

## **Nykyteknologian vaikutus vammaisiin ja kehitysvammaisiin sekä heidän kykyjensä hyödyntäminen nykyteknologian avulla.**

Stephanie Kutsuridis



<b>Tekijä(t)</b> Stephanie Kutsuridis	
<b>Koulutusohjelma</b> Tietojenkäsittelyn koulutusohjelma	
<b>Raportin/Opinnäytetyön nimi</b> Nykytekniikan vaikutus vammaisiin ja kehitysvammaisiin sekä heidän kykyjensä hyödyntäminen nykytekniikan avulla.	<b>Sivu- ja liitesivumäärä</b> 114
<p>Heikomman toimintakyvynsä johdosta vammaiset ja kehitysvammaiset tarvitsevat tukea lähinnä kaikilla elämän osa-alueilla kuten opiskelu- tai työelämässä, palveluissa asioinneissaan, matkustamisessa ja kotona ollessaan. Nyky-yhteiskunnan tehtävä on hoitaa ja turvata heikommassa asemassa olevien vammaisten ja kehitysvammaisten yhteiskunnallinen asema. Nykypäivän tekniikan ansiosta monia uusia menetelmiä ja apuvälineitä on vammaisten ja kehitysvammaisten toimintakyvyn parantamisen vuoksi kehitetty.</p> <p>Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli osoittaa tekniikan arvokas tuki henkisellä sekä fyysisellä tasolla olevia vammaisia ja kehitysvammaisia kohtaan. Tutkimuksessa tutkin nykyajan teknologisia ratkaisuja, joita on kehitetty ja otettu käyttöön erilaisten vammaisten tai kehitysvammaisten turvatumman aseman vuoksi sekä heidän kykyjensä hyödyntämiseksi. Opinnäytetyön työstäminen tapahtui syksyllä 2017.</p> <p>Opinnäytetyö koostuu tietoperustasta, teoriaosasta, tutkimusosasta ja yhteenvedosta. Tietoperustassa määriteltiin vammaisuus ja kehitysvammaisuus sekä annettiin alustavia tietoja neljästä vammaisten kategoriasta. Teoriaosassa tarkasteltiin teknologisia ratkaisuja näkövammaisille, puhevammaisille, kuulovammaisille, paralyttisille, aivovaurioon sairastuneille, autisteille ja ADHD-potilaille. Tarkasteltavat osa-alueet kuten liikkuminen ja kommunikointi ovat potilaiden avun tarpeiden näkökulmista tärkeitä. Lisäksi teoriaosassa arvosteltiin löydettyjä ratkaisuja yhdessä toimeksiantajani kanssa ja haastateltiin yhtä paralyttistä potilasta sekä ADHD-lapsen äitiä. Tutkimusosassa selvitettiin apuvälineiden käyttötarvetta, tekniikan vaikutusta vammaisten ja kehitysvammaisten työllistymisnäkömiin ja tietojen kulkua. Yhteenvedossa pohdittiin tärkeimpiä havaintoja.</p>	

Projekti rajautui vammaisten ja kehitysvammaisten käytössä olevien teknologiaratkaisujen hyötyyn muun muassa heidän liikkumisessa, lukemisessa ja kommunikoinnissa. Lisäksi projektissa arvosteltiin löydettyjä teknologisia ratkaisuja ja muutamissa tapauksissa testattiin olemassa olevia sovelluksia. Projektissa ei analysoitu kaikkia vammais- tai kehitysvammaisten kategorioita eikä otettu kantaa kaikkiin elämän osa-alueisiin. Teknologiamenetelmien taloudellista laskelmointia ei projektissa käsitelty.

Opinnäytetyön aihepiiri oli minulle uusi enkä ollut aiemmin perehtynyt vammaisten käytössä oleviin teknologisiin ratkaisuihin. Työn tulokset yllättivät positiivisesti myös toimeksiantajani, joka sai paljon uutta tietoa teknologian hyödyistä koskien vammaisia ja kehitysvammaisia henkilöitä.

**Asiasanat**

Kehitysvammaisuus, vammaisuus, vaihtoehtoiset kommunikaatiomenetelmät, teknologia, sovellus, apuväline, Internet

# Sisällys

1	Johdanto .....	1
1.1	Toimeksiantaja .....	2
1.2	Keskeiset käsitteet .....	2
2	Tietoperusta .....	6
2.1	Vammaisuus.....	6
2.2	Kehitysvammaisuus ja toimintakyky.....	6
2.3	Sokean ja näkövammaisen avun tarpeet.....	7
2.4	ALS-tauti, paralyttiset ja avun tarpeet .....	8
2.5	Traumaattinen aivovaurio ja avun tarpeet .....	8
2.6	Autistin avun tarpeet .....	9
3	Teknologiset laitteet ja ohjelmistot vammaisille ja kehitysvammaisille kategorioittain .....	10
3.1	Sokeiden ja näkövammaisten tukeminen .....	10
3.1.1	Tiedonsaanti .....	11
3.1.2	Näkeminen .....	15
3.1.3	Liikkuminen .....	17
3.1.4	Kommunikointi .....	19
3.2	Mykkien ja kuurojen tukeminen .....	24
3.2.1	Mykkien ja puhevammaisten kommunikointi laitteiden tuella .....	24
3.2.2	Mykkien ja puhevammaisten kommunikointi ohjelmistojen tuella .....	28
3.2.3	Kuurojen ja osittain kuurojen kommunikointi laitteiden tuella .....	29
3.2.4	Kuurojen ja osittain kuurojen kommunikointi ohjelmistojen tuella .....	31
3.2.5	Kuurojen ja osittain kuurojen turvallisuus ja hälytyskeinot vaaratilanteissa .....	34
3.3	Paralyttisen tukeminen .....	35
3.3.1	Perustarpeet .....	36
3.3.2	Kommunikointi .....	37
3.3.3	Liikkuminen ja siirtyminen.....	40
3.3.4	ALS-tauti - potilaan haastattelu .....	44
3.4	Aivovaurioon sairastuneiden ja muistiongelmista kärsivien tukeminen .....	45
3.4.1	Muistin tukeminen laitteiden avulla .....	45
3.4.2	Muistin tukeminen ohjelmistojen avulla .....	47
3.5	Autistien tukeminen .....	49
3.5.1	Kommunikointi .....	49
3.5.2	Epilepsia-kohtauksien estäminen ja liikkuminen.....	50
3.6	ADHD-potilaan tukeminen.....	51
3.6.1	ADHD syndroomana .....	52

3.6.2	Sovelluksia ADHD-syndroomaan.....	52
3.6.3	ADHD-lapsen äidin haastattelu .....	54
4	Mielipiteet teknologisista laitteista ja ohjelmistoista.....	56
4.1	Sokeiden ja näkövammaisten hyöty teknologiasta .....	56
4.1.1	Äänikirjat vs Braille-kirjat.....	56
4.1.2	E-lasit.....	57
4.1.3	Kävelyä tukevat elektroniset laitteet vs perinteiset kävelykepit .....	58
4.1.4	Applikaatiot.....	60
4.2	Mykkien ja kuurojen hyöty teknologiasta .....	64
4.2.1	Mykät ja puhevammaiset - Mielipiteet äänentuottavista laitteista .....	64
4.2.2	Mykät ja puhevammaiset - Mielipiteet äänentuottavista sovelluksista.....	66
4.2.3	Kuurot ja osittain kuurot- Mielipiteet kommunikointia edistävästä ohjelmistoista 69	
4.2.4	Kuurot ja osittain kuurot - Mielipiteet turvallisuutta tarjoavista laitteista.....	72
4.3	Paralyyttisten hyöty teknologiasta .....	73
4.3.1	Mielipiteet kommunikointia mahdollistavista sovelluksista ja laitteista .....	73
4.3.2	Mielipiteet liikkumista mahdollistavista laitteista .....	74
4.4	Aivovaurioon sairastuneiden ja muistiongelmista kärsivien hyöty teknologiasta .....	76
4.4.1	Mielipiteet muistia tukevista laitteista.....	76
4.4.2	Mielipiteet muistia tukevista sovelluksista ja uniongelmiin väheneminen ...	77
4.5	Autistien hyöty teknologiasta .....	80
4.5.1	Mielipiteet autisteille tarkoitetuista sovelluksista.....	81
4.5.2	Mielipiteet teknologian hyödyistä epilepsiaan .....	85
4.6	ADHD-potilaiden hyöty teknologiasta.....	87
5	Esineiden Internet ja robottiteknologian vaikutus kehitysvammaisiin .....	89
6	Tutkimus apuvälineiden käytöstä.....	91
6.1	Tutkimuksen hypoteesit.....	91
6.2	Tutkimustulokset .....	91
6.2.1	Tietoisuus apuvälineiden käyttötarpeesta .....	92
6.2.2	Apuvälineiden käyttämisestä.....	92
6.2.3	Teknologian vaikutus vammaisten työllistymisnäkömiin .....	96
6.2.4	Apuvälineiden tiedon välittämisestä.....	97
6.2.5	Muuta huomioitavaa.....	98

7	Ideita jatkotutkimuksiin.....	100
8	Johtopäätökset .....	101
	Lähteet .....	105

# 1 Johdanto

Kehitysvamma voi johtua synnytyksen yhteydessä sattuneista vaurioista, syntymää edeltävistä syistä, lapsuusiän sairauksista, tapaturmista tai muista syistä (Kehitysvammaisten Tukiliitto. Tietoa kehitysvammasta). Kehitysvammaisuutta voidaan luokitella lievään, keskivaikeaan, vaikeaan tai syvään ja mitä syvempi kehitysvamma henkilöllä on, sitä rajoittuneemmat hänen kielelliset valmiudet, käsityskyky tai liikunnallisuus ovat (Wikipedia 2017. Kehitysvamma).

Vammaisuus tarkoittaa kuntoa, jonka katsotaan olevan merkittävästi heikompi verrattuna yksilön tavanomaiseen tasoon. Itsenäisen terveys ja vammaisuus Disabled World:n (2017) uutislähteen mukaisesti vammaisina voidaan pitää henkilöitä, joilla on fyysisiä vaurioita, pää-, kuulo- tai näkövammoja tai kognitiivisia oppimisvaikeuksia. Apuvälineet toimivat vaikeavammaisille ehkä ainoana keinona toiminnasta selviytymiseen (Salminen 2010, sivu 13).

On tärkeätä, jos ei tarpeellista, analysoida kuinka teknologia on vaikuttanut ensisijassa vammaisten ja kehitysvammaisten elämänlaadun parantamiseen, toiseksi vammaisten ja kehitysvammaisten lähipiirin tukemiseen ja seuraavaksi vammaisten ja kehitysvammaisten kuntouttajien auttamiseen. On tärkeätä tarkastella näkökulmaa myös vammaisten kannalta. Kehitysvammaisten ja vammaisten tukemista varten on käytössä paljon erillaisia ratkaisuja, jotka avustavat henkilöitä henkisellä tai fyysisellä tavalla. Teknologia on osoittautunut keskeiseksi elementiksi tälläkin alalla, sillä olemassa olevia laitteita muun muassa pyörätuoleja kehitetään ja kirjoja tuetaan tai korvataan kokonaan nykyajan multimediaratkaisuilla (Henkilö A 2017a).

Tutkimus perehtyy käytössä oleviin teknologiamenetelmiin ja -laitteisiin, jotka tukevat fyysisellä tai henkisellä tasolla olevia vammaisia ja kehitysvammaisia. Tämän tutkimuksen tarkoitus on selvittää ja tarkastella nykypäivän laitteisto- sekä ohjelmistoratkaisuja, joista on hyötyä potilaiden avustuksessa. Tutkimuksesta karsitaan pois laitteet, joista ei ole todistetusti tarpeeksi näyttöä hyödyllisyydestään vammaisille tai kehitysvammaisille ja myös vanhanaikaiset laitteet on karsittu pois. Tutkimus ei rajoitu ratkaisujen listaukseen vaan syvälliseen tutkimukseen, millä tavalla kyseisistä ratkaisuista on hyötyä. Tutkimuksessa emme käsittele lääketieteellistä hoitoa eikä oteta kantaa vammaisten tai kehitysvammaisten urheiluun, ruuanlaittoon tai nukkumiseen. Tutkimus rajoittuu vammaisten ja kehitysvammaisten kommunikoinnin, liikkumisen ja näkemisen tukemiseen. Opinnäyte tulee

olemaan ensimmäinen, jossa paneudutaan tutkimaan vammaisia ja kehitysvammaisia varten kehitettyjen teknologisten työkalujen toimintoja.

Opinnäyte koostuu tietoperustasta, teoriaosasta, tutkimusosasta ja lopuksi yhteenvedosta. Luvun 3 asioiden tarkasteleminen ja kommentointi siirtyy lukuun 4 eli luvun 4 asioiden ymmärtäminen pohjautuu luvun 3 sisältöön.

Tutkimuksen alussa minulla ei ollut aiempaa tietoa vammaisten tai kehitysvammaisten tukitarpeista tai teknologiamekanismien teknisistä ominaisuuksista ja aihe tuli valituksi sillä perusteella, että aiheesta kiinnostunut vammaisten piirissä työskentelevä kuntouttaja halusi olla mukana tutkimuksessa ja ryhtyä toimeksiantajaksi.

## **1.1 Toimeksiantaja**

Toimeksiantajana on toiminnut yksityishenkilö, joka on halunnut jakaa tietojaan vammaisista sekä olemaan osana tutkimusta. Toimeksiantaja on toiminnut kahdeksan vuotta vammaisten ja erityisesti autistien kuntouttajana ja hän on kreikan kielen filologi. Hänellä on paljon tietoa vammaisten tukitarpeista ja voimassa olevista kuntoutustavoista kreikkalaisissa kuntoutuskeskuksissa.

Toimeksiantaja ei halua nimeään julkiseksi, mistä syystä en voi luovuttaa tietoja hänestä julkisuuteen. Olen tutkimuksen aikana haastatellut toimeksiantajaani lähi- ja etätapaamisten muodossa. Lähdemerkinnöissä viitataan toimeksiantajaan nimellä ”Henkilö A”.

## **1.2 Keskeiset käsitteet**

### **ADHD-oire**

Attention-deficit hyperactivity disorder eli tarkkaavaisuus- ja ylivilkkaushäiriö, joiden ydinoireisiin kuuluvat tarkkaamattomuus, ylivilkkaus ja impulsiivisuus.

### **Aivovaurio**

Aivokudoksen vaurio, joka aiheutuu tapaturmasta.

### **ALS-tauti**

Lihasten toimintaa ohjaavien liikehermosolujen rapeuttava sairaus, joka esiintyy kummallakin sukupuolella aikuisiässä. Taudin aiheuttajaa ei tunneta.



### Applikaatio

Synonyymi sovellukselle. Ohjelmisto, jota ladataan älypuhelimelle, tietokoneelle tai tabletille.

### Autismi

Kehityshäiriö, joka ilmenee lapsuusiässä ja vaikuttaa henkilön viestinnässä ja sosiaalisessa vuorovaikutuksessa.

### Braille

Pistekirjoitusjärjestelmä, jota sokeat tai näkövammaiset käyttävät lukiessaan.

### EyeWriter

Silmänseurantaan pohjautuva laitteisto, joka konenäön ohjelmiston ja kameran tuella pystyy tunnistamaan käyttäjän silmäliikkeitä.

### GPS

Tulee sanoista Global Positioning System. Sisältää satelliittipaikannuksen, jonka avulla voidaan paikantaa käyttäjän sijaintia tarkasti koordinaattien avulla.

### iBrain -laite

Dataa monitoroiva laite, jota käytetään potilaan ajatuksien lukemiseen reaaliaikana.

### IR valodiodin

Käytössä infrapunakameroiden kanssa, IR valodiodin toimii kohdevalaisimena ja heijastuu esineisiin. Valodiodin pysyy näkymättömänä paljaalle silmälle.

### Kognitiivinen häiriö

Häiriö, joka johtaa normaalin ajatusprosessin keskeyttämiseen. Useimmat häiriötyypit koostuvat dementiaasta, houretilasta ja muistinmenetyksestä.

### Kognitiivinen tuki

Ohjelmistoon pohjautuva henkilökohtainen muistutusjärjestelmä esimerkiksi muistinmenetyksestä kärsiviä ihmisiä varten.

### NVDA näyttö

Tulee sanoista NonVisual Desktop Access ja tarkoittaa näytön ymmärtämistä muulla tavalla kun visualisella.

### OCR - Tekstintunnistus

Englanniksi Optical Character Recognition. Muokkaa koneellisen tekstin sähköisesti muokattavaan muotoon. Muut variaatiot ovat ICR ja OMR, joista ensimmäinen tunnistaa käsin kirjoitetut tekstit ja toinen rastitetut ruudut.

### Plug and Play -ominaisuus

USB:llä kytketyn laitteen ohjelmiston tunnistaminen ilman lisäasennuksia.

### Puhesyntetisaattori

Ohjelma, joka ruudunlukuohjelman avulla kääntää näytöllä olevan tekstin puheeksi.

### Robottiteknologia

Robottiikan hyödyntäminen teknologian avulla.

### Ruudunlukuohjelma

Tietokoneen näytöllä olevan tekstin tulkkausohjelma, jota käyttää puhesyntetisaattoria tai pistenäyttöä toimiakseen.

### Spears-algoritmi

Ajatuksia hahmottava algoritmi, jota iBrain -teknologia käyttää.

### Ubiikkiteknologia

Tosiin sanoen Internet of Things tai teollinen Internet. Tapa, jolla laitteet kommunikoivat keskenään.

### Tobii Dynavox

Kokoelma erilaisia puhegeneraattoreita, jotka auttavat vammaisia arjessaan.

### Web-Braille

Järjestelmä, joka mahdollistaa tekstin lukemista koneen näytöltä joko koneen näppäimistöön kiinnitettävän Braille-näytön tai pistekirjoitustulostimen avulla.

### Ympäristöhallintajärjestelmä

Kokonaisuus, joka mahdollistaa halutussa tilassa olevien sähkökäyttöisten laitteiden ohjaamisen kauko-ohjatusti.

Älykkäät apuvälineet

Hahmottavat käyttäjän tarpeita, ovat muokattavissa tilanteiden muutoksen seurauksena ja korvaavat joko fyysiset tai kognitiiviset puutteet. Toisin sanoen Intelligent Assistive Technologies.

## 2 Tietoperusta

Tässä luvussa tuodaan esiin vammaisuuden ja kehitysvammaisuuden määritelmät, jonka jälkeen tarkastellaan teknologian vaikutusta sokean henkilön elämään. Seuraavaksi tarkastellaan teknologian vaikutusta ensiksi ALS-taudista kärsivään huippufyysikon Steven Hawking:in elämään ja toiseksi erään kreikkalaisen kotirouvan elämään, joka kärsii myös ALS-taudista. Kolmas tapaus on aivovamman saaneen nuoren naisen tapaus ja viimeiseksi tuodaan autistin esimerkki. Luvussa 2 emme tarkastele kaikkia vammaisten kategorioita.

### 2.1 Vammaisuus

Fyysisesti vammainen henkilö tarvitsee päivittäisessä liikkumisessaan erilaisia tukilaitteita, jotka edistävät liikkumista. Työ- tai koulunkäynnissään, asioidessaan eri palveluissa ja kotona ollessaan vammaishenkilö hyötyy tukivälineistä kuten pyörätuoleista, erityistuoleista ja -pulpeteista, porrashissistä sekä muista nostolaitteista (Kehitysvammaisten Tukiliitto ry. Apuvälineet). Mainittuja laitteita tarvitaan lisäksi monissa ruokakaupoissa, julkisissa kulkuvälineissä, lentoasemilla ja elokuvateattereissa.

Henkilöillä, joilla on vakava vamma ja jotka eivät kykene kommunikoimaan normaaliin tapaan muiden ihmisten kanssa, on valtava tarve tukilaitteille. Vuonna 2010 julkaistun vammaispoliittisen ohjelman tavoitteena on vammaisten henkilöiden oikeudenmukaisen yhteiskunnallisen aseman turvaaminen myös käytännössä, joka käsittää heidän osallisuutta, yhdenvertaisuutta ja syrjimättömyyttä (Aarnika 2010). Liikkumiseen kykenemättömien normaaliin kommunikointiin on kehitetty ajatuksien kanavoitinta tekevä edistyskellinen kosketusnäyttö, joka toimii esimerkiksi silmäterän liikkeillä tai enkefalogrammien avulla (Henkilö A 2017a). Tutkimme vammaisten kategorioita, kuten sokeita, puhevammaisia, kuulovammaisia ja paralyttisiä luvussa 3.

### 2.2 Kehitysvammaisuus ja toimintakyky

Suomessa on kaiken kaikkiaan noin 50.000 kehitysvammaista henkilöä eli yksi prosentti koko väestöstä (Rintahaka 2017). Koko maailman väestöstä kaksi tai kolme prosenttia syntyy tai kasvaa kehitysvammaiseksi (Wikipedia 2017. Intellectual Disability). Kehitysvamma merkitsee vaikeutta uusien asioiden oppimiseen.

Valtakunnallisen kehitysvamma-alan toimijoiden ylläpitämän sivuston (Verkkopalvelu kehitysvammaisuudesta 2017) mukaisesti kehitysvammadiagnooseja ovat muun muassa ADHD, Autismi, Downin oireyhtymä, Epilepsia ja Touretten oireyhtymä. Kehitysvammaisten

Tukiliiton ry:n (2017. Kehitysvamma) mukaan kehitysvammaisdiagnoosi on lääketieteen edistymisen ansiosta monimuotoistunut. Monesti kehitysvammaiset henkilöt tarvitsevat erityishuoltoa, jota toteuttavat paitsi läheiset myös asiantuntija-asemassa olevat kuntouttajat.

Yksilön ja ympäristön välinen suhde muodostaa henkilön toimintakyvyn. Toimintakyvyn laatu on keskeinen tekijä henkilön arjessa pärjäämisessä ja ihmisten kanssakäymisessä. Toimintakyvyn näkökulmasta kehitysvammaisten taidot eivät ole riittäviä tilanteiden suoriutumiseksi ja tämän takia ohjaajien ja hoitajien avustus on tärkeää (Kaski, Manninen & Mölsä 2017). Tutkimme muutamia kehitysvammaisten kategorioita luvussa 3.

### **2.3 Sokean ja näkövammaisen avun tarpeet**

Helsinkiläisen valaistusvalmistajan ja valaistusalan asiantuntijayrityksen Innolux Oy:n toimitusjohtaja Jukka Jokiniemi sairastui kaksikymmentävuotiaana silmänpohjan rappeumaan. Silmänpohjan rappeuma on silmätautien erikoislääkäri Seppänen (2013) mukaan sairaus, joka kohdistuu näkemisen alueelle. Rappeuma on yleinen ikääntyneille; noin kolmasosa yli 80-vuotiaista ja noin kymmenesosa yli 60-vuotiaista sairastuu silmänpohjan rappeumaan (Seppänen 2013).

Sokeudestaan huolimatta Jokiniemi on päättänyt jatkaa normaaliaskareitaan kuten puiden kaatamista mökillään, tanssimista ja purjehdusta (Pihlajaniemi 2015). Kansallisen sokeiden instituutin julkaiseman raportin (2009) mukaan, jonka teetti Surrey:n Sosiaali- ja markkinatutkimus, sokeilla ja näkövammaisilla on suuria yksilöllisiä avuntarpeita. Tutkimuksessa tutkittiin 16-94 vuotiaita näkövammaisia ja 83 sokeita aikuisia ja lisäksi kymmentä näkövammaista tai sokeaa 5-15 vuotiaista lasta (Surrey Social and Market research 2009, 5). Näönmenetyksen seurauksena on vaikeus elää spontaanisti, luku-, työllistymisvaikeus ja mahdollinen työn menetys, kyvyttömyys kodinaskareiden ja kauppaostosten suorittamiseen ja sosiaaliset rajoitteet.

On selvää, että syntymästään sokeat sopeutuvat helpommin sokeuden rajoitteisiin. Niille, joille sokeus on ilmestynyt yllättäen, on enemmän vaikeuksia sopeutua uuteen tilanteeseen ja monesti he tuntevat itsensä avuttomiksi (Surrey Social and Market research 2009, 4-7.) Toteamme, että näkövammaisilla ja sokeilla ihmisillä on yllättävän paljon yksilöllisiä tarpeita ja tutkimme heille sopivia apuvälineitä luvussa 3.1.

## **2.4 ALS-tauti, paralyttiset ja avun tarpeet**

Otetaan esimerkiksi maailmankuuluisan huippufyysikon Stephen Hawking'in tapaus; Hawking'in parantumaton Amyotrofinen lateraaliskleroosi eli 'ALS' on liikkumattomuuden lisäksi estänyt myös hänen puhe- ja kirjoittamistaitoaan. Laaksovirran (2012) mukaan Amyotrofinen lateraaliskleroosi on aikuisten sairaus, joka vahingoittaa liikehermoja ja vähitellen lihakset heikkenevät.

Myös kolmen lapsen äiti Kiki Tsakiri sairastui vuonna 1999 kolmannen lapsensa syntymän jälkeen ALS-tautiin. Asteittain hän menetti puhe- ja liikkumiskykynsä (Davila 2010).

Yhdysvalloissa Philadelphiassa sijaitsevan ALS Greater Philadelphia Chapter -yhdistyksen julkaisun (2000) mukaan ALS-tautiin sairastuvilla potilailla tulee olemaan paljon tukitarpeita sairauden edetessä. Mitä tulee hengittämiseen, heillä on useimmiten heikoista keuhkoista johtuen hengittämisvaikeuksia. (Oppenheimer 2000, sivu 1). Vaikeuksiin listataan myös nielemisvaikeus ja ruokailusta johtuvat tukehtumisvaarat. (Oppenheimer 2000, sivu 4). Jotkut potilaat eivät liiallisista oraalisisistä erityksistä ja erityksen johdosta kykene yskimään (Oppenheimer 2000, sivu 4). Potilailla on usein kramppeja, spastisuutta, yhtäkkistä väsymystä ja vähitellen liikkumisongelmia (Oppenheimer 2000, sivu 17-18).

Tietenkin jokaisen potilaan tilanne on yksilöllinen, mutta taudin edetessä aiemmin mainitut vaikeudet tulevat esiin. Tutkimme mahdollisia apuvälineitä paralyttisille ja ALS-tautia poteville henkilöille luvussa 3.3.

## **2.5 Traumaattinen aivovaurio ja avun tarpeet**

Nykyään kaksikymmentävuotias, naishenkilö, Mirto Papadomichelaki oli vuonna 2012 joutunut vakavan väkivallan uhriksi; väkivallan johdosta hän sai vakavia aivovaurioita ja selkäydinvamman. Neurologian professorin Tenovuon (2010) mukaan aivovaurio on tapaturman aiheuttama aivokudoksen vaurio. Nuori nainen menetti puhe- ja liikkumiskykynsä.

Potilaan saatua ensihoitoa ja tilansa vakautuessa seuraa apuvälineiden ja -laitteiden käyttöönotto (Traumatic Brain Injury). Disability Rights New Jersey:n artikkelin (2011) mukaan traumaattinen aivovaurio johtaa kognitiivisiin, tunneperäisiin, liikkumis- ja aistihäiriöihin kuten pitkä- tai lyhytaikais muistinmenetykseen, unioongelmiin ja keskittymisvaikeuksiin. Yhdysvalloissa sijaitsevan kansallisen bioteknologian

tiedotuskeskuksen sivustolla olevan Kansallisten terveydenhuoltopalvelujen julkaiseman artikkelin (Bharucha ym. 2009, sivu 1) mukaan amerikkalaisten dementiaa sairastavien potilaiden määrä kolmenkertaistuu vuoteen 2050 mennessä, mikä tuo mukanaan kasvavia hoitotarpeita.

Toteamme, että muistiin vaikuttavat sairaudet yleistyvät vuosien kuluessa, joten asiaan on reagoitava. Luvussa 3.4 tarkastellaan mahdollisia teknologisia apuvälineitä traumaattiseen aivovairioon sairastuneille.

## **2.6 Autistin avun tarpeet**

Yhdysvaltalainen kuudesluokkalainen Kelby Johnson syntyi autistina. Huttusen artikkelin (2016) mukaan autismi on pysyvä kehityshäiriö, joka vaikuttaa potilaan kommunikointiin ja tämän sosiaaliseen vuorovaikutukseen. Autismin takia Johnson oli aina kommunikoinut eleillä, näyttämällä ja piirtämällä puhumisen sijasta (Tobii Dynavox. Kelby Johnson).

”Autistinen henkilö tarvitsee paljon tukea lapsuusiästä lähtien. Onneksi nykypäivänä löytyy pelejä autisteille, jotka todistetusti auttavat heitä ja läheisiään kommunikoimaan. Olisi mielenkiintoista nähdä, miten teknologia vaikuttaa autisteihin nykypäivänä ” (Henkilö A 2017b.)

Autism speaks tietopankin (2017) mukaan epilepsia-kohtauksia ilmenee 20-40% kaikista autisteista ja muita usein autisteilla ilmeneviä sairaskohtauksia ovat masennus, tarkkaavaisuus- ja ylivilkkaushäiriö eli 'ADHD', vatsaongelmia ja unihäiriö.

Tämän astisen kokemuksen mukaan autisteilla on usein tärkeät kädet ja epävakaut sormet . Monilla autisteilla, joita olen tavannut, on vakavia epilepsia-kohtauksia. Epilepsia-kohtauksia varten potilaille annetaan päivittäin vahvoja lääkkeitä kuten lamotrigiiniä sisältävä Lamictal (Henkilö A 2017c.)

Mahdollisia apuvälineitä autisteille tarkastelemme luvussa 3.5.

### **3 Teknologiset laitteet ja ohjelmistot vammaisille ja kehitysvammaisille kategorioittain**

Tässä luvussa esitetään seuraavat kategoriat: sokeat, mykät, kuurot, paralyttiset, aivovaurion kokeneet, autistit ja ADHD -henkilöt. Tutkimme jokaiselle kategorialle soveltuvat teknologiset työkalut ja teknologian vaikutuksen heidän kykyynsä lukea, ilmaista ajatuksensa tai liikkua. Tämän luvun havaintojen syvempi analysointi ja mielipiteet esiintyvät luvussa 4. Apuvälineiden löytämiseen edesauttoi Eurooppalainen apuvälinetietojen verkosto, johon Euroopan tunnetuimmat toimijat ovat koonneet kaikki tarjolla olevat apuvälineet, joista hyötyvät toimintarajoitteiset henkilöt ja heidän läheisensä. (Eastin 2017). Lisäksi mielipiteitään kanssani jakoi toimeksiantajani.

Koskien kehitysvammaisia, olen jättänyt tutkittamatta Downin syndrooman potilaat ja monet muut kehitysvammaisiin kuuluvat diagnoosit perustellen valintaani. Diagnooseja on valtakunnallisen kehitysvamma-alan toimijoiden verkkopalvelun Vernerin (Verkkopalvelu kehitysvammaisuudesta 2017) mukaan kaiken kaikkiaan viisikymmentäyhdeksän ja, mikäli kaikki kategoriat olisi sisällytty tutkimukseen, siitä tulisi erittäin laaja ja pitkä. Tässä tutkimuksessa perehdytään vain yleisimpiin kehitysvammakategorioihin kuten autismi ja ADHD.

#### **3.1 Sokeiden ja näkövammaisten tukeminen**

Näkövammaisten henkilöiden suurimpia ongelmia ovat Salmisen (2010, sivu 68) mukaan tiedonsaanti ja liikkuminen. Tiedonsaantiin sisältyvät uutisten ja muun tekstin lukeminen sekä opiskeleminen, jotka edellyttävät riittävän hyvää näköaistia. Näkövammaisten ja sokeiden tiedonsaantia tulee tueta muilla ratkaisuilla, jotka korvaavat näköä. Liikkumisen ongelmina ovat kaupassa asiointi ja tuotevertailujen teko, pankissa tai pankkiautomaatilla asioiminen, laskujen maksaminen ja paljon muita (Salminen 2010, sivu 68).

Tutkimuksessa ei käsitellä kuuronäkövammaisia. Tässä osiossa tutkimme millä tavalla nykyteknologia palvelee sokeita ja näkövammaisia ihmisiä arjessaan; lukemisessa, näön tukena, ulkoilussa ja kommunikoinnissa. Tarkastelemme lisäksi luvussa 2.3 mainitun Jukka Jokiniemen avunsaantia koskien teknologiaa.



### 3.1.1 Tiedonsaanti

Otetaan esimerkiksi synnynnäinen sokea kuusitoistavuotias nuori, nimeltään Marko. Hän kykenee nykyteknologian avulla lukemaan kelloa ja aikatauluttamaan menonsa. Dot -niminen yhtiö on tuonut markkinoille Dot -nimisen Braille-kellon, jota käyttäjä lukee tunnetulla Braille-metodilla (Huffington Post 2017). Dot -kello tarjoaa Markolle pientä itsenäisyyttä sekä työkalun hahmottamaan ajan kulumista. Alla oleva kuva esittää Dot Braille SmartWatch:in.



Kuva 1. Dot Braille SmartWatch, lähde: <http://www.dotincorp.com>

Koska Dot kelloa on lähdetty myymään kohtuulliseen hintaan keväällä 2017 Lontoossa, Isossa-Britaniassa, tekee tuotteesta helposti saatavan. Dot Braille SmartWatch -kello ei ole ainut pistemerkinnoin varustettu kello vaan verkkokaupoistakin saa rannekellojen lisäksi taskukelloja tai herätyskelloja pistemerkinnoin (Avisis 2017).

Markkinoilla on pidemmän ajan olleet myynnissä sokeita varten tarkoitettuja kelloja, jotka ilmoittavat ajasta puheen avulla. Lisäksi löytyy kelloja heikkonäköisille (Avisis 2017). Alla muutama esimerkki puhuvista kelloista.



Kuva 2. Puhuva naistenkello, lähde: <http://www.lssproducts.com>



Kuva 3. Puhuva herätyskello, lähde: <http://www.lssproducts.com>

Monilla paristokäyttöisillä taskukelloilla on herätystoiminto ja lisäksi päivämäärän ilmoittamisen -toiminto (Salminen 2010, sivu 73). Kelloja löytyy muualtakin verkosta kuten Maxiaids.com, timeoptics.com ja eBay. Kaikkien sokeille tarkoitettujen kellojen kohdalla on ladattavissa oleva pdf -käyttöohje. Kelloja on tarjolla melko rajoitetusti, sillä useiden mallien kohdalla pitää tehdä ennakkovaraus hyvin aikaisin. Toimeksiantajan (Henkilö A 2017a) mielestä kuvassa 1 esitetty Dot Braille SmartWatch on muista mainituista kelloista ylivoimaisin sillä se on tyylikäs, se on varustettu sokeiden omalla kielellä ja se ei vahingossakaan aiheuta epämukavaa oloa käyttäjälle.

”Mitä jos esimerkkitapauksemme olisi konsertissa ja yhtäkkiä kello alkaisi hälyttämään uudesta ajasta. Tämä pahimmassa tapauksessa aiheuttaisi erittäin epämukavaa oloa sekä kellonomistajalle että kanssaoilijoille ” (Henkilö A 2017b.)

Tietokirjojen, kaunokirjallisuuden ja uutisten lukeminen toimii vaikuttavana tekijänä yksilön oppimisessa ja ajatusten lisäksi mielikuvituksen avaamisessa. Tähän mennessä sokeille tarkoitettu perinteinen kirjatyyppi on ollut Braille-kirja, joka tekstin sijaan sisältää kohotettuja pisteitä. Sokea tai puolisokea lukija pystyy Braille-metodilla ymmärtämään pisteillä esitetyt kirjaimet (American Foundation for the Blind). Braille -pistekirjoitusta kehitettiin 1820 -luvulla ja tämä on edelleen suosittu asemassa (Salminen 2010, sivu 75). Alla esitetty kuva Braille-kirjasta.



Kuva 4. Perinteinen braille-kirja, lähde: <https://www.visionaware.org>

Esikoululaisille on tarjolla pistekirjoituksen opetuslautoja ja nappuloita pistekirjoituksen harjoittelua varten ennen braille-kirjan lukemisen opettelua (Salminen 2010, sivu 75).

