 %, eli tutkittavat ovat olleet keskimääräisesti hieman aktiivisempia tuottamaan ääntä silloin, kun fysioakustinen kaiutinjärjestelmä on ollut päällä. Tutkimusaineiston korrelaatiokertoimen arvo 0,549 vaikutti sen suuntaiselta, että tuntoaistimuksella voisi olla merkitystä koehenkilön äänentuottamisaktiivisuuteen, mutta tutkimustulosten hajonta on suuri. Hajonta on kuvaajassa nähtävissä laatikon ylä- ja alapuoleisina viivoina, pienet pisteet laatikon ja viivojen alapuolella näyttävät satunnaisten testitulosten määriä. Tämä tutkimustulos osoittaa, että kuulo- ja tunneaistikokemuksella ei ole merkitsevää lisävaikutusta verrattuna pelkkään kuultuun aistikokemukseen. Tunnekokemuksen lisääminen ei ole merkittävästi vaikuttanut koehenkilöiden äänentuottamisaktiivisuuteen. Tutkimuksen 0-hypoteesi jää näin ollen voimaan. Oikeanpuoleiseen kuvaajaan (kuvaaja 6.2) olen lisännyt kehittämiskokeiluasiakkaan tutkimustulokset koko tutkimusaineistoon, mikä ei tuo merkitsevää muutosta tutkimusasetelmien välille. Tämä paransi kuitenkin hieman asetelmien merkitsevyyden todennäköisyyttä, t-arvo kohosi 0,968:stä 1,078:ään ja p-arvo laski 0,336:stä 0,284:ään.



