

**KUULON JA SEN ULOTTUVUUKSIEN YHTEYS ELINPIIRIIN IKÄÄNTYVILLÄ
NAISILLA JA MIEHILLÄ**

Maija Välimaa

Gerontologian ja kansanterveyden
pro gradu -tutkielma
Liikuntatieteellinen tiedekunta
Jyväskylän yliopisto
Kevät 2023

TIIVISTELMÄ

Välimaa, M. 2023. Kuulon ja sen ulottuvuuksien yhteys elinpiiriin ikääntyvillä naisilla ja miehillä. Liikuntatieteellinen tiedekunta, Jyväskylän yliopisto, Gerontologian ja kansanterveyden pro gradu -tutkielma, 59 s., 1 liite

Kyky liikkua ja toimia arjessa ovat osa tervettä ikääntymistä. Kuuloaisti on tärkeä tekijä monissa arkisissa toiminnoissa, kuten kommunikoinnissa ja ympäristön hahmottamisessa. Kuuloaisti tukee myös liikkumista muiden aistien ohella. Kuulonalenema koskettaa jopa yli puolta yli 70-vuotiasta. Kuulonalenema ja sen seurauksena koetut kuulovaikeudet voivat heikentää ikääntyvän henkilön fyysistä, psyykkistä ja sosiaalista toimintakykyä sekä heikentää arjessa pärjäämistä. Elinpiirin avulla voidaan tarkastella ikääntyvien henkilöiden liikkumista kokonaisvaltaisesti ja elinpiirillä tarkoitetaan aluetta, jolla ihminen tavanomaisesti liikkuu. Elinpiiri heijastaa yksilön ja ympäristön välistä vuorovaikutusta, ja kuvaa pärjäämistä arkisessa ympäristössä. Tämän työn tarkoituksen on selvittää, miten kuulo ja sen eri ulottuvuudet; puheen kuuleminen, paikkaan orientoituminen sekä kuulovaikeuksien sosioemotionaaliset seuraukset, ovat yhteydessä elinpiiriin ikääntyvillä naisilla ja miehillä.

Tämä tutkimus on poikkileikkaustutkimus, jossa käytetään LISPE-tutkimusaineistoa. LISPE-tutkimuksessa tarkasteltiin 75–90-vuotiaiden Jyväskylässä ja Muuramessa asuvien ikääntyvien henkilöiden toimintakykyä. Aineisto on kerätty koti- ja puhelinhaastatteluin vuosina 2012–2014. Tässä tutkimuksessa käytettiin pääsääntöisesti toisella seurantakerralla vuonna 2014 kerättyä aineistoa 648–678 tutkittavalta. Kuulokykyä mitattiin Hearing in Real-Life Environments (HERE) -itsearviointikyselyllä ja elinpiiriä mitattiin University of Alabama Life-Space Assessment (UAB-LSA) -itsearviointikyselyllä. Kuulovaikeuksien ja elinpiirin yhteyttä analysoitiin lineaarisella regressioanalyysillä sukupuolittain kullekin kuulomuuttujalla erikseen. Taustamuuttujina vakioitiin ikä, koulutus, diagnosoitu masennus, kognitiivinen toiminta sekä kahden kilometrin kävelykyky.

Naisilla tai miehillä kuulo tai sen ulottuvuudet eivät ole yhteydessä elinpiiriin. Kuulokyvyn yhteys elinpiiriin selittyy kävelykyvyllä. Vaikka tässä tutkielmassa kuulokyvyn ja elinpiirin välillä ei ole yhteyttä, on paljon näyttöä siitä, että kuulovaikeudet heikentävät ikääntyvien elämänlaatua ja arjessa pärjäämistä. Tulosten perusteella ei siis voida sanoa, ettei kuulokyky vaikuta ikääntyvien arkeen. Jatkossa kuulokyvyn ja elinpiirin välistä yhteyttä olisi hyvä tarkastella kävelykyvyn mukaan.

Asiasanat: kuulo, kuulovaikeudet, liikkuminen, elinpiiri, ikääntyminen

ABSTRACT

Välimaa, M. 2023. The association of hearing and its dimensions with life-space in older women and men. The Faculty of Sport and Health Sciences, University of Jyväskylä, Master's thesis of gerontology and public health, 59 pp. 1 appendix.

The ability to move and function in everyday life are part of healthy aging. Hearing functions are important in many everyday functions, such as communicating and observing the environment. Hearing functions also supports movement along with other senses. Hearing loss affects more than half of people over the age of 70 years. Hearing loss and hearing difficulties can decrease physical, psychological, and social functioning of older persons and increase difficulties in everyday life. Life-space can be used to address the mobility of aging people. It refers to the area where person moves on daily basis. Life-space reflects the interaction between individual and the environment and describes how one copes in everyday environments. The purpose of this work is to study how hearing and its dimensions; speech hearing, spatial hearing and socioemotional consequences, are associated with life-space in older people.

This study is a cross-sectional study using data from the LISPE-project. The LISPE-project studies the functional capacity of 75–90 years old adults living in Jyväskylä and Muurame. The data was collected through home and telephone interviews in 2012–2014. Data collected from 648-678 subjects in the second follow-up in 2014 is used in this study. Hearing difficulties were measured with the Hearing in Real-Life Environments (HERE) self-assessment questionnaire, and life-space was measured with the University of Alabama Life-Space Assessment (UAB-LSA) self-assessment questionnaire. The association between hearing difficulties and life-space was analyzed using linear regression separately for women and men. The analysis was adjusted for age, education, diagnosed depression, cognitive function, and the ability to walk two kilometers.

In women and men, hearing or its dimensions are not associated with the life-space. The ability to walk explained the association between hearing ability and life-space. Although there is no association between hearing ability and life-space in this study, it can't be said that hearing would not affect the well-being of older adults. There is much evidence that hearing difficulties hamper the quality of life and daily living of older adults. In future, studies should consider the association between hearing ability and life-space according to walking ability.

Key words: hearing, hearing difficulties, life-space, mobility, ageing

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

1 JOHDANTO	4
2 KUULO IKÄÄNTYVILLÄ	5
2.1 Kuulon toiminta ja sen mittaaminen	5
2.2 Kuuloon vaikuttavat tekijät ikääntyvillä	8
2.3 Kuulo ja toimintakyky ikääntyvillä.....	10
2.4 Kuulon muutosten ehkäisy ja kuulon apuvälineet	12
3 ELINPIIRI IKÄÄNTYVILLÄ	15
3.1 Elinpiiri ja sen mittaaminen	15
3.2 Elinpiirin muutokset ikääntyvillä.....	17
4 KUULO JA ELINPIIRI IKÄÄNTYVILLÄ	20
5 TUTKIMUSKYSYMYKSIÄ JA TUTKIMUKSEN TARKOITUS	22
6 TUTKIMUSAINESTO JA MENETELMÄT.....	23
6.1 Tutkimusaineisto.....	23
6.2 Muuttajat.....	24
6.3 Analyysimenetelmät.....	26
7 TULOKSET	28
7.1 Kuvailevat tiedot.....	28
7.2 Muuttajien väliset korrelaatiot naisille ja miehille	30
7.3 Kuulon ja sen ulottuvuuksien yhteys elinpiiriin naisilla ja miehillä.....	32
8 POHDINTA	34
LÄHTEET.....	39

LIITTEET

Liite 1: Hearing in real-life environments (HERE) -kysely

1 JOHDANTO

Toimintakyvyn säilyttäminen arjessa on tärkeää ikääntyvien henkilöiden hyvinvoinnin kannalta. Kyky liikkua, ylläpitää ihmissuhteita sekä osallistua yhteisön ja yhteiskunnan toimintaan parantaa elämänlaatua ja on osa tervettä ikääntymistä (World Health Organization 2020). Ikääntyessä riski sairauksille ja toiminnanvajeille kasvaa, jolloin terveiden ja toimintakykyisten vuosien tukeminen korostuu (World Health Organization 2020).

Kuulonalenema liittyy ikääntymisprosessiin ja se on osittain väistämätöntä ikääntyessä. Kuulonalenema koskettaa isoa osaa ikääntyvistä henkilöistä (Gates & Mills 2005; Lisan ym. 2020). Arvioidaan, että yli 71-vuotiailla jopa 64 prosenttia naisista ja 73 prosenttia miehistä kärsivät kuulonalenemasta (Lisan ym. 2022). Kuulo on tärkeä tekijä monissa arkisissa toiminnoissa. Kuulon avulla kommunikoidaan, hahmotetaan ympäröivää tilaa sekä omia ja muiden liikkeitä (Campos 2018; Hannula ym. 2022). Kuulonalenema vaikeuttaa monia arkisia toimintoja ja vähentää niin sosiaalista kuin fyysistä aktiivisuutta (Holman ym. 2021; Lin ym. 2019; Mikkola ym. 2015; Shukla ym. 2020). Kuulonaleneman yleisyys sekä vaikutus toimintakykyyn tekee siitä kansanterveydellisen haasteen.

Liikkumiskyky on tärkeä osa tervettä ikääntymistä (Santariano ym. 2012). Elinpiirillä liikkumista voidaan kuvata kokonaisvaltaisesti ja sillä tarkoitetaan aluetta, jolla arjessa tavanomaisesti liikutaan (Baker ym. 2003; Taylor ym. 2019). Elinpiirin rajoittuminen kotiin heikentää elämänlaatua sekä terveyttä (Sawyer & Allman 2010). Kuulonalenema voi rajoittaa ikääntyvien henkilöiden mahdollisuuksia liikkua ja toimia arjessa pienentäen elinpiiriä (Polku ym. 2015; Polku ym. 2018; Lin ym. 2019). Tämänhetkinen tutkimusnäyttö kuulonaleneman yhteydestä elinpiiriin on kuitenkin ristiriitaista ja tutkimuksia aiheesta on vähän. Tässä Pro gradun -tutkielmassa tarkastellaan, miten kuulokyky on yhteydessä ikääntyvien henkilöiden elinpiiriin.

2 KUULO IKÄÄNTYVILLÄ

Kuuloaistin avulla saadaan tietoa ympäröivästä maailmasta, kuten kuullaan puhetta sekä muita ympäristön ääniä (Campos ym. 2018; Hannula ym. 2022). Kuuloa pidetään kommunikaatioaistina ja puheen havaitseminen, eli puheen kuuleminen ja ymmärtäminen, ovat tärkeimpiä kuulojärjestelmän tehtäviä (Hannula ym. 2022). Keskustellen vaihdetaan mielipiteitä, saadaan ja annetaan tukea sekä luodaan sosiaalisia suhteita (Hannula ym. 2022). Kommunikoinnin lisäksi äänet muistuttavat, varoittavat ja auttavat hahmottaan ympäröivää tilaa (Campos ym. 2018; Hannula ym. 2022). Ympäröivää tilaa ja etäisyyksiä hahmottamalla voidaan arvioida omia sekä muiden liikkeitä sekä ennakoida omaa toimintaa ja näin kuulo tukee myös liikkumista muiden aistien ohella (Campos ym. 2018).

2.1 Kuulon toiminta ja sen mittaaminen

Ihmisen kuulojärjestelmään kuuluu perifeeriset osat; ulko-, väli- ja sisäkorva, sekä sentraaliset osat; keskushermosto ja kuuloaivokuori (Chisolm ym. 2003; Howarth 2006). Ulkokorva, eli korvalehti ja korvakäytävä, ohjaavat ääniä välikorvaan, jossa tärykalvo ja kuuloluut muuttavat ilman värähtelyn mekaaniseksi värähtelyksi (Chisolm ym. 2003; Gates & Mills 2005; Howart & Shone 2006). Mekaaninen värähtely etenee nesteen täyttämään sisäkorvaan, jossa kuuloaistielin, simpukka, ja simpukassa sijaitsevat kuuloaistisolut, karvasolut, muuttavat nesteen värähtelyn hermoimpulsseiksi (Gates & Mills 2005; Howart & Shone 2006). Yksinkertaistettuna, mitä voimakkaampi ääni, eli suurempi desibeli, sitä enemmän aistisolut synnyttävät hermoimpulsseja (Plack 2005, s.130). Simpukka on tonotopisesti järjestynyt eli simpukan eri kohdissa aistisolut reagoivat eri äänentaajuuksiin (Gates & Mills 2005). Simpukan tyviosassa aistisolut tunnistavat korkeataajuisia ääniä, jotka aistitaan korkeina ääнинä ja kärkeosassa puolestaan tunnistetaan matalataajuisia ääniä, jotka aistitaan matalina ääнинä (Gates & Mills 2005). Ihminen kuulee ääniä 20–20 000 Hz taajuuksien välillä (Gates & Mills 2005).

Simpukasta hermoimpulssit kulkevat kuulohermoa pitkin aivorunkoon ja sieltä eteenpäin keskiaivojen kautta kuuloaivokuorelle, jossa hermoimpulssit tulkitaan ääniksi, kuten puheeksi (Gates & Mills 2005; Howart & Shone 2006). Keskushermostossa ääniä käsitellään bilateraalisesti eli prosessoidaan molemmista korvista tulevia hermoimpulsseja, joka mahdollistaa muun muassa äänilähteiden paikantamisen (Howart & Shone 2006). Kykyä

paikantaa äänilähteitä kutsutaan myös spatiaaliseksi kuuloksi ja äänilähteiden paikantaminen tukee paikkaan orientoitumista. Äänilähteitä paikannetaan hyvin pienten aika- ja voimakkuuserojen avulla (Hartmann 1999). Esimerkiksi oikealta tuleva ääni saavuttaa oikean korvan muutamaa millisekuntia aikaisemmin kuin vasemmankorvan, jonka perusteella äänilähteen tulkitaan olevan kehon oikealla puolella. Kuulojärjestelmän kyky erottaa pieniä eroja äänentaajuuksissa (Hz), äänenvoimakkuudessa (dB) sekä ajallisessa kulussa ovat tärkeitä tekijöitä äänien kuulemisessa sekä ymmärtämisessä (Gordon-Salant ym. 2011; Humes ym. 1996).

Kuulojärjestelmän perifeeristen ja sentraalisten osien lisäksi kognitio osallistuu äänien sekä puheen prosessointiin ja ymmärtämiseen (Gates & Mills 2005). Työmuisti, tarkkaavuus ja toiminnanohjaus ovat keskeisessä roolissa äänien prosessoinnissa ja ymmärtämisessä (Gordon-Salant ym. 2011; Humes ym. 2012). Kognition rooli on kuitenkin enemmän puheen ja äänien ymmärtämisessä kuin äänien kuulemisessa (Gordon-Salant ym. 2011; Humes ym. 2012). Esimerkiksi keskusteltaessa kuuloaistitietoa tulee säilyttää muistissa ja yhdistää aiempaan tietoon sekä tarkkaavuutta vaihtaa puhujan vaihtuessa.

Kuulon toimintaa voidaan mitata objektiivisilla mittareilla, kuten äänes- ja puheaudiometrialla. Äänesaudiometrialla mitataan kuulokynnys (Bainbridge & Wallhagen, 2014; Killion & Niquette, 2000; Olusanya ym., 2019). Kuulokynnys kertoo kuulon tarkkuudesta ja äänesaudiometrialla selvitetään pienin äänenvoimakkuus, jonka yksilö kuulee eri äänentaajuuksilla (Brainbridge & Wallhagen 2014). Kuulokynnys ilmoitetaan desibeleinä ja se määritetään keskiarvona puheelle olennaisilla äänentaajuuksilla 500, 1000, 2000 ja 4000 Hz (Olusayna ym. 2019). Korkeampi kuulokynnys viittaa heikompaan kuuloon (Olusayna ym. 2019). Tässä työssä kuulonalenemalla tarkoitetaan kuulokynnyksen nousemista.

Puheaudiometrialla voidaan puolestaan mitata, kuinka hyvin puhetta kuullaan taustamelussa tai hiljaisessa ympäristössä ja se kertoo kuulojärjestelmän kyvystä erotella ääniä eli puheen erotuskyvystä (Bainbridge & Wallhagen 2014; Fook & Morgan 2000) . Puheaudiometriassa mitataan puhekynnys eli pienin äänenvoimakkuus, jolla yksilö kuulee 50 prosenttia esitetystä sanalistasta ja puhekynnys ilmoitetaan desibeleinä (Bainbridge & Wallhagen 2014). Mitä suurempi puhekynnys, sitä suuremmalla äänenvoimakkuudella puhe tulee esittää, jotta puhe kuullaan.

Objektiiviset mittarit mittaavat kuulojärjestelmän toimintaa sekä herkkyyttä eri äänille ja kertovat mahdollisista kuulovaurioista, kuten kuulokynnyksen nousemisesta tai puheen erotuskyvyn heikkenemisestä (Arlinger ym. 2008; Bainbridge & Wallhagen 2014; Olusayna ym. 2019). Objektiivisten mittareiden avulla voidaan arvioida, kuinka paljon kuulovaurion seurauksena koetaan kuulovaikeuksia eli toiminnanvajausta tai haittaa (Arlinger ym. 2008; Bainbridge & Wallhagen 2014; Olusayna ym. 2019). Global Burden of Disease asiantuntijaryhmän mukaan kuulo on normaali 0,5-4 kHz äänentaajuuksilla, kun kuulokynnys on < 20 dB (Olusayna ym. 2019). Arvioidaan, että tällöin äänien kuuleminen hiljaisessa tai meluisassa ympäristössä onnistuu vaivatta (Olusayna ym. 2019). Kuulokynnyksen noustessa 20–34 desibeliin puhutaan lievästä kuulonalenemasta, kohtalaisessa kuulonalenemassa kuulokynnys nousee 35–49 desibeliin, kohtalaisen vakavassa puolestaan 50–64 desibeliin ja vakavassa 65–79 desibeliin (Olusayna ym. 2019). Vammauttavana kuulonaleneman rajana pidetään 35 desibelin kuulokynnystä ja arvioidaan, että äänien kuuleminen hiljaisessa ympäristössä ja taustamelussa on tällöin vaikeaa (Olusayna ym., 2014). Kuulokynnyksen noustessa 80–94 desibeliin kuuleminen vaikeutuu merkittävästi ja tätä pidetään kuurouden rajana. Arvioidaan, ettei puhetta kuulla tällöin ollenkaan (Olusayna ym. 2019).

