

# KATSAUS ALZHEIMERIN TAUTIIN LIITTYVISTÄ KIELELLISISTÄ VAIKEUKSISTA

Seija Pekkala, Puhetieteiden laitos, Helsingin yliopisto

Alzheimerin tauti (AT) on yleisin dementiaa aiheuttava etenevä sairaus, joka vaikuttaa ihmisen käyttäytymiseen, persoonallisuuteen ja sosiaalisiin taitoihin. Siihen liittyy useiden kognitiivisten toimintojen heikkenemistä, mukaan lukien muistivaikeudet ja kielelliset vaikeudet, joita voi esiintyä jo taudin varhaisessa vaiheessa. AT:n edetessä kielellisiä vaikeuksia esiintyy enenevässä määrin. Kielellisen prosessoinnin kannalta hyvin ratkaisevia ovat semanttisen muistin organisaation ja toiminnan muutokset, joiden seurauksena AT:a sairastavilla henkilöillä esiintyy vaikeuksia hahmottaa sanojen välisiä semanttisia suhteita (Laatu ym., 1997). Semanttisista vaikeuksista johtuen heidän on usein vaikeaa osallistua keskusteluun, ymmärtää kompleksisia kielellisiä rakenteita sekä tuottaa puhetta (Orange & Ryan, 2000). Semanttisen muistin toimintahäiriön taustalla voi olla sen organisaation rappeutuminen, sen sisältämän semanttisen tiedon kato, prosessointivaikeudet (Chertkow & Bub, 1990) sekä toiminnanohjaukselliset syyt (Bayles, 2003). Viime aikoina raportoidut havainnot AT:ssa esiintyvistä poikkeavasta fonologisesta ja morfo-syntaktisesta prosessoinnista ovat vahvistaneet käsitystä siitä, että AT:n kielellisten vaikeuksien taustalla olisikin koko mentaalisen leksikon toiminnan heikkeneminen (Croot ym., 2000; Faust ym., 2004; Harasty ym., 2001; Pekkala, 2004).

**Avainsanat:** Alzheimerin tauti, semanttinen muisti, kielelliset vaikeudet, nimeämisvaikeudet.

## ALZHEIMERIN TAUDIN ETIOLOGIA JA PATOGENEESI

Alzheimerin tauti (AT) on yleisin dementiaa aiheuttava sairaus, jossa esiintyy erilaisia kognitiivisia muutoksia kuten muistivaikeuksia ja kielellisiä vaikeuksia sekä apraksiaa, visuospatiaalisia hahmotusvaikeuksia ja toiminnanohjauksen heikkenemistä. Näiden seurauksena henkilön ammatilliset ja sosiaaliset taidot sekä selviytyminen arkipäivän askareista heikkenevät (American Psychiatric Association, 1994; Maurer, Ihl & Frölich, 1993: 5; Pirttilä & Erkinjuntti, 2001). AT:n esiintyvyys lisää-

tyy vanhemmissa ikäluokissa: alle 65-vuotiaista henkilöistä tauti on arvioitu olevan 0,5 %:lla, 65–70-vuotiailla 1 %:lla ja 85 vuotta täyttäneillä 30 %:lla (Pirttilä & Erkinjuntti, 2001). Tautia tavataan enemmän naisilla kuin miehillä (Lobo, Launer, Fratiglioni, Andersen, Di Carlo, Breteler ym., 2000).

AT:a on kahta tyyppiä: perinnöllinen ja sporadinen muoto. Perinnöllinen AT esiintyy vain pienellä osalla (1–2 %) tautia sairastavista henkilöistä (Pirttilä & Erkinjuntti, 2001). Se alkaa varhain, yleensä ennen 60. ikävuotta, ja sen aiheuttavat kolmessa eri geenissä tapahtuneet mutaatiot. AT:n sporadinen muoto kehittyy perinnöllistä muotoa myöhemmin. Sille voivat altistaa useat tekijät kuten korkea ikä, suvussa esiintyvä dementia, apolipoproteiini E:n (ApoE) alleeli  $\epsilon 4$ , naissukupuoli, alhainen

Kirjoittajan yhteystiedot:  
Seija Pekkala, Puhetieteiden laitos  
PL 9 (Siltavuorenpenger 20 A)  
00014 Helsingin yliopisto  
Sähköposti: seija.pekkala@helsinki.fi

älykkyys, alhainen koulutustaso, masennus, äidin myöhäinen raskausikä, Downin syndrooma, päähän kohdistuneet iskut, kilpirauhasen liikatoiminta, aivoverenkierron ongelmat, tulehdukset, korkea kolesteroli, virukset, myrkyt ja erilaiset ympäristötekijät (Cummings, Vinters, Cole, & Khachaturian, 1998; Erkinjuntti, Rinne & Soininen, 2001; Fratiglioni, Launer, Andersen, Breteler, Copeland, Dartigues ym., 2000; Maurer ym., 1993: 5–14, 69–74; Pirttilä & Erkinjuntti, 2001).

AT:iin liittyvät neuropatologiset muutokset alkavat kehittyä jopa 20–30 vuotta ennen ensimmäisten oireiden ilmenemistä. Tyypillisiä muutoksia ovat hermosolukato erityisesti ohimolohkon keskialueella, isoaivokuoreen kertyneet amyloidiplakit sekä hermosolujen sisäiset hyperfosforyloidusta tau-proteiinista koostuvat neurofibrillivyyhdet (Cummings ym., 1998; Maurer ym., 1993: 51–67; Tienari & Haltia, 2001). Neuropatologiset muutokset kohdistuvat erityisesti ohimolohkon sisäosiin, transentorinaaliseen ja entorinaaliseen aivokuoreen, hippokampukseen sekä niiden välisten hermora-toihin sekä etuaivojen alueelta aivokuorelle kulkevaan kolinergiseen rataan. Näiden alueiden ja ratojen vaurioitumisen seurauksena muistitoiminnot, oppiminen, tarkkaavuus ja vireystilan säätely heikkenevät (Braak & Braak, 1991, 1996; Tienari & Haltia, 2001). Kliinisin kriteerein AT:n esiintymistodennäköisyys voidaan määritellä 85–90 %:ssa tapauksista (Cummings ym., 1998; Pirttilä & Erkinjuntti, 2001), mutta diagnoosi varmistuu vasta aivobiopsian tai useimmiten ruumiinavauksen yhteydessä (Cummings ym., 1998). Todennäköisen AT:n diagnoosiin tarvitaan kliinisten havaintojen lisäksi neuropsykologinen arviointi, aivojen kuvaaminen (esim. MRI) sekä laboratorio- ja neurofysiologia tutkimuksia (Maurer ym., 1993: 21–50; Pirttilä & Erkinjuntti, 2001).