Kansallisen sokeiden instituutin julkaiseman raportin (2009) mukaan sokeiden ja näkövammaisten ammatti- tai korkeakouluopiskelijoiden materiaalin hakeminen Braille tai Web-Braille muodossa oli opiskeluvuosina haastavaa. Heillä oli lisäksi vaikeuksia pysyä annetuissa aikatauluissa opiskelussaan (Surrey Social and Market research 2009, 11.)

Braille-kirjojen saatavuusongelma toi mukanaan tarpeen löytää vaihtoehtoinen menettely lukemiseen ja opiskeluun. Tähän tarpeeseen keksittiin äänilaitteet. Sokeiden ja näkövammaisten koulutus- ja kuntoutusliiton aktiivisena jäsenenä toimivan Steven Kelley:n tuoreen artikkelin (2017) mukaan tablettien yleistyminen on vaikuttanut yllättävästi ihmisten lukukulttuuriin ja lisännyt helpoutta sokeiden ja näkövammaisten lukemisessa. Perinteistä Braille-kirjaa korvaavat usein elektroniset lukulaitteet tai applikaatiot.

Yhdysvalloissa Los Angelesin Audiotietojen lukemispalvelun AIRS-LA applikaatio tarjoaa laajan valikoiman audiomateriaalia sokeille ja näkövammaisille sekä on nimestään huolimatta käytettävissä myös Los Angelesin ulkopuolella (Kelley 2017). AIRS-LA

valikoima koostuu paikallisista lehdistä, aikakauslehdistä, podcasteista ja luennoista. Alla esitetty kuva AIRS-LA applikaation käyttöliittymästä.



Kuva 5. AIRS-LA applikaatio, lähde: <http://www.itunes.apple.com>

AIR-LA:ta vastaavia lukuohjelmia ovat ilmainen lankapuhelimen tai älypuhelimien kautta toimiva NFB-NEWSLINE Sero, Voice Dream Reader ja muita vastaavia. Henkilöillä, joilla ei ole käytössä tietokonetta, on mahdollisuus hankkia digitaalinen äänikirjojen soitin, johon ostetaan erikseen nauhoja tai CD-levyjä (Kelley 2017.) Alla esitetty malli digitaalisesta soittimesta.



Kuva 6. Digitaalinen äänikirjojen soitin Book Port Plus, lähde: <http://www.afb.org>

Äänikirjojen soittimilla käyttäjä pystyy siirtymään sivulta toiselle ja selaamaan äänikirjoja helposti. Suomessa näkövammaisten kirjasto Celia tarjoaa näkövammaisille ja sokeille kattavan valikoiman äänikirjoja (Salminen 2010, sivu 78.)

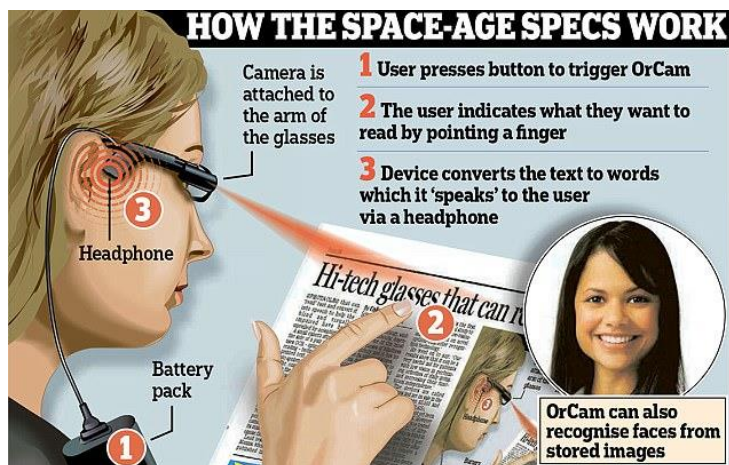
Äänikirjoista ja -lehdistä on ollut paljon hyötyä työtä etsiville sokeille ja näkövammaisille. Äänikirjojen soitinten käyttäminen ei pelkästään auta heitä pysymään tietoisina maailman menosta vaan lisäksi auttaa vapaa-ajan vietossa sen sijaan, että murehtisivat työttömyyttä. Myös ikääntyneiden ihmisten harrastuksien suosikiksi on noussut lukeminen ja siitä voisi tulla haastaavaa, jos äänikirjojen soittimista ei tiedettäisi (Surrey Social and Market research 2009, 102-104.)

Tulisiko braille-kirjat korvata kokonaan äänilaitteilla? Mielipiteet asiasta esiintyvät luvussa 4.1.1.

### 3.1.2 Näkeminen

Henkilöillä, joilla on vakava näkövamma, on mahdollisuus nähdä ja lukea erikoislaitteiden avulla. Optisten merkkien tunnistusta aikaansaavaa minikameraa sisältävä OrCam -laite käyttää optisten merkkien tunnistamisteknologiaa 'OCR' sekä napin painalluksella kääntää tekstin sanoiksi suoraan käyttäjän kuulokkeeseen (Fernandez 2016). Laite kiinnitetään

silmälaseihin. Laite ei rajoitu tekstien tunnistamiseen vaan se osaa tunnistaa kasvoja ja esineitä (Fernandez 2016). Alla esitetty kuva laitteesta ja käyttöohjeista.



Kuva 7. OrCam lukulaite, lähde: <http://www.dailymail.co.uk>

OrCam:ia vastaavia lukulaitteita on muitakin olemassa, mutta eivät ole vielä yleisesti saatavilla investoijien puutteesta tai laitteiden suurista kustannuksista johtuen. Prototyyppejä on kuitenkin kehitetty. Esimerkiksi Meksikon Kansallisessa Tutkimus- ja jatkokoulutuskeskuksessa (CINVESTAV) on valmistumassa AI Glasses -älylasien projekti, jossa yhdistyvät tekoäly, ultraäänitekniikat ja laskennallinen geometria GPS teknologian avulla (Hill 2014). Alla esitetty kuva mainituista prototyyppilaseista.



Kuva 8. CINVESTAV keskuksen älylasit, lähde: <https://www.digitaltrends.com>

Kuvan 8 CINVESTAV prototyyppilaseilla pystyy kuulemaan annettuja gps-ohjeita, identifioimaan kasvoja tai esineitä ja ohittamaan sellaisiakin esteitä kuten lasiovia (Hill 2014).

Kanadassa, torontolainen eSight -yhtiö on tuonut markkinoille älylaseja niille henkilöille, joilla on vakava näkövamma. Myynnissä oleva viimeisin versio nimellä eSight 3 käyttää suurella nopeudella ja -tarkkuudella toimivaa kameraa ja kaksi OLED näyttöä sekä algoritmien avulla parantaa videon laatua ja kontrastia. Laseilla on lisäksi zoomausmahdollisuus (Gartenberg 2017.) Alla esitetty kuva eSight 3 laseista.



Kuva 9. eSight 3 älylasit, lähde: <https://www.esighteyewear.com/technology>

Mielipiteet älylasien käyttöönotosta ja niiden huonoista sekä hyvistä puolista luvussa 4.1.2.

### 3.1.3 Liikkuminen

Synnyynnäistä sokeaa tai näkövammaista vauvaa ohjataan kuntoutukseen, jonka tavoitteena on lapsen kehittyessä luoda mahdollisimman hyvät valmiudet liikkumisen oppimiseen. Aikuisiällä näön menettäneellä on huomattavasti vaikeampaa oppia liikkumaan uudella tavalla verrattuna synnyynnäiseen sokeaan (Salminen 2010, sivu 69.)

Sokean henkilön liikkuminen voi olla erittäin haastavaa etenkin asutuilla alueilla. Esteet kuten katukyltit ja -mainokset, leveät tolpat tai asfaltilla olevat reiät eivät ole helposti tunnistettavissa perinteisillä kävelykepeillä. Liikkumisen tueksi on tarjolla apuvälineitä, kuten elektronisia keppejä tai vaatteisiin kiinnitettyjä laitteita, joita kutsutaan navigointilaitteiksi. Navigointilaitteiksi luokitellaan puhuvia GPS-navigointilaitteita, laserkeppejä tai elektronisia keppejä, puhuvia opasteita ja puhuvia kompassseja (Salminen 2010, sivu 71). Eurooppalaiselta apuvälinetietojen verkostosta löytyy paljon eri apuvälineitä liikkumiseen (Eastin 2017).



UltraCane on markkinoilla oleva elektroninen keppi, joka ilmoittaa värähtelyjen muodossa kahden metrin etäisyydellä edessä olevista esteistä. Keppi ilmoittaa tarkasti millä puolella liikkujaa este sijaitsee. Alla kuva UltraCanesta.



Kuva 10. Elektroninen kävelykeppi UltraCane, lähde: <http://www.eastin.eu>

BuzzClip on pieni kannettava orientaatiolaite, joka kuvassa 10 esitetyn UltraCane:n tapaan hälyttää vibratioiden avulla käyttäjää edellä olevista esteistä kahden metrin etäisyydeltä. BuzzClip toimii ylimääräisenä suojana, kun sitä käytetään kävelykepin tai opaskoiran lisätukena. Jos laite kiinnitetään ylävartaloon, tämä hälyttää käyttäjän ylävartalon korkeudella olevista esteistä ja toisinpäin (Eastin 2017.) Alla kuva kiinnitettävästä BuzzClip:istä.



Kuva 11. Kannettava orientaatiolaite BuzzClip, lähde: <http://www.eastin.eu>

Elektroninen XploR keppi eroaa yllä olevasta UltraCane -elektronisesta kepeistä ja vastaavistaan siksi, että se GPS-paikannuksen lisäksi tarjoaa läheisten tunnistusmekanismien. Kolmen Birmingham yliopiston IT-opiskelijoiden keksintö käyttää älypuhelimien teknologiaa tunnistamaan läheisten läsnäoloa kymmenen metrin etäisyydeltä ja hälyttää käyttäjää vibratioiden avulla. Kepin käyttäjä pystyy navigoimaan läheistensä



suuntaan bluetooth:in kautta välittyvien ääniohjeiden avulla (Birmingham University 2016.) XploR ei ole vielä yleisesti saatavilla.

I-Phone:n omistavilla sokeilla tai näkövammaisilla on mahdollisuus hankkia älypuhelimeensa helppokäyttöisen navigaattori. Se korvaa monissa tapauksissa perinteisen pistekompassin, jonka kannen avattua suuntalevyt lukkiutuvat ja ilmansuuntia pystyy lukemaan pistemerkinnoin (Salminen 2010, sivu 71). Myynnissä on lisäksi puhuvia digitaalisia kompasseeja. Alla esitetty digitaalinen puhuva kompassi.



Kuva 12. Digitaalinen puheella tuettu kompassi, lähde:

<https://assistech.com/store/talking-compasses-and-navigation-systems/1722001>

Navigon MobileNavigator North America on yhdysvaltalaisia varten suunniteltu navigaattori, jossa on tehostettu jalankulkunavigaatiojärjestelmä. Applikaatio sisältää Take Me Home - palvelun, joka vie käyttäjän nopeinta reittiä kotiin. Mikäli henkilö vastaanottaa puhelun navigoinnin aikana, applikaatio pysähtyy, mutta puhelun jälkeen käynnistyy jälleen automaattisesti. Muita näkövammaisille tai sokeille tarkoitettuja navigaatioapplikaatioita ovat muun muassa LazarilloApp, Seeing Eye GPS ja LookAround GPS (Leibs 2016; iTunes 2017.)

Kahden käyttäjän, omani sekä toimeksiantajan mielipiteet esitetään luvussa 4.1.3.

### **3.1.4 Kommunikointi**

Isonäppäinpuhelin toimii hyvänä ratkaisuna näkövammaisille. Kyseisen puhelimen näppäimet ovat noin kahden tai kolmen senttimetrin levyiset ja korkoiset. Markkinoilla on langattomia puhelimia, puheen avulla toimivia puhelimia ja isonäppäinmatkapuhelimia. Alla esitetty esimerkki isonäppäinlankapuhelimesta.



Kuva 13. Isonäppäinpuhelin, lähde: <https://assistech.com/store/blind-and-low-vision-corded-telephones/9254552>

Kuvan 13 puhelimen näppäimien välin selkeys auttaa numeroiden tunnistamisessa. Isonäppäinpuhelimissa on yleisesti monta tallennus- ja muistipaikkaa, jotka mahdollistavat pikavalintojen teon (Salminen 2010, sivu 73). Mielestäni isonäppäinpuhelimien ominaisuudet auttavat sokeita kommunikoimaan helposti kotona ollessaan.

Sokean henkilön ollessa vaarallisessa tilanteessa muun muuassa murtoyrityksen tai väkivaltaisen tilanteen uhrina on tarjolla henkilökohtaisia hälytysjärjestelmiä. Eurooppalaisesta apuvälinetietojen verkostosta löytyvät kaksi hälytyskelloa, joiden tärkeimpiin ominaisuuksiin kuuluvat laitteen paikannus ja käyttäjän vuorokautinen monitorointi sekä kellon avulla käyttäjä pystyy olemaan yhteydessä kolmeen valittuun yhteyshenkilöön. mCareWatch -nimisiä hälytyskelloja voi tilata valmistajan sivuilta (Eastin 2017). Alla kuva yhdestä myynnissä olevasta hälytyskellosta.



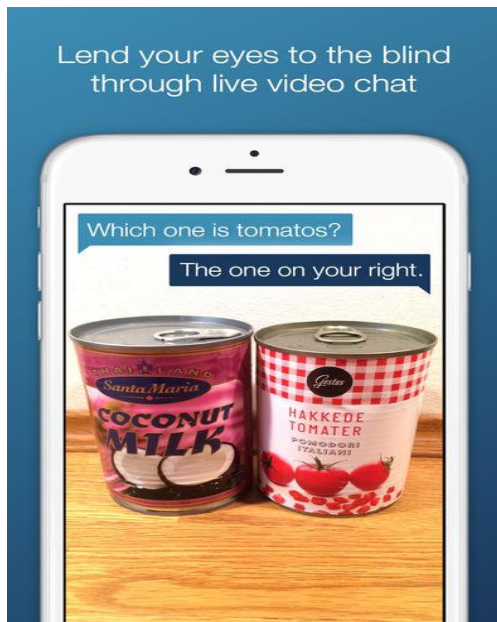
Kuva 14. Hälytyskello mCareWatch, lähde: <http://www.eastin.eu>

Kuvassa 14 oleva kosketusnäyttöinen hälytyskello monitoroi käyttäjän passiivisuutta, hälyttää viestin yhteyshenkilölle käyttäjän ollessa määritelyn geograafisen alueen ulkopuolella, on vedenkestävä ja siitä pystyy soittamaan tai vastaanottamaan puheluita (Eastin 2017.)

Luvussa 2.3 mainittu Jukka Jokiniemi käyttää puhesyntetisaattoria sosiaalisen median viestien ja lehtien lukemiseen. Tietokoneen äänikorttia käyttävä puhesyntesisaattori kääntää näytöllä olevan tekstin puheeksi. Puhesyntesisaattori toimiakseen tarvitsee ruudunlukuohjelman, kaiuttimet ja kuulokkeet (Näkövammaisten liitto ry; Pihlajaniemi 2015.)

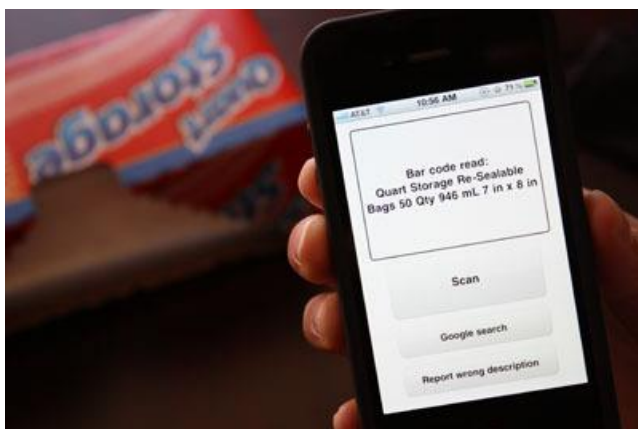
Puhesyntetisaattoreita ja integroituja järjestelmiä on saatavilla monilta tahoilta muun muassa NanoPac:ilta, Amerikan Sokeiden säätiöltä ja AcapelaGroup:ilta. AcapelaGroup:in uusimpaan Infovox 4 USB-toimivaan laitteeseen on integroitu useat ominaisuudet kuten NVDA näytönlukija, aksentti- ja äänenmuokkaaja. Muita vastaavia puhesyntesisaattoreita ovat Microsoft Speech Engine, DoubleTalk LT, Eloquence, TexTaLK ja DECTalk sekä näytönlukijoita ovat CDesk Compass, COBRA 10, CakeTalking ja Eye-Pal Ace (American Foundation for the Blind.)

Tanskalainen Be My Eyes on iOS puhelimiin ladattavissa oleva applikaatio, joka parantaa sokean henkilön selviytymistä arjessaan; applikaatiota käyttävät sokeat tai näkövammaiset henkilöt ottavat yhteyttä käytettävissä olevaan avunantajaan suoran videoyhteyden avulla. Oliko kyse tietyn tuotteen päiväyksestä tai kaupassa tuotteiden etsimisestä, seuraava käytettävissä oleva käyttäjä auttaa painetun napin takana (iTunes 2017.)



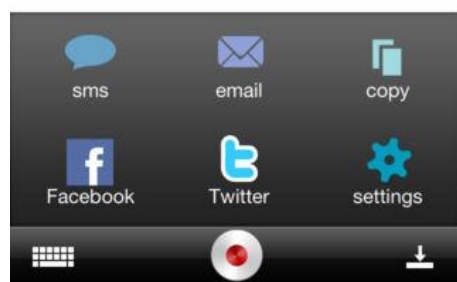
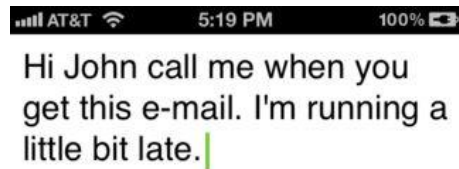
Kuva 15. Be My Eyes applikaation mainos. Lähde: <http://www.itunes.apple.com>

Varsinkin iPhone käyttäjillä on runsas valikoima sokeille tai näkövammaisille tarkoitettuja applikaatioita, jotka mittaa verenpainetta, tunnistavat värejä, valuttaa tai vaatteita, auttavat ravintolalistan lukemisessa tai sanelevat sähköpostia (Leibs 2017). Kuvailtaan muutama applikaatio, joka auttaa sokeiden kommunikoinnissa ja asioimisessa. Digital Miracles yhtiön tuottama Digit-Eyes applikaatio toimii viivakoodinlukijana ja tunnistaa yli 37 miljoonaa tuotetta kuten vaatteita, elintarvikkeita ja DVD-levyjä, joissa on viivakoodi. Tuote maksaa ainoastaan kymmenen dollaria ja on erinomainen apu ostosten teossa. (iTunes 2017.)



Kuva 16. Digit-Eyes Audio Labeler applikaatio, lähde: <https://blindtechnology.wordpress.com>

Nuance Communications:in valmistama Dragon Dictation -applikaatio auttaa käyttäjää päivittämään sosiaalisen median kanaviaan sekä lähettämään teksti- tai sähköpostiviestejä pelkästään äänen avulla. Applikaatio toimii iPhone tai iPad laitteilla ja vaatii Internet-yhteyden (iTunes 2017.) Alla esitetyt kaksi kuvaa applikaation käyttöliittymästä.



Kuva 17. Dragon Dictation applikaatio – äänitys, lähde: <https://itunes.apple.com>



Kuva 18. Dragon Dictation applikaatio – viestin lähetyskanavat, lähde: <https://itunes.apple.com>

Be my Eyes, Digit-Eyes Audio Labeler ja muihin yllä mainituihin applikaatioihin voi tutustua yli kolmenkymmenen vuoden kokemuksella tekniikan veteraanin Peter Cantisanin kirjaan

nimeltä ”Twenty-Two Useful Apps for Blind iPhone Users”, jota saa tilattua muun muassa Braille tai Web-Braille formaatissa (Leibs 2017). Tarjolla on runsaasti applikaatioita sokeille tai näkövammaisille, jotka helpottavan heidän elämäänsä.

Testausta varten asensin omalle Android puhelimelle näkövammaisille tarkoitettun sovelluksen. Mielenpitoet sokeiden sovelluksista ovat luettavissa luvussa 4.1.4.

## **3.2 Mykkien ja kuurojen tukeminen**

Mykkien kanssakäyminen vieraiden puhuvien ihmisten kanssa on ensimmäisille suuri kynnys johtuen avuttomuudesta verbaaliseen kommunikointiin. On olemassa syntymästään saakka olevia mykkiä ja lisäksi tapaturman tai kurkunpään syövästä johtuva laryngetomia eli kurkunpään poiston seurauksena aiheutunut mykkyys. Suuri kynnys kommunikointiin on monesti kuuroillakin ihmisillä, jotka ymmärtävät eleitä ja kasvopiirteitä mutta eivät puhetta. Kuuroksi voi syntyä tai sitten ei; ikääntynyt henkilö voi menettää kuulonsa ja lisäksi erittäin kovan metelin seurauksena, otoskleroosin tai välikorvan tulehduksen myötä henkilö voi joutua kuuroksi (Salminen 2010, sivu 85).

Tutkimuksessa ei käsitellä kuuronäkövammaisia. Tässä luvussa tutkimme millä tavalla nykyteknologia palvelee sekä mykkien että kuurojen henkilöiden kommunikointia. Paneudumme edelleen teemaan ja esittelemme mitkä ovat sopivat laitteet tai applikaatiot molempien edellä mainittujen vammaistapauksien kohdalla.

### **3.2.1 Mykkien ja puhevammaisten kommunikointi laitteiden tuella**

Mykkien tapa kommunikoida piilee viittomakielessä, jota he käyttävät läheisten ja kavereiden kanssa kommunikoidessa. Teknologian kehityksen edetessä on kuitenkin kehitetty uusia laitteita ja applikaatioita, jotka tarjoavat mekaanisen äänen mykälle henkilölle. On vielä olemassa kommunikointilaitteita, joita puhevammaiset käyttävät puhumisen sijaan ja nämä ovat: 1) puhelaitteet, jotka toistavat aiemmin nauhoitetut ääniviestit ja 2) näppäimistöillä varustetut laitteet, jotka lukevat ääneen laitteiden näytölle kirjoitetut viestit (Salminen 2010, sivu 102). Laitteet, jotka tukevat tai korvaavat puhetta kutsutaan lyhenteellä ACC eli englanniksi ’Augmentative and Alternative Communication’ (Huuhtanen 2011, sivu 15). Mielenpitoet puhelaitteista ja näppäimistöillä varustetuista laitteista esiintyvät luvussa 4.2.1.

Seuraavaksi tarkastelemme mekaanista ääntä tuottavia laitteita. Tämän luvun äänentuottolaitteet ovat suosittuja syöpäpotilaille, joilta puuttuvat puheen tuottamiseen tarvittavat äänihuulet (Henkilö A 2017d). Esimerkki mekaanista ääntä tarjoavasta laitteesta on ulkopuolisesti kaulan kohdalle laitettava elektroninen laite nimeltä Electrolarynx (Wikipedia 2017. Electrolarynx), joka on toisin sanoen puhevibraattori tai äänentuoton apuväline. Alla kuva ääntä tuottavasta laitteesta.



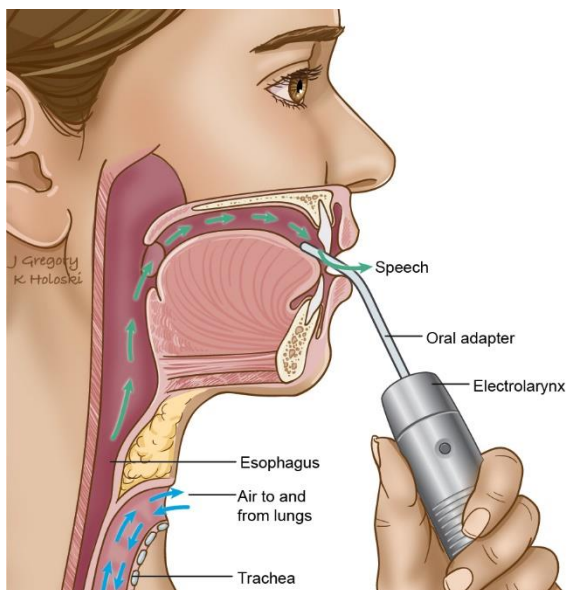
Kuva 19. Servox -merkkinen äänentuoton apuväline, lähde: <http://www.brucemedical.com>

Kuvassa 19 näkyy paristoilla toimiva äänentuoton apuväline laturinsa kanssa. Äänen voimakkuutta voi muuttaa kuvassa näkyvien mustien nappien painalluksella. Laite pitää sijoittaa leuan alle ja kokeilla, miltä kohdalta ääni kuulostaa selkeältä (Jensen 2013). Laite yksinkertaisuudessaan tuottaa värähtelyn signaalin, joka muuntuu puheeksi pehmeän suulaen, suun liikkeiden tai kielen avulla (Eastin 2017). Eurooppalaisen apuvälinetietojen verkostosta löytyy kahdeksan samantyyppistä äänentuoton laitetta, joista vain osa tarvitsee laturia toimiakseen. Alla Eurooppalaisen apuvälinetietojen verkoston sivuilta löytyvä kuva digitaalisesta äänentuottajasta.



Kuva 20. Nu-Vois III Digitaalinen äänentuottolaite, lähde: [www.eastin.eu](http://www.eastin.eu)

Kuva 20 esittää paristokäyttöistä apuvälinettä, jota voi käyttää suunsisäisestäikin (Eastin 2017). Seuraavassa kategoriassa ääntentuottolaiteista on suuhun laitettavalla adapterilla toimivat laitteet. Kuva 21 esittää, millaiselta suuhun laitettava adapteri näyttää.



Kuva 21 Suuhun laitettava adapteri, lähde:

<http://headandneckcancerguide.org/adults/cancer-diagnosis-treatments/surgery-and-rehabilitation/surgeries-to-aid-breathing-and-eating/speech-and-swallowing-rehabilitation/>

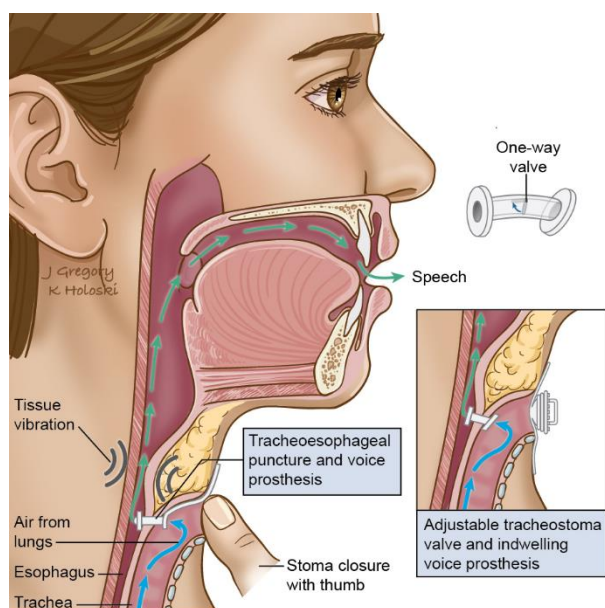
Kuvan 21 sisältämä adapteri on sopivin vaihtoehto niille henkilöille, jotka joko haavojen tai tuoreen leikkauksen takia eivät pysty asettamaan äänentuottolaitetta kaulassa. Adapteri on



ihanteellinen myös niille henkilöille, joiden yksilöllinen tilanne estää puheen olevan riittävän selkeä (Jensen 2013.)

Äänentuottolaitteiden mekaanista ääntä on teknologian ansiosta kehitetty vastaamaan puhujan äidinkielen sävyjä ja aksenttia (Wikipedia 2017. Electrolarynx).

Kolmas puheen kuntoutustapa on nimeltään Trakeoesofaageaalinen punktuuri eli 'TEP', jossa äänentuottolaite sijoitetaan potilaan kaulalle. Menettely on yksinkertainen: laite sijoitetaan kirurgisesti potilaan henkitorven takaseinään, jonka jälkeen potilaan puhuminen onnistuu painamalla joko kaulan pintaan olevaa tracheostoma-venttiiliä tai ilman käsiäkin uusimmilla hands-free TEP laitteilla (Head & Neck Cancer Guide.) Alla oleva kuva 22 näyttää laitteen sijaintia potilan kaulalla.



Kuva 22. Trakeoesofaageaalinen punktuuri ( TEP), lähde:

<http://headandneckcancerguide.org/adults/cancer-diagnosis-treatments/surgery-and-rehabilitation/surgeries-to-aid-breathing-and-eating/speech-and-swallowing-rehabilitation/>

Sekä oman että toimeksiantajani näkökulmaa äänentuottavien apuvälineiden positiivisista ja negatiivisista puolista esiintyy luvussa 4.2.1.

### 3.2.2 Mykkien ja puhevammaisten kommunikointi ohjelmistojen tuella

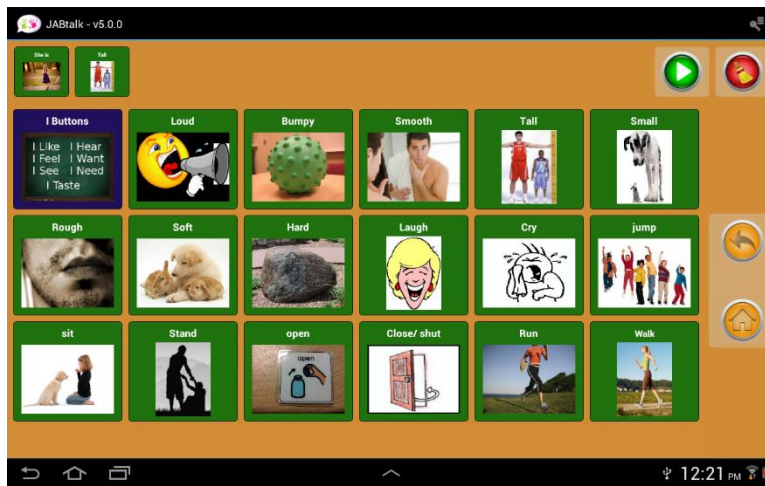
Tässä luvussa esitetyt kommunikointia tukevat ohjelmistot hyödyntävät muitakin kategorioita kuten autismi, aivovamman aiheuttama afasia, MS-tauti, ALS-tauti, lihassairaus, kielenkehityksen erityisvaikeus eli dysfasia ja CP-vamma. (Huuhtanen 2011, sivu 93). Kaikissa näissä kategorioissa on vaikea puhevamma. Yleistetään kaikki edellä mainitut kategoriat puhevammaisiksi henkilöiksi.

Sekä mykkien että puhevammaisten henkilöiden kommunikoinnin tueksi on kehitetty runsas valikoima iPad:illa tai älypuhelimilla toimivia applikaatioita kuten Apple Store:ssa saatavilla olevat Assistive Express ja SpeakIt!. Molemmat applikaatiot muuntavat kirjoitetun tekstin puheeksi eli vaativat käyttäjältään kirjoitustaitoa. Etsiessäni informaatiota ajakohtaisista applikaatioista törmäsin kahteen mielestäni ylivoimaiseen applikaatioon: TippyTalk ja JABtalk. Molemmat alaikäisille tarkoitettuja applikaatioita soveltuvat mykkien lisäksi myös kehitysvammaisille kuten autistien henkilöiden kommunikointiongelmien. Alla kuva TippyTalk sekä JABtalk applikaatioista.



Kuva 23. TippyTalk applikaation käyttöliittymä, lähde: <http://www.pinterest.com>

Kuvan 23 esittävä kommunikointi tapahtuu seuraavasti: Käyttäjä valitsee alussa kohteen, johon haluaa lähettää viestin. Tämän jälkeen käyttäjä valitsee sopivan kategorian riippuen, onko kyse syömisestä, matkustamisesta tai tunteista. Vasta kolmanneksi käyttäjä valitsee galleriasta löytyvän kuvan tai ottaa uuden, joka vastaa toiveitaan. Viesti välitetty vastaanottajalle tekstiviestinä. TippyTalk:in saa ladattua Applen AppStore:sta tai Android:in Google Play:stä. (iTunes 2017.)



Kuva 24. JABtalk applikaation käyttöliittymä, lähde: <https://play.google.com/store>

JABtalk:in käyttöliittymä on hyvin yksinkertainen ja värikkäiden värien ympäröimä. Vastaavasti kuten TippyTalk:issa niin tässäkin sovelluksessa käyttäjä valitsee halutut fraasit ja kuvat, joita sitten lähettää halutuille vastaanottajille (jabtalk 2012).

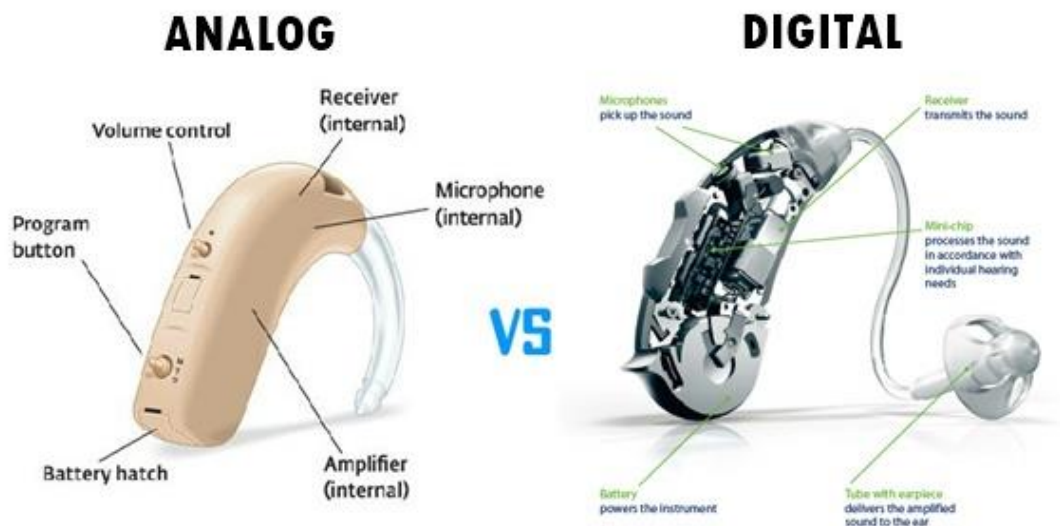
Testausta varten asensin omalle puhelimelle TippyTalkin. Mielenpitoet JABtalk ja TippyTalk ohjelmistoista esiintyvät luvussa 4.2.2.

### 3.2.3 Kuurojen ja osittain kuurojen kommunikointi laitteiden tuella

Kuurous aiheuttaa merkittäviä ongelmia tiedonhankinnassa, orientoitumisessa, liikkumisessa sekä kommunikoinnissa muiden ihmisten kanssa (Salminen 2010, sivu 85). Tutkimus teknologian käytöstä vammaisten keskuudessa ei ole karsinut kuurojen kategoriaa; vaikka äänivideot ja äänitteet eivät toimi kuurojen kommunikointivälineinä, on olemassa muitakin menetelmiä, jotka soveltuvat kuurojen käyttöön. Tekstiviestit ja pikaviestiohjelmat kuten WhatsApp, Skype, Facebook Messenger ja monet muut auttavat kuurojakin kommunikoimaan kuulevien ihmisten kanssa. Kuitenkin tekstiviestit eivät sovellu joissain tapauksissa kuten viranomaisten kanssa kommunikoinnissa eli tekstiviestit eivät täysin korvaa muita kommunikointivälineitä (Salminen 2010, sivu 91).

Osittain kuuroille on saatavilla kuulolaitteita, jotka saavat ympäristön äänet kuulumaan kovemmin. Kuulolaitteet muodostuu mikrofoniin kaiuttimen ja vahvistimen lisäksi muistakin komponenteista. Kuulolaitteen voi asettaa korvan taakse tai sisään ja edelleen kuulolaitte voi olla analoginen tai digitaalinen (National Institute of Deafness and Other Communication Disorders 2017.)

