

Käsitteiden elollisuuden vaikutus semanttiseen tiedonkäsittelyyn terveillä ikääntyneillä
ja Alzheimerin tautia sairastavilla henkilöillä

Lotta Behm & Vilma Kaajakari
Pro gradu -tutkielma
Ohjaaja: Ida Luotonen
Turun yliopisto
Psykologian ja logopedian laitos
Logopedia
Tammikuu 2020

BEHM, LOTTA & KAAJAKARI, VILMA: Käsitteiden elollisuuden vaikutus semanttiseen tiedonkäsittelyyn terveillä ikääntyneillä ja Alzheimerin tautia sairastavilla henkilöillä

Pro gradu -tutkielma, 43 s.

Logopedia

Tammikuu 2020

Tässä tutkimuksessa selvitettiin käsitteiden elollisuuden vaikutusta terveiden ikääntyneiden ja Alzheimerin tautia sairastavien henkilöiden semanttiseen tiedonkäsittelyyn, sekä eroa Alzheimerin tautia sairastavien henkilöiden suoriutumisen terveiden ikääntyneiden suoriutumisesta semanttisissa tehtävissä. Semanttinen muisti alkaa häiriintyä Alzheimerin taudissa jo taudin varhaisessa vaiheessa, mutta on epäselvää, onko häiriintyminen kategoriaspesifiä eli elollisen tai elottoman kategorian käsitteisiin painottuvaa. Aiemmissä tutkimuksissa saadut keskenään ristiriitaiset tulokset voivat johtua arviointimenetelmien sopimattomuudesta kategoriaspesifisyyden tutkimiseen, sillä käytössä ei ole yhtä kattavaa ja luotettavaksi todettua menetelmää.

Aineisto koostui 60–80-vuotiaista Alzheimerin tautia sairastavista henkilöistä (n=13) sekä terveistä ikääntyneistä henkilöistä (n=40). Kaikille tutkittaville tehtiin Ida Luotosen ja Kati Renvallin kehittämä 11 tehtävää käsittävä semanttisen muistin arviointipatteristo, joista tässä tutkimuksessa tarkastellut tehtävät olivat kategorialajittelutehtävä kirjoitetuilla sanoilla ja kuvilla, Mikä ei kuulu joukkoon? -tehtävä sekä kuvan ja sanan yhdistämistehtävä kirjoitetuilla ja puhutuilla sanoilla. Kategorialajittelutehtävän sekä kuvan ja sanan yhdistämistehtävän kahden eri version pisteet yhdistettiin, joten tarkastelimme suoriutumista kolmessa tehtäväkokonaisuudessa. Tehtäviä ei oltu alun perin kehitetty kategoriaspesifisyyden tarkasteluun, joten niistä poimittiin pelkästään elollisia tai elottomia käsitteitä sisältäviä osatehtäviä ja tarkasteltiin oikeiden vastausten prosenttiosuuksia. Tehtävissä käytettyihin käsitteisiin liittyvät psykolingvistiset muuttujat erosivat merkittävästi elollisten ja elottomien käsitteiden välillä, joten myös näiden muuttujien vaikutusta ryhmien suoriutumiseen tehtävistä tarkasteltiin.

Terveillä ikääntyneillä suoriutuminen ei eronnut elollisten ja elottomien osatehtävien välillä. Tulos antaa viitteitä siitä, ettei terveillä henkilöillä esiintyisi kategoriaspesifisyyttä semanttisessa tiedonkäsittelyssä. Myöskään Alzheimerin tautia sairastavilla henkilöillä elollisten ja elottomien osatehtävien välillä ei ilmennyt eroa. Verrattaessa suoriutumista ryhmien välillä, havaittiin Alzheimerin tautia sairastavilla elottomaan kategoriaan painottuvaa kategoriaspesifisyyttä yhdessä tehtävässä. Kontrolliryhmä suoriutui tässä tehtävässä kuitenkin lähellä kattoa ja psykolingvistiset muuttujat vaikuttivat tuloksiin, joten kategoriaspesifisyydestä ei voida tehdä luotettavia johtopäätöksiä. Myös Alzheimerin tautia sairastavien pieni ryhmäkoko on voinut vaikuttaa tuloksiin. Tämän tutkimuksen perusteella ei voida sanoa, että Alzheimerin tautiin liittyisi kategoriaspesifisyyttä. Tulos tukee vallalla olevaa käsitystä kategoriaspesifin häiriön yksilöllisyydestä Alzheimerin taudissa. Suomen kielellä ei ole olemassa kategoriaspesifisyyden arviointiin tarkoitettua menetelmää, joten tämä tutkimus antaa suuntaa sille, millaisia tehtäviä olisi hyvä kehittää tulevaisuudessa.

Asiasanat: semanttinen muisti, Alzheimerin tauti, ikääntyminen, kategoriaspesifisyys

Sisällysluettelo

1 Johdanto	1
1.1 Semanttinen muisti.....	3
1.2 Normaali ikääntyminen ja semanttinen muisti.....	7
1.3 Alzheimerin tauti ja semanttinen muisti	9
2 Tutkimuskysymykset	13
3.1 Tutkittavat	14
3.2 Arviointimenetelmät	15
3.2.1 Kategorialajittelutehtävä	16
3.2.2 Mikä ei kuulu joukkoon? -tehtävä.....	17
3.2.4 Psykolingvistiset muuttujat	19
3.3 Tutkimuksen kulku	22
4 Tutkimuksen eettisyys.....	23
5 Tulokset.....	24
5.1 Terveiden ikääntyneiden ja Alzheimerin tautia sairastavien henkilöiden suoriutuminen elollisten ja elottomien käsitteiden välillä.....	24
5.1.1 Terveet ikääntyneet henkilöt.....	24
5.1.2 Alzheimerin tautia sairastavat henkilöt.....	27
5.2 Alzheimerin tautia sairastavien henkilöiden suoriutuminen elollisissa ja elottomissa käsitteissä verrattuna terveiden ikääntyneiden henkilöiden suoriutumiseen	29
6 Pohdinta	30
6.1 Tulosten tarkastelu	30
6.1.1 Terveiden ikääntyneiden ja Alzheimerin tautia sairastavien henkilöiden suoriutuminen elollisten ja elottomien käsitteiden välillä.....	30
6.1.2 Alzheimerin tautia sairastavien henkilöiden suoriutuminen elollisissa ja elottomissa käsitteissä verrattuna terveiden ikääntyneiden henkilöiden suoriutumiseen	31
6.2 Tutkimuksen luotettavuus	32
6.3 Kliininen merkitys.....	33
6.4 Jatkotutkimusehdotukset.....	34
Lähteet.....	36
Liitteet	

1 Johdanto

Tämän tutkimuksen tarkoituksena on selvittää, vaikuttaako käsitteiden elollisuus terveiden ikääntyneiden ja Alzheimerin tautia sairastavien henkilöiden semanttiseen tiedonkäsittelyyn sekä eroaako Alzheimerin tautia sairastavien henkilöiden suoriutuminen terveiden ikääntyneiden suoriutumisesta. Semanttinen muisti eli tietomuisti on pitkäkestoisen muistin osa, joka sisältää tietoa tapahtumista, faktoista, asioiden merkityksistä sekä niiden välisistä suhteista (Martin & Simmons, 2008; Snowden, 2015). Semanttisessa muistissa käsitellään kaikista aistikanavista tulevaa tietoa, kuten esimerkiksi miltä asia näyttää, tuntuu tai tuoksuu (Snowden, 2015). Semanttista tietoa tarvitaan esimerkiksi esineiden tunnistamisessa ja tarkoituksenmukaisessa käyttämisessä sekä sanojen ymmärtämisessä (Bier & Macoir, 2010; Martin & Simmons, 2008). Terveessä ikääntymisessä muut muistin osa-alueet tyypillisesti heikkenevät, mutta semanttisen muistin toiminnassa ei tapahdu suuria muutoksia (Soininen & Hänninen, 2015).

Monessa neurologisessa sairaudessa, kuten Alzheimerin taudissa, semanttisen muistin häiriintyminen on taas yleistä (Laws, Crawford, Gnoato & Sartori, 2007; Merck ym., 2013). Alzheimerin tauti on yleisin muistisairauden aiheuttaja kattaen 70 prosenttia kaikista diagnosoiduista etenevistä muistisairauksista (Muistisairaudet: käypä hoito -suositus, 2017). Episodisen muistin eli tapahtumamuistin häiriö on ensimmäisiä ilmeneviä oireita ja se näkyy vaikeutena sekä oppia että muistaa uusia asioita (Albert ym., 2011). Semanttisen muistin häiriintyminen näkyy puolestaan kielellisinä vaikeuksina (Lehrner ym., 2017; Pekkala, 2006). Kielelliset toiminnot häiriintyvät jo taudin alkuvaiheessa, painottuen nimeämisen ja sanasujuvuuden ongelmiin (Verma & Howard, 2012).

Aiemmissä tutkimuksissa on saatu viitteitä semanttisen muistin häiriön mahdollisesta kategoriaspesifisyydestä (esim. Duarte & Robert, 2014; Lambon Ralph, Lowe & Rogers, 2007; Masullo ym., 2012). Siinä semanttinen muisti ei ole kokonaan häiriintynyt, vaan käsitteiden merkitysten ymmärtämisen häiriö on painottunut tiettyihin kategorioihin, joista tutkituimpia ovat elollinen ja eloton kategoria. Elolliseen kategoriaan kuuluvat esimerkiksi eläin-, kehonosa-, vihannes- ja kasvikategoriat. Elottomaan kategoriaan taas kuuluvat esimerkiksi huonekalu-, kulkuneuvo- ja vaatekategoriat. Tässä tutkimuksessa kategoriaspesifillä häiriöllä tarkoitetaan elolliseen tai elottomaan kategoriaan painottuvaa

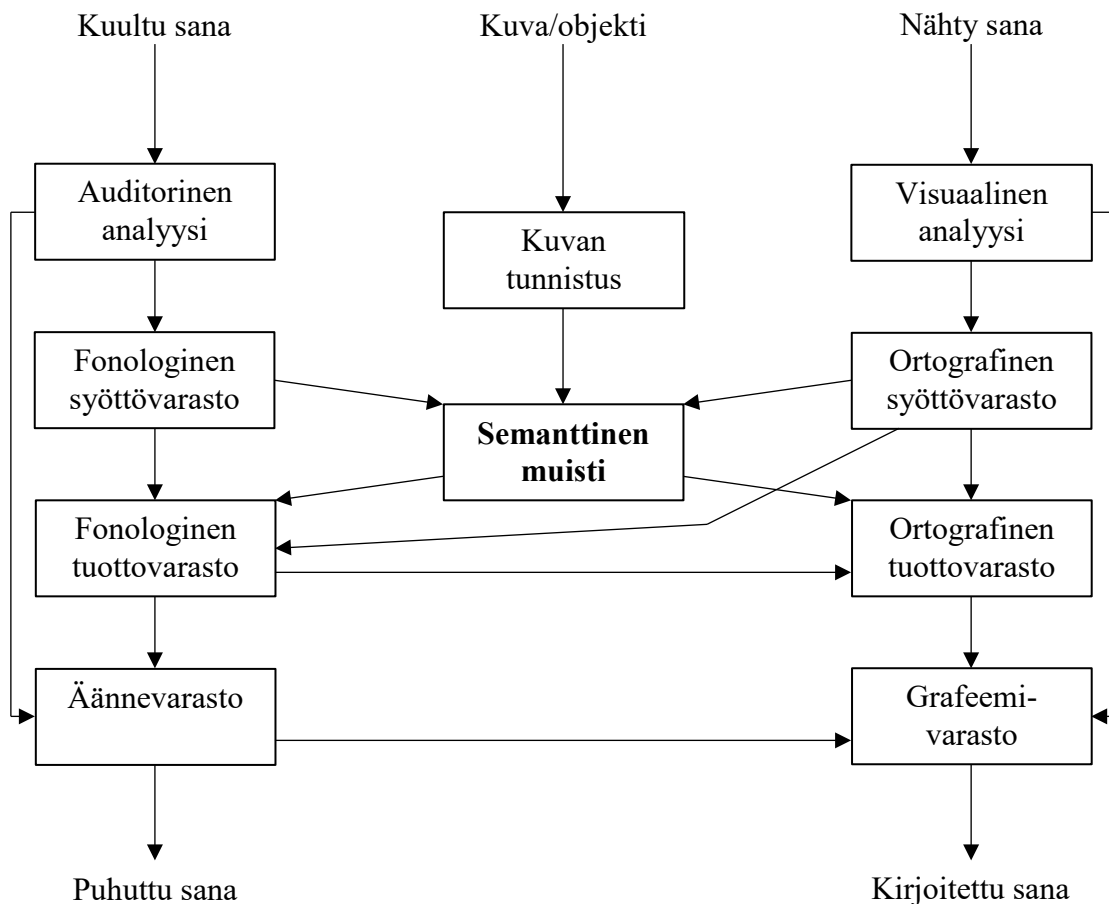
häiriötä. Eri neurologisia sairauksia koskevissa tutkimuksissa häiriö on ilmennyt yleisimmin elollisessa kategoriassa (esim. Blundo, Ricci & Miller, 2006; Duarte & Robert, 2014; Laws ym., 2007). Elollinen ja eloton kategoria voivat häiriintyä myös osittain siten, että esimerkiksi elollisen kategorian sisällä vain eläinkategoria häiriintyy (Capitani, Laiacone, Mahon & Caramazza, 2003).

Vaikka Alzheimerin tautiin liittyvästä semanttisen muistin häiriöstä tiedetään paljon, häiriön kategoriaspesifisyydestä on saatu ristiriitaisia tuloksia. Yksi syy voi olla tutkimuksissa käytettyjen arviointimenetelmien epätasaisuus, koska sekä semanttisen muistin että elolliseen tai elottomaan kategoriaan painottuvan kategoriaspesifin häiriön arvioimiseksi ei ole olemassa yhtä kattavaa ja luotettavaksi todettua arviointimenetelmää. Tämän vuoksi tutkijat käyttävät soveltaen eri menetelmiä, jotka eivät välttämättä mittaa pelkkää semanttisen muistin toimintaa. Esimerkiksi tutkimuksissa yleisesti käytetyssä nimeämistehtävässä tarvitaan lisäksi muita kielellisiä toimintoja, kuten sanan verbaalista tuottamista (Antonucci & Reilly, 2008). Tällöin ei voida varmuudella sanoa tehtävässä tehtyjen virheiden johtuvan semanttisen muistin häiriöstä.

Tässä tutkimuksessa tarkastellaan, vaikuttaako käsitteen elollisuus suomenkielisten terveiden ikääntyneiden ja Alzheimerin tautia sairastavien henkilöiden suoriutumiseen uusista suomenkielisistä semanttisista tehtävistä. Tutkimuksen tavoitteena on selvittää kategoriaspesifin häiriön ilmenemistä Alzheimerin taudissa. Suomen kielellä ei ole kategoriaspesifin häiriön tutkimiseen tarkoitettua menetelmää, vaikka Alzheimerin taudin lisäksi myös muissa neurologisissa häiriöissä esiintyy semanttisen muistin häiriintymistä ja mahdollista kategoriaspesifisyyttä. Tunnistamalla kategoriaspesifit häiriöt voidaan kuntoutus kohdentaa vain häiriintyneisiin kategorioihin ja näin vähentää kuntoutuksesta aiheutuvia kustannuksia.

1.1 Semanttinen muisti

Semanttista muistia tarvitaan kielellisissä toiminnoissa niin puheen ymmärtämisessä kuin tuottamisessa (Verma & Howard, 2012). Semanttisen muistin roolia voidaan havainnollistaa kielellistä prosessointia kuvaavilla laatikko-nuoli -malleilla, joissa laatikot kuvaavat prosessoinnin eri tasoja ja nuolet niiden välisiä yhteyksiä (Antonucci & Reilly, 2008). Näissä malleissa semanttinen muisti on oma yksikkönsä, josta on kuitenkin yhteyksiä muihin kielellisen prosessoinnin tasoihin. Kuvassa 1 esitetään Renvallin (2010) suomentama yksinkertaistettu kielellisen prosessoinnin malli, jossa kuvataan puhuttujen ja kirjoitettujen sanojen ymmärtämiseen ja tuottamiseen tarvittavat vaiheet.