Kuulon toimintaa voidaan arvioida myös itsearviointikyselyillä, kuten The Speech, Spatial and Qualities of Hearing Scale (SSQ), The Hearing Handicap Inventory for the Elderly (HHIE), Hearing in Real-Life Environments (HERE) (Gatehouse & Noble, 2004; Heinrich ym., 2019; Servidoni & Conterno, 2018). Itsearviointikyselyissä kuulon toimintaa mitataan kysymyksillä, jotka kuvaavat arkisia tilanteita ja arvioidaan kuinka usein tai paljon koetaan vaikeuksia kyseisissä tilanteissa. Mittareilla voidaan erotella kuulon eri toimintoja, ulottuvuuksia, kuten puheen kuulemista, paikkaan orientoitumista ja kuulovaikeuksista johtuvia sosioemotionaalisia seurauksia (Gatehouse & Noble 2004; Heinrich ym. 2019; Servidoni & Conterno 2018). Itsearviointikyselyt kertovat koetuista kuulovaikeuksista eli toiminnanvajeista ja haitoista kuulon kanssa (Arlinger ym. 2008; Gatehouse & Noble 2004; Heinrich ym. 2019), mutta havaitsevat hyvin kuulojärjestelmän heikkenemistä (Reuben ym. 1998; Heinrich ym. 2019). Tässä työssä kuulovaikeuksilla tarkoitetaan itsearvioitua kuulotoimintojen heikkenemistä sekä kuulotoimintojen heikkenemisen seurauksena koettuja haittoja ja toiminnanvajeita.

2.2 Kuuloon vaikuttavat tekijät ikääntyvillä

Kuulonalenema on hyvin yleistä ikääntyessä ja sen esiintyvyys nousee, mitä vanhemmasta ikäluokasta puhutaan (Lisan ym. 2022; Sharma ym. 2020). Kuulonalenema on yleisempää miehillä kuin naisilla (Lin ym. 2011; Lisan ym. 2022; Wiley ym. 2008;). Lisan ja kumppaneiden (2022) mukaan 71–75-vuotiailla miehillä kuulonalenemaa esiintyy noin 73 prosentilla ja naisilla noin 64 prosentilla (Lisan ym. 2022). Lin ja kumppanit (2011) puolestaan arvioivat yli 80-vuotiailla miehillä kuulonaleneman esiintyvyydeksi noin 84 prosenttia ja naisilla noin 75 prosenttia. Vammauttavaa kuulonalenemaa, eli tilannetta, jossa kuulokynnys on 35 desibeliä tai suurempi, esiintyy noin 23 prosentilla yli 71–75-vuotiailla (Lisan ym. 2022).

Kuulonaleneman lisäksi puheen havaitseminen ja äänien paikantaminen vaikeutuvat ikääntyessä (Glyde ym. 2011; Goderie ym. 2020; Stam ym. 2015). Puheen erotuskyky heikkenee ikääntyessä eli puhe tulee esittää suuremmalla äänenvoimakkuudella, jotta se kuullaan (Decambron ym. 2022; Goderie ym. 2020; Pronk ym. 2013; Stam ym. 2015). Goderie sekä kumppanit (2020) arvioivat, että iäkkäillä puhekynnyksen nousemisen seurauksena puheesta voi jäädä kuulematta jopa 34 prosenttia. Puhekynnyksen alentuminen on voimakkainta 51–60-vuotiailla (Goderie ym. 2020). Äänilähteitä paikannettaessa ikääntyvien kyky havaita pieniä aikaeroja heikkenee, minkä takia äänilähteiden paikantaminen ei ole yhtä tarkkaa kuin nuoremmilla (Glyde ym. 2011; Eddins ym. 2018).

Kuulon alenemaa ikääntyessä kutsutaan ikäkuuloksi ja sillä tarkoitetaan ikääntyessä etenevää kuulon alenemista molemmissa korvissa (Fook & Morgan 2000; Gates & Mills 2005). Kuulon aleneminen alkaa jo aikuisuudessa, mutta muutokset ovat ilmeisiä noin 60 vuoden iässä ja tämän takia kuulonalenema havaitaan usein vasta vanhemmalla iällä (Gates & Mills 2005). Tyypillisiä ikäkuuloon liittyviä oireita ovat vaikeus kuulla korkeita ääniä, ymmärtää puhetta taustamelussa sekä paikantaa äänilähteitä (Fook & Morgan 2000; Gates & Mills 2005). Kuuluvuuden tasoittuminen on myös yksi ikäkuulon oireista, mikä johtuu sisäkorvan vauriosta (Hannula ym. 2022). Kuuluvuuden tasoittumisella tarkoitetaan ilmiötä, jossa äänten koettu voimakkuus kasvaa jyrkästi (Hannula ym. 2022; Shi ym. 2022). Voimakkaat äänet koetaan tavallista kovempina, jolloin ne muuttuvat epämiellyttäväiksi ja jopa kivuliaiksi (Hannula ym. 2022).

Iän ohella kuulonalenemalle altistavat monet luontaiset sekä ulkoiset tekijät kuten perimä (Raynor ym. 2009), etninen tausta (Lin ym. 2011), matalampi koulutus (Reuben ym. 1998), meluallistutus (Lie ym. 2016; Zhan ym. 2011), ototoksiset lääkkeet ja kemikaalit (Graydon ym. 2019; Yin ym. 2021) sekä miessukupuoli (Villavisanis ym. 2020). Sukupuolten välisiä eroja voi selittää miesten suurempi meluallistutus tai hormonaaliset erot (Hoff ym. 2018; Villavisanis ym. 2020). Lisäksi useat sairaudet, kuten diabetes, sydän- ja verenkiertoelimistönsairaudet, keskivartalon lihavuus sekä tupakointi altistavat kuulonalenemalle (Cruickshanks ym. 2015; Nomura ym., 2005; Oron ym. 2014; Yang ym. 2020; Zhan ym. 2011). Iän ja muiden tekijöiden vaikutusta kuuloon on haastava erottaa toisistaan ja tämän takia ikäkuulosta puhuttaessa tarkoitetaan usein myös muita kuin ikään liittyviä tekijöitä (Gates & Mills 2005). Tässä työssä kuulonalenemasta puhuttaessa tarkoitetaan iästä ja muista tekijöistä johtuvaa kuulonalenemaa.

Kuulokynnyksen nouseminen ikääntyessä johtuu pitkälti sensorineuraalisesta kuulon heikkenemisestä (Cruickshanks ym. 1998; Cruickshanks ym. 2003), jolla tarkoitetaan aistielimessä sekä sisäkorvan hermosoluissa tapahtuvia muutoksia (Fook & Morgan 2000). Sisäkorvassa simpukan tukirakenteet, aistisolut (karvasolut) sekä impulsseja kuljettavat hermosolut ja verisuonet rapistuvat, mikä heikentää mekaanisen värähtelyn muuntamista hermoimpulsseiksi sekä hermoimpulssien kuljettamista eteenpäin (Chisolm ym. 2003; Fook & Morgan 2000; Gates & Mills 2005). Tyypillisesti aistisolujen rapistuminen alkaa simpukan tyviosassa (Gates & Mills 2005) ja kuulo alenee ensin korkeilla äänentaajuuksilla (> 3kHz) (Wiley ym. 2008). Ajan myötä myös matalien taajuuksien kuuleminen voi heikentyä (Wiley ym. 2008). Kuulon alentuminen korkeilla äänentaajuuksilla vaikeuttaa puheen havaitsemista sekä äänien paikantamista (Glyde ym. 2011; Moore 2016). Kuulon tarkkuus heikkenee ja äänien kuuluvuus vähenee, mikä johtaa puheen vääristymiseen sekä vaikeuttaa äänien paikantamista (Gallun 2021; Glyde ym. 2011). Vaikeus kuulla korkeita ääniä heikentää erityisesti useiden konsonanttien kuulemistä, mikä vaikeuttaa puheen ymmärtämistä (Fook & Morgan 2000; Gates & Mills 2005).

Ikääntyessä muutoksia tapahtuu myös kuulojärjestelmän sentraalisissa osissa sekä kognitiossa (Lee 2015). Hermosolujen määrä aivorungon kuuloaistitietoa käsittelevissä tumakkeissa vähenee, mikä heikentää hermoimpulssien prosessointia (Chisolm ym. 2003; Lee 2015). Lisäksi työmuistin, tarkkaavuuden ja toiminnan ohjauksen heikkeneminen sekä yleisen prosessointinopeuden hidastuminen heikentää äänien ja puheen ymmärtämistä (Glyde ym. 2011; Gordon-Salant ym. 2011; Lee 2015; Powell ym. 2022). Kuulovaikeuksia voi ilmetä,

vaikka kuulokynnys olisi normaali ja tätä voi selittää muutokset kuulojärjestelmän sentraalisissa osissa sekä kognitiossa (Eckert ym. 2017; Frisina & Frisina, 1997; Pichora-Fuller 1997). Vaikeudet ilmenevät erityisesti haastavissa kuuntelutilanteissa, kuten kaikuissa tai meluisissa ympäristöissä (Gates & Mills 2005).

Ikääntyessä kuulojärjestelmässä tapahtuu paljon muutoksia, mikä heikentää kuulojärjestelmän toimintaa, kuten pienten voimakkuus-, aika- sekä taajuuserojen havaitsemista (Glyde ym. 2011; Gordon-Salant ym. 2011; Humes ym. 1996). Vaikka muutoksia tapahtuu koko kuulojärjestelmässä, pidetään sisäkorvan muutoksia merkittävimpinä tekijöinä, jotka heikentävät kuulon toimintaa (Dillard ym. 2022; Humes ym. 2012; Humes 2021). Vaikeissa kuuntelutilanteissa sentraalisten sekä kognitiivisten toimintojen rooli kuulemisessa kuitenkin kasvaa (Heinrich ym. 2019; Humes ym. 2012; Profant ym. 2019).

2.3 Kuulo ja toimintakyky ikääntyvillä

Global Burden of Disease asiantuntijaryhmän (2016) arvion mukaan kuulonalenema on yksi merkittävimmistä toiminnanrajoitteisia vuosia aiheuttavista tekijöistä (Vos ym. 2016). Kansainvälisen toimintakyvyn, toiminnanrajoitteiden ja terveyden luokituksen mukaan toiminnanrajoitteilla tarkoitetaan kaikkia ongelmia ja vaikeuksia, joita heikkokuuloinen kohtaa arjessaan (World Health Organization 2021). Kuulonalenemaan liittyvät ongelmat ja vaikeudet voivat ilmetä kehon toimintojen ja rakenteiden häiriöinä tai yksittäisten toimintojen sekä osallistumisen vaikeuksina (World Health Organization 2021).

Kuulonalenema heikentää ikääntyvien henkilöiden fyysistä toimintakykyä. Lin ym. (2019) toteavat katsauksessaan, että kohtalainen tai vakava kuulonalenema on yhteydessä liikkumisen rajoitukseen, kuten kävely- ja tasapainovaikeuksiin sekä heikompaan fyysiseen suorituskykyyn. Kaatumisriski on myös suurempi ikääntyvillä, joilla kuulo on alentunut (Jiam ym. 2016). Lisäksi kohtalainen tai vakava kuulonalenema lisää avuntarvetta päivittäisissä toiminnoissa, kuten pukeutumisessa ja ruuanlaitossa (Amieva ym. 2018; Lin ym. 2019). Kuulovaikeuksia kokevat arvioivat myös terveytensä heikommaksi verrattuna heihin, jotka eivät koe kuulovaikeuksia (Dalton ym. 2003; Halligan ym. 2006; Hogan ym. 2009).

Kuulonalenema ja kuulovaikeudet ovat myös yhteydessä heikompaan psyykkiseen toimintakykyyn, kuten yksinäisyyteen sekä lisääntyneisiin masennusoireisiin (Contrera ym. 2016; Contrera ym. 2017; Jayakody ym. 2022; Lawrence ym. 2020; Shukla ym. 2021; Vos ym. 2016). Strawbridge ynnä muiden (2000) mukaan kohtalaisista tai vakavista kuulovaikeuksista kärsivät kokevat enemmän masennusoireita normaalikuuloisiin verrattuna (Strawbridge ym. 2000). Psykososiaalisten tekijöiden ohella kuulonalenema on yhteydessä kognitiivisen toiminnan sekä muistitoimintojen heikkenemiseen. Ikääntyvillä henkilöillä, joiden kuulo on alentunut, kognitiivisten toimintojen heikkeneminen ja dementia ovat yleisempiä (Lau ym. 2022; Liang ym. 2021; Loughrey ym. 2018; Thomson ym. 2017). Vielä on kuitenkin epäselvää aiheuttaako kuulonalenema kognitiivisten toimintojen heikkenemistä vai onko kuulonalenema varhainen muistihäiriöiden oire (Liang ym. 2021; Loughrey ym. 2018).

Kuuloaistin tärkeimpänä tehtävänä pidetään puheen havaitsemista ja se mahdollistaa kommunikoinnin muiden kanssa (Hannula ym. 2022). Kuulon alentuessa kommunikointi vaikeutuu ja kuulonalenema heikentää myös ikääntyvien henkilöiden sosiaalista toimintakykyä (Dalton ym. 2003). Kuulonalenema aiheuttaa kielteisiä tunteita kuuntelutilanteissa, kuten häpeää ja turhautuneisuutta (Dalton ym. 2003; Nuesse ym. 2021). Kommunikointivaikeudet sekä kuuntelutilanteisiin liittyvät kielteiset tunteet voivat osaltaan selittää sitä, miksi kuulonalenema on yhteydessä vähäisempään sosiaaliseen aktiivisuuteen (Holman ym. 2021; Lin ym. 2019; Mikkola ym. 2015; Shukla ym. 2020). Sosiaalinen vetäytyminen on suurempaa, mitä vaikeampi kuulonalenema on (Shukla ym. 2020). Kuulonalenema lisää myös avuntarvetta päivittäisissä toiminnoissa, joista useat vaativat kommunikointia muiden kanssa, kuten kaupassa käyminen (Lin ym. 2019).

Kuulonalenema heikentää ikääntyvien toimintakykyä ja vaikeuksia ilmenee niin fyysisissä, psyykkisissä kuin sosiaalisissa toiminnoissa. Yhteydet kuulonaleneman ja toimintakyvyn välillä ovat kuitenkin monitahoiset ja tutkimustiedon pohjalta ainakin kohtalainen tai vaikea kuulonalenema on yhteydessä heikompaan toimintakykyyn (Dalton ym. 2003; Lin ym. 2019; Shukla ym. 2020; Strawbridge ym. 2000). Lisäksi Mikkola ym. (2015) ja Mikkola ym. (2016) mukaan kuulonalenema rajoittaa liikkumista kodin ulkopuolella vain, jos kognitiivinen toiminta ei ole heikentynyt tai, jos kävelykyvyssä ei ole vaikeuksia. Kansainvälisessä toimintakyvyn, toiminnanrajoitteiden sekä terveyden luokituksessa, ympäristöt, jossa kukin elää, määrittelevät milloin häiriö tai vamma on toimintaa rajoittava (World Health Organization, 2021). Ympäristöt sekä erilaiset tukimuodot voivat vaikuttaa siihen, milloin

kuuloalenema koetaan toimintaa rajoittavana ja ikääntyvien arkiset tilanteet voivat vaihdella suuresti, minkä takia kuuloalenema voi jossain tilanteissa rajoittaa toimintaa ja toisissa ei.

2.4 Kuulon muutosten ehkäisy ja kuulon apuvälineet

Kuuloaleneminen on osittain väistämätöntä ikääntyessä, eikä sitä voida täysin ehkäistä (Gates & Mills 2005). Puuttamalla sisäisiin ja ulkoisiin riskitekijöihin kuuloaleneman ehkäisy on kuitenkin jossain määrin mahdollista (Huang & Tang 2010). Kuulon suojaaminen melulta kuulosuojaimin tai melua välttämällä on yksi tärkeimmistä keinoista ehkäistä kuuloalenemaa (Gates & Mills 2005; Huang & Tang 2010). Lisäksi hyvä sydän- ja verenkiertoelimistön terveys sekä riittävä antioksidanttien saanti ja otoksisten lääkkeiden välttäminen voi ehkäistä kuuloalenemaa (Gates & Mills 2005; Huang & Tang 2010).

Kun kuulo pysyvästi alenee, ei sitä voida enää palauttaa, mutta kuulemista voidaan tukea erilaisten apuvälineiden avulla, kuten kuulokojeiden, sisäkorvaistutteen sekä muiden kuuloapuvälineiden avulla (Fook & Morgan 2000; Gates & Mills 2005; Huang & Tang 2010). Kuuloapuvälineen valinta riippuu kuuloaleneman tasosta, kuulijan tarpeista, kyvyistä sekä motivaatiosta käyttää kuuloapuvälinettä (Fook & Morgan 2000; Huang & Tang 2010).

Kuulokoje on yleisin apuväline lievässä ja vaikeassa kuuloalenemassa (Fook & Morgan 2000; Huang & Tang 2010; Sprinzl & Riechelmann 2010). Kuulokojeet ovat pieniä elektronisia laitteita, jotka laitetaan korvan taakse tai korvakäytävään (Fook & Morgan 2000). Kuulokojeen avulla vahvistetaan ääniä niillä taajuuksilla, joilla kuulo on alentunut (Huang & Tang 2010). Vaikeammissa kuuloaleneman muodoissa voidaan käyttää sisäkorvaistutetta. Sisäkorvaistutetta käytetään silloin kuin kuuloalenema on niin suurta, ettei ääniä kuulla tai puhetta havaita kuulokojeen avulla (Huang & Tang 2010; Sprinzl & Riechelmann 2010). Sisäkorvaistute on leikkauksella asennettava elektroninen kuulolaite, joka ohittaa ihmisen ulko-, väli- ja sisäkorvan (Huang & Tang 2010; Sprinzl & Riechelmann 2010). Sisäkorvaistute aktivoi suoraan ihmisen kuulohermoja ja sitä voidaan hyödyntää jopa kuuroilla edellyttäen, että kuulohermion toiminta on lähes normaali (Sprinzl & Riechelmann 2010).

Kuulokojeen ja sisäkorvaistutteen ohella voidaan hyödyntää myös muita kuuloapuvälineitä, jos kuulokojeen tai sisäkorvaistutteen teho eivät ole riittävä tai laitteiden käyttäminen ei onnistu

terveydellisistä tai yksilöllisistä syistä (Huang & Tang 2010; Sprinzi & Riechelmann 2010). Muita kuulonapuvälineitä ovat esimerkiksi erilaiset vahvistimet tai kuulolaitteisiin liitettävät lisäominaisuudet (Huang & Tang 2010; Sprinzi & Riechelmann 2010). Kuulolaitteen kanssa voidaan hyödyntää mikrofonia, joka lähettää puhujan äänen suoraan kuulolaitteeseen ja suodattaa näin paremmin taustamelua (Huang & Tang 2010; Sprinzi & Riechelmann 2010). Lisäksi ääniä voidaan tehostaa lisäämällä ääneen muita aistiärsykeitä, kuten valoja tai värinäitä (Fook & Morgan 2000). Esimerkiksi kodin eri hälytysjärjestelmiin, kuten ovikelloon voidaan lisätä vilkkuvavalo, jolloin sen havaitseminen helpottuu (Fook & Morgan 2000). Kuulemista voidaan helpottaa myös opettelemalla erilaisia kommunikointi- ja korjausstrategioita (Hannula ym. 2022). Keskustelutilanteen rauhoittaminen, heikosta kuulosta kertominen, rauhallinen ja selkeä puhetyyli, sekä huulilukeminen voivat helpottaa kommunikointia (Fook & Morgan 2000; Huang & Tang 2010; Sprinzi & Reichelmann 2010).