Kuulolaitteiden keskimääräinen käyttöikä on viisi vuotta (Salminen 2010, sivu 86). Alla digitaalisen ja analogisen kuulolaitteen eroja esittelevä kuvasarja.



Kuva 25. Analoginen vs Digitaalinen kuulolaite, lähde: <http://fixyourears.com>

Analogisille kuulolaitteille on ominaista, että niillä on useampi asetus. Ohjelmien määrittelyn tekee laitteelle korvalääkäri, mutta ohjelmien valitsemisesta päättää loppukäyttäjä.

Analoginen vaihtoehto on digitaalista edullisempi (National Institute of Deafness and Other Communication Disorders 2017.)

Analoginen kuulolaite toimii seuraavasti: Kuvassa 25 vasemmalla puolella näkyvä sisäinen mikrofoni tunnistaa äänen, jota muuntaa sähkövirraksi. Seuraavaksi sisäinen vahvistin eli amplifier lisää virran voimakkuutta ja virta käynnistää pienen kaiuttimen.

Volyymipainikkeiden kohdalla kaiutin soittaa ja kuljettaa äänen kuvassa 25 olevaa läpinäkyvää putkea pitkin, joka päättyy putken kautta käyttäjän korvakäytävään.

Lisääntyneellä äänenvoimakkuudella oleva ääni matkustaa käyttäjän sisäkorvaan (National Institute of Deafness and Other Communication Disorders 2017; Woodford 2017.)

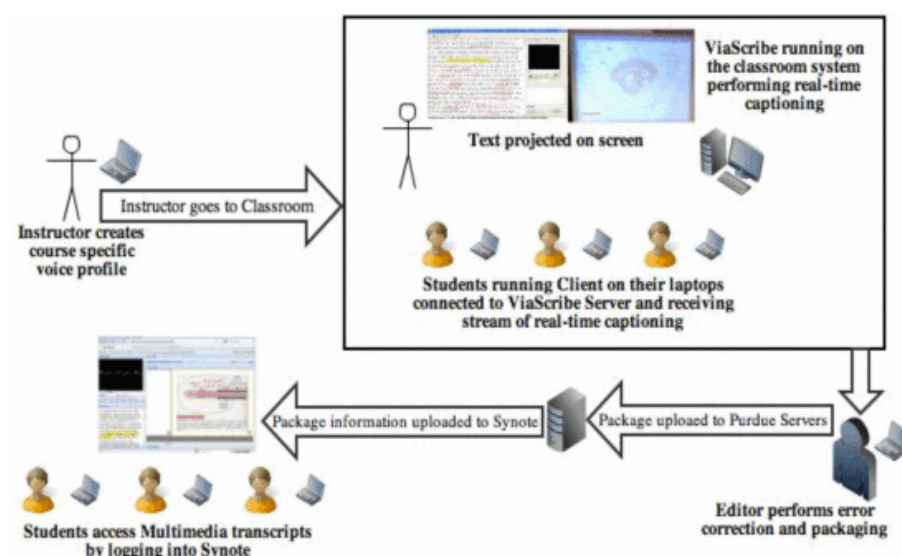
Kuvassa 25 oikealla puolella näkyvä digitaalinen kuulolaite käyttäytyy valikoidusti; sen tarkoitus on päästää käyttäjän sisäkorvaan vain toivotut äänet karsittuaan loput. Tämä onnistuu 'Kompression ja Äänen Kategorisointi' -tekniikoiden avulla, joissa kuvassa näkyvät mini-sirut analysoivat vastaanotetun äänen. Toivottujen äänien määrittelyn tekee korvalääkäri. Digitaalinen kuulolaite kerää analogisen tapaan mikrofoniin avulla ääniaallot,

jotka muuntaa binaarisia numeroita muistuttaviksi numeerisiksi koodeiksi. Mekanismi kerää koodeista tietoa ja päättää, onko tarvetta äänen madaltamiseen tai suurentamiseen. Numeeriset koodit muunnetaan sähkövirraksi, joka vahvistuu pariston alueella olevan mekanismin kautta ja kulkeutuu putken kautta sisäkorvaan. (National Institute of Deafness and Other Communication Disorders 2017; FixYourEars.)

Mielestäni sekä digitaalinen että analoginen kuulolaite tarjoaa osittain kuuroille henkilöille turvan asioida mahdollisemmin helposti arkisissa tilanteissa sekä helpottaa sosiaalisia tilanteita ja madaltaa kynnystä ulkomaailmassa liikkumisessa.

### 3.2.4 Kuurojen ja osittain kuurojen kommunikointi ohjelmistojen tuella

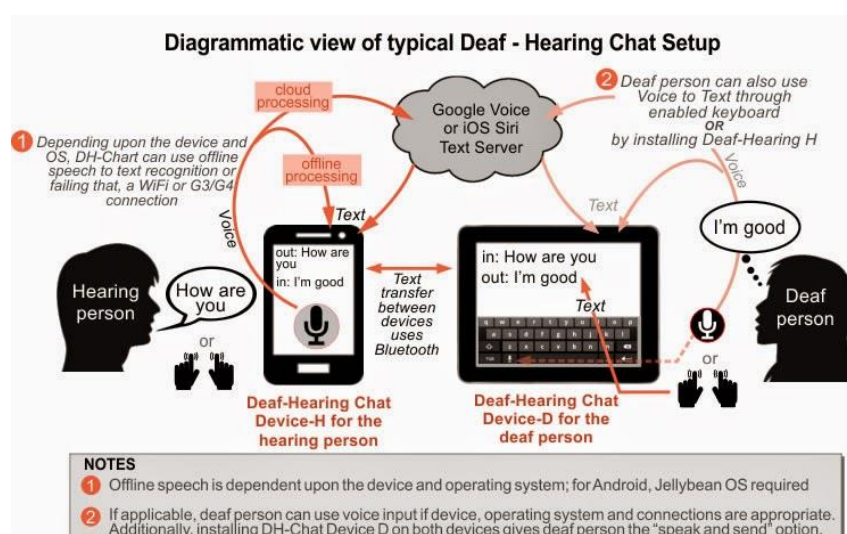
Kuten paralyttiset ja sokeat henkilöt hyötyvät tekstistä puheeksi generoivista laitteista, myös kuurot henkilöt hyötyvät samasta tai vastakohtasta eli 'speech to text' -kuulon viestintäohjelmista. Tekstistä puheeksi -toiminto auttaa kuuroa käyttäjää välittämään haluamansa viestin kuulijalleen, kun taas puheesta tekstiksi toimii kuulijan viestin välittämisessä kuuroille. Puheesta tekstiksi -järjestelmistä on paljon hyötyä kuurojen ja osittain kuurojen opiskelussa, koska ne reaaliaikaisesti muuntavat esimerkiksi opettajan puheen tekstiksi, jota kuuro opiskelija pystyy tarkastelemaan koneensa ruudulta tai luokan näytöltä. Nämä järjestelmät tarjoavat myös tulostetun version tai tekstiversiosta luennosta päivän päätteeksi (Deaf websites). Alla kuvaillun puheesta tekstiksi järjestelmän menettelytapa luokkahuoneissa.



Kuva 26. Puheesta tekstiksi -järjestelmän menettelytapa luokkahuoneessa, lähde: <http://ieeexplore.ieee.org>

Halusin selvittää, mitä vaatii 'puheesta tekstiksi' järjestelmän hankkiminen kouluille. Asiaa käsitellään luvussa 4.2.3.

Seuraavaksi tarkastelemme tilannetta jossa kuuro henkilö A haluaa kommunikoida vanhempansa B:n kanssa. Mikäli molemmilla on käytössä iPhone heidän on mahdollista ladata 'Deaf-Hearing Chat' applikaatio, joka on "loistava järjestelmä kuuron ja kuulevan väliseen kommunikointiin ilman merkkitulkkia" (Deaf And Hearing 2014). Alla oleva kuva esittää 'Deaf-Hearing Chat' -kommunikoinnin vaiheet.



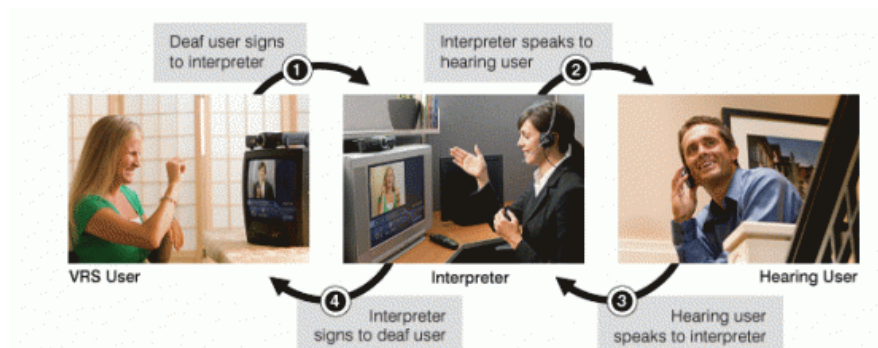
Kuva 27. Tyypillinen kommunikointi kuuron ja kuulevan ihmisen välillä älylaitteiden avulla, lähde: <http://techfordeaf.blogspot.gr/2015/02/third-post.html>

'Deaf-Hearing Chat' eli DH-sovellus vaatii kahden laitteen olevan yhdistettynä Bluetooth:in kautta. Molemmat käyttäjät lataavat 'Deaf-Hearing Chat' -sovelluksen ja avaavat ohjelman. Aiemmalla pykälällä mainitun esimerkin mukaan B puhuu jotain laitteelle, joka välittyy A:lle tekstin muodossa. Seuraavaksi A lukee muunnetun tekstin ja vastaa tekstin muodossa. A:n viesti välittyy B:lle. Viestien välityksestä seuraa puhelimen värinä. Mitä jos kyseessä oleva kuuro A asioi kaupassa ja tarvitsee apua tuotteen löytämisessä? Ratkaisu on helppo sillä A voi kantaa molemmat laitteet mukanaan, ojentaa toisen laitteen kauppiaille ja toistaa äskeiset liikkeet. (Deaf And Hearing 2014.)

Toinen suosittu tapa kommunikoida kuurojen keskuudessa on videolähetyspalvelu eli 'Video Relay Service' (VRS), joka vaatii web-kameran ja tietokoneen, iPad:in tai älypuhelimien. Palvelu on maksullinen ja tarjoaa viittomakielen tuntevan henkilön palveluja.



Alla oleva kuva esittää videolähetyspalvelun kautta onnistuvan kommunikoinnin kuuron ja kuulevan kesken.



Kuva 28. Kommunikointi kuuron ja kuulevan välillä 'Video Relay Service:n' kautta, lähde: <http://asl.orangejack.com/video-relay-service-vrc>

Kuuro käyttäjä viittoaa palvelun kääntäjälle suoran videolähetysten kautta. Kääntäjä selostaa käyttäjän sanomisen kuulevalle, joka vuorollaan vastaa normaalisti. Tämän jälkeen kääntäjä viittoaa kuulevan käyttäjän vastauksen kuurolle (Deaf websites.)

Videolähetyspalvelun tarjoajia ovat Purple Communications, Adapacific ja Sorenson. Videolähetyspalvelun välittäjillä on vaitiolovelvollisuus (Deaf websites). Lisäksi on saatavilla applikaatiokin nimeltä Chabla, joka lupaa mullistaa kuurojen elämää tarjoamalla samanlaiset mahdollisuudet kommunikoida kuin kuulevilla (CGI Service Design Studio). Alla esitetty mainos Chablasta.



Kuva 29. Mainos Chabla -applikaatiosta, lähde:

[http://cordis.europa.eu/docs/results/h2020/717/717517\\_PS/welcome-to-chabla.jpg](http://cordis.europa.eu/docs/results/h2020/717/717517_PS/welcome-to-chabla.jpg)

Chabla:n toimitusjohtajalla Marko Vuorinheimolla oli visio tarjota kuuroille mahdollisuuksia spontaaniin ja edulliseen kommunikointiin, sillä tulkkauspalveluja Suomessa myönnetään noin 160 tuntia vuodessa. Kuitenkin laboratoriotuloksissa, osoitteenmuutoksissa ja muissa henkilön identifikaatiota vaativissa palveluissa puhelinsoitto on vaadittu. 160-tuntinen tulkkauspalvelu vuodessa ei ole aina riittävä ja lisäksi aiheuttaa paljon järjestelyjä kuuron käyttäjän ja tulkin välillä. Aito tulkkauspalvelu on loppupeleissä yhteiskunnalle kallis järjestelmä. Chabla-palvelu toimii ympäri vuorokauden (CGI Service Design Studio.)

Markkinoilla on paljon sovelluksia, jotka tarjoavat 'puheesta tekstiksi'- sekä 'tekstistä puheeksi' -toimintoja. Testauksen vuoksi asensin omalle Android-puhelimelle sovelluksen, joka auttaa kommunikoinnissa kuuron ja kuulevan välillä. Mielenkiintoista kommunikointia edistävistä ohjelmistoista kuuroille esiintyy luvussa 4.2.3.

### **3.2.5 Kuurojen ja osittain kuurojen turvallisuus ja hälytyskeinot vaaratilanteissa**

Kuuroja ja osittain kuuroja varten on kehitetty värinällä tai valolla toimivia laitteita, jotka parantavat turvallisuutta toimimalla hälytyskeinoina. Nämä laitteet toimivat akulla, paristoilla tai verkkovirralla. Kuvassa 30 esitetään kuva värinällä toimivasta tyynystä, joka soidessaan aktivoi valon.



Kuva 30. Vaihtoehtoinen herätyskello kuuroille, lähde:

<http://www.deafis.org/technology/safety.php>

Värinällä toimivan tyynyn sijaan voi käyttää tärinäkelloa, joka ajaa samaa ideaa ja toimii sisäänrakennetulla tärinämellä. Tärinäkellon voi sijoittaa tyynyn tai petauspatjan alle (Salminen 2010, sivu 93).



Jokaisessa suomalaisessa asunnossa vaaditaan palovaroitin. Kuurojen tarpeisiin on kehitetty vaihtoehtoinen palovaroitin, joka ilmoittaa savusta tai tulipalosta kirkkaan vilkkuvan valon kautta (Deaf is Technology 2015). Samalla tavalla toimii puhelinsoittoa vastaanottaessa vilkkuvaa valoa tuottava lankapuhelin (Deaf is Technology 2015). Kuurojen arjen parantamiseen on keksitty myös valoa vilkkuvat ovikellot, joita voi kuljettaa mukana lomamatkalle tai työpaikoillekin. Alla esitetty myynnissä oleva valohälyttimellä toimiva ovikello.



Kuva 31. Vilkkuvaa valoa tuottava ovikello, lähde: <https://www.amazon.com>

Vilkkuvaa valoa tuottavia ovikelloja varten on hankittavissa vastaanotin, joka kulkee vammaisen mukana. Kuulovammainen tai kuuro henkilö saa tiedon ovikellon soimisesta suoraan vahvistimeensa saapuneen värinän tai valon vilkkumisen kautta (Salminen 2010, sivu 93). Vaaratilanteissa mainitut laitteet kuuron tai osittain kuuron turvallisuutta koskien mielipiteitä käsitellään luvussa 4.2.4.

### 3.3 Paralyyttisen tukeminen

Tässä luvussa tutkimme teknologian apumekanismia halvaantuneiden henkilöiden arjessa. Tarkastelemme alussa henkilön perustarpeiden täyttymistä eli hengittämisen, kommunikoinnin ja lopuksi liikkumista pyörätuolin avulla. Viimeiseksi sisällytetään materiaaliin paralyyttisen potilaan sähköpostitahaastattelun vastaukset.

### 3.3.1 Perustarpeet

Hengittämisongelmia varten on tarjolla hengityslaitteita, joita käytetään ei-invasiivisesti eli maskeilla tai invasiivisesti. Yleensä tarvittavan hapen määrää arvioidaan potilaan painon perusteella ja hapen annosmäärään voidaan vaikuttaa. Eurooppalaisen apuvälinetietojen verkostosta (Eastin 2017) löytyy laaja valikoima laitteita hengityksen tukemiseen; respiraattorit ja ventilaattorit. Alla esimerkkikuva respiraattorista ja ventilaattorista.



Kuva 32A. Respiraattori Flight 60, lähde: <http://www.eastin.eu>



Kuva 32B. Ventilaattori Carat I, lähde: <http://www.eastin.eu>

Respiraattori, joka näkyy kuvassa 32A, käytetään ei-invasiivisesti maskin avulla ja sen tarkoitus on filteröidä hengitysilman pienhiukkaisia, kun toisaalta ventilaattorit avustavat potilasta tai suorittavat kokonaan hengitysprosessin hänen puolestaan. Ensimmäistä käytetään hengitykseen kykeneville potilaille kun taas jälkimmäistä niille, jotka tapaturman tai sairauden takia eivät kykene hengittämään pelkästään keuhkojensa avulla. Kuvan 32B

tyyppiset ventilaattorit ovat monesti erittäin moniosaisia tietokoneistettuja ja käyttävät happea ilman pakotukseen suorittavaan rakennelmaan, jonka kohteena ovat potilaan keuhkot. Toistot ovat useita kertoja minuutissa. Ventilaattori saadaan käyttöön asetettuaan putki potilaan henkitorveen (Eastin 2017; wisegeek.)

### **3.3.2 Kommunikointi**

Viitaten lukuun 2.4 mainittiin ALS-taudista kärsivän Hawking:in tapaus. Hawking on riippuvainen tietokoneesta, joka mahdollistaa hänelle puhumisen ja kirjoittamisen. Intel Corp ja Swiftkey:n kehittämä iBrain -teknologia on kymmenkertaistanut edellä mainitulle henkilölle tehtävien tekemisen ja kaksinkertaistanut Hawking:in puhenopeutta. Kyseinen teknologia lukee potilaan ajatukset, kääntää ne Spears -algorytmin avulla kokonaisesti lauseisiin ja saa ne kuuluviin kaiuttimen kautta. Laite, joka on kiinni Hawking:in päässä, on tulitikkurasian kokoinen. Mitä tulee fyysikon kirjoittamisen tukemiseen, hänen tietokoneensa toimii pelkästään yhden katkaisimen avulla, mikä johtuu EZ Keys -erikoisrajapinnasta. SwiftKey -algorytmi on tutkinut fyysikon sekä luentoja että kirjoja, joten muutamien sanojen jälkeen ohjelmisto osaa arvata todennäköisimmät sanat. Intel:in avoimen lähdekoodin ACAT -ohjelma tarjoaa ohjelmistonäppäimistön, jonka kautta fyysikko valitsee halutut kirjaimet. Kirjoittaminen onnistuu siten, että sensori tunnistaa fyysikon posken liikkeen ja valitsee halutun kirjaimen (How it works 2015; Naftemporiki 2012; Peurakoski 2014; Hawking.)

Hawking:in tapauksessa tutkittavaa iBrain laitetta aiotaan kehittää ja hyödyntää muissakin sairauksissa kuten Alzheimer, autismi ja epilepsia. Amerikkalainen NeuroVigil-teknologiayritys on ottanut haasteen vastaan ja on jo tutkimassa kehittämiään laitteita isoissa yliopistoissa ja farmaseuttisissa yrityksissä (NeuroVigil 2017).

Luvussa 2.4 mainitulla henkilöllä Kiki Tsakirilla on käytössä EyeWriter -niminen laite, joka mahdollistaa kirjoittamisen tai piirtämisen silmien avulla. Tsakiri liikkuu hengityslaitteen avustamalla pyörätuolilla. Pyörätuolissa on niskatuki (Davila 2010.)

Tarkka kuvaus Tsakirin käyttämistä laitteista ja ohjelmistoista löytyy haastattelun puitteissa luvussa 3.3.4.

'EyeWriter' -laite on kehitetty halvaantuneita potilaita varten, joilla on normaali tai normaalia kehittyneempi älykyys, ja lisäksi se auttaa kirjaimien tai piirroksien luomiseen koneen näytölle. Laitteen avulla potilas pystyy kommunikoimaan pelkästään silmiensä avulla.

Laitteen komponentit koostuvat minikamerasta, kuparilangasta, kaapelista ja IR valodiodista. Laite kiinnitetään silmälaseihin ja se on tuettu avoimen lähdekoodin ohjelmistolla. Ohjelmiston lisäksi laite tarvitsee tietokoneen toimiakseen (Ebeling, 2011.)

Muita vastaavia silmänseurantaa toteuttavia laitteita ovat esimerkiksi USB:llä kytkettävä Irisbond Primma, 3D käyttöliittymä StarGazer tai pilviapplikaatio Xtensa-Eyeassist (Eastin 2017). Alla esitetty kuva markkinoilla olevasta Irisbond Primmasta.



Kuva 33. Silmänseurantalaite Irisbond Primma, lähde: <http://www.eastin.eu>

Kuvassa 33 oleva laite monitoroi käyttäjän silmien liikkeitä ja osaa toteuttaa käskyjä kuten halutun ohjelman avaamisen tai tiedoston kirjoittamisen muutamien asetusten alkumäärittelyn jälkeen. Laite toimii verkon selauksessa, Microsoft Office -ohjelmilla, peleillä ja sosiaalisen median kanavoilla kuten Facebook sekä WhatsApp (Eastin 2017).

Näkemykset silmänseurantalaitteista löytyvät luvusta 4.3.1.

Luvussa 2.4 mainittu Papadomichelakin perhe sai joukkorahoituksen ansiosta ostettua puheen tuottamislaitteen, joka helpottaa nuoren tytön kommunikointia (Protothema 2013). "Tobii speech generating device" -laite toimii kiinnitettynä pyörätuoliin tai ilman tukea. Alla kuva Tobii puheen tuottamislaitteesta.



Kuva 34. Tobii puheen tuottamislaitte Malli I-110, lähde: [www.tobiidynavox.com](http://www.tobiidynavox.com)

Puheen tuottamislaitte on yhdistelmä puhesynteesi- ja kommunikointiohjelmaa. Molempien ohjelmien avulla puhevammaisen tai mykkä henkilö voi tuottaa symboliviestejä, jotka kuuluvat ääneen joko kasvotusten tai esimerkiksi puhelimessa keskustellen. Sanaston jatkuvaa päivittämistä varten hankitaan käyttäjän tarpeisiin soveltuva sanasto- ja symbolitietokanta (Salminen 2010, sivu 103-104.)

Laitetta voi käyttää silmänseurannan avulla. The Bulletin julkaisema video tunnistamislaitteen toimivuudesta esittää ALS-potilaan puheen tuottavuutta Tobii Dynavox laitteen kautta. Puheen tunnistamislaitteet toimivat silmänseurantalaitteen kautta; laite seuraa käyttäjän silmäterän liikkeitä ja valitsee silmillä osoitetut kirjaimet tai lauseet, jotka sitten sisäistää laitteen tekstieditoriin. Tämän jälkeen laite kuuluttaa valitut tekstit (The bulletin 2014.)

Koska Papadomichelaki kykenee liikuttamaan pelkästään silmiään ja osittain liikuttamaan päätään, käyttöön valittu laite aktivoituu silmäterän liikkeellä ja kaiuttaa halutut äänikomennot. Laitteella on paljon variaatioita ja Tobii yhtiö on kehittänyt tukilaitteita mitä erikoisempiin tehtäviin; netissä surffailuun ilman käsiä tai pelkästään silmien avulla, puheen korvaamiseen ja niin edelleen. Näkemyksiä Tobii tietokoneavusteisesta laitteesta mainitaan luvussa 4.3.1.

Puhekykyisillä henkilöillä, joilla on fyysisiä rajoitteita käyttää painikkeita tai näppäimistöjä, pystyvät silmänseurantalaitteiden sijaan käyttämään puheohjattavia apuvälineitä. Puheohjattavat laitteet ovat esimerkiksi puhelin, ympäristöhallintalähetin tai tietokone. Suomessa Code-Q yritys on kehittänyt ensimmäisiä markkinoilla olevia suomenkielisiä ohjelmistoja, jotka soveltuvat vammaisten käyttöön. Ohjelmat ovat nimeltään DialoQ Mobile ja DialoQ Desktop. Esimerkiksi puhelimen ohjaus toimii Android älypuhelimeen

asennettavalla Dialoq Mobile -ohjelmistolla, joka mahdollistaa puhelujen, videopuhelujen, paikannuksen ja tekstiviestien teon puheen avulla. Puheluita voidaan ohjata automaattisesti laitteen kaiuttimeen (Kajo Apuvälineet; Code-Q. DialoQ Mobile.)



Kuva 35. DialoQ teknologia mobiililaitteille, viestin lähettäminen, lähde: <http://www.code-q.fi/en/products/dialoq>

DialoQ:in puhujariipumattomuuden johdosta ei vaadita puheen opettamista. Sovellus lisäksi opastaa käyttöönoton eri vaiheissa (Code-Q. DialoQ Mobile). Seuraavaksi kerrotaan tietokoneeseen asennettavasta puheohjastusta DialoQ sovelluksesta.

Tietokoneeseen asennettava DialoQ Desktop -ohjelma mahdollistaa sujuvan koneen käytön ilman hiiren käyttämistä. Sovelluksen avulla käyttäjä pääsee Windows:in oikopoluihin, käyttää eri sovelluksia, syöttää tekstiä ääniohjattavan näppäimistön tai erillisen sanelupalvelun kautta, hallitsee ikkunoita ja selaa uutisia tai dokumentteja. Sovellus toimii Windows-laitteilla ja vaatii toimiakseen ulkoisen USB-mikrofonin, neljän gigatavun keskusmuistia ja sata megatavua kiintolevytilaa (Code-Q. DialoQ Desktop.)

Näkemykset puheohjatuista sovelluksista esiintyvät luvussa 4.3.1.

### 3.3.3 Liikkuminen ja siirtyminen

Liikkumiskyky lisää itsenäisyyttä ja omatoimisuutta sekä vähentää ulkopuolisen avun tarvetta (Salminen 2010, sivu 111). Näin ei kuitenkaan tapahdu helposti paralyytisten

kohdalla, joilla liikkuminen perinteisin keinoin onnistuu ainoastaan liikkumisen apuvälineillä kuten pyörätuolin, sähköpyörätuolin tai mopedin avulla. Tässä luvussa emme käsittele perinteisiä pyörätuoleja tai kävelytelineitä.

Sähköpyörätuolit hyödyntävät henkilöitä, jotka eivät heikon toimintakyvynsä takia kykene liikkumaan kevyempien pyörätuolien avulla esimerkiksi perinteiset rollaattorit tai käsikäyttöiset pyörätuolit (Salminen 2010, sivu 122). Kyseisiä pyörätuoleja ohjataan ohjausyksikössä olevan ohjaussauvan kautta, joka toimii käsiohjauksella, pään liikkeellä, leuan avulla tai jalalla liikutettavalla ohjaimella (Salminen 2010, sivu 126). Sähköpyörätuoli saa sähkövirtaa kahdesta tuolin istuimen alle sijoitetusta akusta (Salminen 2010, sivu 123).

On lisäksi olemassa katseohjattuja sähköpyörätuoleja, joiden toimiminen perustuu tunnistusjärjestelmään, johon käyttäjän katse on kalibroitu. Tunnistusjärjestelmä on rakennettu pyörätuolin monitorin sisään. Kuitenkin ajaminen katseohjatuilla pyörätuoleilla ei ole yhtä tarkkaa kuin käsiohjauksella toimivilla pyörätuoleilla ajaminen (Salminen 2010, sivu 127).

Edellisessä kappaleessa 3.3.2 puhuttiin Hawking:in kommunikoinnin tukemisesta. Seuraavaksi otetaan huomioon hänen fyysinen tilanteensa. Hawking:in pyörätuoliin on rakennettu kokonainen tietokoneteknologia; pyörätuoliin on kiinnitetty laitteistosyntesisaattori, joka kääntää Hawking:in kirjoitetun tekstin puheeksi. Pyörätuoli on sidoksissa Lenovo ThinkPad:iin, joka hallitsee kaikki pyörätuolin toiminnot ja pyörätuolin kaukosäädin pystyy reagoimaan fyysikon kodin valaistukseen, televisioon ja ovien avaamiseen. Jatkuvasti päällä oleva tietokonelaitteisto saa virtaa pyörätuolin paristoilta, joiden lisäksi on olemassa lisäparistoja (How it Works 2015.)

Hawking:in tapauksessa olevaa laitekokonaisuutta nimitetään ympäristöhallintajärjestelmäksi. Ympäristöhallintajärjestelmän avulla voidaan hallita paitsi kodinelektroniikkaa myös kodin turvalaitteita, hälytys- tai kutsutoimintoja (Salminen 2010, sivu 218). On lisäksi olemassa yksittäisen kohteen ohjaukseen soveltuvia ohjausmekanismeja, joiden toimintaperiaate samaistuu ympäristöhallintajärjestelmien toimintaperiaatteeseen ja liittyvät turvallisuuteen. Näitä yksittäisen kohteen ohjaukseen soveltuvia ohjausmekanismeja tai -laitteita käytetään, kun ei ole tarvetta laajemmalle hallintajärjestelmälle esimerkiksi radion tai television päälle kytkeminen ja sammuttaminen tai ulko-oven avaus. Kyseiseen yksittäisen kohteen ohjausmekanismiin perustuvat laajalti tarjolla olevat Internettiä hyödyntävillä ominaisuuksilla varustetut älytelevisiot (smart tv), älyuunit (intelligent oven), älytalot (intelligent home) ja niin edelleen.

Maailmassa on kehitetty perinteisistä poikkeavia mielenhallinnaisia pyörätuoleja, jotka lukevat potilaan ajatuksen ja osaavat ohjata sekunneissa moottoroidun pyörätuolin liikkeen. Nämä pyörätuolit käyttävät potilaan otsaan kiinnitettyä aivosähkökäyrää eli 'EEG', joka tunnistaa potilaan ajatusprosessia ja osaa toteuttaa siitä halutun liikkeen. Mielenhallinnaiset pyörätuolit ovat oppineet tunnistamaan ja välttämään esteitä kuten portaita, seiniä tai huonekaluja ja silmien sulkiessa pyörätuoli pakotetusti pysähtyy (Wikipedia 2017. Mind-controlled wheelchair.)



Kuva 36. Mielenhallinnainen Manav- pyörätuoli, lähde: <http://www.wikipedia.org>

Kuvassa 36 esitetään intialaiskehittäjän valmistama Manav -pyörätuoli. Manav -tuoli liikkuu eteenpäin, vasemmalle, oikealle tai taaksepäin ja osaa tehdä ympyrän. On olemassa muitakin aivosähkökäyrän lukevia pyörätuoleja, jotka päättävät perussuunnista kuten vasemmasta tai oikeasta ja suorasta.

Paralytytikot tarvitsevat lisäksi tukea liikkumisessaan yhdestä kerroksesta toiseen, joka onnistuu pyörätuolihisseillä tai invahisseillä. Eurooppalaisen apuvälinetietojen verkostosta (Eastin 2017) löytyy suuri määrä apuhissejä, joita voidaan asentaa portaiden sisä- tai ulkokaarteeseen. Hissin lavaa voi laittaa kasaan, jotta se ei vie jatkuvasti portaiden tilaa.





Kuva 37. Pyörätuoli hissi sisätiloihin, lähde: <https://www.kotihissi.fi>

Suomalaiset valmistajat ovat muun muassa Handitec, KenLift ja Ovimatic. Vertailussa useamman invahissin välillä Eurooppalaisen apuvälinetietojen verkostosta (Eastin 2017) ilmeni, että ominaista pyörätuolihisseille on paristotoimintaperiaate ja toimiva istuin. Lisäksi hissien kokoontaittaminen on yleistä ja putoamissuojia voi tarvittaessa hankkia asennuksen yhteydessä. Henkilökohtaista käyttöä varten olevia pyörätuolihissejä on tarjolla kaareville tai suorille portaille ja lisäksi autosta poistumiseen. On lisäksi olemassa helposti mukana kuljetettava, telaketjullinen invahissi.



Kuva 38. Kuljetettava pyörätuoli hissi, lähde: <http://www.eastin.eu>

Kuvassa 38 oleva hissi on varustettu säädettävällä tuella pyörätuolin istuttavuutta korjaamiseen. Hissin voi purkaa kahteen osaan, joka tekee siitä helposti kannettavan, ja hissien kokonaispaino on 47 kiloa (Eastin 2017.)

Noin metrin korkeuseroon on terveydenhuollon ammattilaisten kumppanin (Respecta) mukaan järkevämpää ottaa käyttöön tasonostimia, joka soveltuu sisä- tai ulkokäyttöön. Lisäksi ulkonaliikkumiseen on ostettavissa sähkömopo tai mopedi, jonka ajohallinta on suunniteltu erittäin helpoksi. Kaikki sähkömopot sisältävät säädettäviä käsitukia (Respecta). Alla esitetty kuva sähkömoposta.



Kuva 39. Sisä- ja ulkotiloihin käytettävä liikkumista helpottava kolmepyöräinen sähkömopo, lähde: <http://kuvasto.respecta.fi/p/11328-sahkomopo-karma-3-pyor-pun-huippunopeus-15kmh/>

Erikoisvalmisteisia sähkömopoja on tarjolla kolme- tai nelipyöräisiä. Kookkaille käyttäjille, mahdollisiin tasapaino-ongelmiin tai vaativissa olosuhteissa liikkumiseen nelipyöräinen sähkömopo on parempi vaihtoehto (Salminen 2010, sivu 129). Näkemykset mainituista pyörätuoleista löytyvät luvusta 4.3.2.

### **3.3.4 ALS-tauti - potilaan haastattelu**

Olin viikolla 36/2017 sosiaalisen median kautta yhteydessä ALS-potilaaseen Kiki Tsakiriin, jolta pyysin luvan haastatteluun. Aluksi kysyin häneltä mitä kaikkia teknologisia laitteita hän tarvitsee arjessaan ja lopuksi, kuinka tyytyväinen hän on saamansa teknologian apuun. Vastauksien minimivaatimuksia en asettanut, sillä tunnistin potilaan kommunikoinnin rajoitteet kuten on mainittuna luvussa 2.4.

Vastaus ensimmäiseen kysymykseeni oli seuraava; Tsakiri käyttää kahta Legentaire -merkkistä respiraattoria hengityksensä tueksi, kahta Hoffman -merkkistä kasvojen erityserotukseen tarkoitettua laitetta, yhtä sähköistä pyörätuolia, luvussa 3.3.2 mainittua EyeWriter -laitetta kommunikoinnin tukena ja lisäksi läppärinsä kautta kommunikointia edistävää sensory grid2 -ohjelmistoa. Hän on hankkinut sähköisen vuoteen kotiinsa ja käyttää lisäksi puhallettavaa muovista tyynyä ja sähkötuolille asennettua muovista tyynyä osien solun nekroosin syystä (Tsakiri 2017a.)

Mitä tulee haastateltavan tyytyväisyyteen, Tsakiri mainitsi olevansa hyvin tyytyväinen saamaansa teknologiseen apuun, sillä teknologian ansiosta hän kykenee jälleen kommunikoimaan lapsiensa, miehensä ja ystäviensä kanssa. Tsakirilla oli pitkään haave antaa elämälleen loppu eutanasian avulla, koska tarvittavia kommunikointia edistäviä laitteita ei oltu vielä hankittu taloudellisista syistä. Myöhemmin joukkorahoituksen, läheisten kannustamisen sekä teknologisten ratkaisujen myötä Tsakiri päätti antaa elämälleen jatkoajan ja hyväksyä tilanteensa. (Tsakiri 2017b.)

Mielestäni Tsakiri kuten kaikki ALS-tautia sairastavat henkilöt ovat kokonaisvaltaisesti riippuvaisia teknologiasta. Sairaus ei kuitenkaan näytä vaikuttavan henkisiin kykyihin eikä nykyteknologiakaan rajoita heidän ajatuksiensa ilmaisemista tai henkistä rikastumista. Nykyteknologia tarjoaa ainoastaan hitaamman väylän kommunikointiin; tekstin kirjoittamisessa menee pidempi aika kuin normaalisti. Olin vaikuttunut, kuinka Rouva Tsakiri osasi vastata kysymyksiini johdonmukaisesti ja ilman suurempia virheitä. Mielestäni Tsakiri:n ja muiden vastaavassa tilanteessa olevien ALS-potilaiden elämä on parantunut teknologian kehityksen myötä.