Kuva 1. Yksinkertaistettu kielellisen prosessoinnin malli (Renvall, 2010, s.324)

Semanttinen tiedonkäsittely voi häiriintyä monella eri tavalla, riippuen vaurioituneesta kielellisestä osaprosessista (ks. kuva 1) (Whitworth, Webster & Howard, 2014). Häiriö voi mallin mukaan olla semanttisessa muistissa tai sinne tai sieltä pois siirryttäessä. Jos häiriö on fonologisesta tai ortografisesta syöttövarastosta semanttiseen muistiin siirtymisessä, häiriö näkyy vaikeutena ymmärtää puhuttuja tai kirjoitettuja sanoja. Häiriö semanttisesta muistista fonologiseen tai ortografiseen tuottovarastoon siirtymisessä puolestaan aiheuttaa vaikeutta nimeämisessä tai kirjoittamisessa. Semanttisen muistin häiriö näkyy kaikessa käsitteiden merkitysten ymmärtämistä vaativassa kielellisessä toiminnassa, jolloin sekä puheen että kirjoituksen ymmärtäminen ja tuottaminen on häiriintynyt (Withworth ym., 2014). Withworth ja kumppanit (2014) kertovat, että semanttisen muistin häiriintyminen on kuitenkin usein vain osittaista. Henkilö voi esimerkiksi pystyä nimeämään yleisiä ja konkreettisia sanoja, vaikka harvinaisempien ja abstraktien sanojen tuottaminen on häiriintynyt.

Edellä esitelty malli kuvaa kuitenkin vain semanttisen muistin aktivoitumista, eikä kerro, miten semanttinen tieto on järjestäytynyt semanttisessa muistissa. Semanttisen muistin järjestäytymisestä ei ole yhtä selkeää näkemystä, vaan tutkijat ovat kehittäneet erilaisia malleja. Malleissa on paljon eroavaisuuksia mutta ne voidaan kuitenkin jakaa kahteen pääryhmään. Ensimmäiseen ryhmään kuuluvien mallien mukaan semanttinen tieto on järjestäytynyt tietyille aivoalueille aistikanavan tai kategorian mukaan, kuten liikkeeseen liittyvä tieto motoriselle aivoalueelle ja ulkonäköön liittyvä tieto visuaaliselle aivoalueelle (Caramazza & Mahon, 2003). Eri aivoalueet ovat yhteydessä toisiinsa ja aktivoituvat samanaikaisesti ärsykeitä havaittaessa (Ward, 2015). Esimerkiksi puhelimen ääni aktivoi visuaalisella alueella sen miltä puhelin näyttää ja motorisella alueella sen mitä puhelimella tehdään. Toiseen ryhmään kuuluvat mallit taas olettavat semanttisen tiedon sijaitsevan yhdessä semanttisessa keskuksessa, jossa yhdistyy kaikista aistikanavista tuleva tieto (Caramazza & Mahon, 2003; Ward, 2015).

Molempiin ryhmiin kuuluville malleille yhteistä on se, että käsitteet muodostuvat erilaisista piirteistä, jotka ovat yhteydessä toisiinsa (Ward, 2015). Esimerkiksi käsitteeseen koira liittyvät piirteet “on eläin”, “syö lihaa”, “on neljä jalkaa” ja “haukkuu”. Mallit eroavat siinä, miten ne selittävät piirteiden järjestäytymistä semanttisessa muistissa. Piirteet voivat olla järjestäytyneet hierarkkisesti. Esimerkiksi punarinta on esitetty tunnistettavan nopeammin linnuksi kuin eläimeksi sen takia, että lintu sijaitsee hierarkiassa lähempänä (Ward, 2015). Piirteiden hierarkkisen järjestäytymisen haastaa

se, että kaikilla käsitteillä ei kuitenkaan ole selkeää hierarkiaa, kuten esimerkiksi abstrakteilla käsitteillä (Ward, 2015). Lisäksi punarinnan nopeampi luokittelu linnuksi voi selittyä sillä, että nämä käsitteet esiintyvät yleisemmin yhdessä kuin punarinta ja eläin, mikä vahvistaa käsitteiden välistä yhteyttä (Wilkins, 1971). Toisaalta on esitetty, että piirteet ovat järjestäytyneet sen mukaan, miten niitä jaetaan eri käsitteiden välillä (Caramazza & Mahon, 2006). Piirteet voivat olla jaettuja eli monelle käsitteelle yhteisiä tai erottelevia eli vain muutamaaan käsitteeseen liittyviä (Flanagan, Copland, Chenery, Byrne & Angwin, 2013). Piirteet eivät tällöin ole tasaisesti jakautuneet semanttisessa muistissa, vaan ne piirteet, joilla on paljon yhteyksiä, muodostavat tiheämpiä alueita ja ne piirteet, joilla on vähän yhteyksiä, harvempia alueita (Tyler & Moss, 2001).

Semanttisen tiedon on esitetty järjestäytyneen kategorioittain. Tämä näkemys on saanut alkunsa, kun neurologisia potilaita tutkittaessa on havaittu heidän suoriutumisensa semanttisissa tehtävissä olevan parempaa tietyillä kategorioilla ja huonompaa toisilla. Kategoriaspesifejä häiriöitä tutkittaessa on havaittu elollisen kategorian tiedonkäsittelyn häiriintyvän elotonta useammin (Capitani ym., 2003). On kuitenkin tutkimuksia, joissa eloton kategoria on enemmän häiriintynyt (esim. Hernandez, Costa, Juncadella, Sebastian-Galles & Reñe, 2008). Taulukossa 1 esitetään eri mallien näkemys elollisten ja elottomien käsitteiden järjestäytymisestä sekä häiriintymisestä semanttisessa muistissa.

Taulukko 1. Elollisten ja elottomien käsitteiden järjestäytyminen ja häiriintyminen eri mallien mukaan

Malli	Elollisten ja elottomien käsitteiden järjestäytyminen	Häiriintyminen
Sensori-funktionaalinen teoria (Warrington & Shallice, 1984)	Elolliseen kategoriaan kuuluvissa käsitteissä painottuu enemmän aistien kautta saatava tieto	Elollinen kategoria häiriintyy aistitiedon käsittelyyn osallistuvien aivoalueiden vaurioituessa
	Elottomaan kategoriaan kuuluvissa käsitteissä painottuu enemmän toimintaan liittyvä tieto	Eloton kategoria häiriintyy toiminnallista tietoa käsittelevien aivoalueiden vaurioituessa
Domain specific -teoria (Caramazza & Shelton, 1998)	Evoluution kannalta tärkeille kategorioille on kehittynyt omat, näihin kategorioihin erikoistuneet neuraaliset alueet	Vaurio tietyn kategorian tiedonkäsittelyyn erikoistuneella alueella aiheuttaa kategorian häiriintymisen
Organised unitary content hypothesis (OUCH; Caramazza, Hillis, Rapp & Romani, 1990; Caramazza & Shelton, 1998; Hillis & Caramazza, 1991)	Elollisen kategorian käsitteillä on enemmän jaettuja piirteitä, joten ne sijaitsevat lähekkäin semanttisessa muistissa	Lähekkäin sijaitsevat piirteet, eli piirreryppäät, ovat herkkiä vaurioitumaan. Siksi elollisen kategorian häiriintyminen on yleisempää
	Elottoman kategorian käsitteillä on vähemmän jaettuja piirteitä mutta enemmän erottelevia piirteitä	
Conceptual structure account (Tyler & Moss, 2001; Tyler, Moss & Devlin, 2002; Tyler, Moss Durrant-Peatfield & Levy, 2000)	Elollisen kategorian käsitteillä on enemmän jaettuja piirteitä, joten ne sijaitsevat lähekkäin semanttisessa muistissa	Jaetut, lähekkäin semanttisessa muistissa sijaitsevat piirteet säilyvät erottelevia piirteitä paremmin, koska niillä on paljon yhteyksiä. Siksi elottoman kategorian häiriintyminen on yleisempää
	Elottoman kategorian käsitteillä on vähemmän jaettuja piirteitä mutta enemmän erottelevia piirteitä	

Semanttisen muistin toimintaan vaikuttavat myös psykolingvistiset muuttujat, kuten käsitettä vastaavan sanan yleisyys, tuttuus, oppimisikä ja kuviteltavuus. Tämä näkyy yleisempien, tutumpien, aiemmin opittujen ja kuviteltavampien eli konkreettisempien sanojen helpompana tunnistamisena ja nopeampana hakuna semanttisesta muistista (Cuetos, Rodríguez-Ferreiro, Sage & Ellis, 2012; Rogers, Patterson, Jeffries & Lambon Ralph, 2015; Ward, 2015) Yleisiin, tuttuihin ja varhain opittuihin sanoihin voi

mahdollisesti muodostua vahvempia yhteyksiä, koska niitä kohdataan usein (Jescheniak & Levelt, 1994; Ward, 2015). Konkreettisten sanojen kohdalla niiden laajemman semanttisen edustuksen ajatellaan tehostavan semanttista tiedonkäsittelyä (de Mornay Davies & Funnell, 2000). Psykolingvistiset muuttujat saavat tyypillisesti erilaisia arvoja elollisessa ja elottomassa kategoriassa. Elollisten käsitteiden on esimerkiksi havaittu olevan keskimäärin vähemmän tuttuja ja yleisiä, sekä visuaalisesti kompleksisempia (Funnell & Sheridan, 1992; Laws, Leeson & Gale, 2002).

Yleisimmin käytettyjä menetelmiä semanttisen muistin arvioimiseen ovat nimeäminen ja semanttinen sanasujuvuus, jossa on tarkoituksena luetella tiettyyn kategoriaan kuuluvia sanoja minuutin ajan (Tchakoute, Sainani & Henderson, 2017). Käytössä on myös esimerkiksi kuvan ja sanan yhdistämistehtäviä, erilaisia lajittelutehtäviä sekä semanttisten assosiaatioiden tehtäviä, joissa tarkoituksena on yhdistää toisiinsa sopivat käsitteet. Edellä mainittuja semanttisen muistin arviointiin soveltuvia tehtäviä on useassa englanninkielisessä standardoidussa arviointipatteristossa kuten esimerkiksi Comprehensive Aphasia Test -testissä (CAT; Swinburn, Porter & Howard, 2004), Psycholinguistic Assessments of Language Processing in Aphasia -testissä (PALPA; Kay, Coltheart & Lesser, 1992) sekä The Cambridge Semantic Memory Test Battery -testissä (Adlam, Patterson, Bozeat & Hodges, 2010). Suomen kielellä ei ole saatavilla yhtä kattavaa standardoitua semanttisen muistin arvioimiseen tarkoitettua menetelmää. Elolliseen tai elottomaan kategoriaan painottuvaa kategoriaspesifiä häiriötä arvioidaan samoilla tehtävillä kuin semanttista muistia. Tehtävien ero on siinä, että ärsykeitä valitaan tasaisesti sekä elollisesta että elottomasta kategoriasta.

1.2 Normaali ikääntyminen ja semanttinen muisti

Ikääntymiseen liittyy kognitiivisten toimintojen muutoksia, kuten muistin heikentymistä ja prosessoinnin hidastumista (Harada, Natelson Love & Triebel, 2014; Soininen & Hänninen, 2015). Muistin eri osa-alueista episodisen muistin eli tapahtumamuistin on todettu heikentyvän eniten iän myötä (Rönnlund, Nyberg, Bäckman & Nilsson, 2005). Tiedon säilyttäminen muistissa ei heikkene, mutta asioiden mieleen painaminen ja vapaa mieleenpalautus muuttuvat vaikeammiksi (Soininen & Hänninen, 2015). Myös työmuistin toiminta heikkenee, mikä näkyy prosessoinnin hitautena (Hasher & Zacks, 1988).

Semanttinen muisti on muistin osa-alue, joka puolestaan säilyy suhteellisen hyvin (Soininen & Hänninen, 2015). Sen on ikääntyessä todettu pysyvän suhteellisen vakaana tai jopa kehittyvän iän myötä kertyvän tiedon myötä (Drag & Bieliauskas, 2010; Spreng & Turner, 2019). Tyypillisesti haku semanttisesta muistista kuitenkin hidastuu (Luo & Craik, 2008). Tämä näkyy ikääntyneiden hitaampina reaktioaikoina semanttista muistia vaativissa tehtävissä nuoriin aikuisiin verrattuna, vaikka vastaukset ovat yhtä tarkkoja (Glisky, 2007; Lacombe, Jolicoeur, Grimault, Pineault & Joubert, 2015). Puheessa voi myös esiintyä sananlöytämisvaikeutta (Luo & Craik, 2008). Hidastuneen muistihaun on esitetty johtuvan kognitiivisten kontrolliprosessien heikentymisestä (Craik & Bialystok, 2006; Spreng & Turner, 2019). Toisaalta on myös ehdotettu, että iän myötä laajentunut semanttinen muisti vain vaatii pidemmän hakuajan tiedon löytämiseksi (Ramscar, Hendrix, Shaoul, Milin & Baayen, 2014). Vasta myöhäisessä vanhuudessa myös semanttisessa muistissa alkaa tapahtua heikentymistä (Verhaegen & Poncelet, 2013).

Normaaliin ikääntymiseen saattaa liittyä elolliseen kategoriaan kuuluvien käsitteiden semanttisen tiedonkäsittelyn heikentymistä (Coppens & Frisinger, 2005; Gaffan & Heywood, 1993). Tutkimukset ovat kuitenkin ristiriitaisia keskenään, eikä ole selkeää näkemystä kumman kategorian tiedonkäsittely on parempaa (Coppens & Frisinger, 2005; Laws & Neve, 1999). Monessa kategoriaspesifisyyttä koskevassa tutkimuksessa, jossa terveitä ikääntyneitä henkilöitä on käytetty vain kontrolliryhmänä, ei ole havaittu semanttisessa tiedonkäsittelyssä eroa elollisen ja elottoman kategorian välillä (esim. Hernandez ym., 2008; Laws ym., 2007; Tippet, Meier, Blackwood & Diaz-Asper, 2007).

Sukupuoli on yksi tekijä, joka vaikuttaa kategorioiden tiedonkäsittelyyn. Tämä näkyy naisten parempana suoriutumisenä elollisen kategorian tehtävissä ja miesten elottoman kategorian tehtävissä (Laiacina, Barbarotto & Capitani, 2006). On esitetty, että sukupuolten välisten erojen syynä voivat olla sukupuoliroolit ja kasvatus, jolloin jotkut kategoriat ovat toiselle sukupuolelle tutumpia (Gelarch & Gainotti, 2016). Myös käsitteisiin liittyvät psykolingvistiset muuttujat voivat olla ristiriitaisten tutkimustulosten taustalla. Tippetin ja kumppaneiden (2007) mukaan tutkimuksissa tulee kiinnittää huomiota elollisessa ja elottomassa kategoriassa esiintyviin ärsykeisiin ja kontrolloida psykolingvistisiä muuttujia siten, että kategoriat olisivat mahdollisimman samankaltaiset niiden osalta. Jos muuttujia ei kontrolloida, voidaan saada virheellisiä tuloksia ja tehdä niiden pohjalta väriä johtopäätöksiä kategoriaspesifisyydestä. Jos toisen kategorian

käsitteet ovat esimerkiksi yleisempiä ja tutumpia, suoriudutaan kyseisen kategorian tehtävistä paremmin kuin toisen kategorian tehtävistä. Gaffanin ja Heywoodin (1993) tutkimuksessa muuttujia ei oltu kontrolloitu elollisen ja elottoman kategorian välillä ja havaittiin semanttisen tiedonkäsittelyn olevan heikompaa elollisessa kategoriassa. Laws ja Neve (1999) saivat päinvastaisen tuloksen, kun käsitteiden tuttuus, visuaalinen kompleksisuus ja yleisyys eivät eronneet elollisen ja elottoman kategorian välillä.