Kuuloapuvälineillä kuulemista voidaan tukea ja apuvälineiden käyttäjät raportoivat vähemmän kuulovaikeuksia ja kokevat elämänlaatunsa paremmaksi (Chisolm ym. 2007; Dillard ym. 2022; Ferguson ym. 2017; Sprinzi & Riechelmann 2010; Ye ym. 2022). Fyysisen sekä kognitiivisen toimintakyvyn osalta kuulokojeiden vaikutukset ovat kuitenkin epäselviä (Borsetto ym. 2021; Claes ym. 2017; Riska ym. 2021; Sanders ym. 2021; Tai ym. 2022). Kuulokojeiden myönteinen vaikutus on selkeämpi sosiaaliseen toimintakykyyn. Kuulokojeen avulla kommunikointi muiden kanssa helpottuu ja kuuloapuvälineiden käyttö voi lisätä sosiaalista aktiivisuutta (Ellis ym. 2021; Holman ym. 2021) sekä helpottaa suoriutumista päivittäisissä toiminnoissa, jotka vaativat kommunikointia muiden kanssa (Amieva ym. 2018; Borda ym. 2019; Ye ym. 2022). Kuulokojeen käyttäjät kokevat myös vähemmän yksinäisyyttä (Ellis ym. 2021) sekä masennusoireita (Amieva ym. 2018; Dillard ym. 2022; Shukla ym. 2021; Ye ym. 2022).

Kuuloapuvälineet näyttävät parantavan elämänlaatua ja saattavat tukea myös toimintakykyä (Borsetto ym. 2021; Chisolm ym. 2007; Ferguson ym. 2017; Sanders ym. 2021). Kuuloapuvälineiden hyödyistä huolimatta kuulokojeiden käyttö on verrattain vähäistä. Arvioidaan, että 70-79-vuotiaista 17-33 prosenttia ja yli 80-vuotiaista 22-32 prosenttia käyttävät kuulokojetta (Chien 2012; Lisan ym. 2022). McCormak ja Fortnum (2012) selvittivät katsauksessaan syitä kuulokojeen käyttämättömyydelle. Isossa osassa tutkimuksia käyttämättömyys liittyi siihen, ettei kuulokojeesta koettu hyötyä, kuulolaite koettiin epämieliseksi tai laite ei toiminut oikein. Laite oli esimerkiksi rikki tai vinkui. Lisäksi avuntarve kuulolaitteen käytössä ja ylläpidossa olivat tekijöitä, jotka vähensivät kuulokojeen käyttöä

(McCormak & Fortnum 2012). Kuuloapuvälineiden käyttämättömyyteen liittyy myös uskomuksia siitä, ettei kuulokojetta tarvita (Gopinath ym. 2011). Kuuloapuvälineet ovat myös kalliita, eikä apuvälineitä ei ole mahdollisesti ikinä tarjottu (Gopinath ym. 2011). Vaikka kuuloapuvälineiden avulla kuulemista voidaan tukea, täysin normaaliksi kuuloapuvälineiden avulla kuuloa ei kuitenkaan saada ja haastavissa olosuhteissa kuuleminen voi silti olla vaikeaa (Huang & Tang 2010).

3 ELINPIIRI IKÄÄNTYVILLÄ

Kyky liikkua on tärkeä tekijä osana tervettä ikääntymistä (Baker ym. 2003; Stavley ym. 1999). Liikkuminen mahdollistaa itsenäisen arjessa pärjäämisen ja ylläpitää elämänlaatua (Patla & Shumway-Cook 1999; Stavley ym. 1999). Liikkuminen voidaan nähdä kykynä, mennä minne haluaa ja milloin haluaa, turvallisesti ja suhteellisen helposti (Santariano ym. 2012). Parhaimmillaan liikkuminen on helppoa ja turvallista kaikissa sen muodoissa (Santariano ym. 2012). Elinpiiri on yksi keino tarkastella ikääntyvien henkilöiden liikkumista (Baker ym. 2003; Stavley ym. 1999).

3.1 Elinpiiri ja sen mittaaminen

Elinpiirillä tarkoitetaan aluetta, jolla yksilö liikkuu arjessaan (Baker ym. 2003; Parker ym. 2002; Stavley ym. 1999). Pienimillään elinpiiri voi rajoittua omaan huoneeseen ja suurimmillaan ulottua oman kaupungin ulkopuolelle (Stavley ym. 1999). Elinpiirillä kuvataan yksilön kykyä liikkua tarkoituksenmukaisesti paikasta toiseen ja Press-Competence (P-C) mallin mukaan elinpiirin voidaan ajatella heijastavan yksilön ja ympäristön välistä vuorovaikutusta (Lawton & Nahemow 1973; Parker ym. 2001).

P-C mallissa kuvataan yksilön ihanteellista toimintaa suhteessa yksilön voimavaroihin sekä ympäristön haasteisiin (Thomése & Broese van Groenou, 2006). Yksilön voimavaroilla tarkoitetaan yksilön sisäisiä ja opittuja ominaisuuksia, kuten fyysisiä, psykologisia sekä kognitiivisia tekijöitä ja taitoja (Lawton & Nahemow 1973; Thomése & Broese van Groenou 2006). Ympäristöllä puolestaan tarkoitetaan fyysistä ja sosiaalista ympäristöä, jossa kukin elää (Lawton & Nahemow 1973; Thomése & Broese van Groenou 2006). Ihanteellinen toiminta saavutetaan, kun yksilön voimavarat ovat tasapainossa ympäristön vaatimusten kanssa, mikä johtaa suurempaan hyvinvointiin (Lawton & Nahemow 1973; Thomése & Broese van Groenou 2006). Epätasapaino yksilön voimavarojen ja ympäristön haasteiden välille voi syntyä, jos yksilön voimavarat ovat selkeästi heikommät tai suuremmät kuin ympäristön asettamat haasteet, mikä johtaa hyvinvoinnin heikkenemiseen (Lawton & Nahemow 1973; Thomése & Broese van Groenou 2006). Tasapaino voidaan palauttaa sopeutumalla tilanteeseen joko muokkaamalla yksilön voimavaroja tai ympäristöä (Lawton & Nahemow 1973; Thomése & Broese van Groenou 2006).

P-C malliin peilaten elinpiirin voidaan ajatella asettuvan sille tasolle, jossa yksilön voimavarat ja ympäristön haasteet ovat tasapainossa. Yksilön voimavaroista ja ympäristön haasteista riippuen elinpiirin laajuus voi vaihdella. Suurempien voimavarojen avulla ympäristön haasteisiin voidaan sopeutua paremmin, mikä voi näkyä suurempana elinpiirinä (Lawton & Nahemow 1973; Parker ym. 2001; Thomése ym. 2003). Suuremmalla elinpiirin tasolla liikuttaessa saatetaan myös kokea suurempia ympäristön haasteita, jotka voivat osaltaan ylläpitää tai vahvistaa yksilön voimavaroja ja hyvinvointia (Lawton & Nahemow 1973; Parker ym. 2001). Liian suuret ympäristön vaatimukset voivat myös rajoittaa liikkumista, jos yksilön voimavarat eivät ole riittävät suhteessa ympäristön vaatimuksiin ja pienentää elinpiiriä (Lawton & Nahemow 1973; Parker ym. 2001).

Verrattuna muihin liikkumisen mittareihin, kuten kävelykyvyn mittaamiseen, elinpiirin avulla liikkumista ja siihen vaikuttavia tekijöitä pyritään hahmottamaan kokonaisvaltaisemmin (Baker ym. 2003; Parker ym. 2001; Stalvey ym. 1999). Tavanomaiset liikkumisen mittarit kuvaavat yksilön fyysistä suorituskykyä ja selviytymistä yksittäisistä toiminnoista, eikä liikkumista kokonaisuutena (Baker ym. 2003; Patla & Shumway-Cook 1999; Stalvey ym. 1999). Vaikka nämä ovat tärkeitä tekijöitä liikkumisessa, kertovat kyseiset mittarit yksilön kapasiteetista eli siitä, mihin yksilö kykenee, ennemmin kuin siitä, mitä arjessa oikeasti tehdään (Taylor ym. 2019). Elinpiirin käsitteessä liikkumisen ei ajatella rajoittuvan vain fyysiseen toimintakykyyn, vaan useat tekijät, kuten sosiaalinen tuki ja kulkuneuvojen käyttö voivat vaikuttaa liikkumiseen (Patla & Shumway-Cook 1999; Stalvey ym. 1999). Liikkuminen hahmotetaan kokonaisuutena, johon yksittäiset toiminnot sisältyvät (Baker ym. 2003; Parker ym. 2001; Patla & Shumway-Cook 1999; Stavley ym. 1999). Elinpiirin käsite onkin tullut tarpeeseen nähdä ikääntyvien liikkuminen kokonaisvaltaisemmin (Parker ym. 2001; Stavely ym. 1999).

Elinpiiriä voidaan mitata objektiivisilla mittareilla, kuten GPS-paikantamilla tai itsearviointikyselyillä, kuten University of Alabama Life-Space Assessment (UAB-LSA) tai The Life-Space Questionnaire (LSQ). Objektiivisiä mittareita käytettäessä tutkittava pitää GPS-mittaria tietyn ajanjakson ja mittari paikantaa alueita, joilla liikutaan (Taylor ym. 2019). Itsearviointikyselyillä puolestaan arvioidaan aluetta, jolla liikuttiin tietyinä ajanjaksona (Stalvey ym. 1999; Baker ym. 2003; Taylor ym. 2019). UAB-LSA mittari on yleinen elinpiirin mittari ja sen avulla kuvataan liikkumisaktiivisuutta elinpiirissä viimeisen neljän viikon ajalta. Mittarin avulla arvioidaan, millä elinpiirin tasoilla liikuttiin ja lisäksi arvioidaan liikkumisen

useutta sekä itsenäisyyttä kullakin elinpiirin tasolla (Baker ym. 2003; Taylor ym. 2019). LSQ mittarissa puolestaan arvioidaan, millä elinpiirin tasoilla liikuttiin viimeisen kolmen päivän aikana (Taylor ym. 2019).

3.2 Elinpiirin muutokset ikääntyvillä

Yleisesti elinpiiri pienenee ikääntyessä, mutta se voi myös pysyä samana tai ajoittain jopa suurentua (Allman ym. 2004). Elinpiirin arvioidaan rajoittuvan kodin välittömään läheisyyteen noin 10-20 prosentilla yli 64-vuotiaista (Cohen-Mansfield ym. 2012; Cudjoe ym. 2022; Yamazaki ym. 2021). Yamazaki ym. (2021) mukaan noin 30 prosentilla 65–94-vuotiaista on vaikeuksia liikkua kodin ulkopuolella ja hieman yli puolet liikkuvat kodin ulkopuolella ongelmitta.

Sawyerin ja Allmanin (2010) mukaan kodin ulkopuolelle ulottuva elinpiiri kertoo kyvystä joustaa sekä sopeutua ympäristön muutoksiin, mikä heijastaa yksilön suurempia voimavaroja. Yksilöllisistä tekijöistä parempi fyysinen toimintakyky, kuten alaraajojen hyvä toimintakyky (Barnes ym. 2007; Kuspinar ym. 2020; Peel ym. 2005; Snih ym. 2012), hyvä kognitiivinen toimintakyky (Barnes ym. 2007; De Silva ym. 2019; Kuspinar ym. 2020), suurempi autonomian kokemus (Portegijs ym. 2014), hyvä näkö (Barnes ym. 2007; Kuspinar ym. 2020) ja korkeampi koulutus (Al Snih ym. 2012) ovat yhteydessä suurempaan elinpiiriin. Suurempi elinpiiri on myös yhteydessä parempaan elämänlaatuun (Rantakokko ym. 2013).

Kodin välittömään läheisyyteen rajoittuva elinpiiri puolestaan kertoo hauraudesta ja heikkoudesta heijastaen pienempiä voimavaroja (Sawyer & Allman 2010). Pienempään elinpiiriin ovat yhteydessä korkeampi ikä (Allman ym. 2004; Murata ym. 2006; Snih ym., 2012), naissukupuoli (Fristedt ym. 2022; Snih ym. 2012), heikompi fyysinen toimintakyky, kuten vaikeudet päivittäisissä toiminnoissa tai kävelyvaikeudet (Fristedt ym. 2022; Murata ym. 2006; Portegijs ym. 2014; Snih ym. 2012; Wilkie ym. 2007), heikompi itsearvioitu terveys (Murata ym. 2006), useat sairaudet, kuten diabetes ja aivohalvaus (Allman ym. 2004; Murata ym. 2006), heikompi psyykinen ja kognitiivinen toimintakyky (Allman ym. 2004; Al Snih ym. 2012; De Silva ym. 2019; Miyashita ym. 2021; Murata ym. 2006) sekä kaatumisenpelko (Auais ym. 2017).

Yksilöllisten tekijöiden lisäksi ympäristötekijät vaikuttavat elinpiiriin laajuuteen. Sosiaalinen aktiivisuus ja parempi sosiaalinen tuki ovat yhteydessä suurempaan elinpiiriin (Barnes ym. 2007; Kuspinar ym. 2020; Miyashita ym. 2021). Fyysinen ympäristö voi myös tukea liikkumista ja ylläpitää elinpiirin laajuutta. Liikkumista houkutteleva ympäristö, kuten luonnonrauha tai hyvä valaistus ovat yhteydessä suurempaan elinpiiriin, kun taas heikkokuntoiset tiet, mäkisyys, korkeat kynnykset tai hissien puute voivat rajoittaa liikkumista ja ovat yhteydessä pienempään elinpiiriin (Lee ym. 2022; Rantakokko ym. 2017).

Yksilön voimavarojen ja ympäristön haasteiden välistä tasapainoa, ja näin myös liikkumista, voidaan tukea erilaisten apuvälineiden ja kulkuneuvojen avulla. Liikkumisen apuvälineillä kävelyä voidaan helpottaa. Toisaalta apuvälineiden käytön on havaittu olevan yhteydessä kodin välittömään läheisyyteen rajoittuvaan elinpiiriin (Wilkie ym. 2007). Lisäksi kulkuvälineet, kuten oma auto tai julkinen liikenne, vaikuttavat elinpiiriin laajuuteen. Kyky käyttää julkisia kulkuneuvoja ja omaa autoa on yhteydessä suurempaan elinpiiriin. Kulkuneuvoja käytettäessä elinpiiri on suurempi, vaikka kävelykyvyssä ilmenisi vaikeuksia (Viljanen ym. 2016; Wilkie ym. 2007). Viljanen ym. (2016) mukaan suurin elinpiiri näyttää kuitenkin olevan heillä, jotka ajavat autoa itse, eivätkä raportoi kävelyvaikeuksia (Viljanen ym. 2016). Huisingh ym. (2017) elinpiirin pisteet vähenivät jopa yhdellä neljänneksellä, kun autolla ajaminen lopetettiin.

Useat tekijät ovat yhteydessä elinpiiriin laajuuteen, mikä kuvastaa liikkumiseen vaikuttavien tekijöiden moninaisuutta. Merkittävimpinä elinpiirin vaihtelua selittävinä tekijöinä pidetään ikää, fyysistä toimintakykyä, sosiaalista tukea sekä ajokykyä (Peel ym. 2005; Kuspinar ym. 2020; Murata ym. 2006; Sawyer & Allman 2010). Peel ym. (2005) mukaan fyysinen suorituskyky ja päivittäisistä toiminnoista selviäminen selittää noin 45 prosenttia elinpiirin vaihtelusta. Murata ym. (2006) puolestaan arvoivat, että elinpiirin vaihtelusta noin 51 prosenttia selittyy iällä sekä vaikeuksilla päivittäisissä toiminnoissa. Kuspinar ym. (2020) arvioivat, että kyky ajaa autoa, sosiaalinen tuki ja kävelynopeus ovat merkittävimmät tekijät, jotka selittävät elinpiirin laajuutta.

Paremmat yksilölliset voimavarat, kuten hyvä fyysinen toimintakyky, liikkumista tukeva ympäristö ja erilaiset kulkuvälineet, tukevat liikkumista ja ovat yhteydessä suurempaan elinpiiriin. Heikommat voimavarat ovat puolestaan yhteydessä pienempään elinpiiriin, ja elinpiirin pieneneminen heikentää yksilön voimavaroja entisestään. Elinpiirin pieneneminen on yhteydessä fyysisen (Portegijs ym. 2016; Xue ym. 2007), kognitiivisen (De Silva ym. 2019) ja

psyhykkisen toimintakyvyn heikkenemiseen (Iyer ym. 2018) sekä suurempaan kuolleisuuden riskiin (Mackey ym. 2016). Yksilön voimavarojen heiketessä elinpiiri pienenee, mikä heikentää yksilön voimavaroja, itsenäistä pärjäämistä ja johtaa edelleen kuolleisuusriskin suurenemiseen (Portegijs ym. 2016; Xue ym. 2008).

Elinpiirin laajuus ja kyky liikkua selittyy useiden tekijöiden kautta, joista fyysinen toimintakyky on merkittävä tekijä (Kuspinar ym. 2020; Peel ym. 2005). Monet yksilölliset ja ympäristön tekijät ovat yhteydessä elinpiirin laajuuteen, ja elinpiiri on myös yhteydessä yksilön voimavaroihin (De Silva ym. 2019; Portegijs ym. 2016; Xue ym. 2008). Elinpiirin ja siihen vaikuttavien tekijöiden moniulotteinen suhde korostaa liikkumiskyvyn ja elinpiirin ylläpitämisen tärkeyttä osana tervettä ikääntymistä.

4 KUULO JA ELINPIIRI IKÄÄNTYVILLÄ

Kuulonalenema on yhteydessä moniin tekijöihin, jotka heikentävät ikääntyvien kykyä toimia arjessaan (Lau ym. 2022; Lin ym. 2019; Shukla ym. 2020). Useat näistä myös vähentävät liikkumisaktiivisuutta elinpiirissä (Johnson ym. 2020; Kuspinar ym. 2020; Peel ym. 2005). Tutkimuksia kuulon ja liikkumisaktiivisuuden elinpiirissä välisestä yhteydestä on varsin vähän tietoa. Tutkimuksia löytyi viisi. Kaikissa tutkimuksissa kuulon toimintaa mitataan itsearviointikyselyllä ja viidessä tutkimuksessa liikkumisaktiivisuutta elinpiirissä mitataan UAB-LSA -mittarilla (Allman ym. 2004; Fristedt ym. 2022; Miyashita ym. 2021; Polku ym. 2015; Polku ym. 2018). Kahdessa tutkimuksessa tarkastellaan kuulovaikeuksien ja kotiin rajoittuvan elinpiirin yhteyttä (Inoue & Matsumoto 2001; Jing ym. 2017).