## **ALZHEIMERIN TAUDIN ERI VAIHEET JA NIIHIN LIITTYVÄT KOGNITIIVISET JA KIELELLISET MUUTOKSET**

AT etenee tyypillisin vaihein melko hitaasti ja tasaisesti (Maurer ym., 1993: 5; Pirttilä & Erkinjuntti, 2001). Prekliinisessä, hyvin varhaisessa AT:n vaiheessa, tarkkaavuus, episodinen muisti, kielellisten abstraktioiden hallinta ja visuospatiaaliset toiminnot voivat heikentyä (Pirttilä & Erkinjuntti, 2001; Ylikoski, Ylikoski, Keskivaara, Tilvis, Sulkava & Erkinjuntti, 1999). Muutokset vastaavat ohimolohkon transentorinaalisen ja entorinaalisen aivokuoren muutoksia (Braak & Braak; 1991, Pirttilä & Erkinjuntti, 2001). Varhaisessa vaiheessa kognitiiviset muutokset ovat hyvin lieviä mutta jo ilmeisiä, ja henkilö voi olla niistä tietoinen (Pirttilä & Erkinjuntti, 2001; Pulliainen & Kuikka, 1998). Tärkein muutos on muistihäiriö; ennen kaikkea episodinen muisti on häiriintynyt ja uuden oppiminen ja mieleen palauttaminen on vaikeaa. Toiminnan suunnittelu ja toimeenpano (Pirttilä & Erkinjuntti, 2001) sekä sanojen löytäminen (Forbes-McKay & Venneri, 2005; Forbes, Venneri & Shanks, 2002) ovat vaikeutuneet. Kognitiivisen tason laskun taustalla on entorinaalisen alueen tuhoutuminen ja neurofibrillimuutosten esiintyminen hippokampuksessa ja sen lähellä olevissa limbisissä alueissa (Braak & Braak, 1991, 1996; Pirttilä & Erkinjuntti, 2001).

Lievässä AT:n vaiheessa esiintyy vaikeampia neurologisia ja kognitiivisia muutoksia kuin taudin varhaisessa vaiheessa. Havaintotoiminnot kuten kuulonvarainen erotte-lu, psykomotorinen nopeus ja eksekutiiviset toiminnot (suunnittelu, joustavuus, monitorointi) sekä huomion suuntaaminen häiriintyvät (Almkvist & Bäckman, 1993; Pulliainen & Kuikka, 1998). Vaikeudet tulevat esille etenkin monimutkaisempien toiminto-

jen yhteydessä. Lyhytkestoinen ja semanttinen muisti voivat heikentyä, mutta proseduraalinen muisti voi säilyä toimintakykyisenä pitempäänkin (muistin rakenteesta ks. Herkman, tässä julkaisussa). Visuospatiaalissa toiminnoissa esiintyy puutteita ja apraksia voi häiritä motorisia toimintoja (Travniczek-Marterr, Danielczyk, Simanyi & Fischer, 1993). Tässä AT:n vaiheessa voi ilmetä keskittymis- ja orientaatio-ongelmia, samoin kuin psyykkisiä ongelmia (Erkinjuntti ym., 2001; Pirttilä & Erkinjuntti, 2001; Pulliainen & Kuikka, 1998). Henkilön toiminnalliset kyvyt ja sosiaaliset suhteet yleensä rajoittuvat, mutta hän kykenee asumaan itsenäisesti.

Lievässä vaiheessa AT:a sairastavan henkilön keskustelutaidot ovat yleensä normaalit, mutta joillakin voi olla vaikeuksia keskustelun aloituksessa, aloitteiden keksimisessä, puheenaiheen ja kerronnan ylläpidossa sekä keskustelun seuraamisessa (ks. taulukko 1). Puheen prosodiassa, artikulaatiossa ja puhenopeudessa ei yleensä ilmene muutoksia (Orange & Ryan, 2000). Sananlöytämisaikavaikeudet ovat melko yleisiä (Bucks, Singh, Cuerden & Wilcock, 2000) ja niitä pyritään kiertämään semanttisesti tyhjien sanojen, kiertoilmauksien, pronominiin lisääntyneen käytön ja semanttisten parafasioiden avulla (Bucks ym., 2000; Croot, Hodges, Xuereb & Patterson, 2000; Orange & Ryan, 2000; Ripich, Carpenter, Ziol, 2000; Ripich & Ziol, 1998). Konkreettisen ja yksinkertaisen, hyvin strukturoidun kielen ymmärtäminen on säilynyt, mutta abstraktin kielen, kuten huumorin, analogioiden, sarkasmin ja metaforien tai monimutkaisten kieliopillisten rakenteiden ymmärtäminen voi olla puutteellista (Grossman, Mickanin, Onishi & Hughes, 1996; Herkman, tässä julkaisussa; Kontiola, Laaksonen, Sulkava & Erkinjuntti, 1990; Orange & Ryan, 2000; Ripich & Ziol, 1998; vrt. Papagno, 2001). Luke-

misen ymmärtäminen ja luova kirjoittamisen vaikeutuvat, vaikka mekaaniset luku- ja kirjoitustaidot säilyvätkin pitkään (Kempler, 1995; Luzzatti, Laiacina & Agazzi, 2003). Lievän vaiheen kognitiiviset muutokset ovat yhteydessä nk. neokortikaaliseen vaiheeseen, jossa erityisesti entorinaalinen alue, hippokampus ja limbinen alue sekä kolinerginen rata ovat vaurioituneet ja muutoksia on voinut tapahtua myös assosiaatioalueilla otsalohkon etuosissa ja ohimo- ja päälakilohkossa (Braak & Braak, 1991, 1996; Pirttilä & Erkinjuntti, 2001).

AT:n keskivaikeassa vaiheessa lyhytkestoinen muisti on kapasiteetiltaan hyvin rajoittunut, tavarat menevät hukkaan ja AT:a sairastavat henkilöt kyselevät samoja asioita uudelleen ja uudelleen (Erkinjuntti ym., 2001; Pirttilä & Erkinjuntti, 2001). Muistituet eivät useinkaan auta selviytymään arkitoimista. Aika- ja paikkaorientaatio on heikentynyt ja agnosia, apraksia ja toiminnanohjauksen vaikeudet ovat ilmeisiä. Arkiaskareiden suorittaminen vaikeutuu.

Keskivaikeassa vaiheessa henkilöllä on huomattavia vaikeuksia puheen tuotossa ja ymmärtämisessä (ks. taulukko 1, s. 144). Sananlöytämisaikavaikeudet lisääntyvät, sanavarasto supistuu ja tyhjän, merkityksettömän, puheen määrä kasvaa. Kiertoilmauksia ja semanttisia parafasioita esiintyy enenevässä määrin. Kyvyt osallistua keskusteluun ovat heikot. Vuorottelu, vastaaminen kysymyksiin, stereotyyppien käyttö ja sosiaaliset rutiinit (esim. tervehdykset) voivat onnistua, mutta puheen sisältö voi olla epämääräistä (Hier, Hagenlocker & Shindler, 1985; Obler & Albert, 1981; Ripich ym., 2000; Ripich & Ziol, 1998; ks. Lindholm, tässä julkaisussa). AT:a sairastava henkilö toistaa usein samoja sanoja ja ajatuksia. Hän unohtaa helposti puheenaiheen ja voi puhua tilanteeseen nähden sopimattomista tai epärelevantteista aiheista (Croot ym., 2000; Ripich ym., 2000; Ripich & Ziol, 1998). It-