Vaikka semanttisen muistin on todettu säilyvän suhteellisen hyvin, tutkimuksissa on löydetty semanttiseen muistiin liittyviä aivotason muutoksia ikääntyessä. On havaittu, että ikääntyneiden semanttinen tiedonkäsittely eroaa aivotasolla nuorista aikuisista jo silloin kun heidän suoriutumisensa behavioraalisella tasolla ei vielä poikkea (Lacombe ym., 2015). Ikääntyneillä esiintyy vähemmän aktivaatiota vasemman aivopuoliskon semanttisen tiedonkäsittelyn säätelystä ja kontrolloinnista vastaavilla alueilla (François, Angel, Salmon, Bastin & Collette, 2018; Hoffman & Morcom, 2018). Heillä myös esiintyy enemmän aktivaatiota oikeassa aivopuoliskossa nuoriin aikuisiin verrattuna (Hoffman & Morcom, 2018). Näiden neuroaalisten muutosten ajatellaan olevan kompensatorinen mekanismi, joka ylläpitää semanttisen tiedonkäsittelyn tasoa (Hoffman & Morcom, 2018). Reservihypoteesin mukaan myös tietyt yksilölliset tekijät voivat suojata kognitiivisten toimintojen heikentymiseltä. Korkea koulutustaso, hyvä terveydentila sekä aktiivinen elämäntapa tehostavat tiedonkäsittelyä ja kompensoivat aivoissa tapahtuvia muutoksia (Stern, 2002).

1.3 Alzheimerin tauti ja semanttinen muisti

Alzheimerin tauti on muistisairaus, joka etenee tiettyjen vaiheiden mukaan, jotka ovat eroteltavissa varhaiseen, lievään, keskivaikeaan ja vaikeaan vaiheeseen niihin liittyvien tyypillisten kognitiivisten oireiden mukaan (Muistisairaudet: Käypä hoito -suositus, 2017). Ensimmäisiä heikentyviä osa-alueita ovat aikaan ja paikkaan orientoituminen, jota seuraa tarkkaavaisuuden ja keskittymisen, visuaalisen hahmottamisen, toiminnanohjauksen sekä kielellisten toimintojen vaikeudet (Henneges, Reed, Chen, Dell’Agnello & Lebec, 2016). Alzheimerin tautiin liittyvien kielellisten vaikeuksien yksi taustatekijöistä on semanttisen muistin häiriö (Pekkala, 2006). Kielelliset vaikeudet ilmenevät aluksi sanasujuvuuden heikentymisenä (Laws, Duncan & Gale, 2010) sekä vaikeutena sananlöytämisessä (Forbes-McKay & Venneri, 2005) ja nimeämisessä

(Adlam, Bozeat, Arnold, Watson & Hodges, 2006). Nämä oireet voivat ilmetä jo vuosia ennen Alzheimerin taudin diagnosointia (Auriacombe ym., 2006; Taler & Phillips, 2008). Taudin loppuvaiheessa puheen tuotto on vähäistä, sisällöltään merkityksetöntä (Minati, Trudi Edginton, Bruzzone & Giaccone, 2009) ja puheen ymmärtäminen on heikkoa (Bayles & Tomoeda, 2014).

Semanttisen tiedonkäsittelyn hajoamisen on havaittu alkavan Alzheimerin taudissa jo varhaisessa vaiheessa (Adlam ym., 2006). On kuitenkin epäselvää, johtuuko semanttisen muistin häiriö vaikeudesta päästä käsiksi semanttiseen tietoon vai semanttisen tiedon hajoamisesta (Nebes, 1989; Reilly, Peelle, Antonucci & Grossman, 2011). Jälkimmäinen näkemys on saanut tutkijoilta enemmän kannatusta, mutta on myös esitetty, että semanttinen häiriö olisi seurausta molemmista (Reilly ym., 2011). Mascalin ja kumppaneiden (2018) mukaan tutkimuksissa saadut tulokset riippuvat tutkittavien taudin vaiheesta. Varhaisessa vaiheessa häiriö painottuu vaikeuteen päästä semanttiseen tietoon, kun taas myöhäisessä vaiheessa myös semanttinen tieto on hajonnut (Corbett, Jefferies, Burns & Lambon Ralph, 2012).

Semanttisen tiedon hajoaminen etenee asteittain (Rogers, Ivanoiu, Patterson & Hodges, 2006). Erottelevien eli vain muutamalle käsitteelle yhteisten piirteiden on havaittu häiriintyvän ensin (Flanagan ym., 2013; Laisney ym., 2011). Tällöin samaan kategoriaan kuuluvat käsitteet sekoittuvat ja käsitteestä voidaan käyttää yläkategorian nimeä, esimerkiksi nimetään koira eläimeksi (Flanagan ym., 2013). Myöhemmässä vaiheessa semanttinen häiriö leviää myös jaettuihin eli monelle käsitteelle yhteisiin piirteisiin (Laisney ym., 2011). Tämä näkyy tavoitesanaan liittymättömien käsitteiden tuottamisena tai vaikeutena tuottaa ollenkaan vastausta (Flanagan ym., 2013).

Tutkijoiden kesken on erimielisyyttä siitä, liittyykö Alzheimerin tautiin semanttisen muistin kategoriaspesifiä häiriintymistä. Suurimmassa osassa tutkimuksista häiriö on painottunut elolliseen kategoriaan (esim. Chan, Salmon & De La Pena, 2001; Duarte, Marquie, Marquie, Terrier & Ousset, 2009; Marra, Ferraccioli & Gainotti, 2007; Moreno-Martinez, 2010), mutta on myös joitakin tutkimuksia, joissa häiriö näkyy elottomassa kategoriassa (esim. Hernandez ym., 2008). Monessa tutkimuksessa kategoriaspesifiä häiriötä ei ole kuitenkaan havaittu tai se on näkynyt vain yksilötasolla, mutta ei ryhmätasolla (esim. Laws ym., 2007; Libon ym., 2013; Merck ym., 2013; Perri ym., 2003;

Zannino, Perri, Carlesimo, Pasqualetti & Caltagirone, 2002). Nämä tulokset puoltavat näkemystä kategoriaspesifien häiriöiden yksilöllisyydestä.

Monet tekijät voivat olla ristiriitaisten tutkimustulosten taustalla. Laws, Adlington, Gale, Moreno-Martinez ja Sartori (2007) toteavat, että elollisten ja elottomien käsitteiden esittämiseen, määrään ja psykolingvistisiin muuttujiin liittyvien tekijöiden kontrolloimattomuus vaikuttaa yleensä enemmän negatiivisesti elolliseen kuin elottomaan kategoriaan, mikä voi selittää elollisen kategorian yleisemmän häiriintymisen Alzheimerin taudissa. Yleisesti käytetty materiaali tutkimuksissa on mustavalkoiset ääriiviivakuvat Snodgrassin ja Vanderwartin (1980) kuvakokoelmasta (esim. Chan ym., 2001; Duarte ym., 2009; Perri ym., 2003). Laws ja kumppanit (2007) toteavat meta-analyyssissään, että elollisia käsitteitä nimetään mustavalkokuvista heikommin kuin värikuvista. Elottomissa käsitteissä tätä efektiä ei havaita.

Myös tutkittujen elollisten ja elottomien kategorioiden ja niiden sisältämien käsitteiden määrät ovat vaihdelleet tutkimuksissa. Osassa tutkimuksista on tutkittu vain yhtä elollista ja yhtä elotonta kategoriaa (esim. Chan ym. 2001; Hernandez ym., 2008; Libon, 2013; Marra ym., 2007), kun taas osassa on ollut käsitteitä monista kategorioista (esim. Merck ym., 2013; Moreno-Martinez, 2010; Perri ym., 2003). Elollisten ja elottomien kategorioiden sekä käsitteiden määrä voi vaikuttaa kategoriaspesifin häiriön ilmenemiseen, koska suurempi määrä kategorioita antaa laajemman kuvan henkilön semanttisesta tiedonkäsittelystä (Aronoff ym., 2006; Moreno-Martinez, 2010).

On esitetty, että joissain tutkimuksissa kategoriaspesifi häiriö Alzheimerin tautia sairastavilla henkilöillä on havaittu osittain psykolingvististen muuttujien kontrolloimattomuuden seurauksena (Tippett ym., 2007). Tippett ja kumppanit (2007) tarkastelivat tutkimuksessaan psykolingvististen muuttujien kontrolloinnin vaikutusta kategoriaspesifin häiriön ilmenemiseen Alzheimerin tautia sairastavilla henkilöillä. Häiriö saattoi ilmetä kummassa tahansa kategoriassa sen mukaan, mitä muuttujia kontrolloitiin. Vastaavan tuloksen saivat myös Moreno-Martinez ja kumppanit (2011), joiden tutkimuksessa psykolingvistiset muuttujat vaikuttivat tehtävistä suoriutumiseen Alzheimerin tautia sairastavilla henkilöillä enemmän kuin elollinen tai eloton kategoria.

Kategoriaspesifin häiriön ilmenemistä Alzheimerin taudissa tarkastelevissa tutkimuksissa psykolingvistisia muuttujia on kontrolloitu vaihtelevasti. Chanin ja

kumppaneiden tutkimuksessa (2001), jossa havaittiin häiriö elollisessa kategoriassa, ainoastaan käsitteen yleisyys oli kontrolloitu. Tutkimuksessa mainittiin visuaalisen kompleksisuuden ja tuttuuden eronneen tilastollisesti merkitsevästi elollisen ja elottoman kategorian käsitteiden välillä siten, että elolliset käsitteet olivat visuaalisesti kompleksisempia ja vähemmän tuttuja. Uudemmissa tutkimuksissa psykolingvististen muuttujien kontrolloinnin tärkeys on yleensä tiedostettu ja muuttujia kontrolloitu enemmän. Tutkimuksissa on kuitenkin vaihtelua siinä, mitä muuttujia on kontrolloitu. Esimerkiksi Duarten ja kumppaneiden (2009) tutkimuksessa kontrolloitiin tuttuutta, yleisyyttä, oppimisikää sekä sanan pituutta, kun taas Moreno-Martinezin (2010) tutkimuksessa kontrolloitiin tuttuuden, yleisyyden ja oppimisiän lisäksi myös visuaalista kompleksisuutta, prototyypillisyyttä sekä käsitteen yleistä nimitystä.

Tutkijat ovat esittäneet, että psykolingvististen muuttujien kontrolloimista tehokkaampi tapa selvittää kategoriaspesifin häiriön ilmenemistä Alzheimerin taudissa olisi kuitenkin suoriutumisen vertaaminen kontrolliryhmään (Laws, 2005; Whatmough ym., 2003). Tehtävien tulisi olla tarpeeksi haastavia, jotta kaikki kontrolliryhmän jäsenet eivät saa täysiä pisteitä ja vältetään kattoefekti (Laws, 2005). Jos kontrolliryhmää ei ole tai se suoriutuu täydellisesti, ei voida tehdä johtopäätöksiä kategoriaspesifin häiriön ilmenemisestä. Esimerkiksi Duarten ja kumppaneiden (2009) tutkimuksessa, jossa havaittiin Alzheimerin tautia sairastavilla henkilöillä elolliseen kategoriaan painottuva häiriö, kontrolliryhmän terveet ikääntyneet saivat tehtävistä lähes täysiä pisteitä. Kategoriaspesifin häiriön ilmenemisen Alzheimerin taudissa ei voida kuitenkaan sanoa olevan keinotekoinen ilmiö, sillä on myös tutkimuksia, joissa kaikki edellä mainitut tekijät on huomioitu ja kategoriaspesifi häiriö on ilmennyt (esim. Laws ym., 2007; Moreno-Martinez, 2010).

2 Tutkimuskysymykset

Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, vaikuttaako käsitteiden elollisuus terveiden ikääntyneiden sekä Alzheimerin tautia sairastavien henkilöiden semanttiseen tiedonkäsittelyyn ja eroaako Alzheimerin tautia sairastavien henkilöiden suoriutuminen terveiden henkilöiden suoriutumisesta. Kategoriaspesifeissä häiriöissä elollisen kategorian on todettu häiriintyvän elotonta kategoriaa useammin (Capitani ym., 2003). Vaikka Alzheimerin tautiin liittyvästä semanttisen muistin häiriöstä tiedetään paljon, häiriön kategoriaspesifisyydestä on saatu ristiriitaisia tuloksia (esim. Duarte & Robert, 2014; Libon ym., 2013; Marra ym., 2007; Merck ym., 2013).

Tutkimus tehtiin osana Ida Luotosen väitöskirjatutkimusta, jossa selvitetään semanttista tiedonkäsittelyä afaattisilla ja Alzheimerin tautia sairastavilla henkilöillä. Tässä tutkimuksessa käytettiin Alzheimerin tautia sairastavien aineistoa sekä taustamuuttujilta samankaltaiseksi kontrolloitua terveiden ikääntyneiden aineistoa. Väitöskirjatutkimuksessa on kehitteillä 11 uutta suomenkielistä semanttista arviointitehtävää, joista viidellä tarkastelimme suoriutumista elollisissa ja elottomissa käsitteissä. Suomen kielellä ei ole vielä olemassa julkaistua tehtävää, jonka perusteella voisi tarkastella kategoriaspesifisyyttä, mutta poimimme kehitteillä olevista tehtävistä pelkästään elollisia tai elottomia käsitteitä sisältäviä osatehtäviä, ja tarkastelimme niissä suoriutumista. Koska psykolingvistisia muuttujia ei oltu kontrolloitu tehtäviä suunniteltaessa, tarkastelimme poikkeavatko ne elollisten ja elottomien käsitteiden välillä sekä vaikuttivatko ne tehtävistä suoriutumiseen.

Tutkimuskysymykset ovat seuraavat:

1. Poikkeako suoriutuminen elollisten ja elottomien käsitteiden välillä semanttisissa tehtävissä?
 - a. Terveillä ikääntyneillä
 - b. Alzheimerin tautia sairastavilla

2. Poikkeako Alzheimerin tautia sairastavien suoriutuminen terveiden ikääntyneiden suoriutumisesta?

3 Menetelmät

Pro gradu -tutkielman aineisto kerättiin osana Ida Luotosen väitöskirjatutkimusta, jossa selvitetään semanttista tiedonkäsittelyä afaattisilla ja Alzheimerin tautia sairastavilla henkilöillä. Tässä tutkimuksessa käytettiin Alzheimerin tautia sairastavien (n=13) sekä terveiden ikääntyneiden (n=40) aineistoa. Osallistuimme aineiston keruuseen.

3.1 Tutkittavat

Tutkimukseen osallistuneet henkilöt olivat 60–80-vuotiaita, yksikielisiä suomea äidinkielenään puhuvia. Heillä ei ollut merkittävää näkö- tai kuulohaittaa mutta kuulolaite ja silmälasit sallittiin. Terveillä henkilöillä ei ollut mitään neurologisia sairauksia ja Alzheimerin tautia sairastavilla henkilöillä ei ollut Alzheimerin taudin lisäksi muita neurologisia sairauksia. Tutkittavat rekrytoitiin Turun alueelta Varsinais-Suomen Muistiyhdistyksen ja kuntien muistikoordinaattorien avulla. Tutkimuksen yhteistyötahot kertoivat tutkimuksesta potentiaalisille tutkittaville ja kiinnostuneet lähettivät yhteystietonsa yliopistolle.

Tutkittaville tehtiin MMSE (Mini-Mental State Examination; Folstein, Folstein & McHugh, 1975), jolla arvioitiin muistia ja tiedonkäsittelyä. Alzheimerin tautia sairastavien henkilöiden kohdalla varmistettiin, ettei sairaus ollut edennyt tutkimuksen kannalta liian pitkälle. Sairaus sai olla edennyt korkeintaan keskivaiheeseen, jotta he ymmärsivät tutkimuksen ohjeet ja tarkoituksen. Terveiden henkilöiden kohdalla varmistettiin, että heillä ei ole muistiongelmia. MMSE:n alin hyväksytty pistemäärä Alzheimerin tautia sairastaville henkilöille oli 19 ja terveille henkilöille 28.

Alun perin tavoitteena oli saada tutkimukseen mukaan 60–79-vuotiaita Alzheimerin tautia sairastavia henkilöitä, joiden MMSE olisi vähintään 20. Heitä saatiin lopulta odotettua vähemmän, joten tutkimuksessa joustettiin hieman sisäänottokriteereissä, jotta saatiin kaksi henkilöä lisää aineistoon. Olemassa olevasta aineistosta yhden henkilön MMSE:n pisteet olivat 19 ja yksi tämän tutkimuksen yhteydessä tutkittu henkilö oli jo täyttänyt 80 vuotta. MMSE ja ikä olivat lähellä alkuperäisiä sisäänottokriteereitä, joten heidät otettiin mukaan tutkimuksemme aineistoon.