Polku ym. (2015) tutkivat kuulovaikeuksien ja liikkumisaktiivisuuden elinpiirissä välistä yhteyttä 75–90-vuotiailla ja heidän mukaansa suurista kuulovaikeuksista kärsivillä liikkumisaktiivisuus elinpiirissä on vähäisempää kuin normaalikuuloisilla. Kahden vuoden seurannassa liikkumisaktiivisuus elinpiirissä kaventuu kaikilla tutkittavilla kuulostatuksesta riippumatta, mutta lievistä tai suurista kuulovaikeuksista kärsivillä liikkumisaktiivisuuden rajoittuminen kodin välittömään läheisyyteen on todennäköisempää (Polku ym. 2015). Myös Jing ym. (2017) mukaan kuulovaikeudet ovat yhteydessä kotiin rajoittuvaan elinpiiriin yli 60-vuotiailla.

Allman ym. (2004) ja Miyashita ym. (2021) puolestaan tutkivat kuulovaikeuksien ja liikkumisaktiivisuuden elinpiirissä välistä yhteyttä yli 65-vuotiailla. Kuulovaikeuksien ja liikkumisaktiivisuuden välillä ei ole yhteyttä kummassakaan tutkimuksessa. Liikkumisaktiivisuutta elinpiirissä selittävät muun muassa kävelyvaikeudet, fyysinen aktiivisuus sekä terveydelliset tekijät, kuten masennus (Allman ym. 2004; Miyashita ym. 2021). Fristedt ym. (2022) puolestaan tutkivat kuulon ja liikkumisaktiivisuuden elinpiirissä välistä yhteyttä 75–90-vuotiailla, eivätkä havainneet kuulovaikeuksien ja liikkumisaktiivisuuden välillä yhteyttä. Liikkumisaktiivisuuteen elinpiirissä on yhteydessä kädenpuristusvoima sekä kävelykyky (Fristedt ym. 2022). Inoue ja Matsumoto (2001) mukaan kuulovaikeudet eivät myöskään ole yhteydessä kotiin rajoittuvaan elinpiiriin. Kotiin rajoittuvaan elinpiiriin ovat yhteydessä korkeampi ikä, naissukupuoli, näkövaikeudet ja vaikeudet päivittäisissä toiminnoissa (Inoue & Matsumoto 2001).

Polku ym. (2018) tarkastelevat myös kuulokojeen käytön yhteyttä liikkumisaktiivisuuteen elinpiirissä. Heidän mukaansa kuulokojeesta hyötyvillä ikääntyvillä henkilöillä on suurempi liikkumisaktiivisuus elinpiirissä, kuin ikääntyvillä, jotka eivät koe hyötyvänsä kuulokojeesta. Kuulokojeesta hyötyvien liikkumisaktiivisuus elinpiirissä on samansuuruista kuin normaalikuuloisilla (Polku ym. 2018). Olemassa olevan tiedon perusteella on vaikea sanoa, rajoittaako kuulonalenema ikääntyvien elinpiiriä. Tulokset ovat ristiriitaisia, mikä osoittaa, että lisätutkimukselle on tarvetta.

5 TUTKIMUSKYSYMYS JA TUTKIMUKSEN TARKOITUS

Tämän pro gradu -tutkielman tarkoituksena on tarkastella kuulon ja sen ulottuvuuksien yhteyttä liikkumisaktiivisuuteen elinpiirissä ikääntyvillä. Kuulon ulottuvuuksien avulla pyritään saamaan tarkempaa tietoa siitä, miten kuulo mahdollisesti vaikuttaa liikkumisaktiivisuuteen. Miehillä kuulonalenema on suurempaa kuin naisilla (Wiley ym. 2008; Lin ym. 2011; Lisan ym. 2022), jonka takia tarkastellaan myös sukupuolten välisiä eroja.

Tutkimuskysymys:

Miten kuulo ja sen ulottuvuudet ovat yhteydessä liikkumisaktiivisuuteen elinpiirissä ikääntyneillä naisilla ja miehillä?

6 TUTKIMUSAINEISTO JA MENETELMÄT

6.1 Tutkimusaineisto

Tämä pro gradu -tutkielma on poikkileikkaustutkimus, jossa käytettiin Life-Space Mobility in Old Age (LISPE) tutkimusaineistoa. LISPE projekti oli kaksivuotinen prospektiivinen kohorttitutkimus, jonka tiedonkeruu toteutettiin vuosina 2012–2014. Rantanen ym. (2012) mukaan LISPE-tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, miten kodin ja naapuruston ominaisuudet vaikuttavat 75–90-vuotiaiden ikääntyvien henkilöiden terveyteen, toimintakykyyn, elämänlaatuun sekä elinpiiriin. Tutkittavat valittiin satunnaisotannalla kansallisesta rekisteristä siten, että kustakin ikäryhmästä, 75–79, 80–84 ja 85–89-vuotiaat, valittiin 850 tutkittavaa. Kaiken kaikkiaan oltiin yhteydessä 2 550 ikääntyvään henkilöön. Sisäänottokriteereinä osallistumiseen oli, että tutkittava asui itsenäisesti Jyväskylän tai Muuramen alueella, kykeni kommunikoidaan ja osallistui tutkimukseen vapaaehtoisesti. Lähtötilanteessa tutkimukseen osallistui yhteensä 848 tutkittavaa. Syitä poisjäämiselle oli muun muassa asuminen hoitokodissa tai Jyväskylän ja Muuramen alueen ulkopuolella, kommunikointi vaikeudet, haluttomuus osallistua tai tutkittavaan ei saatu yhteyttä (Rantanen ym. 2012).

Rantanen ym. (2012) mukaan lähtötilanteessa tutkittaville tehtiin kotihaastattelu, jossa heiltä kysyttiin elinpiiristä, elämänlaadusta, toimintakyvystä, liikkumisesta, osallistumisesta, lähiympäristön piirteistä, sosiaalisista suhteista ja sosioekonomisesta asemasta sekä yleisestä terveydestä, kuten sairauksista ja aistitoiminnoista. Yhden ja kahden vuoden seurantatiedot kerättiin puhelinhaastatteluin tai kotihaastatteluin, mikäli tutkittava oli muuttanut tai haastattelu oli helpompi suorittaa kotona. Yhden ja kahden vuoden seurantakerroilla tietoja kerättiin elinpiiristä, elämänlaadusta, fyysisestä toimintakyvystä ja aktiivisuudesta, auton käytöstä, koetusta terveydestä, kuulosta, näöstä ja suurista elämänmuutoksista (Rantanen ym. 2012).

Toisen vuoden seurantakertaan osallistui 761 tutkittavaa (Rantakokko ym. 2016). Kahden vuoden seurannan aikana 41 tutkittavaa kuoli, 15 muutti hoivakotiin, 12 tutkittavaa ei voinut osallistua seurantaan suurien kommunikointivaikeuksien takia, viiden tutkittavan terveydentila oli heikko, joka esti seurantaan osallistumisen, kuusi tutkittavaa ei halunnut osallistua, kuusi

muutti Jyväskylän tai Muuramen ulkopuolelle ja kahteen ei saatu yhteyttä (Rantakokko ym. 2016).

LISPE-tutkimus sai puoltavan eettisen lausunnon Jyväskylän yliopiston eettiseltä toimikunnalta (Rantanen ym. 2012). Lisäksi tutkimusta suunniteltaessa sekä toteutettaessa noudatettiin Helsinki julistuksen eettisiä periaatteita (Rantanen ym. 2012). Tutkimukseen osallistuminen oli myös täysin vapaaehtoista ja tutkittaville kerrottiin heidän oikeuksistaan. Tutkittavat allekirjoittivat suostumuslomakkeen vapaaehtoisesta osallistumisesta (Rantanen ym. 2012).

6.2 Muuttajat

Tämän tutkimuksen päämuuttajat olivat kuulo ja sen ulottuvuudet sekä liikkumisaktiivisuus elinpiirissä. Analyysit vakioitiin kirjallisuuden perusteella tekijöillä, jotka voivat vaikuttaa kuulon ja liikkumisaktiivisuuden elinpiirissä väliseen yhteyteen. Näitä tekijöitä olivat ikä, koulutustaso, masennus, kognitiivinen toiminta ja kävelykyky (Dalton ym. 2003; Lau ym. 2022; Lin ym. 2019; Reuben ym. 1998).

Kuulo ja sen ulottuvuudet. LISPE-tutkimuksen toisella seurantakerralla kuulokykyä mitattiin Hearing in Real-Life Environments (HERE) itsearviointikyselyllä, jonka avulla selvitettiin, tutkittavan kokemusta kuulon toiminnasta (Heinrich ym. 2019). Tutkittavat arvioivat kuulokykyään 15 kysymyksen avulla ja kunkin kysymyksen kohdalla kuulolle annettiin arvosana 0 ja 10 välillä (Heinrich ym. 2019). Suurempi pistemäärä tarkoitti, että tutkittava koki enemmän ja suurempia kuulovaikeuksia (Heinrich ym. 2019). Kuulokojeen käyttäjät arvioivat kuuloaan ensin ilman kuulokojetta ja sitten kuulokojeen kanssa eli antoivat kuhunkin kysymykseen kaksi vastausta (Heinrich ym. 2019). Tässä tutkielmassa käytettiin HERE-mittarista eroteltavia kuulon ulottuvuuksia sekä mittarin kokonaispistemäärää. Yhteensä kuulosta oli neljä muuttujaa; puheen kuuleminen, paikkaan orientoituminen, sosioemotionaaliset seuraukset sekä HERE-kokonaispistemäärä. Puheen kuulemisesta oli seitsemän kysymystä, paikkaan orientoitumisesta kolme ja sosioemotionaalisista seurauksista oli viisi kysymystä (LIITE 1). Puhekuulon osalta sallittiin 2 puuttuvaa vastausta, spatiaalisen kuulon osalta 1 ja sosioemotionaalisten seurausten osalta 2 puuttuvaa vastausta. Kaikista kuulomuuttujista käytettiin parasta arviota kuulosta, joka annettiin kuulokojeella tai ilman. Analyyseissa kuulomuuttujia käytettiin jatkuvina muuttujina.

Heinrich ym. (2019) arvioivat HERE-mittarin luotettavuutta sekä pätevyyttä kuulokyvyn arvioimisessa. Heidän mukaansa mittari korreloi hyvin äänesaudiometrian, puheaudiometrian sekä SSQ kyselyn kanssa (Heinrich ym. 2019). Polku ym. (2018) tekivät HERE-mittarista faktorianalyysin ja tulosten mukaan mittari erotteli hyvin kolme kuulon ulottuvuutta, jotka olivat puheen kuuleminen, paikkaan orientoituminen sekä sosioemotionaaliset seuraukset. Kunkin ulottuvuuden Cronbachin alfa arvo oli yli 0.9. (Polku ym. 2018).

Liikkumisaktiivisuus elinpiirissä. LISPE-tutkimuksessa liikkumisaktiivisuutta elinpiirissä mitattiin University of Alabama Life-Space Assessment (UAB-LSA) itsearviointikyselyllä. Tutkittavat arvioivat viimeisen neljän viikon ajalta, millä elinpiirin tasolla liikkuvat, kuinka usein liikkuvat ja tarvitsivatko liikkumisessa apua. Elinpiirin tasoja oli yhteensä kuusi: oma makuuhuone (0 pistettä), kodin muut huoneet (1 piste), kodin välitön läheisyys (2 pistettä), kodin lähiympäristö ja naapurusto (3 pistettä), oma asuinkunta (4 pistettä) ja oman asuinkuntaa laajemmat alueet (5 pistettä). Liikkumisen useutta arvioitiin kullakin elinpiirin tasolla neliportaisella asteikolla: harvemmin kuin kerran viikossa (1 piste), 1–3 kertaa viikossa (2 pistettä), 4–6 kertaa viikossa (3 pistettä) tai päivittäin (4 pistettä). Liikkumisen itsenäisyyttä ja avuntarvetta arvioitiin kolmiportaisella asteikolla jokaisella elinpiirin tasolla: Ei tarvitse apua (2 pistettä), tarvitsee apuvälineitä, mutta ei apua (1,5 pistettä) tai tarvitsee apua (1 piste). Liikkumisaktiivisuus elinpiirissä pisteytettiin seuraavasti. Kukin elinpiiritaso kerrottiin liikkumisen useuden sekä itsenäisyyden pistemäärällä. Lopuksi elinpiiritasojen pisteet summattiin yhteen. Pisteet vaihtelivat 0–120 välillä ja suurempi pistemäärä tarkoitti suurempaa liikkumisaktiivisuutta elinpiirissä. Bakerin ja kumppaneiden (2003) mukaan liikkumisaktiivisuuden elinpiirissä tulokset olivat toistettavia ja liikkumisaktiivisuus havaitsi hyvin muutoksia elinpiirin laajuudessa, liikkumisen useudessa sekä avuntarpeessa. Tässä tutkimuksessa elinpiiriä käytettiin jatkuvana muuttujana.

Ikä, sukupuoli ja koulutusvuodet. Tiedot tutkittavien sukupuolesta sekä iästä saatiin kansallisen rekisterin kautta (Rantanen ym. 2012). Tieto koulutusvuosista kerättiin lähtötasolla kysymällä koulutusvuosien kokonaismäärä. Analyyseissa ikää ja koulutusvuosia käsiteltiin jatkuvina muuttujina ja analyysit tehtiin naisille ja miehille erikseen.

Diagnosoitu masennus ja kognitiivinen toiminta. Tieto lääkärin diagnosoimasta masennuksesta kerättiin tutkittavilta lähtötasolla sairauskyselyn yhteydessä (Rantanen ym. 2012).

Pääanalyysissa muuttujaa käytettiin kaksiluokkaisena, jossa 0 = ei diagnosoitua masennusta ja 1 = diagnosoitu masennus. Kognitiivista toimintaa mitattiin MMSE-testillä, joka tehtiin tutkittaville lähtötasolla (Rantanen ym. 2012). MMSE-testi koostuu 11 muistiin ja toiminnanohjaukseen liittyvästä kysymyksestä ja pisteet vaihtelivat 0–30 välillä (Creavin ym. 2016). Suurempi pistemäärä tarkoitti parempaa kognitiivista toimintaa. Tutkielmassa kognitiivisten toimintojen heikkenemisen rajana pidettiin 24 pistettä, joka arvioitiin tarkaksi sekä herkäksi raja-arvoksi muistihäiriöitä selvitetäessä (Creavin ym. 2016). Pääanalyysiin MMSE-mittarista muodostettiin kaksiluokkainen muuttuja, jossa 24 pistettä tai alle tarkoitti kognitiivisten toimintojen heikkenemistä ja 25 pistettä tai yli tarkoitti normaalia kognitiivista toimintaa.

Kävelykyky. Kävelykykyä mitattiin itsearvioidulla 2 km kävelykyvyllä. Tieto kahden kilometrin kävelykyvystä kerättiin toisella seurantakerralla (Rantanen ym. 2012). Tutkittavilta kysyttiin ”Pystytkö kävelemään noin kahden kilometrin matkan?” Kävelykykyä arvioitiin viisiportaisella asteikolla: 0. Selviän vaikeuksista, 1. Pystyn mutta on vähän vaikeuksia, 2. Pystyn, mutta on paljon vaikeuksia, 3. En pysty ilman toisen henkilön apua, 4. En pysty autettunakaan. Pääanalyysissa kävelykyky uudelleen luokiteltiin kaksiluokkaiseksi muuttujaksi siten, että vastausvaihtoehdot ”0. Selviää vaikeuksista” ja ”1. On vähän vaikeuksia” yhdistettiin yhdeksi luokaksi ja toinen luokka muodostettiin vastausvaihtoehdoista ”2. On paljon vaikeuksia, 3. Tarvitsee apua tai 4. Ei pysty autettunakaan”.

6.3 Analyysimenetelmät

Analyysit suoritettiin IBM SPSS Statistic 28 -ohjelmalla. Tilastollisen merkitsevyyden rajaksi asetettiin 0,05, joka on yleisesti hyväksytty tilastollisen merkitsevyyden raja. Analyyseissä käytettiin täydellisten havaintorivien menetelmää eli malleihin sisältyi tutkittavat, joilta oli tiedot kaikista muuttujista ($n = 648\text{--}678$, riippuen kuulomuuttujasta). Kuvailevia tietoja tarkasteltiin sukupuolia vertailemalla. Jatkuvien muuttujien jakaumia analysoitiin keskiarvojen sekä keskihajonnan avulla ja tilastollista merkitsevyyttä tarkasteltiin kahden riippumattoman otoksen T-testillä. Kategoristen muuttujien jakaumia analysoitiin ristiintaulukoimalla ja tilastollista merkitsevyyttä sukupuolten välillä tarkasteltiin Khiin neliö χ^2 -testillä. Kuulon ja sen ulottuvuuksien yhteyttä elinpiiriin tarkasteltiin lineaarisella regressioanalyysillä, jossa käytettiin Enter-metodia.

Ennen pääanalyysiä tarkasteltiin muuttujien normaalijakautuneisuutta jäännösten vinouden ja huipukkuuden kautta (Flatt & Jacobs ym. 2019). Muuttujien katsottiin olevan normaalisti jakautuneita, kun jäännöksien vinoudet ja huipukkuudet olivat itseisarvoltaan alle kaksi. Tässä tutkielmassa muuttujien jäännösten vinoudet ja huipukkuudet olivat hyvin pieniä ja itseisarvoltaan alle 2. Tämän perusteella muuttujien katsottiin sopivan lineaariseen regressioanalyysiin. Seuraavaksi tarkasteltiin muuttujien välisiä korrelaatioita naisilla ja miehillä. Kuulomuuttujien välillä oli suuria korrelaatioita (Taulukko 2.), jonka takia pääanalyysi tehtiin kullekin kuulomuuttujalle erikseen. Kuulomittarissa suurempi arvo tarkoitti, että tutkittava koki enemmän tai suurempia kuulovaikeuksia ja elinpiiri mittarissa suurempi arvo puolestaan tarkoitti suurempaa liikkumisaktiivisuutta elinpiirissä. Tämä pohjalta oletettiin päämuuttujien välisten korrelaatioiden sekä regressiokertoimien olevan negatiivisia.

