

**VIRTUAALITODELLISUUDEN KÄYTTÄMINEN AFASIAN NIMEÄMISEN
KUNTOUTUKSESSA**

Anni Heinikoski ja Tytti Parviainen

Pro gradu -tutkielma

Toukokuu 2020

Oulun yliopisto

Humanistinen tiedekunta

Pro gradu -tutkielma, toukokuu 2020, 69 sivua + 3 liitettä
Oulun yliopisto, Humanistinen tiedekunta, Logopedia

VIRTUAALITODELLISUUDEN KÄYTTÄMINEN AFASIAN NIMEÄMISEN KUNTOUTUKSESSA

Tämän pro gradu -tutkielman tarkoituksena oli selvittää, vaikuttaako virtuaalilaseilla luotu, nimettäviä objekteja semanttisesti tukeva ympäristö afaattisen henkilön nimeämiseen. Tutkielmassa tarkasteltiin nimeämistarkkuuden ja -nopeuden kehittymistä sekä nimeämistä tukevien vihjeiden tarvetta. Lisäksi selvitettiin, eroaako tarkkuuden ja nopeuden kehittyminen virtuaalilaseilla harjoitellessa perinteisestä kuvakorttien nimeämisestä. Tutkimuksessa tarkasteltiin myös, miten virtuaalilaseja voidaan käyttää etäkuntoutuksessa, jossa afaattinen henkilö harjoittelee itsenäisesti lähiympäristön tukemana.

Tutkimukseen osallistui kaksi afaattista henkilöä, joista toinen osallistui lähi- ja toinen etäkuntoutusjaksolle. Lähikuntoutusjakso kesti neljä viikkoa, jonka aikana tutkittava sai kuntoutusta viisi kertaa viikossa. Etäkuntoutusjaksolla tutkittava harjoitteli 13 viikon ajan haluamansa määrän. Lähikuntoutusjaksolla tutkittava harjoitteli virtuaalilaseilla ja perinteisen puheterapian keinoin yhtä paljon. Harjoituksiin kuului nimeämistä virtuaalitodellisuuteen luodussa keittiössä sekä perinteisen puheterapian keinoin kuvakorteista. Nimeämistä tuettiin semanttisella vihjeistyksellä. Suoriutumista arvioitiin nimeämisnopeutta, -tarkkuutta ja tarvittavien vihjeiden määrää. Etäkuntoutusjaksolla tutkittavia teki nimeämisen ja sanantunnistamisen harjoituksia virtuaalitodellisuudessa. Harjoitukset suunniteltiin niin, että ne vahvistavat nimettävän sanan semanttisia piirteitä ja tukevat nimeämistä.

Tässä tutkimuksessa virtuaalitodellisuuteen luotu, nimeämistä visuaalisesti tukeva ympäristö ei nopeuttanut afaattisen henkilön nimeämistä perinteiseen kuvista nimeämiseen verrattuna lähikuntoutusjaksolla. Molemmissa harjoitusmuodoissa tarvittavien vihjeiden määrä kuitenkin väheni hieman ja oikeiden vastausten määrä lisääntyi kuntoutusjakson loppua kohden. Harjoitusmuotoina virtuaalitodellisuus ja perinteinen kuvakorttiharjoitus toimivat siis tällä afaattisella henkilöllä yhtä hyvin. Tämän vuoksi virtuaalilaseilla luotua virtuaalitodellisuutta voidaan pitää vartenotettavana vaihtoehtona perinteiselle nimeämisen kuntoutukselle. Tutkimuksessa selvisi myös, että virtuaalilasien käyttö soveltuu itsenäiseen harjoitteluun. Etäkuntoutuksessa olleen tutkittavan suoriutuminen nimeämistä mittaavissa testeissä parani selkeästi kuntoutuksen myötä.

Tämän tutkimuksen perusteella virtuaalilaseja voidaan käyttää afasian nimeämisen kuntoutuksessa. Lasit soveltuvat lähikuntoutuksen lisäksi etäkuntoutukseen. Tutkimusta tarvitaan kuitenkin lisää useammilla tutkittavilla. Puheterapiapalvelut eivät tällä hetkellä toteudu Suomessa riittävällä tavalla. Tämän vuoksi tulevaisuudessa on tärkeää tehdä lisätutkimusta virtuaalilasien käytöstä etenkin etäkuntoutuksessa. Virtuaalilaseilla voitaisiin mahdollistaa kuntoutusta alueille, joissa puheterapiaa ei ole saatavilla.

Avainsanat: afasia, HMD (virtuaalilasit), konteksti, nimeäminen, priming, virtuaalitodellisuus

ESIPUHE

Haluamme kiittää tuesta ja rohkaisusta matkan varrella etenkin emeritus professori Matti Lehtihalmesta. Suuret kiitokset kuuluvat myös Peili Vision Oy:n porukalle, jota ilman tutkimuksen toteuttaminen olisi ollut mahdotonta. Kiitos tutkimusryhmän aamuisista suunnittelupalavereista – niiden ansiosta tutkimusta saatiin vietyä sulavasti eteenpäin.

Lämpimät kiitokset haluamme osoittaa tietysti tutkittavillemme, jotka toivottivat meidät tervetulleiksi koteihinsa. Oli ilo tutustua teihin.

Päätimme tehdä gradun yhdessä, mikä osoittautui hienoksi päätökseksi. Tämän vuoksi emme ole viettäneet liikaa unettomia öitä projektin takia. Stressiä lievitti etenkin Google Docs:ssa näkyvä, kuin itsestään lisääntyvä teksti myös silloin, kun itse ei saanut mitään aikaiseksi. Kiitokset siis sinulle, ystävä.

Kiitos myös läheisimmille kannustuksesta ja tuesta, olette rakkaita.

Oulussa, 1.5.2020

Anni ja Tytti

SISÄLLYS

1 JOHDANTO	1
1.1 Afasia	2
1.2 Nimeäminen	4
1.2.1 Visuaalisesti objektiin sopivan kontekstin vaikutus nimeämiseen	5
1.2.2 Nimeäminen afasiassa	6
1.3 Afasiaan liittyvän nimeämisvaikeuden kuntoutus	8
1.3.1 Vihjeiden ja kontekstin käyttö afasian nimeämisen kuntoutuksessa	9
1.4 Virtuaalitodellisuus.....	11
1.5 Virtuaalitodellisuuden hyödyntäminen kuntoutuksessa.....	13
1.5.1 Afasian nimeämisen kuntoutus 2D-näytöllä	13
1.5.2 Virtuaalilasiens käyttö kuntoutuksessa	16
2 TUTKIMUKSEN TAVOITTEET	19
3 MENETELMÄT	20
3.1 Tutkittavat henkilöt.....	20
3.2 Tutkimukseen osallistuminen ja eettinen arviointi	21
3.3 Tutkimuksen toteutus.....	21
3.4 Mittausvälineistö ja tekniikka.....	25
3.5 Aineiston käsittely ja analysointi	26
4 TULOKSET	28
4.1 Virtuaalitodellisuuteen luodun visuaalisesti sanoihin sopivan kontekstin merkitys nimeämistarkkuuteen	28
4.2 Virtuaalitodellisuuteen luodun visuaalisesti sanoihin sopivan kontekstin merkitys nimeämisnopeuteen.....	29
4.3 Virtuaalitodellisuuteen luodun visuaalisesti sanoihin sopivan kontekstin merkitys tarvittavaan vihjemäärään	30
4.4 Yleistyvätkö mahdolliset kuntoutusvaikutukset normitettujen testien ja harjoittelemattoman sanalistan tuloksiin?.....	32
4.5 Millaisia ovat kliiniset havainnot kuntoutuksen toteuttamisesta virtuaalilaseilla?.....	34
5 POHDINTA	37
5.1 Tutkimustulosten arviointi	37
5.1.1 Virtuaalitodellisuuteen luodun visuaalisesti sanoihin sopivan kontekstin merkitys nimeämistarkkuuteen.....	37
5.1.2 Virtuaalitodellisuuteen luodun visuaalisesti sanoihin sopivan kontekstin merkitys nimeämisnopeuteen	39
5.1.3 Virtuaalitodellisuuteen luodun visuaalisesti sanoihin sopivan kontekstin merkitys tarvittavaan vihjemäärään.....	41

5.1.4 Yleistyvätkö mahdolliset kuntoutusvaikutukset normitettujen testien ja harjoittelemattoman sanalistan tuloksiin?	42
5.1.5 Millaisia ovat kliiniset havainnot kuntoutuksen toteuttamisesta virtuaalilaseilla?....	43
5.2 Tutkimuksen toteuttamisen ja luotettavuuden arviointi.....	48
5.3 Kliininen merkitys ja jatkotutkimusaiheet.....	53
LÄHTEET	56
LIITTEET	

1 JOHDANTO

Jotta aivoverenkiertohäiriön (AVH) jälkeinen kognitiivinen ja motorinen kuntoutus onnistuisi, tulee harjoittelun olla usein toistuvaa, motivoivaa ja siitä on saatava välitöntä palautetta (Gamito ym., 2014). Afasiasta kuntoutuminen on tehokasta, kun intensiivistä kuntoutusta tarjotaan mahdollisimman pitkään (Romani, Thomas, Olson & Lander 2019; Vuksanović, Milovanović, Konstantinović & Filipović, 2018). Intensiivisen kuntoutuksen järjestäminen harvoin kuitenkaan onnistuu esimerkiksi taloudellisista ja maantieteellisistä syistä. Teknologiaa hyödyntämällä intensiivistä ja yksilöllistä kuntoutusta voidaan tarjota useammalle afaattiselle henkilölle, sillä kuntoutus voi tapahtua myös pitkän välimatkan päästä etäkuntoutuksena (Hill & Breslin, 2016).

Etäkuntoutus voidaan jakaa reaaliaikaisiin (Macoir, Sauvageau, Boissy, Tousignant & Tousignant, 2017) ja ajasta riippumattomiin (Hill & Breslin, 2016) menetelmiin. Reaaliaikaisissa menetelmissä terapeutti on videopuhelun avulla yhteydessä asiakkaan kanssa. Ajasta riippumattomissa menetelmissä asiakas voi tehdä puheterapeutin suunnittelemaa harjoitusta esimerkiksi tietokoneella tai tabletilla itselleen sopivina hetkinä. Etäkuntoutus mahdollistaa harjoittelumäärän kasvattamisen, sillä harjoittelu ei ole tällöin sidoksissa puheterapeutin aikatauluun tai siihen, onko terapeuttia mahdollista saada. Teknologian avulla etäkuntoutuksen toteutumista ja kuntoutujan kehittymistä pystytään seuraamaan tarkasti, ja puheterapeutti voi tehdä tarvittavat muutokset harjoitukseen etänä. Tämä pienentää kuntoutuksen kuluja, sillä harjoittelun lisäämiseksi ja kehityksen toteutukseksi ei tarvitse lisätä terapiakäyntejä.

Afasian nimeämisen puheterapeuttinen kuntoutus on perinteisesti perustunut objektien nimeämiseen kuvista, ympäristöstään irrallisena. Lisäksi harjoitusten vihjeistys on ollut pääosin verbaalista. Tähän afasian kuntoutuksen osa-alueeseen teknologiaa on hyödynnetty jo kauan, ja vakuuttavin tuloksin (Aftnomos, Steele & Wertz, 1997; Des Roches & Kiran, 2017). Teknologia on mahdollistanut sen, että nimettävään kohteeseen on helppo liittää rajattomasti nimeämistä helpottavaa semanttista tietoa. Aikaisemmin tiedon liittämisessä on hyödynnetty kaksiulotteisia (engl. *two-dimensional*, 2D) näyttöjä, mutta nyt kolmiulotteinen (engl. *three-dimensional*, 3D) virtuaalitodellisuus tarjoaa kuntoutukseen uusia mahdollisuuksia. 3D-virtuaalitodellisuus voidaan luoda esimerkiksi käyttämällä virtuaalilaseja (engl. *head-mounted display*, HMD).

3D-todellisuutta on jo hyödynnetty AVH:n motoristen oireiden (Lee, Jung, Yun, Oh & Seo, 2019; Moldoveanu ym., 2019; Weber, Nilsen, Gillen, Yoon & Stein, 2019) sekä neglectin eli visuaalisen havaitsemisen häiriön kuntoutuksessa (Kim ym., 2015). Tutkimuksia 3D:n käytöstä afasian kuntoutuksessa ei ole vielä julkaistu, mutta siihen liittyvää taustatutkimusta terveillä aikuisilla on tehty pro gradu -tutkielmien muodossa (Jääskeläinen & Saastamoinen, 2017; Karjalainen & Mäkelä, 2018). Tutkielmissa todettiin, että virtuaalitodellisuuteen luotu, nimettäviä objekteja semanttisesti tukeva ympäristö nopeuttaa nimeämistä. Tätä ilmiötä kutsutaan semanttiseksi primingiksi, ja sitä on hyödynnetty myös perinteisessä afasian nimeämisen kuntoutuksessa (Laine & Martin, 1996; Renvall, 2007).

Puheterapeutin työhuone harvoin vastaa luonnollista harjoitteluympäristöä, joka tukisi kuntoutumista (Marshall ym., 2016). Virtuaaliympäristössä taas oikeanlaisen ja yksilöllisen harjoitteluympäristön luominen on mahdollista. Luonnollisella ja todenmukaisella harjoitteluympäristöllä voisi olla positiivisia vaikutuksia taitojen yleistymisessä arkeen. Haluamme selvittää, kuinka paljon 3D:n tuomat hyödyt - pelillisuus, motivointi, välitön palautteenanto, immersio eli uppoutuminen virtuaaliympäristöön - yhdessä semanttisen primingin kanssa vaikuttavat afasian nimeämisen kuntoutukseen.

1.1 Afasia

Afasia on kielelliskognitiivinen häiriö, joka syntyy aivojen vaurioitumisen seurauksena (Davis, 2014, s. 7; Lehtihalmes, 2017; Tanner, 2003, s. 12). Afasiaoireita eli muun muassa puheen tuoton ja ymmärtämisen vaikeuksia voi aiheutua minkä tahansa neurologisen sairauden seurauksena, mutta yleisin syy afasialle on AVH (Aivoinfarkti ja TIA: Käypähoito- suositus, 2016). Vuoden 2009 alussa Meretojan ym. (2010) perfect-aineiston mukaan Suomessa AVH:n esiintyvyydeksi on arvioitu 82 000 eli noin 1,5 % väestöstä ja vuonna 2015 Aivoliiton tekemän arvion mukaan sairastuneita on ollut jo 100 000 (Aivoliitto, 2020). Vuosittain on arvioitu tapahtuvan noin 25 000 uutta sairastumista (Aivoliitto, 2013). Afasiaoireita taas esiintyy Suomessa kokonaisuudessaan arviolta 16 000–17 000 henkilöllä. Vaikka oireisto vähenee ja muuttuu ensimmäisten viikkojen aikana akuuttivaiheessa eli tapahtuu spontaania paranemista, vielä kolmen kuukauden

jälkeen sairastumisesta 21–38 %:lla on todettu afasiaoireita (Ellis, Dismuke & Edwards, 2010). Oireiden vakiinnuttua, noin puolen vuoden jälkeen voidaan puhua kroonistuneesta afasiasta (Elman & Bernstein-Ellis, 1999).

Afasia voidaan karkeasti jakaa sujuviin ja sujumattomiin muotoihin (Kearns, 1997; Lehtihalmes, 2017). Kun sujuvuuden lisäksi tarkastellaan henkilön kykyä ymmärtää puhetta, voidaan sujuvat ja sujumattomat muodot jakaa vielä alatyyppeihin. Taulukkoon 1 on koottu afasiamuodot Bostonin koulukunnan luokittelua mukaillen (Goodglass & Kaplan, 1983).

Taulukko 1. Afasiamuodot ja niiden vaikeudet pääpiireittäin. Mukaillen (Goodglass & Kaplan, 1983).

Afasiamuoto	Puheen tuotto	Puheen ymmärtäminen	Nimeäminen	Sujumaton/sujuva
Brocan afasia	-	+	-	sujumaton
Transkortikaalinen motorinen afasia	-	+	+	sujumaton
Isolaatioafasia	-	-	-	sujumaton
Globaalifasia	-	-	-	sujumaton
Wernicken afasia	+	-	-	sujuva
Transkortikaalinen sensorinen afasia	+	-	-	sujuva
Konduktioafasia	+	+	-	sujuva
Anominen afasia	+	+	-	sujuva

Huom. -= ominaisuus on tyypillisesti heikentynyt, += ominaisuus ei ole tyypillisesti heikentynyt

Tähän tutkimukseen haluttiin mukaan henkilöitä, joille nimeäminen on vaikeaa. Seuraavaksi kuvaillaan hieman tarkemmin kahta afasiamuotoa, joissa nimeämisvaikeudet ovat tyypillisiä. Ensimmäinen näistä on Brocan afasia, jota pidetään sujumattoman afasian perusmuotona (Kearns, 1997). Brocan afasiassa puhe on hidasta, lauserakenteeltaan yksinkertaista ja sisällöltään vähäistä (Basso, 2003a, s. 30–31; Kearns, 1997; Spreen & Risser, 2003, s. 5–6). Myös nimeäminen ja toistokyky ovat joltain osin poikkeavia. Puheen ymmärtäminen on myös heikentynyt, mutta vaikeudet painottuvat puheen tuottoon. Brocan afasiaa sairastavalle on tyypillistä, että hän tiedostaa kielelliset ongelmansa, mikä aiheuttaa turhautumista (Kearns, 1997).

Toinen nimeämisvaikeuksiin painottuva muoto on anominen afasia, joka luokitellaan sujuvaksi afasiaksi (Lehtihalmes, 2017; Spreen & Risser, 2003, s. 6–7). Sitä pidetään myös afasiamuodoista lievimpänä. Lisäksi sitä voidaan pitää muotona, jollaista kohti kaikki muut afasiatyytit paranemisen myötä muuttuvat. Anomisen afasian vaikeudet painottuvat nimeämiseen ja sanahakuun, vaikka puhe voi olla muuten sujuvaa (Basso, 2003a, s. 34; Lehtihalmes, 2017; Spreen & Risser, 2003, s. 6–7). Tyypillistä on, että puheen ymmärtämisessä ei ole suurempia ongelmia ja toistokyky on hyvä (Basso, 2003a, s. 34; Martin & Hinckley, 2008). Annetun lauseen täydentäminen substantiivilla voi myös onnistua, vaikka sanasujuvuus ja objektien nimeäminen on muuten heikkoa (Martin & Hinckley, 2008). Samoin kuin Brocan afasiassa, myös anomista afasiaa sairastava tiedostaa oireensa.

1.2 Nimeäminen

Nimeäminen on yksi kielen perustoiminnoista, jota ihminen tarvitsee puhuessaan ympärillään olevista kohteista (Goodglass, 1998). Nimetessään ihminen palauttaa jonkin visuaalisen ärsykkeen nimen mieleensä ja sanoo sen ääneen. Nimeäminen on myös läheisesti yhteydessä leksikalisaatioon eli siihen, miten ihminen muotoilee ajatuksiaan sanoiksi (Hultén, 2017). Leksikalisaatio voidaan jakaa kolmeen vaiheeseen (Levelt, 1989, s. 3–13). Näistä ensimmäinen on viestin sisällön muodostaminen eli sisäsyntyinen ajatus siitä, mitä ihminen haluaa sanoa. Seuraavissa vaiheissa ihminen ensin kielellistää ja sitten artikuloi ajatuksensa. Nimeämistoiminnon katsotaan korvaavan leksikalisaation ensimmäisen vaiheen eli viestivaiheen. Tällöin nimettävä kohde on se ajatus, mitä ihminen haluaa sanoa.

Nimeäminen ei tarkoita samaa kuin sanahaku (Linebaugh, 1997). Sanahaku on yksi nimeämiseen tarvittavista monista kognitiivisista prosesseista. Indefrey ja Leveltin (2004) mukaan nimeämiseen tarvittavat kognitiiviset prosessit ovat kohteen tunnistus, kohdetta vastaavan lemman eli sanaedustuman ja äänneasun valinnat sekä tuotoksen rakenteen ja äänneasun suunnittelu. On ehdotettu, että sanat olisivat edustettuina aivojen hermoverkoissa erilaisina leksikaalisina kokonaisuuksina, jotka perustuvat esimerkiksi sanan merkitykseen, kielioppiin tai äänneasun (Linebaugh, 1997). Näihin kokonaisuuksiin pääsy vaatii riittävän aktivaation hermoverkoissa. Kun tuotos on

suunniteltu, se on valmis artikuloitavaksi (Indefrey & Levelt, 2004). Artikuloinnin jälkeen sitä voidaan vielä muokata kuuloon perustuvien palautemekanismien avulla.

Se, missä aivojen osissa nimeäminen tapahtuu, on voitu todentaa aivokuvantamisen avulla jo melko tarkasti (Indefrey & Levelt, 2004; Paek, Murray, Newman & Kim, 2019; Pohl ym., 2016; Salmelin, Hari, Lounasmaa & Sams, 1994). Kohteen nimeäminen alkaa kohteen tunnistamisella, mikä aiheuttaa aktivaatiota aivojen takaosassa näköaivokuorella (Indefrey & Levelt, 2004; Salmelin ym., 1994). Seuraavaksi aktivaatio leviää lähes samanaikaisesti niihin aivoalueisiin, joissa sanan tuoton suunnittelu alkaa. Alueet ovat ohimolohkon keskiosa, jossa valikoituu sanan lemman, päälaenlohkon yläosat, jossa tapahtuu kielen käsittelyä tukevia muita kognitiivisia toimintoja sekä ohimolohkon takaosa, josta sanan äänne-edustuma haetaan. Näiden jälkeen aktivaatio siirtyy otsalohkojen alaosiin Brocan alueelle, jota pidetään ääniasujen motorisen suunnittelun alueena. Suunnitteluvaiheiden jälkeen sana on valmis artikuloitavaksi, mikä aiheuttaa aktivaatiota liikeaivokuorella. Tuotosta myös arvioidaan koko prosessin ajan, ja nämä palautemekanismien aiheuttamat aivoaktivaatiot on paikannettu ohimolohkon yläosiin.

Nimeämistoiminnon onnistumisen yhteydessä voidaan puhua nimeämisen tarkkuudesta ja nopeudesta. Afasian nimeämisvaikeudessa nämä molemmat ovat tyypillisesti heikentyneet, mikä aiheuttaa sujumattomuutta jatkuvaan puheeseen (Conroy, Sotiropoulou Drosopoulou, Humphreys, Halai & Lambon Ralph, 2018). Heikentynyt nimeämistarkkuus ilmenee afaattisella henkilöllä siten, että hän tekee kohdetta nimitessään erilaisia virheitä (Goodglass, 1998; Laine & Martin, 2006 s. 7–13; Linebaugh, 1997). Afasian nimeämisvirheitä käsitellään tarkemmin kappaleessa 1.2.2.

1.2.1 Visuaalisesti objektiin sopivan kontekstin vaikutus nimeämiseen

Esineillä ja asioilla on usein hyvinkin vahva yhteys ympäristöönsä ja muihin lähellä sijaitseviin esineisiin (Oliva & Torralba, 2007; Torralba, 2003). Lisäksi esineille ja asioille on yleensä helppoa nimetä niille ominaiset ympäristöt (Divvala, Hoiem, Hays, Efros & Hebert, 2009). Visuaalisen kontekstin näkeminen ja siellä esiintyvät objektit antavat ihmiselle tietoa siitä, mitä tuleman pitää tai minne katseensa kannattaa kohdistaa etsiessään tiettyä objektia (Bar, 2004; Chun, 2000). Samalla ympäristöä havainnoimalla saatu tieto sulkee pois siihen sopimattomia asioita (Divvala ym., 2009). Visuaalisesti

sopivan kontekstin on havaittu useassa tutkimuksessa nopeuttavan objektien nimeämistä (Davenport, 2007; Jääskeläinen & Saastamoinen, 2017; Karjalainen & Mäkelä, 2018; Oliva & Torralba, 2007; Torralba, 2003).

Visuaalisen kontekstin vaikutusta kutsutaan myös primingiksi (suom. *virittäytyminen*) (Mcnamara, 2005, s. 3). Priming-ilmiossa aistinvaraista tai kognitiivista tehtävää suorittaessa ensin esitetty ärsyke vaikuttaa seuraavan ärsykkeen prosessointiin. Esimerkiksi semanttinen priming vaikuttaa kuvan nimeämisen nopeuteen ja -tarkkuuteen, kun nimettävää kuvaa edeltänyt ärsyke (esim. kuva tai sana) on kuvaan semanttisesti liittyvä, kuten kissa ja koira. Molemmat ärsykkeistä kuuluvat samaan kategoriaan eli ovat eläimiä. Davenportin (2007) tutkimuksessa koehenkilölle näytettiin kuva, jossa taustakuvana oli sairaalaympäristö. Ympäristöön oli asetettu kaksi objektia, jotka sopivat tai eivät sopineet ympäristöön, kuten lääkäri ja hoitaja tai sika ja kameli. Tutkimuksessa objektit tunnistettiin nopeammin visuaalisesti niihin sopivassa kontekstissa.

1.2.2 Nimeäminen afasiassa

Afasian nimeämisvaikeudet johtuvat jonkin nimeämistoimintoon liittyvän kognitiivisen prosessin häiriintymisestä (Renvall, 2006). Prosessit voivat häiriintyä ainakin kolmella tapaa: 1. vaurio ulottuu leksikaaliseen hermoverkkoon, 2. vaurio on katkaissut yhteydet leksikaaliseen hermoverkkoon ja 3. aktivaation estäminen läheisesti toisiinsa yhteydessä olevien leksikaalisten hermoverkkojen välillä ei toimi (Laine & Martin, 2006, s. 24–35; Linebaugh, 1997; Wilshire, 2008). Nämä kolme erilaista vauriotapaa aiheuttavat myös erilaisia nimeämisen ongelmia. Jos osa leksikaalista verkkoa on vaurioitunut, on tyypillistä, että kohdetta nimetessä sanan löytäminen on mahdotonta tai siinä on semanttista parafasiaa ja neologismeja (Linebaugh, 1997; Lioumis ym., 2012; Wilshire, 2008). Semanttinen parafasia ilmenee siten, että saman kategorian sisällä olevat sanat sekoittuvat. Neologismit puolestaan ovat sanamuuntumia, joilla ei ole yhteyttä nimettävään kohteeseen. Yhteyden katkeaminen leksikaaliseen verkkoon puolestaan aiheuttaa sen, että osa sanasta voi olla oikein, mutta sanahakuun kuluu huomattavan paljon aikaa. Jos aktivaation estäminen toisiaan lähellä olevien verkkojen välillä ei onnistu, ilmenee nimetessä helposti sekoittumista esimerkiksi semanttisesti toistensa kaltaisten sanojen välillä (Linebaugh, 1997).