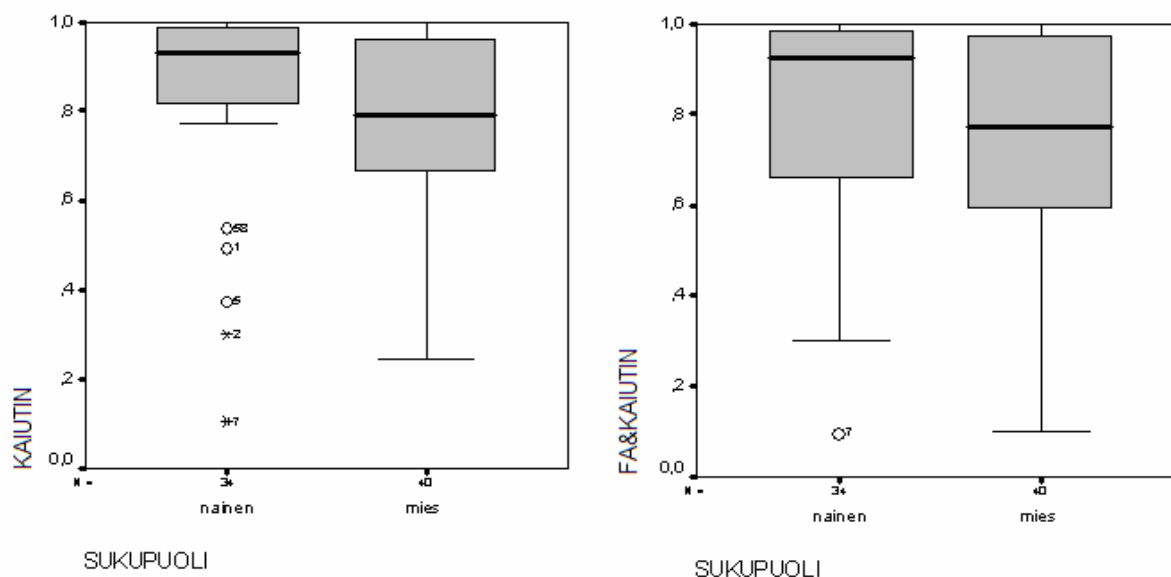
Kuvaaja 6.1. Tutkimusaineisto muuttajat



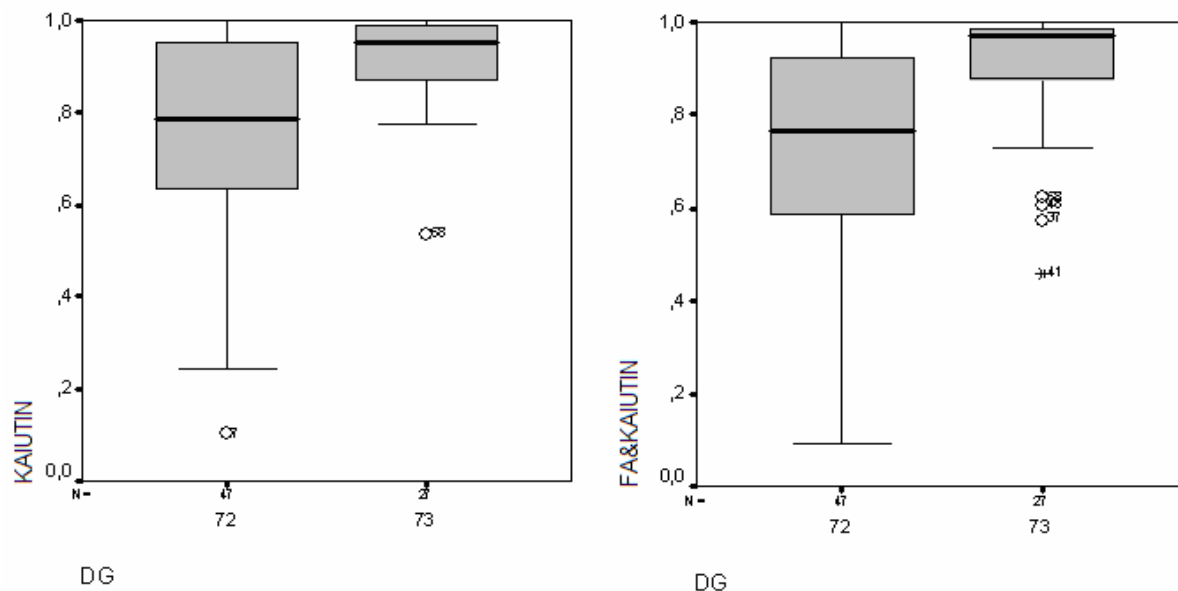
Kuvaaja 6.2. Testiaineiston lisäys tutkimusaineistoon

6.1 Toisenlaisten riippuvuusvertailujen kokeilu aineistolla

Tämän tutkimustuloksen jälkeen tein muutamia muita riippuvuusvertailuja, joissa käytin koko aineistoa eli, sekä tutkimusasiakkaiden että testiaineistoa yhdessä. Midi-toolbox oli antanut myös arvoja, joista pystyi analysoimaan rytmisyyttä ja tempoa. Näillä arvoilla tekemäni T-testit eivät osoittaneet mitään merkitsevää tulosta. Tämän jälkeen tutkin, onko tutkittavien sukupuolella (4 naista ja 5 miestä) merkitystä. Aineisto jakautui 34:ään naisten tekemiin ja 40:een miesten tekemään tutkimuskertaan. Tässä riippuvuusvertailussa on nähtävissä (Kuvaaja 6.2), että miehet olivat kummassakin asetelmassa keskimäärin aktiivisempia äänentuottamisessa kuin naiset. Kuitenkin tässäkin riippuvuudenvertailussa suuren hajonnan vuoksi ei miesten ja naisten välille muodostunut merkitsevää eroa. Vasemmanpuoleisessa 1. asetelmassa (kaiutin) naisten ja miesten välinen t-arvo on 1,339 ja oikeanpuoleisessa 2. asetelmassa (fa&kaiutin) t-arvo on 1,152. P-arvo on 1. asetelmassa 0,185 ja 2. asetelmassa 0,253.



Kuvaaja 6.2 Sukupuolten väliset erot tutkimusasetelmissä.