Linearisessa regressioanalyysissä käytettiin kolmea mallia. Ensimmäinen malli vakioitiin vain iällä. Toisessa mallissa iän lisäksi vakioitiin koulutus, diagnosoitu masennus sekä kognitiivinen toiminta. Kolmannessa mallissa analyysihin lisättiin vielä kahden kilometrin kävelykyky. Ikä ja koulutus lisättiin malleihin jatkuvina muuttujina. Diagnosoitu masennus, kognitiivinen toiminta sekä kävelykyky lisättiin puolestaan dummy-muuttujina.

7 TULOKSET

7.1 Kuvailevat tiedot

Taulukossa 1 esitetään tietoja muuttujista sukupuolen mukaan. Naisten keski-ikä on 80,2 (4,3) vuotta ja miehillä 79,0 (3,8) vuotta. Miehillä koulutusvuosien keskiarvo on 10,7 (4,9) vuotta ja naisilla 9,4 (3,7) vuotta. Iän ja koulutusvuosien kohdalla naisten ja miesten välillä on tilastollisesti merkitsevä ero ($p < 0,001$). MMSE-pisteiden keskiarvo on 26,5 (2,6), eikä naisten ja miesten välinen ero ole tilastollisesti merkitsevä ($p < 0,464$). Liikkumisaktiivisuuden elinpiirissä keskiarvo miehillä on 69,5 (20,6) ja naisilla 57,5 (21,1). Ero sukupuolten välillä on tilastollisesti merkitsevä ($p < 0,001$).

HERE-mittarissa pienempi arvo tarkoittaa vähemmän koettuja kuulovaikeuksia ja arvot vaihtelevat 0–10 välillä. Kuulovaikeuksia koetaan eniten puheen kuulemisessa 2,8 (2,2) sekä paikkaan orientoitumisessa 2,4 (2,1). Kielteisiä sosioemotionaalisia seurauksia koetaan vähemmän 1,4 (1,8). Puheen kuulemisessa sukupuolten välinen ero on tilastollisesti merkitsevä. Naisten keskiarvo on 2,6 (2,1) ja miesten 3,2 (2,2). Kaiken kaikkiaan naiset kokevat kuulovaikeuksia miehiä vähemmän. HERE-kokonaispisteissä naisten keskiarvo on 2,1 (1,8) ja miesten 2,5 (1,8). Ero sukupuolten välillä on tilastollisesti merkitsevä ($p = 0,026$). Naisista kuulokojetta käyttää 19,4 ja miehistä 17,5 prosenttia.

Miehillä kävelykyky on parempi kuin naisilla ja sukupuolten välinen ero on tilastollisesti merkitsevä ($p < 0,001$). Suurimmat erot sukupuolten välillä ovat kohdissa ”Selviän vaikeuksitta” ja ”En pysty autettunakaan”. Miehistä 63,1 prosenttia selviää vaikeuksitta kahden kilometrin kävelystä, kun naisilla vastaava osuus on 47,2 prosenttia. Miehistä 15,8 prosenttia ja naisista 24,9 prosenttia ei pysty kävelemään kahta kilometriä autettunakaan. Noin kuudella prosentilla tutkittavista on diagnosoitu masennus.

TAULUKKO 1. Muuttujien jakaumat sukupuolen mukaan.

Muuttuja	Kaikki	Naiset	Miehet	p-arvo
	n=648	n=399	n=249	
Ikä, ka (kh)	79,7 (4,1)	80,2 (4,3)	79,0 (3,8)	< 0,001^a
Koulutusvuodet, ka (kh)	9,9 (4,2)	9,4 (3,7)	10,7 (4,9)	< 0,001^a
MMSE pisteet, ka (kh)	26,5 (2,6)	26,5 (2,5)	26,5 (2,6)	0,464 ^a
Liikkumisaktiivisuus elinpiirissä, ka (kh)	62,0 (21,7)	57,3 (21,1)	69,4 (20,6)	< 0,001^a
Kuulo, ka (kh)				
Puheen kuuleminen	2,8 (2,2)	2,6 (2,1)	3,2 (2,2)	0,002^a
Paikkaan orientoituminen	2,4 (2,1)	2,4 (2,1)	2,4 (2,0)	0,898 ^a
Sosioemotionaaliset seuraukset	1,4 (1,8)	1,3 (1,8)	1,5 (1,7)	0,108 ^a
HERE-kokonaispisteet	2,3 (1,8)	2,1 (1,8)	2,5 (1,8)	0,026^a
	n=617	n=377	n=240	
Käyttää kuulokojetta, n (%)	115 (18,6)	73 (19,4)	42 (17,5)	0,597 ^b
	n=618	n=337	n=241	
2 km kävelykyky, n (%)				
Selviää vaikeuksista	330 (53,4)	178 (47,2)	152 (63,1)	0,001^b
Vähän vaikeuksia	113 (18,3)	74 (19,6)	39 (16,2)	
Paljon vaikeuksia	33 (5,3)	23 (6,1)	10 (4,1)	
En pysty ilman apua	10 (1,6)	8(2,1)	2 (0,8)	
En pysty autettunakaan	132 (21,4)	94 (24,9)	38 (15,8)	
	n=621	n=379	n=242	
Diagnosoitu masennus, n (%)	39 (6,3)	27 (7,1)	12 (5,0)	0,278 ^b

ka=keskiarvo, kh=keskihajonta, n=frekvenssi, %=prosenttiosuus; ^a=Kahden riippumattoman otoksen T-testi; ^b=Khiin neliö χ^2 -testi

7.2 Muuttujien väliset korrelaatiot naisille ja miehille

Taulukossa 2 esitetään muuttujien välisiä korrelaatioita naisille ja miehille. Naisilla ikä korreloi tilastollisesti merkitsevästi jokaisen kuulomuuttujan kanssa ($p < 0,01$). Tämä tarkoittaa, että iäkkäämmät naiset arvioivat kuulonsa heikommaksi. Miehillä ikä ei korreloi tilastollisesti merkitsevästi minkään kuulomuuttujan kanssa. Koulutus ja MMSE-pisteet eivät korreloi tilastollisesti merkitsevästi minkään kuulomuuttujan kanssa naisilla tai miehillä. Miehillä diagnosoitu masennus korreloi tilastollisesti merkitsevästi jokaisen kuulomuuttujien kanssa ($p < 0,05$). Masennusdiagnoosin saaneet miehet siis kokevat enemmän kuulovaikeuksia. Kävelykyvyn ja kuulomuuttujien väliset korrelaatiota ovat noin 0,1–0,2 välillä naisilla ja miehillä. Suurempia kuulovaikeuksia kokeva raportoivat myös enemmän kävelyvaikeuksia. Kuulomuuttujien väliset korrelaatiot ovat suuria niin naisilla kuin miehillä (0,7–0,9). Vahvan korrelaation ja multikollinearisuuden takia pääanalyysit tehdään kuulomuuttujille erikseen.

TAULUKKO 2. Muuttujien väliset korrelaatiot naisilla ja miehillä.

Muuttuja		Ikä	Koulutus	Puheen kuuleminen	Paikkaan orientoituminen	Sosioemotionaaliset seuraukset	HERE-kokonaispisteet	Liikkumisaktiivisuus elinpiirissä	Kävelykyky	MMSE-pisteet	Diagnosoitu masennus
Ikä ^a	Naiset	1									
	Miehet										
Koulutus ^a	Naiset	-0,16**	1								
	Miehet	-0,14*									
Puheen kuuleminen ^a	Naiset	0,21**	-0,04	1							
	Miehet	0,07	-0,03								
Paikkaan orientoituminen ^a	Naiset	0,17**	0,01	0,71**	1						
	Miehet	0,05	-0,05	0,71**							
Sosioemotionaaliset seuraukset ^a	Naiset	0,19**	-0,04	0,71**	0,75**	1					
	Miehet	0,07	-0,09	0,74**	0,75**						
HERE-kokonaispisteet ^a	Naiset	0,21**	-0,04	0,94**	0,86**	0,89**	1				
	Miehet	0,08	-0,06	0,95**	0,85**	0,89**					
Liikkumisaktiivisuus elinpiirissä ^a	Naiset	-0,38**	0,14**	-0,14**	-0,15**	-0,16**	-0,16**	1			
	Miehet	-0,38**	0,15*	-0,18**	-0,19**	-0,20**	-0,20**				
Kävelykyky ^b	Naiset	0,25**	-0,07**	0,15**	0,17**	0,19*	0,17**	-0,66**	1		
	Miehet	0,30**	-0,19*	0,21**	0,17**	0,23**	0,21**	-0,50**			
MMSE-pisteet ^a	Naiset	-0,14**	0,40**	-0,02	-0,00	-0,10	-0,04	0,13**	-0,08	1	
	Miehet	-0,03	-0,06	-0,03	-0,10	-0,11	-0,07	0,20**	-0,07		
Diagnosoitu masennus ^b	Naiset	0,02	-0,02	0,01	0,06	0,03	0,03	-0,11*	0,05	0,03	1
	Miehet	-0,04	-0,02	0,16*	0,20**	0,14*	0,17**	-0,07	0,04	-0,04	

^a= jatkuva muuttuja, Pearsonin korrelaatiokerroin; ^b= kategorinen muuttuja, Spearmanin korrelaatiokerroin; * < 0,05; ** < 0,01

7.3 Kuulon ja sen ulottuvuuksien yhteys elinpiiriin naisilla ja miehillä

Taulukossa 3 esitetään kuulon ja sen ulottuvuuksien yhteys liikkumisaktiivisuuden elinpiirissä naisilla ja miehillä. Naisilla vain paikkaan orientoituminen on yhteydessä elinpiiriin malleissa yksi ja kaksi. Yhteys kuitenkin häviää mallissa kolme, kun analyysiin lisätään kävelykyky ($p = 0,514$). Miehillä kaikki kuulon ulottuvuudet sekä HERE-kokonaispisteet ovat yhteydessä elinpiiriin kahdessa ensimmäisessä mallissa, mutta, kuten naisilla, yhteydet häviävät mallissa kolme (puheen kuuleminen $p = 0,261$: paikkaan orientoituminen $p = 0,222$: sosioemotionaaliset seuraukset $p = 0,283$: HERE-kokonaispisteet = $0,158$). Naisilla sekä miehillä kuulon ja sen ulottuvuuksien yhteys elinpiiriin selittyy kävelykyvyllä.

TAULUKKO 3. Kuulon ja sen ulottuvuuksien yhteys elinpiiriin naisilla ja miehillä.

	Naiset				Miehet			
	B (95 % LV)	β	Korjattu R ²	p- arvo	B (95 % LV)	β	Korjattu R ²	p- arvo
Malli 1								
Puheen kuuleminen	-0,498 (-1,414; 0,418)	-0,050	0,143	0,286	-1,452 (-2,507; -0,396)	-0,156	0,173	0,007
Paikkaan orientoituminen	-0,955 (-1,865; -0,044)	-0,095	0,148	0,040	-1,517 (-2,655; -0,379)	-0,149	0,172	0,009
Sosioemotionaaliset seuraukset	-0,89 (-1,924; 0,155)	-0,078	0,145	0,095	-2,133 (-3,443; -0,823)	-0,183	0,174	0,002
HERE-kokonaispisteet	-0,938 (-2,014; 0,137)	-0,081	0,146	0,087	-2,018 (-3,295; -0,741)	-0,180	0,178	0,002
Malli 2								
Puheen kuuleminen	-0,465 (-1,378; 0,448)	-0,046	0,153	0,317	-1,215 (-2,285; -0,145)	-0,130	0,175	0,026
Paikkaan orientoituminen	-0,961 (-1,868; -0,055)	-0,096	0,154	0,038	-1,266 (-2,426; -0,106)	-0,124	0,180	0,032
Sosioemotionaaliset seuraukset	-0,815 (-1,855; 0,225)	-0,072	0,151	0,124	-1,824 (-3,159; -0,489)	-0,156	0,176	0,008
HERE-kokonaispisteet	-0,905 (-1,975; 0,165)	-0,078	0,157	0,097	-1,721 (-3,026; -0,416)	-0,153	0,178	0,010
Malli 3								
Puheen kuuleminen	-0,049 (-0,815; 0,717)	-0,005	0,408	0,899	-0,546 (-1,501; 0,408)	-0,058	0,361	0,261
Paikkaan orientoituminen	-0,259 (-1,037; 0,519)	-0,026	0,398	0,514	-0,637 (-1,66; 0,387)	-0,063	0,373	0,222
Sosioemotionaaliset seuraukset	-0,039 (-0,927; 0,849)	-0,003	0,392	0,931	-0,658 (-1,861; 0,545)	-0,050	0,364	0,283
HERE-kokonaispisteet	-0,118 (-1,026; 0,789)	-0,010	0,405	0,798	-0,836 (-1,999; 0,327)	-0,074	0,367	0,158

B = regressiokerroin; LV = luottamusväli; β = standardoitu regressiokerroin; Malli 1: Ikä; Malli 2: Ikä, koulutus, diagnosoitu masennus ja muistitoiminnot; Malli 3: Ikä, koulutus, diagnosoitu masennus, muistitoiminnot ja 2 km kävelykyky

8 POHDINTA

Tämän pro gradu -tutkielman tarkoituksena oli selvittää, miten kuulo ja sen ulottuvuudet ovat yhteydessä liikkumisaktiivisuuteen elinpiirissä ikääntyvillä henkilöillä ja onko yhteydessä eroja sukupuolten välillä. Kuulovaikeuksien ja liikkumisaktiivisuuden elinpiirissä yhteydestä on vähän tietoa ja kuulon ulottuvuuksien avulla pyrittiin selvittämään tarkemmin, miten kuulo mahdollisesti vaikuttaa liikkumisaktiivisuuteen. Tulosten perusteella kuulo tai sen ulottuvuudet eivät ole yhteydessä liikkumisaktiivisuuteen elinpiirissä naisilla tai miehillä, vaan yhteys selittyy kävelykyvyllä.

Kuulo on tärkeä aisti monissa arkisissa toiminnoissa, kuten kommunikoinnissa sekä ympäröivän tilan hahmottamisessa (Campos ym. 2018; Hannula ym. 2022). Kuulon alentuessa kommunikaatiovaikeudet lisääntyvät (Gopinath ym. 2012; Neusse ym. 2021) ja ympäristön äänet saatetaan kokea epämiellyttävän kovina (Hannula ym. 2022). Kuulovaikeudet myös lisäävät liikkumisvaikeuksia, kuten kaatumisia (Jiam ym. 2016), tehden liikkumisesta epävarmaa. Suurista kuulovaikeuksista kärsivät liikkuvat vähemmän kodin ulkopuolella (Mikkola ym. 2015; Mikkola ym. 2016), tavaten ystäviä ja osallistuen yhteisön toimintaan vähemmän (Mikkola ym. 2015; Crew & Campel 2004). Osallistuminen vähenee erityisesti toiminnoissa, joissa kuuntelutilanteet ovat haastavia (Crew & Campel 2004). Kuulokyky voidaan nähdä yksilön voimavarana, jonka avulla ympäristöön sopeudutaan. Aiemman tiedon perusteella kuulovaikeuksien voidaan myös olettaa pienentävän liikkumisaktiivisuutta elinpiirissä. Tämä tutkielman mukaan oletus ei kuitenkaan pidä paikkaansa.

Olemassa oleva tieto kuulovaikeuksien ja liikkumisaktiivisuuden elinpiirissä välisestä yhteydestä on ristiriitaista. Polun ym. (2015) mukaan suuret kuulovaikeudet ovat yhteydessä pienempään liikkumisaktiivisuuteen elinpiirissä yli 75-vuotiailla. Tässä tutkielmassa käytettiin samaa LISPE-aineistoa, kun Polun ym. (2015) tutkimuksessa, mutta hyödynnettiin eri kuulomittaria ja kuulotietoja eri mittauskerralta. Vastaavia tuloksia tämän tutkielman kanssa saivat Allman ym. (2004), Fristedt ym. (2022) sekä Miyashita ym. (2021). Heidän mukaansa kuulovaikeudet eivät ole yhteydessä liikkumisaktiivisuuteen elinpiirissä yli 65- ja 75-vuotiailla, vaan yhteys selittyy muun muassa kävelykyvyllä, terveydellisillä tekijöillä sekä fyysisellä aktiivisuudella (Allman ym. 2004; Fristedt ym. 2022; Miyashita ym. 2021), joka heijastaa liikkumiskykyä (Yarmohammadi ym. 2019). Tutkimusten perusteella kuulovaikeuksien ja liikkumisaktiivisuuden elinpiirissä yhteydessä korostuu kävelykyky.

Liikkuminen kodin ulkopuolella tapahtuu usein kävellen ja kävelyvaikeudet rajoittavat liikkumisaktiivisuuden kodin välittömään läheisyyteen (Celeiro ym. 2017). Liikkumisen rajoittuessa kodin välittömään läheisyyteen, vähenee samalla osallistuminen yhteisön toimintaan. Kävelykyky on siis keskeinen tekijä siirryttäessä elinpiirin tasolta toiselle, mikä korostuu myös tämän tutkielman ja muiden tutkimusten tuloksissa (Allman ym. 2004; Fristedt ym. 2022; Miyashita ym. 2021). Vaikka elinpiirissä liikkumisaktiivisuus hahmotetaan kokonaisvaltaisesti, arvioidaan, että noin puolet liikkumisaktiivisuuden vaihtelusta selittyy kävelykyvyllä (Peel ym. 2005). Mikkola ym. (2016) kuitenkin toteavat kuulovaikeuksien rajoittavan kodin ulkopuolista liikkumista ikääntyvillä henkilöillä, joilla ei ole kävelyvaikeuksia. He myös toteavat kodin ulkopuolisen liikkumisen olevan vähäistä ikääntyvillä, joilla on kävelyvaikeuksia, eikä tällöin kuulovaikeudet enää ole tekijä, joka rajoittaisi liikkumista. Tämän tutkielman ja aiemman tiedon perustella näyttää siltä, että kävelykyky määrittää liikkumisaktiivisuutta elinpiirissä kuulovaikeuksia voimakkaammin ja on tekijä, joka heikentää kuulovaikeuksien ja liikkumisaktiivisuuden elinpiirissä välistä yhteyttä.

Kävelykyky voi selittää eroa tämän tutkielman ja Polun ym. (2015) tutkimuksen välillä. Vaikka Polku ym. (2015) ovat vakioineet monia tekijöitä, jotka selittävät kuulovaikeuksien ja elinpiirin välistä yhteyttä, ei suoraa kävelykyvyn mittaria analyyseissä ollut. Peilaten tämän tutkielman sekä muiden tuloksiin (Allman ym. 2004; Fristedt ym. 2022; Mikkola ym. 2016; Miyashita ym. 2021) juuri kävelykyky on tekijä, joka selittää kuulovaikeuksien sekä liikkumisaktiivisuuden välistä yhteyttä. Kävelykyvyn puuttuminen analyyseistä voi selittää, miksi Polun ym. (2015) mukaan kuulovaikeudet pienentävät liikkumisaktiivisuutta elinpiirissä.