Taulukko 1. Lievään, keskivaikeaan ja vaikeaan Alzheimerin tautiin (AT) liittyvät kielelliset muutokset

Kielellinen osa-alue	Lievä AT	Keskivaikea AT	Vaikea AT
<b>Pragmatiikka</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>keskustelutaidot säilyneet; kykenee ilmaisemaan tarpeensa</li> <li>käyttää kohteliaisuuksia ja kiittolisuuden ilmauksia</li> <li>keskustelun aloittaminen voi olla epäsovinnasta ja epäonnistunutta</li> <li>merkityksellisten lauseiden tuottaminen voi epäonnistua sekavuutta pronomiinien käytössä</li> <li>epämääräisiä, epätäydellisiä ja irrallisia vastauksia</li> <li>vaikeuksia ohjeiden antamisessa, tarinoiden kertomisessa, aiheesta pysymisessä, tilanteiden tulkinnassa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>puutteelliset keskustelutaidot; hallitsee puheenvuorot ja vastaa kysymyksiin, mutta on hukkunut herkkyyden keskustelukumppaniaan kohtaan</li> <li>vaikeuksia pysyä aiheessa ja ymmärtää viittauksia</li> <li>toistaa ajatuksia, puhuu menneestä tai epäolennaisista asioista</li> <li>käyttää stereotyyppisiä ilmauksia</li> <li>epämääräisiä, epätäydellisiä ja irrelevantteja vastauksia</li> <li>ei korjaa puheestaan virheitä</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>heikot keskustelutaidot; huono katsekontaktin ylläpito ja vuorottelu vähän ideoita</li> <li>koherenssin puutetta; sisällyksettömiä ja eriskummallisia lausahduksia</li> <li>huomattava sananlöytämisaikavaikeus</li> <li>perseveraatiota</li> <li>mutismia</li> </ul>
<b>Semantiikka</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>sanojen löytäminen ja sanasujuvuus heikentyneet</li> <li>käyttää kiertoilmaisuja ja eleitä tai lähellä olevia sanoja kompensoimaan sananlöytämisaikavaikeutta</li> <li>abstraktien ja monimutkaisten käsitteiden ymmärtäminen heikentynyt</li> <li>huumorin, sarkasmin ja metaforien ymmärtäminen heikentynyt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>heikko sanasujuvuus</li> <li>sanavarasto on supistunut</li> <li>käyttää kiertoilmauksia sekä virheellisiä ja asiaan kuulumattomia sanasubstituutioita</li> <li>tyhjää puhetta</li> <li>syy- ja seuraussuhteiden ymmärtäminen rajoittunut</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>puheen ymmärtäminen erittäin heikkoa sanasto erittäin rajoittunut</li> <li>jargonia</li> <li>parafasioita</li> <li>ekolaliaa (muiden puheen kaiunomaista toistamista)</li> <li>palilaliaa (oman puheen toistamista)</li> </ul>
<b>Syntaksi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>yleensä ei muutoksia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>vaikeuksia monimutkaisten rakenteiden ymmärtämisessä</li> <li>kieliopillisia virheitä</li> <li>yksinkertaistunut syntaksi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ymmärtää heikosti syntaktisia rakenteita</li> <li>epätäydellisiä lauseita</li> </ul>
<b>Fonologia</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>yleensä säilynyt, mutta fonologisia virheitä voi esiintyä</li> <li>normaali artikulaatio, äänenkorkeus, äänen voimakkuus ja puhenopeus</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>fonologisia ja artikulatorisia vaikeuksia voi ilmetä (esim. virheellisiä aloituksia)</li> <li>parafasiaa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>virheet yleisempiä</li> <li>merkityksettömien äänteiden toistoa</li> </ul>
<b>Lukeminen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>vaikeuksia lukemisen ymmärtämisessä</li> <li>ääneen lukemisen mekaniikka on säilynyt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>vaikeuksia lukemisen ymmärtämisessä</li> <li>tekninen lukutaito säilynyt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>huomattavia vaikeuksia</li> </ul>
<b>Kirjoittaminen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>vaikeuksia spontaanissa kirjoittamisessa</li> <li>tekninen kirjoitustaito säilynyt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>heikentynyt koherenssi ja kirjoittamisen viimeistely</li> <li>tekninen kirjoitustaito säilynyt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>huomattavia vaikeuksia</li> </ul>

Taulukossa käytetyt lähteet: Croot ym., 2000; Forbes ym., 2002; Forbes-McKay & Venneri, 2005; Fromm & Holland, 1989; Huff, 1988; Kempler, 1995; Orange & Ryan, 2000; Pekkala, 2006; Ripich ym., 2000; Ripich & Zioli, 1998: 476.

sekorjaukset vähenevät ja kyky seurata keskustelua heikentyy. Vetäytyminen sosiaalisista tilanteista lisääntyy (Mentis, Briggs-Whitaker & Gramigna, 1995; Orange, Lubinski & Higginbotham, 1996). Kieliopillisesti monimutkaisten lauseiden käyttö näyttää säilyvän pitkään (Hier ym., 1985; Obler & Albert, 1981), mutta kompleksisen kielen ymmärtäminen on vaikeaa (Fromm & Holland, 1989; Kontiola ym., 1990). Myös yksittäisten, yleistenkin, sanojen merkitysten ymmärtäminen voi olla epävarmaa, mistä voi olla seurauksena erityisesti merkitykseltään samankaltaisten sanojen sekaantumisia (Huff, 1988; Obler & Albert, 1981). AT:n keskivaikeassa vaiheessa kirjoitettu teksti on sisällöltään puutteellista ja luetun ymmärtäminen virheeltä, mutta mekaaninen kirjoittaminen ja lukeminen ovat yleensä säilyneet (Huff, 1988). Keskivaikeassa vaiheessa ohimolohkon keskialueet ovat tuhoutuneet, ja neokortikaalinen atrofia lisääntynyt etuoslohkon ja pääläenlohkon alueilla (Pirttilä & Erkinjuntti, 2001).

AT:n vaikeassa vaiheessa muistitoiminnot ja kielelliset toiminnot ovat vahvasti häiriintyneet (ks. taulukko 1) ja hahmottaminen ja orientaatio aikaan ja paikkaan ovat hyvin heikot (Erkinjuntti ym., 2001; Pirttilä & Erkinjuntti, 2001). Käyttätymisongelmat, apatia ja levottomuus ovat yleisiä, samoin kuin apraksia ja ekstrapyramidaaliset oireet. AT:a sairastavat henkilöt tarvitsevat apua ja ohjausta kaikissa arkipäivän toiminnoissaan. He ovat herkistyneet muille sairauksille ja infektioille. Useimmiten nielemishäiriöistä johtuen AT:a sairastavat henkilöt kuolevat keuhkokuumeeseen (Juva, Valvanne, & Voutilainen, 2001). Vaikeassa vaiheessa henkilön keskustelutaidot ovat erittäin rajalliset. Puhe on epäjohtomukaista ja se voi sisältää merkityksettömiä ja absurdeja ilmauksia (Kempler, 1995; Obler & Albert, 1981; Ripich & Ziol, 1998). Puhe koostuu yleensä

vain muutamasta puheenaiheesta ja sanasta, koska henkilön käytössä oleva sanavarasto on hyvin kaventunut. Foneemiset ja semanttiset parafasiat ovat yleisiä, mutta fonologiset virheet ovat harvoin kielen äännejärjestelmän vastaisia. Ekolaliaa (muiden puheen kaiunomaista toistamista) ja palilaliaa (itsensä toistamista) voi esiintyä. Katsekontaktin luominen ja ylläpitäminen sekä keskustelun vuorovaihdot tuottavat vaikeuksia. Puheen, erityisesti kieliopillisten rakenteiden, ymmärtäminen on hyvin rajoittunutta.