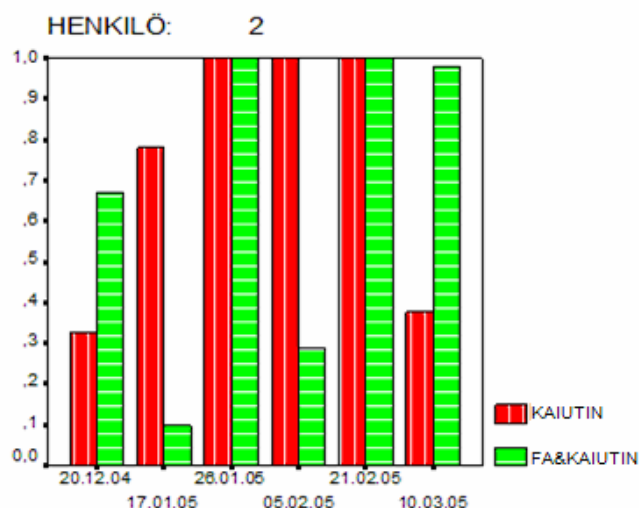


Kuvaaja 6.3 Diagnoosien väliset erot tutkimusasetelmissa.

Seuraavaksi tarkastelin, onko diagnoosilla merkittävyyttä asetelmien lopputuloksiin. Jaoin tutkimusaineiston kahteen ryhmään kansainvälisen ICD-10-sairausluokituksen mukaan, kaikilla AIMO-henkilöillä on kehitysvamma-asteen luokitus muiden sairausluokitusten lisäksi. Jaoin ryhmät kehitysvammadiagnoosien mukaan: F72 vaikeasti kehitysvammainen, henkinen ikä 3 - 6 vuotiaan tasolla; F73 syvästi kehitysvammainen henkinen ikä alle 3 vuotiaan tasolla (ICD-10, 2007). Tällä jaotuksella tutkimusaineisto jakautui 47 tutkimuskertaan F72-ryhmältä ja 27 tutkimuskertaan F73-ryhmältä. Tässä riippuvuusvertailussa on nähtävissä (kuvaaja 6.3), että diagnoosilla on merkittävyyttä äänenentuottamisen aktiivisuuteen. Molemmissa asetelmissä on diagnoosiryhmien välillä nähtävissä selkeä ero, parempitasoinen F72-ryhmä on selkeästi aktiivisempi kuin heikompi F73-ryhmä. Vasemmanpuoleisessa 1. asetelman kuvaajassa t-arvo on 3,403 ja p-arvo 0,001 eli merkitsevä tulos, 2. asetelmassa t-arvo on 1,152 ja p-arvo 0,253. 2. asetelmassa suurempi hajonta vaikuttaa sen verran, ettei tulos ole tilastollisesti merkitsevä. Tämä tutkimustulos antaa viitteitä siitä, että tutkimusasetelmat ovat olleet liian vaativia syvästi kehitysvammaisille. Laajassa 50 kehitysvammaisen asiakkaan improvisaatioiden midi-aineiston analysointitutkimuksessa saatiin samansuuntaisia kehitystasoon ja hiljaisuuden määrään liittyviä tuloksia (Erkkilä, Lartillot, Luck, Mäkelä, Pyhälä, Raine, Toiviainen, Varkila & Värrä, 2006, 45). Heikompi tasoisten asiakkaiden (F73) improvisaatioissa havaittiin hiljaisuuden hetkien olevan pidempikestoisia kuin parempitasoisilla. Tutkimusaineistoa oli kaikkiaan 216 improvisaatiota ja aineistoa oli keräämässä 7 musiikkiterapeutia eripuolelta suomea.