Nimeämisvaikeuden piirteet riippuvat myös aivoalueesta, jolle vaurio on sijoittunut (Damasio, Tranel, Grabowski, Adolphs & Damasio, 2004; Laine & Martin, 2006 s. 64–82; Rudrauf ym., 2008). Lisäksi erot ihmisten aivoanatomiasa ja hermoverkkojen järjestäytymisessä aiheuttavat erilaisia oirekuvia (Laine & Martin, 2006 s. 82). Nimeämiseen liittyvät toiminnot tapahtuvat aivoissa laajalla alueella. Tietyn “nimeämisalueen” sijaan nimeäminen vaatii kuitenkin laajan toiminnallisen hermoverkon aktivaatiota painottuen vasemman hemisfäärin alueelle. Aivovauriopotilaita tutkimalla on saatu selville, että todennäköisimmin nimeämisvaikeus syntyy silloin, kun vaurio ulottuu vasempaan ohimolohkoon, ja etenkin sen ylä- ja takaosiin. Esimerkiksi Damasion ym. (2004) tutkimuksen mukaan ihmisten, eläinten, työkalujen sekä vihannesten ja soittimien nimeämiseen liittyviä vaikeuksia voitiin yhdistää eri vauriokohtiin. Vauriokohtia olivat muun muassa vasemman ohimolohkon sisemmän poimun etuosat, insula ja sen etuosat, liikkeiden tunnistuksesta vastaava näköaivokuoren alue (V5) sekä sitä ympäröivät alueet. Saman tuloksen vauriokohdan ja nimeämisvaikeuden yhteydestä saivat myös Rudrauf ym. (2008). Substantiivien nimeämisvaikeus on paikannettu vasemman ohimolohkon vaurioihin myös uudemmassa tutkimuksessa (Chen, Middleton & Mirman, 2019; Piai & Knight, 2018; Tomasino ym., 2019). Tomasino ym. (2019) saivat tutkimuksessaan lisäksi selville, että verbien nimeäminen oli heikompa silloin, kun vaurio oli otsa- tai pääläenlohkon alueella.

Vaikka nimeämisvaikeuden ilmeneminen on kaikilla afaattisilla henkilöillä yksilöllistä (Thompson & Worrall, 2008), on tutkimuksissa löydetty joitain afasiatyyppisiä yhdistäviä piirteitä (Bastiaanse & Jonkers, 1998; Bates, Chen, Tzeng, Li & Opie, 1991; Hillis & Caramazza, 1995). Sujumattomaan afasiaan on liitetty etenkin toiminnan nimeämisen eli verbien tuottamisen vaikeuksia (Bates ym., 1991; Hillis & Caramazza, 1995). Saman ilmiön totesivat myös Bastiaanse ja Jonkers (1998), kun he vertasivat anomista afasiaa sairastavien kykyä nimetä objekteja ja toimintaa: toiminnan nimeäminen oli vaikeampaa kuin objektien.

Myös päinvastaisia tuloksia on saatu (Berndt, Haendings & Wozniak, 1997; Breen & Warrington, 1994; Zingeser & Berndt, 1988). Näissä tutkimuksissa anomista afasiaa sairastavien nimeämisvaikeudet painottuivatkin substantiiveihin ja nimeäminen helpottui, kun vihjeeksi tarjottiin nimettävään kohteeseen liittyvää informaatiota kokonaisen lauseen muodossa. Vigliocco, Vinson, Druks, Barber ja Cappa ehdottavatkin

katsausartikkelissaan (2011), että erot verbien ja substantiivien nimeämisessä eivät liitykään afasiatyyppiin, vaan sanojen kuviteltavuuteen: esimerkiksi jotkin verbit ovat kuviteltavuudeltaan substantiivien kaltaisia, ja siksi helpompia nimetä. Toisaalta verbien nimeämisen vaikeus voi olla myös kielisidonnaista: kielissä, joissa verbeihin liittyy paljon taivutuspäätteitä, voi verbien nimeäminen olla vaikeampaa, sillä kielellinen materiaali on silloin monimutkaisempaa.

1.3 Afasiaan liittyvän nimeämisvaikeuden kuntoutus

Aivoissa tapahtuneen vaurion jälkeen menetettyjen taitojen uudelleen oppiminen on mahdollista aivojen plastisiteetin eli uusien hermosolujen syntymisen sekä hermoverkkojen uudelleen järjestäytymisen ansiosta (Duffau, 2006; Kiran, Meier & Johnson, 2019; Kiran & Thompson, 2019; Ylinen, 2011). Tähän perustuu myös aivoverenkiertohäiriön jälkeinen kuntoutus. Tapahtumaa voidaan kutsua myös neurokognitiiviseksi muotoutuvuudeksi. Se vaikuttaa ihmisen käyttäytymiseen niin aivojen vaurioitumisen myötä kuin normaalin kehityksen, ja taitojen oppimisen aikana (Kujala & Hämäläinen, 2006). Aivoverenkiertohäiriön jälkeisessä kuntoutuksessa pyritään vaikuttamaan aivojen plastisiteettiin toistojen avulla niin, että haluttuja tuotoksia vahvistetaan ja ei-haluttuja pyritään välttämään (Duffau, 2006). Halutut tuotokset aktivoivat hermoverkkoja, jotka järjestäytyvät uudelleen ja muodostavat toiminnallisia yhteyksiä (Fridriksson & Smith, 2016). Puhutaan siis positiivisesta plastisiteetista. Plastisiteetti voi olla myös negatiivista, jolloin hermoverkostot kytkeytyvät toisiinsa virheellisesti. Virheellisesti kytkeytyneet yhteydet ilmenevät ei-toivottuna toimintana ja virheoppimisena. Hermoverkkojen järjestäytyminen on yksilöllistä, minkä on havaittu vaikuttavan myös kuntoutumisen etenemiseen (Kiran, Meier & Johnson, 2019).

Vaurion jälkeen tapahtuva aivojen spontaani paraneminen on tehokkaimmillaan ensimmäiset kolmekymmentä päivää, mutta se voi jatkua vielä seuraavan puolen vuoden ajan (Wieloch & Nikolich, 2006). Kolmen kuukauden jälkeen tapahtuva oireiston kroonistuminen ei kuitenkaan tarkoita, etteikö kehitystä taidoissa voisi tapahtua. Akuutin vaiheen jälkeenkin aivojen hermoverkkojen uudelleen järjestäytymistä voidaan edesauttaa kuntoutuksen avulla (Meinzer & Breitenstein, 2008; Wieloch & Nikolich, 2006). Fridriksson (2010) tutki nimeämisen kuntoutuksen vaikutuksia aivokuoren

aktiivisuuteen kroonisessa afasiassa toiminnallisen magneettikuvauksen (engl. *functional magnetic resonance imaging*, fMRI) avulla. Kahden viikon tiiviin kuntoutusjakson jälkeen kävi ilmi, että parantunut nimeäminen oli yhteydessä lisääntyneeseen aivokuoren aktivaatioon vasemmassa aivopuoliskossa.

Afasialle yleisten sananlöytämisen- ja nimeämisen vaikeuksien vuoksi on kehitetty paljon erilaisia kuntoutusmenetelmiä, joiden avulla afaattisen henkilön kyky palauttaa sanoja mieleensä paranisi (Korpijaakko-Huuhka & Rautakoski, 2017). Sanojen mieleen palauttamista voidaan kuntouttaa esimerkiksi kuvien nimeämisen avulla (Durand & Ansaldo, 2013), jolloin nimeämisen yhteydessä otetaan käyttöön jokin mieleen palauttamista helpottava strategia (Basso, 2003b; Durand & Ansaldo, 2013). Nimeämisen kuntoutuksen on havaittu Bestin, Greenwoodin, Grasslyn ja Hickin (2008) tutkimuksessa lisäävän myös afaattisten henkilöiden keskusteluun osallistumista, vaikka kuntoutuksessa keskityttiin keskustelun kuntoutuksen sijaan nimeämisen kuntoutukseen.

Jotta kuntoutuksen avulla aivojen hermoverkkojen uudelleen järjestäytyminen saadaan käynnistettyä, tulee harjoittelun olla intensiivistä ja sisältää paljon toistoja (Kleim & Jones, 2008). Riittävän toistomäärän lisäksi on otettava huomioon kuntoutujan motivointi ja kuntoutuksen aikana tapahtuva välitön palautteenanto (Gamito ym., 2014). Afaattisten henkilöiden sanojen uudelleen oppimista ja kuntoutusvasteen säilymistä on kuitenkin tutkittu melko vähän. Tehdyissä tutkimuksissa on löydetty tekijöitä, jotka vaikuttavat kuntoutuksessa uudelleen opittujen sanojen säilymiseen. (Tuomiranta ym., 2014). Etenkin usean eri aistikanavan käyttö sekä toiminnallisuus edistävät kuntoutusvasteen säilymistä.

1.3.1 Vihjeiden ja kontekstin käyttö afasian nimeämisen kuntoutuksessa

Nimeämisen kuntoutuksessa pyritään käyttämään mitä tahansa keinoja, jotka voivat joillain tavalla helpottaa nimeämistä (Renvall, 2006). Yleisimpiä vihjeistyskeinoja ovat fonologiset ja semanttiset vihjeet sekä sanojen toistot. Fonologisen ja semanttisen vihjeen välillä ei ole havaittu nimeämiseen vaikuttavia eroja ja vihjeiden käyttöä tuleekin soveltaa kuntoutujan tarpeiden mukaan (Davis, 2000; Renvall, 2006). Fonologista vihjetä käytettäessä puheterapeutti sanoo ääneen nimettävän sanan ensimmäisen tavun (esim. “se

alkaa koi-”). Semanttinen vihje taas antaa kuntoutujalle tietoa esimerkiksi sanan kategoriasta tai ulkomuodosta (esim. “se on eläin” tai “sillä on selässä kaksi kyttyrää”).

Myös semanttinen konteksti auttaa afaattisia henkilöitä nimeämään objekteja tarkemmin ja nopeammin (Lyalka ym., 2020; Renvall, Laine & Martin, 2007). Kontekstin mahdollistamaa priming-ilmiötä hyödynnetään nimeämisen kuntoutuksessa. Renvall (2007) kokosi aiemmin tekemänsä kontekstipriming-tutkimukset (Renvall, Laine, Laakso & Martin, 2003; Renvall, Laine & Martin, 2005; Renvall ym., 2007) artikkeliin, jossa hän tarkasteli yhteensä neljän afaattisen henkilön nimeämisen kuntoutumista kyseisen menetelmän avulla. Nimettävien sanojen konteksti luotiin niin, että peräkkäin nimettävät sanat olivat toisiinsa yhteydessä joko semanttisesti (lammas–sika–hevonen) tai fonologisesti (kampa–kala–kassi). Semanttinen konteksti toimi Renvallin ym. (2007) tapaustutkimuksessa paremmin kuin fonologinen konteksti, joskin Renvall (2007) toteaa artikkelissaan, että menetelmä ei välttämättä toimi kaikille häiriöryhmille. Uudempaa tutkimusta semanttisesta primingista ovat tehneet Lyalka ym. (2020). Heidän tutkimuksensa tuki Renvallin ym. (2007) tutkimuksen tuloksia. Afaattisten henkilöiden nimeämisen tarkkuus sekä myös nopeus paranivat, kun nimettävän sanan yhteydessä sanottiin jokin kohdesanaan läheisesti liittyvä sana. Toisaalta tutkimuksessa huomattiin, että sanojen liika läheisyys (esim. auto ja linja-auto) saattoi kuitenkin aiheuttaa nimeämisessä sekaannusta. Tämä onkin syytä ottaa huomioon harjoittelun sanastoja suunniteltaessa.

Semanttisten vihjeiden käytöstä kuntoutuksessa on tehty oma menetelmä, semanttisten piirteiden analyysi (engl. *Semantic Feature Analysis*, SFA) (Boyle & Coelho, 1995). Menetelmän tarkoituksena on aktivoida aivojen semanttista verkkoa kuvailemalla nimettävään sanaan liittyviä piirteitä ja ominaisuuksia. Kuvailtavia piirteitä voivat olla esimerkiksi ulkomuoto, kategoria, käyttötarkoitus, assosiaatio tai objektin tavanomainen olinpaikka. Kun semanttista verkkoa aktivoidaan, ajatellaan, että kohde aktivoituu aivoissa jo automaattisesti, jolloin sen mieleen palauttaminen on helpompaa.

SFA-menetelmän käytöstä afasian kuntoutuksessa on tehty systemaattinen kirjallisuuskatsaus (Efstratiadou, Papathanasiou, Holland, Archonti, & Hilari, 2018). Katsaukseen sisältyi 21 tutkimusta, joissa oli mukana yhteensä 55 afaattista henkilöä. Harjoiteltujen sanojen nimeäminen parantui 45 henkilöllä. Saavutetut tulokset säilyivät 32 henkilöllä. Harjoitusvasteen yleistymistä harjoittelemattomaan sanastoon tapahtui

jossain määrin. Koska koejoukko oli pieni, tuloksia ei voi kuitenkaan yleistää. Henryn ym. (2019) tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, voidaanko afaattisten henkilöiden nimeämistä ja sanahaun strategioita, kuten itsevihjeistystä kehittää. Nimettävään sanaan yhdistettiin kirjoitettujen, luettujen ja fonologisten vihjeiden lisäksi sanan semanttisia piirteitä, joita tutkittava palautti mieleensä kohdesanaa nimetessään. Näitä semanttisia piirteitä olivat muun muassa sanan kategoria, ulkomuoto ja käyttötarkoitus. Tutkittavien nimeäminen parani kuntoutuksen myötä ja he omaksuivat käyttöönsä itsevihjeistykseen, kuten sanojen kuvailun apuna sanahaussa. Tulokset olivat nähtävissä myös vuoden jälkeen seurantatutkimuksessa.

Kuntoutusvasteen yleistymisestä harjoittelemattomaan sanastoon on siis nimeämisen kuntoutuksessa saatu ristiriitaisia tuloksia (Esfratiatou ym., 2018; Renvall, 2006; Renvall, 2007; DeLong, Nessler, Wright & Wambaugh, 2015; Mehta & Isaki, 2016). Kaikkia sanoja ei voi harjoitella erikseen, joten olisi tärkeää löytää keino, jolla tulokset saataisiin yleistymään (Renvall, 2006). Yleistymistä auttaisi esimerkiksi se, että kuntoutuja omaksuu jonkin strategian, jonka avulla hän voi keskustelutilanteissa palauttaa sanan mieleensä. Hyvänä strategiana voi toimia esimerkiksi opitut vihjeet, kuten aiemmin mainittujen semanttisten piirteiden mielessä läpikäyminen.

1.4 Virtuaalitodellisuus

Useimmille virtuaalitodellisuus (engl. *virtual reality*, VR) on tuttu viihdeteollisuudesta, jossa jollain laitteella luodaan todentuntuinen virtuaaliympäristö esimerkiksi erilaisiin peleihin. Virtuaalitodellisuutta ei voida kuitenkaan määritellä pelkästään teknisten laitteiden kautta tai niihin liittyvänä (LaValle, 2019, s. 2–6). Virtuaalitodellisuus voidaankin selittää laajemmin yhdistämällä yksilön kokemus, aistit ja tietoisuus. Näin muodostetaan virtuaalitodellisuuden määritelmä: virtuaalitodellisuudessa yksilölle luodaan todentuntuinen kokemus jonkin keinotekoisien aistiärsykkeiden avulla. Kokemus on todentuntuinen, sillä yksilö tiedostamattaan hyväksyy keinotekoiset aistiärsykkeet osaksi todellista kokemusmaailmansa. Todentuntuuteen vaikuttavat lisäksi immersio eli uppoutuminen virtuaaliympäristöön sekä vuorovaikutus ympäristön kanssa (Sherman & Craig, 2018, s. 8–15). Etenkin uudempi teknologia hyödyntää immersiota ja vuorovaikutusta virtuaalitodellisuuden luomisessa. Seuraavissa kappaleissa

keskitytäänkin tarkastelemaan uudempaa teknologiaa hyödyntäviä virtuaalijärjestelmiä, joilla todentuntuinen kokemus saadaan aikaan.

Perinteisesti virtuaalitodellisuus on esitetty kaksiulotteisena (2D) jollain taustalla tai ruudulla (LaValle, 2019, s. 25–28). Varhaisimpina ”ruutuina” voidaan pitää luolamaalauksia ja tauluja, joista ne ovat kehittyneet teknologian mukaan tulon myötä valokuviiin, elokuvaan ja videopelieihin. Yleisimpiä 2D-näyttöjä ovat nykyään tietokoneen, television ja puhelimen näytöt. Näiltä näytöiltä kuva näkyy monoskooppisena, jolloin molemmat silmät näkevät yhden saman kuvan (Sherman & Craig, 2003, s. 124). Tällöin katsojalle ei synny syvyysvaikutelmaa kuvasta.

Kun kokemuksesta virtuaalitodellisuudessa halutaan tehdä entistä todentuntuisempi, käytetään sen luomiseen kolmiulotteista (3D) teknologiaa (LaValle, 2019, s. 28–29). Kolmiulotteinen kuva on stereoskooppinen, jolloin molempiin silmiin näytetään erilliset kuvat. Tämä mahdollistaa syvyysvaikutelman, mikä puolestaan lisää immersiota. Jotta immersio ei särkyisi, pitää ruudun kokoa kasvattaa. Tätä hyödyntää esimerkiksi CAVE-teknologia, jossa näkymä jaetaan useampaan erilliseen ruutuun käyttäjän näkökentän eteen ja sivuille (LaValle, 2019, s. 29; Sherman & Craig, 2003, s. 14). Jotta syvyysvaikutelma syntyy, käytetään ruutuja katsoessa stereoskooppisia laseja. CAVE-teknologiaa immersivisempi kokemus saadaan kuitenkin käyttämällä virtuaalilaseja (engl. *head-mounted display*, HMD) (Lowood, 2018; Sherman & Craig, 2003, s. 153). Niillä käyttäjä näkee virtuaaliympäristön joka puolella päätä käännellessään. Tämän mahdollistavat liikkeitä tunnistavat sensorit, joiden avulla näkymä päivittyy reaaliaikaisesti (Parsons, Gaggioli & Riva, 2017). Virtuaalilaseilla luotu immersio on niin todentuntuinen, että sitä on käytetty ahdistuneisuushäiriöiden, etenkin fobioiden hoidossa (Mitrousia & Giotakos, 2016).

Aikaisemmin virtuaalilaseihin liittyi kyberpahoinvoinniksikin (engl. *cybersickness*) kutsuttua, matkapahoinvointiin verrattavaa huonoa oloa (Porcino ym., 2017). Pahoinvoinnin esitetään johtuvan käyttäjän pään liikkeiden ja virtuaalitodellisuudessa havaittujen liikkeiden epäyhdenmukaisuudesta (LaValle, 2019, s. 358; Palmisano, Mursic & Kim, 2017). Nykyään pahoinvointia esiintyy kuitenkin aiempaa vähemmän (Porcino ym., 2017). Uusimmissa virtuaalilaseissa näkötiendon ja liikkeen välillä tapahtuvaa viivettä on korjattu niin, ettei pahoinvointia ilmenisi. Uusissa laitteissa on myös tarkempi ja monipuolisempi päänliikeseuranta, jolla miellyttävä käyttökokemus saadaan aikaan

(LaValle, 2019, s. 204–206). On myös tutkittu, eroaako silmien väsyminen (engl. *visual fatigue*) virtuaalilasien ja kaksikulotteisten näyttöjen välillä (Hirota ym., 2019). Tuloksista kävi ilmi, ettei laitteiden välillä ilmennyt eroja ja molemmissa silmien kuormitus oli lähes yhtä suurta.

1.5 Virtuaalitodellisuuden hyödyntäminen kuntoutuksessa

Virtuaalitodellisuutta hyödynnetään nykyään useilla eri aloilla, kuten terapeuttisessa kuntoutuksessa (Maggio ym., 2019; Manivannan ym., 2019). Puheterapeuttisessa kuntoutuksessa virtuaalitekniologiaa on jo hyödynnetty tekemällä harjoituksia perinteisillä 2D-näytöillä, kuten tietokoneen ruudulla tai tabletilla (Doesborgh ym., 2004; Evans, Quimby, Dickey & Dickerson, 2016; Fink, Brecher, Schwartz & Robey, 2002; Fridriksson ym., 2009). 3D-virtuaalitodellisuutta on käytetty etenkin AVH:n jälkeisten motoristen (Lee ym., 2019; Moldoveanu ym., 2019; Weber ym., 2019) ja visuaalisten (Kim ym., 2015) oireiden kuntoutukseen. Puheterapeuttisessa kuntoutuksessa 3D-todellisuuden käyttö ei ole vielä yleistynyt, joskin joitain kokeiluja on tehty suomalaisissa sairaaloissa ja terveyskeskuksissa.

1.5.1 Afasian nimeämisen kuntoutus 2D-näytöllä

2D-näyttö voi olla kuntoutuksessa joko “kolmas osapuoli” terapeutin ja kuntoutujan lisäksi tai se voi korvata terapeutin niin, että kuntoutuja vuorovaikuttaa tietokoneen kanssa itsenäisesti ilman terapeutin jatkuvaa ohjausta (Lee & Cherney, 2016). Näyttö voi olla myös yhteydenpidon väline, kuten etäkuntoutuksessa. Tällöin käytetään termejä reaaliaikainen (Macoir, 2017) ja ajasta riippumaton (Hill & Breslin, 2016) kuntoutus. Tutkimusta tietokonepohjaisesta kuntoutuksesta, jossa terapeutti ei ole osallisena, on tehty afasian nimeämisen kuntoutuksesta (Doesborgh ym., 2004; Evans ym., 2016; Fink, Brecher, Schwartz & Robey, 2002; Fridriksson ym., 2009) sekä luetun ymmärtämisen (Katz & Wertz, 1997) ja syntaksin kuntoutuksesta (Thompson, Choy, Holland & Cole, 2010). Tietokonepohjaisilla harjoituksilla afasian kuntoutusta voidaan tehdä yksilöllisemmin. Esimerkiksi Evans ym. (2016) totesivat, että näytön avulla afaattisten henkilöiden sanojen oppimista voidaan tukea yksilöllisemmin siten, että sanoihin voitiin

liittää paljon henkilökohtaista tietoa sisältäviä tietokonepohjaisia muistikortteja. Tietokoneen avulla muistikorttien määrää pystyttiin kasvattamaan jopa 600 kuvaan, mikä olisi perinteisessä puheterapiassa mahdotonta. Tutkimuksia 2D:n käytöstä afasian nimeämisen kuntoutuksesta on koottu taulukkoon 2 sivulla 15.

Kaksiulotteiset näytöt mahdollistavat nimeämisen kuntoutuksessa monipuolisten ja vaihtelevien vihjeiden tarjoamisen. Doesborghin ym. (2004) tutkimuksessa pyrittiin siihen, että afaattiset henkilöt oppisivat käyttämään nimeämisen tukena juuri itselleen sopivia vihjeitä. Tätä harjoiteltiin siten, että kun tutkittava ei osannut nimetä näytöllä olevaa kohdetta, hän pystyi itse valitsemaan vihjetyypin - semanttisen, ortografisen tai lauseentäydennyksen - joka häntä parhaiten auttaisi.

Fink ym. (2002) puolestaan tarjosivat nimeämisen tueksi visuaalisia ja auditiivisia vihjeitä vuorotellen, minkä avulla he pyrkivät selvittämään, millainen vihje oli kullekin afaattiselle henkilölle sopivin. Fridrikssonin ym. (2009) tutkimuksessa tutkittaville annettiin joko pelkkä auditiivinen vihje tai auditiivinen ja visuaalinen vihje yhdessä. Heidän tutkimuksessaan visuaalinen vihje oli video, jossa näkyi ihmisen kasvot artikuloimassa sanaa. Tulokset olivat lupaavia etenkin niiden henkilöiden osalta, joilla oli sujumaton afasia. Tulokset osoittivat, että visuaalisen vihjeen lisääminen paransi nimeämistä huomattavasti pelkkään auditiiviseen vihjeeseen verrattuna. Kaikissa mainituissa tutkimuksissa kaksiulotteiselta näytöltä saatujen vihjeiden käyttäminen kuitenkin paransi nimeämistä, joten teknologian hyödyntäminen tällä afasian kuntoutuksen osa-alueella toimii hyvin.

Kaksiulotteisia näyttöjä on käytetty kuntoutuksessa myös siten, että niihin on luotu harjoittelua tukeva virtuaaliympäristö (Marshall ym., 2016; Marshall ym., 2018). Marshallin ym. (2016) tutkimuksessa virtuaaliympäristö tarjosi jokaiselle afaattiselle henkilölle yksilöllisen tuen harjoitteluun, ja mahdollisuuden olla vuorovaikutuksessa ympäristön sekä muiden afaattisten henkilöiden kanssa. Lisäksi ympäristössä voitiin harjoitella sanahakua esimerkiksi etsimällä sieltä eläimiä ja nimeämällä niitä. Tutkimuksessa saatiin selville, että virtuaaliympäristössä harjoittelu kehitti etenkin afaattisten henkilöiden toiminnallista kommunikaatiokykyä. Uudemmassa tutkimuksessaan Marshall ym. (2018) totesivat, että perinteisen kasvotusten tapahtuvan puheterapian menetelmät, kuten SFA, voidaan soveltaa myös virtuaaliympäristössä käytettäväksi.

Taulukko 2. Tutkimuksia 2D-näytön käytöstä nimeämisen kuntoutuksessa.