### **3.4 Aivovaurioon sairastuneiden ja muistiongelmista kärsivien tukeminen**

Luvussa 2.5 mainittiin aivovaurion seurauksena esiintyvät muistinmenetys, uniongelmien ja keskittymisvaikeudet. Tässä osiossa tutkimme aivovaurioon sairastuneen potilaan muistin tukemista sekä uniongelmien vähenemistä teknologisin apuvälinein.

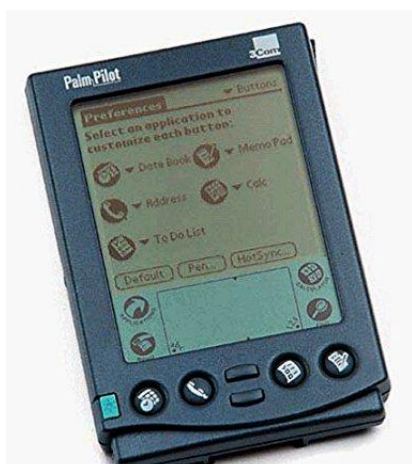
#### **3.4.1 Muistin tukeminen laitteiden avulla**

Tärkeiden asioiden ja tapaamisten muistamista varten on kehitetty puhuvia kelloja ja kalentereita, jotka ilmaisevat kellonajan ja päivämäärän nappia painamalla. Laitteita voi etukäteen ohjelmoida ilmoittamaan tärkeistä tapahtumista haluttuna ajankohtana. (Disability Rights New Jersey 2017). Alla esitetty puhuva kalenteri.



Kuva 40. Puhuva kalenteri Voice Cue, lähde: [http:// acciinc.com](http://acciinc.com)

Muistiinpanojen tekoa varten on kehitetty kosketusnäyttöiset laitteet, joihin voi varastoida puhelinnumeroja, muistiinpanoja, teko-ohjeita ja päivittäisiä muistutuksia. Näin ollen potilas pystyy ulkona ollessaan pitämään kirjaa tärkeistä menoistaan sekä pitämään asiat muistissa. Muistiinpanolaitteita kutsutaan Wikipedian mukaan Personal Digital Assistant (Wikipedia 2017. Personal Digital Assistant). Alla esitetty kuva muistiinpanolaitteesta Palm Pilot.



Kuva 41. Palm Pilot laite, lähde: <http://www.amazon.com>

On vielä olemassa laite, joka toimii suurena apuna monessa tapauksessa; mikäli potilas haluaa ulkoilla pelkäämättä eksymistä tai matkalla ollessaan pysyä yhteydessä läheisiinsä on käytettävissä tekoälyllä toimivat silmälasit (Acri Visual Studio 2016).

Eva-nimiset lasit toimivat navigaattorina ja auttavat asioiden tunnistamisessa, kirjaimien lukemisessa, puheluihin vastaamisessa ja asioimisessa Internetissä. Laseista on hyötyä

myös sokeille, joiden hyödyt mainitaan omassa kategoriassaan. Alla esitetty kuva Eva - lasista.



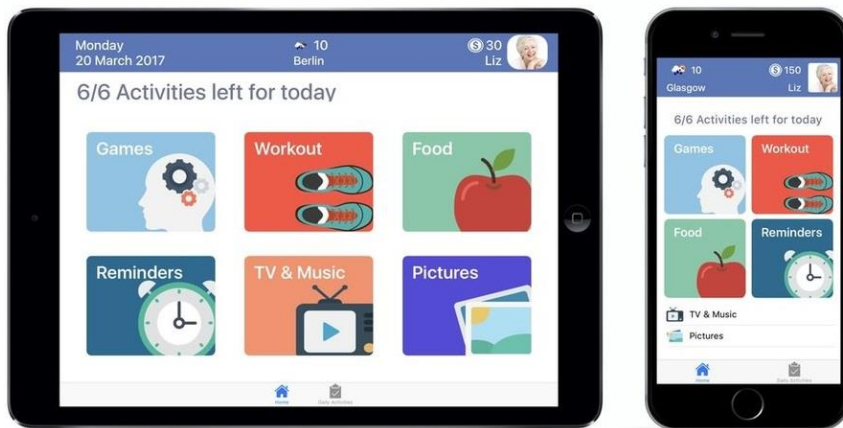
Kuva 42. Tekoälylliset lasit Eva, lähde: <http://eva.vision>

Disability Rights New Jersey julkaisun (2017) mukaan dementiaa kärsiviä varten on olemassa puhuvia uuneja ja liesihälyttimiä. Mielipiteitä sekä muistin tukea tarjoavista laitteista että älykkäiden apuvälineiden käytön vaikutuksesta dementiaan löytyvät luvusta 4.4.1.

### 3.4.2 Muistin tukeminen ohjelmistojen avulla

Iso-Britannian Wales'issä sijaitsevan QCare lääketieteellisen keskuksen mukaan digitaaliset teknologiset palvelut ja Internet tarjoavat jatkuvasti lisääntyneitä hyödyllisiä ja tehokkaita työkaluja dementiaa ja alzheimer:ista kärsiville henkilöille (Qcare). QCare mainitsee viisi heidän mielestään parasta sovellusta, joista listataan kolme.

iPhone:lle ja iPad:ille soveltuva 'MindMate' tarjoaa kaikki oleelliset toiminnot. Sovelluksessa on 'Getting to know me' -valikko, joka sisältää käyttäjän henkilötiedot, joista voi olla hyötyä potilaan vieraillessa ulkomaisessa laitoksessa tai sairaalassa. Sovellus sisältää monia helposti muokattavia ja käteviä muistutuksia arjen rutiineihin ja lisäksi fyysistä kuntoa edistäviä harjoitteita, musiikkia ja pelejä (Qcare.)



Kuva 43. MindMate sovelluksen aloitusnäkyvä, lähde: <http://www.mindmate-app.com/>

Toinen muistin parantamiseen tarkoitettu sovellus on nimeltään 'My House of Memories'. Lääketieteellisen keskuksen Qcare:n julkaisussa kerrotaan, että sovellus näyttää multimedian keinoin kuvia aikajanan muodossa, jotka esittävät potilaan muistoja (Qcare).



Kuva 44. House of Memories sovelluksen aikajana, lähde: <https://www.play.google.com>

Qcare:n mukaan sovelluksen ehkä paras ominaisuus on mahdollisuus uusien muistojen luomiseen kuvilla tai videoilla ja niiden tallentaminen sovellukseen (Qcare). Sovellusta ovat valmistaneet Liverpoolin Kansalliset Museot.

Kolmanneksi tuodaan esille 'Book of You' -sovellus, joka 'House of Memories' tapaan luo aikajanan potilaan tärkeimmistä muistoista. Sovellus perustuu muistiterapiaan ja käyttää

kuvia, sanoja, elokuvia tai musiikkia digitaalisen kirjan luontia varten. Näkemyksiä esitettyistä laitteista ja sovelluksista kerrotaan luvussa 4.4.2.

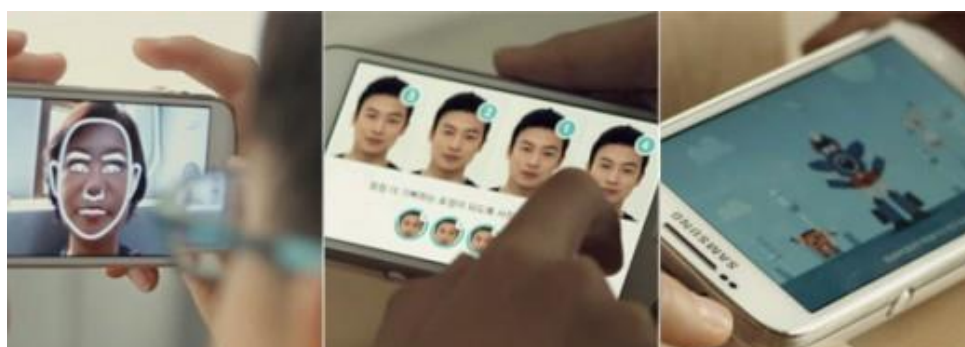
### 3.5 Autistien tukeminen

Tässä osiossa tutkimme millä tavalla nykyteknologia palvelee autisteja henkilöitä ja millä laitteilla tai ohjelmistoilla autistit pystyisivät parantamaan kommunikointitaitojaan. Kommunikoinnin tukena esitettyjen laitteiden tai ohjelmien puitteissa tarkastellaan autisteilla henkilöillä usein esiintyvien epilepsiakohtauksien ja tärinän ongelmia.

#### 3.5.1 Kommunikointi

Autismi on koko elämää piinaava sairaus, joka vaikeuttaa läheisten elämää. Toimeksiantajan mukaan autistin piirteisiin kuuluvat katsekontaktin välttäminen, vanhempien tottelemattomuus ja lisäksi eleet ovat autistille vieraat (Henkilö A 2017b).

Toimittajan Daniel Cooper:in mukaan (Engadget. 2017) autismi vaikuttaa negatiivisesti henkilön kykyyn kommunikoida ihmisten kanssa, mutta positiivisesti kykyyn tietokoneiden oppimisessa. Lisäksi puolet diagnosoiduista autisteista ovat puhumattomia (Huuhtanen 2011, sivu 108). Yhteistyössä kahden yliopiston kanssa Samsung innostui kehittämään Look At Me -applikaation, joka opastaisi autisteja helpompaan kommunikointiin ihmisten kanssa. Kyseinen sovellus sisältää lyhyitä pelejä, jotka opettavat käyttäjää katsomaan ihmisiä kasvoihin ja ymmärtämään eleitä sekä tunteita. Alla kuva Look At Me -sovelluksesta.



Kuva 45. Look At Me -sovelluksen käyttöliittymä, lähde: <http://www.lifo.gr/now/digital-life/57414>

Luvussa 2.6 mainittu Johnson käyttää Tobii:n Compass App:ia kommunikointiin. Laite

toimii sopivasti henkilöille, jotka eivät kykene verbaaliseen kommunikointiin. Suuri verbaaliseen kommunikointiin kykenemätön kategoria tässä ovat mykkien lisäksi autistit.

'Compass App' on saatavilla eri versiolla ja toimii älypuhelimilla ja tableteilla. Edullisin vaihtoehto tarjoaa valmiita kuvia ja viestejä, jotka potilaan valittua muuttuvat ääniviesteiksi. Seuraava applikaatiovariaatio nimeltä 'Tobii Dynavox compass app with eye tracking' sisältää edellisten lisäksi silmänseurannan ominaisuuden. 'Compass app with gateway pageset' -sovellus saa sanat pidempiin lauseisiin (Tobii dynabox 2017. Compass App Overview).

Kysyin toimeksiantajalta mielipidettä yllä mainituista sovelluksista ja tuntee hän muita vastaavia kreikkalaisten autistien keskuudessa olevia ohjelmia tai sovelluksia. Vastaukseksi sain tiedon eräästä vuonna 2012 kehitetystä pilottiohjelmasta nimeltä Ipodomi, jota käyttävät kreikkalaiset autistilapset tai aikuiset. Ohjelma on vapaasti käytettävissä ja ladattavissa omalle koneelle. Ohjelma auttaa autistien lisäksi myös autistien parissa toimivia kuntouttajia ymmärtämään potilaan psyykkistä maailmaa (Henkilö A 2017b; Kutumanos 2012). Näkemykset Ipodomi -pilottiohjelmasta löytyvät luvussa 4.5.1.

Lähitulevaisuudessa yritykset ja pelinvalmistajat ovat turvautuneet kasvojen tai esineiden hahmottamiseen tarkoitettuihin pelien kehittämiseen, joiden tavoite on saada autisteista sosiaalisempia (Henkilö A 2017d).

Älypuhelimessa tai iPadilla toimivia applikaatioita on äärimmäisen paljon; CompassApp:in lisäksi autistien tarpeisiin soveltuvat luvussa 3.2.2 mykillä tarjolla olevat sovellukset JABtalk ja TippyTalk. Suurena erona on se, että sovelluksista on hyötyä myös täysi-ikäisille autisteille; mitä vakavampi autismi henkilöllä on, sitä enemmän hän käyttäytyy kuin lapsi (Henkilö A 2017b). Luvussa 4.5.1. testaan autisteille tarkoitettua sovellusta ja kirjoitan näkemykseni.

### **3.5.2 Epilepsiakohtauksien estäminen ja liikkuminen**

Kuten luvussa 2.6 todettiin, autisteilla on usein epilepsiakohtauksia. Vaikka Epilepsiasäätiön mukaan epilepsialääkkeet auttavat jopa 60% epilepsiakohtauksista, monet henkilöt kärsivät epilepsialääkkeiden vaikutuksista (Shafer & Sirven 2013).

Epilepsialääkkeet eivät siis ole täydellinen ratkaisu. Toimeksiantaja suhtautuu asiaan vakavasti ja kertoo yhden työssään kohtaamansa ilmiön.



Vuonna 2014 työskentelin eräessä lastenhoitokeskuksessa. Meillä oli kolme autistista lasta hoidossa, joista yhdelle oli otettu käyttöön kahden kuukauden ajaksi nanoliivi. Liivin tarkoitus oli estää häntä saamasta epilepsia-kohtauksia ja alussa kaikki näytti hyvältä; lapsi oli kuukauden ajan toipunut jatkuvista epilepsia-kohtauksista. Mutta kuukauden käytön jälkeen kohtaukset pahenivat ja liivi osoittautui petokseksi (Henkilö A 2017d.)

Etsittyäni aiheesta kertovia lähteitä koin yllätyksenä asian salaperäisyyttä; ei suomen- eikä englanninkielisillä hakusanoilla löytynyt lainkaan tietoa. Kreikankielellä sain kuitenkin paljon viitetietoa liiveistä; BIOTEK -niminen, kreikkalainen yritys oli väittänyt nanoliivejään hyödyllisiksi epilepsia-kohtauksista kärsiville potilaille. Keksintöä markkinointiin estävän kohtauksia maksimissaan puoli vuotta, jonka jälkeen liiveistä ei ollut lainkaan hyötyä. (Baxevanis 2013; Henkilö A 2017d.)

Liivit ovat edelleen markkinoilla, mutta mainintaa epilepsia-kohtauksien estämisestä ei enää ole. Tuote pelkästään lupaa helpotusta kivuista, kylmettymistä ja nivelreumasta. Alla kuvassa 46 näkyvät mainitut nanoliivit.

## Νανο γιλέκο | Γιλέκο νανοτεχνολογίας

[Αρχική](#) > [Νανο γιλέκο | Γιλέκο νανοτεχνολογίας](#)



**Κατασκευαστής:** [Δεν αναφέρεται](#)  
**Κωδικός Προϊόντος:** Product 116  
**Διαθεσιμότητα:** Διαθέσιμο

**Τιμή: 240,00€**

Διαθέσιμες Επιλογές

\* **Μέγεθος:**

--- Επιλέξτε ---

1  

Kuva 46. Nanoliivit, lähde: <http://www.proiontaygeias.gr/nano-gileko-nanotexnologias>

Onko epilepsian hoitoon löydetty tehokas teknologinen ratkaisu? Mieleni löydetyistä ratkaisuista sekä ehdotuksia näkyvät luvussa 4.5.2.

### 3.6 ADHD-potilaan tukeminen

Tässä osiossa määritellään ADHD-syndrooma, luetellaan syndrooman ydinoireet ja puhutaan syndrooman esiintyvyydestä. Lisäksi tutkimme millä tavalla nykyteknologia

palvelee ADHD potilaan keskittymiskyvyn ja hermostuneisuuden oireita. Tarkastelemme käytössä olevia sovelluksia hermostuneisuuden lieventämiseen kuten keskittymiskyvyn parantamiseen. Luvussa 3.6.3 haastatellaan ADHD-lapsen äitiä.

### **3.6.1 ADHD syndroomana**

Aktiivisuuden ja tarkkaavuuden häiriö eli ADHD on toimintakykyä heikentävä häiriö, joka esiintyy lapsuus-, nuoruus- tai aikuisiässä. ADHD:n ydinoireisiin kuuluvat ylivilkkaus, impulsiivisuus ja tarkkaamattomuus. ADHD-syndroomaan myötä ilmestyvät usein käytöshäiriöitä, masennusta ja unihäiriöitä (Henkilö A 2017d). Hoitamattomasta ADHD:sta mahdollistuvat seuraavien riskien esiintyminen: opiskelu- ja työllistymisongelmat, syrjäytyminen ja psyykkiset häiriöt. (Käypä Hoito 2017)

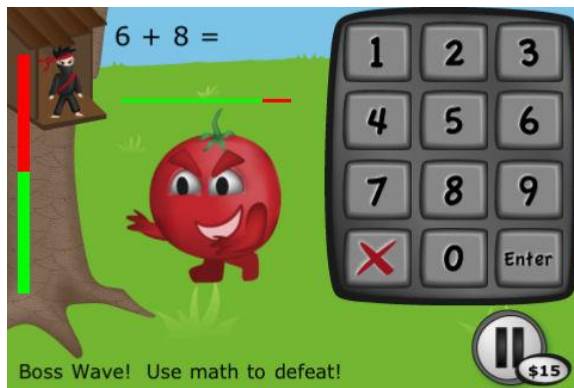
Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecim:in sivujen (Käypä Hoito 2017) mukaan ADHD:n esiintyvyys lapsilla ja nuorilla 6-18 vuotiailla on 3,6 - 7,2 % paikkeilla. Saman lähteen mukaan ”aikuisilla esiintyvyys vaihtelee meta-analyysien mukaan 2,5 %:n (17–84-vuotiaat) ja 3,4 %:n (18–44-vuotiaat) välillä (Käypä Hoito 2017).

Toteamme, että ADHD-syndrooma on sekä itse potilaan että läheisten koko elämää piinaava sairaus, jonka hoitamiseen pitää löytää toimivia ratkaisuja.

### **3.6.2 Sovelluksia ADHD-syndroomaan**

ADHD-syndrooman erikoislehden Additude:n mukaan on olemassa paljon sovelluksia ADHD-lapsien ja -nuorten luku-, opiskelu- tai ajanhallintaongelmiin (Guadagni). Guadagni:n mukaan esitetyt ADHD-syndrooman oireisiin tarkoitetut sovellukset auttavat esikoululaisia tai ammattiin opiskelevia organisoimaan tehokkaammin aikataulujaan sekä luetun ymmärtämisessä (Guadagni). Listataan tässä luvussa muutamia ADHD-syndroomaan sopivia sovelluksia Guadagni:n artikkelista ja muualta.

Math Ninja tarjoaa hauskan ja värikkään alustan matematiikan opiskelussa. Pelin päähahmona oleva Ninja-soturi kerää oikeiden matematiikan vastauksien ansiosta aseita, joista on hyödyksi päähahmon vihollisen taistelussa (Guadagni). Käyttöliittymä on täynnä värejä ja animaatioita, jotka houkuttelevat pelaajaa jatkamaan pelaamista ja samalla harjoittelemaan matematiikan alkeet. Alla esitetty kuva Math Ninja-pelin käyttöliittymästä.



Kuva 47. Math Ninja -pelin käyttöliittymä, lähde: <https://www.itunes.apple.com>

Tamperelaisen puheterapiapalveluja tuottavan Outloud Oy:n sivuilta löytyvät runsaasti lapsille tarkoitettuja sovelluksia esimerkiksi ääntelyn harjoitteluun, tarkkaavaisuuteen, vuorottelun oppimiseen ja ajan strukturoinnille. Esitellään Outloud ajastin ajan strukturoinnille.

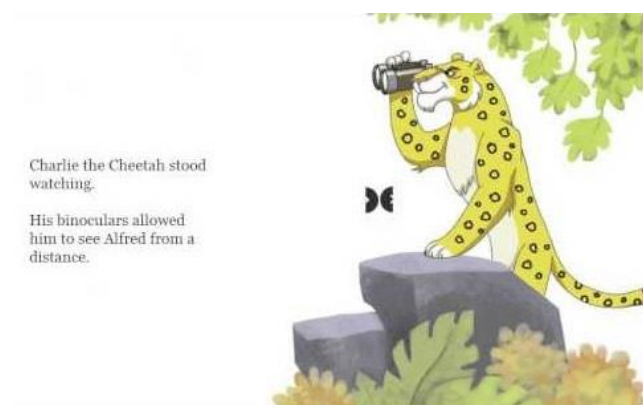


Kuva 48. Outloud Ajastin 2 -käyttöliittymä, lähde: <https://www.itunes.apple.com>

Ajassa pysymiseen motivoivan kuvassa 48 näkyvän Outloud Ajastimen pelaaminen on yksinkertaista: vanhemmat määrittävät ajan ja lapsi pääsee vaikuttamaan reittiin, jota pingviini kulkee päästääkseen majaansa (Outloud; Outloud. Sovellukset). Peli soveltuu esikouluikäisille.

Kuvailtiin muutama sovellus matematiikan hallintaan sekä ajan strukturointiongelmien. Onko olemassa kirjoittamista edistävä sovellus, joka auttaa ajatusten ilmaisuun? ADHD-syndrooman erikoislehden Additude:n mukaan Storybird -sovellus on hyödyllinen tähän tarkoitukseen (Guadagni) .

Storybird -sovellus sisältää taiteilijoiden luomia kuvia, jotka herättävät käyttäjää luomaan niiden pohjalta tarinoita. Sovellus sisältää monia aihe-alueita, joista käyttäjä pystyy valitsemaan hänelle mielekäs. Storybird:in käyttäjäyhteisö kommentoi ja jakaa tuotoksiaan edelleen, ja tämä motivoi kirjoittamisen jatkamisessa. (Guadagni.) Alla esitetty kuva Storybird sovelluksesta.



Kuva 49. Storybird -sovelluksen esimerkki-kirja, lähde: sites.google.com

Sivuja voi vapaasti täydentää kuvilla drag & drop -ominaisuuden avulla. Tuotetut kirjat ovat luettavissa tietokoneen lisäksi erilaisilta mobiililaitteilta. Storybird -sovellusta voi ottaa käyttöön luokka- ja kotiopetuksessa (Storybird.)

Kommenteja tässä luvussa mainituista sovelluksista esiintyy luvussa 4.6.

### 3.6.3 ADHD-lapsen äidin haastattelu

Tässä luvussa tuon esille keskusteluni suomalaisen ADHD-lapsen äidin kanssa. Haastattelukysymykset ja -vastaukset toteutuivat sähköpostin välityksellä. Kolmannella luokalla peruskoulussa käyvän ADHD-lapsen nimeä on hänen yksityisyyttä ajatellen muutettu Joeliksi.

Kysyin ensimmäiseksi taustatietoa Joelin syndroomasta. Äitinsä mukaan Joelilla on diagnoosina ADHD sekä piirteitä Aspergerin syndroomasta (Asula 2017a). Joelilla on lisäksi julkisten paikkojen pelko ilman paniikkihäiriötä (Asula 2017a).

Luvussa 3.6.1 mainittiin, että ADHD vaikuttaa negatiivisesti henkilön opiskeluun (Käypä Hoito 2017). Halusin tältä pohjalta selvittää miten Joel pärjää läksyjenteossa sekä hänen jaksamistaan koulukirjojen lukemisessa. Halusin vielä tietää ovatko Joelille e-kirjat

miellyttävämpiä. Vastaukseksi sain seuraavat tiedot: Joel ei osaa vielä lukea ja hän jaksaa keskittyä vain omasta mielestään mielekkääseen tekemiseen kuten matematiikan tehtäviin, joiden tekeminen sujuu jopa puoliksi tunniksi kerrallaan (Asula 2017a). Lisäksi Joelille ei ole hankittu e-kirjoja (Asula 2017a).

Toinen kysymykseni Joelista oli, onko Joelille hankittu ajan strukturointiin ja keskittymiskykynsä paranemiseen tarkoitettuja sovelluksia kuten luvussa 3.6.2 mainitut Outloud, Math Ninja ja Storybird. Kysymykseni kohdalla annoin linkkejä kyseisiin sovelluksiin ja selitin niiden tarkoituksen muutamalla virkkeellä. Joelin äiti mainitsi, että kyseisistä sovelluksista ei ollut tietoa, mutta hän ilmaisi mielenkiintoa niiden tutustumiseen (Asula 2017a). Joelilla on käytössä lääke keskittymisen tueksi koulupäivien aikana ja äidin mielestä lääke auttaa jonkin verran. Lääkkeen nimitystä pidetään salaisena.

Pyysin täsmentävää tietoa lääkkeen vaikutuksesta pojalle. Koska Joelilla on paljon muita ongelmia impulsiivisuuden ja muiden asioiden kanssa, Joelin äiti ei osannut yksilöidä lääkkeen vaikutusta. Äidin mielestä lääke auttaa vain jonkin verran parantamaan keskittymistä, mutta ei kuitenkaan vaikuta erittäin tehokkaalta (Asula 2017b). Lääkkeestä seuraa valitettavasti sivuoireita, kuten ruokahalun puute ja väsymys (Asula 2017b).

Kolmas kysymykseni käsitteli Internetin käyttöä Joelin vapaa-ajalla. Joel pelaa paljon nettipelejä ja hän lisäksi seuraa Youtube -videoita. Joelin äidin mielestä netin käyttö on runsasta, ja hän kokee tämän hyvänä ja välillä myös haitallisena (Asula 2017a). Perusteluna, miksi Internetin käyttö toimii pojan hyväksi, on seuraava: ”koska jatkuva sosiaalinen kanssakäyminen kuormittaa Joelia valtavasti, hänestä tulee rauhaton ja aggressiivinen väsyessään. Joel rauhoittaa itsensä netin ääressä ” (Asula 2017a).

Haastattelun lopussa halusin tietää, mitä asioita Joelin vanhemmat toivoisivat pojan opiskeluun ja kanssakäymiseen. Vanhempien mielestä Joelin pitäisi oppia lukemaan sekä parantamaan sosiaalisia taitojaan ja puhetaitoaan. Sosiaalisia taitoja opetetaan päivittäin kotona ja koulussa. Pojan puhetapa on karkeaa ja johtaa ongelmiin luoda kaverisuhteita (Asula 2017a). Haastattelutuloksien kommentointia käydään läpi luvussa 4.6.

## **4 Mielipiteet teknologisista laitteista ja ohjelmistoista**

Tässä luvussa tarkastelemme teknologian todistettua hyötyä vammaisten ja kehitysvammaisten elämään, ja siirrymme tekemään johtopäätöksiä löydetyistä ratkaisuista. Tämän luvun esitetyt ratkaisut pohjautuvat luvussa 3 esitettyihin menetelmiin. Luvun 4 asioiden ymmärtäminen vaatii luvuun 3 asioihin perehtymistä.

### **4.1 Sokeiden ja näkövammaisten hyöty teknologiasta**

Tutkimme miten teknologia vaikuttaa Surrey:n Sosiaali- ja markkinatutkimuksen (Surrey Social and Market research 2009, 5) mainitsemaan näönmenetyksen seurauksiin, kuten työllistymis- ja lukuvaikkeuteen, mahdolliseen työnmenetykseen, vaikeuteen elää spontaanisti, kyvyttömyyteen kodinaskareiden ja kauppaostosten teossa sekä sosiaalisiin rajoitteisiin.

#### **4.1.1 Äänikirjat vs Braille-kirjat**

Saatuani runsaasti tietoa käytössä olevista äänikirjojen soittimista halusin selvittää onko soveliasta korvata perinteiset Braille-kirjat nykyisillä teknologisilla äänikirjoilla. Kysyin toimeksiantajaltani miten hän suhtautuu äänikirjoihin.

Äänikirjat ja -lehdet hyödyntävät sokeiden tietoisuutta maailman menosta ja rikastuttavat heidän sanastoa, mihin tähtäävät myös Braille-kirjat. Koska Braille-kirjallisuutta on hyvin vähän tarjolla verrattuna tavallisiin kirjoihin käyttäjä pääsee valitsemaan laajasta valikoimasta äänikirjoja, mikä on positiivinen asia. Riipumatta kirjan formaatista, käyttäjä pystyy matkustamaan mielikuvitusmaailmaansa ja kouluttautumaan. Äänikirjojen parhaat puolet ovat 1) ne saavat lukijan tuntemaan olevansa samassa asemassa verrattuna muihin ihmisiin, joka on tosi voimaannuttava henkinen ominaisuus ja 2) ne tarjoavat lukijalle mahdollisuuden tehdä yhtäaikaan muitakin asioita. Esimerkiksi opaskoiran kanssa ulkoillessa tai peseytymisen yhteydessä käyttäjä voi kytkeä päälle kannettavan äänikirjan. Book Port Plus ja AIRS-LA-tyyppiset ohjelmistot ovat käytettävissä myös Kreikassa ja varsinkin julkisilla kirjastoilla näihin laitteisiin törmää usein (Henkilö A 2017b.)

Omasta mielestäni äänikirjojen hyvä puoli on saatavuus; saatavuuden johdosta äänikirjoja on alettu hankkia enemmän verrattuna perinteisiin braille-kirjoihin. Luvussa 3.1.1 mainittiin, että tutkimukseen osallistuneiden sokeiden ja näkövammaisten ammatti- tai korkeakouluopiskelijoiden materiaalin hakeminen Braille tai Web-Braille -muodossa oli opiskeluvuosina haastavaa. (Surrey Social and Market research 2009, 11.) Perinteisien

braille-kirjojen huono saatavuus on ollut esteenä vammaisten lukemisessa. Luvussa 3.1.1 mainitun Steven Kelley:n artikkelin (2017) johdosta olemme tulossa johtopäätökseen, että tablettien mahdollistama äänikirjojen hankkiminen on vaikuttanut sokeiden ja näkövammaisten lukukulttuuriin positiivisesti. Äänikirjat ratkaisevat luvussa 4.1 mainitut Surrey:n Sosiaali- ja markkinatutkimuksen näönmenetyksen seuraukset kuten vaikeuden spontaanisuuteen, luku- ja työllistymisvaikeuden sekä opiskeluvaikeuden seuraukset.

Äänikirjojen negatiivinen puoli piilee intonaatioissa ja tunteen olemattomuudessa. Laitteen robottiääni ei lue välimerkkejä eikä anna käyttäjälle mahdollisuuden eläytyä tarinaan. Tämä onkin ratkaisevin ero perinteisen Braille-kirjan ja äänilaitteiden välillä (Henkilö A. 2017b.)

Samaistun intonaatioita koskevaan mielipiteeseen ja lisään, että kokonaisvaltaisen hyödyn äänikirjoista voisi saada lukemisen ja kuuntelun yhdistämisestä.

#### **4.1.2 E-lasit**

Toimeksiantajan mielestä OrCam, eSight ja vastaavat älylasit voisivat parantaa sokeiden maailmaa ja antaa heille mahdollisuuden toimimiseen itsenäisesti. Toimeksiantaja uskoo, että lasit auttaisivat näkövammaisia lapsia lukemaan koulukirjoja sekä aikuisia työllistymään. Työt, joissa lasien käyttö ei aiheuttaisi hämmennystä, epäuskottavuutta tai muita vaikeuksia, voisivat olla toimistotyöt eikä niinkään asiakaspalvelutehtävät (Henkilö A 2017c.)

Älylasit ovat mielestäni oikeudenmukaisesti toimivia parantamaan näkövammaisten kykyä kommunikointiin, opiskeluun ja edistymiseen ammatissaan. Varsinkin pienemmillä paikkakunnilla, joissa ei ole sokeille tarkoitettuja kouluja, lapsien opiskeleminen onnistuisi melkein normaalisti lasien ansiosta. Älylasien ehkä ainut huono puoli on niiden korkea hinta; jos poissuljetaan varakkaat, ei monilla ole varaa hankkia kalliita älylaseja. Muistiinpanojen tekemiseen ja tentteihin osallistumiseen pitäisi saada hyväksyntä tietokonelaitteiston käyttöön (Salminen 2010, sivu 68).

Salmisen (2010, sivu 68) mielestä näkövammaisten työntekoa voidaan helpottaa valaistuksen parantamisella ja uusien teknologisten ratkaisujen käyttöönotolla. Samaistun Salmisen mielipiteeseen ja lisään, että älylasien käyttö voisi toimia toimistotehtävien hoidossa, mutta lasien käyttöä tulisi testata ennen käyttöönottoa. Myös työnantajan pitäisi

puuttua pilkkaan tai syrjintään; muuten näkövammaisen henkilö tuntisi olevansa epäsuotuisassa asemassa muihin nähden.

Lyhyesti sanoen, e-lasit ovat potentiaalinen ratkaisu luvussa 4.1 mainituihin Surrey:n Sosiaali- ja markkinatutkimuksen näönmenetyksen seurauksiin kuten vaikeuteen kodinaskareiden teossa, sosiaaliin rajoitteisiin, spontaanisuuden puutteeseen ja lisäksi luku- tai työllistymisvaikeuteen.

### **4.1.3 Kävelyä tukevat elektroniset laitteet vs perinteiset kävelykepit**

Äänimerkkejä piipittävät tai tärisyvät laitteet auttavat sokeata henkilöä oppimaan paljon ympäristöstään ja suoriutumaan tehtävissä kuten liikkeiden sisäänkäynnin löytämisessä ja kadun ylittämisessä (Salminen 2010, sivu 69). Tutkittuani mahdolliset elektroniset kävelykepit mieleeni nousee turvallisuutta ja luottavuutta koskeva kysymys; voiko elektroniseen kävelykeppiin luottaa? Halusin löytää arvosteluja tutkituista XploR, UltraCane ja BuzzClipistä.

Etsittyäni arvosteluja XploR kepeistä en löytänyt lainkaan tietoa, sillä älykeppi on vielä kehittelyn alainen. UltraCane:n tapauksessa asia oli erilainen; Sokea Ian Cooper on arvioinnut neljän vuoden käytössä olevaa UltraCane keppiään. Hänen edellinen käytössä ollut UltraCane -malli oli kevyempi verrattuna uudempaan malliin, jota hän koki ainoaksi miinustekijäksi. Arvostelu on 9/10. Cooperin sanojen mukaan (Cooper. 20017. Site Scotland) UltraCane auttoi häntä välttymään mustelmilta tai iskuilta. Cooper mainitsee monta kohdetta, joissa keppi osoittautui suureksi avuksi; kaupan läheisyydessä olevilta pitkiltä turvallisuusporteilta, monilta kadulla sijaitsevilta esteiltä ja vaatekaupassa asioimisessaan. Kaikissa tilanneissa älykepeistä oli suurta apua.

American Foundation for the Blind:in (AFB) pääjohtaja Kimbrough ryhtyi hänkin kokeilemaan ja arvostelemaan UltraCane-kepin käyttöä. Haasteina olivat kepin painoon totuttelu, joka sanojensa mukaan oli kahdesti painavampi verrattuna omaan keppiinsä ja toisena haasteena oli pitää tiukka ote kahvasta samalla, kuin hän piti peukaloa tärisevien näyttöjen kohdalla. Myös sademyrskyllä keppiä ei suositella käyttämään ilman suojaa. UltraCane:n positiivisena käyttökokemuksena olivat helpot Braille-ohjeet, paristojen helppo saatavuus ja tietenkin yksinkertainen värähtelyjen ymmärtäminen (Kimbrough 2013.)

BuzzClip:in kohdalla arvostelu oli yllättävän positiivista; neljä BuzzClip testikäyttäjää sanoivat laitteen olevan edullinen, helppokäyttöinen, kooltaan sopiva, helposti kiinnitettävä



ja tarkkuudeltaan loistava; sokean Rylan Vroom:in mielestä BuzzClip estää törmäämisen pitkiin esineisiin kuten puunoksiin kadulla tai korkeisiin liikennemerkkeihin ja sokean Joey Cabral:in mielestä BuzzClip varoittaa niistäkin esineistä, joita tavallinen kävelykeppi ei helposti tunnista (iMerciv Inc. 2015.)