Aineistoon otettiin ensin mukaan 60 tervettä ikääntyntä henkilöä. Terveet ikääntyneet henkilöt erosivat kuitenkin tilastollisesti merkitsevästi Alzheimerin tautia sairastavista henkilöistä iän ja koulutuksen osalta, joten poistimme terveiden ikääntyneiden ryhmästä nuorempia ja korkeammin koulutettuja henkilöitä ryhmien tasaamiseksi. Tutkimukseen osallistuneiden henkilöiden taustatiedot näkyvät taulukossa 2.

Taulukko 2. Tutkittavien taustatiedot

		Terveet ikäntyneet (n=40)	Alzheimerin tautia sairastavat (n=13)
Ikä vuosina	ka (kh)	70.3 (5.7)	73.2 (5.5)
Koulutus vuosina	ka (kh)	12.1 (3.6)	10.8 (3.4)
MMSE	ka (kh)	29.0 (0.7)	23.6 (2.4)
Sukupuoli	miehiä	16	8
	naisia	24	5

ka=keskiarvo, kh=keskihajonta.

Tarkastelimme tilastollisilla menetelmillä eroavatko terveet ikääntyneet ja Alzheimerin tautia sairastavat henkilöt taustatietojen suhteen. Ryhmien sukupuolijakaumaa verrattiin khiin neliö -testillä. Testin mukaan sukupuolijakaumassa ei ollut eroa ryhmien välillä, $X^2(1)=1.837, p=.175$. Ryhmien ikää ja koulutusta vuosina verrattiin Mann-Whitneyn U -testillä. Testin perusteella terveiden ikääntyneiden ja Alzheimerin tautia sairastavien iät eivät eronneet tilastollisesti merkitsevästi, $Z=-1.607, p=.108$. Myöskään koulutus vuosina ei eronnut ryhmien välillä tilastollisesti merkitsevästi, $Z=1.351, p=.177$.

3.2 Arviointimenetelmät

Tutkittaville tehtiin Ida Luotosen ja Kati Renvallin kehittämä 11 tehtävää käsittävä semanttisen muistin arviointipatteristo (ks. taulukko 3). Tähän tutkimukseen valikoitui 11:n tehtävän arviointipatteristosta viisi, koska vain niissä oli jokaisessa osatehtävässä joko pelkästään elolliseen kategoriaan tai pelkästään elottomaan kategoriaan kuuluvia ärsykeitä. Näitä tehtäviä käyttämällä pystyttiin siis erikseen tarkastelemaan suoriutumista elollisissa ja elottomissa käsitteissä. Valitut tehtävät ovat kategorialajittelutehtävä kirjoitetuilla sanoilla sekä kuvilla, Mikä ei kuulu joukkoon? -

tehtävä sekä kuvan ja sanan yhdistämistehtävä kirjoitetuilla sekä puhutuilla sanoilla. Tutkittaville tehdyt muut tehtävät näkyvät taulukossa 5.

Taulukko 3. Semanttisen muistin arviointipatteristoon kuuluvat tehtävät ja niiden sisältämien elollisten ja elottomien osatehtävien määrät

Tehtävä	Osatehtävien määrä	
	Elollinen	Eloton
Kategorialajittelutehtävä		
1. kuvat	72	72
2. sanat	72	72
Mikä ei kuulu joukkoon? -tehtävä	12	24
Kuvan ja sanan yhdistämistehtävä		
1. puhuttu	28	48
2. kirjoitettu	28	48
Semanttisten assosiaatioiden tehtävä	Elollisuutta ei ole pystytty tarkastelemaan	
1. 1+2 kuvat		
2. 1+2 sanat		
Semanttisten assosiaatioiden tehtävä	Elollisuutta ei ole pystytty tarkastelemaan	
1. 1+5 kuvat		
2. 1+5 sanat		
Synonyymitehtävä	Elollisuutta ei ole pystytty tarkastelemaan	
1. puhuttu		
2. kirjoitettu		

3.2.1 Kategorialajittelutehtävä

Kategorialajittelutehtävästä (Luotonen & Renvall, julkaisematon) on kaksi versiota; toisessa lajiteltavat käsitteet esiintyvät lajiteltavilla korteilla kuvina ja toisessa kirjoitetuina sanoina. Kuvassa 2 on esimerkit käytetyistä korteista. Tutkittavan eteen asetetaan osioittain vaihtuvat kategorioita ilmaisevat kortit. Tutkittavan tehtävänä on asettaa tutkijan antama kortti sitä vastaavaan kategoriaan. Kirjoitettavien sanojen kohdalla tutkija sanoo sanan ääneen korttia ojentaessaan. Tutkija sekoittaa kortit ja antaa ne tutkittavalle satunnaisessa järjestyksessä. Kaikki 72 korttia lajitellaan ensin yleisesti elolliseen ja ihmisen tekemään (=elottomaan) kategoriaan, jotka molemmat koostuvat 36:sta kortista. Sen jälkeen kaikki elollisen ärsyksen sisältämät kortit lajitellaan neljään tarkempaan kategoriaan (linnut, nisäkkäät, hedelmät, vihannekset), joihin jokaiseen

kuuluu 9 korttia. Myös elottoman ärsykkeen sisältävät kortit lajitellaan neljään kategoriaan (vaatteet, työkalut, kulkuvälineet, kodin esineet). Yksittäisen kortin lajittelusta oikeaan kategoriaan saa yhden pisteen. Tehtävän suorittamiseen ei ole aikarajaa, mutta kokonaisaika mitataan sekuntikellolla ja merkitään ylös.

ilves	
jakoavain	

Kuva 2. Esimerkki kategorialajittelutehtävässä käytetyistä korteista.

3.2.2 Mikä ei kuulu joukkoon? -tehtävä

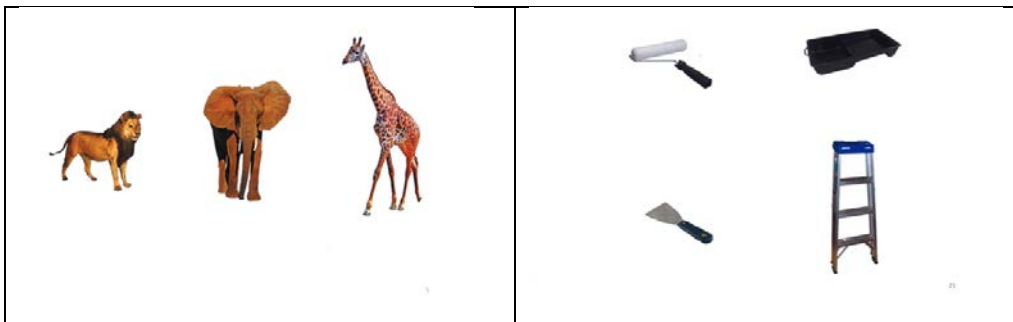
Mikä ei kuulu joukkoon? -tehtävässä (Luotonen & Renvall, julkaisematon) tutkittavaa pyydetään osoittamaan sitä kuvaa, joka ei merkitykseltään kuulu samaan joukkoon muiden ärsykkeiden kanssa. Oikeita vastauksia on aina yksi. Yhdellä sivulla esiintyvien kuvien määrä vaihtelee osioittain kolmesta kuuteen. Osiot esitetään satunnaisessa järjestyksessä, mutta osion sisällä järjestys pysyy samana. Kuvassa 3 on esimerkit tehtävässä käytetyistä viiden ja kuuden kuvan osatehtävistä. Joukkoon kuulumaton kuva voi kuulua muiden kuvien kanssa samaan kategoriaan tai olla toisesta kategoriasta. Tehtävää ei ole rakennettu elollisuus-muuttujan tutkimiseen, joten valitsimme osatehtävistä tarkastelun kohteeksi ne, joissa kuvat ovat samasta elollisesta tai elottomasta kategoriasta. Jokaisessa osioissa on aina kolme elollista ja kuusi elotonta osatehtävää, eli koko tehtävässä elollisia osatehtäviä on yhteensä 12 ja elottomia 24. Tehtävän suorittamiseen ei ole aikarajaa, mutta kokonaisaika mitataan sekuntikellolla ja merkitään ylös.



Kuva 3. Esimerkki Mikä ei kuulu joukkoon? -tehtävässä käytetyistä viiden ja kuuden kuvan osatehtävistä

3.2.3 Kuvan ja sanan yhdistämistehtävä

Kuvan ja sanan yhdistämistehtävästä (Luotonen & Renvall, julkaisematon) on kaksi eri versiota; toisessa sanat esitetään kirjoitetussa ja toisessa puhutussa muodossa. Tutkittavan tehtävänä on osoittaa sivulta sitä kuvaa, joka vastaa hänen lukemaansa tai tutkijan ääneen sanomaa sanaa. Kirjoitettu sana on kuvien kanssa samalla aukeamalla niiden yläpuolella ja koehenkilö näkee yhden osatehtävän kerrallaan. Puhutussa versiossa tutkija sanoo sanan ääneen käännettyään sivua. Oikeita vastauksia on aina yksi. Yhdellä sivulla esiintyvien kuvien määrä vaihtelee osioittain kolmesta kuuteen ja ne ovat aina samasta kategoriasta. Osiot esitetään satunnaisessa järjestyksessä. Osion sisällä järjestys pysyy samana, mutta puhutun ja kirjoitetun version järjestykset poikkeavat toisistaan. Kuvassa 4 on esimerkit tehtävässä käytetyistä kolmen ja neljän kuvan osatehtävistä. Jokaisessa osioissa on aina seitsemän elollista ja 12 elottomaa osatehtävää, eli koko tehtävässä elollisia osatehtäviä on yhteensä 28 ja elottomia 48. Tehtävän suorittamiseen ei ole aikarajaa, mutta kokonaisaika mitataan sekuntikellolla ja merkitään ylös.



Kuva 4. Esimerkki kuvan ja sanan yhdistämistehtävässä käytetyistä kolmen ja neljän kuvan osatehtävistä.

3.2.4 Psykolingvistiset muuttajat

Kategorialajittelutehtävä, Mikä ei kuulu joukkoon? -tehtävä sekä kuvan ja sanan yhdistämistehtävä on suunniteltu yleiseen semanttisen muistin arviointiin, eikä niitä ole ensisijaisesti tarkoitettu elollisten ja elottomien kategorioiden tutkimiseen. Siksi kategoriaspesifin häiriön ilmenemiseen vaikuttavia psykolingvistisiä muuttujia ei ole kontrolloitu. Tehtävissä käytetyt kuvat on valittu BOSS-kuvapankin kahdesta kuvakokoelmasta (Bank of Standardized stimuli; Brodeur, Dionne-Dostie, Montreuil & Lepage, 2010; Brodeur, Guérard & Bouras, 2014) ja selvitimme kuvapankista saatavilla olevan tiedon mukaan arvoja psykolingvistikista muuttujista. BOSS-kuvapankissa oli kerättyinä viiden psykolingvistisen muuttujan arvoja kuvista. Kahden muuttujan kohdalla arvoja ei ollut saatavilla kaikista tehtävissä käytetyistä kuvista, joten otimme tarkasteluun kolmen muun muuttujan arvot. Nämä tarkasteltavat psykolingvistiset muuttajat olivat käsitteen manipuloitavuus, tuttuus sekä visuaalinen kompleksisuus. Arvot kerättiin kahdessa tutkimuksessa (Brodeur, Dionne-Dostie, Montreuil & Lepage, 2010; Brodeur, Guérard & Bouras, 2014), joissa vapaaehtoiset osallistujat antoivat kuville arvoja asteikolla 1–5 sen mukaan miten manipuloitavina, tuttuina ja visuaalisesti kompleksisina he pitivät kuvia. Lisäksi tarkastelimme yleisyyttä Wordmill-ohjelman avulla, joka sisältää arvoja Turun sanomissa esiintyneiden sanojen yleisyydestä.

Käsitteen yleisyydellä tarkoitetaan sitä, miten usein käsitettä vastaava sana esiintyy tietyllä kielellä (Cuetos ym., 2012). Tuttuudella taas tarkoitetaan sitä, miten tutuksi ihmiset keskimäärin kokevat käsitteen (Tippett ym., 2007). Tutkimuksissa on havaittu yleisyyden ja tuttuuden vaikuttavan siten, että yleisempiä ja tutumpia käsitteitä tunnistetaan ja haetaan muistista helpommin (Cuetos ym., 2012; Tippett ym., 2007; Ward, 2015; Zannino ym., 2006). Manipuloitavuudella tarkoitetaan käsitettä vastaavan esineen fyysistä käsittelyä ja tarkoituksenmukaista käyttöä. Tiedonkäsittelyn aikana esineeseen liittyvä sensorimotorinen tieto aktivoituu (Kalénine & Bonthoux, 2008). Manipuloitavissa käsitteissä tunnistetaan nopeammin toimintaan liittyviä yhteyksiä, kun taas ei-manipuloitavissa käsitteissä tunnistetaan nopeammin visuaalisia samankaltaisuuksia (Kalénine & Bonthoux, 2008). Visuaalisella kompleksisuudella tarkoitetaan puolestaan käsitettä vastaavan kuvan monimutkaisuutta ja se on mitattavissa esimerkiksi erilaisten osien lukumäärällä, tärkeydellä, kuvan yleisellä symmetrisyydellä tai ääriviivojen monimutkaisuudella (Panis, Torfs, Gillebert, Wagemans & Humphreys,

2017). Elolliset käsitteet ovat visuaalisesti monimutkaisempia kuin elottomat (Chen & Rogers, 2014). Käsitteitä, joilla on matala kompleksisuus, esiintyy enemmän ja käsitettä vastaavaa kuvaa havaittaessa muita visuaalisesti samankaltaisia käsitteitä aktivoituu, jolloin valintaprosessi kestää pidempään (Gerlach & Marques, 2014).

Taulukossa 4 on esitetty psykolingvististen muuttujien vertailut elollisen ja elottoman kategorian välillä. Taulukossa ei ole esitetty erikseen kategorialajittelutehtävän kuvallista ja sanallista versiota eikä kuvan ja sanan yhdistämistehtävän puhuttua ja kirjoitettua versiota, koska niissä käytetyt käsitteet ovat molemmissa versioissa samat ja näin ollen saavat samat psykolingvististen muuttujien arvot. Jokaisen tehtävän kohdalla vähintään yksi psykolingvistinen muuttuja erosi tilastollisesti merkitsevästi elollisen ja elottoman kategorian välillä. Psykolingvististen muuttujien vaikutusta tuloksiin käsitellään tuloksetosiossa.

Taulukko 4. Psykologiviestien muuttujien keskiarvot ja keskihajonnat sekä vertailut elollisen ja elottoman kategorian välillä

Tehtävä	Elollisuus	Manipulointavuus			Tuttuus			Visuaalinen kompleksisuus			Yleisyys		
		ka (kh)	t	<i>p</i>	ka (kh)	t	<i>p</i>	ka (kh)	t	<i>p</i>	ka (kh)	t	<i>p</i>
Kategorialajittelutehtävä	Elollinen	1.9 (0.5)	-8.98	.000	4.3 (0.2)	1.5	.138	2.7 (0.5)	0.91	.221	305 (487.5)	-0.98	.332
	Eloton	3.1 (0.7)			4.3 (0.3)			2.5 (0.6)			671.1 (2189.9)		
Mikä ei kuulu joukkoon? -tehtävä	Elollinen	2.0 (0.5)	-14.17	.000	4.3 (0.4)	0.40	.689	2.6 (0.5)	3.78	.000	n/a	n/a	n/a
	Eloton	3.2 (0.6)			4.2 (0.4)			2.3 (0.5)			n/a		
Kuvan ja sanan yhdistämistehtävä	Elollinen	1.9 (0.4)	-14.33	.000	4.4 (0.3)	2.31	.022	2.7 (0.5)	3.65	.000	300.6 (446.7)	.733	.465
	Eloton	3.3 (0.5)			4.3 (0.4)			2.3 (0.4)			227.5 (576.7)		

Tilastollisen merkitsevyyden taso $p < .05$ esitetty lihavoituna

3.3 Tutkimuksen kulku

Tutkimus suoritettiin joko tutkittavan kotona tai Turun yliopiston tutkimuhuoneessa. Tutkimuskertoja oli kahdesta viiteen ja ne kestivät tutkittavan jaksamisen mukaan 60–120 minuuttia. Käynnit videoitiin tai äänitettiin tulosten myöhempää tarkastelua varten. Tutkimus suoritettiin hiljaisessa ja häiriöttömässä tilassa tulosten vertailukelpoisuuden takaamiseksi. Tutkittaville oli lähetetty tutkimustiedote sekä suostumus- ja taustatietolomakkeet ennen ensimmäistä tutkimuskertaa. Lomakkeet käytiin läpi ensimmäisen tutkimuskerran aluksi, jonka jälkeen aloitettiin varsinainen testaus.