	Tutkimuksen tavoite	Tutkittavat	Menetelmät	Päätulokset
Doesborg h ym. (2004)	Millaisia vaikutuksia tietokonepohjaisella harjoitusohjelmalla on afaattisten henkilöiden nimeämiseen?	N = 18 afaattista henkilöä, joista n = 8 sai kuntoutusta n = 10 ei saanut kuntoutusta	Multicue, jolla nimeämistä tukevat vihjeet. Tutkittavat valitsevat itselleen sopivat vihjeet.	Multicueella harjoitelleiden itseviheistystaidot kehittyivät, mikä näkyi parantuneena BNT:n tuloksena.
Fink ym. (2002)	Toimiiko tietokonepohjainen harjoitusohjelma itsenäisessä harjoittelussa? Onko visuaalisilla ja auditiivisilla vihjeillä eroa nimeämisen kuntoutumisessa?	N = 6, joilla krooninen afasia n = 3, täysi terapeutin ohjeistus ohjelman käytössä n = 3, osittainen terapeutin ohjeistus	MossTalk Words, jolla visuaaliset ja auditiiviset vihjeet nimeämisen tukemiseen. Terapeutti ohjeisti täysin tai osittain ohjelman käytössä.	Kaikkien tutkittavien nimeäminen parani ohjelmalla harjoittelussa. Eniten nimeämistä edisti foneemisen vihjeen avulla toistaminen.
Evans ym. (2016)	Millaisia vaikutuksia tietokonepohjaisilla, yksilöllisillä muistikorteilla on afaattisten henkilöiden nimeämiseen?	N = 9, joilla primaari progressiivine n afasia n = 1, joka käytti sovellusta n = 8 kontrolliryhmä	Tietokonepohjainen sovellus (Anki), jolla tutkittava teki henkilökohtaiset muistikortit sanoille, joita ei pystynyt nimeämään.	Muistikortit ehkäisivät nimeämisen taantumista: tutkittavan tulos BNT:ssä parani harjoittelun myötä ja säilyi parempana kuin kontrolliryhmällä
Marshall ym. (2016)	Soveltuuko 2D-virtuaaliympäristö kommunikaatiotaitojen harjoitteluun: paraneeko nimeäminen, sanahaku, kerronta?	N = 20 afaattista henkilöä n = 10 sai kuntoutusta ensin n = 10 sai kuntoutusta myöhemmin	EVA Park, harjoitteluympäristö, jossa afaattiset henkilöt olivat vuorovaikutuksessa toisten afaattisten kanssa.	Jokapäiväinen kommunikaatio CADL-2:lla arvioituna parani kaikilla tutkittavilla. EVA Park koettiin hyväksi kommunikaatiotaitojen harjoittelussa.
Marshall ym. (2018)	Voiko perinteisiä nimeämisen kuntoutuksen menetelmiä (SFA – substantiivit ja VNeST – verbit) käyttää 2D-virtuaaliympäristössä?	N = 2 afaattista henkilöä	EVA Park, jossa nimeämisen kuntoutus. SFA:sta ja VNeST:stä käytettiin virtuaaliodellisuuteen muokattuja versioita.	SFA toimi virtuaaliympäristössä kuten perinteisessä puheterapiassa.

Huom. BNT = Bostonin nimentätesti; CADL-2 = Communication Activities of Daily Living 2; SFA = Semantic Feature Analysis, VNeST = Verb Network Strengthening Treatment

1.5.2 Virtuaalilasien käyttö kuntoutuksessa

Vaikka tutkimuksia 3D-virtuaalitodellisuuden käytöstä afasiakuntoutuksessa ei ole vielä julkaistu, on lupaavia tuloksia saatu muun muassa AVH:n jälkeisten motoristen oireiden (Lee ym., 2019; Moldoveanu ym., 2019; Weber ym., 2019) ja neglectin eli visuaalisen havaitsemisen häiriön (Kim ym., 2015) kuntoutuksessa. Tutkimuksia virtuaalilasien käytöstä kuntoutuksessa on kuvattu taulukossa 3 sivulla 18.

Virtuaalilasien on havaittu olevan 2D-näyttöä parempi alusta neglectin kuntoutuksessa käytetylle, liikkuvan taustan vaativalle OKS-menetelmälle (engl. *Optokinetic Stimulation*) (Kim ym., 2015). OKS-menetelmässä kuntoutujan tehtävänä on puolittaa viiva keskeltä samalla kun taustalla olevat sinivalkoiset viivat liukuvat vasempaan reunaan. Viivojen liikkeen ansiosta kuntoutujan suorituksen olisi tarkoitus korjautua automaattisesti keskeemmälle. Tutkimukseen osallistuvilla neglect-potilaille oli ominaista, että he puolittivat viivan huomattavasti enemmän oikeasta reunasta. Käyttäessään yhtä aikaa virtuaalilaseja ja OKS-menetelmää kuntoutujat piirsivät viivan keskeemmälle kuin 2D-näytöllä tehdyllä OKS-menetelmällä.

Virtuaalilaseja on aiemmin kokeiltu myös toispuoleisen yläraajahalvauksen kuntouttamiseen (Weber ym., 2019). Tutkimuksessa kokeiltiin, toimiiko halvaantuneen raajan kuntouttamisessa käytetty peiliterapia (engl. *mirror therapy*) myös virtuaalitodellisuudessa. Perinteisessä peiliterapiassa peili asetetaan halvaantuneen raajan paikalle ja liikettä tehdään terveellä raajalla. Peilin kautta henkilö kokee terveen raajan liikkeitä ikään kuin ne olisivat halvaantuneen raajan liikkeitä. Tällä voidaan lisätä liikettä halvaantuneessa raajassa ja vähentää haamusärkyä, jota saattaa ilmetä halvaantuneessa raajassa. Weber ym. totesivat, että peiliterapia toimii myös virtuaalilaseilla. Heidän tutkimukseensa osallistui kymmenen kroonista AHV-kuntoutujaa, jotka harjoittelivat toiminnallisia käden liikkeitä, esimerkiksi tarttumista, esineiden keräämistä sekä pöydän kattamista virtuaaliympäristössä. Liikkeet tehtiin terveellä kädellä halvaantuneen käden ollessa paikallaan liikkumattomana. Virtuaalilasien kautta tutkittavat kuitenkin kokivat, että liike tapahtui halvaantuneella kädellä. Kuntoutuksen myötä tutkittavien halvaantuneen käden liikkeitä paranivat hieman, ja halvaantuneessa kädessä alkoi ilmetä tahatonta liikettä harjoituksen aikana. Tulosten myötä tutkijat totesivatkin, että virtuaalitodellisuudella lisätään etenkin peiliterapian todentuntuisuutta ja laajennetaan sitä helposti arjessa tarvittavien liikkeiden harjoitteluun.

Myös Leen ym. (2019) mukaan virtuaalilasien käyttö ylävartalon toimintarajoitteiden kuntoutuksessa vaikutti positiivisesti tutkittavien motorisiin taitoihin. Tutkimuksessa yhdeksän tutkittavaa osallistui kymmenen kerran kuntoutusjaksolle, jonka aikana he suorittivat erilaisia motorisia harjoituksia ylävartalolla (mm. vasarointi, kopin ottaminen pallosta ja soittimen soitto). Motorisia kykyjä arvioitiin ennen kuntoutusta ja sen jälkeen toiminnallisilla testeillä, joihin sisältyi hienomotoriikan arviointia, sekä kykyä suorittaa arjen askareita itsenäisesti. Kuntoutusjakson myötä etenkin ylävartalon hienomotoriikka parani kaikilla tutkittavilla. Tutkittavilta kerättiin myös käyttökokemuksia kyselylomakkeen avulla. Kaikki tutkittavat kertoivat virtuaalilaseilla harjoittelun olevan kannustavaa ja motivoivaa.

Virtuaalilasien toimivuutta AVH:n ylävartalon motoristen oireiden kuntoutuksessa ovat tutkineet myös Moldoveanu ym. (2019) tutkimuksessaan, jossa he halusivat selvittää TRAVEE-menetelmän toimivuutta neuromotoristen oireiden kuntoutuksessa. TRAVEE-menetelmässä yläraajojen liikkeiden harjoittelu tapahtuu matkimalla virtuaaliympäristössä vastapäätä istuvaa avataria. Tutkimukseen osallistui 21 henkilöä, joiden AVH:n sairastumisesta oli vähintään 12 kuukautta. Tutkimuksessa ei ollut määrätty tutkittaville tarkkaa harjoittelumäärää, joten toteutunut kuntoutus tutkittavien välillä vaihteli paljon. Tuloksista kävi kuitenkin ilmi, että 80 %:lla tutkittavista ylävartalon kontrolli parani, kun sitä arvioitiin lihastonusta sekä hienomotoriikkaa mittaavilla testeillä. Lisäksi harjoitellut liikkeet nopeutuivat kuntoutusjakson myötä. Tuloksia tarkasteltaessa nostettiin esille myös yksittäisiä tapauksia. Yhden koehenkilön vapina esti häntä tekemästä harjoitteita ennen virtuaaliympäristöä. Virtuaaliympäristössä vapina väheni huomattavasti, ja tutkittava sai suoritettua harjoitteet loppuun.

Taulukko 3. Tutkimuksia virtuaalilasien käytöstä AVH:n jälkeisessä kuntoutuksessa.

Tutkijat	Tutkimuskysymykset	Koehenkilöt	Menetelmät	Päätulokset
Kim ym. (2015)	Toimivatko virtuaalilasit OKS-menetelmän alustana neglect-potilaiden kuntoutuksessa paremmin kuin tietokoneen näyttö?	N=14 henkilöä, joilla neglect	Viivanpuolitustehtävä OKS-menetelmän avulla tehtiin ensin tietokoneen näytöllä ja sitten virtuaalilaseilla.	Tutkittavat piirsivät viivan kesemmälle silloin kun OKS-menetelmää käytettiin virtuaalilaseilla.
Lee ym. (2019)	Vähenevätkö AVH:n aiheuttamat ylävartalon toimintarajoitteet virtuaalilaseilla tehdyllä kuntoutuksella?	N= 9 henkilöä, joilla AVH:n jälkeisiä ylävartalon toimintarajoitteita	Virtuaalitodellisuudessa suoritettiin ylävartalon motoriikkaa harjoittavia liikesarjoja, kuten vasarointia, pallon kiinnittämistä ja soittimen soittamista.	Kaikilla tutkittavilla ylävartalon hienomotoriikka parani. Lisäksi tutkittavat raportoivat virtuaalilaseilla harjoittelun olevan motivoivaa.
Moldoveanu ym. (2019)	Sopiiko virtuaalilaseilla käytettävä TRAVEE-harjoitusohjelma AVH:n jälkeisten ylävartalon neuromotoristen oireiden kuntoutukseen?	N= 21 henkilöä, joilla AVH:n jälkeisiä ylävartalon toimintarajoitteita	Virtuaalitodellisuudessa tutkittavaa vastapäätä istuu avatar, jonka ylävartalon liikkeitä, kuten käsivarren koukistusta ja ojennusta tutkittavan tulee matkia.	80%:lla tutkittavista keskivartalon kontrolli parani. Lisäksi harjoitellut liikkeet nopeutuivat kuntoutuksen myötä.
Weber ym. (2019)	Toimiiko halvaantuneen raajan kuntoutuksessa käytetty peiliterapia virtuaalilaseilla?	N=10 kroonista AVH-kuntoutujaa	Liikkeitä harjoiteltiin terveellä kädellä. Virtuaalilasien kautta tutkittavat kokivat liikkeen tapahtuvan halvaantuneella kädellä.	Halvaantuneen käden liikkeet paranivat hieman ja halvaantuneessa kädessä ilmeni tahatonta liikettä terveen käden liikkeen aikana.

Huom. AVH= aivoverenkiertohäiriö, OKS = Optokinetic stimulation

Eri häiriöiden kuntouttaminen virtuaalilaseilla onkin osoittautunut vaihtoehdoksi perinteisille kuntoutusmenetelmille. Siksi niiden mahdollisuutta afasiakuntoutuksessa on tärkeä selvittää. Virtuaalilasit voivat tuoda uusia mahdollisuuksia myös etäkuntoutukseen, mutta tiettävästi aiempaa tutkimusta niiden käytöstä etäkuntoutuksessa ei ole. Tämän tutkimuksen tavoitteena onkin selvittää, miten virtuaalilasit toimivat afasian nimeämisen kuntoutuksessa sekä etäkuntoutuksessa.

2 TUTKIMUKSEN TAVOITTEET

Tutkimuksen tavoitteena on selvittää virtuaalilaseilla luodun kolmiulotteisen (3D) virtuaalitodellisuuden käyttömahdollisuuksia afasian nimeämisen kuntoutuksessa. Tutkimuksessa tarkastellaan, vaikuttaako virtuaalitodellisuuden luotu, nimettäviä objekteja semanttisesti tukeva visuaalinen ympäristö nimeämistarkkuuden ja -nopeuden kehittymiseen sekä vihjeiden tarpeeseen. Lisäksi selvitetään, eroaako tarkkuuden ja nopeuden kehittyminen perinteisestä kuvakorttien nimeämisestä. Tutkimuksessa tarkastellaan myös, miten virtuaalitodellisuutta voidaan hyödyntää perinteisen puheterapeutin ohjaaman kuntoutuksen lisäksi etäkuntoutuksessa, jossa afaattinen henkilö harjoittelee itsenäisesti lähiympäristön tukemana. Lisäksi arvioidaan molempien kuntoutustapojen vaikutusten yleistymistä normitettujen testien tuloksiin. Kolme ensimmäistä tutkimuskysymystä liittyvät lähikuntoutusjaksoon ja neljäs sekä viides kysymys molempiin kuntoutusjaksoihin.

Tutkimuksessa haetaan vastauksia seuraaviin kysymyksiin:

- 1) Eroaako visuaalisesti sanastoon sopivassa kontekstissa (virtuaalitodellisuus) harjoitellun sanalistan nimeämistarkkuus ilman kontekstia (kuvakorttiharjoitus) harjoitellusta sanalistasta kuntoutuksen päätyttyä?
- 2) Eroaako visuaalisesti sanastoon sopivassa kontekstissa harjoitellun sanalistan nimeämisnopeus ilman kontekstia harjoitellusta sanalistasta kuntoutuksen päätyttyä?
- 3) Eroaako visuaalisesti sanastoon sopivassa kontekstissa harjoitellun sanalistan vihjeistyksen tarve ilman kontekstia harjoitellusta sanalistasta kuntoutuksen päätyttyä?
- 4) Yleistyvätkö tulokset normitettujen testien ja harjoittelemattoman sanalistan tuloksiin?
- 5) Millaisia ovat kliiniset havainnot sekä lähi- että etäkuntoutuksen toteuttamisesta virtuaalilaseilla?

3 MENETELMÄT

3.1 Tutkittavat henkilöt

Tutkimukseen osallistui kaksi naispuolista henkilöä, joilla oli krooninen afasia. Tässä tekstissä heistä käytetään keksittyjä nimiä, Päivi ja Sari. Päivi oli 75-vuotias ja hänen sairastumisestaan oli kulunut 44 vuotta. Sari puolestaan oli 55-vuotias ja hän oli sairastunut kahdeksan vuotta sitten. Päivi osallistui lähikuntoutusjaksolle, jossa puheterapeuttiopiskelijat ohjasivat harjoittelua ja Sari etäkuntoutusjaksolle, johon harjoiteltava materiaali suunniteltiin etukäteen. Näin saatiin testattua virtuaalilasiens käyttöä puheterapeuttivetoisen kuntoutuksen lisäksi etäkuntoutuksessa, jossa harjoittelu tapahtuu itsenäisesti. Tällaisesta etäkuntoutusmallista on saatu aiemmin lupaavia tuloksia (Hill & Breslin, 2016). Lähikuntoutusjaksoon saatiin puoltava lausunto Oulun yliopiston ihmistieteiden eettiseltä toimikunnalta. Etäkuntoutusjakso puolestaan oli kokeiluasteella oleva pilotointi. Päivi rekrytoitiin tutkimukseen Pohjois-Pohjanmaan Aivoyhdistys ry:n tapaamisesta ja Sari valikoitui tutkimusryhmän tuttavapiiristä.

Tutkittavat valittiin afasian tasoa sekä nimeämistä mittaavien arviointimenetelmien perusteella. Tutkittavien kielellisten vaikeuksien tuli painottua nimeämiseen ja heillä piti olla kyky sanojen toistoon. Heille ei ollut järjestetty muuta puheterapiaa tutkimusjakson aikana. Tutkittavilla ei myöskään ollut todettuna epilepsiaa tai migreeniä.

Molempien tutkittavien afasiamuotoa ja vaikeusastetta arvioitiin WAB-testin (*Western Aphasia Battery*) suomalaisella versiolla (Pietilä, Lehtihalmes, Klippi & Lempinen, 2005) ennen kuntoutusjakson alkua. Tutkittavien nimeämistä puolestaan arvioitiin Bostonin nimentätestin suomalaisella versiolla (BNT; Laine, Koivuselkä-Sallinen, Hänninen & Niemi, 1997). Molemmat testit toistettiin kuntoutusjakson jälkeen. Päivin nimeämistä arvioitiin vielä erillisellä lyhennetyllä sanalistalla testistä ”An Object and Action Naming Battery” (Druks & Masterson, 2000). Sanalistalla pystyttiin havaitsemaan päiväkohtainen vaihtelu nimeämisessä, kun tutkittava nimesi sen kolmena päivänä peräkkäin kuntoutusjaksoa ennen ja sen jälkeen. Sanalistan avulla arvioitiin myös tutkimustulosten yleistymistä. Tähän sanalistaan ei sisältynyt kuntoutuksessa käytettyjä sanoja.

Päivin afasiamuoto oli WAB-testin mukaan anominen afasia ja Sarin puolestaan Brocan afasia. Molemmilla kielelliset vaikeudet painottuivat nimeämiseen, ja sanahaku

spontaanipuheessa oli hankalaa. Alkumittausten tulokset näkyvät sivulla 32. WAB:n nimeämisosion osalta tulokset näkyvät taulukossa 4 ja BNT:n taulukossa 5.

3.2 Tutkimukseen osallistuminen ja eettinen arviointi

Tutkimukseen osallistuminen oli vapaaehtoista ja tutkittavilla oli mahdollisuus vetäytyä tutkimuksesta myös kuntoutusjakson aikana ilman erillistä syytä. Lähikuntoutusjaksoon liittyi eettinen ennakoarviointi, joka puolsi tutkimusta. Päivi sai luettavakseen kirjallisen tutkimustiedotteen (Liite 1). Sarin ja hänen puolisonsa kanssa keskusteltiin pilottitutkimuksen tarkoituksesta ja sen kulusta.

Lähikuntoutusjakson tutkimustiedotteessa kerrottiin tutkimuksen aihe, tarkoitus, kulku sekä osallistumiskriteerit. Tiedotteessa ilmaistiin myös osallistumisen vapaaehtoisuus, tutkimuksen luottamuksellisuus sekä mahdollisuus keskeyttää tutkimus missä vaiheessa tahansa. Lisäksi tiedotteen sisältö käytiin läpi tutkittavan ja hänen puolisonsa kanssa. Päivi allekirjoitti kaksi kappaletta suostumusasiakirjoja (Liite 2), joista toinen jäi tutkittavalle itselleen ja toinen tutkimusryhmälle. Suostumusasiakirjassa kerrottiin aineiston ja henkilötietojen säilyttämisestä, ja siinä näkyivät myös tutkimuksen toteutuksesta vastaavien henkilöiden yhteystiedot. Asiakirjan allekirjoittivat tutkittava sekä tutkimusryhmän henkilöt.

3.3 Tutkimuksen toteutus

Kuntoutusjaksot toteutettiin kevään 2019 aikana. Lähikuntoutusjakso kesti neljä viikkoa huhti-toukokuussa ja etäkuntoutusjakso 13 viikkoa helmikuun alusta huhtikuun loppuun. Kuntoutusjaksoilla harjoiteltiin nimeämistä elintarvikesanastolla. Lähikuntoutusjaksoon sisältyi harjoittelua virtuaalilaseilla sekä perinteisen puheterapian keinoin kuvakorteista nimeämällä. Tähän perinteiseen keinoon viitataan jatkossa nimellä “kuvakorttiharjoitus”. Etäkuntoutuksessa harjoittelu tapahtui ainoastaan virtuaalilaseilla. Virtuaalitodellisuudessa tapahtuvassa kuntoutuksessa hyödynnettiin visuaalista kontekstia siten, että ruokien nimeämistä harjoiteltiin niille ominaisissa ympäristöissä. Harjoituksissa sovellettiin SFA-menetelmää (Boyle & Coelho, 1995), jolla nimeämistä

tuettiin erilaisilla kohdesanaan liittyvillä semanttisilla vihjeillä. Lähikuntoutusjaksossa sekä virtuaali- että kuvakorttiharjoitukset äänitettiin myöhempää analysointia ja tarkistamista varten. Myös molempien tutkittavien alku- ja loppumittaukset äänitettiin.

Lähikuntoutus

Lähikuntoutus toteutettiin Päivin kotiympäristössä. Kuntoutusjaksoon kuului nimeämisen harjoittelua viisi kertaa viikossa 40 minuutin ajan. Jokaisella kerralla nimeämistä harjoiteltiin 20 minuuttia virtuaalilaseilla virtuaaliympäristössä (Kuva 1) ja 20 minuuttia kuvakorttiharjoituksella (Kuva 3). Kuntoutuskerrat aloitettiin vuorotellen joko virtuaalitodellisuudessa tai kuvakorttiharjoituksella. Yksittäinen kuntoutuskerta kesti taukoineen, ohjeistuksineen ja keskusteluineen 60–90 minuuttia.

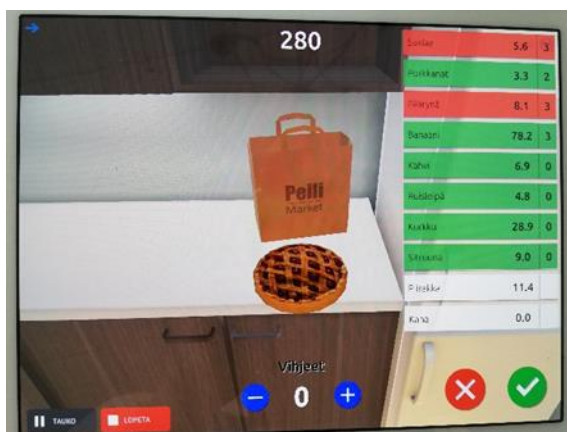
Nimeämisen harjoittelussa käytettiin kahta viidentoista sanan sanalista (Liite 3), joista toista harjoiteltiin virtuaalitodellisuudessa ja toista kuvakorteilla. Molempien sanalistojen sanat olivat elintarvikkeita. Listat pyrittiin luomaan toisiaan vastaaviksi ja siinä käytettiin apuna Google Forms -kyselyä. Vastauksia kyselyyn saatiin kaksikymmentä kappaletta ja vastaajat olivat iältään 20–60-vuotiaita. Vastaajat rekrytoitiin tutkimusryhmän tuttavapiiristä ja yliopistolta. Kyselyssä vastaajille esitettiin sanoja, joihin heidän piti keksiä vastaava sana samasta kategoriasta. Esimerkiksi 87 % vastaajista esitti sanalle “tomaatti” vastaavaksi sanaksi “kurkun” ja sanalle “kahvi” vastaavaksi sanaksi “teen”. Vastaajia ei pyydetty miettimään sanojen vastaavuutta tavumäärien tai äänteellisen samankaltaisuuden osalta.

Virtuaaliharjoitus toteutettiin niin, että Päivi istui tuolilla virtuaalilasit päässään. Hänen tehtävänä oli tyhjentää kauppakassin sisältöä virtuaalikeittiössä. Tehtävä alkoi, kun Päivi kohdisti katseensa pöydällä olevaan ruokakassiin (Kuva 1). Kassi alkoi väristä ja rapista, jolloin nimettävä elintarvike tuli esiin kassista pöydälle. Tällöin myös nimeämisen ajanotto käynnistyi automaattisesti. Päiviä pyydettiin ensin nimeämään elintarvike ja sen jälkeen siirtämään se käsiohjaimen avulla joko jää- tai kuiva-ainekaappiin (Kuva 1).

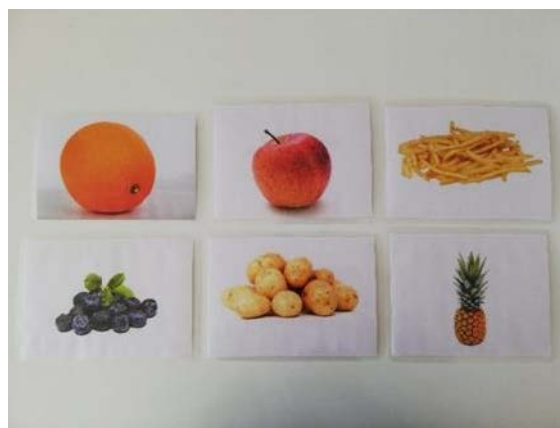


Kuva 1. Virtuaaliympäristö lähikuntoutusjaksolla.

Päivin vastatessa oikein tutkimusryhmän henkilö kuittasi vastauksen välittömästi oikeaksi tabletin näytöllä näkyvällä vihreällä painikkeella (Kuva 2), jolloin ajanotto pysähtyi. Kuvakorttiharjoituksessa tutkittava nimesi elintarvikkeita värillisistä kuvakorteista. Kuvakortit tehtiin itse tätä tutkimusta varten, ja kuvat valittiin ilmaisilta kuvapalvelusivustoilta (Kuva 3). Seuraava nimettävä kuvakortti näytettiin Päiville heti hänen nimettyään edellisen kuvan. Ajanotto käynnistettiin puhelimen sekuntikellolla samalla, kun ensimmäinen kuva näytettiin Päiville, ja pysäytettiin hänen nimettyään viimeisen kuvan.



Kuva 2. Puheterapeutin/avustajan näkymä tabletilla.



Kuva 3. Kuvakorttiharjoitus.

Molemmissa harjoitusmuodoissa Päiville annettiin vihje, mikäli hän ilmaisi olevansa epävarma vastauksesta, vastasi väärin tai ei vastannut kymmenen sekunnin kuluessa. Vihjeistys mukaili SFA-menetelmää. Kokonaisuudessaan jokaista sanaa kohden oli kolme valmiiksi suunniteltua vihjettä, joissa kuvailtiin esimerkiksi objektin ulkonäköä tai käyttötarkoitusta (*porkkana* - “siitä voidaan tehdä raastetta” tai *ananas* - “se on

keltainen ja trooppinen hedelmä”). Mikäli Päivi ei tiennyt vastausta kolmesta vihjeestä huolimatta tai vastasi väärin, merkittiin vastaus vääräksi. Jokaisen väärän vastauksen jälkeen Päiville kerrottiin oikea vastaus, ja häntä pyydettiin toistamaan se ääneen. Tutkimuspäiväkirjaan merkittiin, kuinka monta vihjettä tutkittava tarvitsi minkäkin sanan nimeämiseen.