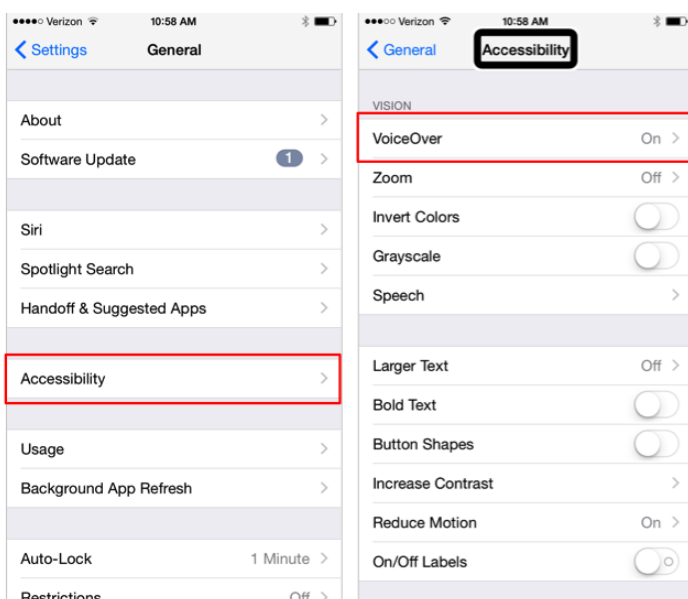
Toimeksiantajan (Henkilö A 2017b) mielestä on erittäin surullista, että edullisempia älykkepejä ei ole vielä kehitetty, sillä niistä hyötyvät lähinnä varakkaammat henkilöt. BuzzClip ja sitä vastaavat laitteet ovat huomattavasti edullisin nykyteknologian tarjoama vaihtoehto kävelyn tukemiseen kun taas UltraCane:n älykeppi maksavat lähemmäs tuhatta euroa. Älykeppi ovat mielestäni käytännöllisiä, mutta ei niin henkilön kykyjä hyödynnettäviä sillä kävely onnistuu perinteisilläkin kepeillä. Mielestäni keppi eivät tuo paljon arvoa lukuun ottamatta sokeille, jotka haluavat parantaa fyysistä kuntoaan tai liikkua epätasaisilla pinnoilla luonnossa. Sokeille keppi voisivat tuottaa enemmän arvoa kunnon parantamisessa ilman, että turvallisuudesta tingittäisiin. Toimeksiantaja (Henkilö A 2017b) muistuttaa, että useista liikennevaloista puuttuvat piipittävät mekanismit, näin ainakin Thessalonikissa ja muissa kreikkalaisissa kaupungeissa. Toteamme, että hälyttävien kävelykeppien ja orientaatiolaitteiden käyttöönotto näissä tapauksissa on vaadittua ellei erittäin suotavaa.

Yhteenvetona älykkeppien haittapuoli lienee painossa, hinnassa ja vedenpitämättömyydessä. Heikkokuntoinen käyttäjä ei pysty kävelemään kepillä yhtäjaksoisesti kovin kauan. Vesisateen sattuessa pitää olla aina mukana vedenpitävä suoja, muuten kepin mekanismi voi rikkoontua. Positiivista on kepin tarkkuudesta johtuva uskallus kävellä uusiin paikkoihin sekä asioida yksin kaupungilla; älykeppi toimivat potentiaalisena ratkaisuna luvussa 4.1 mainittuun Surrey:n Sosiaali- ja markkinatutkimuksen näönmenetyksen seuraukseen kuten vaikeuteen spontaanisuuteen.

BuzzClip-tyyppisten kiinnitettävien orientaatiolaitteiden hyvät puolet ovat kätevä koko, tarkkuus ja edullisuus. Luvussa 3.1.3 kirjoituksen (Eastin 2017) mukaan kiinnitettävän orientaatiolaitteen huono puoli on sen rajaus lyhyelle sädealueelle; Jos laite kiinnitetään alavartaloon, tämä ei hälytä ylävartalon läheisyydellä olevista esteistä eikä toisinpäin. Kiinnitettävä orientaatiolaitte ei siis itsestään tarjoa tarpeeksi apua käyttäjälle. Tästä johtuen laite tarvitsee lisätukea antavan perinteisen kepin, älykepin, opaskoiran tai toisen samanlaisen orientaatiolaitteen.

#### 4.1.4 Applikaatiot

Näkövammaisten kommunikoinnin mahdollistamista älypuhelimien kautta on edistetty asennettavalla ruudunlukuohjelmalla, joka auttaa tekstiviestien ja sähköpostien luonnissa, lukemisessa ja puheluissa. iPhone:lla on oletuksena 'VoiceOver' näytönlukijatoiminto, joka lukee ääneen painetut kuvakkeet näytöltä. Alla esitetty kuvankaappaus 'VoiceOver' -toiminnon sijainnista.



Kuva 50. iPhone:n integroitu näytönlukija -toiminto, lähde:

<https://www.nngroup.com/articles/touchscreen-screen-readers/>

Näytönlukija on mielestäni kätevä ja näkövammaisten puhelimen käyttöä helpottava toiminto. Suuri haittapuoli lienee kuitenkin näppäimistöjen koossa; älypuhelimien näppäimistöt ja kosketusnäytöt ovat vaikeasti hahmoteltavissa pienen koonsa takia.

Tarkastelemme Be My Eyes -sovelluksen palautteita. Vaikka applikaatio on varsin uusi, palautetta on jo jonkun määrin saatu käyttäjiltä. Applikaation omaan Be My Eyes -Facebook sivuun on jätetty 180 palautetta, joista positiivisena yllätyksenä 170 antavat 5 tähden arvioinnin sovellukselle. Sokean Dilone Gor:in sanojen (2017) mukaan applikaatio on suuri siunaus hänelle (Be My Eyes -Facebook sivu 2017). Sokean Joe Roan:in mukaan applikaation käyttö oli positiivista silloin, kun avulias vapaaehtoinen löytyi (Be My Eyes - Facebook sivu 2017). Selaillessa applikaation Facebook-sivua huomasin, että enemmistö

arvostelijoita oli vapaaehtoisia avunantajia kun taas vähemmistö oli itse apua tarvitsevia sokeita.

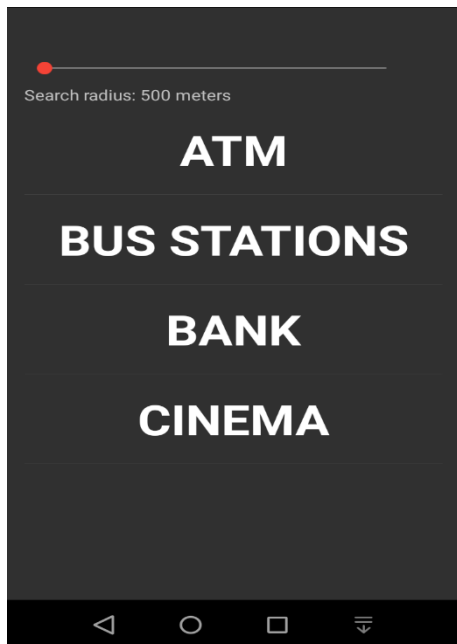
Testauksen vuoksi asensin omalle Android-puhelimelleni yhden näkövammaisille tarkoitettun sovelluksen: Eye-D for visually impaired. Intialainen Eye-D sovellus, joka on tuhansien ihmisten aktiivisessa käytössä, toimii valmiina ratkaisuna näkövammaisten elämänlaadun parantamisessa (GingerMind Technologies).

Sovelluksen käyttöliittymän taustaväriksi on valittu musta ja tekstiväriksi valkoinen. Päävalikko näyttää seuraavalta. Alla olevasta kuvankaappauksesta puuttuvat valikot 'Ota yhteyttä' ja 'Vaihda maksulliseen versioon'.



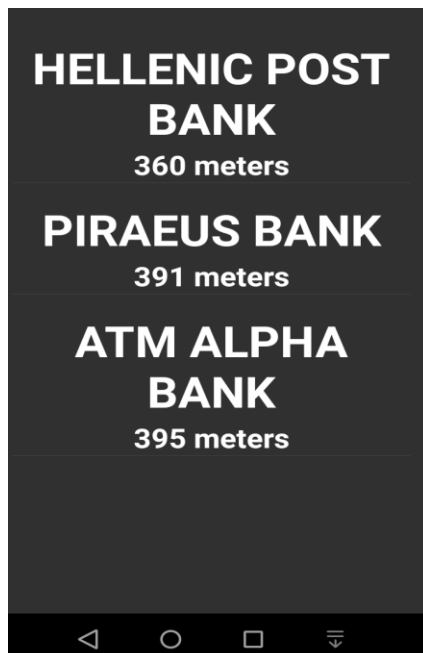
Kuva 51. Eye-D:n päävalikko

Palvelu ei vaadi kirjautumista ja lähtee käyntiin heti. Ensimmäinen 'Where am i' toiminto paikallistaa käyttäjän sijaintia. Tämä toiminto vaatii toimivan Internet-yhteyden. 'Around me' toiminnon kohdalta löytyvät lähellä olevat pankit ja pankkiautomaatit, bussipysäkit ja elokuvateatterit. Etsintäsädettä voi suurentaa tai pienentää.

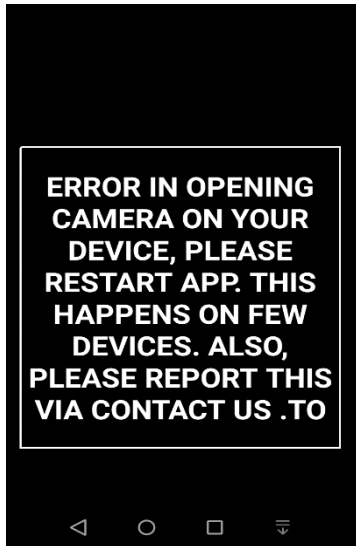


Kuva 52. Eye-D:n 'Around Me' -toiminto

Valittuaan esimerkiksi kuvan 52 kohdalla esiintyvän ensimmäisen hakutuloksen, google maps tai kännykässä oleva paikannuksen oletusapplikaatio avautuu ja näyttää hakutuloksen sijainnin.



Kuva 53. Eye-D:n hakutulokset lähipankeista



Kuva 54. See object in image -toiminto

Kolmas valikko eli 'See object in image' vaatii toimivaa kameraa. Kohdallani toiminto ei lähtenyt lainkaan käyntiin ja perusteluna ilmestyi kuvan 54 esittävä teksti. Kyseisen toiminnon pitäisi osata esittää näytölle ja lukea ääneen kameran esittämän kuvan konteksti. Viimeinen toiminto eli 'Read text in image' lukee ääneen kameralla osoittaman tekstin kuten näkyy kuvassa 55.



Kuva 55. Eye-D:n 'Read text in image' -toiminto

Tekstin esittäminen ja ääneen lukeminen onnistui hyvin, vaikka kuinka kaukaa otin kuvia. Mielenpiteeni Eye-D -sovelluksesta ovat varsin positiiviset mutta myös negatiiviset. Hakusäde, tekstin lukeminen ääneen ja tekstin esittäminen näytölle toimivat hyvin tarkasti

ja onnistuneesti. Ainoa moite koskee toimintoa 'See object in image', joka ei laitteellani toiminnut. Käyttöliittymän värimaailmaan sekä tekstin fontteihin on otettu hyvin huomioon näkövammaisten tarpeet. Käyttöliittymä vaikuttaa yksinkertaiselta ja tarkoituksiinsa sopivalta. Arvostelu koskee sovelluksen ilmaisversiota.

Sekä Eye-D että Be My Eyes -applikaatiosta on perustellusti hyötyä sokeille ja näkövammaisille. Sovelluksien käyttäjäystävällisyyden johdosta käyttäjän ei tarvitse huolehtia kirjautumisesta. Sovelluksen toiminnot on suunniteltu merkittävän yksinkertaisiksi. Be My Eyes on mielestäni sokean henkilön selvään itsenäistymiseen tähtäävä applikaatio, jonka keskeinen vaatimus on auttavien henkilöiden löytäminen sillä hetkellä, kun apua pyydetään. Be My Eyes -applikaation vuorovaikutteisuus tuo inhimillisemmän sävyn sokeiden elämään. Eye-D applikaatiosta saa paremmin irti maksullisella versiolla.

Viimeiseksi lisään mielestäni ylivoimaisen sovelluksen sokeiden kommunikoinnin edistämiseksi eli puheentunnistusta tarjoavan sovelluksen älypuhelimelle tai tabletille. Luvussa 3.3.2 mainittu DialoQ Mobile soveltuu paitsi paralyttisille myös sokeille; sovelluksen avulla käyttäjä pystyy puheensa avulla soittamaan ja vastaamaan puheluihin sekä lähettämään tekstiviestejä läheisilleen. Johtopäätöksenä kaikki tässä luvussa mainitut sovellukset auttavat sokeita käyttäjiä selviytymään yksinkertaisissa askareissa ilman huoltajaa ja lisäävät heille turvallisuuden tunnetta.

## **4.2 Mykkien ja kuurojen hyöty teknologiasta**

Tässä luvussa tutkimme kuinka teknologia vaikuttaa mykkien elämän parantamisessa, kuten spontaanisuuden lisääminen ja sosiaalisen vuorovaikutuksen parantaminen. Lisäksi tutkimme kuinka teknologia auttaa kuuroja opiskelussa ja henkilökohtaisessa turvallisuudessa, koska kuuro tai osittain kuuro on altis ulkomaailman vaaroille.

Mykkien ja kuurojen käytössä olevien sovelluksien arvostelua varten testasin ja annoin palautetta kahdesta asentamastani sovelluksesta, joista lisätiedot näkyvät omissa luvuissa.

### **4.2.1 Mykät ja puhevammaiset - Mielipiteet äänentuottavista laitteista**

Mielestäni puhevammaisille tarkoitetut puhelaitteet voidaan korvata täysin älypuhelimiin asennetuilla nauhoitussovelluksilla esimerkiksi Android:ille ilmainen Smart Voice Recorder -sovellus ja iPhone:lle ladattava ilmainen iTalk Recorder -sovellus.

Nauhoitussovellukset toimivat rakentavasti mykkien ja puhevammaisten kommunikoinnissa ja lisäksi auttavat puhuvien ja puhevammaisten välisessä yhteistyössä, koska puhuva henkilö pystyy puhevammaisen pyynnöstä nauhoittamaan tekstiä omalla äänellään. Vastaavat sovellukset auttavat puhevammaisia ja mykkiä osallistumaan moneen tapahtumaan ja asioimaan liikkeissä. Toki, nauhoitussovellukset edellyttävät paljon totuttelua ja etukäteen suunnittelua puhutuista lauseista, joka voidaan laskea ainoaksi häirtatekijäksi (Henkilö A 2017d.)

Tietokoneavusteinen kommunikointi esimerkiksi luvussa 3.3.2 esitetty Tobii Dynavox laite soveltuu paralyttisten lisäksi myös mykkien tai puhevammaisten tarpeisiin. Kommunikointiohjelma toimii sopivana apuvälineenä silloin, kun kielellisten ilmaisujen tuottaminen halutaan onnistuvan kuvien kautta (Salminen 2010, sivu 103). Tobii Dynavox tyyppisten laitteiden variaatioita on paljon, kuten luvussa 3.3.2 mainittiin, ja varsinkin puhevammaisten tarpeisiin soveltuu yksinkertainen puhetta tukeva laite ilman silmänseurannan ominaisuutta.

Mielestäni tietokoneavusteisen kommunikoinnin häirtapuolena on hinta; toimiakseen laite tarvitsee kuukausi- tai vuosimaksulla toimivan ohjelmiston. Onneksi laajasta valikoimasta voi valita edullisimman vaihtoehdon, joka oletuksena sisältää kommunikointiohjelman ja puhesyntetisaattorin. Kannettavana versiona tietokoneavusteista laitetta voi kuljettaa helposti mukana. Kaikissa sovelluksissa mielestäni paras puoli on tietokannan ja sen seuraaman sisällön päivittämisen helppous, jonka ansiosta käyttäjä laajentaa sanastoaan. Näin saadaan sisältö vastaamaan käyttäjän toiveita.

Toimeksiantajan mielipide kuvissa 19, 20, 21 ja 22 esiintyvistä äänentuottolaitteista oli seuraava: Äänentuottolaitteet koskevat ihmisiä, jotka joutuvat puhevammaisiksi. Äänentuottolaitteet toimivat suorana keinona puheen korvaamiseen ja osittain kattavat heidän emotionaalista tyhjiötään. Äänentuottolaitteiden käytön ansiosta käyttäjien ei tarvitse lainkaan opetella viittomakieltä. Äänentuottolaitteiden häirtatekijänä Trakeoesofaageaalisisessa punktuurissa eli 'TEP' lienee kirurginen toimenpide, sillä toimenpide on erittäin hintava Kreikassa (Henkilö A 2017d.)

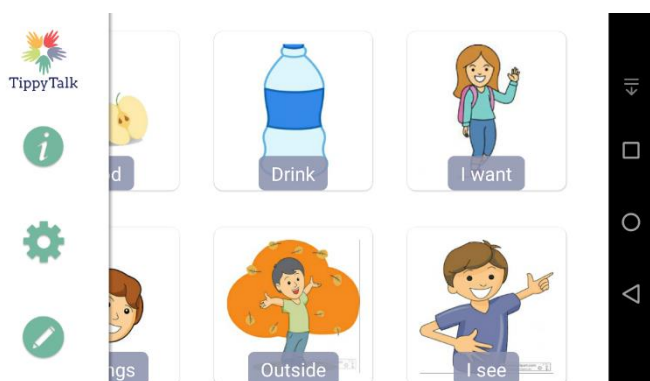
Omasta mielestäni kuvissa 21 ja 22 esiintyvien äänentuoton apuvälineiden suurin häirta on se, että laitteita joutuu pitämään kädessä. Näin ollen laitteet eivät toimi paralyttisille mykille potilaille, joille esineiden pitäminen kädessä ei onnistu. Molempien laitteiden hyvä puoli on laitteiden kehittäjien panostaminen aksenttiin ja paikallisiin kieliin, kuten mainittiin luvussa 3.2.1. Laitteiden kehittynyt mekanismi, joka vastaa luontevaa puhetta, saa mykät henkilöt

rohkeammiksi kommunikoidaan vieraiden ihmisten kanssa ja madaltaa pilkkaamisen mahdollisuutta.

TEP -menettelyn huono puoli on laitteen kallis hinta ja lisäksi laitteen tiheä lataustarve, joka on arvioitu muutamien kuukausien pituiseksi. Lisäksi laitteen käytössä piilevät seuraavat riskit, jotka ilmoittavat proteesin vaihtamistarpeesta; jatkuva yskiminen tai syljen eriytyminen proteessin alueelle tai jopa infektoriski (Head & Neck Cancer Guide). Toteamme, että TEP-potilas on riippuvainen hoitajista ja lääkäreistä, sillä valitettavasti laite ei tarjoa täyttä vapautta tai itsenäisyyttä. Proteesin vaihdon tarpeesta johtuvat ongelmat pitäisi minimisoida potilaan parasta ajatellen.

#### 4.2.2 Mykät ja puhevammaiset - Mielenpitoet äänentuottavista sovelluksista

Saadakseni paremman käsityksen ääntä tuottavan sovelluksen toimivuudesta asensin omalle Android-puhelimelle TippyTalk sovelluksen. Rekisteröitymisen yhteydessä piti kirjata huoltajan ja loppukäyttäjän tiedot kuten sähköpostiosoite, nimi ja ikä. Laitoin molempiin kohtiin omat tietoni. Rekisteröityessä näytölle ilmestyi tervetuliaisvideo. Valittuani pin-koodin sovellukselle piti ilmoittaa vastaanottajan tiedot, joten laitoin vielä kerran omat tietoni. Käsitellään sovellusta käyttöliittymän näkökulmasta.



Kuva 56. TippyTalk'in hallintapaneeli (vasemmalla) ja aloitusnäyttö (keskellä)

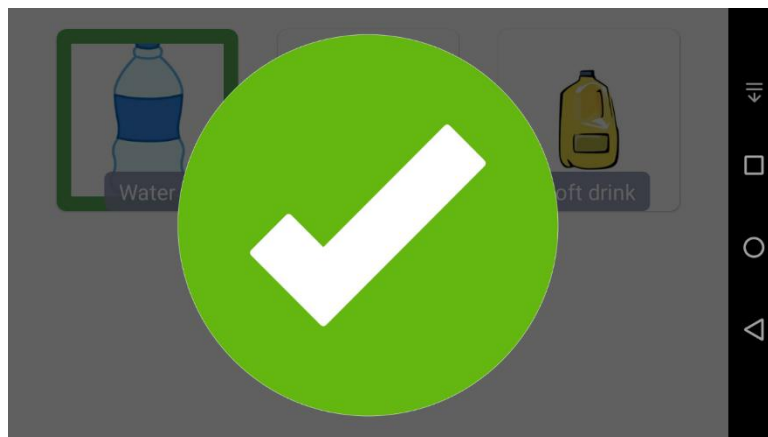
Sovelluksen aloitusikkuna on hyvin yksinkertainen. Kuten kuvassa 56 näkyy, aloitusikkuna sisältää pelkästään kuvia, joita painettaessa avautuu alavalikoita. Kuvassa 56 vasemmalla näkyvästä hallintapaneelistä pystytään tarkastelemaan lähetettyjä viestejä, palauttamaan asetuksia ja lukemaan usein kysytyjä kysymyksiä. Hallintapaneeliin ei pääse syöttämättä rekisteröitymisen yhteydessä valittua pin-koodia. Kuvassa 57 esitetään tunteiden alavalikko.





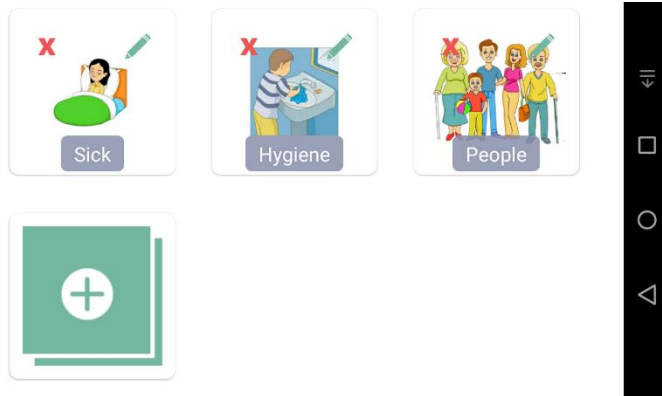
Kuva 57. Tippy Talk:in tunteiden alavalikko

Painettaessa sopivaa painiketta alavalikosta, viesti lähtee heti vastaanottajalle. Viesti välittyy heti omalle puhelimelleni muodossa: 'I would like a drink of water, please' eli 'Haluaisin vettä, kiitos'.



Kuva 58. TippyTalk:in viestin lähettäminen

Uusien sanojen ja kuvien lisääminen aloitusnäyttöön tapahtuu helposti ensin valitsemalla hallintapaneelin kynän kuviota, joka näkyy kuvassa 56, ja sitten painamalla plussamerkkistä neliötä, kuten näkyy kuvassa 59. Sovellukseen voi lisätä kuvia omasta kännykästä tai netistä.



Kuva 59. TippyTalk:in aloitusnäyttö. Plussaa sisältävästä neliöstä pääsee lisäämään kontekstia.

”TippyTalk sovellus on mielestäni suunnattu enemmän lapsille. Raikkaiden värien ja animaatioiden ansiosta sovellus auttaa käyttäjiä kommunikoinnissa. Lisäksi vastaavanlaiset sovellukset auttavat lapsia lähestymään teknologiaa.” (Henkilö A 2017d.)

Kuten Apple Store:ssa (2017) mainitaan, molempia applikaatioita voi laajentaa uusilla sanoilla ja kuvilla. Asia tuli ilmi Tippy Talk:in testauksessakin. Vaikka mykkä henkilö ei pystyisi puhuen laajentamaan sanavarastoaan, tämä onnistuu kuuntelulla tai lukemisella. Varsinkin laajan sanavaraston sisältävien applikaatioiden ansiosta, johon vanhemmat tai kuntouttajat pystyvät vaikuttamaan, mykkät oppivat uusia sanoja ja ymmärtävät paremmin kanssaihmiään.

Mielestäni TippyTalk-tyyppisten sovelluksien hyvinä puolina ovat edullisuus, helppokäyttöisyys ja sisällön turvaaminen pin-koodilla. Käyttäjä ei vahingossakaan pysty poistamaan kontekstia, sillä pin-koodia vaaditaan kaikkialla paitsi viestin lähetyksessä. Värikäs käyttöliittymä houkuttelee käyttäjää lähettämään viestejä sekä on erittäin helppokäyttöinen ja käytännöllinen. Huonoja puolia en juurikaan löytänyt. Ainoa yleisesti huomiotava seikka graafisilla merkeillä kommunikoimisessa on kommunikoinnin hitaus verrattuna puhekommunikaatioon; siksi vastaanottajalta ja käyttäjältä edellytetään suurempaa kärsivällisyyttä (Huuhtanen 2011, sivu 49).

Tietokoneavusteisuuden vaikutuksia selvitettiin tapaustutkimuksen perusteella; apuvälineistä oli puhevammaisille nuorille ja lapsille paljon hyötyä leikkimisen ja koulutöiden teossa (Salminen 2010, sivu 17). Saman tapaustutkimuksen mukaan, apuvälineistä oli lapsille ja nuorille osittain hyötyä kommunikoinnissa (Salminen 2010, sivu 17). Valvotuissa tilaisuuksissa esimerkiksi tenttien yhteydessä pitäisi sallia tietokoneavusteisia ratkaisuja, jotka tukevat näkövammaisten opiskelijoiden suoriutumista.

Toteamme, että tietokoneavusteisten laitteiden ja sovelluksien myötä puhevammaisten elämänlaatu on joissain tapauksissa parantunut ratkaisevasti ja toisissa jonkin verran. Ääntätuottavat sovellukset ja tietokoneavusteiset työkalut toimivat mykkien kykyjen hyödyntämisen keinoina.

#### **4.2.3 Kuurot ja osittain kuurot- Mielipiteet kommunikointia edistävästä ohjelmistoista**

Koska opettajilta nykypäivänä vaaditaan teknologista osaamista, puheesta tekstiksi -menettely saa opettajatkin käyttämään teknologiaa. Puheesta tekstiksi -menettely luokkahuoneissa on toimeksiantajan mielestä erittäin arvokasta, koska se edistää kuuron ja kuulovammaisen oppimista. Lisäksi opettaja tuntee olevansa arvokas niillekin oppilaille, joilla on kuurovamma. Opettajan rooli korostuu (Henkilö A 2017d.)

Omasta mielestäni Puheesta tekstiksi -järjestelmän menettelytapa luokkahuoneissa voi koitua hintavaksi niissä maissa, joissa koulutuksen taso ei ole riittävän korkea. Julkisissa kouluissa, jotka ovat riippuvaisia valtion osuudesta, saattavat joutua näkemään suurta vaivaa uusien aputyökalujen hankkimisessa. Puheesta tekstiksi -järjestelmä pitäisi hyväksyä myös valvotuissa tilanteissa kuten tenteissä. Puheesta tekstiksi -menettely auttaisi mielestäni niitäkin opiskelijoita, joilla on oppimisvaikeuksia.

Mikäli opiskelijalla on heikko tai osittainen kuurous, koulujen tulisi yksinkertaisilla järjestelyillä helpottaa opiskelijan kuulemistä. Esimerkiksi oppilaan kuulovammaa huomioiva sopiva istumajärjestys vaikuttaa positiivisesti oppimistilanteeseen (Salminen 2010, sivu 180). Kuulokkeista tai kuulolaitteista olisi merkittävää apua edullisella kustannuksella.

Mielestäni Deaf-Hearing Chat ja Chabla tarjoavat kuuroille ja osittain kuuroille äärettömän suurta tukea kommunikoinnissa tuttujen lisäksi myös vieraiden henkilöiden kanssa. Molemmat sovellukset auttavat käyttäjien arkea ilman suurempaa tai erillistä laitteistoa (Henkilö A 2017d). Sovellus kulkee aina mukana kännykässä ja sen käynnistäminen tapahtuu viivettä. Sovelluksen avulla läheisten mukaan kommunikointi on luontevaa, eikä viittomakieltä tarvitse osata. Ainoa puheesta tekstiksi Deaf-Hearing Chat:in varjopuoli on Internet-yhteyden vaatimus; laite ei toimi Internetin ollessa pois päältä. Tämä vaatii käyttäjältä jatkuvan pääsyn Internetiin avuntarpeessa, joka yhteys voi joissain maissa tulla hyvinkin hintavaksi.

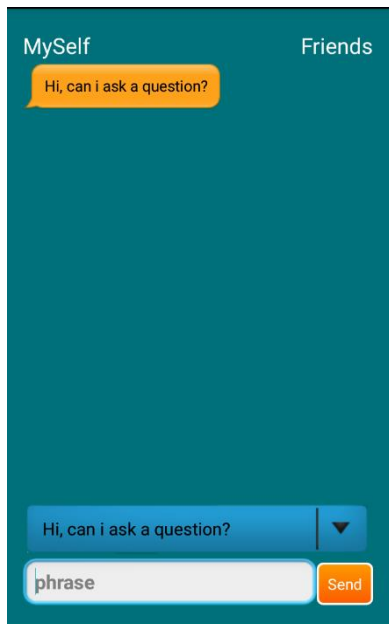
Testauksena asensin Android älypuhelimelleni Talk to the Deaf -nimisen sovelluksen. Sovellus on tarkoitettu kuuroille tai osittain kuuroille, jotka haluavat kommunikoida kuulevien ihmisten kanssa. Sovelluksen voi hankkia koeajaksi tai maksusta. Itse asensin ilmaisen version. Päävalikko on hyvin yksinkertainen ja sisältää asetuspainikkeen, puhepainikkeen ja editorin. Ilmaisversion ansiosta sovellus sisältää mainoksia, kuten näkyy alla olevassa kuvankaappauksessa.



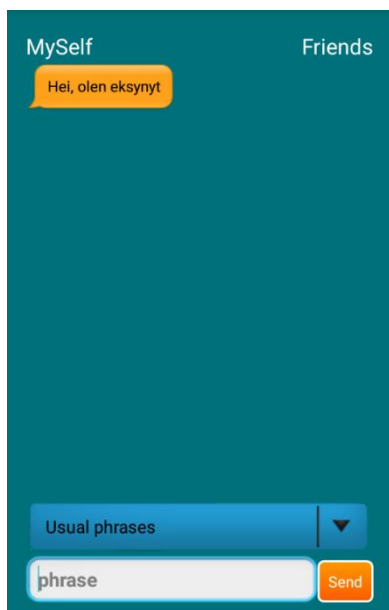
Kuva 60. Talk to the Deaf -sovelluksen päävalikko

Asetukset koskevat puhuttua kieltä. Yksinkertaisuudestaan huolimatta tekstin voi saada kuulumaan muullakin kielellä kuin englanniksi. Aksenttia voi muokata; kielivalikosta voi valita britti- tai aussianglannin, espanjan ja portugalin kielivariaatiot, tanskan, saksan, ruotsin kielet ja melkein sata muuta kielivaihtoehtoa.

Siirrymme keskellä olevaan puhepainikkeeseen, josta kuuro käyttäjä pystyy kirjoittamaan halutun tekstin tai valitsemaan usein käytetyistä fraaseista sopivimman. Teksti kaikuu määrättyllä kielellä ja aksentilla. Alla olevat kuvankaappaukset englannin- ja suomenkielisestä viestin välityksestä.



Kuva 61. Talk to the Deaf -sovelluksen puheominaisuus, englanti



Kuva 62. Talk to the Deaf -sovelluksen puheominaisuus, suomi

Koin positiivisena yllätyksenä, että valitsemani kielivaihtoehdot brittienglanti sekä suomenkieli kuuluivat todenmukaisilla aksenteilla. Ääni ei ollut lainkaan robottimainen, vaan enemminkin aitoa ihmistä muistuttava ääni. Testasin sovellusta myös espanjan ja portugalin valinnoilla enkä huomannut yhtäkään aksenttivrhetä. Kolmannella eli tekstieditoripainikkeella pystyy tallentamaan usein käytetyt lauseet, kuten aiemmin mainittiin.

Helppokäyttöisyydestään huolimatta Talk to the Deaf -applikaatio vaikuttaa erittäin käytännölliseltä sovellukselta, josta kuuro tai osittain kuuro pystyy hyötymään kotimaassaan ja ulkomaillakin. Äänen volyymia voi säätää ja sovellusta pystyy käyttämään ilman Internet-yhteyttä; sovellus toimii silti. Edullisella hinnalla pystyy nauttimaan sovelluksen ominaisuuksien täydestä käytöstä, joita voi muuten testata rajoitetun ajan ilmaisversiolla. Moitittavaa Talk to the Deaf -sovelluksesta en löytänyt.

Toteamme, että teknologia tarjoaa paljon ratkaisuja kuuron ihmisen arkeen riipumatta hänen taloudellisesta asemastaan tai älylaitteen omistuksesta. Käännöspalvelun saa halutessaan edullisesti Chabla -applikaation avulla tai älypuhelimeen asennetuilla ohjelmistoilla eikä ole välttämätöntä hankkia videotulkkauspalveluja laitteineen.

#### **4.2.4 Kuurot ja osittain kuurot - Mielipiteet turvallisuutta tarjoavista laitteista**

Kuurojen, kuten muidenkin vammaisten turvallisuuteen tulee panostaa älykkäillä laitteilla, jotka toimisivat kuulon sijasta. Nykymailman tiheästi asutuissa kaupungeissa riittää ihmismassaa, kulkuvälineitä ja meteliä. Kuuro tai osittain kuuro on altis ulkomaailman vaaroille kuten murtoyriyksille, tulipalon syttymiselle tai vaikkapa auto-onnettomuuden kohdatessa.

Teknologian ansiosta on kehitetty luvussa 3.2.5 mainitut valoa tuottavat ovikellot, herätyskellot ja palovaroittimet, joista kaikki tarjoavat lisäturvaa kuuron henkilön kotona tai toimistolla. Varsinkin vastaanottimien avulla, kuten mainittu luvussa 3.2.5, käyttäjän ei tarvitse olla oven tai palosammuttimen läheisyydessä, ei edes samassa huoneessakaan; mukana kuljetettava vastaanotin hälyttää värinällä tai vilkkumisella kaukaakin.

Tässä luvussa mainituista laitteista on tietenkin hyötyä, mutta mielestäni pitäisi vielä kehittää lisää laitteita, jotka toimisivat lisäturvana liikkuvalla kuuroille. Ehdotuksena olisi esimerkiksi suurella nopeudella lähestyvien asioiden huomioiminen varoitusvaloa vilkkuvalla laitteella, josta olisi hyötyä liikenneonnettomuuksien tai terrori-iskun sattuessa. Laite aktivoituisi suurella nopeudella lähestyttävän kulkuvälineen tai varkaan lähestyessä ja kuuro henkilö osaisi olla valppaana. Laite voisi samalla lähettää valitulle yhteyshenkilölle paikannustiedot käyttäjän sijainnista.

### **4.3 Paralyyttisten hyöty teknologiasta**

Tässä luvussa tutkitaan teknologian osuutta paralyyttisten kommunikoinnissa ja harrastuksien puitteissa. Puhekyvyttömän potilaan kommunikointi läheistensä kanssa sekä liikkumiskyvyttömyys eivät ole enää esteinä henkilön arkielämässä.

Luku 4.3 sisältää omani sekä toimeksiantajani mielipiteet markkinoilla olevista ja saatavista pyörätuoleista ja kommunikaatio-ohjelmista.

#### **4.3.1 Mielipiteet kommunikointia mahdollistavista sovelluksista ja laitteista**

Silmänseurantalaitteet kuten Irisbond Primma, EyeWriter ja Tobii Dynavox tarjoavat älykkäille ja lahjakkaille paralyyttisille henkilöille mahdollisuuden jatkaamaan työtään tai harrastustaan. Käyttäjien aivot hyötyvät. Lahjakkaat käyttäjät kuten graafiset suunnittelijat tai piirtäjät pystyvät ylläpitämään taitojaan ja työn jatkamisella palvelevat samalla yhteiskuntaa (Henkilö A 2017d.)