7. POHDINTA

Tämän tutkimuksen aineistolla ei pystytty merkitsevästi osoittamaan musiikillisen aistikokemuksen aktivoivan AIMO-asiakkaita, mutta äänentuottamisaktiivisuus oli kuitenkin suurempaa 2. asetelmassa. Tutkimus osoitti tutkimusasetelman olleen liian vaativa syvästi kehitysvammaisille. Näiden tutkimustulosten perusteella voitaisiin miettiä samanlaisen tutkimuksen kohdentamista ainoastaan vaikeasti kehitysvammaisille, jolloin voitaisiin saada yhtenäisempi koehenkilöiden ryhmä. Tämä mahdollisesti pienentäisi tutkimusaineiston hajontaa ja parantaisi tutkimusasetelmien merkittävyyden todennäköisyyttä. Koehenkilöiden lukumäärän ja koetilanteiden määrän tulisi myös olla suurempi, jotta tutkimuksen luotettavuus kasvaisi. Molempien asetelmien toteuttaminen samalla tapaamisella ei näyttäisi olevan järkevää, sillä tarkastellessa koehenkilöiden hiljaisuuden määrien eroja samalla tapaamisella, asetelmien välillä vain seitsemällä tapaamiskerralla 74:tä on havaittavissa selkeää eroa. Tästä ovat esimerkkinä koehenkilön 2 tapaamiset: 17.01.05, 05.02.05, 10.03.05. (kuvaaja 7.1.),



Kuvaaja 7.1. Koehenkilö 2. tapaamiset.

Vibroakustisten välineiden käyttöä ja kokeilua pidän kuitenkin, tutkimustuloksesta huolimatta, tärkeänä AIMO-asiakasryhmän kanssa toimittaessa. Eräs tämänkin tutkimuksen koehenkilöistä rauhoittui ja nautti fysioakustisessa tuolissa paremmin rytmillistä musiikkia kuunnellen ja tuntien sen värähtelyn tuolin kaiuttimista kuin fysioakustisesta rentoutusohjelmasta ja ulkoisista kaiuttimista musiikkia kuunneltaessa. Tutkimustilanteissa koehenkilöiden keholliset reaktiot näyttäytyivät usein voimakkaampina 2. asetelman aikana tuotettuihin ääniin.

Tämän tutkimusaineiston keräystilanteissa pohdin usein musiikillisen vuorovaikutuksen mahdollisuuksia tutkimuslaitteistolla, terapeutin roolia ja interventioita. Tutkimustilanteissa olin sivustaseuraajana enkä osallistunut tilanteisiin kuin hetkittäin sanallisesti. Musiikkiterapeuttina en koe ääniterapeuttista lähestymistapaa täysin omana työskentelytapanani ja viitekehukseeni sopivana. Itse kokisin mielekkäänä osallistuvan terapeutin roolin, usein varsinkin kehitykseltään parempitasoisten koehenkilöiden kanssa -tuli tunne, että he odottivat minun liittyvän soittotilanteeseen. Tulevaisuuden tutkimushaasteena ja työskentelytavan kehittämishankkeena pitäisin kokeilua vuorovaikutteisen improvisoinnin mahdollisuuksista Sounbeam-laitteen avulla vaikeasti ja syvästi kehitysvammaisten kanssa. Laajassa 50 kehitysvammaisen asiakkaan improvisointitutkimuksessa vaikeasti kehitysvammaiset eivät pystyneet soittamaan pianokoskettimistolla vuorovaikutteisesti musiikkiterapeutin kanssa. Vaikeasti kehitysvammaiset eivät pystyneet tuottamaan melodisia rakenteita, terapeutin luomiin rytmillisiin rakenteisiin he pystyivät hetkellisesti liittymään. Soundbeamin avulla mahdollistuisi helposti äänentuottaminen ja tässäkin tutkimuksessa käytetyn laitteiston avulla improvisaatioiden tallennus sekä midi-toolboxilla analysointi. Tietääkseni tällaista tutkimusta ei ole Soundbeamilla toteutettu. (Erkkilä, ym. 2006, 44 - 45)