Ennen kuntoutusjakson alkua virtuaaliharjoitus pilotoitiin kuudella terveellä nuorella aikuisella. Näin tutkijat saivat harjoitella laitteiden käyttöä, tulosten kirjaamista sekä vihjeiden antamista. Palautteen perusteella materiaalia muokattiin selkeämmäksi, esimerkiksi nimettävät elintarvikkeet helpommin tunnistettaviksi ja vihjeet tarkoituksenmukaisemmiksi. Pilotoinnilla pyrittiin myös havaitsemaan mahdolliset tekniset ongelmat, jotka pystyttiin korjaamaan ennen kuntoutusjakson alkua.

Etäkuntoutus

Etäkuntoutusjaksolla Sari harjoitteli nimeämistä ja sanantunnistusta puolisonsa avustamana. Harjoittelu oli vapaata ja Sari sai harjoitella haluamansa määrän. Hän harjoitteli elintarvikesanastoa kahdella erilaisella harjoituspohjalla. Ensimmäiseen harjoituspohjaan (Kuva 4) sisältyi erilaisia nimeämistä tukevia harjoituksia, jotka mukailivat SFA-menetelmää. Harjoitukset suoritettiin vaihtuvissa virtuaaliympäristöissä, kuten keittiössä, kahvilassa ja puutarhassa. Sarin tehtävä oli etsiä ympäristöstä katseellaan kirjoitetun vihjeen mukainen objekti. Vihje ilmestyi näkökentän yläosaan. Puoliso sai auttaa Saria vihjeen lukemisessa tarvittaessa. Vihjeet liittyivät esimerkiksi objektin ominaisuuksiin, alkuperään tai käyttötarkoitukseen (esim. *“se kasvaa maassa”* tai *“se on punainen”*). Toisessa harjoituspohjassa (Kuva 5) Sarin tehtävänä oli nimetä virtuaaliympäristössä olevalla liukuhihnalla liikkuvia objekteja mahdollisimman nopeasti. Puolison kuitattua objektin nimeäminen joko oikeaksi tai vääräksi, uusi objekti siirtyi Sarin eteen nimettäväksi.



Kuva 4. Etäkuntoutusjakson virtuaaliympäristön ”etsi esine” -harjoitus.



Kuva 5. Etäkuntoutusjakson virtuaaliympäristön nimeämisharjoitus liukuhihnalla.

3.4 Mittausvälineistö ja tekniikka

Tutkimuksessa käytetty 3D-virtuaaliympäristö luotiin Oculus Go -virtuaalilaseilla, ja ympäristön teknisestä toteutuksesta vastasi Peili Vision Oy. Lasien ruudunpäivitysnopeus nostettiin tutkimusta varten tavallisesta 64 Hz:n nopeudesta 72 Hz:iin. Nopeutta nostettiin, jotta ruudunpäivityksestä aiheutuva viive ei häiritsisi tutkimustilannetta. Etäkuntoutusasetelmassa käytetty ohjelmisto oli CE-merkitty lääkintälaitteohjelmisto. Virtuaalilasien lisäksi tutkimusvälineistöön kuului Samsungin tablettitietokone, joka näytti virtuaalilasien näkymän kaksikulotteisena (ks. kuvat 1 ja 2). Tabletilla monitoroitiin harjoitusten kulkua, esimerkiksi merkittiin oikeat ja väärät vastaukset sekä nimeämisaajat. Lisäksi harjoituksen tulokset pystyttiin lähettämään sähköpostiosoitteeseen, joka oli luotu tutkimusta varten.

Lähikuntoutuksessa käytettiin myös käsiohjainta, jolla Päivi siirsi esineet ympäristössä oikeille paikoilleen. Sekä lähi- että etäkuntoutuksessa äänitykset tehtiin Olympus Linear PCM LS-11 -tallentimella. Äänitteet siirrettiin harjoitusten jälkeen salasanasuojatulle muistitikulle ja poistettiin äänityslaitteesta.

3.5 Aineiston käsittely ja analysointi

Tutkittavien henkilötietoja säilytettiin luottamuksellisesti ja kaikki tutkimusmateriaali tallennettiin salasanasuojatuille laitteille. Tutkittaviin ei viitattu heidän oikeilla nimillään, vaan numerokoodilla aineiston analysoinnin ajan.

Lähikuntoutusjakson aineistosta analysoitiin nimeämisen kestoa, tarkkuutta ja tarvittavien vihjeiden määrää. Virtuaalilaseilla ajan mittaaminen tapahtui siten, että laite mittasi nimeämisen aloitusajan ja tabletille merkittiin, milloin nimeäminen päättyi. Näiden tietojen avulla laite laski nimeämiseen kuluvan ajan. Kuvakorttiharjoituksessa tutkijat saivat nimeämiseen kuluvan ajan sekuntikellolla. Äänitteen avulla aika pystyttiin tarkistamaan myös jälkikäteen. Aineistosta jätettiin analysoimatta neljä harjoituskertaa epäonnistuneen mittauksen ja äänitallenteen vuoksi. Tämän myötä analysoituja harjoituskertoja oli yhteensä kuusitoista. Koko sanalistan nimeämiseen kuluvaa aikaa verrattiin aiempien sanalistojen nimeämisaikoihin, jolloin saatiin selville, millaisia harjoittelun vaikutukset olivat.

Nimeämisen tarkkuutta arvioitiin kolmiportaisen pisteytyksen avulla (pisteet 0–2). Nolla pistettä sai vastauksesta, joka ei ollut tunnistettavissa ollenkaan (esim. *porkkana - tarkkine*), yhden pisteen sai vastauksesta, joka oli tunnistettavissa kontekstin (keittiö, ruokakassi) kanssa (esim. *porkkana - pookena*) ja kaksi pistettä sai vastauksesta, jonka pystyisi tunnistamaan oikeaksi kontekstista huolimatta (esim. *porkkana - poðkkana*). Nimeämisen tarkkuuden ja nopeuden lisäksi selvitettiin, näkyikö nimeämiskyky normitettujen testien, WAB:n ja BNT:n, tuloksissa sekä erillisen sanalistan nimeämisessä. Erillinen sanalista koostettiin testistä ”An Object and Action Naming Battery” (Druks & Masterson, 2000).

Etäkuntoutuksessa kertyneestä aineistosta ei voitu analysoida yksittäisten harjoituskertojen nimeämisaikoja ja nimeämisen oikeellisuutta, sillä tuloksista ei nähty, kuinka paljon tutkittava oli tarvinnut lähihenkilön apua vastausten saantiin. Lisäksi lähihenkilö kuittasi nimeämisaajan pysähtyneeksi tabletilla, joten ei voitu olla varmoja, tapahtuiko ajan kuittaaminen aina yhtä nopeasti. Aineistosta analysoitiinkin, kuinka paljon harjoituksia tutkittava teki jakson aikana. Kokonaiharjoitusmäärän lisäksi laskettiin, mitkä olivat kertamäärät nimeämisharjoitukselle liukuhihnalla sekä sanantunnistusharjoituksille. Lisäksi tarkasteltiin, miten harjoittelu vaikutti WAB:n ja BNT:n tuloksiin. WAB:n ja BNT:n tuloksista verrattiin alku- ja loppumittauksia. WAB-

testistä tarkasteltiin erikseen nimeämisosioiden tuloksia eli sujuvuutta, esineen nimeämistä, lauseentäydennystä ja puhevastauksia. Etäkuntoutusjaksolla erillisen sanalistan nimeämistä kolmena peräkkäisenä päivänä ei tehty pitkien välimatkojen vuoksi.

Molemmissa kuntoutusjaksoissa tehtiin määrällisen analysoinnin lisäksi laadullista arviota siitä, millaisia olivat puheterapeuttiopiskelijoiden kokemukset virtuaalilasien käytöstä kuntoutusta tehdessä. Erillistä kirjallista arviota tutkittavien kokemuksesta virtuaalilaseilla harjoittelusta ei kerätty.

4 TULOKSET

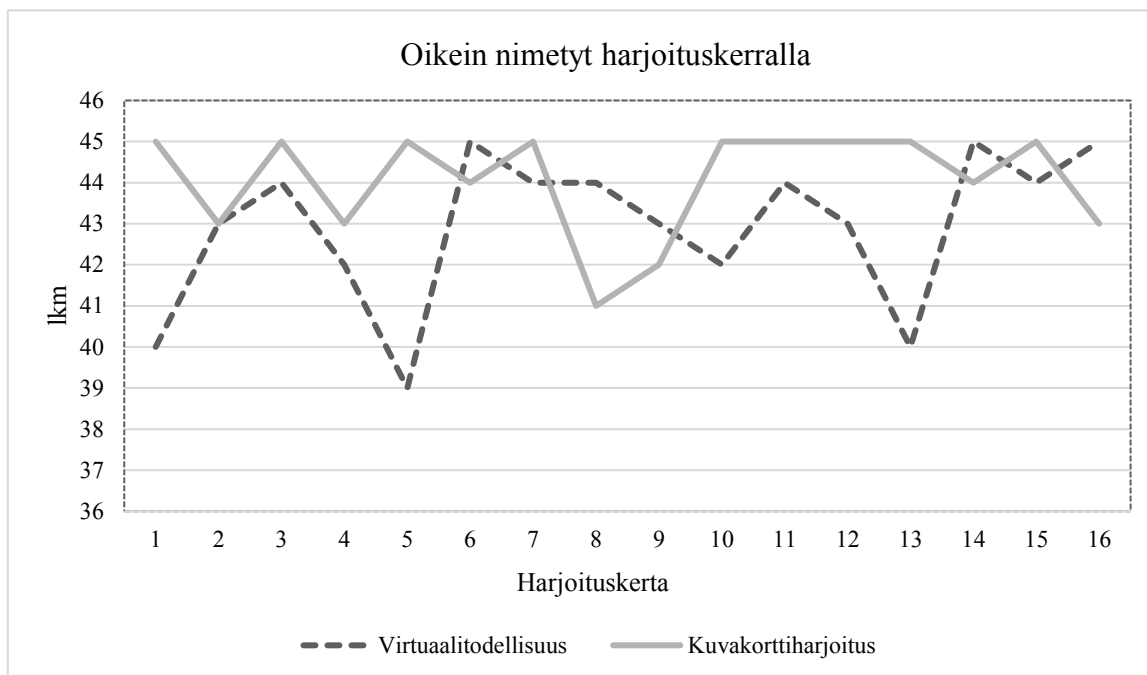
Tässä kappaleessa esitellään tulokset tutkimuskysymys kerrallaan. Kolme ensimmäistä tutkimuskysymystä liittyvät lähikuntoutusjaksoon. Niissä käydään läpi tulokset nimeämistarkkuuteen, -nopeuteen sekä vihjeistykseen liittyen. Neljännessä tutkimuskysymyksessä tarkastellaan molempien jaksojen tuloksia yleistymisen näkökulmasta. Lopuksi viidennessä kysymyksessä käsitellään sekä lähi- että etäkuntoutusjakson aikana ilmenneitä käytettävyyteen liittyviä havaintoja.

4.1 Virtuaalitodellisuuden luodun visuaalisesti sanoihin sopivan kontekstin merkitys nimeämistarkkuuteen

Nimeämisen tarkkuutta mitattiin kolmiportaisen pisteytyksen (0–2) avulla (ks. s. 25). Kun Päivi onnistui nimeämään objektin, oli tuotto tarkkuudeltaan kahden pisteen arvoista koko kuntoutusjakson ajan. Nimeämisessä ilmeni välillä foneemista parafasiaa, mutta se ei vaikuttanut sanan tunnistettavuuteen. Foneeminen parafasia ilmeni esimerkiksi sanoissa maasikka (po. mansikka), perkoni (po. pekoni) ja sitruna (po. sitruuna). Nämä tosin eivät toistuneet kuin yksittäisiä kertoja kuntoutusjakson alussa, ja toistamisen myötä sanojen tuottaminen tarkentui. Sanan kana/broileri hän tuotti systemaattisesti sanana “roireri”.

Yksi harjoituskerta sisälsi kolme 15 objektin nimeämiskierrosta sekä virtuaalitodellisuudessa että kuvakorttiharjoituksessa. Kummassakin Päivin tuli nimetä yhteensä 45 objektia. Yhden harjoituskerran aikana oikeiden vastausten määrä vaihteli virtuaalitodellisuudessa 39–45 ja kuvakorttiharjoituksessa 41–45 välillä (Kuvio 1). Virtuaalitodellisuudessa oikeiden vastausten määrä lisääntyi kuntoutuksen myötä, mutta kuvakorttiharjoituksessa määrä pysyi lähes samana. Nimeämisvirheitä Päivi teki koko kuntoutusjakson aikana virtuaalitodellisuudessa 33 ja kuvakorttiharjoituksessa 15.

Kuvio 1. Harjoituskerran oikeiden vastausten määrä virtuaalitodellisuudessa ja kuvakorttiharjoituksessa. Jokainen harjoituskerta sisälsi kolme sanalistan nimeämiskierrosta.



4.2 Virtuaalitodellisuuteen luodun visuaalisesti sanoihin sopivan kontekstin merkitys nimeämisenopeuteen

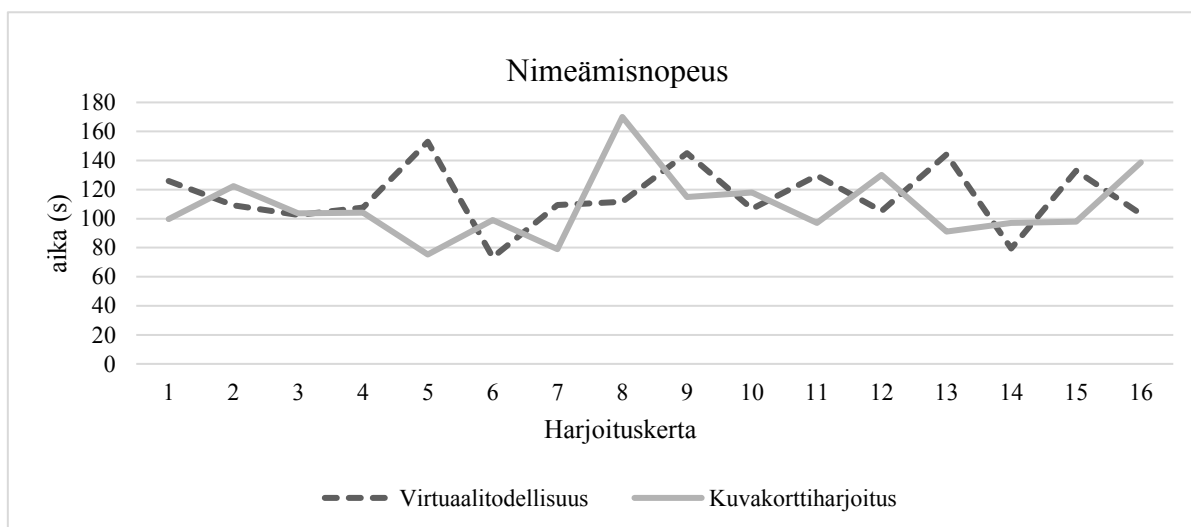
Nimeäminen virtuaalitodellisuudessa oli keskimäärin hitaampaa kuin kuvakorttiharjoituksessa. Yhden sanalistan nimeämiseen kuvakorttiharjoituksessa kuntoutusjakson aikana kului keskimäärin 106,63 s (vv 46–186 s, md 100 s) ja virtuaalitodellisuudessa 115,22 s (vv 48,91–200,83 s, md 112,1 s) (Kuvio 2).

Kummassakin harjoitusmuodossa sanalistan nimeämisenopeus vaihteli melko paljon nimeämiskierrosten ja kuntoutuskertojen välillä. Esimerkiksi kuudennella harjoituskerralla virtuaalitodellisuudessa kolmen kierroksen nimeämisaikat olivat 48,91 s, 78,41 s ja 92,83 s. Tuloksissa näkyi myös kuntoutuskertojen välinen suuri ero. Esimerkiksi virtuaalitodellisuudessa viidennen kerran kolmen kierroksen nimeäminen (ka 152,93 s) oli yli kaksinkertainen verrattuna kuudenteen kertaan (ka 73,38 s). Harjoitusten järjestys vaikutti nimeämisenopeuteen: kun harjoittelu aloitettiin virtuaaliympäristössä, oli nimeäminen nopeampaa kuin kuvakorttiharjoituksessa ja päinvastoin (Kuvio 2). Esimerkiksi viides kerta aloitettiin kuvakorttiharjoituksella, jolloin kolmen kierroksen nimeämisajan keskiarvo oli kuvakorttiharjoituksessa 75,3 s ja

virtuaalitodellisuudessa 152,93 s. Kuudes kerta puolestaan aloitettiin virtuaalitodellisuudessa, jolloin kuvakorttiharjoituksessa keskiarvoaika oli 99 s ja virtuaalitodellisuudessa 73,38 s.

Vaikka virtuaalitodellisuudessa nimeäminen oli keskimäärin hitaampaa, molemmissa menetelmissä sanalistan nopein suoritusajan keskiarvo oli lähes sama (kuvakorttiharjoitus: 46 s ja virtuaalitodellisuus: 48,91 s). Tuloksissa ei kuitenkaan ilmennyt selkeää nimeämisnopeuden muutosta virtuaalitodellisuudessa eikä kuvakorttiharjoituksessa kuntoutuksen myötä.

Kuvio 2. Harjoituskerran nimeämisnopeuden keskiarvo virtuaalitodellisuudessa ja kuvakorttiharjoituksessa. Jokainen harjoituskerta sisälsi kolme sanalistan nimeämiskierrosta. Harjoituskerta aloitettiin vuorotellen kuvakorttiharjoituksella ja virtuaalitodellisuudessa. Ensimmäinen kerta aloitettiin kuvakorttiharjoituksella.



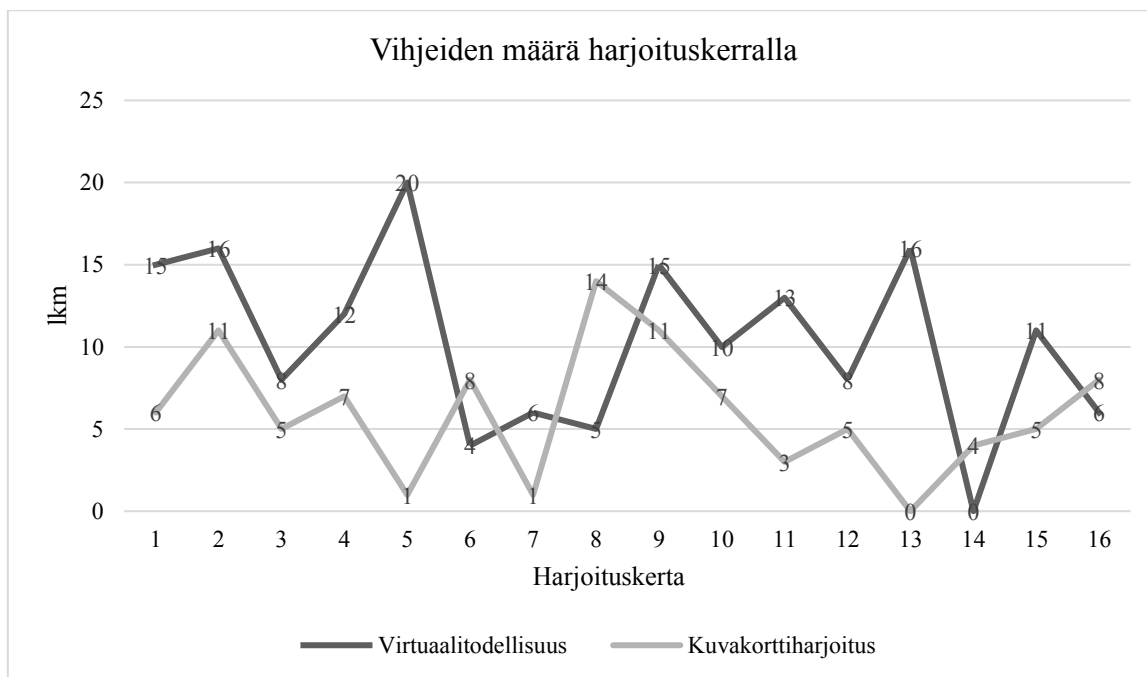
4.3 Virtuaalitodellisuuteen luodun visuaalisesti sanoihin sopivan kontekstin merkitys tarvittavaan vihjemäärään

Sanallisia vihjeitä tutkittava tarvitsi kuvakorttiharjoituksessa keskimäärin 2 (vv 0–8, md 2) kun taas virtuaalitodellisuudessa 4 (vv 0–8, md 3). Virtuaalitodellisuudessa tutkittava tarvitsi siis enemmän vihjeitä koko kuntoutusjakson ajan. Molemmissa vihjeiden tarve kuitenkin väheni kuntoutuksen myötä. Esimerkiksi neljän viimeisen kerran vihjemäärä virtuaalitodellisuudessa oli noin 38 % pienempi kuin neljällä ensimmäisellä kerralla. Kuvakorttiharjoituksessa vastaava luku oli 41 %.

Vihjeistyksen tarve vaihteli paljon molemmissa harjoitusmuodoissa eri harjoituskertojen välillä koko kuntoutusjakson ajan (Kuvio 3). Myös yhden harjoituskerran sisällä tehtävien kierrosten välillä vihjeistyksen tarve vaihteli esimerkiksi niin, että neljännenätoista harjoituskerralla vihjemäärä virtuaalitodellisuudessa oli ensimmäisellä kierroksella 1, toisella 6 ja neljännellä 4.

Vihjeistyksen vähenemisen lisäksi vihjeistyksen laatu muuttui kuntoutusjakson aikana niin, että Päivi alkoi kuntoutuksen loppupuolella käyttää vihjeitä itsenäisesti sanahaun strategiana. Jos Päivi ei osannut nimetä objektia, hän saattoi hakea oikeaa vastausta sanomalla ääneen objektiin liittyviä, aiemmilta kerroilta tuttuja vihjeitä, esim. “se on keltainen ja happaman makuinen hedelmä” (po. sitruuna). Strategian avulla hän sai ajoittain tuotettua oikean vastauksen. Oikeiden vastausten määrä pysyi lähes samana koko kuntoutusjakson ajan (ks. Kuvio 1). Jakson loppupuolella Päivi tarvitsi kuitenkin hieman vähemmän vihjeitä tuottaakseen oikean vastauksen (Kuvio 3).

Kuvio 3. Harjoituskerroilla tarvittut vihjeet. Harjoituskerta sisälsi kolme nimeämiskierrosta kummallakin menetelmällä.



4.4 Yleistyvätkö mahdolliset kuntoutusvaikutukset normitettujen testien ja harjoittelemattoman sanalistan tuloksiin?

Tässä kappaleessa käsitellään lähi- ja etäkuntoutusjaksojen tutkittavien kuntoutustulosten yleistyminen harjoittelemattomaan sanastoon normitettujen testien avulla. Ensimmäisenä kuvaillaan kuntoutusjakson aikana tapahtuneita muutoksia WAB-testin nimeämisen osion osalta, jonka jälkeen tarkastellaan Bostonin nimentäestien tuloksia. Testitulokset on koottu taulukoihin 3 ja 4.

Lähikuntoutusjaksolle osallistuneen Päivin nimeämisessä WAB-testin mukaan tapahtui hieman kehitystä kuntoutusjakson myötä, kun taas etäkuntoutusjaksolle osallistuneen Sarin nimeämisessä kehitys oli huomattavaa (ks. Taulukko 3, s. 32). Ennen kuntoutusjaksoa tehdyissä alkuarvioinneissa Päivi sai esineiden nimeämisestä 46/60 pistettä ja kuntoutuksen jälkeen 50/60 pistettä. Sari puolestaan sai samasta osiosta ennen kuntoutusta 9/60 pistettä ja kuntoutusjakson jälkeen 21/60 pistettä. Kummallakaan tutkittavalla taktiilisten ja foneemisten vihjeiden määrässä ei tapahtunut suuria muutoksia. Sanasujuvuus-osiossa Päivin suoriutumisessa ei tapahtunut muutosta, ja hän sai molemmilla kerroilla lueteltua seitsemän pyydetyn kategorian sanaa. Sarin osalta sanasujuvuudessa tapahtui selkeää kehitystä, kun ennen kuntoutusjaksoa hän ei pystynyt luettelemaan yhtään eläintä, ja kuntoutusjakson jälkeen hän onnistui luettelemaan yhteensä kuusi.

Osiossa, jossa tehtävänä oli täydentää lauseita Päivin pistemäärä laski kuntoutusjakson aikana yhden vastauksen osalta kahden pisteen verran, kun hän täydensi kuntoutusjakson jälkeen lauseen “Ruoho on...” sanalla “kylmää” (po. vihreää). Sarin tulos taas parani yhdellä pisteellä, kun hän jatkoi lausetta “Joulua vietetään joulukuussa ja juhannusta...” sanalla “kesä-”. Puhevastauksissa molemmilla tutkittavilla tapahtui hieman kehitystä. Päivin suoriutuminen puhevastauksissa oli hyvää jo ennen kuntoutusta, mutta kuntoutuksen jälkeen hän pystyi vastaamaan kaikkiin kysymyksiin oikein. Sarille tuottivat hankaluuksia samat kohdat ennen kuntoutusjaksoa ja sen jälkeen. Hänen suorituksensa kuitenkin parani yhdellä pisteellä, koska kuntoutusjakson jälkeen hän pystyi tuottamaan sanan “valkoista” oikein, ilman fonologista parafasiaa.

Taulukko 3. Tutkittavien suoriutuminen WAB:n spontaanipuheen- ja nimeämisen osioissa.