### **SEMANTTISEN MUISTIN HEIKKENEMINEN KIELELLISTEN VAIKEUKSIEN AIHEUTTAJANA**

Kielen ja kommunikaation ongelmat ovat AT:n varhaisia oireita, ja ne muuttuvat taudin edetessä (Kempler, 1995; Martin & Fedio, 1983; Obler & Albert, 1981). Muutokset koskevat useita kielellisiä osa-alueita, ja ne ovat luonteeltaan hyvin heterogeenisiä (ks. taulukko 1). Joissakin tutkimuksissa on osoitettu naisilla olevan miehiä enemmän puheen tuoton ongelmia (Buckwalter, Rizzo, McCleary, Shankle & Henderson, 1996), mutta pitkittäistutkimuksissa tällaista sukupuolten välistä eroa ei ole löydetty (Hebert, Wilson, Gilley, Beckett, Scherr, Bennett ym., 2000). Kielelliset ja kommunikaatioon liittyvät ongelmat painottuvat semanttisiin ja pragmaattisiin vaikeuksiin (ks. taulukko 1). Morfo-syntaktiset taidot ovat AT:ssa suhteellisen hyvin säilyneet (Kavé & Levy, 2003; Kempler ym., 1995; Obler & Albert, 1981; Smith ym., 1989; vrt. Altmann, Kempler & Andersen, 2001; Harasty, Halliday, Xuereb, Croot, Bennett & Hodges, 2001; Obler & Gjerlow, 1999: 94–95, 97–99). Hiljattain on havaittu viitteitä fonologisen prosessoinnin heikkenemisestä jo AT:n lievässä vaiheessa (Croot ym., 2000; Faust, Balota & Mulhaup, 2004; Pekkala, 2006), mutta yleisim-

min fonologiset, samoin kuin motoriset, puheen tuoton vaikeudet ilmenevät vasta myöhemmin (Kempler, 1995). Korhosen (tulos) mukaan pitemmälle edenneeseen AT:iin voi kuulua runsaastikin foneemisia parafasioita ja uudissanoja.

Yleisesti ajatellaan, että AT:iin kuuluu etenevä semanttisen muistin häiriö, jonka seurauksena AT:a sairastavalla henkilöillä on vaikeuksia hahmottaa sanojen sisältämiä semanttisia piirteitä. Nämä piirteet ovat erittäin tärkeitä tiedon vastaanoton, kategorisoinnin ja semanttisen erottelamisen kannalta (ks. Pekkala, 2004). Sen tähden ihmisillä, joilla on AT, ilmenee vaikeuksia ymmärtää ja määritellä sanojen välisiä semanttisia suhteita (esim. Hodges, Patterson, Graham & Dawson, 1996; Hodges, Salmon & Butters, 1992; Laatu, Portin, Revonsuo, Tuisku & Rinne, 1997; Laine, Vuorinen & Rinne, 1997) sekä erotella toisistaan ja nimeä semanttisesti läheisiä sanoja (esim. työkaluja ja eläimiä; ks. esim. Huff, Corkin & Growdon, 1986; Laine ym., 1997; Shuttleworth & Huber, 1988; Hodges & Patterson, 1995; vrt. Nebes, 1989). Semanttisen muistin heikkenemisen voidaan katsoa johtuvan useasta syystä. Taustalla voi olla (1) semanttisen organisaation hajoaminen tai katoaminen, (2) semanttisen tiedon hakuprosessin heikentyminen, (3) näiden yhdistelmä tai (4) moninaiset toiminnan ohjaukseen ja tiedon prosessointiin liittyvät ongelmat. Esittelen näitä syitä tuonnempana.

### **NIMEÄMISVAIKEUDET SEMANTTISEN MUISTIN HEIKKENEMISEN ILMENTÄJINÄ**

AT:n tyypillisenä oireena on sananlöytämisen vaikeus, joka ilmenee mm. vaikeutena nimeä konkreettisia esineitä ja toimintoja (Bowles, Obler & Albert, 1987; Bucks ym., 2000; Cappa, Binetti, Pezzini, Padova-

ni, Rozzini & Trabucchi, 1998; Chertkow & Bub, 1990; Laine ym., 1997). Anomiaa esiintyy jo taudin varhaisessa vaiheessa, ja se lisääntyy dementiaan edetessä (Bowles ym., 1987; Cappa ym., 1998; Kim & Thompson, 2001; Robinson, Grossman, White-Devine & D'Esposito, 1996; White-Devine, Grossman, Robinson, Onishi, Biassou & D'Esposito, 1996; Williamson, Adair, Raymer & Heilman, 1998). Joillakin henkilöillä nimeämisen vaikeus voi edetä hyvinkin nopeasti (Beatty, Salmon, Testa, Hanisch & Tröster, 2000; Hodges, Salmon & Butters, 1990). Toisin kuin normaalisti ikääntyneillä ihmisillä, AT:a sairastaville henkilöille annetut semanttiset vihjeet eivät yleensä auta löytämään oikeata sanaa (Chertkow & Bub, 1990; Obler & Albert, 1981).

Siinä missä normaalisti ikääntyneet ihmiset kykenevät nimeämään yleisiä ja harvoin esiintyviä sanoja yhtä helposti, henkilöt, joilla on AT, nimeävät harvemmin esiintyviä sanoja heikommin kuin yleisiä ja tuttuja sanoja (Kim & Thompson, 2001; Williamson ym., 1998). Taudin edetessä sanojen pituudella voi olla vaikutusta nimeämiseen siten, että lyhyemmät sanat ovat helpompia nimeä kuin pitemmät sanat (Kirschner, Webb & Kelly, 1984). Elollisten kohteiden nimeäminen on todettu olevan AT:a sairastaville henkilöille helpompaa kuin elottomien (Gainotti, Di Betta & Silveri, 1996; ks. myös Devlin, Russell, Davis ym., 2002; Moss ym., 2002), joskin päinvastaisiakin havaintoja on raportoitu (Whatmough, Chertkow, Murtha, Templeman, Babins & Kelner, 2003). Joidenkin tutkimusten mukaan substantiivien nimeäminen on vaikeampaa kuin verbien (Cappa ym., 1998; Fung, Chertkow, Murtha, Whatmough, Péloquin, Whitehead ym., 2001; Williamson ym., 1998), kun taas toiset ovat esittäneet päinvastaisia tuloksia (Kim & Thompson, 2001; Robinson ym., 1996; White-Devine ym., 1996; White-De-

vine, Robinson, Onishi, Seidl, D'Esposito & Grossman, 1995). Syntagmaattisia, sanaluokan ylittäviä, virheitä ei yleensä esiinny (Astell & Harley, 1998; Gewirth, Shindler & Hier, 1984; vrt. kuitenkin Pekkala, 2004).