LÄHTEET

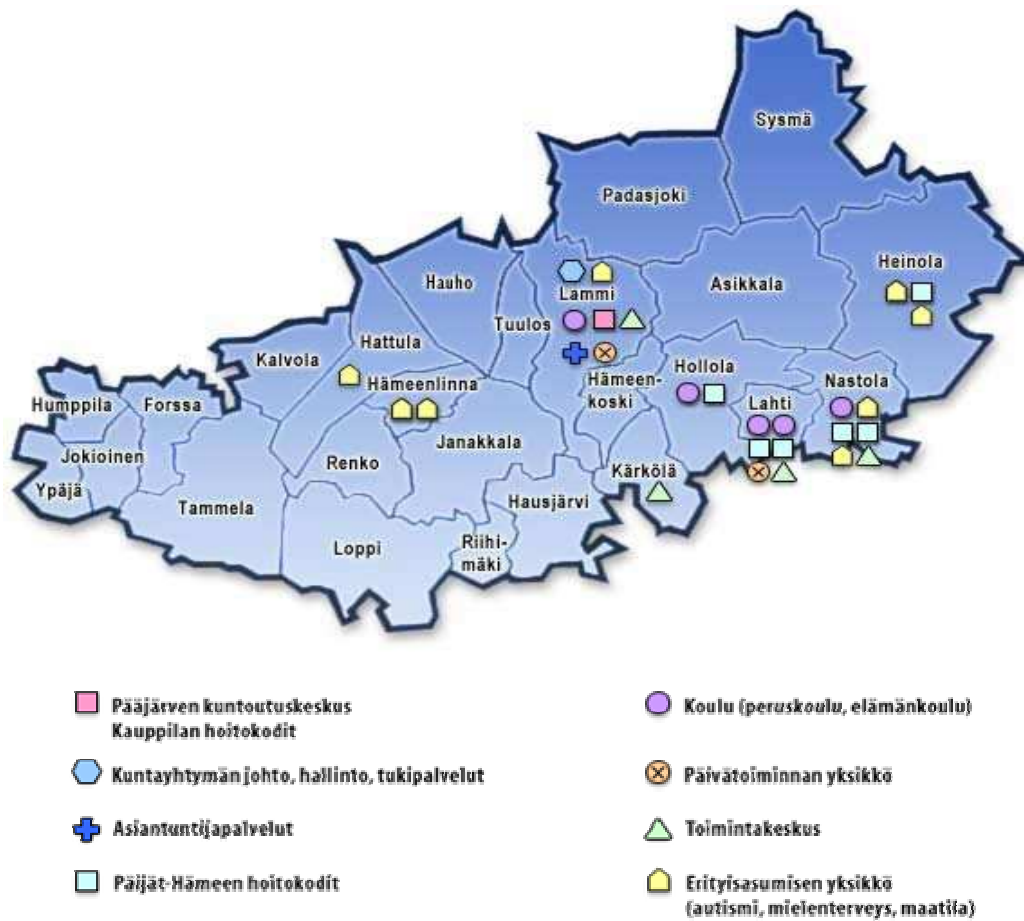
- American Association on Mental Retardation. 2002. The AAMR Definition of Mental Retardation. Saatavissa: <http://www.aamr.org/Policies/pdf/definitionofMR.pdf>
- Arvio, M. 2006. Kehitysvammaoireyhtymät. Lahti: Avainsäätiö.
- Darrow, A-A. 1992. The Effect of Vibrotactile Stimuli via the SOMATRON® on the Identification of Pitch Change by Hearing Impaired Children. *Journal of Music Therapy*, Vol 29 nro 2. 103 - 112.
- Darrow, A-A. & Goll, H. 1989. The Effect of Vibrotactile Stimuli via the SOMATRON on the Identification of Rhythmic Concepts by Hearing Impaired Children. *Journal of Music Therapy*, Vol 26 nro 3. 115 - 124.
- Ellis, P. 1996. Sound therapy – the music of sound. The Soundbeam Project.
- Ellis, P. 1997. The Music of Sound: a new approach for children with severe and profound and multiple learning difficulties. *Journal of Music Therapy*, Vol 14 nro 2. 173 - 186.
- Ellis, P. 2004. Moving sound. Gallagher, P. & MacLachlan M. (Toim.) *Teoksessa Enabling technologies – body image and body function*. Churchill Livingstone. 59 - 75.
- Ellis, P. & Van Leeuwen, L. 2000. Living Sound: human interaction and children with autism. Paper presented at ISME commission on Music in Special Education, Music Therapy and Music Medicine, Regina, Canada.
- Erkkilä, J., Lartillot, O., Luck, G., Mäkelä, A., Pyhälä, K., Raine, H., Toiviainen, P., Varkila L. & Värri J. 2006. Exploring Relationships between Level of Mental retardation and Features of Music Therapy Improvisations: A Computational Approach. *Nordic Journal of Music Therapy*, nro 16. 30 - 48.
- ICD-10. Version 2007. Saatavissa: <http://www.who.int/classifications/apps/icd/icd10online/>
- Kalske-Koivu, M., Paananen, L. & Ruuskanen, S. 2006. Rakentuva maailma – aistimonivammaisten henkilöiden palvelujärjestelmän kehittämishankkeen loppuraportti. Taittamaton käsikirjoitus.
- Kaski, M., Manninen, A., Mölsä, P. & Pihko, H. 2001. Kehitysvammaisuus. Porvoo: WSOY
- Manual for soundbed soundchair soundbox minibox. Saatavissa: <http://www.soundbeam.co.uk/vibroacoustic/downloads/soundbox-bed-chair-handbook.pdf>
- Midi - Lyhyt oppimäärä. Saatavissa: <http://www.skitta.net/oppaita/midiopas>
- M-audio MIDISport user guide. Saatavissa: http://www.m-audio.com/images/global/manuals/060614_MSSeries_UG_EN01.pdf