WAB-osiot	1. mittaus (ennen kuntoutusjaksoa)		2. mittaus (kuntoutusjakson jälkeen)		max.
	Tutkittava		Tutkittava		
	Päivi	Sari	Päivi	Sari	
Spontaanipuhe	13	4	13	4	20
Informaatioisisältö	8	2	8	2	10
Sujuvuus	5	2	5	2	10
Nimeäminen	69	14	73	34	100
Esineiden nimeäminen	46	9	50	21	60
Sanasujuvuus	7	0	7	6	20
Lauseentäydennys	8	2	6	3	10
Puhevastaukset	8	3	10	4	10

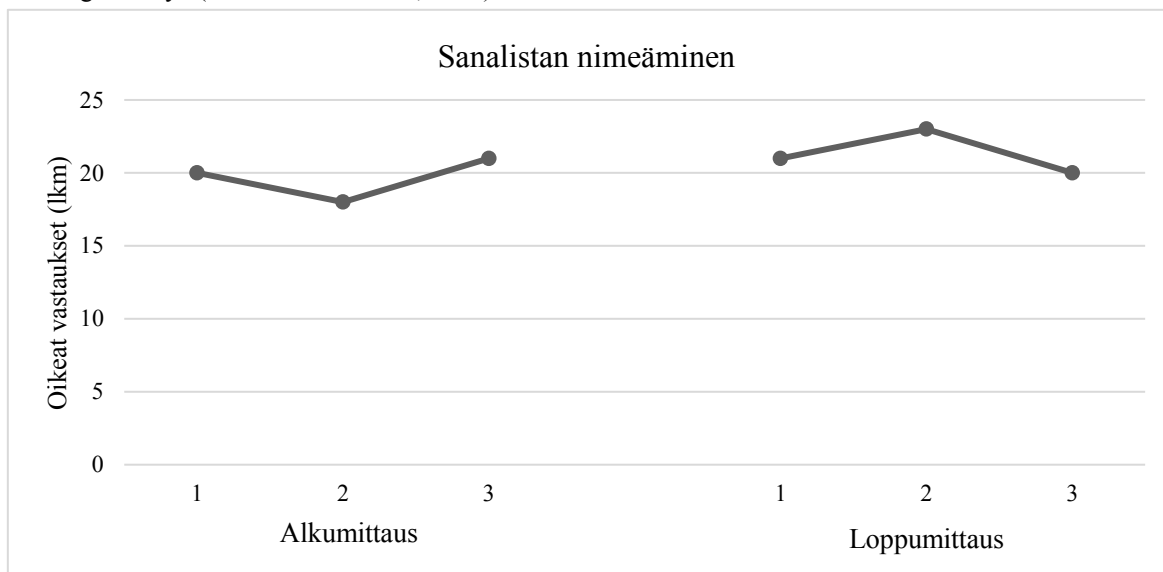
Bostonin nimentätestin tulokset ovat ristiriitaisia tutkittavien kesken (ks. Taulukko 4). Päivin osalta tulokset olivat heikentyneet toisella arviointikerralla. Ennen kuntoutusjaksoa hän sai nimettyä oikein yhteensä 32/60 kuvaa, ja testi pystyttiin tekemään loppuun asti ilman kattoa (kuusi väärää vastausta peräkkäin). Kuntoutusjakson jälkeen pistemäärä laski viidellä pisteellä, ja testaus päätettiin kohdassa 49 kuuden perättäisen väärän vastauksen vuoksi. Sarin tuloksissa puolestaan tapahtui hieman kehitystä. Ennen kuntoutusjaksoa hän nimesi oikein 13 kuvaa ja jakson jälkeen 17. Lisäksi semanttisten ja foneemisten vihjeiden määrä väheni yli kymmenellä vihjeellä kuntoutusjakson myötä.

Taulukko 4. Tutkittavien suoriutuminen BNT:ssä kuntoutusjaksoa ennen ja sen jälkeen.

Tutkittava	1. mittaus (ennen kuntoutusjaksoa)	2. mittaus (kuntoutusjakson jälkeen)
Päivi	32	27
Sari	13	17
max.	60	60

Mahdollisen päiväkohtaisen vaihtelun vuoksi Päivin kohdalla nimeämistä testattiin myös erillisellä sanalistalla, johon kuului 25 sanaa. Sanalistan kuvat nimettiin kolmena peräkkäisenä päivänä kuntoutusjaksoa ennen ja sen jälkeen. Nimeämisessä arvioitiin tarkkuutta sekä foneemisten ja semanttisten vihjeiden määrää. Päivin sanalistan nimeämistulos eroaa Bostonin nimentätestin tuloksista, sillä sanalistan nimeämistarkkuudessa voidaan havaita hieman kehitystä (ks. Kuvio 4). Alkumittausten kolmen nimeämiskerran keskiarvo oli 19,67 sanaa (oikein 20/25), kun taas loppumittausten keskiarvo 21,33 (oikein 21/25). Nimeäminen parani siis yhden sanan verran. Toistuvasti hankalia sanoja olivat “pesä” ja “satula”.

Kuvio 4. Päivin tulos sanalistan nimeämisessä. Sanalista lyhennettynä testistä “An Object and Action Naming Battery” (Druks & Masterson, 2000).



4.5 Millaisia ovat kliiniset havainnot kuntoutuksen toteuttamisesta virtuaalilaseilla?

Tässä kappaleessa käsitellään lähi- ja etäkuntoutuksen toteutumista virtuaalilaseilla tutkijoiden näkökulmasta. Kaiken kaikkiaan afasian nimeämisen kuntoutuksen toteuttaminen virtuaalilaseilla on ainakin yhtä sujuvaa kuin perinteisin keinoin toteutettu kuntoutus. Jaksojen aikana nousi kuitenkin esiin tekijöitä, jotka tulee ottaa huomioon kuntoutusta suunnitellessa. Lisäksi kuntoutusjaksojen aikana huomattiin, että puheterapeutin rooli vuorovaikutuskumppanina pienenee afaattisen henkilön huomion keskittyessä virtuaalitodellisuuteen.

Lähikuntoutus

Lähikuntoutusjaksolla huomattiin, että tutkittavan pään ja ylävartalon asento pysyi suorassa virtuaalilaseja käyttäessä. Tutkittavan omat silmälasit mahtuivat virtuaalilasien alle, joten näkökyky ei muuttunut virtuaalitodellisuudessa. Kuntoutusjaksolla ei havaittu erityisiä haasteita objektien tunnistamisessa, vaikka pekoni oli Päiville aluksi vaikea nimetä. Se osoittautui hänelle kuitenkin kaiken kaikkiaan haastavaksi sanaksi.

Kuntoutusjakson aikana huomattiin, että lasien peittäessä koko näkökentän virtuaaliympäristöllä, ei tutkittava saanut ylimääräisiä vihjeitä. Vihjeistys pysyi siis koko kuntoutuksen ajan semanttisen primingin ja tutkijoiden antamien semanttisten, kuulonvaraisten vihjeiden varassa. Myös tilanteissa, joissa tutkittava ei pystynyt muodostamaan vastausta ollenkaan, hän toisti sanan täysin kuulonvaraisesti. Koska näkökenttä peittyi, harjoituksen kulku tuli selvittää tutkittavalle tarkoin jo ennen lasien päähän asettamista.

Käsiohjaimen käyttöä harjoiteltiin ensin ilman virtuaalilaseja. Päivi oli oikeakätinen, mutta oikean käden ollessa spastinen hän käytti käsiohjainta vasemmalla kädellään. Alun harjoittelun jälkeen käsiohjaimen käyttö onnistui myös vasemmalla kädellä, ja Päivi huomasi, että esineiden liikuttamiseen ei tarvita suuria liikkeitä. Objektia pystyi käsiohjaimen avulla tuomaan lähemmäksi ja pyörittämään sitä kädessä niin, että esineen näki joka puolelta. Päivi liikutti ajoittain esinettä lähemmäksi itseään, mutta ei käyttänyt pyöritystoimintoa.

Kuntoutusjakson aikana ei havaittu lainkaan teknisiä ongelmia, ja laitteiden käyttö oli sujuvaa. Tulokset olivat nähtävissä tabletilla suorituksen jälkeen, ja ne saatiin lähetettyä välittömästi nimeämiskierroksen päätyttyä tutkijoiden sähköpostiin myöhempää tarkastelua ja analysointia varten. Lisäksi tulokset näkyivät tabletilla selkeästi suurella fontilla ja värikoodein. Näin myös kuntoutujalla oli mahdollisuus ymmärtää ne ja seurata omaa kehitystään.

Etäkuntoutus

Sari ei ollut saanut puheterapiaa useampaan vuoteen, joten virtuaalilaseilla harjoittelu mahdollisti hänelle säännöllisen kuntoutuksen. Hän harjoitteli itsenäisesti virtuaalilaseilla kolmentoista viikon ajan lähes päivittäin. Tänä aikana hän sai harjoitella niin paljon kuin halusi. Kuntoutusjaksolla Sari suoritti yhteensä 537 harjoitusta, joista 393 oli ”etsi esine”-tyyppiä ja 144 nimeämisen harjoitusta. Keskimäärin hän teki viikossa 41 harjoitusta, joista yksi kesti noin 2–3 minuuttia. Tästä kertyi 80–100 minuuttia harjoittelua viikossa. Kuntoutusjakson jälkeen Sari jatkoi harjoittelua ja tekee harjoituksia edelleen. Harjoitukset oli suunniteltu niin, että niiden suorittaminen onnistui hyvin ilman puheterapeutin jatkuvaa ohjausta. Koska virtuaalilasit sulkevat käyttäjänsä näköyhteyden todelliseen ympäristöön, harjoitusten tekemiseen tarvittiin avustajaksi puoliso tai joku muu lähihenkilö. Avustaja auttoi harjoittelun aloittamisessa sekä kirjasi oikeat ja väärät vastaukset tabletille.

Sari harjoitteli pääasiassa elintarvikesanastolla erilaisissa ympäristössä, esimerkiksi puutarhassa ja keittiössä. Hän harjoitteli nimeämistä erilaisten vihjeiden tukemana. Hänen harjoitteluaktiivisuuttaan oli mahdollista seurata etänä tutkijoiden omalta tablettilta. Lisäksi harjoituksia voitiin tehdä lisää sekä muokata kuntoutusjakson aikana. Myös etäkuntoutusjakso onnistui ilman teknisiä ongelmia, ja Sari ja hänen puolisonsa saivat tarvittaessa apua laitteiden käyttöön tutkimusryhmän jäseniltä.

5 POHDINTA

Tässä pro gradu -tutkielmassa haluttiin selvittää virtuaalilaseilla luodun kolmiulotteisen (3D) virtuaalitodellisuuden käyttömahdollisuuksia afasian nimeämisen kuntoutuksessa. Tutkielmassa tarkasteltiin, vaikuttaako virtuaalitodellisuuteen luotu, nimettäviä objekteja semanttisesti tukeva ympäristö nimeämistarkkuuden ja -nopeuden kehittymiseen. Lisäksi selvitettiin, eroaako tarkkuuden ja nopeuden kehittyminen perinteisestä kuvakorttien nimeämisestä. Tutkielmassa tarkasteltiin myös, miten virtuaalitodellisuutta voidaan hyödyntää perinteisen puheterapeutin ohjaaman kuntoutuksen lisäksi etäkuntoutuksessa, jossa afaattinen henkilö harjoittelee itsenäisesti lähiympäristön tukemana. Lisäksi arvioitiin molempien kuntoutustapojen yleistymistä harjoittelemattomaan materiaaliin. Koska aiheesta ei ole tiettävästi vielä aiemmin tehty julkaisuja, tutkielmassa nostettiin esiin myös virtuaalilaseilla tehtävään kuntoutukseen liittyviä kliinisiä havaintoja.

5.1 Tutkimustulosten arviointi

Seuraavissa kappaleissa kuvataan tutkimuksen tuloksia ja verrataan niitä aiempaan tutkimukseen. Kolme ensimmäistä kappaletta käsittelevät lähikuntoutusjakson tuloksia. Sen jälkeen pohditaan kliinisiä havaintoja ja tutkimustulosten yleistymistä sekä lähi- että etäkuntoutusjakson osalta. Tämän jälkeen arvioidaan menetelmien käytettävyyttä ja luotettavuutta. Lopuksi tarkastellaan tulosten kliinistä merkitystä ja jatkotutkimusaiheita.

5.1.1 Virtuaalitodellisuuteen luodun visuaalisesti sanoihin sopivan kontekstin merkitys nimeämistarkkuuteen

Nimeämisen tarkkuutta arvioitiin kolmiportaisen pisteytyksen avulla, ja Päivi tuotti sanat koko kuntoutuksen ajan täyden kahden pisteen arvoisesti. Tulokseen vaikutti erityisesti se, että hän tuotti sanat äänteellisesti melko hyvin jo ennen kuntoutusta. Saattoikin olla, että kolmiportainen pisteytys oli liian epätarkka arvioimaan tutkittavan nimeämistarkkuuden muutosta. Enemmän muutosta olisi saatettu nähdä, jos tuottoa olisi analysoitu tarkemmin ja sanalistoissa olisi ollut useampia sanoja, joiden tuottaminen oli

Päiville vaikeaa. Pientä kehitystä oli kuitenkin havaittavissa, sillä alussa joissakin sanoissa ilmeni fonologista parafasiaa, joka kuitenkin väheni kuntoutuksen myötä.

Päivin nimeämistarkkuus oli parempaa kuvakorttiharjoituksessa kuin virtuaalitodellisuudessa läpi kuntoutusjakson. Harjoitusmuotojen välinen ero kuitenkin tasoittui hieman kuntoutuksen edetessä: jakson myötä oikeiden vastausten määrä virtuaalitodellisuudessa kasvoi jossain määrin, mutta kuvakorttiharjoituksessa määrä pysyi lähes samana koko jakson ajan. Tulokseen saattoi vaikuttaa sanalistojen erot: virtuaalitodellisuudessa harjoitellussa sanalistassa oli sanoja, jotka olivat tutkittavalle erityisen vaikeita (pekoni ja piirakka). Näiden nimeäminen alkoi onnistua vasta, kun hän lisäsi niihin itseään helpottavat sananalut *amerikanpekoni* ja *mustikkapiirakka*. Sananalkujen lisäämisellä voidaankin tukea afaattisen henkilön sanahakua ja nimeämistä, ja se kuuluu myös Leena Salosen suunnitteleman kielen rikastamisterapian (LET; *Language Enrichment Therapy*) kuntoutusvaiheisiin (Salonen, 2017). Vaikka näiden kahden sanan nimeäminen oli Päiville vaikeaa, sanan löydettyään hän tuotti ne ilman parafasiaa. Kuvakorttiharjoituksessa yhtä haastavia sanoja ei ollut. Toisaalta kuvakorttiharjoituksen sana ”ananas” oli Päiville motorisesti vaikea tuottaa, joten sen nimeämiseen kului usein kauemmin aikaa. Päiville oli tyypillistä, että hän haki sanoja ääntymäpaikkojen avulla. Kuvakorttiharjoituksessa näköyhteys tutkijan kasvoihin auttoi häntä visualisoimaan ääntymäpaikkoja, mikä saattoi helpottaa nimeämistä.

Virtuaalitodellisuudessa tapahtunut oikeiden vastausten määrän kasvaminen olikin luultavasti seurausta sanojen toistosta, ei niinkään menetelmän tehokkuudesta kuvakorttiharjoitukseen nähden. Myös Renvall ym. (2007) esittivät tutkimuksessaan, että hyvätasoisella tutkittavalla kehitys voi tapahtua juuri toiston myötä. Myöskään Lyalkan ym. (2020) tutkimuksessa hyvätasoiset tutkittavat eivät erityisemmin hyötäneet semanttisesta primingistä, eivätkä siten kehittyneet kuntoutuksen myötä. Olisikin ollut mielenkiintoista selvittää, olisiko nimeämistarkkuudessa esiintynyt suurempia muutoksia tutkittavalla, jonka nimeäminen olisi ollut heikompaa kuin Päivillä. Näin olisi saatu selville, lisääkö virtuaaliympäristön mahdollistama semanttinen priming nimeämistarkkuutta afaattisella henkilöllä kuten terveillä tutkittavilla (Jääskeläinen & Saastamoinen, 2017). Oikeiden vastausten määrän kasvu osoitti kuitenkin, että nimeämisen harjoittelu virtuaalitodellisuudessa on vähintäänkin yhtä hyvä vaihtoehto kuin perinteinen kuvakorteista nimeäminen. Tältä osin havainto tukee aiempaa

Marshallin ym. (2018) tutkimusta, jossa 2D-virtuaalitodellisuudessa tehty nimeämisen harjoittelu SFA-menetelmää hyödyntäen kehitti tutkittavien nimeämistarkkuutta.

5.1.2 Virtuaalitodellisuuteen luodun visuaalisesti sanoihin sopivan kontekstin merkitys nimeämisenopeuteen

Lähikuntoutusjaksolla nimeämisessä ei tapahtunut selkeää nopeutumista kuntoutuksen myötä kummassakaan harjoitusmuodossa, mikä tekee tuloksesta ristiriitaisen aiemman tutkimuksen kanssa (Jääskeläinen & Saastamoinen, 2017; Lyalka ym., 2009). Aiemmassa tutkimuksessa semanttinen priming, kuten nimettävään esineeseen sopiva ympäristö, nopeutti tutkittavien nimeämistä. Rogalskin, Peellen ja Reillyn (2011) tutkimuksessa puolestaan selvisi, että nimettävään objektiin liittyvä tausta nopeutti nimeämistä nuorilla terveillä aikuisilla, mutta ei terveillä ikääntyneillä. Semanttisen primingin ja nimeämisenopeuden kehittymistä virtuaalitodellisuudessa ei ole kuitenkaan vielä aiemmin tutkittu afaattisilla henkilöillä, mikä voi olla osasyynä tulosten ristiriitaisuuteen. Jääskeläinen ja Saastamoinen (2017) tutkivat nimeämisen nopeutumista virtuaalitodellisuudessa terveillä nuorilla aikuisilla ja Lyalka ym. (2020) afaattisilla henkilöillä, mutta perinteisesti kuvia hyödyntäen.

Virtuaalitodellisuudessa nimeäminen oli keskimäärin hitaampaa kuin kuvakorttiharjoituksessa. Jääskeläisen ja Saastamoisen (2017) tutkimuksesta poiketen, tässä tutkimuksessa tutkittavan tehtävänä oli nimeämisen lisäksi siirtää käsi ohjaimella esine oikealle paikalleen keittiössä. Afaattisella henkilöllä toiminnan lisääminen saattoikin osaltaan hidastaa nimeämisprosessia. Toisaalta käden liikkeiden harjoittamisella voi olla positiivisia vaikutuksia kielellisten toimintojen kehittymiseen (Wortman-Jutt & Edwards, 2019), mikä on kiinnostava jatkotutkimusaihe ja helposti sovellettavissa virtuaalitodellisuuteen.

Aineistossa oli nähtävissä harjoitusten järjestykseen yhteys nimeämisenopeuteen. Järjestyksen vaikutus näkyi siten, että virtuaalitodellisuudessa nimeäminen oli nopeampaa kuin kuvakorttiharjoituksessa silloin, kun kuntoutuskerta aloitettiin virtuaalitodellisuudessa harjoittelulla. Sama vaikutus ilmeni myös toisinpäin. Nimeämisen selkeä hidastuminen harjoitusmuodon vaihtamisen jälkeen saattoikin olla

seurausta harjoittelun aiheuttamasta fatiikista (engl. *fatigue*). Fatiikki on afaattiselle henkilölle tyypillistä väsymistä vaativia kognitiivisia tehtäviä suoritettaessa (Riley, 2016). Puheterapeutit tunnistavat ilmiön hyvin, vaikkakin fatiikki on aina henkilön subjektiivinen kokemus. Fatiikkia on havaittu aivovauriopotilailla myös virtuaalitodellisuudessa (Dahdah ym., 2017), mikä on koettu joskus esteenä virtuaaliympäristön käytölle kuntoutuksessa. Päivi kuitenkin raportoi väsymistä harjoittelun aikana harjoitusmuodosta riippumatta. Tässä tutkimuksessa nimeämisnopeuden vaihtelu järjestyksen mukaan osoittikin, ettei virtuaalitodellisuus yksinään lisännyt fatiikkia, vaan se aiheutui todennäköisemmin molempien menetelmien yhteisvaikutuksesta.

Nimeämisnopeuden vähäiseen muutokseen saattoi vaikuttaa myös Päivin jo alun perin melko hyvällä tasolla oleva nimeäminen. Nimeämisessä oli kuitenkin selkeitä ongelmia, mikä ilmeni suurena päiväkohtaisena nopeuden vaihteluna. Suuren päiväkohtaisen vaihtelun taustalla saattoi olla kuormittuminen intensiivisestä kuntoutusjaksosta sekä muista arjen aktiviteeteista. Esimerkiksi illalla tehty kuntosaliharjoitus tai huonosti nukuttu yö saattoivat väsyttää Päiviä, mikä näkyi seuraavan aamun nimeämisajoissa. Päivittäinen vireystilan vaihtelu onkin afaattiselle henkilölle tyypillistä (Villard & Kiran, 2018). Kun päiväkohtainen vaihtelu oli näin suurta, olisi selkeämpi kehitys saatettu havaita pidemmällä kuntoutusjaksolla. Päivillä on potentiaalia kehittymiseen, jos verrataan hänen nopeimpia nimeämiskierrosaikojaan kaikkien kierrosten keskiarvoaikoihin.

Nimeäminen hidastui välillä myös siksi, että Päivi ei heti vaikean sanan jälkeen pystynyt nimeämään uutta sanaa nopeasti. Tämä voi johtua kuormittumisesta vaikeaa sanaa hakiessa. Vaikutus oli silloin huomattava koko sanalistan nimeämisnopeuteen: esimerkiksi vaikean sanan ollessa listassa ensimmäisenä, hidastui nimeäminen alusta asti. On kuitenkin pohdittava, onko afaattisen henkilön kanssa tärkeämpää pyrkiä nimeämisen nopeutumiseen vai siihen, että hänen tekemänsä nimeämisvirheet vähenevät. Esimerkiksi Rogalski ym. (2011) havaitsivat tutkimuksessaan, että vaikka terveiden ikääntyneiden nimeäminen oli hitaampaa kuin nuorilla aikuisilla, tekivät he kuitenkin vähemmän nimeämisvirheitä kuin nuoret. Voiko siis Päivin kohdalla olla myös hänen iällään vaikutusta siihen, ettei nimeäminen nopeutunut? Hänellä nimeämisvirheiden määrä kuitenkin väheni, kuten Rogalskin ym. (2011) tutkimuksessa.

5.1.3 Virtuaalitodellisuuden luodun visuaalisesti sanoihin sopivan kontekstin merkitys tarvittavaan vihjemäärään

Päivin vihjeistykseen tarve väheni hieman kuntoutuksen myötä molemmissa harjoitusmuodoissa. SFA-menetelmän tyylistä vihjeistystä on käytetty aiemmin vain Marshallin ym. (2018) 2D-virtuaalitodellisuuden tutkimuksessa. He eivät kuitenkaan tarkastelleet kuntoutuksessa tapahtuvaa vihjeiden tarpeen muutosta, vaan sitä, voiko menetelmää käyttää virtuaalitodellisuudessa. Siltä osin tämän tutkimuksen tulos on yhteneväinen Marshallin ym. tutkimuksen kanssa. Molemmissa todettiin, että SFA-menetelmä toimii virtuaalitodellisuudessa. Tämän tutkimuksen vihjeistys tosin eroaa Marshallin ym. (2018) tekstivihjeistyksestä siten, että objektiin liittyvät semanttiset vihjeet annettiin suullisesti.

Tarkasteltaessa koko aineistoa, vihjeistykseen määrässä havaittiin kuitenkin suurta vaihtelua koko kuntoutusjakson ajan. Päivi tarvitsi vihjeitä kokonaisuudessaan enemmän virtuaalitodellisuudessa kuin kuvakorttiharjoituksessa. Molemmissa harjoitusmuodoissa vihjeitä annettiin kuitenkin enimmillään kahdeksan yhdellä nimeämiskierroksella. Ajoittain hän pystyi suorittamaan koko kierroksen ilman vihjeitä. Virtuaalitodellisuuden suurempi tarvittu vihjemäärä voi johtua esimerkiksi siitä, että käsiohjain saattoi hidastaa nimeämistä. Ensimmäinen vihje annettiin, kun nimeämisaikaa oli kulunut kymmenen sekuntia. Suurin osa tästä ajasta saattoi aluksi kulua esineen liikuttamiseen, koska käsiohjaimen käyttö vaati keskittymistä. Päivi aloitti usein siirtämään esinettä ensin, vaikka häntä kehoitettiin nimeämään esine ennen sen liikuttamista.

Kuten nimeämisenopeudessa, myös vihjeiden määrässä oli nähtävissä harjoituskerran aikana ilmenevä fatiikki, joka saattoi lisätä Päivin vihjeiden tarvetta. Harjoituskerran aloittavaa harjoitusmuotoa vaihdettiin joka kerta. Tulosten mukaan useimmilla kerroilla järjestys vaikutti vihjeiden määrään. Aloittavassa menetelmässä tutkittava tarvitsi siis vähemmän vihjeitä kuin jälkimmäisessä, kun verrataan nimeämistä edelliseen päivään, jolloin aloittava menetelmä oli eri.

Kuntoutusjakson loppupuolella vihjeistys muuttui joidenkin sanojen osalta niin, että Päivi alkoi vihjeistää itseään. Henry ym. (2019) ovat todenneet aiemmin, että afaattiset henkilöt voivat omaksua käyttöönsä semanttisia piirteitä sisältävän sanahaun strategian, kuten

itsevihjeistykseen. Joidenkin sanojen osalta tässä tutkimuksessa Päivin oli helpompi kuvailla elintarviketta jo aiemmin tutuksi tulleiden vihjeiden avulla kuin nimetä se suoraan. Esimerkiksi sana “pekoni” oli aluksi vaikea nimetä, ja kolmesta annetusta vihjeestä huolimatta Päivi ei saanut sanottua sanaa. Viidennellätoista kerralla tutkittava toisti itse ääneen ensimmäisen vihjeen “*se on rasvainen lihajaloste*”. Ajoittain itsevihjeistyksestä seurasi myös oikea vastaus. Kuntoutuksellisesti ajateltuna tämä halutun sanan semanttisten piirteiden kuvailu voi olla jo riittävä keino tulla ymmärretyksi keskustelussa.

5.1.4 Yleistyvätkö mahdolliset kuntoutusvaikutukset normitettujen testien ja harjoittelemattoman sanalistan tuloksiin?

Harjoiteltujen taitojen yleistymistä tapahtui molemmilla tutkittavilla, vaikka heidän tuloksensa erosivatkin toisistaan. Sarin osalta kehitystä tapahtui enemmän kuin Päivillä. Tämä voi johtua osittain siitä, että Päivin nimeäminen oli jo melko hyvää ennen kuntoutusjaksoa. Esfratiatoun ym. (2018) katsauksen tulokset nimeämistaitojen yleistymisestä ovat samansuuntaisia, sillä sen mukaan lähes puolella tutkittavista harjoittelun raportoitiin yleistyneen harjoittelemattomaan sanastoon. Myös Renvallin ym. (2003) kontekstiprimingia hyödyntäneen tutkimuksen tulokset nimeämistaitojen yleistymisestä ovat samansuuntaisia tämän tutkimuksen kanssa, tosin heidän tutkimuksessaan todettiin yleistymisen tapahtuneen vain sellaisiin sanoihin, jotka liittyivät läheisesti harjoiteltuihin sanoihin. Renvall ym. (2005 ja 2007) saivat kuitenkin tutkimuksissaan eriäviä tuloksia, sillä niissä nimeäminen ei yleistynyt harjoittelemattomaan sanastoon.