Irisbond Primma on helposti asennettavissa plug&play -ominaisuuden ansiosta (Irisbond Primma 2014). Se on lisäksi helposti kannettava, sillä laite ei ole kookas eikä painava. Irisbond Primma:n käyttöliittymä on käyttäjäystävällinen. Lisäksi hiirtä korvaava osoitin on tarkka ja ohjelma on yhteensopiva muiden ilmaisten sovellusten kanssa (Irisbond Primma 2014). Laite ja sen ohjelmisto ovat tarkoitettut enimmäkseen tekstin kirjoittajille tai netissä surffailulle. Toki Irisbond Primmaa pystyy käyttämään muuhunkin, kuten piirtämiseen tai muiden koneohjelmien käyttöön. Irisbond Primma:n julkaisemalla videolla (2014) huomataan, kuinka laitetta käyttävä paralyytikko kykenee normaalilla nopeudella kirjoittamaan ja muokkaamaan pitkää sähköpostia vain kyseisen laitteen ansiosta.

EyeWriter on Irisbond Primmaa ominaisuuksiltaan muistuttava laite, joka on kiinnitettävissä silmälaseihin. EyeWriter oli alunperin tarkoitettu piirtämistä varten mutta sitä voi käyttää muuhunkin tarkoitukseen kuten esimerkiksi halvaantunut naishenkilö Tsakiri Kiki käyttää kirjoittamisen apuvälineenä, kuten mainittiin luvussa 3.3.2.

Irisbond Primma, EyeWriter ja muut vastaavat silmänseurantalaitteet tarjoavat mielestäni paljon hyötyä henkilöille, joilla kirjoittaminen ja sormien liikuttaminen on mahdotonta. Laitteet, paitsi työllistävät potilaan ajatuksia ja toimivat käytännöllisenä ajanvietteenä, samoin auttavat potilasta pysymään tietoisena maailman menosta tai oppimaan uusia asioita omin voimin. Mielestäni molempia laitteita pitäisi ottaa käyttöön myös lapsille ja

vanhuksille, jotka joutuvat paralytisiksi. Vaikka ei olisi lahjakkuutta piirtämiseen eikä ole kokemusta koneen käytön kanssa, laite voisi toimia masennuksen tai huonovointisuuden parantamiskeinona.

Mitä tulee puheohjaukseen, luvussa 3.3.2 mainitut DialoQ Mobile ja -Desktop toimivat äärimmäisen tehokkaana ratkaisuna tilanteissa, joissa käsien käyttäminen ei onnistu. Mielestäni kyseisten sovelluksien toimiminen ilman Internet-yhteyttä on hyvä ominaisuus, sillä sovellukset toimivat kaikkialla. Toinen hyvä ominaisuus on kaiuttimen automaattinen aktivointi puhelujen käyttökokemuksen parantamista varten. Elektronisten kirjojen ja uutisien lukeminen Dialog-Q Desktop:illa vaikuttaa luonnolliselta, jonka helppouden takia paralyttinen puhekykyinen potilas kokee lukemisen mukavaksi. Lukeminen kyseisellä laitteilla toimii masennuksen torjuna, mielikuvituksen avaamisessa ja sanaston laajentamisessa.

Seuraavaksi annan jonkun verran negatiivista palautetta DialoQ:in ohjelmistoista. Tärkein haitta koskee laitevaatimuksia; DialoQ Mobile:a ja Desktop:ia pitäisi saada käyttää myös muilla käyttöjärjestelmillä. Mielestäni Code-Q:in julkaisemalla videolla esitetty DialoQ Mobiiliin reagointi-aika soittamisen ja viestien lähetyksessä on jokseenkin hidas eikä vastaa normaalia reagointi-aikaa (Code-Q Oy). DialoQ Mobile:n reagointi-aikaa voisi mielestäni nopeuttaa; näin sovellus auttaisi akuuteissa tilanteissa kuten väkivaltaisissa hyökkäyksissä tai tapaturmissa ja sovellusta voitaisiin käyttää helposti akuuttitilanteissa.

Yhteenvetona molemmat eli DialoQ:in Mobile ja Desktop sovellukset sisältävät paljon hyödyllisiä toimintoja, jotka parantavat käyttökokemusta ja joista olisi hyötyä puhekykyisten paralyttisten henkilöiden keskuudessa.

#### **4.3.2 Mielipiteet liikkumista mahdollistavista laitteista**

Toimeksiantajan kertoman mukaan sähköpyörätuolit ovat useimmin käytössä vaikeavammaisilla henkilöillä. Sähköpyörätuolin käyttö vaatii sen opettelua, jotta liikkuminen pysyisi turvallisena. Kaiken kaikkiaan sähköpyörätuolit tarjoavat käyttäjälle itsenäisen suoriutumisen päivittäisissä askareissa (Henkilö A 2017d.)

Sähköpyörätuolin hyvänä puolena on helppokäyttöisyys. Mielestäni sähköpyörätuolin negatiivisuus koskee tuolin vaatimuksia; Salmisen sanojen (2010, sivu 122) mukaan sähköpyörätuolin turvallinen käyttö edellyttää käyttäjältä riittäviä kognitiivisia sekä motorisia taitoja että aistitoimintoja. Tulemme siihen johtopäätökseen, että muun muassa kehon



käytön epätarkkuus tai huono näkö tekevät sähköpyörätuolista kelvottoman. Toteamme, että vaikeavammaisen henkilö, jolta puuttuvat edellä mainitut taidot, ei pysty hyötymään sähköpyörätuolista. Lisäksi sähkömopedi edellyttää hyvää käsien toimintakykyä, koska sitä ohjataan ohjaustangon avulla.

Mielenhallinnaiset pyörätuolit tarjoavat enemmän itsenäisyyttä ja autonomiaa paralyttisille. Monissa tapauksissa avustajia ja kuntouttajia korvaavat kuljetustilanteissa olevat invahissit ja mielenhallinnaiset pyörätuolit, joissa pyörätuolin työntämistä ei vaadita. Suurimmissa kaupungeissa on panostettu esteettömyyteen, mutta valitettavan usein Kreikassa autoilijat pysäköivät invaramppien eteen tai invaparkkipaikkoihin, estäen paralyttisten liikkumista (Henkilö A 2017d.)

Huippufyysikko Hawking'in kokonaisvaltaista tietokoneteknologiaa käyttävä pyörätuoli on aito todiste teknologian äärettömistä mahdollisuuksista; pyörätuoli ei sisällä pelkästään aiemmilla luvuilla mainitun tekstistä puheeksi -ominaisuuden vaan muitakin ominaisuuksia johtuen teollisesta Internetistä; luvussa 3.3.3 mainitaan, että fyysikko kykenee pyörätuolin kaukosäätimellä avaamaan ja sulkemaan kotinsa valot, television ja ovet. Hawking'in käytössä olevaan pyörätuoliin liitetyn ympäristöhallintajärjestelmän ja vastaavien markkinoilla olevien järjestelmien käytöstä on todettu huomattava vaikutus käyttäjien osallistumiseen ja toimintaan (Salminen 2010, sivu 17).

Myös luvussa 3.3.3 mainitut mielenhallinnaiset pyörätuolit ovat teollisen Internetin aikaansaannos; pyörätuoli kommunikoi potilaan otsaan kiinnitetyn aivosähkökäyrän kanssa. Mielestäni luvussa 3.3.3 mainittujen kyseisten pyörätuolien esteiden tunnistaminen on toinen turvallisuutta koskeva nerokas ominaisuus. Pyörätuoleja on tehty sisä- tai ulkotiloja varten ja lisäksi on olemassa invahissejä moneen käyttöön kuten autosta poistumiseen, nousemiseen ja laskemiseen. Hankaliin paikkoihin pääsyn voi mahdollistaa ottamalla kannettava invahissi mukaan. Helposti kuljetettavat apuvälineet lisäävät saavutettavuutta (Salminen 2010, sivu 20).

Liikkumista edistävistä apuvälineistä on tutkimustuloksien perusteella todettu, että ulkokäyttöön tarkoitettu sähköpyörätuoli on vaikuttanut huomattavasti aivohalvauspotilaan toimintaan, tämän elämänlaatuun ja osallistumiseen yhteiskunnassa (Salminen 2010, sivu 17).

Monissa kehittyneissä valtioissa on huolehdittu esteettömien paikkojen tarjonnasta; näin ei kuitenkaan ole kaikkialla. Liikkumista edistävät laitteet paralyttikoille auttavat heitä

matkustamaan, vierailemaan haluamissaan paikoissa ja tuntemaan olonsa itsenäisiksi. Ilman pyörätuoleja ja invahissejä paralyttisten liikkuminen olisi erittäin rajoitettua.

#### **4.4 Aivovaurioon sairastuneiden ja muistiongelmista kärsivien hyöty teknologiasta**

Kuten luvussa 2.5 mainittiin, aivovaurio johtaa muun muassa unioongelmiin, pitkä- tai lyhytaikaiseen muistinmenetykseen, tunneperäisiin tai kognitiivisiin aistihäiriöihin ja keskittymisongelmiin. Tässä luvussa esitän omia ja toimeksiantajani mielipiteitä yleisesti saatavilla olevista laitteista ja sovelluksista, joista on hyötyä aivovaurioon sairastuneille. Mielipiteitä annetaan myös muutamista sovelluksista, joita asensin älypuhelimelleni.

##### **4.4.1 Mielipiteet muistia tukevista laitteista**

Mielestäni nykypäivän työ- ja opiskelukuviot vaativat jonkinlaista ajan organisointia. Varsinkin niillä, joilla on normaalia huonompi muisti, heidän on melkein pakko aikatauluttaa tärkeimmät menonsa. Muistinmenettäneiden tilanne on vieläkin karumpi; asioiden lisäksi myös henkilöiden nimet ja kasvot saattavat unohtua.

Puhuvien kalentereiden käyttö auttaa velvollisuuksien ja aktiviteettien muistamista; kalenteri muistuttaa ääneen, vaikka sitä unohtaisi vilkaista. Toisaalta Palm Pilot -tyyppiset kosketusnäyttöiset muistutuslaitteet auttavat paitsi muistuttamisessa myös tietojen varastoimisessa. Puhuvia kalentereita saa halutessaan suhteellisen edullisesti ja valinnanvaraa on runsaasti.

Palm Pilot -tyyppiset puhuvat kalenterit ovat helppokäyttöisiä. Läheiset ja kuntouttajat pystyvät lisäämään muistutuksia kalentereihin loppukäyttäjien puolesta (Henkilö A 2017d.)

Navigaattorina toimivat ja asioiden tunnistamista auttavat Eva -nimiset älylasit tarjoavat muistinmenettäneille lisäturvan ulkomaailmassa toimimisessa. Viimeisintä teknologiaa hyödyntävät älylasit ovat kevyet eikä hienovaraisen suunnittelun takia erotu helposti muista tyylikkäästä aurinkolaseista (Henkilö A 2017d). Omasta mielestäni kyseiset lasit toimivat erinomaisena ratkaisuna kulkureitin löytämisessä. Kevyen rakenteensa johdosta älylaseja voi käyttää monta tuntia peräkkäin.

Onko älykkäistä laitteista hyötyä muistinmenetyksen jälkeen ja paranemisvaiheessa? Kansallisten terveydenhuoltopalvelujen tutkimusta älykkäistä apuvälineistä dementian

hoitoon (Bharucha ym. 2009 sivu 1) motivoivat älykkäiden teknologisten apuvälineiden kehittäminen ja tuotanto, jotka auttavat tiettyihin fyysisiin ja kognitiivisiin häiriöihin, jota dementia tuo mukanaan. Tutkimuksen (Bharucha ym. 2009 sivu 2) mukaan kotona käytetyt dementiaa ehkäisevät teknologiset menetelmät voisivat lykätä potilaan siirtymisen hoitokotiin. Tehtyjen laskelmien mukaan terveydenhoitokulut vähenisivät 1.2 biljoonalla, jos kaikki yli 65-vuotiaat amerikkalaiset siirtyisivät hoitokoteihin kuukautta myöhemmin arvioidusta suunnitelmasta (Bharucha ym. 2009 sivu 2). Mikäli otetaan huomioon, että maailmassa on noin 28 miljoonaa dementiaa kärsivää henkilöä (Bharucha ym. 2009 sivu 1), toteamme taudin olevan varsin yleinen.

Tutkimuksesta voidaan päätellä, että älykkäiden muistia tukevien applikaatioiden käyttöönotto on paitsi käyttäjälle myös yhteiskunnalle sen edun mukaista. Kehittäjiä tulisi suunnitella lisää muistia tukevia applikaatioita tai laitteita kaikenikäisille käyttäjille, joita olisi saatavilla tunnettujen jakelupalvelujen sivuilta esimerkiksi Google Play:stä tai iTunes:ista.

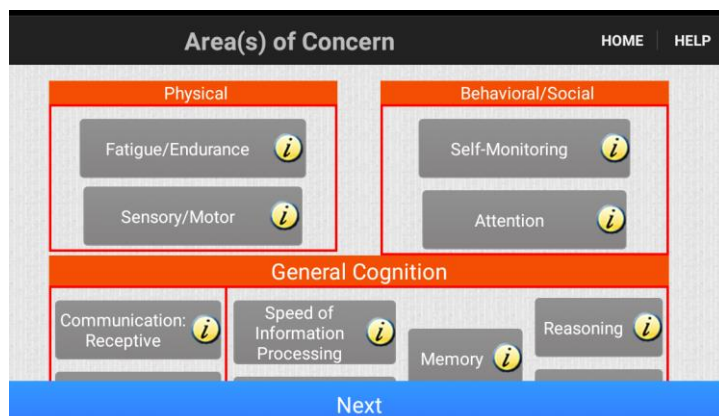
#### **4.4.2 Mielipiteet muistia tukevista sovelluksista ja uniongelmien väheneminen**

House of Memories ja Book of You -sovelluksien aikajanan muodossa esittävät kuvat auttavat pitkä- tai lyhytaikaisia muistinmenettäneitä henkilöitä palauttamaan mieleensä tärkeimmät muistonsa. Molempien sovelluksien sisältöä voi muokata sairastavien lisäksi myös kuntouttajat tai läheiset. Monissa tilanteissa pelkkä kuva tai sanominen ei riitä muiston palauttamiselle, mutta näiden sovelluksien ansiosta mahdollisuudet muistamiseen lisääntyvät.

Book of You- ja House of Memories sovellukset toimivat pienenä ylellisyytenä muistinmenettäneiden elämälle. Niiden tarkoitus on kehittää yksilön emotionaalista ja sosiaalista ympäristöä (Henkilö A 2017d.)

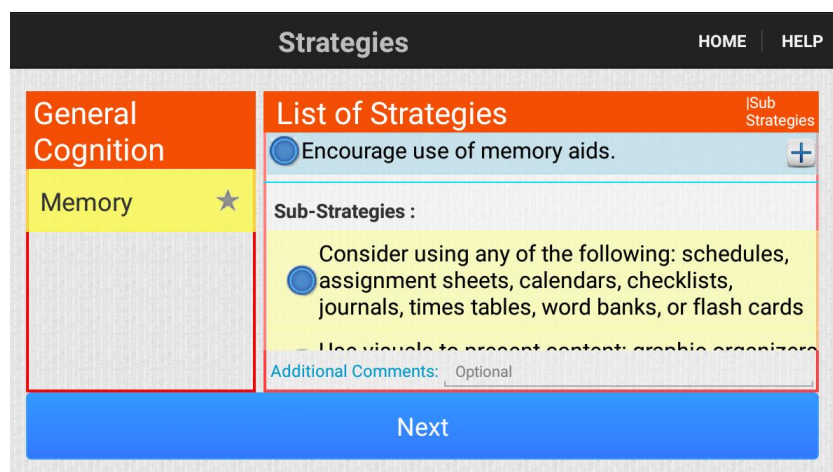
Käytin Android puhelimelleni asennettua aivovaurioon sairastuneita varten tarkoitettua Brain Injury Strategies-sovellusta (ATware Solutions LLC). Sovelluksen käyttäjiksi soveltuvat kuntouttajat tai läheiset, jotka haluavat kannustaa potilaita oppimaan asioita uudestaan (ATware Solutions LLC). Sovellus toimii aivovaurion tietopankkina ja käsittää kaikki osa-alueet kuten fyysisen kunnon, sosiaaliset taidot ja yleiset kognitiot kuten muistin, nopeuden asioiden prosessoinnin, ongelmanratkaisukyvyyn, organisointitaidot ja niin edespäin.

Sisäänkirjautuessa pitää syöttää potilaan tunniste. Testausmielessä käytin fiktiivistä 12345 tunnistetta. Alla kuvankaappaus sovelluksen aloitusikkunasta.



Kuva 63. Brain Injury Strategies -sovelluksen pääikkuna

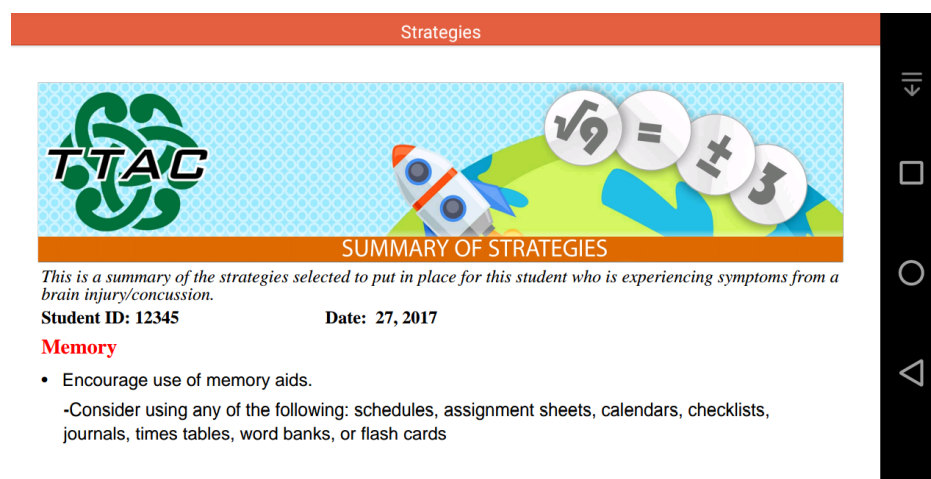
Kuvassa 63 esitetystä pääikkunasta pystytään navigoimaan erilaisiin osa-alueisiin ja saada tietoa ja vinkkejä, miten pitää menetellä. Tiedot näkyvät listan muodossa, jota kutsutaan strategialistaksi. Jokainen strategia sisältää alastrategioita. Valitsin yleisien kognitioiden kohdalta muistin ja sieltä kuvassa 64 näkyvän alastrategian.



Kuva 64. Brain Injury Strategies -sovelluksen muistin strategiat.

Valittu alastrategia on keltaisella taustavärillä. Tapauksessamme alastrategia listaa mitä on tehtävänä muistin apuvälineiden käyttöönoton kannustamista varten. Kuvan 64 alapuolella

olevan 'Additional Comments' kohdalla voi kirjoittaa täsmentävää tietoa potilaan tapauksesta tai muuta huomioitavaa. Siirtymällä eteenpäin avautuu oletus pdf-sovellukseen, joka esittää tiedoston muodossa alastrategian sisällön. Tiedostosta käyvät ilmi potilaan tunniste, päivämäärä ja mahdolliset lisäkommentit, kuten näkyvät kuvassa 65.



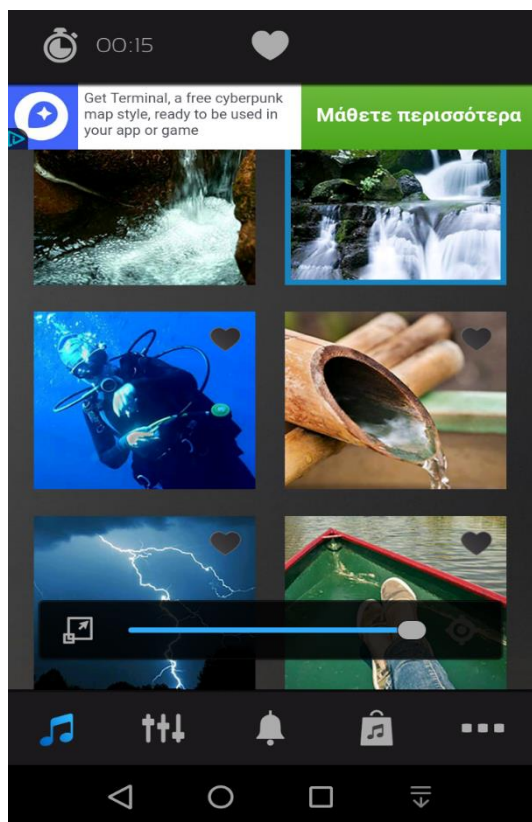
Kuva 65 . Brain Injury Strategies -sovelluksen haetuista tiedoista luotu tiedosto

Brain Injury Strategies on ilmainen ja hyvin kätevä sovellus, jonka suunnitteluun on otettu kuntouttajan ja läheisten perspektiivit. Käyttöliittymästä on helppo siirtyä eteenpäin tai taaksepäin ja lisäksi tiedon hakeminen on erittäin helppoa. Sovellus tarjoaa potilasta koskevat tiedot välittömästi sen sijaan, että joutuisi hakemaan erikseen tietolähteistä. Lisäksi sovellus toimii ilman Internet-yhteyttä. Valmiina tuotoksena olevan pdf:än voi tulostaa ja merkitä potilaiden tilan kehittymistä.

Sovellus onnistuu pitämään kirjaa jokaisen potilaan kohdalla, joten sitä on mahdollista käyttää monille aivovaurioon sairastuneille yhtäaikaan. Sovelluksen tietoperusta pohjautuu aivotärähdyksen hallintaohjelman Rocky Mountain:in lastensairaalan opettajien raporttiin eli tieto on asiantuntijoiden laatimaa. Sovellus sopii erinomaisesti kuntouttajille ja läheisille ja sen käyttö on suotavaa.

Seuraavaksi otetaan huomioon toinen aivotärähdyksen sairastuneille yleinen esiintymä eli unihäiriöt. Sovelluksia unihäiriöille tai unenlaadun parantamiselle on hurjan paljon, mutta halusin löytää suosituksen unensaantia auttavan applikaation. Asensin Android puhelimeeni Sleep Pillow -sovelluksen, joka kehittäjänsä Fitness22 mukaan ”on toimivin ja laadultaan paras sovellus unensaantiin, jota käyttävät melkein viisi ja puoli miljoonaa ihmistä”

(Fitness22). Tosiaan Sleep Pillow on saanut neljä ja puoli viidestä tähdestä melkein neljän tuhannen ihmisten arvosteluista. Sovellusta voi testata ilmaisversiolla tai hankkia maksullisen version.



Kuva 66. Sleep Pillow:n aloitusnäky

Aloituskäytöstä valitaan sopiva taustaääni ja äänensoiton kesto voi määrittää maksimissaan yhdeksi tunniksi. Sovellus tarjoaa yli 280 rauhoittavaa ääntä, jotka soivat myös laitteen ollessa lukittuna (Fitness22). Käyttäjä voi käynnistää ajastimen, joka pitää äänen päällä halutun ajan. Ilmaisversiossa on paljon mainoksia, mutta maksullisessa versiossa voi estää mainokset sekä pidentämään äänensoiton kestoja että laittamaan herätyskellon soimaan. Sleep Pillow sovellus voisi mielestäni toimia lievissä tai vakavissa uniongelmissa.

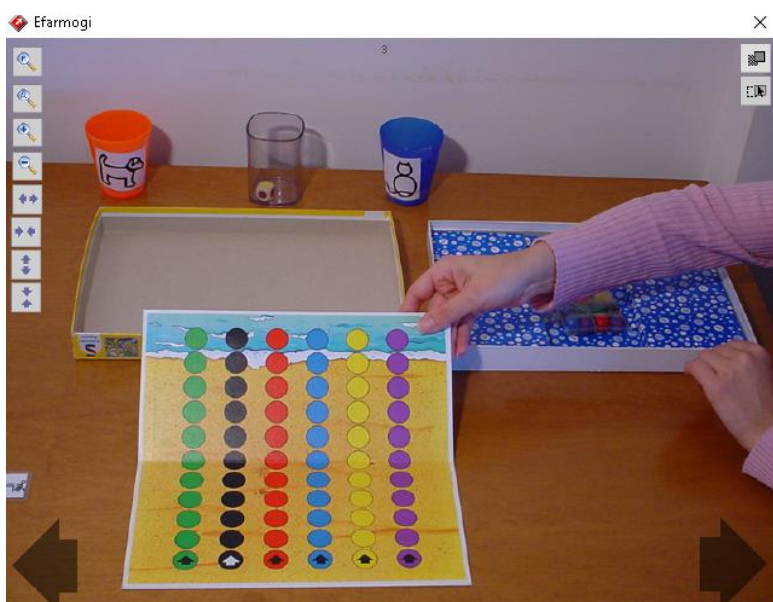
#### 4.5 Autistien hyöty teknologiasta

Tässä luvussa kerron oman sekä toimeksiantajani mielipiteet autistien käytössä olevista teknologisista ratkaisuista tai sovelluksista. Halutessani perehtyä käytössä oleviin sovelluksiin, testasin ja annoin palautetta kahdesta asentamastani sovelluksesta, joista lisätiedot näkyvät omista luvuistaan.

#### 4.5.1 Mielenpitoet autisteille tarkoitettuista sovelluksista

Toimeksiantajani (Henkilö A 2017b) mukaan kehitysvammaiset eivät helposti kykene ilmaisemaan ajatuksiaan eivätkä puhumaan tarpeistaan. Kehitysvammaisille pitää tarjota muita työkaluja, jotka auttavat ajatuksiensa kanavoointiin (Henkilö A 2017b).

Testauksen nimissä latsin toimeksiantajan suosittelman 10MB -kokoisen Ipodomi -ohjelman omaalle koneelleni ja perehdyin sen sisältöön. Peli oli mielestäni yllättävän yksinkertainen, mutta yritin ymmärtää pelin logiikkaa ja asettua autistin asemaan. Pelin aloitusikkuna on seuraava.



Kuva 67. Ipodomi -pelin aloitusikkuna, lähde: <https://www.noesi.gr/book/logismiko-yper-domigia-mathites-aytismo-dorean>

Peli toimii yksinkertaisella siirtymisellä kuvasta seuraavaan. Tarkoitus on saada autistinen pelaaja pelaamaan samanaikaisesti oikeata kuvan 67 esittämää lautapeliä ja siirtyä eteenpäin kuvien sisällön mukaan. Noppaa heitetään muovisen mukin avulla, koska usein autisteilla on tärisevät kädet. Peli toimii luovana toimintana, opettaa toimintaa ja reaktiota sekä perusvärien rakentavaa tuntemusta (Henkilö A 2017b). Toimeksiantajan mukaan yksinkertaisuudestaan huolimatta peli on hauskaa ajanviettoa autisteille, saa heidät luottamaan kykyihinsä ja lisäksi peli opettaa ryhmässä toimimista (Henkilö A 2017b). Mielenpitoeni kuvassa 67 esitetystä Ipodomi -pelistä on positiivinen ja samaan aikaan negatiivinen. Lautapelityyppiset pelit eivät aina ole aikuisväelle miellyttäviä. Mielestäni peli toimii hyvänä ajanviettona ja toimeksiantajan sanojen (Henkilö A 2017b) mukaan auttaa

autistilasta toimimaan ryhmässä joko muiden lapsien tai kuntouttajan kanssa. Aikuisia miellyttäisi kuitenkin teknologisesti edistyneempi vaihtoehto.

Android-puhelimeeni oli saatavilla useampi autisteille tarkoitettu sovellus, joista valitsin AutismXpress -nimisen applikaation. Peli on kehittäjä StudioEmotion:in mukaan suunniteltu kannustamaan autisteja ensisijassa tunnistamaan muiden tunteita ja toiseksi ilmaisemaan omia tunteitaan (StudioEmotion. AutismXpress). Sovelluksesta on olemassa maksullinenkin versio 1,47€ hintaan. Ilmaisversion keskimääräinen arviointi on Play Store:ssa kolme ja puoli tähteä viidestä eli 3,5 / 5 (StudioEmotion. AutismXpress).

Pelin asennukseen ja avautumiseen oli ensin valittava haluaako kokeilla ilmaisversiota tietyn ajan. Alla esitetty ilmaisversion ainut toiminto nimellä 'Feeling Finder'.



Kuva 68. AutismXpress ilmaisversion aloitusikkuna, lähde:

<https://play.google.com/store/apps/details?id=air.com.emotion.AutismXpressLite&hl=en>

Aloitusikkunasta pystyy valitsemaan sopivan tunteen, joka avaa toisen ikkunan; uudessa ikkunassa oleva valittu hahmo esittää tunteen liikkuvan kuvan muodossa.





Kuva 69. Valitun tunteen esittäminen liikkuvana kuvana, lähde:

<https://play.google.com/store/apps/details?id=air.com.emotion.AutismXpressLite&hl=en>

Tunnetta valittaessa voidaan siirtyä takaisin kuvan 68 aloitusikkunaan. Muihin toimintoihin pääsee käsiksi maksullisella versiolla, jossa käyttäjä pystyy ilmaisen version ominaisuuden lisäksi vastaamaan tunteita kuvaaviin kysymyksiin. Maksullista versiota on arvosteltu suunnilleen täydeillä pisteillä. (StudioEmotion. AutismXpress Pro). Ilmaisversio oli testaushetkellä 1.1, kun maksullinen nykyversio oli 1.3. Alla esitetyt kuvat maksullisen version ominaisuuksista.



Kuva 70. Maksullisen AutismXpress:in valikko, lähde:

<https://play.google.com/store/apps/details?id=air.com.emotion.AutismXpress&hl=en>

Maksullisessa versiossa voi vastata tunteita kuvaaviin kysymyksiin ja lisäksi voi valita kolmea samaa tunnetta pelin muodossa. Alla oleva kuvankaappaus kysymyspelistä.



Kuva 71. Maksullisen AutismXpress'in kysymyspeli, lähde:

<https://play.google.com/store/apps/details?id=air.com.emotion.AutismXpress&hl=en>

Miten autisteille tarkoitetuista sovelluksista olisi hyötyä autismin piirteisiin kuten luvussa 2.6 esitettyihin kommunikointiongelmiiin? Alla esitetään omia sekä toimeksiantajani mielipiteitä.

AutismXpress -peli on yksinkertainen työkalu, joka raikkaiden väriensä ja animaatioiden avulla saa autistin lähestymään läheisiään ja kuntouttajaan. Autistin huomion kiinnittäminen ei ole kovin yksinkertaista. Sovelluksen värit ja animaatiot lähestyvät helpommin tällaista lasta (Henkilö A 2017d.)

Mielestäni AutismXpress -pelin maksullinen versio on täydellinen ratkaisu eleiden tunnistamiselle, sillä kuvassa 71 esitetty kysymyspeli toimii hyvänä eleiden tunnistamisen keinona. Hauskat kuvat ja ilmeet saavat käyttäjän jatkamaan pelaamista. Katsekontaktin luominen voisi onnistua helpommin silloin, kun pelin käyttäjä haluaa verrata todellisia eleitä ja kasvojen ilmeitä peliin esitettyihin ilmeisiin. AutismXpress tyyppisten pelien käyttäminen auttaisi aikuisia lähestymään lapsiaan.

Samaan tarkoitukseen toimii luvussa 3.5.1 esitetty Look At Me-sovellus, joka vaatii todellisia kasvoja tunteiden kuvailuun animaatioiden sijasta. Koska sovellus lupaa opastaa autisteja helpompaan kommunikointiin ihmisten kanssa, sovelluksen avulla vanhemmat pystyvät tässäkin tapauksessa lähestymään lapsiaan. Lisäksi vanhempi käyttäjä voisi harjoitella läheisten ja kuntouttajansa kanssa, joten myöhemmin hänellä olisi paremmat valmiudet kommunikoida ulkomaailmassa.

Autistien ongelmiin voisi ottaa käyttöön luvussa 3.2.2 mainitut mykkien kommunikointia edistävät JABtalk ja TippyTalk sovellukset. Molempien sovelluksien värikkäät käyttöliittymät houkuttelevat käyttäjää välittämään halutun viestin. Läheisten ja kuntouttajien työ helpottuu, sillä autistilla on helppo ja kätevä tapa välittää viestinsä. Parempi suhde läheisiin estää masennuksen puhkeamista autistille.

Yhteenvetona kaikki neljä mainittua sovellusta eli Look At Me, JABtalk, AutismXpress ja TippyTalk auttavat mielestäni kokonaisvaltaisesti kommunikointiongelmiin, masennuksen torjumiseen ja läheisten jaksamiseen. Autistien kohdalla usein esiintyvää unihäiriötä varten voisi käyttää luvussa 4.4.2 mainittua Sleep Pillow -sovellusta.

#### **4.5.2 Mielipiteet teknologian hyödyistä epilepsiaan**

Tutkimukset osoittavat, että autismi ja epilepsia usein saattavat johtaa huonokuntoisuuteen ja ennenaikaiseen kuolemaan; tehokkaiden terapioiden löytäminen on tämän vuoksi tärkeää (Autism Speaks). Halusin selvittää olemassa olevia toimivia ratkaisuja epilepsiaan.

Epilepsian säätöön sivuilta löysin muutamia ratkaisuja, joita käytetään epilepsialääkkeiden sijaan. Yksi ratkaisu on LivaNova -yrityksen valmistama kirurgisesti asetettu laite potilaan rintakehään, joka lupaa estämään epilepsiakohtauksia lähettämällä useita ja lieviä sähköenergian pulsseja aivojen kautta. Ratkaisu on nimeltä 'Vagus Nerve Stimulation' eli 'VNS'. Laite on säädetty antamaan stimulaatiota sähköenergian pulssien avulla säännöllisin väliajoin vuorokaudessa. Laitteen paristojen kesto on korkeintaan kymmenen vuotta, jonka jälkeen paristojen uusiminen on tarpeen. (Schachter & Sirven 2013.)

Toinen ratkaisu on nimeltään Responsive Neurostimulation, joka on myös kirurgisesti toteutettu toimenpide ja soveltuu henkilöihin, joilla on osittainen epilepsia (Sirven 2014). Alla esitetty kuva laitteen sijainnista päänahkan alla.



Kuva 72. Responsive Neurostimulation, lähde: <https://www.epilepsy.com>

NeuroPace:n valmistamaa aivosignaaleja monitoroivaa laitetta voidaan asentaa kirurgisesti päänahan alle, kuten näkyy kuvassa 72. Leikkauksen toipumisen jälkeen asetettu neurostimulaattori monitoroi aivojen toimintaa ja, havaittuaan mahdollisia epilepsiaan johtavia aivojen toimintoja, tämä estää epilepsian ilmestymistä. Laitteen ja monitoroinnin konfigurointi on yksilöllistä jokaiselle potilaalle. Lisäksi potilas saa kotikäyttöön monitorin, joka lähettää tarvittavat monitoroinnista pohjautuvat tiedot potilaan epilepsialääkärille (Sirven 2014.)

On vielä olemassa ei leikkausta vaativia hälytyslaitteita epilepsia-kohtauksiin. Kyseiset laitteet hälyttävät potilaan läheiselle tapahtuvasta epilepsia-kohtauksesta esimerkiksi puhelun, tekstiviestin tai hälytyksen avulla. Kuitenkin nämä laitteet eivät tunnista monimutkaisia osittaisia epilepsia-kohtauksia. Tällä hetkellä tarjolla olevia hälytyslaitteita saa käyttövalmiina patjan alle, rannekelloon liitettynä tai kameran avulla (Wright & Friedman 2013.)

Neljäs vielä tutkimusvaiheessa oleva viimeinen löytö epilepsiaa vastaan on nimeltään 'External Trigeminal Nerve Stimulation' eli ulkoinen trigeminaalinen hermostimulaatio. Californian Yliopiston Neurologian osaston professorin DeGiorgion mukaan kyseinen hermostimulaatio on potentiaalinen epilepsia-kohtauksia estävä terapia. Vaikka terapia on yhä tutkimusvaiheessa, sen tulokset ovat lupaavia; terapian johdosta koe-henkilöillä on esiintynyt vähemmän epilepsia-kohtauksia. Tämäkin terapia ei ole leikkausta vaativa. (DeGiorgio.)