Nimeämisvirheet ovat usein sekä normaalisti ikääntyneillä että AT:a sairastavilla henkilöillä luonteeltaan semanttisia virheitä, omissioita, en tiedä -vastauksia (Nicholas, Obler, Au & Albert, 1996; Robinson ym., 1996; White-Devine ym., 1996; Williamson ym., 1998) tai perkeptuaalisia virheitä (Bowles ym., 1987; Williamson ym., 1998). Yleisimpiä semanttisia virheitä ovat kohteen olevan sanan yläkategorian nimeäminen (esim. 'pelikaani' → 'lintu'; Martin & Fedio, 1983; White-Devine ym., 1996), jonkin toisen samaan semanttiseen kategoriaan kuuluvan sanan nimeäminen ('kameli' → 'vuohi'; Astell & Harley, 1998; Martin & Fedio, 1983) tai kohteen kuvailu kontekstuaalisin ja funktionaalisin piirtein (Astell & Harley, 1998; Martin & Fedio, 1983; Obler & Albert, 1981; Robinson ym., 1996; White-Devine ym., 1996; Williamson ym., 1998). Verbit korvataan usein nimeämällä toiminnan suorittamiseen osallistuvan esineen osa tai osia (Williamson ym., 1998). Verbien argumenttirakenteen on todettu säilyvän AT:a sairastavien ihmisten nimetessä toimintoja (Kim & Thompson, 2000), vaikka heillä onkin havaittu vaikeuksia ymmärtää verbien sisältämiä semanttista (temaattisia) rooleja (Price & Grossman, 2005).

AT:n edetessä nimeämisvirheiden määrä kasvaa ja erilaisia virhetyyppejä ilmenee. Kiertoilmaukset, kontekstiin nähden sopimattomat sanat ja epäsanat, syntaktisesti tyhjät ilmaukset sekä epäloogiset ja oudot vastaukset yleistyvät (Bayles, Tomoeda & Trosset, 1990; Bowles ym., 1987; Korhonen, tulossa; Obler & Albert, 1981; White-Devine ym., 1996). Fonologisia virheitä ilmenee sekä substantiivi- että verbinimeämistehtävissä

(Korhonen, tulossa; Williamson ym., 1998), mutta niiden suhteellista osuutta on pidetty pienenä, erityisesti AT:n varhaisessa ja lievässä vaiheessa (Robinson ym., 1996; White-Devine ym., 1996; vrt. Croot ym., 2000; Faust ym., 2004; Pekkala, 2006).

AT:a sairastavien ihmisten kyky suoriutua sanasujuvuustehtävästä, jossa tietyn ajan kuluessa (yleensä 60 s) luetellaan johonkin pyydettyyn semanttiseen substantiivi- tai verbi-kategoriaan kuuluvia sanoja (esim. eläimet ja liikkumiseen liittyvät verbit), on alentunut jo taudin lievässä vaiheessa (Pekkala, 2004). Tehtävän suorittaminen vaatii joustavia sananhakustrategioita, joita ovat semanttisesti läheisten sanojen luetteleminen erilaisista alakategorioista (esim. maatilana eläimet) sanaryppäinä eli klustereina (esim. 'lehmä', 'hevonen', 'lammas') ja vaihdot uusiin alakategorioihin (esim. lemmikit, linnut, eksootiset eläimet) (Troyer, Moscovitch & Winocur, 1997). Normaalisti ikääntyneisiin verrokkeihin nähden AT:a sairastavat ihmiset luettelevat annetun ajan kuluessa merkittävästi vähemmän sanoja, tuottavat vähemmän klustereita, aktivoivat vähemmän alakategorioita ja tekevät huomattavasti enemmän virheitä (esim., Beatty ym., 2000; Binetti, Magni, Cappa, Padovani, Bianchetti & Trabucchi, 1995; Pekkala, 2004; Troyer, Moscovitch, Winocur, Leach & Freedman, 1998; Tröster, Salmon, McCullough & Butters, 1989). Virheet ovat useimmiten jo saottujen sanojen toistoja tai semanttisia virheitä, jotka ovat kategoriaan kuulumattomia sanoja semanttisesti läheisistä kategorioista (esim. vihanneksiin luetellaan hedelmiä ja marjoja). Edellisten lisäksi virheitä ovat spesifien verbien korvaaminen semanttisesti yleisemmillä verbeillä käyttäen hyväksi 'laittaa', 'panna' ja 'tehda' -verbejä ja niiden erilaisia rakenteita sekä nk. syntagmaattiset virheet, joissa verbien sijasta luetellaankin jonkun toiminnon tekemiseen tarvittavia esine-

tä (esim. työkaluja rakentamisverbien sijasta) (Pekkala, 2004).

## SEMANTTISEN VAIKEUDEN SYYT

Semanttisten vaikeuksien taustalla voi olla jo taudin varhaisessa vaiheessa tapahtuva semanttisen muistin organisaation vaurioituminen tai semanttisen tiedon kato. Vaurio on luonteeltaan systemaattinen ja etenevä ja koskee semanttisen käsittehierarkian alempien osien eli perustason (esim. koirat) ja erityisesti alakategorioiden (esim. dalmatialainen, mäyräkoira) sisältämää informaatiota, joka taudin edetessä rappeutuu tai katoaa, kun taas yläkategorioihin (esim. 'eläin') liittyvä informaatio säilyy suhteellisen muuttumattomana (Chertkow & Bub, 1990; Hodges ym., 1990, 1992; Martin & Fedio, 1983; Tippett, McAuliffe & Farah, 1995; Tröster ym., 1989; vrt. kuitenkin Laatu ym. 1997). Vaurioitumisessa on kysymys erottelvien piirteiden painoarvojen ja piirteiden välisten yhteyksien muuttumisesta, minkä seurauksena sanojen merkitykset eivät määrity entiseen tapaan ja semanttisesti läheiset sanat voivat sekoittua keskenään (Harley, 1998; Moss, Tyler & Devlin, 2002). Semanttisten piirteiden vaurioituminen tai häviäminen voi johtaa jopa joidenkin alakategorioiden katoamiseen (Binetti ym., 1995). Yläkategorioiden sisältämä semanttinen tieto sen sijaan säilyy paremmin, koska se on luonteeltaan yleistä ja yhteistä useiden samaan kategoriaan kuuluvien sanojen kesken. Se myös opitaan varhain ja sitä käytetään usein (mm. Chertkow & Bub, 1990; Hodges ym., 1990, 1992; Martin & Fedio, 1983; Moss ym., 2002; Tippett ym., 1995; Tröster ym., 1989).