Nimeämisen yleistymistä on aiemmissakin tutkimuksissa selvitetty tämän tutkimuksen tapaan Bostonin nimentätestin avulla. Doesborgh ym. (2004) tutkivat itsevihjeistykseen vaikutusta nimeämisen taitoihin, kun taas Evans ym. (2016) selvittivät, paraneeko nimeäminen tietokonepohjaisten muistikorttien avulla. Molemmissa tutkimuksissa nimeämisen kehittyminen näkyi muun muassa Bostonin nimentätestin tuloksissa. Aikaisemmat tutkimustulokset ovat ristiriidassa Päivin tulosten kanssa, mutta Sarin tulosten kanssa niiden voidaan katsoa olevan samansuuntaiset.

Afaattisten henkilöiden tarkkaavaisuudessa ja vireystasossa voi esiintyä paljon päivittäistä vaihtelua (Villard & Kiran, 2018). Varsinkin kielellisiä taitoja vaativissa tehtävissä vaihtelun on havaittu lisääntyvän huomattavasti. Bostonin nimentätestin lisäksi Päivin nimeämistä testattiin kuntoutusta ennen ja sen jälkeen kolmena peräkkäisenä päivänä erillisellä sanalistalla testistä ”An Object and Action Naming Battery” (Druks & Masterson, 2000). Kuntoutuksen jälkeisen testauksen mukaan Päivin nimeämistarkkuus oli parantunut hieman. Nämä tulokset antavat viitteitä siitä, että päivittäisen vireystilan vaihtelu saattoi vaikuttaa Bostonin nimentätestin heikentyneisiin tuloksiin. Päivittäisen vireystilan vaihtelua Päivin kohdalla tukee myös suuri vaihtelu nimeämisenopeudessa ja vihjeiden tarpeessa läpi kuntoutusjakson.

Sarin kohdalla alku- ja loppuarvioinnin välillä oli huomattava ero. Kuntoutusjaksoa ennen hän väsyi testin aikana nopeasti, ja eteneminen oli hidasta. Kuntoutusjakson jälkeen testin tekemiseen meni huomattavasti vähemmän aikaa ja Sarin suorituskkyky oli kehittynyt. Kuntoutusvasteen lisäksi päivittäisellä vaihtelulla voi olla vaikutusta myös Sarin parempaan suoriutumiseen kuntoutuksen jälkeen tehdyissä arvioinneissa. Myös fatiikilla voi olla vaikutusta tuloksiin. Fatiikin on havaittu vähentyvän lisäämällä virikkeitä, kuten lehtien lukemista, television katselua ja sosiaalisia tilanteita (Barbour & Mead, 2012). Voisiko siis Sarin parempi suoriutuminen johtua kuntoutuksen myötä lisääntyneistä kielellisistä virikkeistä? Virikkeille altistuessa suoriutuminen vastaavissa tehtävissä nopeutui, eikä fatiikki ilmennyt samalla tavalla kuin kuntoutusjaksoa ennen. Pelkkä nimeämistaitojen kohentuminen ei siis välttämättä vaikuttanut parantuneisiin tuloksiin WAB:ssa ja Bostonin nimentätestissä.

5.1.5 Millaisia ovat kliiniset havainnot kuntoutuksen toteuttamisesta virtuaalilaseilla?

Tässä kappaleessa yhdistetään havainnot virtuaalilaseilla tehtävästä kuntoutuksesta sekä lähi- että etäkuntoutuksessa.

Puheterapeutin on helppo ja nopea muokata virtuaalilaseilla tehtäviä harjoituksia kuntoutujan sen hetkisten taitojen ja mieltymysten mukaiseksi. Tabletilta nähtävien yksityiskohtaisten tulosten perusteella vaikeustasoa voidaan säädellä tarkkaan, jolloin vältetään turhaa harjoittelua liian helpoilla tai vaikeilla harjoituksilla. Yksityiskohtaiset

tulokset ovat tärkeitä etenkin etäkuntoutusmallissa, jossa puheterapeutti suunnittelee, toteuttaa ja muokkaa harjoituksia etänä (Hill & Breslin, 2016). Harjoiteltava sanasto voidaan muokata kuntoutujan henkilökohtaisten tarpeiden mukaan. Lisäksi tämän tutkimuksen tapaan harjoitteluympäristö voidaan valita sanastolle sopivaksi, mikä eroaa puheterapeutin vastaanotolla tapahtuvasta perinteisestä pöytätason harjoittelusta.

Käytettävyystudkimuksissa käy joissain määrin ilmi tekniset vaikeudet ja teknisen tuen puute tarkasteltaessa tutkimuksia, joissa afasiakuntoutusta tehdään etänä tietokoneen tai tabletin avulla (Kearns, Kelly & Pitt, 2019). Tässä tutkimuksessa virtuaalilasit toimivat helppokäyttöisyytensä vuoksi lähikuntoutuksen lisäksi etäkuntoutuksessa, eikä käyttöön vaikuttavia teknisiä ongelmia havaittu. Toistaiseksi virtuaalilasien käytössä afaattinen henkilö tarvitsee avustajaa, joka yleisimmin on perheenjäsen tai puheterapeutti. Olisikin tärkeää, että tulevaisuudessa virtuaalilasien käyttöä kehitettäisiin vielä itsenäisemmäksi. Tällöin myös yksin asuvat kuntoutujat saisivat osakseen intensiivistä kuntoutusta niilläkin alueilla, joissa resurssipulan takia jäädään ilman puheterapiaa.

Mielialalla ja motivaatiolla on havaittu olevan vaikutuksia aivojen oppimistoimintoihin (Ylinen, 2011). Joskus kuntoutuminen voi olla niin hidasta, että tuloksia on vaikea havaita subjektiivisesti. Tällöin oman edistymisen näkeminen tabletilla voi olla merkittävä tekijä kuntoutujan motivoimiseksi. Omien tulosten näkeminen heti harjoituksen jälkeen voi myös lisätä kuntoutujan tietoisuutta suorituskyvystään erilaisissa vireystiloissa. Esimerkiksi Päivin suoriutumiseen saattoi vaikuttaa heikentävästi edellisen päivän aktiviteettien määrä sekä huonosti nukuttu yö.

Virtuaalitodellisuus mahdollistaa myös nopean palautteenannon kesken suorituksen, jolloin esimerkiksi oikeaa vastausta seuraa jokin samana toistuva ääniefekti. Harjoittelun mielekkyyttä lisää immersio, joka erottaa 3D- ja 2D-virtuaalitodellisuudet toisistaan. Immersio tekee tilanteesta aidontuntuisen, ja oikean elämän tilanteita voidaan harjoitella vastaavassa virtuaaliympäristössä. Olisikin mielenkiintoista tutkia, yleistyvätkö taidot paremmin esimerkiksi kahvilassa asiointiin, kun taitoja harjoitellaan ensin aidontuntuisessa virtuaalikaahvilassa. 3D-virtuaalitodellisuutta voisi tulevaisuudessa hyödyntää myös afaattisen henkilön kodin simuloimiseen. Näin afaattinen henkilö voisi aloittaa harjoittelun tutussa ympäristössä jo ennen sairaalasta kotiutumista.

Afaattisilla henkilöillä on kielellisten vaikeuksien lisäksi keskittymisen vaikeuksia (Villard & Kiran, 2018; Michael, 2014). Virtuaalilasit peittävät näkökentän kokonaan, jolloin oikea ympäristö jää huomiotta, ja keskittyminen siirtyy automaattisesti harjoitukseen. Virtuaalilaseilla harjoituksella on selkeä alku, kun lasit asetetaan päähän, ja loppu, kun lasit otetaan pois. Mielenkiintoinen jatkotutkimusaihe olisikin, onko harjoitukseen helpompi keskittyä virtuaalilasien kanssa kuin ilman, etenkin henkilöillä, joilla on keskittymisen ja tarkkaavuuden vaikeuksia.

Keskittymisen lisäksi näkökentän peittymisen vuoksi virtuaalilaseilla voidaan mukailta Pulvermüllerin ym. (2001) kehittämää pakotetun puheen kuntoutusta eli CIAT-menetelmää (engl. *constraint-induced aphasia therapy*). Menetelmän tarkoituksena on kommunikoida täysin kielellisesti ja rajoittaa kompensoivien keinojen käyttöä. CIAT-menetelmän tapaan virtuaalilaseja käyttävä kuntoutuja ei voi nojautua esimerkiksi toisen henkilön elevihjeisiin tai huulion liikkeisiin. Tämä rajoitettu vihjeiden saanti on hyödyllinen myös tutkimustilanteessa, kun halutaan tutkia vain tiettyjen vihjeiden vaikutusta nimeämiseen. Lähikuntoutusjakson kuvakorttiharjoituksessa ei vastaavaa rajausta vihjeissä voitu tehdä, koska tutkittavalla oli koko ajan käytössään tutkijan huulion liikkeet väärin mennyttä sanaa toistettaessa. Virtuaalitodellisuudessa vihjeistys oli täysin virtuaaliympäristön, muokattujen SFA-vihjeiden sekä kuulon varassa.

Näköyhteyden puuttuminen puheterapeutin ja kuntoutujan välillä voi kuitenkin aiheuttaa joitain haasteita virtuaalilasien käytölle. Tutkittavia rekrytoidessa huomattiin, että tutkimukseen eivät sovi sellaiset afaattiset henkilöt, jotka tarvitsevat puheterapeutilta visuaalisen vihjeen, kuten huulion muodon, nimeämisen tueksi. Tulevaisuudessa tämän rajoitteen voisi poistaa esimerkiksi lisäämällä virtuaaliympäristöön liikettä, kuten huulion muodostamassa tiettyä äännettä. Tällaista visuaalista vihjettä on jo käytetty virtuaalisen keskustelukumppanin muodossa (Cherney ym., 2008). Tietokoneen näytöllä tapahtuvassa harjoituksessa afaattinen henkilö käyttää apunaan virtuaalisen keskustelukumppanin huulion liikkeitä lukiessaan ääneen dialogia (AphasiaScript).

Näköyhteyden puuttuminen voi myös aiheuttaa väärinkäsityksiä siitä, onko ohjeet ymmärretty oikein. Terapeutin tai muun harjoitusta avustavan henkilön onkin kiinnitettävä entistä enemmän huomiota tarpeeksi yksinkertaiseen ohjeistamiseen, ja ohjeet on hyvä käydä läpi ennen virtuaaliympäristöön siirtymistä. Tätä helpottaa, että

tabletilla näkymä on sama kuin lasien sisällä. Virtuaaliympäristöön orientoituminen voidaan aloittaa tutustumalla siihen ensin tabletilla. Myös käsiohjaimen käyttöä on syytä harjoitella ennen lasien päähän asettamista. Kun katse ei ole ensisijainen ymmärtämistä osoittava ele, afaattista henkilöä voidaan rohkaista käyttämään muita tapoja, kuten nyökkäämistä tai peukuttamista, ohjeet ymmärrettyään.

Virtuaalitodellisuudessa kuntoutusta saavan henkilön on myös pystyttävä toimimaan kuulonvaraisten ohjeiden mukaan, mikä vaatii riittävän kuullun ymmärtämisen taidon. Tämän lisäksi kognitiivisten taitojen ja muistin on oltava riittävällä tasolla toiminnan mahdollistamiseksi. Keskittymistä ja immersiota virtuaaliympäristöön voisi lisätä se, että henkilö saisi vihjeet ja toimintaohjeet suoraan kuulokkeiden kautta. Kuulokkeet myös häivyttäisivät ympäristön taustahälyä, mikä voisi vähentää esimerkiksi yllättävistä äänistä johtuvien keskeytysten määrää.

Tähän tutkimukseen haluttiin ottaa mukaan käsiohjain, sillä se lisää harjoituksen pelillisyyttä. Käsiohjain oli mukana lähikuntoutusjakson harjoituksessa, jossa sillä siirrettiin nimettäviä esineitä keittiössä oikeille paikoilleen. Tutkimuksessa kävi ilmi, että käsiohjaimen käyttöön tarvittiin alussa hieman harjoittelua. Aivoverenkiertohäiriöihin liittyy afasian lisäksi usein toispuolinen halvausoireisto, hemiplegia (Gonzales-Castellon & Kitago, 2014), joka ilmeni myös Päivillä oikeassa kädessä. Käsiohjaimen kätisyys ei kuitenkaan rajoitu vain oikeaan tai vasempaan, sillä sen voi vaihtaa käyttäjälle sopivaksi. Päivin käsiohjaimen käyttö alkoi sujua harjoittelun myötä. Käsiohjaimella elintarvikkeen siirtäminen saattoikin tukea hänen nimeämistään, sillä näin nimeämiseen saatiin rytmitys.

On yleistä, että 2D-näytöillä kuten tableteilla (Kargar, Choobineh, Razeghi, Keshavarzi & Meftahi, 2018), älypuhelimilla (Seong-Yeol & Sung-Ja, 2016) ja tietokoneilla (Maslen & Straker, 2009) harjoittellessa asento on eteenpäin kumartunut. Pitkäaikainen työskentely kumarassa asennossa voi aiheuttaa kiputiloja etenkin niska-hartia-alueelle. Virtuaalilaseilla katse kohdistuu suoraan eteenpäin ja päätä voidaan liikuttaa rikkomatta immersiota. Harjoittelu onnistuu myös pelkästään katsetta ohjaamalla, eikä se edellytä käsien käyttöä. Tästä on hyötyä etenkin silloin, jos afaattisella henkilöllä on vaikeita AVH:n liittyviä halvausoireita.

Aiemmassa tutkimuksessa on todettu, että teknologian mahdollistamalla etäkuntoutuksella voidaan lisätä afaattisten henkilöiden puheterapeuttista kuntoutusta (Des Roches & Kiran, 2017; Hill & Breslin, 2016). Teknologian myötä kuntoutusta ovat voineet saada hekin, jotka asuvat alueilla, joissa ei ole puheterapeuttia. Lisäksi teknologialla voidaan lisätä kuntoutuksen intensiivisyyttä ilman, että puheterapeutin käyntejä pitäisi lisätä. Myös Sari asui paikkakunnalla, jossa puheterapiaa ei ollut hänelle enää saatavilla. Edellisestä puheterapiajaksosta oli kulunut kuusi vuotta, ja Sarin kielelliset vaikeudet olivat edelleen huomattavia. Etäkuntoutus virtuaalilaseilla mahdollisti hänelle kuitenkin säännöllisen terapiajakson 13 viikon ajan. Tänä aikana hän harjoitteli enemmän kuin mitä perinteisessä, kertaviikkoisessa 45 minuutin puheterapiassa olisi keretty harjoitella. Harjoittelu ei kuitenkaan ollut mahdollista Sarin ollessa yksin, joten harjoittelu oli aina sidottu avustavan henkilön aikatauluun. Voidaankin pohtia, olisiko hän voinut harjoitella jopa enemmän, ellei harjoitteluun olisi tarvinnut lähihenkilön tukea?

Tutkittavien tekemät harjoitukset kehittivät ennen kaikkea nimeämistä. On kuitenkin muistettava, että kuntoutus ei voi perustua vain yhden osa-alueen kehittämiseen. Kuten Des Roches ja Kiran (2017) toteavat katsausartikkelissaan, myös teknologiaa hyödyntävässä puheterapiassa pitää määritellä kuntoutuksen tavoitteet, mitä osa-alueita kuntoutetaan ja miten kehitystä mitataan. Tässä tutkimuksessa kuntoutusjakso rajattiin nimeämisen kuntoutukseen, jotta nähtiin, vaikuttiko yhden osa-alueen intensiivinen harjoittelu normitettujen testien, WAB:n ja BNT:n tuloksiin.

Kuntoutuksessa huomattiin, että puheterapeutin rooli vuorovaikutuskumppanina pienenee, kun henkilö harjoittelee nimeämistä virtuaalitodellisuudessa. Nimeämisen kaltainen mekaaninen harjoittelu voikin toimia hyvin ilman puheterapeutin jatkuvaa läsnäoloa. Kun suuret toistomäärät saadaan tehtyä kotiharjoitteluna, voidaan vastaanottokäynnillä keskittyä esimerkiksi keskusteluun. Tulevaisuudessa kuntoutus voitaisiinkin suunnitella siten, että mekaanista harjoittelua siirretään kotona virtuaalitodellisuudessa tehtäväksi, ja lähikuntoutuskäynneillä keskitytään vuorovaikutustaitojen sekä kommunikointistrategioiden harjoitteluun.

5.2 Tutkimuksen toteuttamisen ja luotettavuuden arviointi

Tutkimuksen luotettavuutta arvioidaan validiteetilla ja reliabiliteetilla (Heikkilä, 1998, s. 29–30). Validiteetilla määritellään, onnistuttiinko tutkimuksessa tutkimaan sitä, mitä oli tarkoitus. Validiteetti voidaan jakaa ulkoiseen ja sisäiseen validiteettiin (Metsämuuronen, 2006, s. 57). Ensin mainitussa tarkastellaan, onko tutkimus yleistettävissä ja mihin ryhmiin. Sisäinen validiteetti puolestaan kertoo tutkimuksen omasta luotettavuudesta. Hyvä validiteetti saadaan, kun tehdään oikeanlainen tutkimusotanta, huolellinen aineistonkeruu sekä valitaan toimiva teoria ja mittarit. Reliabiliteetti kertoo, pystyykö tutkimuksen tuloksia toistamaan. Satunnaisvirheet voivat vähentää tutkimuksen reliabiliteettia, ja niitä voi tapahtua otannassa, mittauksessa sekä aineiston käsittelyssä. Ihmistieteissä toistettavuuden saavuttaminen voi tosin olla haastavaa, sillä ihmisen moniulotteisuus, esimerkiksi muuttuvat asenteet ja motiivit, voivat vaikuttaa tutkimuksen tuloksiin (Metsämuuronen, 2006, s. 26).

Otanta määrittelee, kuinka hyvin tutkimuksen tuloksia voi yleistää koskemaan koko populaatiota (Heikkilä, 1998, s. 34; Nummenmaa, 2009). Tämä tutkimus toteutui kahden henkilön tapaustutkimuksena, jossa molemmat tutkittavat saivat kuntoutusta virtuaalitodellisuudessa, mutta eri tavoin. Lähikuntoutuksessa ollut Päivi sai kuntoutusta neljän viikon ajan, viisi kertaa viikossa. Sari harjoitteli etäkuntoutuksessa 13 viikon ajan, jolloin hän pystyi harjoittelemaan niin usein kuin halusi. Tuloksia voidaan siis pitää alustavina, eikä niitä voi yleistää koskemaan kaikkia afaattisia henkilöitä.

Tutkittavien valinnassa oltiin tarkkoja ja heidät otettiin mukaan nimeämisvaikeuksien perusteella. Tällaista harkinnan mukaan tehtyä valintaa eli ei-satunnaista otantaa käytetään yleensä laadullisen aineiston keräämisessä (Metsämuuronen, 2006, s. 53). Tässä tutkimuksessa tutkittiin kuntoutuksen myötä nimeämisessä ilmeneviä muutoksia, joten tutkittavien nimeäminen ei saanut olla liian sujuvaa. Tutkimuksesta oli tutkittaville näin myös kuntoutuksellista hyötyä. Tarkkojen sisäänottokriteerien vuoksi tutkittavien määrä jäikin vähäiseksi.

Tutkimuksessa käytettävä mittari on sellainen, jolla voidaan havainnoida jotain ilmiötä objektiivisesti (Metsämuuronen, 2006, s. 59). Tässä tutkimuksessa käytettiin useita eri

mittareita, joita olivat normitetut testit sekä harjoitusten toteutukseen liittyvät mittarit, kuten ajanotto ja vihjeistys. Harjoitusten toteutus oli tutkimusryhmän yhdessä suunnittelema, eikä sitä ollut aiemmin käytetty tutkimuksessa. Tällöin ei voida olla täysin varmoja, mittasiko se sitä, mitä sen oli tarkoituskin. Ei voidakaan siis varmasti sanoa, että tutkimuksen kaikki mittarit olivat luotettavia. Mittarin luotettavuutta voidaan lisätä pilottitutkimuksella, jossa saadaan esille mittarin mahdolliset puutteet tai osat, joilla ei ole merkitystä tutkimuksen kannalta (Metsämuuronen, 2006, s. 60).

Tässä tutkimuksessa lähikuntoutuksen virtuaaliharjoituksen toteutusta ja sen mittareita arvioitiin kuuden terveen henkilön pilotoinnilla. Tarkoituksena oli selvittää laitteiston käyttöön liittyviä haasteita ja mahdollisia teknisiä vikoja. Lisäksi testattiin, miten tutkimusasetelma toimii käytännössä: pilotoinnilla saatiin esimerkiksi vakiinnutettua tutkijoiden käytännöt vihjeiden antamisessa ja tulosten kirjaamisessa. Pilotoinnilla huomattiin myös materiaalissa olevat puutteet, esimerkiksi objektien tunnistamiseen ja vihjeisiin liittyvät haasteet. Saadun palautteen myötä materiaalia muokattiin toimivammaksi ja selkeämmäksi. Pilotointia ei kuitenkaan tehty kuvakorttiharjoitukselle, joten ei voida tietää, oliko objektien tunnistamisessa eroa kuvakortti- ja virtuaaliharjoituksen välillä, ja vaikuttiko se tutkittavan nimeämiseen. Pilotointia ei myöskään tehty tutkittavan kaltaiselle, ikääntyneelle afaattiselle henkilöille, joten näkemys esimerkiksi vaikeasti tunnistettavista objekteista saattoi olla erilainen terveillä henkilöillä.

Sekä lähi- että etäkuntoutus tapahtuivat tutkittavien kotona. Tällä saattoi olla positiivisia ja negatiivisia vaikutuksia tutkimukseen. Positiivista oli, että kotona tapahtuvassa kuntoutuksessa tutkittavalle ei tullut ylimääräistä rasitusta uusiin paikkoihin siirtymisessä, vaan hän sai harjoitella tutussa ympäristössä. Etäkuntoutuksessa tämä mahdollisti harjoittelun oman aikataulun mukaan ja mihin aikaan päivästä tahansa. Kotona tehtävän tutkimuksen negatiivinen vaikutus voi olla se, että tilannetta ei koeta selkeästi tutkimustilanteeksi. Tällöin tuloksiin voivat vaikuttaa läsnäolollaan esimerkiksi muut kodissa asuvat henkilöt tai lemmikkieläimet.

Lähikuntoutusjaksolla tulosten kirjaamisessa käytettiin tutkimuspöytäkirjaa, johon merkittiin nimeämisen tarkkuus, vihjeet ja virheet sekä miten tutkittava tuotti sanan, jos se ei ollut täysin oikea. Lisäksi kaikki nimeämiskierrokset äänitettiin, jotta niistä voitiin

luotettavasti tarkistaa tutkittavan tuotokset sekä nimeämiseen kulunut aika. Kuvakorttiharjoitukseen kulunut aika saatiin aina sekä puhelimen sekuntikellosta, että tarvittaessa jälkikäteen äänitteestä. Virtuaalitodellisuudessa äänitteestä voitiin tarkistaa mahdolliset laitteen tekemät virheet. Etäkuntoutusjaksolla tehdyt harjoitukset tallentuivat tabletille, josta niitä voitiin tarkastella jälkikäteen ja lähettää tutkijoiden sähköpostiin. Etäkuntoutusjaksolla tutkittavan lähihenkilö kontrolloi harjoitustilannetta vihjeistykseen ja oikeiden vastausten kirjaamisen osalta. Tämän vuoksi tutkijat eivät voineet tietää, oliko kirjaaminen ja vihjeistys ollut systemaattista. Epävarmuuden vuoksi harjoituksista saadut tulokset päädyttiinkin jättämään pois lopullisesta tutkimusaineistosta.

Lähikuntoutusjakson alussa toinen tutkijoista ohjasi harjoittelua ja samalla toinen kirjasi tuloksia ylös. Jakson edetessä kertoja jouduttiin kuitenkin pitämään myös niin, että paikalla oli vain toinen tutkijoista. Tällöin tulokset kirjattiin jälkikäteen äänitteestä. Kahden tutkijan subjektiiviset näkemykset nimeämisen alkamisesta ja lopettamisesta saattoivat vaikuttaa tapoihin kirjata tuloksia. Tällä voi olla vaikutus tutkimuksen tuloksiin ja toistettavuuteen. Kirjaamista kuitenkin harjoiteltiin ennen kuntoutusjakson alkamista, millä pyrittiin samankaltaistamaan tutkijoiden kirjaamiskäytännöt. Virtuaalitodellisuudessa nimeämisaika alkoi siitä, kun tutkittava siirsi katseensa kassiin, jolloin ensimmäinen nimettävä elintarvike tuli esiin. Välillä kävikin niin, että tutkittava katsoi kassia ”vahingossa”, vaikka ei ollut vielä valmis nimeämään elintarviketta. Näin kulunut aika ei kuvannut puhtaasti nimeämistä.

Tulosten tulkintaan voi vaikuttaa sanojen valintaan liittyvät tekijät. Lähikuntoutusjaksolla harjoiteltavat sanat valittiin osittain itse, osittain kyselyn avulla. Kyselyn tarkoituksena oli löytää sanoille semanttisesti samankaltaiset parit. Kyselyyn osallistuneiden määrä oli kuitenkin niin pieni, ettei sen perusteella voi olla täysin varma sanalistojen vastaavuudesta. Lisäksi sanojen tuttuus ja sanojen vastaavuuden mieltäminen vaihtelevat yksilöllisesti, minkä vuoksi sanalistojen yhteensovittaminen on haastavaa. Sanojen valinnassa mietittiin vain niiden semanttista yhteyttä eikä esimerkiksi sitä, ovatko sanat fonologisesti tai tavumääriltään samankaltaiset. Tutun sanaston käyttäminen tutkimuksessa voi antaa vääristyneitä tuloksia, sillä tiettyyn sanaan liittyy toisilla henkilöillä enemmän muistoja ja erilaisia merkitysyhteyksiä (Tuomiranta, 2017). Näillä muistoilla ja merkityksillä voikin olla toiselle henkilölle nimeämistä tehostava vaikutus. Tuomiranta ehdottaakin, että jos halutaan välttää sanoihin liittyvien henkilökohtaisten

merkitysten vaikutusta sanojen oppimiseen, pitäisi sanasto luoda uusista tai täysin keksityistä sanoista.