Tässä luvussa esitetyt kolme käytössä olevaa laitetta ovat mielestäni erittäin myönteisiä teknologisia keksintöjä epilepsia-kohtauksia varten, johon aiemmin oli tarjolla pelkästään

farmaseuttisia valmisteita. Mielestäni kahden ensimmäisen kirurgisesti asetettujen laitteiden käyttö vaatii ennen kaikkea potilaalta rohkeutta ja vakavaraisen taloudellisen tilan, sillä toimenpiteet ovat kalliita ja vaativat leikkausta. Kolmas ja neljäs tutkimusvaiheessa oleva ratkaisu soveltuu kaikille epilepsiakohtauksista kärsiville, myös nuorille potilaille.

Tutkimuksen alussa toimeksiantajallani oli käsitys, että tehokasta teknologista menetelmää epilepsian hoitoon ei ole vielä keksitty. Hän uskoi, että yhtiöiden avunanto autisteille ja epileptikoille on pysähtynyt reseptilääkkeiden antamiseen. Esittämien teknologisten ratkaisujen jälkeen hänellä oli uutta kommentoitavaa. ”Näemme, että vaikeisiin tauteihin kuten epilepsiaan on olemassa lääketieteellinen ja teknologinen yhteistyö” (Henkilö A 2017d). Näiden hyvin edistyneiden tieteen alojen yhteistyö voi johtaa yhteiskuntaa hyödyntäviin innovaatioihin (Henkilö A 2017d).

Myynnissä olevia epilepsialääkkeitä annostellaan säännöllisin väliajoin ja useimmiten lääkkeiden hankkiminen ja annostus tapahtuu avustajien toimesta. Pitkän käytön myötä epilepsialääkkeiden vahvat kemialliset aineosat tuhoavat elintärkeät elimet kuten munuaiset ja maksan. Siksi vaihtoehtoisten ratkaisujen löytäminen olisi erittäin arvokasta ja suotavaa (Henkilö A 2017d).

Muistelin, että luvussa 3.3.2, jossa käsiteltiin paralyytisten kommunikoinnin tukemista, mainittiin Hawking:in käytössä oleva iBrain -ajatuksia lukeva teknologia. NeuroVigil:in teknologiayhtiön sivuilla voi nähdä, että iBrain -laitetta aiotaan jatkossa soveltaa autismin ja epilepsian hoidossa. Vaikka tarkempaa kuvausta iBrain kehittämisestä ja soveltamisesta autismiin ei yhtiön sivuilta löytynyt, uskoisin kehittäjien ja lääkäreiden edistyvän tutkimuksissaan löytämään luontevamman ratkaisun epilepsian hoitoon karsittuaan pois vahvat ja pitkäjaksoisesti terveyttä haittaavat lääkkeet. iBrain -teknologialla on mielestäni potentiaalia, johon voisivat muutkin teknologiajätit ja investoijat panostaa.

#### **4.6 ADHD-potilaiden hyöty teknologiasta**

ADHD-syndrooman ylivilkkauksen syytä lapsella voi olla usein ongelmia asiasta toiseen siirtymisellä sekä mieluisan tekemisen lopettamisella. Usein siirtymistä helpottavat selvästi sovittu aika sekä ajan kulumisen visualisointi (Outloud. Sovellukset.)

Luvussa 3.6.2 mainittu Outloud Ajastin visualisoi tehokkaasti ajan kulumista, joten lapsi pystyy pelin myötä parantamaan oman ajan strukturointia.

Kouluaineiston opiskelua on saatu mielekkääksi luvussa 3.6.2 esitettyjen sovelluksien ansiosta. Math Ninja:n hauska ja värikäs käyttöliittymä sekä lapsiystävällisen taistelupelin juoni pitää lapsen mielenkiinnon yllä; näin matematiikan oppimisesta ja harjoittamisesta tulee mielekäästä. Lisäksi samassa luvussa esitetty Storybird -sovellus tarjoaa hauskan alustan tekstin luomiselle; käyttäjä pystyy valitun kuvan viereen kirjoittamaan tekstiä. Lopputuotos on silmää miellyttävä, satukirjaa muistuttava e-kirja, jota muut käyttäjät pystyvät arvostelemaan ja kommentoimaan. Käyttäjyhteisön positiivisten palautteiden johdosta ADHD-lapsi innostuu kehittämään tarinaansa ja siten samalla kirjoittamistaitojaan.

Luvussa 3.6.3 ADHD-lapsen äidin haastattelussa mainittiin lapsensa halukkuutta keskittyä ainoastaan mielekkääseen tekemiseen. Mielestäni Math Ninja:n ja Storybird:in käyttöönotto voisi toimia erittäin mielekkäänä tapana harjoitella matematiikkaa tai kirjoittamista. ADHD-lapsen äiti osoitti mielenkiintoa näihin sovelluksiin, mikä osoittaa, että ne hänen mielestään toimisivat lapsensa opiskelussa. Lapsensa keskittymisen parantamista varten käytetty lääke ei äidin mielestä toimi kovin tehokkaasti. Lisäksi ruokahalun puute ja väsymys ovat merkittäviä sivuoireita kolmasluokkalaisten Joelin terveyteen, jotka vaikuttavat pojan arkisiin askareisiin.

Etsittyäni tietoja keskittymistä kohentavasta lupaavasta lääkkeestä huomasin, että sivuoireita on enemmän; Metyylifenidaattia sisältävä lääke voi aiheuttaa huimausta, uneliaisuutta tai univaikeuksia, näköhäiriötä, sydämentykytystä, rintakipua, hengenahdistusta, masennusta, aggressiota ja hiustenlähtöä (Netdoctor 2013). Edellä mainitut oireet esiintyvät joka kymmenennen tai sadan käyttäjän välillä (Netdoctor 2013). Mielestäni keskittymisen parantamisen keinoksi pitäisi kehittää luonnollisempia tuotteita, jotta sivuoireiden ilmestymistä saataisiin vähennettyä.

Haastateltavan ADHD-lapsen äidin mielestä Joelia kuormittaa jatkuva sosiaalinen kanssakäyminen. Tähän kuormitukseen netin käyttö toimii rauhoittavana tekijänä. Lisäksi Joelilla on karkea puhetapa, joka johtaa ongelmiin kaverisuhteiden luomisessa. En hakukoneelta etsimisen jälkeen löytänyt teknologista apua karkean puhetavan parantamiseen, ainoastaan puheen korvaamiseen. Ilmeisesti sellaista menetelmää ei ole vielä kehitetty.

Yhteenvetona uskoisin, että monet Joelin tilanteessa olevat kouluikäiset ADHD-diagnosoituneet lapset hyötyisivät teknologisista sovelluksista koulunkäynnissään ja läksyjen teossa. Lisäksi tilanteissa, joissa lapsi haluaa oman rauhan, netin käyttö rauhoittaa lasta jatkuvan kanssakäymisen seurauksena ilmaantuneesta aggressiivisuudesta. ADHD-ydinoireisiin kuten ylivilkkautteen, masennukseen ja näistä seuraaviin opiskeluongelmiin teknologia pystyy vaikuttamaan positiivisesti.

## 5 Esineiden Internet ja robottiteknologian vaikutus kehitysvammaisiin

Laitteiden ja esineiden kommunikointia keskenään toteuttava Esineiden Internet on nykypäivän ja lähitulevaisuuden osa elämäämme. Esineiden Internet on osa läsnä-älyä eli ubiikkiteknologiaa, joka välittää ja vastaanottaa tietoa ympäristöstä (Salminen 2010, sivu 224).

Vammaisten kohdalla ubiikkiteknologiasta on hyötyä esimerkiksi heidän terveystilansa välittämisestä kuntouttajille tai muulle hoitohenkilökunnalle. Esimerkiksi vaatteisiin kiinnitetyt tai sisällytetyt tunnistimet seuraavat sydämen sykettä tai muita elintoimintoja ja hälyttävät havaimistaan muutoksista hoitajien vastaanottiin (Salminen 2010, sivu 224). Mielestäni ubiikkiteknologiasta on hyötyä silloin, kuin potilas itse on kykemätön ilmoittamaan oireistaan hoitohenkilökunnalle. Toinen lupaava ubiikkiteknologian teos on Amazon:in kommunikointiväline Alexa. Alla esitetty kuva Alexa -laitteesta.



Kuva 73. Amazon:in kommunikointiväline Alexa, lähde: <https://www.amazon.com>

Alexa -laite soveltuu sokeille, näkövammaisille, paralyytisille, ja muistihäiriöpotilaille. Sen avulla käyttäjä pystyy vastaanottamaan säätietoja, lukemaan äänikirjoja, pysymään kiinni aikataulussaan, tekemään nettiostoksia, säätämään talon valaistuksia tai lämmitystä ja paljon muuta. Laitetta pystyy käyttämään kauko-ohjaimen avulla (Assistive Technology Blog 2016.)

Mielestäni Alexa- tyyppisistä laitteista on paljon hyötyä vammaisten keskuudessa, koska ne auttavat itsenäistymisessä. Ne eivät kuitenkaan korvaa täysin kuntouttajien ja läheisten tukea. Toki kyseiset ratkaisut ovat kalliita, mutta tulevaisuuden myötä ubiikkiteknologian käyttöönotto moninkertaistuu ja älytuotteiden hinta muuttuu edullisemmäksi.

Robottiteknologian tulevaisuuden näkymät vammaisten avustamisessa ovat hyvin lupaavat; sen arvioidaan tuovan hyötyä vammaisen arkielämään. Robottiteknologiaa on otettu käyttöön vaikeavammaisen työllistämisessä Ruotsissa, jolloin pyörätuoliin kiinnitettävä 'älykäsi' kuljettaa painavat työvälineet käyttäjän ulottuville. Ruotsissa käyttöön otettu älykäden esimerkki tekee vammaisista ihmisistä hyödyllisiä yhteiskunnassa (Henkilö A 2017d). Myös Tanskassa on tutkimuksien jälkeen otettu käyttöön Paro-hyljerobotti, josta on hyötyä muistihäiriöisille henkilöille (Salminen 2010, sivu 224). Japanissa kehitetty hyljerobotti reagoi kosketukseen, äänтелеe ja kannustaa vuorovaikutukseen (Salminen 2010, sivu 246). Robottiteknologian maailmanlaajuinen käyttöönotto kasvattaa vammautuneiden potentiaalia tehdä töitä ja palvella yhteiskuntaa (Henkilö A 2017d).

Toteamme, että robottiteknologian voimaa on ruvettu käyttämään ja kehittämään vammaisten hyvinvoinnin ja työllistymisen vuoksi. Kehittäjillä on näkemystä parantaa vammaisten elämänlaatua teknologian avulla. Eettisiä kysymyksiä tulisi kuitenkin ottaa huomioon niissä tapauksissa, joissa sovelletaan teknisiä ratkaisuja henkilöiden erityistarpeisiin; eettisiä kysymyksiä kuten yksityisyys, itsemääräämisoikeus, tasa-arvo ja vallankäyttö pitää huomioida tulevaisuuden teknisissä ratkaisuissa kuten robotti- ja ubiikkiteknologia (Salminen 2010, sivu 225.)



## 6 Tutkimus apuvälineiden käytöstä

Tässä vaiheessa tutkimusta halusin selvittää vammaisten tarvetta apuvälineiden hankintaan.

Tutkimuskysymykset ovat:

- Miten paljon tietoisuus apuvälineiden käyttötarpeesta on viime vuosina lisääntynyt?
- Käyttävätkö vakavasti vammaiset apuvälineitä yhtä paljon kuin lievästi vammautuneet?
- Parantaako apuvälineiden käyttö työllistymisnäkyviä kehitysvammaisten ja vammaisten kohdalla?
- Miten vammaiset saavat tiedon olemassa olevista apuvälineistä?

### 6.1 Tutkimuksen hypoteesit

Hypoteesit ovat:

- Apuvälineiden tarpeiden tietoisuus on todennäköisesti lisääntynyt.
- Apuvälineitä käyttävät eniten vakavasti vammautuneet.
- NykYTEknologia pystyy monissa tapauksissa parantamaan vammaisten ja kehitysvammaisten työllistymisnäkyviä.
- Internet on suosituin tiedonlähde uusimmista teknologiamenetelmistä ja apuvälineistä.

Seuraavaksi esitetään tutkimustuloksia ja omaa pohdintaa kategorioittain.

### 6.2 Tutkimustulokset

Tutkimuskysymyksiin vastaamisessa perehdyin kahteen julkaistuun tutkimukseen, joista ensimmäinen koski amerikkalaisten vammaisten informaatioteknologian käyttöä sekä hyötyjä ja toinen koski kehitysvammaisten teknologian käyttöä työllistymisen tukena.

Amerikan Kansallinen Vammais- ja Kuntoutustutkimuslaitos julkaisi elokuussa 2005 tutkimuksen, jossa selvitettiin apuvälineiden ja informaatioteknologian käyttöä sekä niiden tarvetta amerikkalaisille vammaisille. Tutkimuksen kesto oli maaliskuusta joulukuuhun 2001 (Carlson & Ehrlich 2005, sivu 1). Vastaajia oli kaiken kaikkiaan 1.414 (Carlson & Ehrlich 2005, sivu 162). Toinen luettu tutkimus oli Ammatillisen Kuntoutuksen Lehden julkaisema

meta-analyysi kehitysvammaisten teknologian käytöstä työllistymisen tukena vuonna 2006. Tutkimukseen osallistui 42 kehitysvammaista (Wehmeyer ym. 2006, sivu 85).

### **6.2.1 Tietoisuus apuvälineiden käyttötarpeesta**

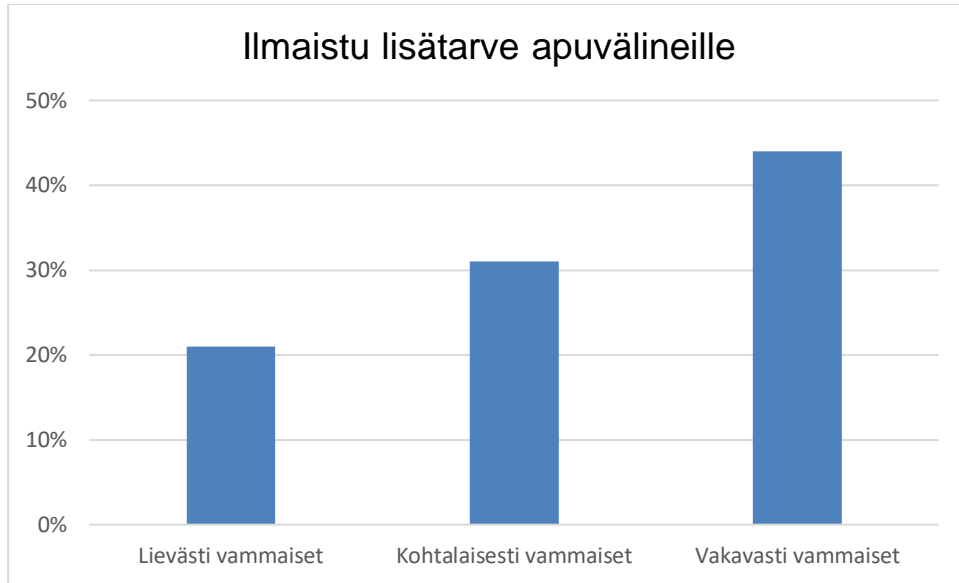
Ensimmäistä tutkimuskysymystä koskien tietoisuutta apuvälineiden tarpeista vastaamme seuraavien tutkimustuloksien perusteella. Amerikan Kansallisen Vammais- ja Kuntoutustutkimuslaitoksen tulokset esittivät, että verrattuna tilanteeseen kymmenen vuotta sitten ihmiset ovat nykyään enemmän tietoisia apuvälineiden hyödyistä ja lisäksi menettelytavat avustavan teknologian hankkimiseen ovat helpottuneet (Carlson & Ehrlich 2005, sivu 100-101).

On ilmeistä, että nykyajan laaja kirjo apuvälineistä ja helposti Internetin kautta lähestyttävät valmistajat sekä vaihtoehtoiset toimitus- ja maksumenetelmät tekevät avustavan teknologian hankkimisesta yhä helpompaa. Lisäksi avustavan teknologian käytön myötä ihmisten luottamus yleisesti teknologiaan on ymmärrettävästi lisääntynyt.

### **6.2.2 Apuvälineiden käyttämisestä**

Eräs tutkimuskysymys koski apuvälineiden käyttöä kotiloissa. Vammaiset jaettiin heidän vammaisuustasonsa perusteella kolmeen ryhmään: lievästi, kohtalaisesti ja vakavasti vammautuneisiin. Tutkimustuloksien mukaan kaikkien kolmen kategorian keskimääräinen apuvälineiden käyttö oli 49%. Vakavasti vammaisista 59% käytti apuvälineitä kotona (Carlson & Ehrlich 2005, sivu 122.)

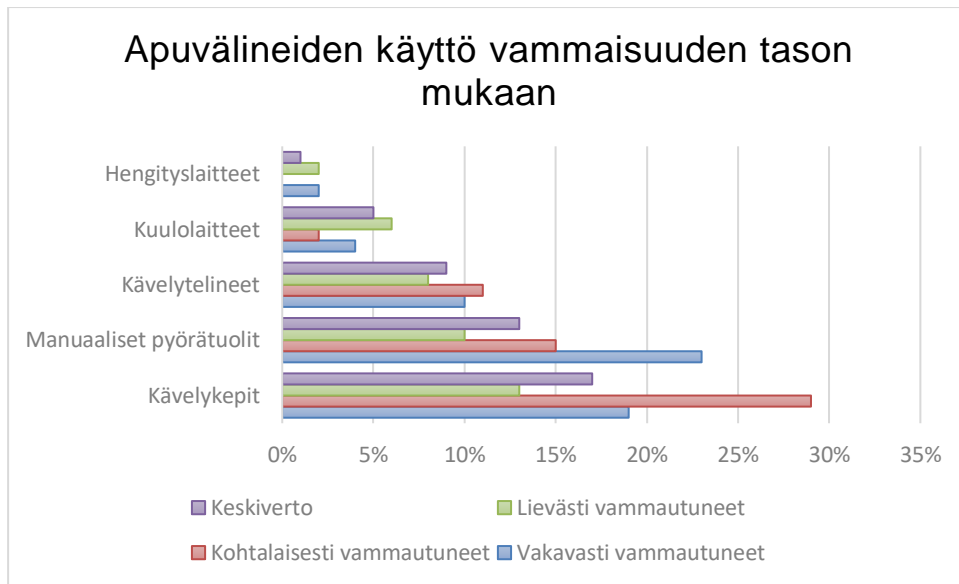
Alla esitetty Kaavio 1 havainnollistaa vastanneiden antamaa palautetta lisätarpeessa hankkia apuvälineitä.



Kaavio 1. Amerikan Kansallisen Vammais- ja Kuntoutustutkimuslaitoksen vastanneiden ilmaistu lisätarve apuvälineille vuonna 2005, lähde: Carlson & Ehrlich 2005, sivu 123.

Kaavio 1 osoittaa, että lievästi vammautuneilla oli 21% aiempaa enemmän tarvetta apuvälineisiin, kohtalaisesti vammautuneilla prosenttiluku oli 31% ja vakavasti vammautuneilla 43%. Kaavion 1 perusteella huomaamme, että vakavasti vammautuneilla vastaajilla oli verrattavissa kohtalaisesti ja lievästi vammautuneisiin enemmän tarvetta apuvälineille. On mielenkiintoista, että 59% vakavasti vammautuneista käytti apuvälineitä kotonaan ja silti heillä oli muita enemmän tarvetta lisälaitteille. Vuonna 2001-2005 esitettyjen tuloksien mukaan päätellään, että vakavasti vammautuneet käyttivät muita eniten apuvälineitä.

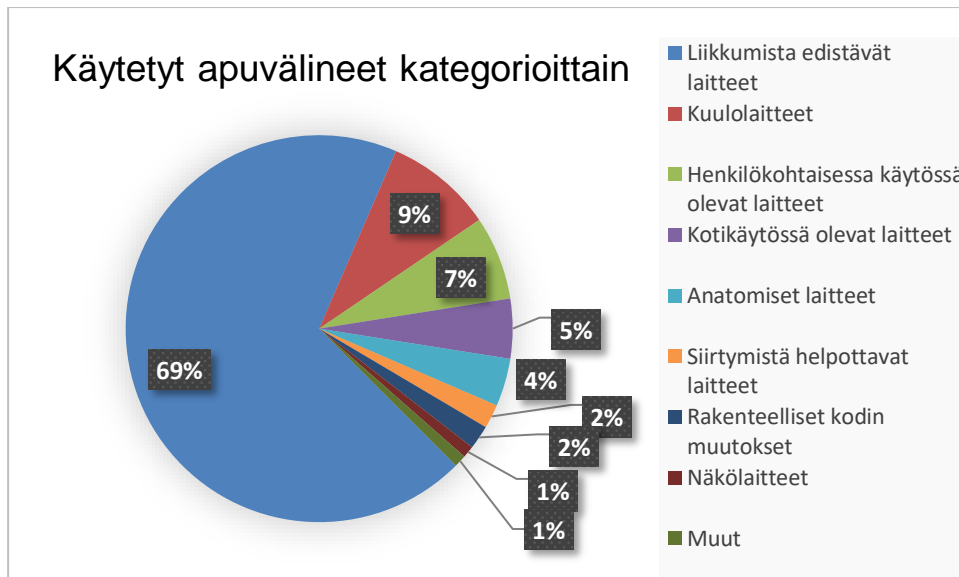
Samassa tutkimuksessa haluttiin havainnollistaa siihen aikaan käytettyjen apuvälineiden käyttöä vammaisuuden tason mukaan. Alla esitetty Kaavio 2 havainnollistaa vuonna 2005 apuvälineiden käytön.



Kaavio 2. Amerikan Kansallisen Vammais- ja Kuntoutustutkimuslaitoksen tutkimuksen vastanneiden apuvälineiden käyttö vammaiskategoriottaan vuonna 2005, lähde: Carlson & Ehrlich 2005, sivu 123.

Tutkimustulokset Kaaviosta 2 heijastavat, että kohtalaisesti ja vakavasti vammaisilla oli huomattavasti enemmän käyttöä kävelykepeille ja pyörätuoleille. Kuulolaitteita käyttivät eniten lievästi vammautuneet ja kävelykeppejä käyttivät melkein tasavertaisesti kaikki kolme kategoriata. Vammaisuuden taso on toki yksilöllistä, mutta voidaan päätellä, että Kaaviossa 2 esitetyt pyörätuolit ovat eniten käytössä vakavasti vammautuneilla.

Lisäyksenä laitteiden käyttöön halusin selvittää minkä tyyppisiä apuvälineitä tarvitaan eniten; kaikista vastaajista kerättiin tieto käytettävistä laitekategorioista. Alla oleva kaavio 3 esittää käytetyt apuvälineet kategoriottaan.



Kaavio 3. Amerikan Kansallisen Vammais- ja Kuntoutustutkimuslaitoksen vastanneiden apuvälineiden käyttö laitekategorioittain vuonna 2005, lähde: Carlson & Ehrlich 2005, sivu 148.

Kaavion 3 mukaan enemmistö käytettävistä laitteista liittyy henkilön liikkumiseen. Toiseksi 9% käytettävistä laitteista liittyy kuulemiseen ja kolmanneksi 7% liittyy henkilökohtaiseen käyttöön kuten respiraattorit, happisäiliöt, diabetikoille tarkoitetut apuvälineet ja sumuttimet (Carlson & Ehrlich 2005, sivu 148). Kaavio 3 esittää siirtymistä helpottavia laitteita käsittäen pyörätuolit ja vammaisten tarpeisiin muokatut pakettiautot (Carlson & Ehrlich 2005, sivu 148). Kaavion 3 tuloksien perusteella olin yllättynyt miten suurta painoarvoa oli liikkumisella (69%) ja miten pientä painoarvoa oli näkölaitteiden hankkimisella (1%).

Markkinoilla suhteellisen uusien apuvälineiden muun muassa älykeppien ja sähköpyörätuolien käyttö puuttuu tutkimuksesta; olisi mielenkiintoista nähdä miten nykyteknologisia työkaluja käytetään tänä päivänä. Carlson ja Ehrlich:in mielestä nykyteknologian kehityksen myötä älykkäät laitteet kuten sähkö- ja edistyneet pyörätuolit, digitaaliset kuulolaitteet, korkean teknologian edistävät viestintälaitteet sekä näköä edistävä teknologia olisi erittäin tärkeää vammaisille, jotka halusivat osallistua kouluun, töihin ja yhteiskuntaan. (Carlson & Ehrlich 2005, sivu 157). Yllä mainittujen laitteiden hankintaan tutkimuksessa osallistuvat ovat mahdollisesti riippuvaisia taloudellisesta tuesta sekä vaihtoehtoisista rahoitusmekanismeista (Carlson & Ehrlich 2005, sivu 157). Kuitenkin älykkäiden nykyratkaisujen tutkimusten puutteesta johtuen niitä koskevien tulosten esittäminen on tässä vaiheessa mahdotonta.

### 6.2.3 Teknologian vaikutus vammaisten työllistymisnäkyisiin

Amerikan Kansallisen Vammais- ja Kuntoutustutkimuslaitoksen tutkimuksen mukaan vaikeasti vammautuneiden lisätarpeen suurta prosenttimäärää (Kaavio 1) selittää vakavasti vammaisten heikot työllistymisnäkyvät (Carlson & Ehrlich 2005, sivu 123). Saman tutkimuksen mukaan osallistuvista vammaisista noin 52% olivat vammaisuutensa takia työkyvyttömiä (Carlson & Ehrlich 2005, sivu 159). Lisäksi työhön kykenevien vammaisten määrä oli alle 10%, mutta he olivat kuitenkin työttömiä (Carlson & Ehrlich 2005, sivu 159). Tulemme siihen tulokseen, että vammaisuudesta on aiempina vuosina aiheuttanut työnsaantivaikeuksia. Lisäksi toteamme, että mitä vakavampi vamma on, sitä enemmän turvaudutaan teknologisiin ratkaisuihin. Johtopäätös on, että vammaisten työllistymisen parantamiskeinona on ehdottomasti pidettävä teknologiaa.

Mitä tulee kehitysvammaisten työllistymiseen, Ammatillisen Kuntoutuksen Lehden julkaisemassa meta-analyysissä testattiin ja arvosteltiin yhtä erikoistunutta komentokäyttöjärjestelmää, johon sisältyivät itseohjaukseen tarkoitettuja audio-, kuva- ja videokomentoja (Wehmeyer ym. 2006, sivu 82). Kymmenen kehitysvammaista lähti testaamaan käyttöjärjestelmää ja tuloksena testaajat osoittivat edistynyttä suorituskykyä sekä suurta halukkuutta jatkaa käyttöjärjestelmän käyttöä (Wehmeyer ym. 2006, sivu 82). Hyvän palautteen käyttöjärjestelmälle antoivat myös vammaisten kollegat ja hoitajat (Wehmeyer ym. 2006, sivu 82).

Hoitajien ja kollegoiden hyvät arvostelut todistavat erikoiskäyttöjärjestelmän hyödyllisyyttä. Mielestäni yllä mainitun erikoiskäyttöjärjestelmän pitäisi päästä testikäyttöön myös muualla; Onnistuneiden käyttökokemusten myötä järjestelmän olemassaolo voisi tarjota enemmän töitä kehitysvammaisille. Saman meta-analyysin tutkimustuloksien mukaan teknologialla on potentiaalia mahdollistaa kehitysvammaisten työllistymistä ja parantamaan kuntoutustasoa (Wehmeyer ym. 2006, sivu 81). Teknologian käytön painopiste on lähes kahdenkymmenen vuoden ajan muuttunut; teknologia on alkanut tukemaan kehitysvammaisten reaaliaikaista työntekoa ja sitä käytetään monimutkaisten työhön liittyvien taitojen opettelussa (Wehmeyer ym. 2006, sivu 81).

Ohjelmistojen reaaliaikainen tukeminen vähentäisi ulkopuolisten hoitajien läsnäoloa työpaikoilla ja tuloksena ylimääräiset kulut vähenisivät. Ajankohtaiset tutkimukset ovat osoittaneet, että teknologian käyttö on kehittänyt työntekoon vaadittavaa suorituskykyä minimisoiden valvojen tai avustajien läsnäoloa työpaikalla (Wehmeyer ym. 2006, sivu 82).

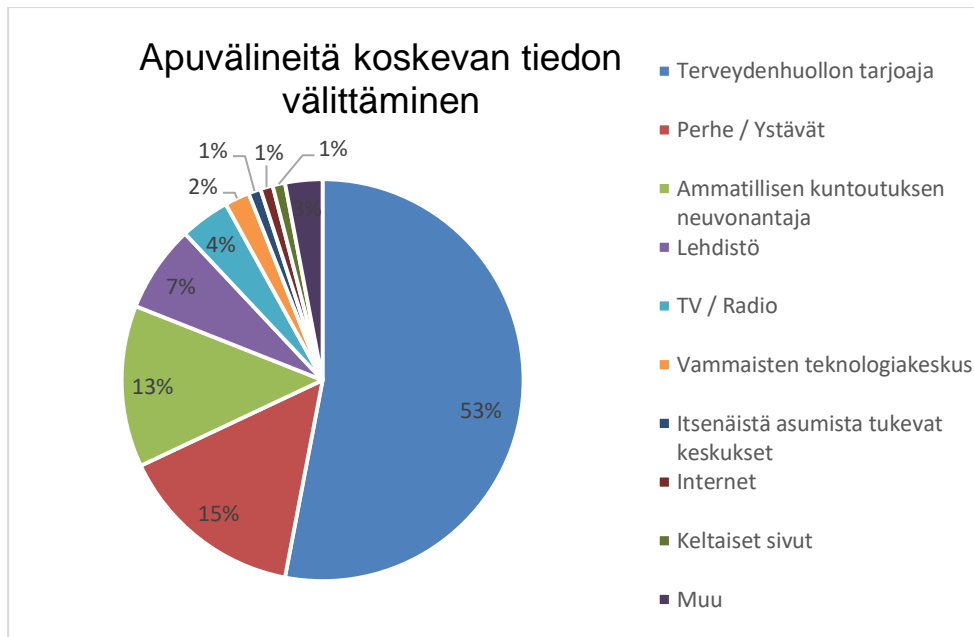
Lisäksi teknologia on nykyisten tutkimuksien mukaan parantanut työhön liittyviä sosiaalisia taitoja ja käytöstapoja (Wehmeyer ym. 2006, sivu 82).

Tutkimuksen meta-analyysin tulokset vahvistivat nuorille ja aikuisille kehitysvammaisille teknologian hyödyllisyyden ammatillisessa kehityksessä ja työssä suoriutumisessa. Hyödyllisiksi teknologiseksi työkaluiksi osoittautuivat videotukimenetelmät, äänikomentolaitteet, kannettavat tietokoneet ja pöytäkoneet, kämmenmikrot sekä augmentatiivinen ja vaihtoehtoinen viestintä (Wehmeyer ym. 2006, sivu 84). Käytetyt teknologiamenetelmät vaikuttivat paitsi toimintakykyyn myös henkilöiden yksinkertaisempaan avun pyytämiseen, tietokoneen käyttöön, ruoan valmistamiseen ja työtehtävästä toiseen helposti siirtymiseen (Wehmeyer ym. 2006, sivu 85).

Tutkimuskysymykseen parantaako apuvälineiden käyttö kehitysvammaisten työllistymisnäkömiä vastaan kyllä, sillä ensimmäiset erikoiskäyttöjärjestelmien kokeilut ovat osoittaneet suurta potentiaalia vammaisten, hoitajien ja myös kollegoiden mielestä. Lisäksi Wehmeyer'in tutkimuksessa (2006, sivu 84) hyödyllisiksi kehitysvammaisten työkaluiksi osoittautuivat kämmenmikrot, äänikomentolaitteet ja monia muita työkaluja voisi myös ottaa käyttöön työpaikoilla.

#### **6.2.4 Apuvälineiden tiedon välittämisestä**

Neljättä tutkimuskysymystä varten löysin Amerikan Kansallisen Vammais- ja Kuntoutustutkimuslaitoksen tutkimuksesta tehdyn kaavion, joka esittää mahdollisia lähteitä informaation hakemiseen. Alla oleva Kaavio 4 kertoo prosentien tarkkuudella, mitä vammaiset ilmoittivat tietolähteistä.



Kaavio 4. Amerikan Kansallisen Vammais- ja Kuntoutustutkimuslaitoksen tutkimuksen vastanneiden tiedon välittämisestä vuonna 2005, lähde: Carlson & Ehrlich 2005, sivu 138.

Kaavion 4 mukaan terveydenhuollontuottajien osuus tiedon välityksessä oli merkittävät 53% kaikista tahoista. Toiseksi seurasivat perhe ja ystävät (15%) ja kolmanneksi ammatillisen kuntoutuksen neuvonantajat (13%). Muut tiedon välittäjät saivat paljon pienempiä prosenttimääriä.

On yllättävää, että omana hypoteesina pidettävä Internet ei ollut ensimmäisenä tiedon välittämiskanavien sijalla. Täytyy kuitenkin huomioida tutkimuksen ajankohta, sillä vuonna 2001 Internetin käyttö ei ollut noususuunnassa kuin nykypäivänä. Uskoisin, että Internetin rooli tiedonannossa on nykyään suuremmissa roolissa. Pitää kuitenkin ottaa huomioon vammaisuuden vaikutukset; monissa tapauksissa vaikeasti vammaisten netin käyttö ei käytännössä onnistu. Kuitenkin muut tahot kuten kuntouttajat, perhe ja terveydenhuollontarjoajat ovat mielestäni edelleen nouseva vaikuttaja. Kaavion 4 perusteella kuntouttajien, perhejäsenien ja terveydenhuollossa työskentelevien tulisi tiedottaa voimassa olevista uusista teknologisista apuvälineistä ja opastaa potilaita niiden käyttöön. Potilaat käyttäisivät helpoiten heille tarkoitettuja laitteita, mikäli tieto saapuisi sopivilta ja heille luotettavilta välittäjiltä.

### 6.2.5 Muuta huomioitavaa

Ammatillisen Kuntoutuksen Lehden julkaisemassa meta-analyysissä korostettiin yleispiirteiden ominaisuuksien tärkeyttä; kännykkäpuhelimissa nappuloiden riittävä etäisyys



toisistaan on esimerkki hyvästä ominaisuudesta (Wehmeyer 2006, sivu 85). Sokeiden kommunikoinnissa luvussa 3.1.4 olimme aiemmin tuonneet esille toisen esimerkin, jossa huomioitiin apuvälineiden ominaisuuksia: isonäppäinpuhelin, jossa näppäimiä erottavat riittävän isot välit. Toinen hyvä esimerkki on useat syöttö- ja tulostusvaihtoehdot ohjelmistoissa (Wehmeyer 2006, sivu 85).

Laitteiden ja ohjelmistojen monimutkaisuus ei kuitenkaan pitäisi vaikuttaa negatiivisesti kehitysvammaisten käyttökokemuksiin; liian monimutkainen laite ilman tukitoimintoja ei ole kovinkaan hyödyllinen (Wehmeyer 2006, sivu 85). Mielestäni useammin käytetyille ja monimutkaisille ohjelmistoille pitäisi integroida helppokäyttöiset tukitoiminnot, jotta kehitysvammaisen käyttökokemus paranisi.

## 7 Ideoita jatkotutkimuksiin

Tämä opinnäytetyö voisi toimia tietoperustana laajemmalle jatkotutkimukselle, jossa otettaisiin huomioon muitakin osa-alueita tai vammaisten kategorioita.