Semanttisen tiedon hajoamisteorialle on löydetty tukea nimeämistutkimuksista, joissa tiedon hajoamisen tai katoamisen merkeiksi on katsottu mm. semanttisten vihjeiden hyö-

dyttömyys nimeämisen helpottajina (Chertkow & Bub, 1990) ja pääosin semanttiset nimeämismvirheet niin substantiivi- kuin verbi-tehtävissäkin (Astell & Harley, 1998; Martin & Fedio, 1983; Robinson ym., 1996). Sanasujuvuustehtävissä AT:a sairastavien henkilöiden klusterointi- ja vaihtostrategioiden tehoton ja normaalista poikkeava käyttö (mm. Beatty ym., 2000; Hodges ym., 1992; Martin & Fedio, 1983; Pekkala, 2004; Tröster ym., 1989), parempi suoriutuminen foneemisessa sanasujuvuustehtävässä semanttiseen verrattuna (Crossley, D'Arcy & Rawson, 1997; Hodges ym., 1990; Grossman, Onishi, Auriacombe & Clark, 1994; Mon-sch, Bondi, Butters, Paulsen, Salmon, Brugger ym., 1994) sekä yhtä heikko suoriutuminen verbaalisista ja ei-verbaalisista sanasujuvuustehtävistä (Mickanin ym., 1994) on tullut vahvistavan hajoamisteoriaa. Lisätukea on saatu erilaisista tutkimuksista, joissa AT:a sairastavilta osallistujilta samat sanat ovat jääneet nimeämättä keskenään erilaisissa tehtävissä ja joissa on saatu erilaisten semanttisten tehtävien välille korkeat korrelaatiot (Chertkow & Bub, 1990; Hodges ym., 1992; Hodges & Patterson, 1995; Huff ym., 1986; Laine ym., 1997; Mickanin ym., 1994). Lisäksi AT:a sairastavien ihmisten on todettu suoriutuneen heikosti tehtävistä, joissa heidän tuli valita oikea kohde semanttisesti läheisten sanojen joukosta (Hodges ym., 1992; Laine ym., 1997; Shuttleworth & Huber, 1988) ja joissa heidän piti arvioida sanojen semanttisia piirteitä ja niiden välisiä suhteita (Grossman, D'Esposito, Hughes, Onishi, Biassou, White-Devine ym., 1996; Hodges ym., 1992, 1996; Laatu ym., 1997; Laine ym., 1997).

Joidenkin tutkimusten mukaan AT:ssa ei ole kysymys niinkään semanttisen muistin sisältämän tiedon hajoamisesta tai kadosta, vaan heikentyneistä tiedon haku- ja käsitteilyprosesseista. Semanttisen tiedon säilymisen



merkkejä ovat mm. AT:a sairastavan henkilön säilynyt tietoisuus sanojen semanttisesta kategoriasta (Cronin-Golomb, Keane, Kokodis, Corkin & Growdon, 1992; Smith ym., 1989), kyky tunnistaa oikein substantiiveja ja verbejä (White-Devine ym., 1996), kyky arvioida sanojen välisiä semanttisia suhteita (Cronin-Golomb ym., 1992; Johnson, Hermann & Bonilla, 1995) sekä normaali suoriutuminen ns. priming-tehtävistä (Nebes & Halligan, 1996; Nebes, Martin & Horn, 1984; vrt. Bell, Chenery & Ingram, 2000; Bushell & Martin, 1997). Hakuprosessin vaikeutumisen puolesta puhuu myös se, että harvemmin esiintyvät sanat ovat vaikeampia nimetä kuin yleisemmin esiintyvät sanat (Kirshner ym., 1984; Shuttleworth & Huber, 1988) ja että foneeminen vihje usein auttaa oikean sanan löytämistä (Martin & Fedio, 1983).

Toiminnallisen aivokuvantamisen tutkimukset ovat osoittaneet, että AT:ssa esiintyvän semanttisen muistin heikkenemisen taustalla on muutoksia siitä vastaavan laaja-alaisen hermoverkon toiminnassa eri aivoalueilla, minkä seurauksena mm. substantiiveihin ja verbeihin liittyvän semanttisen tiedon yhdistäminen on vaikeaa. Esimerkiksi Grossmanin, Koenigin, Glosserin ym. (2003) tutkimuksessa havaittiin AT:a sairastavilla ihmisillä konkreettisten substantiivien (eläin- ja työkalusanojen) prosessoinnin yhteydessä normaalia voimakkaampaa aktivaatiota vasemmalla temporaalisella korteksilla ja vastaavasti heikompaa aktivaatiota temporaalisen korteksin takaosan (posterolateraalisen) ja alemman parietaalisen korteksin alueella sekä vasemmalla frontaaliselä korteksilla. Liikkumis- ja kognitioverbien prosessoinnin yhteydessä Grossman, Koenig, DeVita ym. (2003) puolestaan havaitsivat sekä normaalisti ikääntyneiden ihmisten että AT:a sairastavien ihmisten temporaalisen korteksin takaosan (posterolateraalisen)

ja frontaalialueiden alaosan aktivoituvan, mutta AT:a sairastavilla henkilöillä aktivaatio oli heikompaa, ja se oli osittain paikantunut anatomisesti hieman eri alueille kuin normaaleilla ikäverrokeilla.

AT:ssa esiintyvien nimeämisvaikeuksien on todettu johtuvan myös muun kuin varsinaisen semanttisen muistin häiriöstä. Sen lisäksi, että AT:ssa aktivaation leviäminen semanttisten piirteiden välillä voi olla estynyt (Diesfeldt, 1985; Nebes, 1989), voi kysymyksessä olla myös aktivaation heikentyneen leviäminen semanttisen ja sitä alempien prosessointitasojen välillä, minkä seurauksena esimerkiksi tavoitesanan lemma tai fonologinen muoto eivät aktivoidu tai aktivaatiosta kilpailevat virheelliset muodot valikoituvat varsinaisen kohteen sijasta (Astell & Harley, 1998; Faust ym., 2004; Huff ym., 1986; Nicholas ym., 1996; Levelt, 1999; White-Devine ym., 1995). Neuropatologinen näyttö siitä, että semanttisiin vaikeuksiin liittyy mediaalisen temporaalisen aivokuoren vaurioituminen ja fonologisiin ja syntaktisiin vastaavasti etisempi Brocan alue (Harasty ym., 2001), tukee käsitystä AT:ssa esiintyvistä laaja-alaisemmasta kielellisen prosessoinnin vaikeudesta.