Toisaalta tässä tutkimuksessa tutkittavien nimeämistä verrattiin vain heidän omaan suoriutumiseensa, joten sanojen tuttuus ei todennäköisesti ollut niin merkittävä tekijä tulosten kannalta. Lisäksi on tärkeää erottaa tutkimuksen teko kuntoutuksesta. Kuntoutuksessa on hyödyllisempää harjoitella sanoja, jotka ovat afaattiselle henkilölle merkityksellisiä (Renvall, 2017). Sanojen valinnassa voidaan käyttää apuna myös sanastoja, joihin on koottu objektiivisesti yleisiä sanoja. Tässä tutkimuksessa niitä ei kuitenkaan voitu hyödyntää, koska harjoiteltavat sanat kuuluivat rajattuun kategoriaan. Etäkuntoutusjaksolle sanat valittiin tutkittavan mieltymysten ja tarpeiden mukaan, niiden painottuessa myös elintarvikesanastoon.

Lähi- ja etäkuntoutusjaksolla harjoiteltavia sanoja oli lähes yhtä paljon. Lähikuntoutusjaksolla harjoiteltavia sanoja oli yhteensä 30. Sanamäärää rajasi tietty kategoria (elintarvikkeet) ja se, että jokaiselle sanalle tuli löytyä samankaltainen pari. Lisäksi kaikkien sanojen tuli olla sellaisia, jotka pystyttiin esittämään selkeästi ilman suurta tulkinnanvaraa niin virtuaalitodellisuudessa kuin kuvakorteissakin. Sanamäärän täytyi olla myös sellainen, jonka useampi afaattinen henkilö pystyisi oppimaan neljässä viikossa. Sanamäärän rajaaminen mahdollisti myös suuremman toistomäärän jokaista sanaa kohden. Etäkuntoutusjaksolla harjoiteltavia sanoja oli puolestaan 27. Jakson aikana sanoja harjoiteltiin erilaisin muokattua SFA:ta hyödyntävin tehtävin, eri ympäristöissä. Olisiko lähikuntoutusjaksolle osallistunut Päivi hyötynyt suuremmasta harjoiteltavasta sanamäärästä tai tehtävätyyppien vaihtelusta? Laganaron, Di Pietron ja Schniderin (2006) tutkimuksen mukaan afaattisten henkilöiden nimeämisen on havaittu kehittyvän paremmin suuremmalla sanamäärällä harjoitellessa, vaikka toistomäärä yhtä sanaa kohden olisikin silloin pienempi.

Kun verrataan tutkittavien tuloksia toisiinsa ja aiempaan tutkimukseen, voi osittaista ristiriitaa selittää tutkittavien vaihteleva sairastumisesta kulunut aika. Tiedetään, että myös kroonisen vaiheen kuntoutujat voivat hyötyä kuntoutuksesta jopa kahdenkymmenen vuoden jälkeen (Klippi & Helasvuo, 2011). Aivoja kuvantamalla on havaittu, että hermosolujen ja -verkkojen virheellinen toisiinsa kytkeytyminen eli negatiivinen neuroplastisiteetti aiheuttaa vääriä toimintamalleja (Fridrikson & Smith,

2016). Tällainen toiminta taas vahvistaa aivojen muovautumista epäsuotuisalla tavalla. Sari oli sairastunut kahdeksan vuotta sitten, mutta Päivin sairastumisesta oli kulunut jo 44 vuotta. Voidaankin pohtia, olisiko epäsuotuisien toimintamallien muuttaminen kroonisessa vaiheessa tehokkaampaa silloin, kun sairastumisesta olisi kulunut vähemmän aikaa.

Sanojen suuri toistomäärä mahdollistettiin intensiivisellä kuntoutuksella, jolla on päästy parempiin tuloksiin kroonisen afasian kuntoutuksessa (Romani ym., 2019; Vuksanović ym., 2018). Niin lähi- kuin etäkuntoutusjaksollakin nimeämisen kuntoutusta tehostettiin vaihtamalla nimettävien sanojen järjestystä jokaisella harjoituskerralla. Sanojen järjestyksellä voi olla vaikutusta tuloksiin lähikuntoutusjakson osalta. Virtuaalitodellisuudessa harjoiteltavien sanojen järjestys oli ohjelmoitu automaattisesti satunnaiseksi, kun taas kuvakorttiharjoituksen satunnaistaminen tapahtui sekoittamalla kuvakortit tutkijan toimesta. Sekoittaminen tapahtui nopeasti nimeämiskierrosten välillä, ja ei voida olla varmoja muuttuiko korttien järjestys yhtä paljon kuin virtuaalitodellisuudessa.

Jotta tuloksista voidaan tehdä oikeanlaisia päätelmiä, tulee selvittää tutkittavan perustaso useasti toistuvien mittauksen avulla (Nock, Michel & Photos, 2008). Näin saadaan selville myös päivittäisen vireystilan vaihtelu. Tämän vuoksi lähikuntoutusjaksolla päädyttiin testaamaan nimeämistä erillisellä sanalistalla kolmena peräkkäisenä päivänä ennen kuntoutusjaksoa ja sen jälkeen. Etäkuntoutusjakson osalta erillistä sanalista ei testattu pitkän välimatkan vuoksi.

Tutkimuksen teoriatausta ja tulosten vertailu tehtiin aiempaan kansainväliseen tutkimukseen pohjautuen. Yhteyksien tulkinta on kuitenkin tehtävä varauksella, sillä yhdessäkin teoriataustan tutkimuksessa nimeämisen kuntoutusta ei ollut tehty virtuaalilaseilla. Aiempi 3D-todellisuutta tarkasteleva tutkimus on tehty joko terveille tutkittaville tai sitä on hyödynnetty muussa kuin afasian kuntoutuksessa. Tätä tutkimusta voidaankin pitää pilottina tulevalle tutkimukselle.

5.3 Kliininen merkitys ja jatkotutkimusaiheet

Virtuaalilasit tuovat lisää mahdollisuuksia niin kuntoutukseen kuin arviointiin niiden monien käyttömahdollisuuksien vuoksi. Tätä pro gradu -tutkielmaa tehdessä huomattiin useita virtuaaliympäristön etuja kuntoutuksessa, joten tutkielmaa voidaan pitää kliinisesti merkittävänä. Jotta virtuaalilasien käyttö voisi puheterapeuttien keskuudessa lisääntyä, tarvitaan siitä lisätutkimusta. Seuraavassa kappaleessa tuodaan esille virtuaalilasien käyttöön liittyviä tulevaisuuden mahdollisuuksia sekä vaikutusta kliiniseen puheterapeutin työhön.

Virtuaalilaseista saatavaa tarkkaa palautetta voitaisiin hyödyntää esimerkiksi fatiikin arvioinnissa. Rileyn (2016) puheterapeuteille tekemän kyselytutkimuksen mukaan 80 % vastanneista oli havainnut asiakkailtaan fatiikkia harjoittelun aikana. Tutkimuksen mukaan fatiikki ilmenee asiakkaan suoritustason heikentymisenä ja fyysisinä oireina. Lisäksi asiakkaat ja heidän läheisensä osaavat tunnistaa sen itse. Yhdelläkään puheterapeutilla ei tutkimuksen mukaan ollut käytössään objektiivista mittaria fatiikin esiintymiselle, jolloin sen tarkka arviointi jäi vähäiseksi. Silmän liikkeiden ja fatiikin yhteyttä on jo tutkittu, ja fatiikin on havaittu hidastavan silmien liikettä (Yamada & Kobayashi, 2018). Virtuaalilaseilla fatiikkia voitaisiin arvioida silmän liikkeet tallentamalla, jolloin saataisiin selville sitä eniten aiheuttavat tehtävätyypit. Lisäksi nähtäisiin, voisiko oireet vähentyä tietynlaisella harjoittelulla etenkin pidemmällä aikavälillä.

Mielenkiintoinen jatkotutkimusaihe olisi, miten virtuaalitodellisuuteen voisi lisätä liikettä ja hyödyntää sitä afasian kuntoutuksessa. Toiminnalla ja kielellisillä taidoilla on esitetty olevan yhteys (Marangolo, Cipollari, Fiori, Razzano & Caltagirone, 2012; Wortmann-Jutt & Edwards, 2019). Esimerkiksi kättä liikutettaessa on huomattu aivoaktivaatiota myös Brocan alueella (Wortmann-Jutt & Edwards, 2019). Marangolo ym. (2012) hyödynsivät tätä ilmiötä afaattisten henkilöiden verbien nimeämisen kuntoutuksessa. He näyttivät tutkittaville videoita, joissa oli jokin ihmisen tekemä liike (esim. tanssiminen) tai jokin sellainen liike, jossa ei ollut ihmistä (esim. vesisade). Tutkimuksessa selvisi, että kuntoutuksen lopussa ihmisen tekemien liikkeiden nimeämisessä oli enemmän oikeita vastauksia, ja ero säilyi myös seurannassa. Liikkeen lisääminen harjoituksiin voisikin

monipuolistaa verbien nimeämisen kuntoutusta. Virtuaalitodellisuudessa tämä voitaisiin toteuttaa lisäämällä sinne liikkuvia elementtejä. Liike pitäisi kuitenkin pystyä lisäämään ympäristöön immersion kärsimättä.

Tässä tutkimuksessa tarkasteltiin virtuaalitodellisuuden käyttöä kuntoutuksessa kahdella kroonisesti afaattisella henkilöllä, jolloin saatiin tarkkaa ja kliinisesti tärkeää tietoa menetelmän käytettävyydestä. Jotta tutkimustuloksia voisi yleistää koskemaan yhä useampia afaattisia henkilöitä, tarvitaan tulevaisuudessa lisää tutkimusta erilaisilla afasiamuodoilla sekä suuremmilla koejoukoilla. Tällä hetkellä ei ole tietoa virtuaalilasien toimivuudesta esimerkiksi akuuttivaiheen afasian kuntoutujilla. Lisäksi on tärkeää tutkia käyttökokemusta, jotta voidaan madaltaa kynnystä virtuaalilasien käyttöönottoon kuntoutuksessa. Kokemuksia on kerättävä afaattiselta henkilöltä itseltään, lähipiiriltä sekä puheterapeuteilta. Palautteen perusteella harjoituksia ja laitteita voidaan kehittää entistä toimivammiksi kuntoutujan ja kuntoutuksen kannalta. Virtuaalitodellisuuden käyttöä etäkuntoutuksessa olisi myös hyödyllistä tutkia lisää.

Tulevaisuudessa olisi mielenkiintoista selvittää, voiko virtuaalilaseilla kommunikoida usean henkilön kanssa yhtäaikaaisesti. Tämä mahdollistaisi afasian ryhmäkuntoutuksen ja laajentaisi myös etäkuntoutusmahdollisuuksia. Kommunikointi eri ihmisten kanssa onnistuu jo 2D-virtuaalitodellisuudessa (Galliers ym., 2017), ja sen käyttökokemukset afaattisilla henkilöillä ovat olleet positiivisia (Amaya ym., 2018). 3D-todellisuudella voidaan lisätä kohtaamisten todentuntuisuutta entisestään. Etäkuntoutukseen tämä toisi lisänä sen, että puheterapeutti ja kuntoutuja voisivat välillä harjoitella 3D-ympäristössä esimerkiksi keskustelutaitoja. Jos ympäristössä voisi keskustella yhtä aikaa vielä useampi henkilö, kuten muita afasiaa sairastavia, vuorovaikutus myös muiden kuin terapeutin kanssa lisääntyisi. Näin voitaisiin tarjota vertaistukea sellaisillekin alueille, joissa ei ole ohjattua tukitoimintaa, kuten afasiakerhoja. Parhaimmassa tapauksessa tällä voidaan ehkäistä kielellisistä vaikeuksista aiheutuvaa sosiaalista eristäytymistä.

Puheterapeuttipula on Suomessa todellinen ongelma. Uusimman, syyskuussa 2019 julkaistun Työ- ja elinkeinoministeriön tekemän Ammattibarometrin mukaan puheterapeuteista on tällä hetkellä paljon pulaa (Ammattibarometri, 2019). Tilanteen vakavuutta ilmentää myös, että joillakin alueilla Aluehallintavirasto (AVI) on joutunut antamaan huomautuksen puheterapiapalveluiden saatavuudesta, sillä hoitoon pääsy ei ole

toteutunut terveydenhuoltolain kolmen kuukauden määräajassa (Aluehallintaviraston tiedote, 2019). Puheterapeuttipula koskee myös AVH:n sairastaneiden kuntoutusta. AVH:n saaneiden kuntoutuksen toteutumista vuosina 2013–2015 selvitettiin Aivoliiton Yksi elämä -projektiin liittyen (Koskinen, 2016). Selvityksessä kävi ilmi, että kaikkien Suomen yliopisto- ja keskussairaaloiden akuuttiosastoilla ei ollut puheterapeuttia. Akuuttiosastolta potilaat siirtyvät yleensä terveyskeskuksen vuodeosastolle. Selvityksen mukaan kuitenkin alle puolella vuodeosastoilla oli puheterapeutti käytettävissään. Akuuttivaiheen kuntoutuksen ollessa puutteellista, voidaan olettaa, että kuntoutuksen saatavuus AVH:n kroonistuessa on myös vaikeaa.

Tulevaisuudessa onkin keksittävä ratkaisuja, joilla puheterapian saatavuus voidaan taata kaikille. Kuten on jo aiemmin todettu, ja kuten tämäkin pro gradu -tutkielma osoittaa, saatavuusongelmaan voidaan hyödyntää teknologiaa. Tutkielmassa havaittiin, että lähikuntoutusjaksolla virtuaalikuntoutuksella saatiin lähes vastaava tulos kuin perinteisen puheterapian keinoin tehdyssä kuvakorttiharjoituksessa. Jos lähikuntoutusta ei ole saatavilla, voidaan virtuaalikuntoutuksella afaattisen henkilön taitoja kuitenkin edistää, mikä on parempi vaihtoehto ilman kuntoutusta jäämiselle. Jotta teknologian käyttö puheterapeuttisessa kuntoutuksessa yleistyisi, pitää siihen suhtautua avoimesti ja ennakkoluulottomasti. Vain puheterapeuteilla on tarvittavaa kokemusta ja mielipiteitä siitä, miten laitteita ja harjoitusohjelmia tulisi kehittää. Tärkeintä on, että teknologiaa ei koeta perinteistä puheterapiaa korvaavana, vaan se nähdään ennen kaikkea hyödyllisenä lisänä, jolla tuodaan vaihtelua ja uusia mahdollisuuksia perinteiseen puheterapiaan.

LÄHTEET

Aftnomos, L. B., Steele, R. D. & Wertz, R. T. (1997). Promoting recovery in chronic aphasia with an interactive technology. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 78, 841–846.

Aivoinfarkti ja TIA. Käypä hoito -suositus. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Neurologinen Yhdistys ry:n asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen lääkäriseura Duodecim, 2016. Haettu 30.5.2019 osoitteesta <https://www.kaypahoito.fi/hoi50051>.

Aivoliitto (2013). Aivoverenkiertohäiriö (AVH) lukuina. Haettu 8.1.2020 osoitteesta https://www.aivoliitto.fi/files/1091/avh_lukuina2013_web.pdf.

Aivoliitto (2020). *Mikä on aivoverenkiertohäiriö (AVH)?* Haettu 26.1.2020 osoitteesta <https://www.aivoliitto.fi/aivoverenkiertohairio/faktat/>.

Aluehallintoviraston tiedote. (2019). Aluehallintovirasto puuttui puheterapiapalveluiden saatavuuteen Jyväskylän yhteistoiminta-alueella. Haettu 17.1.2020 osoitteesta <https://www.avi.fi/web/avi/-/aluehallintovirasto-puuttui-puheterapiapalveluiden-saatavuuteen-jyvaskylan-yhteistoiminta-alueella-lansi-ja-sisa-suomi->.

Ammattibarometri. (2019). Työllistymisen näkymät eri ammateissa. Haettu 17.1.2020 osoitteesta: <https://www.ammattibarometri.fi/info.asp>.

Amaya, A., Woolf, C., Devane, N., Galliers, J. R., Talbot, R., Wilson, S. & Marshall, J. (2018). Receiving aphasia intervention in a virtual environment: The participants' perspective. *Aphasiology*, 32, 538–558.

Bar, M. (2004). Visual object in context. *Nature Reviews Neuroscience*, 5, 617–629.

Basso, A. (2003a). *Aphasia and its therapy*. Oxford, UK: Oxford University Press.

Basso, A. (2003b). Therapy for lexical disorders. Teoksessa I. Papathanasiou & R. De Bleser (toim.), *The sciences of aphasia: From therapy to theory*, (s. 121–130). Oxford: Elsevier Science Ltd.

Bastiaanse, R. & Jonkers, R. (1998). Verb retrieval in action and spontaneous speech in agrammatic and anomic aphasia. *Aphasiology*, *12*, 951–969.

Barbour V. L. & Mead G.E. (2012). Fatigue after stroke: The patient's perspective. *Stroke Research and Treatment*. Artikkel ID 863031. doi: 10.1155/2012/863031.

Bates E., Chen S., Tzeng O., Li P. & Opie M. (1991). The noun-verb problem in Chinese aphasia. *Brain and Language*, *41*, 202–233.

Berndt, R. S., Haendings, A. N. & Wozniak, M. A. (1997). Verb retrieval and sentence processing: Dissociation of an established symptom association. *Cortex*, *33*, 99–114.

Best, W., Greenwood, A., Grassly, J., & Hickin, J. (2008). Bridging the gap: Can impairment-based therapy for anomia have an impact at the psycho-social level? *International Journal of Language and Communication Disorders*, *43*, 390-407.

Boyle, M., & Coelho, C. A. (1995). Application of semantic feature analysis as a treatment for aphasic dysnomia. *American Journal of Speech-Language Pathology*, *4*, 94–98.

Breen, K. & Warrington, E. K. (1994). A study of anomia: Evidence for a distinction between nominal and propositional language. *Cortex*, *30*, 231–245.

Chen, Q., Middleton, E. & Mirman, D. (2019). Word fail: Lesion-symptom mapping of errors of omission in post-stroke aphasia. *Journal of Neuropsychology*, *13*, 183–197.

Cherney, L., Halper, A., Holland, A. & Cole, R. (2008). Computerized script training for aphasia: Preliminary results. *American Journal of Speech-Language Pathology*, *17*, 19–34.

Chun, M. M. (2000). Contextual cueing of visual attention. *Trends in Cognitive Sciences*, *4*, 170–178.

Conroy, P., Sotiropoulou Drosopoulou, C., Humphreys, G. F., Halai, A. D. & Lambon Ralph, M. A. (2018). Time for a quick word? The striking benefits of training speed and accuracy of word retrieval in post-stroke aphasia. *Brain*, *141*, 1815–1827.

- Dahdah, M. N., Bennett, M., Prajapati, P., Parsons, T. D., Sullivan, E. & Driver, S. (2017). Application of virtual environments in a multi-disciplinary day neurorehabilitation program to improve executive functioning using the Stroop task. *Neurorehabilitation*, *41*, 721–734.
- Damasio, H., Tranel, D., Grabowski, T., Adolphs, R. & Damasio, A. (2004). Neural systems behind word and concept retrieval. *Cognition*, *92*, 179–229.
- Davenport, J. L. (2007). Consistency effects between objects in scenes. *Memory & Cognition*, *35*, 393–401.
- Davis, G. A. (2000). *Aphasiology: disorders and clinical practice*. Boston: Ally and Bacon.
- Davis, G. A. (2014). *Aphasia and related cognitive-communicative disorders*. New York: Pearson Education.
- DeLong, C., Nessler, C., Wright, S., & Wambaugh, J. (2015). Semantic feature analysis: Further examination of outcomes. *American Journal of Speech-Language Pathology*, *24*, 864–79.
- Des Roches, C. A. & Kiran, S. (2017). Technology-based rehabilitation to improve communication after acquired brain injury. *Frontiers in Human Neuroscience*, *11*. Artikkel 382. doi: 10.3389/fnhins.2017.00382.
- Divvala, S. K., Hoiem, D., Hays, J. H., Efros, A. A., & Hebert, M. (2009). An empirical study of context in object detection. *2009 IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition*, 1271–1278. doi: 10.1109/CVPR.2009.5206532.
- Doesborgh, S., van de Sandt-Koenderman, M., Dippel, D. W., van Harskamp, F., Koudstaal, P. J., & VischBrink, E. G. (2004). Cues on request: The efficacy of Multicue, a computer program for wordfinding therapy. *Aphasiology*, *18*, 213–222.
- Druks, J. & Masterson, J. (2000). *An Object and Action Naming Battery*. Hove, UK: Psychology Press.

- Duffau, H. (2006). Brain plasticity: From pathophysiological mechanisms to therapeutic applications. *Journal of Clinical Neuroscience*, *13*, 885–897.
- Durand, E. & Ansaldo, A. I. (2013). Recovery from anomia following Semantic feature analysis: Neuroplasticity relies upon a circuit involving motor and language areas. *Mental Lexicon*, *8*, 195–215.
- Efstratiatou, E. A., Papathanasiou, I., Holland, R., Archonti, A., & Hilari, K. (2018). A systematic review of Semantic feature analysis therapy studies for aphasia. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, *61*, 1261–1278.
- Ellis, C., Dismuke, C. & Edwards, K. K. (2010). Longitudinal trends in aphasia in the United States. *Neurorehabilitation*, *27*, 327–333.
- Elman, R.J. & Bernstein-Ellis, E. (1999). The efficacy of group communication treatment in adults with chronic aphasia. *Journal of Speech, Language and Hearing Research*, *42*, 411–419.
- Evans, W. S., Quimpy, M., Dickey, M. W. & Dickerson, B. C. (2016). Relearning and retaining personally-relevant words using computer-based flashcard software in primary progressive aphasia. *Frontiers in Human Neuroscience*, *10*. Artikkelid 561. doi: 10.3389/fnhum.2016.00561.
- Fink, R. B., Brecher, A., Schwartz, M. F. & Robey, R. R. (2002). A computer-implemented protocol for treatment of naming disorders: Evaluation of clinician-guided and partially self-guided instruction. *Aphasiology*, *16*, 1061–1086.
- Fridriksson, J. & Smith, K. (2016). Neuroplasticity associated with treated aphasia recovery. Teoksessa G. Hickok & S. L. Small (toim.), *Neurobiology of language*. (s. 1007–1013). Amsterdam: Academic Press.
- Fridriksson, J. (2010). Preservation and modulation of specific left hemisphere regions is vital for treated recovery from anomia in stroke. *The Journal of Neuroscience*, *30*, 11558–11564.

Fridriksson, J., Baker, J. M., Whiteside, J., Eoute, D., Jr., Moser, D., Vesselinov, R. & Rorden, C. (2009). Treating visual speech perception to improve speech production in nonfluent aphasia. *Stroke*, *40*, 853–858.

Galliers, J. R., Wilson, S., Marshall, J., Talbot, R., Devane, N., Booth, T., ... Greenwood, H. (2017). Experiencing EVA Park, a multi-user virtual world for people with aphasia. *ACM Transactions on Accessible Computing*, *10*. doi: 10.1145/3134227.

Gamito, P., Oliveira, J., Santos, N., Pacheco, J., Morais, D., Saraiva, T., ... Brito, R. (2014). Virtual exercises to promote cognitive recovery in stroke patients. Teoksessa P. M. Sharkey & J. Merrick (toim.), *Virtual Reality: Rehabilitation in Motor, Cognitive and Sensorial Disorders*. (s. 57–67). USA: Nova Science Publishers, Inc.

Gonzales-Castellon, M. & Kitago, T. (2014). Pathophysiology and management of acute stroke. Teoksessa J. Stein, R. L. Harvey, C. J. Winstein, R. D. Zorowitz & G. F. Wittenberg (toim.), *Stroke recovery and rehabilitation* (2. painos) (s. 42- 55). New York: Demos Medical.

Goodglass, H. & Kaplan, E. (1983). *The assesment of aphasia and related disorders* (2. painos). Baltimore: Waverly Inc.

Goodglass, H. (1998). Stages of lexical retrieval. *Aphasiology*, *12*, 287–289.

Heikkilä, T. (1998). *Tilastollinen tutkimus*. Helsinki: Edita.

Henry, M. L., Hubbard, H. I., Grasso, S. M., Dial, H. R., Beeson, P. M., Miller, B. L., & Gorno-Tempini, M. L. (2019). Treatment for word retrieval in semantic and logopenic variants of primary progressive aphasia: Immediate and long-term outcomes. *Journal of Speech, Language and Hearing Research*, *62*, 2723–2749.

Hill, A. J. & Breslin, H. M. (2016). Refining an asynchronous telerehabilitation platform for speech-language pathology: Engaging end-users in the process. *Frontiers in Human Neuroscience*, *10*. Artikkelin 640. doi: 10.3389/fnhum.2016.00640

Hillis, A. E. & Caramazza, A. (1995). Representation of grammatical categories of words in the brain. *Journal of Cognitive Neuroscience*, *7*, 396–407.

Hirota, M., Kanda, H., Endo, T., Miyoshi, T., Miyagawa, S., Hirohara, Y., . . . Fujikado, T. (2019). Comparison of visual fatigue caused by head-mounted display for virtual reality and two-dimensional display using objective and subjective evaluation. *Ergonomics*, *18*, 1–33.

Hultén, A. (2017). Kielen käsittely terveissä aivoissa. Teoksessa: A. Klippi, A.-M. Korpijaakko-Huuhka, M. Lehtihalmes & P. Rautakoski (toim.), *Afasia. Aikuisiän kielihäiriöiden aivoperusta ja kuntoutus*. (s. 1–26). Helsinki: Gaudeamus Oy.

Indefrey, P. & Levelt, W.J. (2004). The spatial and temporal signatures of word production components. *Cognition*, *92*, 101–144.

Jääskeläinen, M. & Saastamoinen, J. (2017). *Toiston ja semanttisen kontekstin merkitys kohteiden nimeämiseen virtuaaliympäristössä*. Pro gradu- tutkielma. Oulun yliopisto.

Karjalainen, A. & Mäkelä, S. (2018). *Nuorten aikuisten orientoituminen virtuaaliympäristöön*. Pro gradu- tutkielma. Oulun yliopisto.

Katz, R. C. & Wertz, R. T. (1997). The efficacy of computer-provided reading treatment for chronic aphasia adults. *Journal of Speech Language and Hearing Research*, *40*, 493–507.