Tutkittaville tehdyt tehtävät sekä tehtävien järjestys näkyvät taulukossa 5. Ennen tutkimuksen aloittamista tutkija antoi tutkittavalle ohjeet ja hänen kanssaan tehtiin lyhyt harjoitusosio. Sen aikana varmistettiin, että tutkittava oli ymmärtänyt tehtävänannon. Tutkija suoritti osiosta toiseen siirtymisen kääntämällä sivua tai antamalla seuraavan ärsykkeen. Järjestysvaikutuksen minimoimiseksi semanttisten tehtävien keskinäinen suoritusjärjestys oli satunnaistettu. Myös yksittäisten tehtävien sisällä eri osioiden suoritusjärjestys satunnaistettiin.

Taulukko 5. Terveille ikääntyneille sekä Alzheimerin tautia sairastaville henkilöille tehdyt tehtävät suoritusjärjestyksessä

	Terveet	Alzheimerin tautia sairastavat
Tehtävät	1. MMSE (Folstein ym., 1975) 2. Sanasujuvuustehtävä 3. Bostonin nimentätesti (BNT; Kaplan, Goodglass & Weintraub, 1983) 4. Semanttinen arviointipatteristo	1. MMSE (Folstein ym., 1975) 2. CERAD:n sanalistan oppimistehtävä (Pulliainen, Hokkanen, Salo & Hänninen 1999) 3. Trail Making –testi (Poutiainen, Kalska, Laasonen, Närhi & Räsänen, 2010) 4. CERAD:n sanalistan palauttamistehtävä (Pulliainen ym., 1999) 5. Bostonin nimentätesti (Kaplan ym., 1983) ja memo BNT:n vapaan palautuksen osio (Karrasch ym., 2010) 6. Sanasujuvuustehtävä 7. Semanttinen arviointipatteristo

4 Tutkimuksen eettisyys

Tutkimus suoritettiin osana Ida Luotosen väitöskirjatutkimusta, joka on saanut hyväksynnän Varsinais-Suomen sairaanhoitopiirin eettiseltä toimikunnalta. Tutkittavat saivat tutkimustiedotteen (liite 1 ja 2), joka käytiin heidän kanssaan läpi ja tutkimukseen osallistumisesta allekirjoitettiin kirjallinen suostumuslomake (liite 3 ja 4). Osallistuminen oli vapaaehtoista ja tutkittava sai keskeyttää tutkimuksen halutessaan. Tutkittavien tunnistetiedot ovat vain tutkimuksen tekoon osallistuvien henkilöiden käytössä ja heillä on salassapitovelvollisuus. Tulosten raportoinnissa tutkittavista käytettiin koodeja, joista henkilöt eivät ole tunnistettavissa. Kerättyä aineistoa säilytetään lukollisessa kaapissa Turun yliopiston logopedian oppiaineen tiloissa.

5 Tulokset

Tässä tutkimuksessa tarkasteltiin terveiden ikääntyneiden ja Alzheimerin tautia sairastavien henkilöiden suoriutumista elollisten ja elottomien käsitteiden välillä semanttisissa tehtävissä. Koska tehtäviin liittyvät psykolingvistiset muuttujat erosivat elollisessa ja elottomassa kategoriassa tilastollisesti merkitsevästi, tarkasteltiin muuttujien vaikutusta tehtävistä suoriutumiseen molemmissa ryhmissä. Tarkastelun kohteena oli myös, eroaako Alzheimerin tautia sairastavien henkilöiden suoriutuminen terveiden ikääntyneiden suoriutumisesta elollisissa ja elottomissa käsitteissä.

Aineiston analysointia varten laskettiin kokonaispistemäärät jokaisessa tehtävässä erikseen elollisille ja elottomille tehtäville. Koska Mikä ei kuulu joukkoon? -tehtävässä sekä kuvan ja sanan yhdistämistehtävissä elollisia ja elottomia osatehtäviä oli eri määrät, pisteet muutettiin oikeiden vastausten prosenttiosuuksiksi kaikissa tehtävissä. Kategorialajittelutehtävän kuvallisen ja sanallisen version elollisista ja elottomista osatehtävistä saadut pisteet laskettiin vielä yhteen. Näin tehtiin myös puhutulle ja kirjoitetulle kuvan ja sanan yhdistämistehtävälle. Näiden tehtävien kahden eri version pisteitä tarkasteltiin siis yhdessä yhtenä kokonaisuutena. Aineiston analysoimisessa käytettiin Statistical Package for the Social Sciences -analyysiohjelmaa (SPSS 25, IBM Corp. 2017).

5.1 Terveiden ikääntyneiden ja Alzheimerin tautia sairastavien henkilöiden suoriutuminen elollisten ja elottomien käsitteiden välillä

5.1.1 Terveet ikääntyneet henkilöt

Elollisten ja elottomien käsitteiden välinen vertailu tehtiin Wilcoxonin merkittyjen sijalukujen testillä. Efektikoko estimoitiin käyttäen r :ää, jonka arvon 0.1 on tulkittu tarkoittavan pientä efektiä, 0.24 keskisuurta efektiä ja 0.37 suurta efektiä (Nummenmaa, 2005). Taulukossa 6 on esitetty terveiden ikääntyneiden oikeiden vastausten osuudet elollisessa ja elottomassa kategoriassa sekä kategorioiden väliset vertailut tutkimuksessa käytetyissä tehtävissä. Suoriutuminen elollisten ja elottomien osatehtävien välillä ei eronnut tilastollisesti merkitsevästi missään tehtävässä.

Taulukko 6. Terveiden ikääntyneiden henkilöiden oikeiden vastausten osuudet elollisessa ja elottomassa kategoriassa sekä kategorioiden väliset vertailut tehtävittäin

Tehtävä	Oikeiden vastausten osuus		Tilastollinen vertailu		
	Elollinen ka (kh)	Eloton ka (kh)	Z	p	r
Kategorialajittelutehtävä	97.3 (0.05)	97.8 (0.02)	-1.073	.283	-.170
Mikä ei kuulu joukkoon? -tehtävä	88.5 (0.10)	87.4 (0.09)	-1.105	.269	-.175
Kuvan ja sanan yhdistämistehtävä	99.2 (0.02)	99.4 (0.01)	.157	.875	.025

ka=keskiarvo, kh=keskihajonta.

Psykolingvististen muuttujien vaikutusta tuloksiin tarkasteltiin, koska psykolingvistiset muuttujat poikkesivat tilastollisesti merkitsevästi elollisessa ja elottomassa kategoriassa (ks. taulukko 4). Tehtävien jokaisessa osatehtävässä laskettiin siinä esiintyvien kuvien psykolingvistisistä muuttujista keskiarvot, jotta jokaisen muuttujan kohdalla saatiin yksi arvo osatehtävää kohden. Lisäksi laskettiin tutkittavien yhteispistemäärät jokaisessa yksittäisessä osatehtävässä. Psykolingvististen muuttujien vaikutusta tutkittavien tehtävistä suoriutumiseen tarkasteltiin Spearmanin korrelaatiokertoimella (r_s).

Taulukossa 7 on esitetty psykolingvististen muuttujien vaikutus terveiden ikääntyneiden henkilöiden suoriutumiseen semanttisissa tehtävissä. Muuttujien vaikutus ilmeni ainoastaan kategorialajittelutehtävässä, jossa manipuloitavuus ja visuaalinen kompleksisuus korreloivat positiivisesti testipistemäärien kanssa. Osatehtävissä, joissa esiintyvät kuvat olivat manipuloitavampia ja visuaalisesti kompleksisempia, saatiin enemmän oikeita vastauksia.

Taulukko 7. Psykologiviestien muuttujien vaikutus terveiden ikääntyneiden henkilöiden suoriutumiseen semanttisissa tehtävissä

Tehtävä	Manipuloitavuus		Tuttuus		Visuaalinen kompleksisuus		Yleisyys	
	<i>r_s</i>	<i>p</i>	<i>r_s</i>	<i>p</i>	<i>r_s</i>	<i>p</i>	<i>r_s</i>	<i>p</i>
Kategorialajittelutehtävä	.394	.001	-.225	.058	.364	.002	.199	.094
Mikä ei kuulu joukkoon? -tehtävä	.010	.954	.256	.132	.228	.182	n/a	n/a
Kuvan ja sanan yhdistämistehtävä	.057	.623	.181	.118	-.150	.195	-.141	.224

Tilastollisen merkitsevyyden taso $p < .05$ esitetty lihavoituna

5.1.2 Alzheimerin tautia sairastavat henkilöt

Elollisten ja elottomien muuttujien välinen vertailu tehtiin Wilcoxonin merkittyjen sijalukujen testillä. Efektikoko estimoitiin käyttäen r :ää, jonka arvon 0.1 on tulkittu tarkoittavan pientä efektiä, 0.24 keskisuurta efektiä ja 0.37 suurta efektiä (Nummenmaa, 2005). Alzheimerin tautia sairastavien henkilöiden oikeiden vastausten osuudet elollisessa ja elottomassa kategoriassa sekä kategorioiden väliset vertailut tutkimuksessa käytetyissä tehtävissä on esitetty taulukossa 8. Suoriutuminen elollisessa ja elottomassa kategoriassa ei eronnut tilastollisesti merkitsevästi missään tehtävässä.

Taulukko 8. Alzheimerin tautia sairastavien henkilöiden oikeiden vastausten osuudet elollisessa ja elottomassa kategoriassa sekä kategorioiden väliset vertailut tehtävittäin

Tehtävä	Oikeiden vastausten osuus		Tilastollinen vertailu		
	Elollinen ka (kh)	Eloton ka (kh)	Z	p	r
Kategorialajittelutehtävä	95.7 (0.05)	96.0 (0.02)	-.350	.727	-.097
Mikä ei kuulu joukkoon? -tehtävä	71.8 (0.16)	69.9 (0.13)	-.828	.408	.230
Kuvan ja sanan yhdistämistehtävä	95.2 (0.11)	97.8 (0.01)	-.035	.972	.010

ka=keskiarvo, kh=keskihajonta.

Psykolingvististen muuttujien vaikutusta tehtävistä suoriutumiseen tarkasteltiin Spearmanin korrelaatiokertoimella (r_s). Taulukossa 9 on esitetty psykolingvististen muuttujien vaikutus Alzheimerin tautia sairastavien henkilöiden suoriutumiseen semanttisissa tehtävissä. Muuttujat vaikuttivat eniten kategorialajittelutehtävässä, jossa manipuloitavuus, visuaalinen kompleksisuus sekä yleisyys korreloivat positiivisesti testipistemäärien kanssa. Osatehtävissä, joissa esiintyvät kuvat olivat manipuloitavampia, visuaalisesti kompleksisempia sekä yleisempiä, saatiin enemmän oikeita vastauksia. Manipuloitavuus korreloi positiivisesti myös kuvan ja sanan yhdistämistehtävän pisteiden kanssa.

Taulukko 9. Psykolingvististen muuttujien vaikutus Alzheimerin tautia sairastavien henkilöiden suoriutumiseen semanttisissa tehtävissä

Tehtävä	Manipuloitavuus		Tuttuus		Visuaalinen kompleksisuus		Yleisyys	
	<i>r_s</i>	<i>p</i>	<i>r_s</i>	<i>p</i>	<i>r_s</i>	<i>p</i>	<i>r_s</i>	<i>p</i>
Kategorialajittelutehtävä	.318	.007	-.115	.335	.361	.002	.280	.017
Mikä ei kuulu joukkoon? -tehtävä	-.032	.855	.007	.966	.308	.068	n/a	n/a
Kuvan ja sanan yhdistämistehtävä	.270	.018	.182	.116	-.087	.453	-.053	.650

Tilastollisen merkitsevyyden taso $p < .05$ esitetty lihavoituna

5.2 Alzheimerin tautia sairastavien henkilöiden suoriutuminen elollisissa ja elottomissa kysymyksissä verrattuna terveiden ikääntyneiden henkilöiden suoriutumiseen

Alzheimerin tautia sairastavien ja terveiden ikääntyneiden henkilöiden välinen vertailu elollisissa ja elottomissa tehtävissä tehtiin Mann-Whitney U -testillä. Efektikoko estimoidtiin käyttäen r :ää, jonka arvo 0.1 on tulkittu tarkoittavan pientä efektiä, 0.24 keskisuurta efektiä ja 0.37 suurta efektiä (Nummenmaa, 2005). Taulukossa 10 on esitetty Alzheimerin tautia sairastavien ja terveiden ikääntyneiden henkilöiden väliset vertailut elollisissa ja elottomassa kategoriassa tutkimuksessa käytetyissä tehtävissä.

Alzheimerin tautia sairastavien henkilöiden suoriutuminen erosi terveiden ikääntyneiden suoriutumisesta kaikissa tehtävissä, paitsi kuvan ja sanan yhdistämistehtävän elollisissa osatehtävissä. Kategorialajittelutehtävän kohdalla efektikoot olivat keskisuuria. Muissa tehtävissä, joissa ryhmät erosivat tilastollisesti merkitsevästi, efektikoot olivat suuria.

Taulukko 10. Alzheimerin tautia sairastavien ja terveiden ikääntyneiden henkilöiden väliset vertailut tehtävittäin elollisissa ja elottomassa kategoriassa

Tehtävä	Elollinen			Eloton		
	U	<i>p</i>	<i>r</i>	U	<i>p</i>	<i>r</i>
Kategorialajittelutehtävä	365.5	.027	.305	373.5	.018	.325
Mikä ei kuulu joukkoon? -tehtävä	415.5	.001	.452	455.5	<.001	.561
Kuvan ja sanan yhdistämistehtävä	337.5	.057	.262	444.5	<.001	.557

Tilastollisen merkitsevyyden taso $p < .05$ esitetty lihavoituna

6 Pohdinta

Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, vaikuttaako käsitteiden elollisuus terveiden ikääntyneiden ja Alzheimerin tautia sairastavien henkilöiden semanttiseen tiedonkäsittelyyn sekä eroaiko Alzheimerin tautia sairastavien henkilöiden suoriutuminen terveiden ikääntyneiden henkilöiden suoriutumisesta. Lisäksi tarkasteltiin psykolingvististen muuttujien vaikutusta tehtävistä suoriutumiseen. Tutkimuksessa käytettiin viittä kehitteillä olevaa semanttista arviointitehtävää, jotka olivat kategorialajittelutehtävä kirjoitetuilla sanoilla ja kuvilla, Mikä ei kuulu joukkoon? -tehtävä sekä kuvan ja sanan yhdistämistehtävä kirjoitetuilla ja puhutuilla sanoilla. Kategorialajittelutehtävän sekä kuvan ja sanan yhdistämistehtävän eri versioiden pisteet laskettiin yhteen, minkä seurauksena tutkittavien suoriutumista analysoitiin yhteensä kolmessa tehtävässä. Aineistosta tarkasteltiin oikeiden vastausten prosenttiosuuksia elollisessa ja elottomassa kategoriassa.