Semanttiset vaikeudet voivat joidenkin tutkijoiden mukaan johtua sekä semanttisen muistin sisältämän tiedon hajoamisesta tai sen kadosta että tiedon prosessointivaikeuksista (Chertkow & Bub, 1990; Martin & Fedio, 1983; Mickanin ym., 1994; Monsch ym., 1994; Laatu ym., 1997; Troyer ym., 1998; White-Devine ym., 1995, 1996;). Taustalla voivat olla myös AT:iin kuuluvat visuaaliset hahmotushäiriöt (Martin & Fedio, 1983; Robinson ym., 1996; Rochford, 1971; Nicholas ym., 1996), eksekutiiviset ongelmat (Faust ym., 2004; Mickanin ym., 1994; Rende, Ramsberger & Miyake, 2002), työmuistiongelma (Baddeley, Logie, Bressi, Della Sala & Spinnler, 1986; Baddeley, Bressi,

Della Sala, Logie & Spinnler, 1991; Bayles, 2003) ja rajoittunut prosessointikapasiteetti (Cronin-Golomb ym., 1992; Crossley ym., 1997; Huff ym., 1986). Motivaation puute (Diesfeldt, 1985) ja tehtävien liian korkea vaikeusaste (Cronin-Golomb ym., 1992; Hodges & Patterson, 1995; Nebes, 1989) voivat osaltaan heikentää tutkittavien suoriutumista erilaisista tehtävistä.

## YHTEENVETO

AT:iin liittyvät kielelliset vaikeudet voivat esiintyä jo taudin hyvin varhaisessa vaiheessa ja niiden määrä kasvaa ja laatu muuttuu taudin edetessä. Häiriöt koskevat erilaisia kielellisiä osa-alueita, mutta erityisesti semanttisen muistin toiminnan heikkenemisestä johtuen vaikeudet kohdistuvat niin kompleksisemmän kielen ymmärtämiseen kuin yksittäisten sanojen nimeämiseenkin (ks. taulukko 1). Häiriön taustalla voivat olla semanttisen muistin organisaation muutokset, semanttisen tiedon prosessointivaikeudet tai molemmat (ks. esim. Chertkow & Bub, 1990; Moss ym., 2002; Laatu ym., 1997). Viime aikoina tehdyt havainnot morfo-syntaktisista ja fonologisista vaikeuksista ovat vahvistaneet käsitystä, että kielellisten vaikeuksien taustalla ei olisikaan pelkästään semanttisen tason toiminnan häiriintyminen, vaan koko mentaalisen leksikon toiminnan heikkeneminen usealla eri tasolla, mukaan lukien lemma- ja fonologisen tason (ks. esim. Altmann ym., 2001; Croot ym., 2000; Faust ym., 2004; Harasty ym., 2001; Harley, 1998; Levelt, 1999; Pekkala, 2004: 167–171; Simula & Pekkala, tässä julkaisussa). Myös työmuistin ja eksekutiivisten ongelmien mukanaolo voi selittää AT:ssa esiintyviä kielellisiä vaikeuksia (esim. Baddeley ym., 1986, 1991; Bayles, 2003; Rende ym., 2002).

## KIITOKSET

Tämän artikkelin kirjoittaja on Suomen Akatemian tutkijatohtori (projektinumero 213023). Artikkelin perustuu tekijän väitöskirjaan (Pekkala, 2004), jonka valmistumista ovat tukeneet seuraavat tahot: Suomen Kulttuurirahasto, Suomalainen Konkordia-liitto, Naisten tiedesäätiö ja Helsingin yliopisto.

## LÄHTEET

- Almkvist, O., & Bäckman, L. (1993). Detection and staging of early clinical dementia. *Acta neurologica scandinavica*, **88**, 10–15.
- Altmann, L. J. P., Kempler, D. & Andersen, E. S. (2001). Speech errors in Alzheimer's disease. Reevaluating morphosyntactic preservation. *Journal of speech, language, and hearing research*, **44**, 1069–1982.
- American Psychiatric Association (1994). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (4. painos). Washington, DC: American Psychiatric Association.
- Astell, A. J. & Harley, T. A. (1998). Naming problems in dementia: Semantic or lexical? *Aphasiology*, **12**, 357–374.
- Baddeley, A. D., Bressi, S., Della Sala, S., Logie, R., & Spinnler, H. (1991). The decline of working memory in Alzheimer's disease. *Brain*, **114**, 2521–2542.
- Baddeley, A. D., Logie, R., Bressi, S., Della Sala, S. & Spinnler, H. (1986). Dementia and working memory. *Quarterly journal of experimental psychology*, **38A**, 603–540.
- Bayles, K. A. (2003). Effects of working memory deficits on the communicative functioning of Alzheimer's dementia patients. *Journal of communication disorders*, **36**, 209–219.
- Bayles, K. A., Tomoeda, C. K. & Trosset, M. W. (1990). Naming and categorical knowledge in Alzheimer's disease: The process of semantic memory deterioration. *Brain and language*, **39**, 498–510.
- Beatty, W. W., Salmon, D. P., Testa, J. A., Hanisch, C. & Tröster, A. I. (2000). Monitoring the changing status of semantic memory in Alzheimer's disease: An evaluation of several process measures. *Aging, neuropsychology, and*