Opinnäytetyön toteuttamisen jälkeen sain muutamia ideoita jatkotutkimukselle. Koska vammaisten ja kehitysvammaisten kirjo on äärimmäisen suuri, jatkotutkimuksessa voitaisiin tarkastella teknologian hyötyä esimerkiksi Down, Aspergerin, Touretten oireyhtymille tai muille harvinaisille diagnoseille. Lisäksi toinen potentiaalinen jatkotutkimus voisi keskittyä laitteiden ja sovelluksien ulkoasun panostamiseen tarkoituksena parantaa vammaisten käyttökokemusta.

Vastaavanlaista tutkimusta voisi toteuttaa kyselyillä muun muuassa eri hoitolaitoksiin ja kuntoutuskeskuksiin tai jopa tarkastella teknologian hyötyä kuntouttajien tai potilaiden läheisten perspektiivistä.

## 8 Johtopäätökset

Toteamme, että uusien teknisten työkalujen valmistukseen on viimeaikoina panostettu. Salmisen (2010, sivu 19) mukaan uusien teknisten ratkaisujen kehittäminen ja käytettävyys lisäävät niiden hyödyntämismahdollisuuksia. Vaativaa teknologiaa hyödyntävien apuvälineiden käyttöönotto edellyttää käyttötaitojen arviointia sekä perehdytyksen niiden käyttöönottoon (Salminen 2010, sivu 19). On ihmisiä, joilla aiemmin mahdottomien tehtävien tekeminen on onnistunut apuvälineiden kautta siten, että tekeminen on itsenäisesti toteutettu (Salminen 2010). Koska teknisiä ratkaisuja kehitetään ja niitä on saatavilla eri versioilla ja hinnoilla, loppukäyttäjälle tarjotaan suurta valinnanvaraa. Lisäksi, koska apuvälineiden käyttöönottoon on olemassa perehdytys ja käyttöoppaita, teknisten ratkaisujen käyttäminen on helpompaa.

Teknisten apuvälineiden ydintarkoitus on mielestäni auttaa vammautuneita itsenäisiin suorituksiin. Askareiden itsenäinen tekeminen teknisten apuvälineiden johdosta parantaa käyttäjän luottamusta omaan kykyihinsä sekä vahvistaa luottamusta teknologian tuomiin mahdollisuuksiin. Lisäksi itsenäinen suoriutuminen helpottaa kuntouttajien ja läheisten työtä.

Näkövammaisille ja sokeille henkilöille on tarjolla paljon äänikirjoja ja äänikirjojen soittimia, jotka monessa tapauksessa toimivat perinteisien braille-kirjojen korvikkeena. Lisäksi työnsaantia mahdollistavia älylaseja on kehitetty. Markkinoilla olevien viivakoodin lukua toteuttavien sovelluksien avulla käyttäjä pystyy tunnistamaan värejä vaatekaupoissa, tunnistamaan valuuttaa, lukemaan ruokalistaa tai mittaamaan verenpainettaan. Turvallista liikkumista turvaavat nykyajan älykepit, orientaatiolaitteet tai -sovellukset. Kommunikointiin ja sosiaaliseen vuorovaikutukseen on saatavilla sovelluksia kuten Be My Eyes, jonka avulla vapaaehtoiset auttavat sokeita avun tarpeessa ja Eye-D -applikaatio, joka kuuluttaa edellä olevien esineiden tai tekstien sisällön sokeille. Älyllisten hälytyskellojen avulla sokean potilaan sijainti välittyy helposti omaisille sekä älykellojen kautta soittaminen hätätilanteessa onnistuu.

Myös puhevammaisille ja mykille on olemassa valikoima ääntä tarjoavia laitteita (Electrolarynx) sekä teksti puheeksi -sovelluksia ja -järjestelmiä kuten JABtalk, TippyTalk ja tietokoneavusteinen kommunikointi esimerkiksi Dynavox -laitteen avulla. Käyttäjä hyötyy edellä mainituista laitteista sanavarastonsa laajentamisella ja käyttöliittymien helppokäyttöisyydellä. Käyttäjän osallistuminen tentteihin ja koululäksyihin helpottuu huomattavasti tietokoneavusteisen kommunikoinnin avulla.

Kuurot ja kuulovammaiset kykenevät kotona ja ulkona ollessaan käyttämään puheesta tekstiksi -järjestelmiä ja -sovelluksia kuten Deaf Hearing Chat, Chabla ja Talk to the Deaf -sovellusta. Sovellukset korvaavat aidon tulkin läsnäoloa ja helpottavat virastoissa asioimisen; lisäksi monipuolinen kielivaihtoehto mahdollistaa kommunikointia ulkomailla. Turvallisuuden turvaamisen ratkaisuna on saatavilla hälyttäessä vilkkuvaa valoa tuottava ovikello ja samalla periaatteella toimivat palovaroittimet.

ALS- tautia sairastavilla paralyttisilla on mahdollista hankkia silmäläiseihin kiinnitettävää EyeWriter -laitetta, jonka avulla he pääsevät kirjoittamaan, piirtämään, selailemaan kirjoja tai Internet-sivuja ja avaamaan tiedostoja pelkästään silmiensä avulla. Käytettävissä on muitakin silmänseurantalaitteita ja lisäksi puheen tuottamislaitteita. Puhekykyisillä paralyttisilla on mahdollista käyttää suomalaisyrityksen kehittämiä DialoQ -sovelluksia, jotka mahdollistavat puhelimen ja tietokoneen käytön pelkästään puheen avulla. Paralyttisten siirtymisen ja liikkumisen helpottamista varten on kehitetty potilaan ajatusta lukevia mielenhallinnaisia pyörätuoleja ja ympäristöhallintajärjestelmiä. Lisäksi on olemassa kannettavia pyörätuolihissejä ja mopedeita. Haastateltavan ALS-potilaan Tsakirin mielestä teknologian kehitys on auttanut häntä jatkamaan elämänsä hyväksyen tilanteensa (Tsakiri 2017b).

Aivovaurioon sairastuneiden muistin tukemiseen on tarjolla puhuvia kalentereita, navigaattorina toimivia älylaseja (Eva-lasit) ja paljon muita sovelluksia. Joidenkin sovelluksien ansiosta potilaat pystyvät pitämään yllä parhaat muistonsa sekä tallentamaan uusia sovelluksien tietokantoihin. Muiden esitettyjen sovelluksien avulla käyttäjät pysyvät kiinni aikataulussaan ja menoissaan. On vielä sovelluksia, jotka soveltuvat läheisten tai kuntouttajien käyttöön ja toimivat heille tietopankkina muisti ongelmista kärsivän käsittelyyn kuten Brain Injury Strategies -app. Lisäksi tutkimuksen mukaan muistia tukevien applikaatioiden käyttöönotto on yhteiskunnan edun mukaista, koska muistisairautta ehkäisevät teknologiset menetelmät lykkäävät potilaan pääsyä hoitokoteihin (Bharucha ym. 2009 sivu 2).

Autistien kommunikointiongelmia varten on olemassa muun muassa kommunikointia parantava Look At Me -applikaatio, Compass App -sovelluksia ja Autism Xpress kasvonpiirteiden tunnistusohjelmisto. Näiden sovelluksien päätavoite on saada autisteista sosiaalisempia ja tarjota muun kuin verbaalisen kommunikointiväylän (Henkilö A 2017d). Monesti autisteilla ilmenevään epilepsiaan on olemassa joitain ei-kirurgisia ja kirurgisia toimenpiteitä, jotka estävät epilepsia-kohtauksien ilmenemistä ja jotka korvaavat vahvoja epilepsialääkkeitä, joilla on paljon sivuvaikutuksia. Tutkimuksessa ilmeni, että laitteita

epilepsian hoitamiseen on jonkun verran kehitetty; on olemassa kolme valmista ratkaisua ja yksi tutkimustasolla oleva. Toimeksiantajallani oli virheellinen käsitys laitteiden olemassaolosta; hän uskoi, että yhtiöiden avunanto autisteille ja epileptikoille oli pysähtynyt reseptilääkkeiden antamiseen. Löydetyt ratkaisut epilepsian hoitamisesta teknologisin keinoin tulivat hänelle uutena tietona.

Lisäyksenä sekä autismiin että epilepsian hoitoon, ratkaisevia järjestelmiä ei ole vielä keksitty. Mikäli iBrain - ajatuksia lukevaa teknologiaa saataisiin toimimaan epilepsiaa kohtaan, johon tällä hetkellä teknologiayritys NeuroVigil pyrkii, tästä olisi suurta arvoa yhteiskunnalle (NeuroVigil 2017).

ADHD-ihmisten useisiin opiskeluvaikeuksiin on olemassa keskittymiskyvyn ja ajan strukturointia parantavia sovelluksia, kuten matematiikan harjoitteluun soveltuva Math Ninja sekä kirjoittamistaitoja parantava Storybird -sovellus. Haastateltavan kolmasluokkalaisten ADHD-lapsen äidin suhtautuminen edellä mainituihin sovelluksiin oli positiivinen, koska hänen lapsellaan on vaikeus koulutehtävien tekemisen jaksamisessa. ADHD-lapsen äidin mielenkiinnon osoitus on todiste siitä, että sovellukset mahdollisesti toimisivat lapsen ja muiden ADHD-lapsien opiskelun tukena. Käytössä olevien ADHD-henkilöiden keskittymistä parantavien lääkkeiden sivuvaikutuksien määrä on hurja, joten vaihtoehtoisten menetelmien käyttöönotto olisi suotavaa. Sovelluksien avulla käyttäjä oppii siirtymään asiasta toiseen, hän ymmärtää ajan strukturoinnin ja jaksaa paremmin opiskella uusia asioita.

Luvussa 5 mainitulla ubiikkiteknologialla on potentiaalia paitsi helpottaa työntekoa myös välittää potilaan terveydentilan tiedon hoitajille; tämä on erittäin tärkeitä niissä tapauksissa, joissa potilas on kykenemätön ilmoittamaan itse hänen terveydentilastaan.

Robottiteknologian ja esineiden Internetillä on suurta potentiaalia vammaisten elämän helpottamisessa sekä työllistymisen tarjoamisessa; robottiteknologiaa on jo otettu käyttöön vaikeavammaisten työllistämistä varten Ruotsissa.

Luvun 6 tutkimustulokset paljastivat, että ihmisten tietoisuus apuvälineiden käytöstä on viime vuosina lisääntynyt. Käytetyistä apuvälineistä suurin osa koskee liikkumista edistäviä laitteita ja kuulolaitteita sekä pienin määrä koskee näkölaitteita. Apuvälineiden käyttäminen tarjoaa tutkimuksien mukaan parempaa mahdollisuutta vammaisten ja kehitysvammaisten työllistymiseen. Luvussa 6 mainituilla erikoiskäyttöjärjestelmillä on potentiaalia ja niitä tulisi hankkia lisää työpaikoille, koska tutkimustuloksien mukaan, niillä on potentiaalia mahdollistaa kehitysvammaisten työllistymistä. Kuitenkin tilanteissa, joissa sovelletaan teknisiä ratkaisuja henkilöiden erityistarpeisiin tulisi huomioida eettisiä kysymyksiä kuten

mainittiin luvussa 5. Viimeiseksi apuvälineiden tietojen välittämisestä ja niiden saatavuudesta tekevät eniten terveydenhuollon piirissä työskentelevät ja potilaiden läheiset.

Kouluissa ja työelämässä on mahdollista ottaa käyttöön uusia teknologisia tapoja, jotka helpottaisivat vammaisen oppimista. Esimerkiksi opettajan kynä-paperi tehtävien ja kirjoitetun opetusmateriaalin tarjoaminen sähköisessä muodossa auttaisi näkövammaisten opiskelussa. Myös kuulovammaisen hyötyisi sähköisestä oppimismateriaalista, sillä puheesta-tekstiksi -sovellus tai kuulokkeiden avulla hän kykenisi ymmärtämään luetun materiaalin. Teknologia on näissä tapauksissa ratkaisevin tekijä.

Potilaiden, jotka kokevat teknologisia apuvälineitä irrallisiksi eikä osana tavallista arkea, pitäisi suhtautua myönteisemmin teknologian tuomiin mahdollisuuksiin. Tähän vaikuttaa läheisten ja kuntouttajien asennoituminen teknologiaa kohtaan. Yksinkertaisuudessaan avustajien, potilaiden ja läheisten tulisi sopeutua tietotekniikan kehityksen mukana tuomiin mahdollisuuksiin.

Mielestäni loppukäyttäjien, kuntouttajien ja läheisten asennoituminen teknologiaan pitäisi olla positiivinen ja vähemmän epäluuloinen; teknologisista menetelmistä voi lukea muiden arvosteluja ja esittää kysymyksiä tuotteenvalmistajille, jälleenmyyjille tai hoitolaitoksille. Hoitajien ja kuntouttajien asenne pitäisi olla salliva uusien teknologisten työkalujen käyttöönottoa kohtaan potilaiden hyötyä koskien. Kuntouttajien ja asiantuntijoiden tulisi kärsivällisesti opettaa potilailleen uusien applikaatioiden ja laitteiden käyttöä. Myös läheisten pitäisi avata ovia teknologian tuomiin mahdollisuuksiin, jotka valitettavan monissa tapauksissa toimivat ainoana keinona kommunikointivälineinä läheisten ja potilaiden välillä.

Teknologian kehitys kulkee käsi kädessä vammaisten ja kehitysvammaisten elämänlaadun parantamisen kanssa. Päätös siitä, että päästetäänkö teknologian tuomat mahdollisuudet vaikuttamaan omaan elämäämme on jokaisen yksilöllinen oma päätös.

## Lähteet

AcapelaGroup. 22.04.2013. Introduction to infovox4. Luettavissa:

[https://www.youtube.com/watch?time\\_continue=125&v=Qigh9tF\\_Fts](https://www.youtube.com/watch?time_continue=125&v=Qigh9tF_Fts). Luettu: 10.09.2017.

Acri Visual Studio. 2016. Introducing the EVA vision. Vimeo. Luettavissa:

<https://vimeo.com/181936921>. Luettu: 10.09.2017.

ADHD. 31.05.2017. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin, Suomen Lastenneurologisen yhdistys ry:n, Suomen Lastenpsykiatriyhdistyksen ja Suomen Nuorisopsykiatrisen yhdistyksen asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim, 2017  
Luettavissa: <http://www.kaypahoito.fi/web/kh/suosituksset/suositus?id=hoi50061>. Luettu: 27.09.2017.

American Foundation for the Blind. What is Braille? Luettavissa:

<http://www.afb.org/info/living-with-vision-loss/braille/what-is-braille/123>. Luettu: 08.09.2017.

Apple. Be My Eyes – Helping blind see. Applications. Luettavissa:

<https://itunes.apple.com/us/app/be-my-eyes-helping-blind-see/id905177575?mt=8>. Luettu: 11.09.2017.

Assistive Technology Blog. 08.03.2016. Amazon Echo: A Great Internet of Things (IoT) Device For People With Disabilities. Luettavissa: <https://abilitytools.org/blog/amazon-echo-a-great-internet-of-things-iot-device-for-people-with-disabilities/>. Luettu: 29.09.2017.

Asula, M. 2017a. ADHD-lapsen äiti. 23.09.2017. Sähköposti.

Asula, M. 2017b. ADHD-lapsen äiti. 25.09.2017. Sähköposti.

ATware Solutions LLC. Brain Injury. Google Play. Luettavissa:

[https://play.google.com/store/apps/details?id=com.kihdapps.brain\\_injury&rdid=com.kihdapps.brain\\_injury](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.kihdapps.brain_injury&rdid=com.kihdapps.brain_injury). Luettu: 27.09.2017.

Autism Speaks. Autism associated medical conditions. Luettavissa:

<https://www.autismspeaks.org/what-autism/treatment/treatment-associated-medical-conditions>. Luettu: 13.09.2017.

Be My Eyes -arvioinnit. 10.7 ja 29.08. Facebook sivu. Luettavissa:  
<https://www.facebook.com/pg/bemyeyes.org/reviews/>. Luettu: 11.09.2017.

Bharucha A, Anand V, Forlizzi J, Dew M, Reynolds III C, Stevens S & Wactlar H.  
27.10.2009. Intelligent Assistive Technology Applications to Dementia Care: Current  
Capabilities, Limitations, and Future Challenges. Luettavissa:  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2768007/>. Luettu: 22.09.2017.

Birmingham University. 26.01.2016. A pioneering facial recognition cane for blind people.  
Luettavissa: <http://www.bcu.ac.uk/news-events/news/a-pioneering-facial-recognition-cane-for-the-blind>. Luettu: 11.09.2017.

Boyd, N. What are cognitive disorders? -Definition and perspectives. Luettavissa:  
<http://study.com/academy/lesson/what-are-cognitive-disorders-definition-and-perspectives.html>. Luettu: 20.09.2017.

Carlson, D., & Ehrlich, N. U.S. Department of Education, National Institute on Disability and  
Rehabilitation Research. Assistive Technology and Information Technology Use and Need  
by Persons With Disabilities in the United States. Washington, D.C. 2005. Luettu:  
03.10.2017.

CGI Service Design Studio. Chabla mullistaa kuurojen kommunikaation  
maailmanlaajuisesti. Luettavissa: <http://servicedesignstudio.fi/caset/chabla>. Luettu:  
22.09.2017.

Code-Q. DialoQ Desktop. Luettavissa: <http://www.code-q.fi/fi/products/dialog-desktop>.  
luettu: 27.09.2017.

Code-Q. DialoQ Mobile. Luettavissa: <http://www.code-q.fi/fi/products/dialog>. Luettu:  
27.09.2017.

Code-Q Oy. DialoQ - puheohjattu puhelinavustaja. YouTube. Luettavissa:  
<https://www.youtube.com/watch?v=IQrW88-CAPo>. Luettu: 27.09.2017.

Cooper, D. Samsung` s `Look at Me` app teaches autistic children to communicate.  
Engadget. Luettavissa: <https://www.engadget.com/2014/12/23/samsung-look-at-me-autism/>. Luettu: 11.09.2017.



Cooper, I. Ultra Cane Review by Ian Cooper. Supported Integration Training & Employment. Site Scotland. Luettavissa: <http://www.sitescotland.org/ultra-cane-review-by-ian-cooper/>. Luettu: 15.09.2017.

Davila, G. 2010. I istoria tis Kikis Tsakiri. Protagon. Luettavissa: <http://www.protagon.gr/epikairoita/ellada/i-istoria-tis-kikis-tsakiri-4498000000>. Luettu: 13.09.2017.

Deaf and Hearing. 08.12.2014. Deaf assist. 'Deaf Hearing Chat' app iPhone, iPad with speech to text. Luettavissa: <https://www.youtube.com/watch?v=PsZtGkr-two>. Luettu: 21.09.2017.

Deaf is Technology. 2015. Safety and Alerting. Luettavissa: <http://www.deafis.org/technology/safety.php>. Luettu: 15.09.2017.

Deaf websites. Technology for the deaf. Luettavissa: <http://www.deafwebsites.com/technology/technology-for-deaf.html>. Luettu: 15.09.2017.

DeGiorgio, C. External Trigeminal Nerve Stimulation. Epilepsy Foundation. Luettavissa: <https://www.epilepsy.com/learn/treating-seizures-and-epilepsy/devices/external-trigeminal-nerve-stimulation>. Luettu: 30.09.2017.

Disabled World. 29.01.2017. Disability: Definition, Types and Models. Luettavissa: <https://www.disabled-world.com/disability/types>. Luettu: 12.09.2017.

Ebeling, M. 2011. The invention that unlocked a locked-in artist. TED conference. Luettavissa: [https://www.ted.com/talks/mick\\_ebeling\\_the\\_invention\\_that\\_unlocked\\_a\\_locked\\_in\\_artist/up-next](https://www.ted.com/talks/mick_ebeling_the_invention_that_unlocked_a_locked_in_artist/up-next). Luettu: 12.09.2017.

Eurooppalainen apuvälinetietojen verkosto. Eastin. Luettavissa: <http://www.eastin.eu/fi/searches/products/index>. Luettu: 09.09.2017-tähän asti

Fernandez, C. 06.05.2016. Daily Mail. The 'life-changing' glasses helping blind people to 'see': OrCam headset recognises faces, objects and reads words aloud. Luettavissa: <http://www.dailymail.co.uk/sciencetech/article-3575269/The-life-changing-glasses-helping->

[blind-people-OrCam-headset-recognises-faces-objects-reads-words-aloud.html](#) Luettu: 15.09.2017.

Fitness22. Sleep Pillow: White Noise & Sleep Sounds. Google Play. Luettavissa: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.fitness22.sleepillow&hl=fi>. Luettu: 27.09.2017.

FixYourEars. Digital Bluetooth Hearing Aids -What you should know before you buy. Luettavissa: <https://fixyourears.com/listen-clear-with-iphone-hearing-aids/>. 20.09.2017.

Gartenberg, C. 16.02.2017. The eSight3 is an augmented reality headset designed to help the legally blind see. The Verge. Luettavissa: <https://www.theverge.com/circuitbreaker/2017/2/16/14637804/esight-3-augmented-reality-headset-legally-blind-see>. 13.09.2017.

GingerMind Technologies. Eye-D -for visually impaired. Google Play. Luettavissa: <https://play.google.com/store/apps/details?id=in.gingermind.eyed&hl=en>. Luettu: 26.09.2017

Guadagni, B. 17 Best Assistive Learning Tools for Students with ADHD. Additude Mag. Luettavissa: <https://www.additudemag.com/assistive-technology-education-applications-adhd-students/>. Luettu: 28.09.2017.

Hawking, S. My Computer. Steven Hawking The Official Website. Luettavissa: <http://www.hawking.org.uk/the-computer.html>. Luettu: 18.09.2017.

Head & Neck Cancer Guide. Speech and Swallowing Rehabilitation. Luettavissa: <http://headandneckcancerguide.org/adults/cancer-diagnosis-treatments/surgery-and-rehabilitation/surgeries-to-aid-breathing-and-eating/speech-and-swallowing-rehabilitation/>. Luettu: 20.09.2017.

Hill, S. 2014. 5 amazing gadgets that are helping the blind see. Digital Trends. Luettavissa: <https://www.digitaltrends.com/mobile/blind-technologies>. Luettu: 12.09.2017.

How It Works. 2015. How Steven Hawking's wheelchair works. Luettavissa: <https://www.howitworksdaily.com/how-stephen-hawkings-wheelchair-works/>. Luettu: 18.09.2017.

Huffington post. 2017. Auto ine to dot, to proto hi tech rolor apoklistika gia tuflous anthropous. Luettavissa: [http://www.huffingtonpost.gr/2017/03/01/life-tech-dot-to-prwto-hi-tech-roloi-gia-tyflous-anthrpous\\_n\\_15022988.html](http://www.huffingtonpost.gr/2017/03/01/life-tech-dot-to-prwto-hi-tech-roloi-gia-tyflous-anthrpous_n_15022988.html). Luettu: 15.09.2017.

Huttunen, M. 2016. Autismi. Duodecim Terveyskirjasto. Luettavissa: [http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p\\_artikkeli=dlk00355](http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00355). Luettu: 09.09.2017.

Huuhtanen, K. (toim.) 12.05.2011. Puhetta tukevat ja korvaavat kommunikaatiomenetelmät Suomessa. Oppimateriaalikeskus Opik. Helsinki.

iMerciv Inc. 20.07.2015. BuzzClip Review – Rylan Vroom. Youtube. Luettavissa: <https://www.youtube.com/watch?v=0JxMPE-SGsg>. Luettu: 22.09.2017.

Irisbond. 14.01.2014. Precentacion Irisbond primma. Vimeo. Luettavissa: <https://vimeo.com/84131954>. Luettu: 23.09.2017.

JABtalk. 10.03.2012. Introducing JABtalk. Youtube. Luettavissa: <https://www.youtube.com/watch?v=tqWuYcQYSsA>. Luettu: 21.09.2017.

Jensen, K. 27.01.2013. Placement for oral adaptor. Youtube. Luettavissa: <https://www.youtube.com/watch?v=e4a-G6zz5Lk>. Luettu: 22.09.2017.

Kaski M, Manninen A & ja Mölsä P. 04.09.2017. Toimintakyvyn näkökulma. Vernerinet. Luettavissa: <http://verneri.net/yleis/toimintakyvyn-nakokulma>. Luettu: 11.09.2017.

Kelley, S. Reading Apps for Booklovers Who Are Blind or Visually Impaired. VisionAware. Luettavissa: <http://www.visionaware.org/info/everyday-living/essential-skills/reading-writing-and-vision-loss/reading-apps-for-booklovers/1235>. Luettu: 17.09.2017.

Kehitysvammaisten Tukiliitto ry. Apuvälineet. Luettavissa: <http://www.kvtl.fi/fi/lakineuvonta/aihealueet-aakkosittain/palvelut-ja-tukitoimet/apuvälineet/>. Luettu: 08.09.2017.

Kehitysvammaisten Tukiliitto ry. Tietoa kehitysvammasta. Luettavissa: <http://www.kvtl.fi/fi/kehitysvamma->. Luettu: 08.09.2017.

Kimbrough, B. 2013. Echoes from the Land of Canin' -A Review of the UltraCane. Blindsight Inc. Luettavissa: [http://www.blindsight.com/2013\\_Spring\\_Sample3.html](http://www.blindsight.com/2013_Spring_Sample3.html). Luettu: 19.09.2017.

Kutumanos, A. 2012. Logismiko yperdomi gia mathites me aytismo dorean. Noesi. Luettavissa: <https://www.noesi.gr/book/logismiko-yper-domi-gia-mathites-aytismo-dorean>. Luettu: 15.09.2017.

Laaksovirta, H. 2012. ALS – amyotrofinen lateraaliskleroosi. Luettavissa: [https://www.lihastautiliitto.fi/fi/ALS\\_MND](https://www.lihastautiliitto.fi/fi/ALS_MND) . Luettu: 11.09.2017.

Leibs, A. 12.10.2016. Top iPhone Apps for the Blind & Visually Impaired. ThoughtCo. Luettavissa: <https://www.thoughtco.com/top-iphone-apps-blind-visually-impaired-198735>. Luettu: 16.09.2017.

Leibs, A. 13.02.2017. What Apps are best for Blind iPhone users? ThoughtCo. Luettavissa: <https://www.thoughtco.com/useful-apps-for-blind-iphone-users-198627>. Luettu: 19.09.2017.

Naftemporiki. Ilektroniki suskeui dinei foni ston Steven Hawking. Luettavissa: <http://www.naftemporiki.gr/story/376112/ilektroniki-suskeui-dinei-foni-ston-stiben-xokingk>. Luettu: 15.09.2017.

National Institute of Deafness and Other Communication Disorders. 06.03.2017. Hearing Aids. Luettavissa: <https://www.nidcd.nih.gov/health/hearing-aids>. Luettu: 22.09.2017.

Netdoctor. 24.05.2013. Medicinet (methylphenidate). Luettavissa: <http://www.netdoctor.co.uk/medicines/adhd/a8625/medikinet-methylphenidate/>. Luettu: 29.09.2017.

NeuroVigil. Applications of the Technology. Luettavissa: <http://neurovigil.com/index.php/applications>. Luettu: 16.09.2017.

Näkövammaisten liitto ry. Tietokoneen käytön apuvälineet ja -ohjelmat. Luettavissa: [http://www.nkl.fi/fi/etusivu/palvelut\\_nakovammaisille/tietotekniikka/apuvälineet-ja-ohjelmat](http://www.nkl.fi/fi/etusivu/palvelut_nakovammaisille/tietotekniikka/apuvälineet-ja-ohjelmat). Luettu: 10.09.2017.

Oppenheimer, E. 2000. A quick reference guide to ALS Care for Home Health, Hospice and Skilled Nursing Facilities. Luettavissa:

<http://www.alsphiladelphia.org/document.doc?id=2542>. Luettu: 10.09.2017.

Outloud. Sovellukset. Luettavissa: <http://www.outloud.fi/sovellukset.html>. Luettu: 28.09.2017.

Outloud Timer 2. iTunes. Luettavissa: <https://itunes.apple.com/fi/app/outloud-timer-2/id1042360396?mt=8>. Luettu: 27.09.2017.

Peurakoski, T. 2014. Fyysikko Steven Hawkingin ääni päivitettiin. Helsingin Sanomat. 02.12.2014. Luettavissa: <http://www.hs.fi/ulkomaat/art-2000002782456.html>. Luettu: 15.09.2017.

Pihlajaniemi, A. 15.07.2015. Sokea muotoilujohtaja: ”En toivo näköäni takaisin”. Kodin kuvalehti. Luettavissa:

[http://www.kodinkuvalehti.fi/artikkeli/lue/ihmiset/sokea\\_muotoilujohtaja\\_en\\_toivo\\_nakoani\\_takaisin](http://www.kodinkuvalehti.fi/artikkeli/lue/ihmiset/sokea_muotoilujohtaja_en_toivo_nakoani_takaisin). Luettu: 19.09.2017.

Protothema. 2013. Se hrono rekor sugedrothike to poso gia tin atuhi murto. Luettavissa:

<http://www.protothema.gr/greece/article/328774/se-hrono-rekor-sugedrothike-to-poso-gia-tin-atuhi-murto/> Luettu: 17.09.2017.

Qcare. Top 5 Apps For People Living With Dementia. Luettavissa:

<http://www.qcare.co.uk/top-5-apps-for-people-living-with-dementia.html>. Luettu: 27.09.2017.

Respecta. Tuotteet. Luettavissa: <http://kuvasto.respecta.fi/>. Luettu: 26.09.2017.

Rintahaka, J. 17.05.2017. Kehitysvammaisuus. Rinnekoti-Säätiön tietopankki. Luettavissa:

<http://www.kvtietopankki.fi/kehitysvammaisuus>. Luettu: 09.09.2017.

Rouse, M. 2015. IR LED (infrared light-emitting diode). Luettavissa:

<http://whatis.techtarget.com/definition/IR-LED-infrared-light-emitting-diode>. Luettu: 21.09.2017.

Rouse, M. 09.2005. Web-Braille. SearchMicroservices. Luettavissa:

<http://searchmicroservices.techtarget.com/definition/Web-Braille>. Luettu: 10.09.2017.

Salminen, A-L. (toim.) 26.09.2010. Apuvälinekirja. Kehitysvammaliitto ry, Opike. Helsinki.

Schachter, S & Sirven, J. 25.08.2013. Vagus Nerve Stimulation (VNS). Epilepsy Foundation. Luettavissa: <https://www.epilepsy.com/learn/treating-seizures-and-epilepsy/devices/vagus-nerve-stimulation-vns>. Luettu: 28.09.2017.

Seppänen, M. 12.12.2013. Silmänpohjan ikärappeuma (makudegeneraatio). Duodecim Terveyskirjasto. Luettavissa: [https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p\\_artikkeli=dlk00922](https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00922). Luettu: 12.09.2017.

Shafer, P. & Sirven, J. 31.10.2013. Devices. Epilepsy Foundation. Luettavissa: <https://www.epilepsy.com/learn/treating-seizures-and-epilepsy/devices>. Luettu: 28.09.2017.

Sirven, J. 18.05.2014. Responsive Neurostimulation. Epilepsy Foundation. Luettavissa: <https://www.epilepsy.com/learn/treating-seizures-and-epilepsy/devices/responsive-neurostimulation>. Luettu: 30.09.2017.

Storybird App. Luettavissa:<https://storybird.com/>. Luettu: 27.09.2017.

StudioEmotion. AutismXpress. Google Play. Luettavissa: <https://play.google.com/store/apps/details?id=air.com.emotion.AutismXpressLite&hl=en>. Luettu: 24.09.2017.

StudioEmotion. AutismXpress Pro. Google Play. Luettavissa: <https://play.google.com/store/apps/details?id=air.com.emotion.AutismXpress&hl=en>. Luettu: 24.09.2017.

Surrey Social and Market Research. 2009. Understanding the Needs of Blind and Partially Sighted People: their experiences, perspectives, and expectations. Royal National Institute of Blind People. Luettavissa: <http://www.rnib.org.uk/knowledge-and-research-hub/research-reports/general-research/understanding-needs>. Luettu: 21.09.2017.

Tobii Dynavox. Compass App Overview. Luettavissa: <http://www2.tobiidynavox.com/compass-app-overview/> Luettu: 18.09.2017.

Tobii Dynavox. Kelby Johnson. Communication turns in a brand new direction for boy who uses Compass app. Luettavissa: <https://www.tobiidynavox.com/en-us/users--conditions/user-stories/kelby-johnson/>. Luettu: 18.09.2017.

The Bulletin. 10.09.2014. Youtube. Luettavissa: <https://www.youtube.com/watch?v=GtXSwYbRgn0>. Luettu:20.09.2017.

Tsakiri, K. 2017a. ALS-potilas. 16.09.2017. Sähköposti.

Tsakiri, K. 2017b. ALS-potilas. 25.09.2017. Sähköposti.

Traumatic Brain Injury. Initial Treatment. Luettavissa: <http://www.traumaticbraininjury.com/treatments-for-tbi/initial-treatment/>. Luettu: 18.09.2017.

Verkkopalvelu kehitysvammaisuudesta. 07.09.2017. Kehitysvammaisuuden diagnoosit. Vernerinet.net. Luettavissa: <http://verneri.net/yleis/diagnoosit>. Luettu: 08.09.2017.

Wehmeyer, Michael, Susan B. Palmer, Sean J. Smith, Wendy Parent, Daniel K. Davies, and Steven Stock. "Technology Use by People with Intellectual and Developmental Disabilities to Support Employment Activities: A Single-subject Design Meta Analysis." Journal of Vocational Rehabilitation 24.2 (2006): 81-86. Web. Luettavissa: <https://kuscholarworks.ku.edu/handle/1808/17895>. Luettu: 05.10.2017.

Wikipedia. 19.09.2017. Electrolarynx. Luettavissa: <https://en.wikipedia.org/wiki/Electrolarynx>. Luettu: 20.09.2017.

Woodford, C. 03.04.2017. Hearing aids. Explain that stuff!. Luettavissa: <http://www.explainthatstuff.com/hearingaids.html>. Luettu: 22.09.2017.

Wikipedia. 09.09.2017. Intellectual Disability. Luettavissa: [https://en.wikipedia.org/wiki/Intellectual\\_disability#Epidemiology](https://en.wikipedia.org/wiki/Intellectual_disability#Epidemiology). Luettu: 09.09.2017.

Wikipedia. 09.09.2017. Kehitysvamma. Luettavissa: <https://fi.wikipedia.org/wiki/Kehitysvamma>. Luettu: 08.09.2017.

Wikipedia. 15.05.2017. Mind-controlled wheelchair. Luettavissa: [https://en.wikipedia.org/wiki/Mind-controlled\\_wheelchair](https://en.wikipedia.org/wiki/Mind-controlled_wheelchair). Luettu: 21.09.2017.

Wikipedia. 2017. Personal Digital Assistant. Luettavissa:  
[https://en.wikipedia.org/wiki/Personal\\_digital\\_assistant](https://en.wikipedia.org/wiki/Personal_digital_assistant). Luettu: 19.09.2017.

Winner, C. 28.07.2017. Machine vision system could help the visually impaired shop for food. Penn State University. Luettavissa:  
<http://news.psu.edu/story/357788/2015/05/27/research/machine-vision-system-could-help-visually-impaired-shop-food>. Luettu: 17.09.2017.

WiseGEEK. What is the Difference Between a Respirator and a Ventilator. Luettavissa:  
<http://www.wisegeek.org/what-is-the-difference-between-a-respirator-and-a-ventilator.htm>.  
18.09.2017.

Wright, C & Friedman, D. 26.10.2013. The Role of Seizure Alerts. Epilepsy Foundation.  
Luettavissa: <https://www.epilepsy.com/learn/early-death-and-sudep/sudep/role-seizure-alerts>. Luettu: 30.09.2017.

#### Julkaisemattomat lähteet

Henkilö A. 2017a. Toimeksiantajan haastattelu. 12.09.2017. Thessaloniki. Kreikka.

Henkilö A. 2017b. Toimeksiantajan haastattelu. 15.09.2017. Thessaloniki. Kreikka.

Henkilö A. 2017c. Toimeksiantajan haastattelu. 21.09.2017. Thessaloniki. Kreikka.

Henkilö A. 2017d. Toimeksiantajan haastattelu. Skype. 01.10.2017. Thessaloniki. Kreikka.