6.1 Tulosten tarkastelu

6.1.1 Terveiden ikääntyneiden ja Alzheimerin tautia sairastavien henkilöiden suoriutuminen elollisten ja elottomien käsitteiden välillä

Terveiden ikääntyneiden henkilöiden suoriutuminen elollisten ja elottomien käsitteiden välillä ei eronnut missään semanttisessa tehtävässä. Kategorialajittelutehtävässä käsitteen manipuloitavuus ja visuaalinen kompleksisuus vaikuttivat tuloksiin (ks. Taulukko 7), joten tämän tehtävän perusteella ei voida tehdä vakuuttavia päätelmiä. Kategoriaspesifisyyden ilmenemisestä terveillä ikääntyneillä henkilöillä ei ole selkeää käsitystä, joten tämä tulos tukee niitä aiempia tutkimuksia, joissa elollisen ja elottoman kategorian välillä ei ole ollut eroa (esim. Hernandez ym., 2008; Laws ym., 2007; Tippett ym., 2007). Tulokset antavat viitteitä siitä, ettei terveillä ikääntyneillä esiintyisi kategoriaspesifisyyttä semanttisessa muistissa. Terveet ikääntyneet henkilöt suoriutuivat kuitenkin lähellä kattoa sekä kategorialajittelutehtävässä että kuvan ja sanan yhdistämistehtävässä, mikä on voinut vaikuttaa tuloksiin.

Alzheimerin tautia sairastavien henkilöiden suoriutuminen ei myöskään eronnut elollisten ja elottomien käsitteiden välillä. Tämän mukaan vaikuttaisi siltä, ettei Alzheimerin tautia sairastavien ryhmässä ilmene kategoriaspesifisyyttä semanttisessa tiedonkäsittelyssä. Kuten terveillä ikääntyneillä, myös Alzheimerin tautia sairastavilla henkilöillä psykolingvistiset muuttujat vaikuttivat suoriutumiseen kategorialjittelutehtävässä. Myöskään Alzheimerin tautia sairastavien kohdalla tämän tehtävän perusteella ei voida tehdä luotettavia päätelmiä. Lisäksi manipuloitavuus vaikutti kuvan ja sanan yhdistämistehtävässä. Alzheimerin tautia sairastavien pieni ryhmäkoko on myös voinut siihen, ettei eroa elollisten ja elottomien käsitteiden välillä havaittu.

6.1.2 Alzheimerin tautia sairastavien henkilöiden suoriutuminen elollisissa ja elottomissa käsitteissä verrattuna terveiden ikääntyneiden henkilöiden suoriutumiseen

Alzheimerin tautia sairastavat henkilöt suoriutuivat heikommin kuin terveet ikääntyneet henkilöt lähes kaikissa semanttisissa tehtävissä. Ainoa tehtävä, jossa ryhmät eivät eronneet tilastollisesti merkitsevästi, oli kuvan ja sanan yhdistämistehtävän elolliset osatehtävät. Tässä tehtävässä Alzheimerin tautia sairastavilla henkilöillä esiintyi siis kategoriaspesifisyyttä semanttisen tiedonkäsittelyn ollen elottomassa kategoriassa heikompaa. Tämän tehtävän osalta vaikuttaisi siltä, että suoriutuminen elottomassa kategoriassa olisi heikompaa. Elottoman kategorian käsitteissä erottelevat piirteet ovat merkityksellisempiä semanttiselle tiedonkäsittelylle kuin elollisen kategorian käsitteissä (ks. Taulukko 1) (Tyler & Moss, 2001). Alzheimerin taudin kohdalla erottelevien piirteiden on todettu häiriintyvän ennen jaettuina piirteitä (Flanagan ym., 2013; Laisney ym., 2011), mikä tukee elottoman kategorian häiriintymistä taudin alkuvaiheessa. Tämän tutkimuksen sisäänottokriteerinä oli, että Alzheimerin tauti sai olla korkeintaan keskivaikea (MMSE>19), joten tutkimukseen osallistuneilla henkilöillä semanttisen muistin häiriö ei ehkä ollut vielä edennyt jaettuihin piirteisiin.

Koska terveet ikääntyneet suoriutuivat kuvan ja sanan yhdistämistehtävässä lähellä kattoa, ei tämän tehtävän kohdalla voida kuitenkaan tehdä luotettavia johtopäätöksiä semanttisen tiedonkäsittelyn kategoriaspesifisyydestä Alzheimerin taudissa. Myös visuaalisen kompleksisuuden vaikutus tehtävästä suoriutumiseen vaikuttaa johtopäätösten luotettavuuteen. Ainoa tehtävä, jossa kontrolliryhmä ei saanut lähes täysiä

pisteitä eivätkä psykolingvistiset muuttujat vaikuttaneet tuloksiin, oli Mikä ei kuulu joukkoon? -tehtävä. Tässä tehtävässä kategoriaspesifisyyttä ei kuitenkaan havaittu.

Tämän tutkimuksen tulosten perusteella ei voida sanoa, että Alzheimerin tautiin liittyisi semanttisen muistin kategoriaspesifiä häiriintymistä. Tulos tukee vallalla olevaa käsitystä, jonka mukaan kategoriaspesifi häiriö ei ole ryhmätason ilmiö, vaan esiintyy vain osalla Alzheimerin tautia sairastavista henkilöistä (Laws ym., 2007; Libon ym., 2013; Merck ym., 2013; Zannino, Perri, Carlesimo, Pasqualetti & Caltagirone, 2002). Onkin mahdollista, että tämän tutkimuksen tulosten yksilötasoisella tarkastelulla joillakin Alzheimerin tautia sairastavilla henkilöillä oltaisiin voitu havaita kategoriaspesifisyyttä semanttisessa tiedonkäsittelyssä.

6.2 Tutkimuksen luotettavuus

Alzheimerin tautia sairastavien henkilöiden rekrytoiminen oli haastavaa ja heitä saatiin odotettua vähemmän mukaan tutkimukseen, minkä seurauksena aineisto jäi pieneksi. Alzheimerin tautia sairastavilla esiintyy vaikeuksia muistin lisäksi myös muissa kognitiivisissa toiminnoissa, kuten esimerkiksi tarkkaavaisuudessa ja toiminnanohjauksessa, jotka ovat voineet vaikuttaa tehtävistä suoriutumiseen. Pienen aineiston vuoksi yksilötekijät voivat korostua enemmän. Terveiden ikääntyneiden ryhmä oli puolestaan suuri, mikä lisää tutkimuksen luotettavuutta. Vaikka tutkimukseen osallistuneille oli asetettu sisäänottokriteerit, terveiden ikääntyneiden ja Alzheimerin tautia sairastavien ryhmät erosivat iältään ja koulutustasoltaan, mikä heikensi sisäistä validiteettia.

Sisäistä validiteettia olisi lisännyt psykolingvististen muuttujien kontrollointi tehtävien suunnitteluvaiheessa. Tässä tutkimuksessa psykolingvistisiä muuttujia kontrolloitiin jälkeenpäin saatavilla olevan tiedon mukaan. Sisäistä validiteettia olisi lisännyt useamman muuttujan tarkastelu, sillä jokin tarkastelematon muuttuja, kuten sanan oppimisikä tai sanan pituus, on saattanut vaikuttaa tuloksiin. BOSS -kuvapankista saadut muuttujien arvot ovat englanninkielisille sanoille, joten ne ovat voineet erota vastaavien suomenkielisten sanojen arvoista. Saman ilmiön mittaaminen usealla eri arviointimenetelmällä lisäsi kuitenkin ulkoista validiteettia. Kaikki tutkittavat suorittivat

samat tehtävät ja suoritusjärjestys oli satunnaistettu järjestysvaikutuksen minimoimiseksi.

Tutkimukset suoritettiin mahdollisimman hiljaisessa ja häiriöttömässä tilassa reliabiliteetin lisäämiseksi. Tutkimuspaikat vaihtelivat, koska kaikkien tutkittavien ei ollut mahdollista tulla yliopistolle. Osa tutkimuksista suoritettiin tutkittavien kotona, missä häiriöäniä ei pystytty kontrolloimaan yhtä tarkasti kuin yliopistolla. Tämä saattoi vaikuttaa tutkittavan keskittymiseen ja näin reliabiliteettiin. Reliabiliteettia lisäsi se, että tutkittavat saivat samat ohjeistukset ennen tehtävien aloittamista, minkä jälkeen harjoitustehtävien aikana varmistettiin ohjeistuksen ymmärtäminen. Tutkimus myös keskeytettiin, jos tutkittava väsyi. Vaikka tutkimuksen suorittamiseen liittyviä tekijöitä pyrittiin kontrolloimaan, tutkimusta suoritti kuitenkin useampi tutkija, minkä vuoksi suoritustavassa saattoi olla pientä vaihtelua.

6.3 Kliininen merkitys

Väestön ikääntyessä Alzheimerin tautia sairastavien henkilöiden määrä kasvaa (Muistisairaudet: käypä hoito -suositus, 2017). Tämä väestönkehitys luo paineita terveydenhuollolle ja tilanteen, jossa palvelujen kehittäminen on tarpeellista. Vaikka tässä tutkimuksessa Alzheimerin tautia sairastavilla henkilöillä ei ryhmätasolla havaittu semanttisen muistin kategoriaspesifiä häiriintymistä, yksilötasolla sitä on kuitenkin havaittu monessa muussa tutkimuksessa (esim. Laws ym., 2007; Zannino ym., 2002). Kategoriaspesifien häiriöiden arviointiin ei ole olemassa suomenkielistä arviointimenetelmää, minkä vuoksi nämä häiriöt voivat jäädä tunnistamatta ja niiden merkitys huomioimatta kuntoutuksessa. Monella muullakin potilasryhmällä on aiemmissa tutkimuksissa todettu esiintyvän semanttisen tiedonkäsittelyn kategoriaspesifiä häiriintymistä (Capitani ym., 2003), joten tällaiselle arviointimenetelmälle olisi tarvetta.

Tehtävätyypeinä tässä tutkimuksessa käytetyt tehtävät ovat käyttökelpoisia kategoriaspesifien häiriöiden arviointiin. Tehtävät ovat yksinkertaisia ja suhteellisen nopeita tehdä, eivätkä ne vaadi tehtävävihon ja pisteytyslomakkeen lisäksi muita tarvikkeita. Monen eri tehtävän käyttö kertoo myös luotettavammin kategoriaspesifin häiriön ilmenemisestä. Tehtävät vaativat kuitenkin vielä kehittämistä ja

psykologingvististen muuttujien kontrollointia, jotta ne soveltuvat kategoriaspesifisyyden arviointiin. Tämä tutkimus antaakin suuntaa sille, millaisia tehtäviä tulevaisuudessa olisi hyvä kehittää.

6.4 Jatkotutkimusehdotukset

Jatkossa kategoriaspesifisyyttä tulisi tutkia tarkemmin kontrolloidulla tutkimusasetelmalla. Tällöin ärsykkeiden valintaan voitaisiin kiinnittää tarkempaa huomiota. Ärsykeitä tulisi valita saman verran sekä elollisesta että elottomasta kategoriasta. Koska kategoriaspesifi häiriö voi ilmetä osittaisena, voitaisiin elollinen ja eloton kategoria jakaa vielä tarkempiin alakategorioihin kuten esimerkiksi lintu-, kasvi-, ruumiinosa-, vaate- sekä työkalukategorioihin ja suorittaa tilastollista vertailua näiden kategorioiden välillä. Näin saataisiin tarkempaa tietoa häiriintymisen muodosta. Elollisen ja elottoman kategorian psykologingvistiset muuttujat eivät saa erota tilastollisesti merkitsevästi, jotta voidaan tehdä luotettavia johtopäätöksiä. Muuttujien suuren määrän vuoksi kategorioita on kuitenkin vaikea saada täysin samanlaisiksi. Psykologingvistiset muuttujat voivat lisäksi saada eri arvoja eri kielillä, mutta kaikista muuttujista ei ole olemassa suomen kielellä valmiita korpuksia, joista arvot voisi katsoa. Luotettavan jatkotutkimuksen mahdollistamiseksi tulisi muuttujien arvoja ensin kerätä.

Jatkotutkimuksissa olisi hyvä tarkastella oikeiden vastausten määrän lisäksi reaktioaikoja, jolloin saataisiin tietoa myös semanttisen tiedonkäsittelyn hidastumisesta. Vaikka oikeiden vastausten määrä ei tilastollisesti eroaisi elollisten ja elottomien osatehtävien välillä, reaktioaika voisi kuitenkin paljastaa toisen kategorian tiedonkäsittelyn hidastumisen. Aivokuvantamismenetelmien yhdistäminen tehtävistä suoriutumisen tarkasteluun toisi lisäksi tietoa, eroaako terveiden ikäänntyneiden ja Alzheimerin tautia sairastavien henkilöiden elollisen ja elottoman kategorian tiedonkäsittely aivotasolla. Tämä vahvistaisi behavioraalisella tasolla tehtyjen arviointien tuloksia.

Jatkotutkimuksissa ryhmien kokojen tulisi olla suuremmat, jotta tulokset olisivat luotettavampia ja yleistettävämpiä. Suurien ryhmien välisen tilastollisen vertailun lisäksi olisi kiinnostavaa tutkia myös Alzheimerin tautia sairastavien henkilöiden suoriutumista yksilötasolla, koska tutkimuksissa on saatu ristiriitaisia tuloksia kategoriaspesifistä

häiriintymisestä Alzheimerin taudissa. Yksilötason tarkastelu antaisi yksityiskohtaisempaa tietoa ja voisi paljastaa ilmiöitä, jotka eivät ryhmätasolla näy.

- Adlam, A.L.R., Bozeat, S., Arnold, R., Watson, P. & Hodges, J.R. (2006). Semantic knowledge in mild cognitive impairment and mild Alzheimer's disease. *Cortex*, *42*, 675–684.
- Adlam, A.L.R., Patterson, K., Bozeat, S. & Hodges, J.R. (2010). The Cambridge Semantic Memory Test Battery: Detection of semantic deficits in semantic dementia and Alzheimer's disease. *Neurocase*, *16*, 193–207.
- Albert, M.S., DeKosky, S.T., Dickson, D., Dubois, B., Feldman, H.H., Fox, N.C., Gamst, A., Holtzman, D.M., Jagust, W.J., Petersen, R.C., Snyder, P.J., Carrillo, M.C., Thies, B. & Phelps, C.H. (2011). The diagnosis of mild cognitive impairment due to Alzheimer's disease: Recommendations from the National Institute on Aging-Alzheimer's Association workgroups on diagnostic guidelines for Alzheimer's disease. *Alzheimer's & Dementia*, *7*, 270–279.
- Antonucci, S.M. & Reilly, J. (2008). Semantic memory and language processing: A primer. *Seminars in Speech and Language*, *29*, 5–17.
- Aronoff, J.M., Gonnerman, L.M., Almor, A., Arunachalam, S., Kempler, D. & Andersen, E.S. (2006). Information content versus relational knowledge: Semantic deficits in patients with Alzheimer's disease. *Neuropsychologia*, *44*, 21–35.
- Auriacombe, S., Lechevallier, N., Amieva, H., Harston, S., Raoux, N. & Dartigues, J.-F. (2006). A longitudinal study of quantitative and qualitative features of category verbal fluency in incident Alzheimer's disease subjects: results from the PAQUID study. *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders*, *21*, 260–266.
- Bayles, K.A. & Tomoeda, C.K. (2014). *Cognitive-communication disorders of dementia: definition, diagnosis, and treatment*. San Diego: Plural publishing.
- Bier, N. & Macoir, J. (2010). How to make a spaghetti sauce with a dozen small things I cannot name: A review of the impact of semantic-memory deficits on everyday actions. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, *32*, 201–211.
- Blundo, C., Ricci, M. & Miller, L. (2006). Category-specific knowledge deficit for animals in a patient with herpes simplex encephalitis. *Cognitive Neuropsychology*, *23*, 1248–1268.
- Brodeur, M.B., Dionne-Dostie, E., Montreuil, T. & Lepage, M. (2010). The Bank of Standardized Stimuli (BOSS), a new set of 480 normative photos of objects to be used as visual stimuli in cognitive research. *PloS one*, *5*(5), e10773.
- Brodeur, M.B., Guérard, K. & Bouras, M. (2014). Bank of Standardized Stimuli (BOSS) phase II: 930 new normative photos. *PloS one*, *9*(9), e106953.
- Capitani, E., Laiacina, M., Mahon, B.Z. & Caramazza, A. (2003). What are the facts of semantic category-specific deficits? A critical review of the clinical evidence. *Cognitive Neuropsychology*, *20*, 213–261.