- McCord, K. 2004. Moving Beyond "That's All I Can Do": Encouraging Music Creativity in Children with Learning Disabilities. Bulletin of the Council for Research in Music Education, nro 158. University of Illinois. 23 - 32.
- McPhail, P. 2003. The Soundbeam in Special Education: Movement into Music. Soundabout. Next Wave Oy. Saatavissa: <http://www.nextwave.fi/tekniikka.htm>
- "Pohjoismainen standardi" -kuultavaksi lähetetty aineisto. <http://www.nud.dk/FDBA7475-B2FA-41B4-A6F8-130657F3EA6E>
- Pujol, K. K. 1994. The Effect of Vibrotactile Stimulation, Instrumentation and Precomposed Melodies on Physiological and Behavioral Responses of Profoundly Retarded Children and Adults. Journal of Music Therapy, Vol 31 nro 3. 186 - 205.
- Pääjärven kuntayhtymä. 2004. (julkaisematon). Pääjärven kuntayhtymän suunnitelma VUOSILLE 2005 -2007
- Soundbeam 2 handbook part 1. 2002. Saatavissa:
http://www.soundbeam.co.uk/downloads/soundbeam2/soundbeam2-handbook_p1.pdf
- Soundbeam 2 handbook part 3. 2002. Saatavissa:
http://www.soundbeam.co.uk/downloads/soundbeam2/soundbeam2-handbook_p3.pdf
- Soundbeam 2 leaflet 1. Saatavissa:
<http://www.soundbeam.co.uk/downloads/leaflets/soundbeam-2-leaflet-1.pdf>
- Steinberg. Saatavissa: <http://www.steinberg.de/326+M52087573ab0.html>
- Swingler, T. 1996. A Special Experience of Hearing, Seeing and Feeling: Combining Sound, Light and Vibration for Relaxation and interaction. Laufer, D. & Montgomery, J. (Toim.) Teoksessa Music as a Medium: applications and Interventions. ISME, Rennes, Germany. 129 - 137
- Theremin. Saatavissa: <http://en.wikipedia.org/wiki/Theremin>
- Varkila, L. 2003. Pääjärvi soi! - Kehitysvammaisuudesta, musiikkiterapeuttien työstä ja arviointikäytännöistä. Ala-Ruona, E. , Erkkilä, E. , Jukkola R. , Lehtonen K. (Toim.) Teoksessa Muistossa Petri Lehikoinen 1940-2001. Jyväskylä: Suomen musiikkiterapia ry. 266 - 279.
- Wigram, T. 1996. The effect of Vibroacoustic Therapy on clinical and non-clinical populations. PhD. Psychology Research thesis. St Georges Medical School. University of London.
- Yamaha MU15 owner's manual. Saatavissa:
<http://www2.yamaha.co.jp/manual/pdf/emi/english/xg/MU15E.pdf>
- Yamaha MS-202 operating manual. Saatavissa:
<http://www2.yamaha.co.jp/manual/pdf/pa/english/speakers/MS202IIE.pdf>

LIITTEET

liite 1.