Kargar, N., Choobineh, A. R., Razeghi, M., Keshavarzi, S., & Meftahi, N. (2018). Posture and discomfort assessment in computer users while using touch screen device as compared with mouse-keyboard and touch pad-keyboard. *Work: A Journal of Prevention, Assessment, and Rehabilitation*, *59*, 341–349.

Kearns, Á., Kelly, H. & Pitt, I. (2019). Self-reported feedback in ICT-delivered aphasia rehabilitation: A literature review. *Disability and Rehabilitation*. doi:10.1080/09638288.2019.1655803.

Kearns, K. P. (1997). Broca's aphasia. Teoksessa L. L. LaPointe (toim.), *Aphasia and related neurogenic language disorders* (2. painos). (s. 1–41). New York: Thieme.

Kim, J. H., Lee, B. H., Go, S. M., Seo, S. W., Heilman, K. M. & Na, D. L. (2015). Improvement of hemispatial neglect by a see-through head-mounted display: A preliminary study. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*, *12*, 1–6.

Kiran, S., Meier, E. L. & Johnson, J. P. (2019). Neuroplasticity in aphasia: A proposed framework of language recovery. *Journal of Speech, Language & Hearing Research*, 62, 3973–3985.

Kiran, S., & Thompson, C. K. (2019). Neuroplasticity of language networks in aphasia: Advances, updates, and future challenges. *Frontiers in Neurology: Stroke*, 10. Artikkelin doi: 10.3389/fneur.2019.00295.

Kleim, J. A. & Jones, T. A. (2008). Principles of experience-dependent neural plasticity: Implications for rehabilitation after brain damage. *Journal of Speech Language and Hearing Research*, 51, 225–239.

Klippi, A. & Helasvuo, M.-L. (2011). Changes in agrammatic conversational speech over a 20 year period: From single word turn to grammatical constructions. *Journal of Interactional Research in Communication Disorders*, 2, 29–59.

Korpijaakko-Huuhka, A.-M. & Rautakoski, P. (2017). ICF-luokitus afasian moniulotteisuuden kuvaajana. Teoksessa A. Klippi, A.-M. Korpijaakko-Huuhka, M. Lehtihalmes & P. Rautakoski (toim.), *Afasia. Aikuisiän kielihäiriöiden aivoperusta ja kuntoutus*. (s. 119–135). Helsinki: Gaudeamus Oy.

Koskinen, M. (2016). AVH:n sairastaneiden kuntoutukseen ohjautuminen ja kuntoutuksen toteutuminen 2013–2015. AVH-seurantatutkimuksen loppuraportti. Aivoliitto ry:n julkaisusarjan raportti 11. Turku: Aivoliitto ry.

Kujala & Hämäläinen (2006). Neurokognitiivinen muotoutuvuus ja sen rajat. Teoksessa H. Hämäläinen, M. Laine, O. Aaltonen & A. Revonsuo (toim.), *Mieli ja aivot*, (s. 420–428). Turku: Kognitiivisen neurotieteen tutkimuskeskus.

Laganaro, M., Di Pietro, M., & Schnider, A. (2006). Computerised treatment of anomia in acute aphasia: Treatment intensity and training size. *Neuropsychological Rehabilitation*, 16, 630-640.

Laine, M., Koivuselkä-Sallinen, P., Hänninen, R. & Niemi, J. (1997). *Bostonin nimentätesti*. Helsinki: Psykologien Kustannus Oy.

- Laine, M., & Martin, N. (1996). Lexical retrieval deficit in picture naming: Implications for word production models. *Brain and language*, *53*, 283–314.
- Laine, M., & Martin, N. (2006). *Anomia: Theoretical and clinical aspects*. Hove, UK: Psychology Press.
- LaValle, S. M. (2019). *Virtual reality*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Lehtihalmes, M. (2017). Afasian aivoperusta ja kliininen oirekuva. Teoksessa A. Klippi, A.-M. Korpijaakko-Huuhka, M. Lehtihalmes & P. Rautakoski (toim.), *Afasia. Aikuisiän kielihäiriöiden aivoperusta ja kuntoutus*. (s. 27–41). Helsinki: Gaudeamus Oy.
- Levelt, W. J. M. (1989). *Speaking: From intention to articulation*. Cambridge: MIT Press.
- Lee, J. B. & Cherney, L. R. (2016). Computer-based treatments for aphasia: Advancing clinical practice and research. *Perspectives of the ASHA Special Interest Groups*, *1*, 5–17.
- Lee, S. H., Jung, H., Yun, S. J., Oh, B. & Seo, H. G. (2019). Upper extremity rehabilitation using fully immersive virtual reality games with a head mount display: A feasibility study. *PM and R*, *12*, 257–262.
- Linebaugh, C. W. (1997). Lexical retrieval problems: Anomia. Teoksessa L. L. LaPointe (toim.), *Aphasia and related neurogenic language disorders* (2 painos). (s. 112–132). New York, NY: Thieme Medical Publishers.
- Lioumis, P., Zhdanov, A., Mäkelä, N., Lehtinen, H., Wilenius, J., Neuvonen, T., ... Mäkelä, J. P. (2012). A novel approach for documenting naming errors induced by navigated transcranial magnetic stimulation. *Journal of Neuroscience Methods*, *204*, 349–354.
- Lowood, H. E. (2018). Virtual reality (VR). *Encyclopædia Britannica*. Haettu 22.3.2019 osoitteesta <https://www.britannica.com/technology/virtual-reality>.
- Lyalka, O., Howard, D., Morris, J. & Nickels, L. (2020). Does producing semantically related words aid word retrieval in people with aphasia? *Aphasiology*, *34*, 158–194.

Macoir, J., Sauvageau, V. M., Boissy, P., Tousignant, M., & Tousignant, M. (2017). In-home synchronous telespeech therapy to improve functional communication in chronic poststroke aphasia: Results from a quasi-experimental study. *Telemedicine Journal And E-Health*, *23*, 630–639.

Maggio, M. G., Latella, D., Maresca, G., Sciarrone, F., Manuli, A., Naro, A., ... Calabro, R. S. (2019). Virtual reality and cognitive rehabilitation in people with stroke: An overview. *The Journal of Neuroscience Nursing*, *51*, 101–105.

Manivannan, S., Al-Amri, M., Postans, M., Westacott, L. J., Gray, W. & Zaben, M. (2019). The effectiveness of virtual reality interventions for improvement of neurocognitive performance after traumatic brain injury: A systematic review. *The Journal of Head Trauma Rehabilitation*, *34*, 52–65.

Marangolo, P., Cipollari, S., Fiori, V., Razzano, C. & Caltagirone, C. (2012). Walking but not barking improves verb recovery: Implications for action observation treatment in aphasia rehabilitation. *PLoS ONE*, *7*. doi: 10.1371/journal.pone.0038610.

Marshall, J., Devane, N., Edmonds, L., Talbot, R., Wilson, S., Woolf, C. & Zwart, N. (2018). Delivering word retrieval therapies for people with aphasia in a virtual communication environment. *Aphasiology*, *32*, 1054–1074.

Marshall, J., Booth, T., Devane, N., Galliers, J., Greenwood, H., Hilari, K., ... Woolf, C. (2016). Evaluating the benefits of aphasia intervention delivered in virtual reality: Results of a quasi-randomised study. *PLoS ONE*, *11*. doi: 10.1371/journal.pone.016038.

Martin, N. & Hinckley, J. (2008). A case of anomia. Teoksessa N. Martin, C. K. Thompson & L. Worrall (toim.), *Aphasia rehabilitation. The impairment and its consequences*. (s. 177–180). San Diego, CA: Plural Publishing.

Maslen, B., & Straker, L. (2009). A comparison of posture and muscle activity means and variation amongst young children, older children and young adults whilst working with computers. *Work*, *32*, 311–320.

Mcnamara, T. P. (2005). *Semantic priming: Perspectives from memory and word recognition*. New York: Psychology Press.

- Mehta, S. V., & Isaki, E. (2016). A modified Semantic feature analysis approach with two individuals with chronic aphasia. *Contemporary Issues in Communication Science and Disorders*, 43, 129–138.
- Meinzer, M. & Breitenstein, C. (2008). Functional imaging studies of treatment-induced recovery in chronic aphasia. *Aphasiology*, 22, 1251–1268.
- Meretoja, A., Roine, R.-O., Kaste, M., Linna, M., Juntunen, M... Häkkinen, U. (2010). Stroke monitoring on a national level: PERFECT stroke, a comprehensive, registry-linkage stroke database in Finland. *Stroke*, 41, 2239–2246.
- Metsämuuronen, J. (2006). *Tutkimuksen tekemisen perusteet ihmistieteissä: Tutkijalaitos*. Helsinki: International Methelp.
- Michael, K. (2014). Fatigue after stroke. Teoksessa J. Stein, R. L. Harvey, C. J. Winstein, R. D. Zorowitz & G. F. Wittenberg (toim.), *Stroke recovery and rehabilitation* (2. painos.) (s. 535–544). New York: Demos Medical.
- Mitrousia, V. & Giotakos, O. (2016). Virtual reality therapy in anxiety disorders. *Psychiatriki*, 27, 276–286.
- Moldoveanu, A., Ferche, O.-M., Moldoveanu, F., Lupu, R.-G., Citenza, D., Irimia, D.-C. & Toader, C. (2019). The TRAVEE system for a multimodal neuromotor rehabilitation. *IEE Access*, 7, 8151–8171.
- Nock, M., Michel, B. & Photos, V. (2008). Single-case research designs. Teoksessa D. McKay (toim.), *Handbook of research methods in abnormal and clinical psychology* (s. 337–350). New York, NY: SAGE Publications.
- Nummenmaa, L. (2009). *Käyttäytymistieteiden tilastolliset menetelmät* (1. painos). Helsinki: Tammi.
- Oliva, A. & Torralba, A. (2007). The role of context in object recognition. *Trends in Cognitive Sciences*, 11, 520–527.
- Palmisano, S., Mursic, R. & Kim, J. (2017). Vection and cybersickness generated by head-and-display motion in the Oculus Rift. *Displays*, 46, 1–8.

Parsons, T. D., Gaggioli, A. & Riva, G. (2017). Virtual reality for research in social neuroscience. *Brain Sciences*, 7, 1–21.

Paek, E. J., Murray, L. L., Newman, S. D., & Kim, D.-J. (2019). Test-retest reliability in an fMRI study of naming in dementia. *Brain and Language*, 191, 31–45.

Pietilä, M-L., Lehtihalmes, M. Klippi, A. & Lempinen, M. (2005). *Western Aphasia Battery. Käsikirja*. Helsinki: Psykologien kustannus.

Piai, V. & Knight, R.T. (2018). Lexical selection with competing distractors: Evidence from left temporal lobe lesions. *Psychonomic Bulletin and Review*, 25, 710–717.

Pohl, A., Meyer, C. M., Deckers, A., Eckmann, T., Barthel, J., Huber, W., ... Abel, S. (2017). Training-related changes of brain activation for speech production in healthy speakers – a longitudinal fMRI study to mimic aphasia therapy. *Aphasiology*, 31, 495–518.

Porcino, T. M., Esteban, C., Trevisan, D., Vasconcelos, C.N. & Valente, L. (2017). Minimizing cyber sickness in head mounted display systems: Design guidelines and applications. *2017 IEEE 5th International Conference on Serious Games and Applications for Health (SeGAH)*, 1–6. doi: 10.1109/SeGAH.2017.7939283.

Pulvermuller, F., Neiningen, B., Elbert, T., Mohr, B., Rockstroh, B., Koebbel, P. & Taub, E. (2001). Constraint-induced therapy of chronic aphasia after stroke. *Stroke*, 32, 1621–1626.

Renvall, K., Laine, M., Laakso, M. & Martin, N. (2003). Anomia treatment with contextual priming: A case study. *Aphasiology*, 17, 305–328.

Renvall, K., Laine, M., & Martin, N. (2005). Contextual priming in semantic anomia: A case study. *Brain and Language*, 95, 327–341.

Renvall, K. (2006). Anomiakuntoutus. Teoksessa H. Hämäläinen, M. Laine, O. Aaltonen & A. Revonsuo (toim.), *Mieli ja aivot* (s. 435–442). Turku: Kognitiivisen neurotieteen tutkimuskeskus.

Renvall, K., Laine, M., & Martin, N. (2007). Treatment of anomia with contextual priming: Exploration of a modified procedure with additional semantic and phonological tasks. *Aphasiology*, *21*, 499–527.

Renvall, K. (2007). Kontekstipriming anomian kuntoutusmenetelmänä: neljä tapaustutkimusta. *Puhe ja Kieli*, *27*, 65–79.

Renvall, K. (2017). Sanaston valinta kielelliseen kuntoutukseen. Teoksessa A. Klippi, A.-M. Korpijaakko-Huuhka, M. Lehtihalmes & P. Rautakoski (toim.), *Afasia. Aikuisiän kielihäiriöiden aivoperusta ja kuntoutus*. (s. 216–223). Helsinki: Gaudeamus Oy.

Riley, E. A. (2016). Patient fatigue during aphasia treatment: A survey of speech-language pathologists. *Communication Disorders Quarterly*, *38*, 143–153.

Rogalski, Y., Peelle, J. E. & Reilly, J. (2011). Effects of perceptual and contextual enrichment on visual confrontation naming in adult aging. *Journal of Speech, Language and Hearing Research*, *54*, 1349–1360.

Romani, C., Thomas, L., Olson, A., & Lander, L. (2019). Playing a team game improves word production in poststroke aphasia. *Aphasiology*, *33*, 253–288.

Rudrauf, D., Mehta, S., Bruss, J., Tranel, D., Damasio, H. & Grabowski, T. J. (2008). Thresholding lesion overlap difference maps: Application to category-related naming and recognition deficits. *Neuroimage*, *41*, 970–984.

Salmelin, R., Hari, R., Lounasmaa, O. V., & Sams, M. (1994). Dynamics of brain activation during picture naming. *Nature*, *368*, 463–465.

Salonen, L. (2017). Kielen rikastamisterapia (LET): Kehityksellistä, systeemistä afasian kuntoutusta. Teoksessa A. Klippi, A.-M. Korpijaakko-Huuhka, M. Lehtihalmes & P. Rautakoski. *Afasia. Aikuisiän kielihäiriöiden aivoperusta ja kuntoutus*. (s. 179–205). Helsinki: Gaudeamus Oy.

Seong-Yeol, K. & Sung-Ja, K. (2016). Effect of duration of smartphone use on muscle fatigue and pain caused by forward head posture in adults. *Journal of Physical Therapy Science*, *28*, 1669–1672.

- Sherman, W. R. & Craig, A. B. (2003). *Understanding virtual reality. Interface, application, and design*. San Francisco, CA: Morgan Kaufmann Publishers.
- Sherman, W. R. & Craig, A. B. (2018). *Understanding virtual reality. Interface, application, and design*. San Francisco (2. painos). CA: Morgan Kaufmann Publishers.
- Spreen, O. & Risser, A. H. (2003). *Assessment of aphasia*. Oxford, UK: Oxford University Press.
- Tanner, D. C. (2003). *The psychology of neurogenic communication disorders—a primer for health care professionals*. Boston: Ally and Bacon.
- Thompson, C. K., Choy, J. J., Holland, A., & Cole, R. (2010). SentacticsW: Computer-automated treatment of underlying forms. *Aphasiology*, 24, 1242–1266
- Thompson, C. K. & Worrall, L. (2008). Approaches to aphasia treatment. Teoksessa N. Martin, C. K. Thompson & L. Worrall (toim.), *Aphasia rehabilitation. The impairment and its consequences*. (s. 3–24). San Diego, CA: Plural Publishing.
- Tomasino, B., Tronchin, G., Marin, D., Maieron, M., Fabbro, F., Cubelli, R. ... Luzzatti, C. (2019). Noun-verb naming dissociation in neurosurgical patients. *Aphasiology*, 33, 1418–1440.
- Torralba, A. (2003). Contextual priming for object detection. *International Journal of Computer Vision*, 53, 169–191.
- Tuomiranta, L., Grönroos, A. M., Martin, N. & Laine, M. (2014). Vocabulary acquisition in aphasia: Modality can matter. *Journal of Neurolinguistics*, 32, 42–58.
- Tuomiranta, L. (2017). Uusien sanojen oppiminen afasiassa. Teoksessa A. Klippi, A.-M. Korpijaakko-Huuhka, M. Lehtihalmes & P. Rautakoski. *Afasia. Aikuisiän kielihäiriöiden aivoperusta ja kuntoutus*. (s. 206–215). Helsinki: Gaudeamus Oy.
- Vigliocco, G., Vinson, D. P., Druks, J., Barber, H. & Cappa, S. F. (2011). Nouns and verbs in the brain: A review of behavioural, electrophysiological, neuropsychological and imaging studies. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 35, 407–426.

- Villard, S., & Kiran, S. (2018). Between-session and within-session intra-individual variability in attention in aphasia. *Neuropsychologia*, *109*, 95–106.
- Vuksanović, J., Milovanović, T., Konstantinović, L., & Filipović, S. R. (2018). Effect of type of language therapy on expressive language skills in patients with post-stroke aphasia. *International Journal of Language and Communication Disorders*, *53*, 825–835.
- Weber, L. M., Nilsen, D. M., Gillen, G., Yoon, J., & Stein, J. (2019). Immersive virtual reality mirror therapy for upper limb recovery following stroke. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, *98*, 783–788.
- Wieloch, T. & Nikolich, K. (2006). Mechanisms of neural plasticity following brain injury. *Current Opinion in Neurobiology*, *16*, 258–264.
- Wilshire, C. E. (2008). Cognitive neuropsychological approaches to word production in aphasia: Beyond boxes and arrows. *Aphasiology*, *22*, 1019–1053.
- Wortman-Jutt, S. & Edwards, D. (2019). Poststroke aphasia rehabilitation: Why all talk and no action? *Neurorehabilitation and Neural Repair*, *33*, 235–244.
- Yamada, Y. & Kobayashi, M. (2018). Detecting mental fatigue from eye-tracking data gathered while watching video: Evaluation in younger and older adults. *Artificial Intelligence in Medicine*, *91*, 39–48.
- Ylinen, A. (2011). Aivojen kuntoutumisen neurobiologiset haasteet. *Kuntoutus*, *1*, 35–38.
- Zingeser, L. B. & Berndt, R. S. (1988). Grammatical class and cortex effects in a case of pure anomia: Implications for models of language production. *Cognitive Neuropsychology*, *5*, 473–516.

LIITTEET

Liite 1 (1)

Tutkimustiedote

Versio 2. 8.3.2019

NIMEÄMISEN KUNTOUTUS VIRTUAALITODELLISUUDESSA

Kutsumme Teidät osallistumaan Oulun yliopiston ihmistieteiden piirissä toteutettavaan logopedian alan tutkimukseen, jonka tarkoituksena on tutkia afasian nimeämisvaikeuksien kuntoutusta virtuaalitodellisuuden avulla. Te soveltuisitte tutkimukseemme, koska afasianne piirteet painottuvat nimeämiseen.

Tutkimusta varten etsimme kolmea tutkittavaa. Voitte osallistua tutkimukseen, mikäli teillä ei ole todettua migreeniä, eikä teillä ole ollut epileptisiä kohtauksia. Harjoituksissa tarvitaan myös käden motorisia taitoja, jotka arvioidaan ennen tutkimukseen osallistumista.

Tutkimuksessa osallistutte neljän viikon pituiseen kuntoutusjaksoon. Lisäksi Teille tehdään alkuarvioinnit kolmena päivänä ennen kuntoutusjakson alkua, ja loppuarvioinnit kolmena päivänä jakson jälkeen. Molempiin arviointeihin sisältyy kielellisiä testejä, joilla kartoitamme afasianne piirteitä ja nimeämisvaikeuttanne. Tehtävät eivät edellytä mitään erityistaitoja. Kuntoutusjakson aikana saatte kuntoutusta viisi kertaa viikossa. Yksi kuntoutuskerta kestää noin tunnin, johon sisältyy 40 minuuttia nimeämisen harjoittelua. Harjoitteluajasta 20 minuuttia tehdään virtuaaliympäristössä ja toiset 20 minuuttia perinteisen puheterapian keinoin. Kuntoutusjakso toteutetaan Oulun yliopiston logopedian tutkimusyksikön tiloissa, tai mahdollisesti muussa sopivassa tilassa.

Virtuaaliympäristössä harjoittelu toteutetaan niin, että istutte rennosti tuolilla ja päähänne asetetaan virtuaalilasit. Lasien avulla näette harjoitteluympäristön, joka on virtuaalikeittiö. Lisäksi saatte käteenne käsiohjaimen, jonka avulla voitte liikutella esineitä virtuaaliympäristössä. Harjoituksessa Teidän tehtävänänne on nimetä kauppakassissa olevia elintarvikkeita ja siirtää ne käsiohjaimen avulla keittiössä oikeille paikoilleen. Perinteisen puheterapian keinoin tehtävässä harjoituksessa tehtävänänne on nimetä elintarvikkeita kuvista.

Jokainen harjoituskerta äänitetään. Äänityksistä analysoidaan nimeämisen tarkkuutta ja nopeutta. Nimeämistarkkuudella tarkoitetaan sitä, kuinka oikein pystytte tuottamaan nimettävän esineen. Lisäksi tutkimme, tarvitsetteko nimeämisen apuna vihjeitä ja muuttuuko vihjeistyksen tarpeen kuntoutuksen myötä.

Tutkimukseen osallistumisesta ei makseta Teille palkkiota tai muita korvauksia. Tutkimuksessa toteutettava kuntoutusjakso on Teille maksuton. Virtuaaliympäristössä harjoittelussa ei ole todettu merkittäviä haittavaikutuksia, joskin joillekin ihmisille virtuaalilasit saattavat aiheuttaa lievää ja nopeasti ohimenevää pahoinvointia. Jos Teillä ilmenee haittavaikutuksia harjoituksen aikana, tutkijat ovat valmiina keskeyttämään sen viipymättä.

Henkilöllisyyttä sekä muita tunnistettavia tietojanne käsittelevät vain tutkimukseen osallistuvat henkilöt, joilla on salassapitovelvollisuus. Tutkimusaineiston tallennuksessa ja käsittelyssä emme käytä henkilötietojanne, eikä henkilöllisyyttä pysty tunnistamaan valmiista tutkimusraporteista. Keräämme Teistä vain tutkimuksen kannalta välttämättömiä tietoja, jotka säilytetään lukitussa kaapissa Oulun yliopiston humanistisessa tiedekunnassa. Kun tutkimuksesta valmistuneet raportit ovat valmiita, niin tutkimusta varten kerätty aineisto hävitetään, viimeistään vuoden 2023 lopussa. Halutessanne olette oikeutettuja näkemään Teistä kerätyn tutkimusaineiston. Mikäli joudutte jostain syystä keskeyttämään tutkimukseen osallistumisen, käytämme tutkimusaineistossa keskeyttämiseen mennessä kerättyjä tietoja. Kuntoutusjakson ja tutkimusaineiston analysoinnin jälkeen käymme kanssanne läpi tutkimustulokset halutessanne.

Tutkimukseen osallistuminen on täysin vapaaehtoista. Voitte myös keskeyttää tutkimukseen osallistumisen missä tutkimuksen vaiheessa tahansa, eikä Teidän tarvitse ilmoittaa keskeytyksen syytä. Tutkimukseen osallistumatta jättämisellä tai sen keskeyttämisellä ei ole vaikutusta tulevaisuudessa saamaanne hoitoon.

Tutkijoina toimivat logopedian opiskelijat:

Anni Heinikoski, HuK

Puhelin: 0505711787

Sähköposti:

anni.heinikoski@student oulu.fi

Tytti Parviainen, HuK

Puhelin: 0405157151

Sähköposti:

tytti.parviainen@student oulu.fi

Tutkimuksen vastuuhenkilönä toimii logopedian professori, emeritus Matti Lehtihalmes (matti.lehtihalmes@oulu.fi). Logopedian tutkimusyksikkö, Oulun yliopisto. Puhelin 0294483390

Suostumusasiakirja

Versio 2. 8.3.2019

Koodinumero _____

Olen tutustunut *Nimeämisen kuntoutus virtuaaliodellisuudessa* -tutkimusta esittelevään tutkimustiedotteeseen. Minulla on myös ollut mahdollisuus tehdä halutessani tarkentavia kysymyksiä tutkimuksesta. Minulla ei ole todettu migreeniä tai epilepsiaa, jotka estäisivät osallistumiseni tutkimukseen.

Tiedän, että osallistumiseni tutkimukseen on täysin vapaaehtoista. Voin myös keskeyttää osallistumiseni missä tutkimuksen vaiheessa tahansa syytä kertomatta. Tiedän myös, että tutkimusaineistoa käsitellään luottamuksellisesti, ja aineisto säilytetään turvallisesti lukitussa tilassa. Tutkimuksen ulkopuoliset henkilöt eivät pysty tunnistamaan minua tutkimustuloksista.

Suostun osallistumaan tutkimukseen KYLLÄ (____) EN SUOSTU (____)

Suostun siihen, että joistakin tutkimukseen kuuluvista terapiakerroista tehdään tutkimukseen liittymätön videotallenne, jota voidaan esittää opetuksessa tai alan kongresseissa.

KYLLÄ (____) EN SUOSTU (____)

Matti Lehtihalmes

Logopedian professori, emeritus
tutkimuksesta vastaava henkilö
Logopedian tutkimusyksikkö
Humanistinen tiedekunta
90014 Oulun yliopisto

Suostumuksen vastaanottavan
opiskelijan nimi ja allekirjoitus
HuK, Logopedian opiskelija
Oulun yliopisto

Päiväys Oulussa / / /2019

Tutkittavan allekirjoitus _____

Nimenselvennys _____

Puhelinnumero _____

Tästä suostumusasiakirjasta on tehty kaksi kappaletta, toinen tutkijalle ja toinen tutkittavalle.

Harjoitellut sanalistat lähikuntoutusjaksolla

Vr-harjoitus

Kurkku

Kahvi

Banaani

Sitruuna

Kana

Juusto

Piirakka

Porkkana

Hampurilainen

Mansikka

Pekoni

Ruisleipä

Suklaa

Maito

Päärynä

Kuvakorttiharjoitus

Tomaatti

Tee

Omena

Appelsiini

Liha

Kananmuna

Pulla

Peruna

Ranskalaiset

Mustikka

Makkara

Sämpylä

Karkki

Vesi

Ananas