- Caramazza, A., Hillis, A.E., Rapp, B.C. & Romani, C. (1990). The multiple semantics hypothesis: Multiple confusions? *Cognitive Neuropsychology*, *7*, 161–189.
- Caramazza, A. & Mahon, B.Z. (2003). The organization of conceptual knowledge: The evidence from category-specific semantic deficits. *Trends in Cognitive Sciences*, *7*, 354–361.
- Caramazza, A. & Mahon, B.Z. (2006). The organisation of conceptual knowledge in the brain: The future's past and some future directions. *Cognitive Neuropsychology*, *23*, 13–38.
- Caramazza, A. & Shelton, J.R. (1998). Domain-Specific knowledge systems in the brain: The animate-inanimate distinction. *Journal of Cognitive Neuroscience*, *10*, 1–34.
- Chan, A. S., Salmon, D. P. & De La Pena, J. (2001). Abnormal semantic network for “animals” but not “tools” in patients with Alzheimer's disease. *Cortex*, *37*, 197–217.
- Chen, L., & Rogers, T.T. (2014). Revisiting domain-general accounts of category specificity in mind and brain. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Cognitive Science*, *5*, 327–344.
- Coppens, P. & Frisinger, D. (2005). Category-specific naming effect in non-brain-damaged individuals. *Brain and Language*, *94*, 61–71.
- Corbett, F., Jefferies, E., Burns, A. & Lambon Ralph, M.A. (2012). Unpicking the semantic impairment in Alzheimer's disease: qualitative changes with disease severity. *Behavioural neurology*, *25*, 23–34.
- Craik, F. I. & Bialystok, E. (2006). Cognition through the lifespan: mechanisms of change. *Trends in cognitive sciences*, *10*, 131–138.
- Cuetos, F., Rodríguez-Ferreiro, J., Sage, K. & Ellis, A.W. (2012). A fresh look at the predictors of naming accuracy and errors in Alzheimer's disease. *Journal of neuropsychology*, *6*, 242–256.
- Drag, L.L. & Bieliauskas, L.A. (2010). Contemporary review 2009: cognitive aging. *Journal of geriatric psychiatry and neurology*, *23*, 75–93.
- Duarte, L.R., Marquie, L., Marquie, J.-C., Terrier, P. & Ousset, P.-J. (2009). Analyzing feature distinctiveness in the processing of living and non-living concepts in Alzheimer's disease. *Brain and Cognition*, *71*, 108–117.
- Duarte, L.R. & Robert, C. (2014). Semantic richness influences naming pictures in old age and in Alzheimer's disease. *Journal of Neurolinguistics*, *31*, 55–68.
- Flanagan, K.J., Copland, D.A., Chenery, H.J., Byrne, G.J. & Angwin, A.J. (2013). Alzheimer's disease is associated with distinctive semantic feature loss. *Neuropsychologia*, *51*, 2016–2025.
- Folstein, M.F., Folstein, S.E. & McHugh, P.R. (1975). “Mini-Mental State”— a practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *Journal of Psychiatric Research*, *12*, 189–198.

- Forbes-McKay, K.E. & Venneri, A. (2005). Detecting subtle spontaneous language decline in early Alzheimer's disease with a picture description task. *Neurological sciences*, *36*, 243–254.
- François, S., Angel, L., Salmon, E., Bastin, C. & Collette, F. (2018). The effect of ageing on the neural substrates of incidental encoding leading to recollection or familiarity. *Brain and cognition*, *126*, 1–12.
- Funnell, E. & Sheridan, J. (1992). Categories of knowledge? Unfamiliar aspects of living and nonliving things. *Cognitive Neuropsychology*, *9*, 135–153.
- Gaffan, D. & Heywood, C.A. (1993). A spurious category-specific visual agnosia for living things in normal human and nonhuman primates. *Journal of Cognitive Neuroscience*, *5*, 118–128.
- Gerlach, C. & Gainotti, G. (2016). Gender differences in category-specificity do not reflect innate dispositions. *Cortex*, *85*, 46–53.
- Gerlach, C. & Marques, J.F. (2014). Visual complexity exerts opposing effects on object categorization and identification. *Visual Cognition*, *22*, 751–769.
- Glisky, E.L. (2007). Changes in cognitive function in human aging. *Brain aging: Models, methods, and mechanisms*, 3–20.
- Harada, C.N., Natelson Love, M.C. & Triebel, K.L. (2014). Normal cognitive aging. *Clinics in geriatric medicine*, *29*, 737–752.
- Hasher, L. & Zacks, R.T. (1988). Working memory, comprehension, and aging: A review and a new view. *The psychology of learning and motivation*, *22*, 193–225.
- Henneges, C., Reed, C., Chen, Y.F., Dell'Agnello, G. & Lebec, J. (2016). Describing the sequence of cognitive decline in Alzheimer's disease patients: Results from an observational study. *Journal of Alzheimer's Disease*, *52*, 1065–1080.
- Hernandez, M., Costa, A., Juncadella, M., Sebastian-Galles, N. & Reñe, R. (2008). Category-specific semantic deficits in Alzheimer's disease: A semantic priming study. *Neuropsychologia*, *46*, 935–946.
- Hillis, A.E. & Caramazza, A. (1991). Category-specific naming and comprehension impairment: A double dissociation. *Brain*, *114*, 2081–2094.
- Hoffman, P. & Morcom, A.M. (2018). Age-related changes in the neural networks supporting semantic cognition: A meta-analysis of 47 functional neuroimaging studies. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, *84*, 134–150.
- Jescheniak, J.D. & Levelt, W.J.M. (1994). Word frequency effects in speech production: Retrieval of syntactic information and of phonological form. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *20*, 824–843.
- Kalénine, S. & Bonthoux, F. (2008). Object manipulability affects children's and adults' conceptual processing. *Psychonomic bulletin & review*, *15*, 667–672.
- Kaplan, E., Goodglass, H. & Weintraub, S. (1983). Boston Naming Test. Philadelphia: Lea & Febiger.

- Karrasch, M., Myllyniemi, A., Latvasalo, L., Söderholm, C., Ellfolk, U. & Laine, M. (2010). The diagnostic accuracy of an incidental memory modification of the Boston Naming Test (memo-BNT) in differentiating between normal aging and mild Alzheimer's disease. *The Clinical Neuropsychologist*, *24*, 1355–1364.
- Kay, J., Coltheart, M. & Lesser, R. (1992). *Psycholinguistic Assessments of Language Processing in Aphasia*. Hove: Psychology Press.
- Lacombe, J., Jolicoeur, P., Grimault, S., Pineault, J. & Joubert, S. (2015). Neural changes associated with semantic processing in healthy aging despite intact behavioral performance. *Brain and language*, *149*, 118–127.
- Laiacona, M., Barbarotto, R. & Capitani, E. (2006). Human evolution and the brain representation of semantic knowledge: Is there a role for sex differences? *Evolution and Human Behavior*, *27*, 158–168.
- Laisney, M., Giffard, B., Belliard, S., De La Sayette, V., Desgranges, B. & Eustache, F. (2011). When the zebra loses its stripes: Semantic priming in early Alzheimer's disease and semantic dementia. *Cortex*, *47*, 35–46.
- Lambon Ralph, M.A., Lowe, C. & Rogers, T.T. (2007). Neural basis of category-specific semantic deficits for living things: Evidence from semantic dementia, HSVE and a neural network model. *Brain*, *130*, 1127–1137.
- Laws, K.R. (2005). “Illusions of normality”: A methodological critique of category-specific naming. *Cortex*, *41*, 842–851.
- Laws, K.R., Adlington, R.L., Gale, T.M., Moreno-Martínez, F.J., & Sartori, G. (2007). A meta-analytic review of category naming in Alzheimer's disease. *Neuropsychologia*, *45*, 2674–2682.
- Laws, K.R., Crawford, J.R., Gnoato, F. & Sartori, G. (2007). A predominance of category deficits for living things in Alzheimer's disease and Lewy body dementia. *Journal of the International Neuropsychological Society*, *13*, 401–409.
- Laws, K.R., Duncan, A. & Tim M. Gale, T.M. (2010). ‘Normal’ semantic–phonemic fluency discrepancy in Alzheimer's disease? A meta-analytic study. *Cortex*, *46*, 595–601.
- Laws, K.R., Leeson, V.C., & Gale, T.M. (2002). The effect of ‘masking’ on picture naming. *Cortex*, *38*, 137–147.
- Laws, K.R. & Neve, C. (1999). A ‘normal’ category-specific advantage for naming living things. *Neuropsychologia*, *37*, 1263–1269.
- Lehrner, J., Coutinho, G., Mattos, P., Moser, D., Pflüger, M., Gleiss, A., ... & Stögmann, E. (2017). Semantic memory and depressive symptoms in patients with subjective cognitive decline, mild cognitive impairment, and Alzheimer's disease. *International psychogeriatrics*, *29*, 1123–1135.
- Libon, D.J., Rascovsky, K., Powers, J., Irwin, D.J., Boller, A., Weinberg, D. ... & Grossman, M. (2013). Comparative semantic profiles in semantic dementia and Alzheimer's disease. *Brain*, *136*, 2497–2509.

- Luo, L. & Craik, F. I. (2008). Aging and memory: A cognitive approach. *Canadian Journal of Psychiatry*, 53, 346–353
- Luotonen, I. & Renvall, K. *Julkaisematon arviointipatteristo* (vain tutkimuskäyttöön). Psykologian ja logopedian laitos. Turun yliopisto.
- Marra, C., Ferraccioli, M. & Gainotti, G. (2007). Gender-related dissociations of categorical fluency in normal subjects and in subjects with alzheimer's disease. *Neuropsychology*, 2, 207–211.
- Martin, A. & Simmons, W.K. (2008). Structural basis of semantic memory. Teoksessa J.H. Byrne (toim.) *Learning and Memory: A Comprehensive Reference*. Oxford, UK: Elsevier, 113–130.
- Mascali, D., DiNuzzo, M., Serra, L., Mangia, S., Maraviglia, B., Bozzali, M. & Giove, F. (2018). Disruption of semantic network in mild Alzheimer's disease revealed by resting-state fMRI. *Neuroscience*, 371, 38–48.
- Masullo, C., Piccininni, C., Quaranta, D., Vita, M.G., Simona Gaudino, S. & Gainotti, G. (2012). Selective impairment of living things and musical instruments on a verbal 'Semantic Knowledge Questionnaire' in a case of apperceptive visual agnosia. *Brain and Cognition*, 80, 155–159.
- Merck, C., Jonin, P.-Y., Vichard, H., Le Moal Boursiquot, S., Leblay, V. & Belliard, S. (2013). Relative category-specific preservation in semantic dementia? Evidence from 35 cases. *Brain and Language*, 124, 257–267.
- Minati, L., Edgington, T., Bruzzone, M.G. & Giaccone, G. (2009). Current concepts in Alzheimer's disease: a multidisciplinary review. *American Journal of Alzheimer's Disease & Other Dementias*, 24, 95–121.
- Moreno-Martínez, F.J. (2010). Size matters: A study on naming and size knowledge in dementia of the Alzheimer type. *Neurocase*, 16, 494–502.
- Moreno-Martinez, F.J., Goñi-Imizcoz, M. & Spitznagel, M.B. (2011). Domain or not domain? That is the question: Longitudinal semantic deterioration in Alzheimer's disease. *Brain and Cognition*, 77, 89–95.
- de Mornay Davies, P. & Funnell, E. (2000). Semantic representation and ease of predication. *Brain and Language*, 73, 92–119.
- Muistisairaudet: käypä hoito -suositus (2017). Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin, Societas Gerontologica Fennican, Suomen Geriatri -yhdistyksen, Suomen Neurologisen Yhdistyksen, Suomen Psykogeriatrisen Yhdistyksen ja Suomen Yleislääketieteen Yhdistyksen asettama työryhmä. Haettu 18.9.2018 osoitteesta <http://www.kaypahoito.fi/web/kh/suosituksset/suositus?id=hoi50044>.
- Nebes, R.D. (1989). Semantic memory in Alzheimer's disease. *Psychological Bulletin*, 106, 377–394.
- Nummenmaa, L. (2005). Efektikoko psykologisessa tutkimuksessa. *Psykologia* 40, 5–6, 559–567.

- Panis, S., Torfs, K., Gillebert, C.R., Wagemans, J. & Humphreys, G.W. (2017). Neuropsychological evidence for the temporal dynamics of category-specific naming. *Visual cognition*, 25, 79–99.
- Pekkala, S. (2006). Katsaus Alzheimerin tautiin liittyvistä kielellisistä vaikeuksista. *Puhe ja kieli*, 26, 141–155.
- Perri, R., Carlesimo, G.A., Zannino, G.D., Mauri, M., Muolo, B., Pettenati, C. & Caltagirone, C. (2003). Intentional and automatic measures of specific-category effect in the semantic impairment of patients with Alzheimer's disease. *Neuropsychologia*, 41, 1509–1522.
- Poutiainen, E., Kalska, H., Laasonen, M., Närhi, V. & Räsänen, P. (2010). Trail Making -testi. Helsinki: Psykologien Kustannus Oy.
- Pulliaainen, V., Hokkanen, L., Salo, J. & Hänninen, T. (1999). CERAD kognitiivinen tehtäväsarja. *Käsikirja. [Manual of the Finnish version of the CERAD]*. Kuopio, Suomen Alzheimeritutkimusseura ry.
- Ramscar, M., Hendrix, P., Shaoul, C., Milin, P. & Baayen, H. (2014). The myth of cognitive decline: Non-linear dynamics of lifelong learning. *Topics in cognitive science*, 6, 5–42.
- Reilly, J., Peelle J.E., Antonucci S.M. & Grossman, M. (2011). Anomia as a marker of distinct semantic memory impairments in Alzheimer's disease and semantic dementia. *Neuropsychology*, 25, 413–426.
- Renvall, K. (2010). Nimeämisvaikeuksien arviointi ja kuntoutus. P. Korpilahti, O. Aaltonen & M. Laine (toim.) *Kieli ja aivot*. Turku: Turun yliopisto, kognitiivisen neurotieteen tutkimuskeskus, 321–329.
- Rogers, T.T., Ivanoiu, A., Patterson, K. & Hodges, J.R. (2006). Semantic memory in Alzheimer's disease and the frontotemporal dementias: A longitudinal study of 236 patients. *Neuropsychology*, 20, 319–335.
- Rogers, T.T., Patterson, K., Jefferies, E. & Lambon Ralph, M.A. (2015). Disorders of representation and control in semantic cognition: Effects of familiarity, typicality, and specificity. *Neuropsychologia*, 76, 220–239.
- Rönnlund, M., Nyberg, L., Bäckman, L. & Nilsson, L.G. (2005). Stability, growth, and decline in adult life span development of declarative memory: cross-sectional and longitudinal data from a population-based study. *Psychology and aging*, 20, 3.
- Snodgrass, J.G. & Vanderwart, M.A. (1980). A standardised set of 260 pictures: Norms for name agreement, familiarity and visual complexity. *Journal of Experimental Psychology: General*, 6, 174–215.
- Snowden, J.S. (2015). Semantic memory. Teoksessa J.D. Wright (toim.) *International encyclopedia of social & behavioral sciences*. Amsterdam: Elsevier.
- Soininen, H. & Hänninen, T. (2015). Muistioireiden taudinmäärittäminen. Teoksessa T. Erkinjuntti, A. Remes, J. Rinne & H. Soininen (toim.) *Muistisairaudet*. Helsinki: Duodecim. 81–89.
- Spreng, R.N. & Turner, G.R. (2019). The shifting architecture of cognition and brain function in older adulthood. *Perspectives on Psychological Science*, 14, 523–542.