Pääjärven kuntayhtymän alue, jäsenkunnat ja toimintayksiköt.



Lähde: Pääjärven kuntayhtymä, www.paajarvenky.fi

liite 2.

**VANHEMPIEN / HOLHOOJAN SUOSTUMUS ASIAKKAAN
TUTKIMUKSEEN OSALLISTUMISESTA**

Suostun siihen että _____ osallistuu musiikkiterapeutti Kimmo Pyhälüodon suorittamaan pro gradu tutkimukseen, tutkimus sisältyy Jyväskylän yliopiston musiikkiterapian maisteriopintoihin. Tutkimuksen nimi on Musiikillisten aistikokemusten merkitys aistimonivammaiselle asiakkaalle.

Tutkimukseen osallistuminen sisältää 8 tapaamiskertaa, jokaisella tapaamiskerralla toteutetaan kaksi tutkimusasetelmaa

Tutkimusasetelmien kuvaus:

Asetelma 1. : Asiakas istuu fysioakustisessa tuolissa, hänellä on äänentuottamiseen mahdollisuus yhden painikkeen (bassorumpuääni) sekä Soundbeam-laitteiston liiketunnistin, johon on asennettu kolme erilaista lyömäsoittimen ääntä. Tuottamansa äänen koehenkilö kuulee kaiuttimesta.

Asetelma 2. : Asiakas istuu fysioakustisessa tuolissa, hänellä on äänentuottamiseen mahdollisuus yhden painikkeen (bassorumpuääni) sekä Soundbeam-laitteiston liiketunnistin, johon on asennettu kolme erilaista lyömäsoittimen ääntä. Tuottamansa äänen koehenkilö kuulee kaiuttimesta sekä tuntee fysioakustisen tuolin kaiuttimien avulla.

Kumpikin asetelma on kestoltaan n. 8 minuuttia. Asiakkaan tuottamat äänet tallentuvat midi-datana tietokoneeseen, datasta voidaan analysoida: asiakkaan soitannollisen ilmaisun kehitystä sekä tarkastella eri asetelmien vaikutusta asiakkaan äänien tuottamisaktiivisuuteen.

Tutkimuksessa käytettävän laitteiston esittely:

Fysioakustinen tuoli: on ergonomisesti muotoiltu, säädettävä lepotuoli, jonka sisään on sijoitettu kuusi kaiutinta ja keskustietokone.

Soundbeam: laitteen avulla liikettä voidaan muuttaa midi-dataksi ja se äänimoduulin avulla soittimenääneksi.

Ydinajatus on, että hyvinkin pieni liike tuottaa ääntä. Musiikkiterapiassa apuvälineestä hyötyvät erityisesti liikuntarajoitteiset asiakkaat, joille Soundbeam voi avata uuden ilmaisukanavan ja mahdollisuuden tuottaa itse musiikkia.

Tutkimukseen osallistuminen tapahtuu päivällä opiskelujen yhteydessä.

Tutkimukseen osallistuminen on täysin vapaaehtoista. Tutkimukseen osallistumisesta voi kieltäytyä ja osallistumisen voi halutessaan keskeyttää milloin tahansa

Olen ymmärtänyt mitä tutkimukseen osallistuminen merkitsee ja annan suostumukseni yllämainitun henkilön osallistumiseksi tutkimukseen.

Paikka ja päivämäärä

Paikka ja päivämäärä

Allekirjoitus

Allekirjoitus

Lisätietoja tutkimukseen antaa musiikkiterapeutti Kimmo Pyhälüoto

Pääjärven kuntayhtymä Peltotie 1 16980 Lammi, puh. 03-6301326 / 0505954794

e-mail: kimmo.pyhaluoto@paajarvenky.fi