Eroja tutkimusten välillä voi myös selittää erilaiset tavat käsitellä kuulotietoja. Tässä tutkielmassa kuulovaikeuksia käsiteltiin jatkuvana muuttujana. Polku ym. (2015) puolestaan luokittelivat tutkittavat kolmeen ryhmään kuulostatuksen mukaan; normaalikuuloisiin sekä pieniä ja suuria kuulovaikeuksia kokeviin. Normaalikuuloisiin verrattuna vasta suuria kuulovaikeuksia kokevilla liikkumisaktiivisuus elinpiirissä on vähäisempää (Polku ym. 2015). Myös Mikkola ym. (2015) sekä Mikkola ym. (2016) mukaan vasta suuret kuulovaikeudet vähentävät liikkumista kodin ulkopuolella. Vain suurien kuulovaikeuksien vaikutus liikkumisaktiivisuuteen voi tarkoittaa, ettei kuulovaikeuksien ja liikkumisaktiivisuuden

elinpiirissä välinen yhteys ole suoraviivainen. Tämä voi osaltaan selittää sitä, miksi tässä tutkielmassa kuulovaikeuksien ja elinpiirin välillä ei ole yhteyttä.

Tässä tutkielmassa käytettiin parasta arviota kuulokyvystä, joka annettiin kuulokojeella tai ilman. Kuulokojeen käyttäjiä oli yhteensä 115. Kuulokojeiden avulla äänten kuuluvuutta parannetaan ja kuulokojeiden käyttö voi vähentää kommunikointivaikeuksia sekä kielteisiä sosioemotionaalaisia seurauksia keskustelutilanteissa (Ferguson ym. 2017; Ye ym. 2022). Kuulokojeiden käyttö voi myös ylläpitää sosiaalista aktiivisuutta (Holman ym. 2021). Polun ym. (2018) mukaan liikkumisaktiivisuus elinpiirissä on suurempaa ikääntyvillä henkilöillä, jotka kokevat hyötyvänsä kuulokojeesta, verrattuna ikääntyviin, jotka eivät käytä kuulokojetta tai eivät koe hyötyvänsä siitä. Kuulokojeen käyttö voi siis vähentää kuulovaikeuksia sekä tukea liikkumisaktiivisuutta elinpiirissä. Kuulokojeiden käyttö saattaa osaltaan heikentää yhteyttä kuulovaikeuksien ja liikkumisaktiivisuuden välillä ja selittää sitä, miksi tutkielmassa kuulovaikeuksien sekä liikkumisaktiivisuuden elinpiirissä välillä ei ole yhteyttä. On kuitenkin hyvä huomata, että vain 18 prosenttia tutkittavista käyttivät kuulokojetta, eikä kuulokoje välttämättä paranna kuulontoimintaa.

Tutkielman tuloksissa on eroja sukupuolten välillä, vaikka kuulovaikeuksien ja liikkumisaktiivisuuden elinpiirissä välillä ei ole yhteyttä. Miehet kokevat naisia enemmän vaikeuksia puheen kuulemisessa ja arvioivat kokonaisuudessaan kuulokykynsä heikommaksi kuin naiset. Lisäksi lineaarisen regressioanalyysin kahdessa ensimmäisessä mallissa naisilla vain paikkaan orientoitumisen vaikeudet ovat yhteydessä pienempään liikkumisaktiivisuuteen elinpiirissä, kun miehillä kuulo sekä kaikki kuulon olottuvuudet ovat yhteydessä pienempään liikkumisaktiivisuuteen elinpiirissä. Eroja sukupuolten välillä voi selittää miesten heikompi kuulo. Yleisesti miehillä kuulonalenema on suurempaa kuin naisilla (Wiley ym. 2008; Lin ym. 2011; Lisan ym. 2022), jonka takia miehet voivat kokea naisia enemmän kuulovaikeuksia. Miesten suurempi kuulonalenema voi selittyä sillä, että miehet altistuvat naisia enemmän melulle. Kuuloterveyden edistäminen, erityisesti kuulosuojainten käyttö työpaikoilla, vähensi kuulonalenemaa miehillä enemmän kuin naisilla (Hoff ym. 2018). Naisten parempaa kuuloa voi myös selittää estrogeeni, joka mahdollisesti suojaa kuuloaistielintä kuulontoimintaa heikentäviltä muutoksilta (Suh ym. 2021). Naiset myös hyödyntävät erilaisia kuulokuntoutusmuotoja miehiä enemmän (Turunen-Taheri ym. 2019). Aktiivisemmän avunhakemisen myötä naiset mahdollisesti kokevat vähemmän kuulovaikeuksia. On kuitenkin hyvä huomata, että naisilla liikkumisaktiivisuus elinpiirissä on miehiä vähäisempää ja rajoittuu

kodin välittömään läheisyyteen. Liikkumisaktiivisuuden elinpiirissä katsotaan rajoittuvan kodin välittömään läheisyyteen pisteiden ollessa alle 60 (Sawyer & Allman 2010). Naisilla liikkumisaktiivisuuden pisteet elinpiirissä ovat keskimäärin 57 pistettä ja miehillä vastaavasti 69 pistettä. Mikkolan ym. (2016) tuloksiin peilaten, naisilla kuulovaikeudet eivät mahdollisesti enää rajoita liikkumista, sillä liikkumisaktiivisuus elinpiirissä on jo hyvin rajoittunut. Tämä voi selittää sitä, miksi naisilla vain paikkaan orientoituminen on yhteydessä liikkumisaktiivisuuteen lineaarisen regressioanalyysin kahdessa ensimmäisessä mallissa, kun vastaavasti miehillä kaikki kuulon ulottuvuudet ovat yhteydessä liikkumisaktiivisuuteen elinpiirissä.

Tämän tutkielman vahvuutena voidaan pitää kattavaa kuulomittaria, vaikka se onkin itsearviointimittari. HERE-mittarin avulla arvioidaan, miten kuulon kanssa pärjätään niissä arkisissa tilanteissa, joissa kukin elää (Heinrich ym. 2019). Lisäksi kuulon ulottuvuudet antavat tietoa kuulon eri toiminnoista. Objektiiivisilla mittareilla voidaan saada tarkempaan tietoa kuulojärjestelmän toiminnasta, kuten kuulokynnyksestä (Heinrich ym. 2019; Olunsanya ym. 2019). On kuitenkin hyvä huomata, että objektiiiviset mittarit kertovat kuulojärjestelmän toiminnasta laboratorio-olosuhteissa ja kuulonaleneman vaikutus arkeen on arvio. Itsearviointikyselyt puolestaan kertovat suoraan siitä, miten kuulonalenema ja siitä johtuvat haitat vaikuttavat arkiseen toimintaan. Itsearviointikyselyiden avulla siis saadaan suoraan tietoa siitä, miten kuulon kanssa pärjätään arjessa.

Yhtenä tutkielman vahvuutena voidaan myös pitää väestöpohjaista otosta. Väestöpohjaisen otoksen etuna on se, että tutkimuksen tulokset voidaan yleistää suomalaisen väestöön. Tuloksia yleistettäessä on kuitenkin hyvä huomata, että LISPE-tutkimukseen osallistui toimintakyvyltään hyväkuntoisia ikääntyviä henkilöitä (Rantanen ym. 2012). Tulokset eivät siis ole täysin sovellettavissa kaikkein heikkokuntoisimpiin ikääntyviin henkilöihin. Lisäksi osa hyvin heikkokuuloisista ei osallistunut tutkimukseen kommunikointivaikeuksien takia, mikä voi osaltaan vaikuttaa tutkielman tuloksiin. Kuulovaikeuksien ja elinpiirin välinen yhteys voisi olla voimakkaampi, jos heikkokuuloiset olisivat mukana tutkimuksessa. Tutkielma on myös poikkileikkaustutkimus ja tulokset kertovat kuulovaikeuksien ja liikkumisaktiivisuuden elinpiirissä välisestä yhteydestä vain yhdessä aikapisteessä. Tulosten perusteella kuulovaikeuksien ja liikkumisaktiivisuuden syy-seuraussuhteesta ei voida tehdä johtopäätöksiä. Aiemman tiedon perusteella kuulovaikeuksien kuitenkin oletetaan pienentävän liikkumisaktiivisuutta elinpiirissä, eikä toisinpäin.

Tutkimuksen heikkoutena on, ettei tietoja kaikista taustamuuttujista ole kerätty samassa aikapisteessä kuin tietoja kuulosta ja liikkumisaktiivisuudesta elinpiirissä. Tiedot koulutusvuosista, diagnosoidusta masennuksesta ja kognitiivisesta toiminnasta kerättiin lähtötasolla, kun muuten käytettiin toisen seurantakerran tietoja. Koulutusvuosien kohdalla erityistä riskiä ei ole, mutta masennuksen ja kognitiivisen toiminnan kohdalla tutkittavien tilanteet ovat voineet muuttua huonompaan tai parempaan suuntaan kahden vuoden seurannan aikana. Lisäksi on hyvä huomata, että liikkumisaktiivisuuden laajuuteen elinpiirissä vaikuttavat monet tekijät, mikä luo oman haasteensa taustatekijöiden vakioimisessa. Vaikka tutkielmassa on huomioitu yleisiä tekijöitä, jotka voivat selittää kuulon ja liikkumisaktiivisuuden välistä yhteyttä, ei kaikkia tekijöitä välttämättä ole voitu sisällyttää analyyseihin.

Tätä tutkielmaa tehdessä noudatettiin hyviä tieteen käytänteitä (TENK 2019). Työ tehtiin tarkasti sekä huolellisesti ja tulokset julkaistiin rehellisesti vääristelemättä. Tutkittavien tietoja käsiteltiin luottamuksellisesti tietosuojakäytänteitä noudattaen, eikä tuloksista voi tunnistaa yksittäisiä tutkittavia. Tutkielmassa käytettiin valmista aineistoa, joka saatiin pseudonymisoituna, mikä osaltaan vähensi mahdollisuutta tutkittavien tunnistamiseen. Lupa LISPE-aineiston käyttöön saatiin aineiston haltijalta. Aineisto säilytettiin yliopiston tarjoamalla henkilökohtaisella verkkoasemalla, jonne pääsy vaati salasanan. Salasana oli tiedossa vain tutkielman tekijällä.

Tämän tutkielman perusteella kuulovaikeudet eivät ole yhteydessä liikkumisaktiivisuuteen elinpiirissä ikääntyvillä naisilla tai miehillä. Vaikka kuulovaikeudet eivät ole yhteydessä liikkumisaktiivisuuteen elinpiirissä, ei tutkielman perusteella voida sanoa, ettei kuulovaikeudet vaikuttaisi ikääntyvien arkeen. On paljon näyttöä siitä, että kuulovaikeudet vähentävät sosiaalista aktiivisuutta sekä heikentävät fyysistä toimintakykyä ja vaikeuttavat arjessa pärjäämistä (Strawbridge ym. 2000; Dalton ym. 2003; Lin ym. 2019; Shukla ym. 2020; Mikkola ym. 2015). Jatkossa kuulovaikeuksien yhteyttä liikkumisaktiivisuuteen elinpiirissä olisi hyvä tarkastella pitkittäistutkimusten avulla, jolloin saadaan tarkempaa tietoa kuulovaikeuksien ja liikkumisaktiivisuuden ajallisesta yhteydestä. Tutkielman tulosten ja Mikkolan ym. (2016) havainnon pohjalta olisi myös syytä selvittää tarkemmin, millaisissa tilanteissa kuulovaikeudet mahdollisesti rajoittavat liikkumisaktiivisuutta elinpiirissä. Jatkossa kuulokyvyn yhteyttä liikkumisaktiivisuuteen elinpiirissä olisi hyvä tarkastella kävelykyvyn mukaan.

LÄHTEET

- Auais, M., Alvarado, B., Guerra, R., Curcio, C., Freeman, E., Ylli, A., Guralnik, J., Deshpande, N. (2017). Fear of falling and its association with life-space mobility of older adults: a cross-sectional analysis using data from five international sites. *Age and ageing*, 46 (3), s.459-465. doi: 10.1093/ageing/afw239
- Allman, R. M., Baker, P. S., Maisiak, R. M., Sims, R. V., & Roseman, J. M. (2004). Racial similarities and differences in predictors of mobility change over eighteen months. *Journal of general internal medicine*, 19 (11), doi: 10.1111/j.1525-1497.2004.30239.x
- Amieva, H., Ouvrard, C., Meillon, C., Rullier, L., & Dartigues, J.-F. (2018). Death, depression, disability, and dementia associated with self-reported hearing problems: A 25-year study. *The Journals of Gerontology: Series A*, 73(10), 1383–1389. doi: 10.1093/gerona/glx250
- Arlinger, S., Jauhiainen, T., Jensen, J., Kotimäki, J., Magnusson, B., Sorri, M. & Tranebjaerg. (2008). Kuulovauriot. Teoksessa T. Jauhiainen (toim.) *Audiologia*. Duodecim: Helsinki, s.164-212.
- Bainbridge, K. E., & Wallhagen, M. I. (2014). Hearing loss in an aging American population: extent, impact, and management. *Annual Review of Public Health*, 35(1), 139–152. doi:10.1146/annurev-publhealth-032013-182510
- Baker, P. S., Bodner, E. V., & Allman, R. M. (2003). Measuring life-space mobility in community-dwelling older adults: life-space mobility. *Journal of the American Geriatrics Society*, 51(11), 1610–1614. doi: 10.1046/j.1532-5415.2003.51512.x
- Barnes, L. L., Wilson, R. S., Bienias, J. L., Mendes de Leon, C. F., Kim, H.-J. N., Buchman, A. S., & Bennett, D. A. (2007). Correlates of life space in a volunteer cohort of older adults. *Experimental Aging Research*, 33(1), 77–93. doi: 10.1080/03610730601006420

- Borda, M. G., Reyes-Ortiz, C. A., Heredia, R. A., Castellanos-Perilla, N., Ayala Copete, A. M., Soennesyn, H., Cano-Gutierrez, C. A., & Perez-Zepeda, M. U. (2019). Association between self-reported hearing impairment, use of a hearing aid and performance of instrumental activities of daily living. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, *83*, 101–105. doi:: 10.1016/j.archger.2019.04.001
- Borsetto, D., Corazzi, V., Franchella, S., Bianchini, C., Pelucchi, S., Obholzer, R., Soulby, A. J., Amin, N., & Ciorba, A. (2021). The influence of hearing aids on balance control: A systematic review. *Audiology and Neurotology*, *26*(4), 209–217. doi:10.1159/000511135
- Claes, A., Van de Heyning, P., Gilles, A., Van Rompaey, V. & Mertens, G. (2018). Cognitive performance of severely hearing-impaired older adults before and after cochlear implantation: Preliminary results of a prospective, longitudinal cohort study using the RBANS-H. *Otology & neurotology*, *39* (9), s.765-773, doi: 10.1097/MAO.0000000000001936.
- Campos, J., Ramkhalawansingh, R., & Pichora-Fuller, M. K. (2018). Hearing, self-motion perception, mobility, and aging. *Hearing Research*, *369*, 42–55. doi: 10.1016/j.heares.2018.03.025
- Candace, Flatt, C. & Jacobs, R. (2019). Principle assumptions of regression analysis: testing, techniques, and statistical reporting of imperfect data sets. *Advances in developing human resources*, *21* (4), s.484-502. doi: 10.1177/152342231986991
- Celeiro, I., Santos-Del-Riego, S. & Garcia, J. (2017). Homebound status among middle-aged and older adults with disabilities in ADLs and its associations with clinical, functional, and environmental factors. *Disability and health journal*, Vol.10 (1), p.145-151. doi: 10.1016/j.dhjo.2016.06.006

- Chien, W. (2012). Prevalence of Hearing Aid Use Among Older Adults in the United States. *Archives of Internal Medicine*, 172(3), 292. DOI:10.1001/archinternmed.2011.1408
- Chisolm, T., Johnson, C., Danhauer, J., Portz, L., Abrams, H., Lesner, S., McCarthy, P. & Newman, C. (2007). A Systematic Review of Health-Related Quality of Life and Hearing Aids: Final Report of the American Academy of Audiology Task Force on the Health-Related Quality of Life Benefits of Amplification in Adults. *Journal of the American Academy of Audiology* 2007, Vol.18 (2), p.151-183. doi: 10.3766/jaaa.18.2.
- Chisolm, T. H., Willott, J. F., & Lister, J. J. (2003). The aging auditory system: Anatomic and physiologic changes and implications for rehabilitation. *International Journal of Audiology*, 42(sup2), 3–10. doi: 10.3109/14992020309074637
- Cohen-Mansfield, J., Shmotkin, D., & Hazan, H. (2012). Homebound older persons: prevalence, characteristics, and longitudinal predictors. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 54(1), 55–60. doi:10.1016/j.archger.2011.02.016
- Contrera, K. J., Betz, J., Deal, J. A., Choi, J. S., Ayonayon, H. N., Harris, T., Helzner, E., Martin, K. R., Mehta, K., Pratt, S., Rubin, S. M., Satterfield, S., Yaffe, K., Garcia, M., Simonsick, E. M., Lin, F. R., & for the Health ABC Study. (2016). Association of hearing Impairment and emotional vitality in older adults. *The Journals of Gerontology Series B: Psychological Sciences and Social Sciences*, 71(3), 400–404. doi:10.1093/geronb/gbw005
- Contrera, K. J., Betz, J., Deal, J., Choi, J. S., Ayonayon, H. N., Harris, T., Helzner, E., Martin, K. R., Mehta, K., Pratt, S., Rubin, S. M., Satterfield, S., Yaffe, K., Simonsick, E. M., Lin, F. R., & for the Health ABC Study. (2017). Association of Hearing Impairment and Anxiety in Older Adults. *Journal of Aging and Health*, 29(1), 172–184. doi: 10.1177/0898264316634571