- Stern, Y. (2002). What is cognitive reserve? Theory and research application of the reserve concept. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 8, 448–460.
- Swinburn, K., Porter, G. & Howard, D. (2004). Comprehensive aphasia test. Hove, Sussex: Psychology Press.
- Taler, V. & Phillips, N.A. (2008). Language performance in Alzheimer's disease and mild cognitive impairment: a comparative review. *Journal of clinical and experimental neuropsychology*, 30, 501–556.
- Tchakoute, C.T., Sainani, K.L. & Henderson, V.W. (2017). Semantic memory in the clinical progression of Alzheimer disease. *Cognitive and Behavioral Neurology*, 30, 81–89.
- Tippett, L.J., Meier, S.L., Blackwood, K. & Diaz-Asper, C. (2007). Category specific deficits in Alzheimer's disease: Fact or artefact? *Cortex*, 43, 907–920.
- Turnbull, O.H. & Laws, K.R. (2000). Loss of stored knowledge of object structure: Implications for “category-specific” deficits. *Cognitive Neuropsychology*, 17, 365–389.
- Tyler, L.K. & Moss, H.E. (2001). Towards a distributed account on conceptual knowledge. *Trends in Cognitive Sciences*, 5, 244–252.
- Tyler, L.K., Moss, H.E & Devlin, J.T. (2002). The emergence of category-specific deficits in a distributed semantic system. Teoksessa E.M.E. Forde & G.W. Humphreys (toim.) *Category-specificity in brain and mind*. Hove, UK: Psychology Press, 115–148.
- Tyler, L.K., Moss, H.E., Durrant-Peatfield, M.R. & Levy, J.P. (2000). Conceptual structure and the structure of concepts: A distributed account of category-specific deficits. *Brain and Language*, 75, 195–231.
- Verhaegen, C. & Poncelet, M. (2013). Changes in naming and semantic abilities with aging from 50 to 90 years. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 19, 119–126.
- Verma, M. & Howard, R.J. (2012). Semantic memory and language dysfunction in early Alzheimer's disease: a review. *International Journal of Geriatric Psychiatry*, 27, 1209–1217.
- Ward, J. (2015). *The student's guide to cognitive neuroscience*. Hove, UK: Psychology Press.
- Warrington, E.K. & Shallice, T. (1984). Category specific semantic impairments. *Brain*, 107, 829–854.
- Whatmough, C., Chertkow, H., Murtha, S., Templeman, D., Babins, L. & Kelner, N. (2003). The semantic category effect increases with worsening anomia in Alzheimer's type dementia. *Brain and language*, 84, 134–147.
- Whitworth, A., Webster, J. & Howard, D. (2014). A cognitive neuropsychological approach to assessment and intervention in aphasia: A clinician's guide. Hove, UK: Psychology Press.
- Wilkins, A.J. (1971). Conjoint frequency, category size, and categorization time. *Journal of verbal learning and verbal behavior*, 10, 382–385.

Zannino, G.D., Perri, R., Carlesimo, G.A., Pasqualetti, P. & Caltagirone, C. (2002). Category-specific impairment in patients with Alzheimer's disease as a function of disease severity: A cross-sectional investigation. *Neuropsychologia*, 40, 2268–2279.



Tutkimuksen nimi: **Sanojen merkitysten ymmärtäminen katoaa - Afaattisten ja Alzheimerin tautia sairastavien henkilöiden tiedonkäsittelyn ja aivoradastojen erot**

Hyvä vastaanottaja,

Pyydän teitä osallistumaan väitöstutkimukseeni, jossa tavoitteena on saada uutta tietoa kielellisestä tiedonkäsittelystä terveillä sekä afaattisilla ja Alzheimerin tautia sairastavilla henkilöillä. Tutkimus auttaa kehittämään uusia menetelmiä puheterapeuttiseen arviointiin ja kuntoutukseen.

Sovellutte tutkimukseen, jos:

- Olette 60–79-vuotias, eikä teillä ole merkittävää kuulo- tai näköhäiriötä (silmälasit ja kuulokoje sallittu)
- Äidinkielenne on suomi
- Teillä ei ole todettu neurologisia sairauksia (esim. Alzheimerin tauti, aivoverenkierrohäiriö)

Tutkimuksen suorittaminen:

- Tutkimuksessa käytetään kielellisiä arviointitehtäviä (ns. kynä-paperi-tehtäviä), joissa teitä pyydetään esimerkiksi nimeämään ja lajittelemaan kuvia sekä yhdistämään sana ja kuva.
- Tehtävät tehdään tutkijan läsnä ollessa ja käyntikerroilta kerätään ääni- tai videotallenteita
- Kielelliseen arviointiin liittyvien tutkimuskäyntien arvioitu määrä: 2–5
- Yksittäisen tutkimuskäynnin arvioitu kesto: 60 minuuttia
- Tapaamiskerrat suoritetaan sellaisessa teille parhaiten sopivassa ympäristössä, joka soveltuu tutkimuksen kannalta aineistonkeruupaikaksi (esim. Turun yliopiston tutkimushuone tai tutkittavan koti)
- Osalle tutkittavista suoritetaan aivoratojen kuvantamistutkimus (DTI). Tästä on tutkittaville erillinen tiedote ja tutkittavalta pyydetään erillinen lupa.

Tutkimuksen eettisyys:

- Tutkimuksessa toimitaan Varsinais-Suomen sairaanhoitopiirin eettisten periaatteiden mukaisesti
- Tutkimukseen osallistuminen on vapaaehtoista ja maksutonta. Osallistumisesta ei makseta palkkiota. Tutkimuksen voi halutessaan keskeyttää sen missä vaiheessa tahansa.
- Tutkittavan tunnistetiedot tulevat vain tutkimusryhmän tietoon.



Tiedote tutkittavalle / Terveet ikääntyneet henkilöt
Ida Luotonen

Tutkimuksen nimi: **Sanojen merkitysten ymmärtäminen katoaa - Afaattisten ja Alzheimerin tautia sairastavien henkilöiden tiedonkäsittelyn ja aivoradastojen erot**

- Tutkimuksen tiedot kerätään tutkimusrekisteriin, joka sisältää tutkimukseen liittyvät asiakastiedot (nimi, syntymäaika, yhteystiedot, muut taustatiedot, lupalomakkeet), tutkimuksen aikaiset äänitykset ja videoinnit, testaus- ja arviointilomakkeet sekä pyydettyä tehty yhteenvetot suoriutumisesta.

Mikäli haluatte osallistua tutkimukseen:

- Pyydämme teitä täyttämään seuraavat kolme lomaketta, jotka tulivat tämän tiedotteen mukana:
 - suostumuslomake
 - taustatietolomake
 - suostumus video- ja äänitallennukseen sekä tutkimusmateriaalin arkistointiin ja jatkokäyttöön
- Lomakkeet palautetaan tutkijalle oheisessa kirjekuoressa
- Lomakkeiden palaututtua tutkija ottaa teihin yhteyttä tutkimusajan sopimiseksi

Mikäli teillä on kysyttävää tai haluatte lisätietoja, vastaamme mielellämme.

Tutkimuksen suorittaja:

Ida Luotonen, yliopisto-opettaja, puheterapeutti, FM, ieluot@utu.fi, p. 040 595 1919

Tutkimuksen vastuhenkilöt:

Kati Renvall, yliopistonlehtori, puheterapeutti, FT, kati.renvall@utu.fi

Pirjo Korpilahti, emerita professori, puheterapeutti, FT, pirjo.korpilahti@utu.fi

Tutkimuksen nimi: **Sanojen merkitysten ymmärtäminen katoaa - Afaattisten ja Alzheimerin tautia sairastavien henkilöiden tiedonkäsittelyn ja aivoradastojen erot**

Hyvä vastaanottaja,

Pyydän teitä osallistumaan väitöstutkimukseeni, jossa tavoitteena on saada uutta tietoa kielellisestä tiedonkäsittelystä terveillä sekä afaattisilla ja Alzheimerin tautia sairastavilla henkilöillä. Tutkimus auttaa kehittämään uusia menetelmiä puheterapeuttiseen arviointiin ja kuntoutukseen.

Sovellutte tutkimukseen, jos:

- Olette 60–79-vuotias, eikä teillä ole merkittävää kuulo- tai näköhäntää (silmälasit ja kuulokoje sallittu)
- Äidinkielenne on suomi
- Sairastatte Alzheimerin tautia (lievä tai keskivaihe)
- Teillä ei ole todettu muita neurologisia sairauksia (esim. aivoverenkiertohäiriö)

Tutkimuksen suorittaminen:

- Tutkimuksessa käytetään kielellisiä arviointitehtäviä (ns. kynä-paperi-tehtäviä), joissa teitä pyydetään esimerkiksi nimeämään ja lajittelemaan kuvia sekä yhdistämään sana ja kuva.
- Tehtävät tehdään tutkijan läsnä olessa ja käyntikerroilta kerätään ääni- tai videotallenteita
- Kielelliseen arviointiin liittyvien tutkimuskäyntien arvioitu määrä: 5
- Yksittäisen tutkimuskäynnin arvioitu kesto: 60 minuuttia
- Tapaamiskerrat suoritetaan sellaisessa teille parhaiten sopivassa ympäristössä, joka soveltuu tutkimuksen kannalta aineistonkeruupaikaksi (esim. Turun yliopiston tutkimushuone tai tutkittavan koti)
- Osalle tutkittavista suoritetaan aivoratojen kuvantamistutkimus (DTI). Tästä on tutkittaville erillinen tiedote ja tutkittavalta pyydetään erillinen lupa.

Tutkimuksen eettisyys:

- Tutkimuksessa toimitaan Varsinais-Suomen sairaanhoitopiirin eettisten periaatteiden mukaisesti
- Tutkimukseen osallistuminen on vapaaehtoista ja maksutonta. Osallistumisesta ei makseta palkkiota. Tutkimuksen voi halutessaan keskeyttää sen missä vaiheessa tahansa.

Tutkimuksen nimi: **Sanojen merkitysten ymmärtäminen katoaa - Afaattisten ja Alzheimerin tautia sairastavien henkilöiden tiedonkäsittelyn ja aivoradastojen erot**

- *****
- Sekä tutkittava että tutkittavan läheinen allekirjoittavat suostumuslomakkeen. Läheinen todistaa allekirjoituksellaan, että hän ja tutkittava ovat saaneet tutkimuksesta riittävästi tietoa ja että tutkittava ymmärtää sitoutuvansa koehenkilöksi tähän tutkimukseen.
 - Tutkittavan tunnistetiedot tulevat vain tutkimuksen suorittajan ja vastuuhenkilöiden tietoon.
 - Tutkimuksen tiedot kerätään tutkimusrekisteriin, joka sisältää tutkimukseen liittyvät asiakastiedot (nimi, syntymäaika, yhteystiedot, muut taustatiedot, lupalomakkeet), tutkimuksen aikaiset äänitykset ja videoinnit, testaus- ja arviointilomakkeet sekä pyydettyä tehty yhteenvedot suoriutumisesta.

Mikäli haluatte osallistua tutkimukseen:

- Pyydämme teitä täyttämään seuraavat kolme lomaketta, jotka tulivat tämän tiedotteen mukana:
 - suostumuslomake
 - taustatietolomake
 - suostumus video- ja äänitallennukseen sekä tutkimusmateriaalin arkistointiin ja jatkokäyttöön
- Tämän jälkeen tutkija ottaa teihin yhteyttä tutkimusajan sopimiseksi

Mikäli teillä on kysyttävää tai haluatte lisätietoja, vastaamme mielellämme.

Tutkimuksen suorittaja:

Ida Luotonen, yliopisto-opettaja, puheterapeutti, FM, ieluot@utu.fi, p. 040 595 1919

Tutkimuksen vastuuhenkilöt:

Kati Renvall, yliopistolehtori, puheterapeutti, FT, kati.renvall@utu.fi

Pirjo Korpilahti, emerita professori, puheterapeutti, FT, pirjo.korpilahti@utu.fi



Turun yliopisto
University of Turku

Suostumusasiakirja /
terveet ikääntyneet henkilöt
Ida Luotonen

ID (tutkija täyttää):

Tutkimuksen nimi: **Sanojen merkitysten ymmärtäminen katoaa - Afaattisten ja Alzheimerin tautia sairastavien henkilöiden tiedonkäsittelyn ja aivoradastojen erot**

SUOSTUMUSASIAKIRJA

Tutkimuksen tekijä: Ida Luotonen
Vastuuhenkilöt: Kati Renvall, Pirjo Korpilahti

Tutkimukseen osallistuja: _____

Syntymäaika: _____

Kotiosoite: _____

Puhelinnumero: _____

Olen saanut, lukenut ja ymmärtänyt tutkimuksesta kertovan tiedotteen. Olen saanut riittävän selvityksen tutkimuksesta ja sen yhteydessä suoritettavasta tietojen keräämisestä, käsittelystä ja luovuttamisesta. Kaikki minusta tutkimuksen aikana kerättävät tiedot käsitellään luottamuksellisesti. Olen saanut riittävät vastaukset kaikkiin kysymyksiini tutkimukseen liittyen.

Minulla on ollut riittävästi aikaa harkita osallistumistani tutkimukseen ja tiedän, että voin vetäytyä tutkimuksesta missä vaiheessa tahansa ilman seuraamuksia. Olen tietoinen siitä, että mikäli perun suostumukseni, minusta suostumuksen peruuttamiseen mennessä kerättyjä tietoja käytetään osana tutkimusaineistoa.

Allekirjoituksellani vahvistan osallistumiseni tähän tutkimukseen ja suostun vapaaehtoisesti tutkittavaksi.

Paikka ja aika

Osallistujan allekirjoitus ja nimenselvennys

Tutkimuksen yhteyshenkilön allekirjoitus:

Paikka ja aika

Ida Luotonen

Alkuperäinen allekirjoitettu suostumusasiakirja sekä kopio tutkimustiedotteesta säilytetään Turun yliopiston logopedian oppiaineen arkistossa. Tutkimustiedote ja kopio allekirjoitetusta suostumuksesta annetaan tutkittavalle.





Turun yliopisto
University of Turku

Suostumusasiakirja /
Alzheimerin tauti
Ida Luotonen

ID (tutkija täyttää):

Tutkimuksen nimi: **Sanojen merkitysten ymmärtäminen katoaa - Afaattisten ja Alzheimerin tautia sairastavien henkilöiden tiedonkäsittelyn ja aivoradastojen erot**

SUOSTUMUSASIAKIRJA

Tutkimuksen tekijä: Ida Luotonen
Vastuuhenkilöt: Kati Renvall, Pirjo Korpilahti

Tutkimukseen osallistuja: _____

Syntymäaika: _____

Kotiosoite: _____

Puhelinnumero: _____

Olen saanut, lukenut ja ymmärtänyt tutkimuksesta kertovan tiedotteen. Olen saanut riittävän selvityksen tutkimuksesta ja sen yhteydessä suoritettavasta tietojen keräämisestä, käsittelystä ja luovuttamisesta. Kaikki minusta tutkimuksen aikana kerättävät tiedot käsitellään luottamuksellisina. Olen saanut riittävät vastaukset kaikkiin kysymyksiini tutkimukseen liittyen.

Minulla on ollut riittävästi aikaa harkita osallistumistani tutkimukseen ja tiedän, että voin vetäytyä tutkimuksesta missä vaiheessa tahansa ilman seuraamuksia. Olen tietoinen siitä, että mikäli perun suostumukseni, minusta suostumuksen peruuttamiseen mennessä kerättyjä tietoja käytetään osana tutkimusaineistoa.

Allekirjoituksellani vahvistan osallistumiseni tähän tutkimukseen ja suostun vapaaehtoisesti tutkittavaksi.

Paikka ja aika _____ Osallistujan allekirjoitus ja nimenselvennys

_____ Läheisen allekirjoitus ja nimenselvennys

Tutkimukseen osallistuva henkilö ei kykene kirjoittamaan nimeään, mutta antaa suostumuksen tutkimukseen. Suullinen suostumus on annettu yhden tutkimuksesta riippumattoman todistajan läsnä ollessa ja varmistettu tiedotteen liitteen avulla.

Paikka ja aika _____ Todistajan allekirjoitus ja nimenselvennys

Tutkimuksen yhteyshenkilön allekirjoitus:

Paikka ja aika _____ Ida Luotonen

Alkuperäinen allekirjoitettu suostumusasiakirja sekä kopio tutkimustiedotteesta säilytetään Turun yliopiston logopedian oppiaineen arkistossa. Tutkimustiedote ja kopio allekirjoitetusta suostumuksesta annetaan tutkittavalle.