- Crews, J. & Campbell, V. (2004). Vision Impairment and Hearing Loss Among Community-Dwelling Older Americans: Implications for Health and Functioning. *American journal of public health* (1971) 2004, Vol.94 (5), p.823-829. doi:10.2105/AJPH.94.5.823
- Cruickshanks, K. J., Nondahl, D. M., Dalton, D. S., Fischer, M. E., Klein, B. E. K., Klein, R., Nieto, F. J., Schubert, C. R., & Tweed, T. S. (2015). Smoking, Central Adiposity, and Poor Glycemic Control Increase Risk of Hearing Impairment. *Journal of the American Geriatrics Society*, 63(5), 918–924. doi: 10.1111/jgs.13401
- Cruickshanks, K. J., Tweed, T. S., Wiley, T. L., Klein, B. E. K., Klein, R., Chappell, R., Nondahl, D. M., & Dalton, D. S. (2003). The 5-Year Incidence and Progression of Hearing Loss: The Epidemiology of Hearing Loss Study. *Archives of Otolaryngology–Head & Neck Surgery*, 129(10), 1041. doi: 10.1001/archotol.129.10.1041
- Cruickshanks, K. J., Wiley, T. L., Tweed, T. S., Klein, B. E. K., Klein, R., Mares-Perlman, J. A., & Nondahl, D. M. (1998). Prevalence of hearing loss in older adults in Beaver Dam, Wisconsin: The epidemiology of hearing loss study. *American Journal of Epidemiology*, 148(9), 879–886. doi: 10.1093/oxfordjournals.aje.a009713
- Cudjoe, T. K. M., Prichett, L., Szanton, S. L., Roberts Lavigne, L. C., & Thorpe, R. J. (2022). Social isolation, homebound status, and race among older adults: Findings from the National Health and Aging Trends Study (2011–2019). *Journal of the American Geriatrics Society*, 70(7), 2093–2100. doi: 10.1111/jgs.17795
- Dalton, D. S., Cruickshanks, K. J., Klein, B. E. K., Klein, R., Wiley, T. L., & Nondahl, D. M. (2003). The Impact of hearing loss on quality of life in older adults. *The Gerontologist*, 43(5), 661–668. doi: 10.1093/geront/43.5.661
- De Silva, N. A., Gregory, M. A., Venkateshan, S. S., Verschoor, C. P., & Kuspinar, A. (2019). Examining the association between life-space mobility and cognitive function in older

- adults: A Systematic Review. *Journal of Aging Research*, 2019, 1–9. doi:10.1155/2019/3923574
- Decambron, M., Leclercq, F., Renard, C., & Vincent, C. (2022). Speech audiometry in noise: SNR Loss per age-group in normal hearing subjects. *European Annals of Otorhinolaryngology, Head and Neck Diseases*, 139(2), 61–64. doi: 10.1016/j.anorl.2021.05.001
- Dillard, L. K., Walsh, M. C., Merten, N., Cruickshanks, K. J., & Schultz, A. (2022). Prevalence of self-reported hearing loss and associated risk factors: Findings from the survey of the health of Wisconsin. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 65(5), 2016–2028. doi: 10.1044/2022_JSLHR-21-00580
- Eckert, M. A., Matthews, L. J., & Dubno, J. R. (2017). Self-Assessed hearing handicap in older adults with poorer-than-predicted speech recognition in noise. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 60(1), 251–262. doi: 10.1044/2016_JSLHR-H-16-0011
- Eddins, A., Ozmeral, E. & Eddins, D. (2018). How aging impacts the encoding of binaural cues and the perception of auditory space. *Hearing research*, 369, p.79-89. doi: 10.1016/j.heares.2018.05.001
- Ellis, S., Sheik Ali, S., & Ahmed, W. (2021). A review of the impact of hearing interventions on social isolation and loneliness in older people with hearing loss. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, 278(12), 4653–4661. doi: 10.1007/s00405-021-06847-w
- Ferguson, M., Kitterick, P., Chong, L., Edmondson-Jones, M., Barker, F. & Hoare, D. (2017). Hearing aids for mild to moderate hearing loss in adults. *Cochrane database of systematic reviews*, 9 (9), p.CD012023-CD012023. doi:10.1002/14651858.CD012023.pub2

- Fook, L. (2000). Hearing impairment in older people: A review. *Postgraduate Medical Journal*, 76(899), 537–541. doi:10.1136/pmj.76.899.537
- Frisina, D. R., & Frisina, R. D. (1997). Speech recognition in noise and presbycusis: Relations to possible neural mechanisms. *Hearing Research*, 106(1–2), 95–104. doi:10.1016/S0378-5955(97)00006-3
- Fristedt, S., Kammerlind, A.-S., Fransson, E. I., & Ernsth Bravell, M. (2022). Physical functioning associated with life-space mobility in later life among men and women. *BMC Geriatrics*, 22(1), 364. doi:10.1186/s12877-022-03065-9
- Gallun, F. J. (2021). Impaired binaural hearing in adults: A selected review of the literature. *Frontiers in Neuroscience*, 15, 610957. doi:10.3389/fnins.2021.610957
- Gatehouse, S., & Noble, W. (2004). The Speech, Spatial and Qualities of Hearing Scale (SSQ). *International Journal of Audiology*, 43(2), 85–99. doi: 10.1080/14992020400050014
- Gates, G. & Mills J. (2005). Presbycusis. *The Lancet* 366 (9491), s.1111-1120. doi: 10.1016/S0140-6736(05)67423-5
- Glyde, H., Hickson, L., Cameron, S., & Dillon, H. (2011). Problems Hearing in Noise in Older Adults: A Review of Spatial Processing Disorder. *Trends in Amplification*, 15(3), 116–126. doi: 10.1177/1084713811424885
- Goderie, T. P. M., Stam, M., Lissenberg-Witte, B. I., Merkus, P., Lemke, U., Smits, C., & Kramer, S. E. (2020). 10-year follow-up results of the Netherlands Longitudinal Study on Hearing: Trends of longitudinal change in speech recognition in noise. *Ear & Hearing*, 41(3), 491–499. doi:10.1097/AUD.0000000000000780
- Gopinath, B., Hickson, L., Schneider, J., McMahon, C., Burlutsky, G., Leeder, S. & Mitchell, P. (2012). Hearing-impaired adults are at increased risk of experiencing emotional distress and social engagement restrictions five years later. *Age and ageing*, 41 (5), p.618-623. doi: 10.1093/ageing/afs058

- Gopinath, B., Schneider, J., Hartley, D., Teber, E., McMahon, C., Leeder, S. & Mitchell, P. (2011). Incidence and Predictors of Hearing Aid Use and Ownership Among Older Adults With Hearing Loss. *Annals of epidemiology*, 21 (7), s.497-506. doi: 10.1016/j.annepidem.2011.03.005.
- Gordon-Salant, S., Fitzgibbons, P. J., & Yeni-Komshian, G. H. (2011). Auditory Temporal Processing and Aging: Implications for Speech Understanding of Older People. *Audiology Research*, 1(1), e4. doi: 10.4081/audiores.2011.e4
- Graydon, K., Waterworth, C., Miller, H., & Gunasekera, H. (2019). Global burden of hearing impairment and ear disease. *The Journal of Laryngology & Otology*, 133(1), 18–25. doi: 10.1017/S0022215118001275
- Halligan, C., Bauch, C., Brey, R., Achenbach, S., Bamlet, W., McDonald, T. & Matteson, E. (2006). Hearing Loss in Rheumatoid Arthritis. *The Laryngoscope*, 116 (11), p.2044-2049. doi: 10.1097/01.mlg.0000241365.54017.32
- Hannula, S., Huttunen, K. & Sorri, M. (2022). Kuulo. Teoksessa T. Rantanen, K. Kokko, S. Sipilä & A. Viljanen (toim.) *Gerontologia*. 5. uudistettu painos. Kustannus Oy Duodecim, Helsinki. s. 249-261.
- Hartmann, W. (1999). How We Localize Sound. *Physics today*, 52 (11), s.24-29
- Heinrich, A., Mikkola, T. M., Polku, H., Törmäkangas, T., & Viljanen, A. (2019). Hearing in Real-Life Environments (HERE): Structure and Reliability of a Questionnaire on Perceived Hearing for Older Adults. *Ear & Hearing*, 40(2), 368–380. doi: 10.1097/AUD.0000000000000622
- Hoff, M., Tengstrand, T., Sadeghi, A., Skoog, I., & Rosenhall, U. (2018). Improved hearing in Swedish 70-year olds—a cohort comparison over more than four decades (1971–2014). *Age and ageing*, 47 (3); s.437-444. doi: 10.1093/ageing/afy002.

- Hogan, A., O'Loughlin, K., Miller, P. & Kendig, H. (2009). The Health Impact of a Hearing Disability on Older People in Australia. *Journal of aging and health*, 21 (8), p.1098-1111. doi: doi: 10.1177/0898264309347821.
- Holman, J. A., Hornsby, B. W. Y., Bess, F. H., & Naylor, G. (2021). Can listening-related fatigue influence well-being? Examining associations between hearing loss, fatigue, activity levels and well-being. *International Journal of Audiology*, 60(sup2), 47–59. doi: 10.1080/14992027.2020.1853261
- Horikawa, C., Kodama, S., Tanaka, S., Fujihara, K., Hirasawa, R., Yachi, Y., Shimano, H., Yamada, N., Saito, K., & Sone, H. (2013). Diabetes and Risk of Hearing Impairment in Adults: A Meta-Analysis. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 98(1), 51–58. doi: 10.1210/jc.2012-2119
- Howarth, A. (2006). Ageing and the auditory system. *Postgraduate Medical Journal*, 82(965), 166–171. doi:10.1136/pgmj.2005.039388
- Huang, Q. & Tang, J. (2010). Age-related hearing loss or presbycusis. *European archives of oto-rhino-laryngology*, 267 (8), s.1179-1191. doi: 10.1007/s00405-010-1270-7
- Huisingh, C., Levitan, E., Sawyer, P., Kennedy, R., Brown, C. & McGwin, G. (2017). Impact of Driving Cessation on Trajectories of Life-Space Scores Among Community-Dwelling Older Adults. *Journal of applied gerontology*, 36 (12), p.1433-1452. doi: 10.1177/0733464816630637.
- Humes, L. (1996). Speech Understanding in the elderly. *Journal of American Academy Audiology* 7 (3), s.161-167
- Humes, L. E. (2021). Factors Underlying Individual Differences in Speech-Recognition Threshold (SRT) in Noise Among Older Adults. *Frontiers in Aging Neuroscience*, 13, 702739. doi:10.3389/fnagi.2021.702739

- Humes, L. E., Dubno, J. R., Gordon-Salant, S., Lister, J. J., Cacace, A. T., Cruickshanks, K. J., Gates, G. A., Wilson, R. H., & Wingfield, A. (2012). Central Presbycusis: A Review and Evaluation of the Evidence. *Journal of the American Academy of Audiology*, 23(08), 635–666. doi:10.3766/jaaa.23.8.5
- Inoue, K. Matsumoto, M. (2001). Homebound status in a community-dwelling elderly population in Japan. *Asia-Pacific journal of public health* 2001, Vol.13 (2), s.109-11. doi: 10.1177/101053950101300209.
- Iyer, A., Wells, J. M., Bhatt, S., Kirkpatrick, deNay, Sawyer, P., Brown, C., Allman, R., Bakitas, M., & Dransfield, M. (2018). Life-Space mobility and clinical outcomes in COPD. *International Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease, Volume 13*, 2731–2738. doi:10.2147/COPD.S170887
- Jang, Y., Chiriboga, A., Kim, G. & Cho, S. (2009). Changes in Perceived Health and Depressive Symptoms: A Longitudinal Analysis with Older Korean Americans. *J Immigr Minor Health* 11(1): 7–12. doi: 10.1007/s10903-007-9112-4
- Jayakody, D. M. P., Wishart, J., Stegeman, I., Eikelboom, R., Moyle, T. C., Yiannos, J. M., Goodman-Simpson, J. J., & Almeida, O. P. (2022). Is There an Association Between Untreated Hearing Loss and Psychosocial Outcomes? *Frontiers in Aging Neuroscience*, 14, 868673. doi:10.3389/fnagi.2022.868673
- Jing, L.-W., Wang, F.-L., Zhang, X.-L., Yao, T., & Xing, F.-M. (2017). Occurrence of and factors influencing elderly homebound in Chinese urban community: A cross-sectional study. *Medicine*, 96(26), e7207. doi:10.1097/MD.00000000000007207
- Killion, M. C., & Niquette, P. A. (2000). What can the pure-tone audiogram tell us about a patient's SNR loss? *The Hearing Journal*, 53(3), s. 46-53.
- Kuspinar, A., Verschoor, C., Beauchamp, M., Dushoff, J., Ma, J., Amster, E., Bassim, C., Dal Bello-Haas, V., Gregory, M. A., Harris, J., Letts, L., Neil-Sztramko, S. E., Richardson,

- J., Valaitis, R., & Vrkljan, B. (2020). Modifiable factors related to life-space mobility in community-dwelling older adults: Results from the Canadian Longitudinal Study on Aging. *BMC Geriatrics*, *20*(1), 35. doi: 10.1186/s12877-020-1431-5
- Lacerda, C., Silva, L., de Tavares Canto, R., & Cheik, N. (2012). Effects of hearing aids in the balance, quality of life and fear to fall in elderly people with sensorineural hearing loss. *International Archives of Otorhinolaryngology*, *16*(02), 156–162. doi: 10.7162/S1809-97772012000200002
- Lau, K., Dimitriadis, P. A., Mitchell, C., Martyn-St-James, M., Hind, D., & Ray, J. (2022). Age-related hearing loss and mild cognitive impairment: A meta-analysis and systematic review of population-based studies. *The Journal of Laryngology & Otology*, *136*(2), 103–118. doi:10.1017/S0022215121004114
- Lawton, M.P., & Nahemow, L. 1973. Ecology and the aging process. Teoksessa Eisdorfer, C. & Lawton, M.P. (Toim.). *The psychology of adult development and aging*. American Psychological Association.
- Lawrence, B. J., Jayakody, D. M. P., Bennett, R. J., Eikelboom, R. H., Gasson, N., & Friedland, P. L. (2020). Hearing Loss and Depression in Older Adults: A Systematic Review and Meta-analysis. *The Gerontologist*, *60*(3), e137–e154. doi:10.1093/geront/gnz009
- Lee, J., Suh, Y., & Kim, Y. (2022). Multidimensional factors affecting homebound older adults: A systematic review. *Journal of Nursing Scholarship*, *54*(2), 169–175. doi:10.1111/jnu.12724
- Lee, J. Y. (2015). Aging and Speech Understanding. *Journal of Audiology and Otology*, *19*(1), 7–13. doi:10.7874/jao.2015.19.1.7
- Liang, Z., Li, A., Xu, Y., Qian, X., & Gao, X. (2021). Hearing Loss and Dementia: A Meta-Analysis of Prospective Cohort Studies. *Frontiers in Aging Neuroscience*, *13*, 695117. doi:10.3389/fnagi.2021.695117

- Lie, A., Skogstad, M., Johannessen, H. A., Tynes, T., Mehlum, I. S., Nordby, K.-C., Engdahl, B., & Tambs, K. (2016). Occupational noise exposure and hearing: A systematic review. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 89(3), 351–372. <https://doi.org/10.1007/s00420-015-1083-5>
- Lin, T.-C., Yen, M., & Liao, Y.-C. (2019). Hearing loss is a risk factor of disability in older adults: A systematic review. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 85, 103907. doi:10.1016/j.archger.2019.103907
- Lisan, Q., Goldberg, M., Lahlou, G., Ozguler, A., Lemonnier, S., Jouven, X., Zins, M., & Empana, J.-P. (2022). Prevalence of Hearing Loss and Hearing Aid Use Among Adults in France in the CONSTANCES Study. *JAMA Network Open*, 5(6), e2217633. doi:10.1001/jamanetworkopen.2022.17633
- Loughrey, D. G., Kelly, M. E., Kelley, G. A., Brennan, S., & Lawlor, B. A. (2018). Association of Age-Related Hearing Loss With Cognitive Function, Cognitive Impairment, and Dementia: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA Otolaryngology–Head & Neck Surgery*, 144(2), 115. doi:10.1001/jamaoto.2017.2513
- Mackey, D. C., Lui, L.-Y., Cawthon, P. M., Ensrud, K., Yaffe, K., & Cummings, S. R. (2016). Life-Space Mobility and Mortality in Older Women: Prospective Results from the Study of Osteoporotic Fractures. *Journal of the American Geriatrics Society*, 64(11), 2226–2234. doi:10.1111/jgs.14474
- McCormack, A. & Fortnum, H. (2013). Why do people fitted with hearing aids not wear them? *International journal of audiology*, 52 (5), s.360-368. doi: 10.3109/14992027.2013.769066.
- Mikkola, T. M., Portegijs, E., Rantakokko, M., Gagné, J.-P., Rantanen, T., & Viljanen, A. (2015). Association of Self-Reported Hearing Difficulty to Objective and Perceived

- Participation Outside the Home in Older Community-Dwelling Adults. *Journal of Aging and Health*, 27(1), 103–122. doi:10.1177/0898264314538662
- Mikkola, T., Polku, H., Portegijs, E., Rantakokko, M., Tsai, L-T., Rantanen, T. & Viljanen, A. (2016). Self-reported hearing is associated with time spent out-of-home and withdrawal from leisure activities in older community-dwelling adults. *Aging clinical and experimental research*, 28 (2), s.297-302. doi: 10.1007/s40520-015-0389-1.
- Miyashita, T., Tadaka, E., & Arimoto, A. (2021). Cross-sectional study of individual and environmental factors associated with life-space mobility among community-dwelling independent older people. *Environmental Health and Preventive Medicine*, 26(1), 9. doi:10.1186/s12199-021-00936-2
- Moore, B. C. J. (2016). A review of the perceptual effects of hearing loss for frequencies above 3 kHz. *International Journal of Audiology*, 55(12), 707–714. doi:10.1080/14992027.2016.1204565
- Murata, C., Kondo, T., Tamakoshi, K., Yatsuya, H., & Toyoshima, H. (2006). Factors Associated With Life Space Among Community-Living Rural Elders in Japan. *Public Health Nursing*, 23(4), 324–331. doi:10.1111/j.1525-1446.2006.00568.x
- Nomura, K., Nakao, M., & Morimoto, T. (2005). Effect of smoking on hearing loss: Quality assessment and meta-analysis. *Preventive Medicine*, 40(2), 138–144. doi:10.1016/j.ypmed.2004.05.011
- Nuesse, T., Steenken, R., Neher, T., & Holube, I. (2018). Exploring the Link Between Cognitive Abilities and Speech Recognition in the Elderly Under Different Listening Conditions. *Frontiers in Psychology*, 9, 678. doi:10.3389/fpsyg.2018.00678
- Nuesse, T., Schlueter, A., Lemke, U. & Holube, I. (2021). Selfreported hearing handicap in adults aged 55 to 81 years is modulated by hearing abilities, frailty, mental health, and

- willingness to use hearing aids. *International Journal of Audiology*, 60(2),71-79, doi:10.1080/14992027.2020.1858237
- Olusanya, B. O., Davis, A. C., & Hoffman, H. J. (2019). Hearing loss grades and the International classification of functioning, disability and health. *Bulletin of the World Health Organization*, 97(10), 725–728. doi:10.2471/BLT.19.230367
- Olusanya, B. O., Neumann, K. J., & Saunders, J. E. (2014). The global burden of disabling hearing impairment: A call to action. *Bulletin of the World Health Organization*, 92(5), 367–373. doi:10.2471/BLT.13.128728
- Oron, Y., Elgart, K., Marom, T., & Roth, Y. (2014). Cardiovascular Risk Factors as Causes for Hearing Impairment. *Audiology and Neurotology*, 19(4), 256–260. doi:10.1159/000363215
- Patla, A. & Shumway-Cook, A. (1999). Dimensions of Mobility: Defining the complexity and difficulty associated with community mobility. *Journal of Aging and Physical activity*, 1999 (7), 7-19.
- Parker, M., Baker, P. S., & Allman, R. M. (2002). A Life-Space Approach to Functional Assessment of Mobility in the Elderly. *Journal of Gerontological Social Work*, 35(4), 35–55. hdoi:10.1300/J083v35n04_04
- Peel, C., Baker, P. S., Roth, D. L., Brown, C. J., Bodner, E. V., & Allman, R. M. (2005). Assessing Mobility in Older Adults: The UAB Study of Aging Life-Space Assessment. *Physical Therapy*, 85(10), 1008–1019. doi:10.1093/ptj/85.10.1008
- Pichora-Fuller, M. K. (1997). Language Comprehension in Older Listeners. 18.
- Pichora-Fuller, M., Mick, P. & Reed, M. (2015). Hearing, Cognition, and Healthy Aging: Social and Public Health Implications of the Links between Age-Related Declines in Hearing and Cognition. *Seminars in hearing*, 36 (3), s.122-139. doi: 10.1055/s-0035-1555116
- Plack, C. (2005). *The sense of hearing*. Lawrence Erlbaum Associates, London.

- Polku, H., Mikkola, T. M., Gagné, J.-P., Rantakokko, M., Portegijs, E., Rantanen, T., & Viljanen, A. (2018). Perceived Benefit From Hearing Aid Use and Life-Space Mobility Among Community-Dwelling Older Adults. *Journal of Aging and Health, 30*(3), 408–420. doi:10.1177/0898264316680435
- Polku, H., Mikkola, T. M., Rantakokko, M., Portegijs, E., Törmäkangas, T., Rantanen, T., & Viljanen, A. (2015). Self-reported hearing difficulties and changes in life-space mobility among community-dwelling older adults: A Two-year follow-Up study. *BMC Geriatrics, 15*(1), 121. doi:10.1186/s12877-015-0119-8
- Portegijs, E., Iwarsson, S., Rantakokko, M., Viljanen, A., & Rantanen, T. (2014). Life-space mobility assessment in older people in Finland; measurement properties in winter and spring. *BMC Research Notes, 7*(1), 323. doi:10.1186/1756-0500-7-323
- Portegijs, E., Rantakokko, M., Viljanen, A., Sipilä, S., & Rantanen, T. (2016). Is frailty associated with life-space mobility and perceived autonomy in participation outdoors? A longitudinal study. *Age and Ageing, 45*(4), 550–553. doi:10.1093/ageing/afw072
- Powell, D. S., Brenowitz, W. D., Yaffe, K., Armstrong, N. M., Reed, N. S., Lin, F. R., Gross, A. L., & Deal, J. A. (2022). Examining the Combined Estimated Effects of Hearing Loss and Depressive Symptoms on Risk of Cognitive Decline and Incident Dementia. *The Journals of Gerontology: Series B, 77*(5), 839–849. doi:10.1093/geronb/gbab194
- Profant, O., Jilek, M., Bures, Z., Vencovsky, V., Kucharova, D., Svobodova, V., Korynta, J., & Syka, J. (2019). Functional age-related changes within the human auditory system studied by audiometric examination. *Frontiers in Aging Neuroscience, 11*, 26. doi:3389/fnagi.2019.00026
- Pronk, M., Deeg, D. J. H., Festen, J. M., Twisk, J. W., Smits, C., Comijs, H. C., & Kramer, S. E. (2013). Decline in older persons' ability to recognize speech in noise: The influence

of demographic, health-related, environmental, and cognitive factors. *Ear and Hearing* 34(6), 11. doi: 10.1097/AUD.0b013e3182994eee

Rantakokko, M., Iwarsson, S., Portegijs, E., Viljanen, A. & Rantanen, T. (2015). Associations between environmental characteristics and life-space mobility in community-dwelling older people. *Journal of aging and health*, 27 (4), s.606-621. doi: 10.1177/0898264314555328

Rantakokko, M., Portegijs, E., Viljanen, A., Iwarsson, S., Kauppinen, M. & Rantanen, T. (2016). Changes in life-space mobility and quality of life among community-dwelling older people: a 2-year follow-up study. *Quality of life research*, 25 (5), s.1189-1197. doi: 10.1007/s11136-015-1137-x

Raynor, L. A., Pankow, J. S., Miller, M. B., Huang, G.-H., Dalton, D., Klein, R., Klein, B. E. K., & Cruickshanks, K. J. (2009). Familial aggregation of age-related hearing loss in an epidemiological study of older adults. *American Journal of Audiology*, 18(2), 114–118. doi:10.1044/1059-0889(2009/08-0035)

Reuben, D., Walsh, K., Moore, A., Damesyn, M. & Greendale, G. (1998). Hearing loss in community-dwelling older persons: National prevalence data and identification using simple questions. *Journal of the American Geriatrics Society (JAGS)*, 46 (8), s.1008-1011. doi: 10.1111/j.1532-5415.1998.tb02758.x

Riska, K. M., Peskoe, S. B., Gordee, A., Kuchibhatla, M., & Smith, S. L. (2021). Preliminary evidence on the impact of hearing aid use on falls risk in individuals with self-reported hearing loss. *American Journal of Audiology*, 30(2), 376–384. doi:0.1044/2021_AJA-20-00179

Sanders, M., Kant, E., Smit, A. & Stegeman, I. (2021). The effect of hearing aids on cognitive function: A systematic review. *PloS one*, 16 (12), p.e0261207-e0261207. doi: 10.1371/journal.pone.0261207

- Satariano, W. A., Guralnik, J. M., Jackson, R. J., Marottoli, R. A., Phelan, E. A., & Prohaska, T. R. (2012). Mobility and Aging: New Directions for Public Health Action. *American Journal of Public Health*, 102(8), 1508–1515. doi:10.2105/AJPH.2011.300631
- Sawyer, P. & Allman, R. (2010). Resilience in mobility in the context of chronic disease and aging: cross-sectional and prospective findings from the University of Alabama at Birmingham UAB) Study of Aging. Teoksessa P. Fry & C. Keyes. *New Frontiers in Resilient Aging : Life-Strengths and Well-Being in Late Life*. New York : Cambridge University Press, s. 310-339.
- Servidoni, A., & Conterno, L. (2018). Hearing Loss in the Elderly: Is the Hearing Handicap Inventory for the Elderly - Screening Version Effective in Diagnosis When Compared to the Audiometric Test? *International Archives of Otorhinolaryngology*, 22(01), 001–008. doi:10.1055/s-0037-1601427
- Sharma, R. K., Lalwani, A. K., & Golub, J. S. (2020). Prevalence and Severity of Hearing Loss in the Older Old Population. *JAMA Otolaryngology–Head & Neck Surgery*, 146(8), 762. doi.10.1001/jamaoto.2020.0900
- Shi, L., Zhao, R., Li, X., Sun, W. & Liu, X. (2022). A Review of the Neurobiological Mechanisms that Distinguish Between Loudness Recruitment and Hyperacusis. *Med Sci Monit*. 28: e936373-1–e936373-6. doi: 10.12659/MSM.936373
- Shukla, A., Harper, M., Pedersen, E., Goman, A., Suen, J. J., Price, C., Applebaum, J., Hoyer, M., Lin, F. R., & Reed, N. S. (2020). Hearing Loss, Loneliness, and Social Isolation: A Systematic Review. *Otolaryngology–Head and Neck Surgery*, 162(5), 622–633. doi:10.1177/0194599820910377
- Shukla, A., Reed, N. S., Armstrong, N. M., Lin, F. R., Deal, J. A., & Goman, A. M. (2021). Hearing Loss, Hearing Aid Use, and Depressive Symptoms in Older Adults—Findings

- from the Atherosclerosis Risk in Communities Neurocognitive Study (ARIC-NCS). *The Journals of Gerontology: Series B*, 76(3), 518–523. doi:10.1093/geronb/gbz128
- Silverstein M, Parker MG (2002) Leisure activities and quality of life among the oldest old in Sweden. *Res Aging* 24:528–547. doi:10.1177/0164027502245003
- Snih, S. A., Peek, K. M., Sawyer, P., Markides, K. S., Allman, R. M., & Ottenbacher, K. J. (2012). Life-Space Mobility in Mexican Americans Aged 75 and Older. *Journal of the American Geriatrics Society*, 60(3), 532–537. doi:10.1111/j.1532-5415.2011.03822.x
- Sprinzi, G. & Riechelmann, H. (2010). Current Trends in Treating Hearing Loss in Elderly People: A Review of the Technology and Treatment Options – A Mini-Review. *Gerontology (Basel)*, 56 (3), s.351-358. doi: 10.1159/000275062
- Suh, M., Oh, S., Lee, S. & Kim, S. (2021). Effects of endogenous and exogenous oestrogen exposure on hearing level in postmenopausal women: A cross-sectional study. *Clinical otolaryngology*, 46 (3), p.508-514. doi: 10.1111/coa.13685.
- Stalvey, B. T., Owsley, C., Sloane, M. E., & Ball, K. (1999). The Life Space Questionnaire: A Measure of the Extent of Mobility of Older Adults. *Journal of Applied Gerontology*, 18(4), 460–478. doi:10.1177/073346489901800404
- Stam, M., Smits, C., Twisk, J. W. R., Lemke, U., Festen, J. M., & Kramer, S. E. (2015). Deterioration of Speech Recognition Ability Over a Period of 5 Years in Adults Ages 18 to 70 Years: Results of the Dutch Online Speech-in-Noise Test. *Ear and Hearing*, 36(3), 9. doi: 10.1097/AUD.000000000000134.
- Strawbridge, W., Wallhagen, M., Shema, S. & Kaplan, G. (2000). A Negative consequences of hearing impairment in old age: a longitudinal analysis. *The Gerontologist*, 40 (3), s.320-326. doi: 10.1093/geront/40.3.320
- Tan, B. K. J., Man, R. E. K., Gan, A. T. L., Fenwick, E. K., Varadaraj, V., Swenor, B. K., Gupta, P., Wong, T. Y., Trevisan, C., Lorenzo-López, L., Maseda, A., Millán-Calenti,

- J. C., Schwanke, C. H. A., Liljas, A., Al Snih, S., Tokuda, Y., & Lamoureux, E. L. (2020). Is Sensory Loss an Understudied Risk Factor for Frailty? A Systematic Review and Meta-analysis. *The Journals of Gerontology: Series A*, 75(12), 2461–2470. doi:10.1093/gerona/glaa171
- Taylor, J. K., Buchan, I. E., & van der Veer, S. N. (2019). Assessing life-space mobility for a more holistic view on wellbeing in geriatric research and clinical practice. *Aging Clinical and Experimental Research*, 31(4), 439–445. doi:10.1007/s40520-018-0999-5
- Thomése, F., & Broese van Groenou, M. (2006). Adaptive strategies after health decline in later life: Increasing the person-environment fit by adjusting the social and physical environment. *European Journal of Ageing*, 3(4), 169–177. doi:10.1007/s10433-006-0038-9
- Thomson, R. S., Auduong, P., Miller, A. T., & Gurgel, R. K. (2017). Hearing loss as a risk factor for dementia: A systematic review: Hearing Loss and Dementia Systematic Review. *Laryngoscope Investigative Otolaryngology*, 2(2), 69–79. doi:10.1002/lio2.65
- TENK. (2019). Tutkimuseettinen neuvottelukunta. Ihmiseen kohdistuvan tutkiuksen eettiset periaatteet ja ihmistieteiden eettinen ennakoarviointi Suomessa. Tutkimuseettisen neuvottelukunnan julkaisu 3/2019, Helsinki.
- Turunen-Taheri, S., Carlsson, P., Johnson, A. & Hellström, S. (2019). Severe-to-profound hearing impairment: demographic data, gender differences and benefits of audiological rehabilitation. *Disability and rehabilitation*, 41 (23), p.2766-2774. doi: 10.1080/09638288.2018.1477208
- Viljanen, A., Mikkola, T. M., Rantakokko, M., Portegijs, E., & Rantanen, T. (2016). The Association Between Transportation and Life-Space Mobility in Community-Dwelling Older People With or Without Walking Difficulties. *Journal of Aging and Health*, 28(6), 1038–1054. doi:10.1177/0898264315618919

- Villavisanis, D. F., Berson, E. R., Lauer, A. M., Cosetti, M. K., & Schrode, K. M. (2020). Sex-based Differences in Hearing Loss: Perspectives From Non-clinical Research to Clinical Outcomess. *Otology & Neurotology*, 41(3), 290–298. doi:10.1097/MAO.0000000000002507
- von Gablenz, P., Hoffmann, E. & Holube, I. (2020). Gender-specific hearing loss in German adults aged 18 to 84 years compared to US-American and current European studies. *PloS one*, 15 (4), p.e0231632-e0231632. doi: 10.1093/geront/40.3.320
- Vos, T., Allen, C., Arora, M., Barber, R. M., Bhutta, Z. A., Brown, A., Carter, A., Casey, D. C., Charlson, F. J., Chen, A. Z., Coggeshall, M., Cornaby, L., Dandona, L., Dicker, D. J., Dilegge, T., Erskine, H. E., Ferrari, A. J., Fitzmaurice, C., Fleming, T., ... Murray, C. J. L. (2016). Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 310 diseases and injuries, 1990–2015: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. *The Lancet*, 388(10053), 1545–1602. doi:10.1016/S0140-6736(16)31678-6
- Wiley, T. L., Chappell, R., Carmichael, L., Nondahl, D. M., & Cruickshanks, K. J. (2008). Changes in Hearing Thresholds over 10 Years in Older Adults. *Journal of the American Academy of Audiology*, 19(04), 281–292. doi:10.3766/jaaa.19.4.2
- Wilkie, R., Peat, G., Thomas, E., & Croft, P. (2007). Factors associated with restricted mobility outside the home in community-dwelling adults ages fifty years and older with knee pain: An example of use of the International Classification of Functioning to investigate participation restriction. *Arthritis & Rheumatism*, 57(8), 1381–1389. doi:10.1002/art.23083
- World Health Organization. (2020). Decade of healthy ageing. Baseline report. Geneva: World Health Organization; 2020. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.

- World Health Organization. (2021). *World report on hearing*. World Health Organization.
<https://apps.who.int/iris/handle/10665/339913>
- Xue, Q.-L., Fried, L. P., Glass, T. A., Laffan, A., & Chaves, P. H. M. (2007). Life-Space Constriction, Development of Frailty, and the Competing Risk of Mortality: The Women's Health and Aging Study I. *American Journal of Epidemiology*, 167(2), 240–248. doi:10.1093/aje/kwm270
- Yang, J.-R., Hidayat, K., Chen, C.-L., Li, Y.-H., Xu, J.-Y., & Qin, L.-Q. (2020). Body mass index, waist circumference, and risk of hearing loss: A meta-analysis and systematic review of observational study. *Environmental Health and Preventive Medicine*, 25(1), 25. doi:10.1186/s12199-020-00862-9
- Yarmohammadi, S., Mozafar S., Hossein., Ghaffari, M. & Ramezankhani, A. (2019). A systematic review of barriers and motivators to physical activity in elderly adults in Iran and worldwide. *Epidemiology and health*, .41, p.e2019049-e2019049. doi: 10.4178/epih.e2019049
- Ye, X., Zhu, D., Chen, S., Shi, X., Gong, R., Wang, J., Zuo, H., & He, P. (2022). Effects of providing free hearing aids on multiple health outcomes among middle-aged and older adults with hearing loss in rural China: A randomized controlled trial. *BMC Medicine*, 20(1), 124. doi:10.1186/s12916-022-02323-2
- Yin, J. Z., E, M., & Chao, H. (2021). Population-based study of environmental lead exposure and hearing loss: A systematic review and meta-analysis. *Public Health*, 197, 63–67. doi:10.1016/j.puhe.2021.06.009
- Zhan, W., Cruickshanks, K. J., Klein, B. E. K., Klein, R., Huang, G.-H., Pankow, J. S., Gangnon, R. E., & Tweed, T. S. (2011). Modifiable determinants of hearing impairment in adults. *Preventive Medicine*, 53(4–5), 338–342. doi:10.1016/j.ypmed.2011.08.012

LIITE 1. Hearing in Real-Life Environments (HERE) -kysely.

Puheen kuuleminen
Millaiseksi koette kuulonne?
Kun keskustelen kotona kahdestaan toisen henkilön kanssa, minun on vaikea kuulla hänen puhettaan.
Minun täytyy pyytää keskustelukumppaniani toistamaan sanomaansa keskustellessamme kahden hiljaisessa huoneessa.
Minun on vaikea saada selvää keskustelukumppanini puheesta tilanteissa, joissa muut ihmiset samanaikaisesti keskustelevat ympärillämme.
Minun on vaikea saada selvää esiintyjien puheesta teatterissa, konsertissa tai muussa vastaavassa tilanteessa.
Minun on vaikea saada selvää puheesta paikoissa, joissa ääni kaikuu (esim. kirkossa papin saarna).
Minun täytyy pinnistellä saadakseni selvää, kun kuuntelen jotakin tai jotakuta.
Paikkaan orientoituminen
Pystyn arvioimaan pelkän äänen perusteella, mistä suunnasta ääni kuuluu (esim. koiran haukunta ulkona tai auton ääni).
Pystyn arvioimaan pelkän äänen perusteella, miltä etäisyydeltä ääni kuuluu (esim. koiran haukunta tai auton ääni).
Pystyn arvioimaan pelkän äänen perusteella, onko äänilähde (esim. haukkuva koira tai auto) tulossa minua kohti vai menossa minusta poispäin.
Kuulovaikeuksien sosioemotionaaliset seuraukset
Tarvitsen muiden apua kuulovaikeuksieni vuoksi.
Kuulovaikeuteni haittaavat sosiaalista elämääni (esim. ystävien/tuttavien tapaamista, osallistumista harrastuksiin tai eri tilaisuuksiin).
Koen jääväni kuulovaikeuksien vuoksi ulkopuoliseksi ryhmässä.
Turhaudun kuulovaikeuksieni vuoksi.
Nolostun kuulovaikeuksieni vuoksi.