- cognition*, 7, 94–111.
- Bell, E. E., Chenery, H. J. & Ingram, J. C. L. (2000). Strategy-based semantic priming in Alzheimer's dementia. *Aphasiology*, 14, 949–965.
- Binetti, G., Magni, E., Cappa, S. F., Padovani, A., Bianchetti, A. & Trabucchi, M. (1995). Semantic memory in Alzheimer's disease: An analysis of category fluency. *Journal of clinical and experimental neuropsychology*, 17, 82–89.
- Bowles, N. L., Obler, L. K. & Albert, M. L. (1987). Naming errors in healthy aging and dementia of the Alzheimer type. *Cortex*, 23, 519–524.
- Braak, H. & Braak, E. (1991). Neuropathological staging of Alzheimer-related changes. *Acta neuropathologica*, 82, 239–259.
- Braak, H. & Braak, E. (1996). Evolution of the neuropathology of Alzheimer's disease. *Acta neurologica scandinavica, Suppl.* 165, 3–12.
- Bucks, R. S., Singh, S., Cuerden, J. M. & Wilcock, G. K. (2000). Analysis of spontaneous, conversational speech in dementia of Alzheimer type: Evaluation of an objective technique for analysing lexical performance. *Aphasiology*, 14, 71–91.
- Buckwalter, G. J., Rizzo, A. A., McCleary, R., Shankle, R., Dick, M. & Henderson, V. W. (1996). Gender comparisons of cognitive performances among vascular dementia, Alzheimer disease, and older adults without dementia. *Archives of neurology*, 53, 436–439.
- Bushell, C. M. & Martin, A. (1997). Automatic semantic priming of nouns and verbs in patients with Alzheimer's disease. *Neuropsychologia*, 35, 1059–1067.
- Cappa, S. F., Binetti, G., Pezzini, A., Padovani, A., Rozzini, L. & Trabucchi, M. (1998). Object and action naming in Alzheimer's disease and frontotemporal dementia. *Neurology*, 50, 351–355.
- Chertkow, H. & Bub, D. (1990). Semantic memory loss in dementia of Alzheimer's type. What do various measures measure? *Brain*, 113, 397–417.
- Cronin-Golomb, A., Keane, M. M., Kokodis, A., Corkin, S. & Growdon, J. H. (1992). Category knowledge in Alzheimer's disease: Normal organization and a general retrieval deficit. *Psychology and aging*, 7, 359–366.
- Croot, K., Hodges, J. R., Xuereb, J. & Patterson, K. (2000). Phonological and articulatory impairment in Alzheimer's disease: A case series. *Brain and language*, 75, 277–309.
- Crossley, M., D'Arcy, C. & Rawson, N. S. B. (1997). Letter and category fluency in community-dwelling Canadian seniors: A comparison of normal participants to those with dementia of the Alzheimer or vascular type. *Journal of clinical and experimental neuropsychology*, 19, 52–62.
- Cummings, J. L., Vinters, H. V., Cole, G. M. & Khachaturian, Z. S. (1998). Alzheimer's disease. Etiologies, pathophysiology, cognitive reserve, and treatment opportunities. *Neurology*, 51 (Suppl. 1), S2–S17.
- Devlin, J. T., Russell, R. P., Davis, M. H., Price, C. J., Moss, H. E., Fadili, M. J. & Tyler, L. K. (2002). Is there an anatomical basis for category-specificity? Semantic memory studies in PET and fMRI. *Neuropsychologia* 40 (1), 54–75.
- Diesfeldt, H. F. A. (1985). Verbal fluency in senile dementia: an analysis of search and knowledge. *Archives of gerontology and geriatrics*, 4, 231–239.
- Erkinjuntti, T., Rinne, J. & Soininen, H. (2001). Muistihäiriöt ja dementia. Teoksessa S. Soinila, M. Kaste, J. Launes & H. Somer (toim.), *Neurologia* (s. 322–341). Helsinki: Duodecim.
- Faust, M. E., Balota, D. A., & Multhaup, K. S. (2004). Phonological blocking during picture naming in dementia of the Alzheimer type. *Neuropsychology*, 18, 576–536.
- Forbes-McKay & Venneri (2005). Detecting subtle spontaneous language decline in early Alzheimer's disease with a picture description task. *Neurological sciences*, 36, 243–254.
- Forbes, Venneri & Shanks (2002). Distinct patterns of spontaneous speech: An early predictor of Alzheimer's disease. *Brain and cognition*, 48, 356–361.
- Fratiglioni, L., Launer, L. J., Andersen, K., Breteler, M. M., Copeland, J. R., Dartigues, J. F., Lobo, A., Martinez-Lage, J., Soininen, H. & Hofman, A. (2000). Incidence of dementia and major subtypes in Europe: A collaborative study of population-based cohorts. *Neurology*, 54 (Suppl. 5), S10–S15.
- Fromm, D. & Holland, A. L. (1989). Functional communication in Alzheimer's disease. *Journal of speech and hearing disorders*, 54, 535–540.

- Fung, T. D., Chertkow, H., Murtha, S., Whatmough, C., Pélouquin, L., Whitehead, V. & Templeman, F.D. (2001). The spectrum of category effects in object and action knowledge in dementia of the Alzheimer's type. *Neuropsychology*, **15**, 371–379.
- Gainotti, G., Di Betta, A. M. & Silveri, M. C. (1996). The production of specific and generic associates of living and nonliving, high- and low-familiarity stimuli in Alzheimer's disease. *Brain and language*, **54**, 262–274.
- Gewirth, L. R., Shindler, A. G. & Hier, D. B. (1984). Altered patterns of word associations in dementia and aphasia. *Brain and language*, **21**, 307–317.
- Grossman, M., D'Esposito, M., Hughes, E., Onishi, K., Biassou, N., White-Devine, T. & Robinson, K. M. (1996). Language comprehension profiles in Alzheimer's disease, multi-infarct dementia, and frontotemporal degeneration. *Neurology*, **47**, 183–189.
- Grossman, M., Koenig, P., DeVita, C., Glosser, G., Moore, P., Gee, J., Detre, J. & Alsop, D. (2003). Neural basis for verb processing in Alzheimer's disease: An fMRI study. *Neuropsychology*, **17**, 658–674.
- Grossman, M., Koenig, P., Glosser, G., DeVita, C., Moore, P., Rhee, J., Detre, J., Alsop, D., Gee, J. (2003). Neural basis for semantic memory difficulty in Alzheimer's disease: an fMRI study. *Brain*, **126**, 292–311.
- Grossman, M., Mickanin, J., Onishi, K. & Hughes, E. (1996). Verb comprehension deficits in probable Alzheimer's disease. *Brain and language*, **53**, 369–389.
- Harasty, J.A., Halliday, G.M., Xuereb, J., Croot, K., Bennett, H. & Hodges, J.R. (2001). Cortical degeneration associated with phonologic and semantic language impairments in AD. *Neurology*, **56**, 944–950.
- Harley, T. A. (1998). The semantic deficit in dementia: Connectionist approaches to what goes wrong in picture naming. *Aphasiology*, **12**, 299–318.
- Hebert, L. E., Wilson, R. S., Gilley, D. W., Beckett, L. A., Scherr, P. A., Bennett, D. A. & Evans, D. A. (2000). Decline of language among women and men with Alzheimer's disease. *Journal of gerontology: Psychological sciences*, **55B**, P354–P360.
- Herkman, J. (2006). Vertauskuvallisen kielen prosessoinnin muutokset varhaisvaiheen Alzheimerin taudissa: Tapaustutkimus. *Puhe ja kieli*, tässä numerossa.
- Hier, D. B., Hagenlocker, K. & Shindler, A. G. (1985). Language disintegration in dementia: Effects of etiology and severity. *Brain and language*, **25**, 117–133.
- Hodges, J. R. & Patterson, K. (1995). Is semantic memory consistently impaired early in the course of Alzheimer's disease? Neuroanatomical and diagnostic implications. *Neuropsychologia*, **33**, 441–459.
- Hodges, J. R., Patterson, K., Graham, N. & Dawson, K. (1996). Naming and knowing in dementia of Alzheimer's type. *Brain and language*, **54**, 302–325.
- Hodges, J. R., Salmon, D. P. & Butters, N. (1990). Differential impairment of semantic and episodic memory in Alzheimer's and Huntington's disease: a controlled prospective study. *Journal of neurology, neurosurgery, and psychiatry*, **53**, 1089–1095.
- Hodges, J. R., Salmon, D. P. & Butters, N. (1992). Semantic impairment in Alzheimer's disease: Failure of access or degraded knowledge. *Neuropsychologia*, **30**, 301–314.
- Huff, F. J. (1988). The disorder of naming in Alzheimer's disease. Teoksessa L.L. Light & D.M. Burke (toim.), *Language, memory, and aging*, (s. 209–220). New York: Cambridge University Press.
- Huff, F. J., Corkin, S. & Growdon, J. H. (1986). Semantic impairment and anomia in Alzheimer's disease. *Brain and language*, **28**, 235–249.
- Johnson, M. K., Hermann, A. M. & Bonilla, J. L. (1995). Semantic relations and Alzheimer's disease: Typicality and direction of testing. *Neuropsychology*, **9**, 529–536.
- Juva, K., Valvanne, J. & Voutilainen, P. (2001). Dementiapotilaan laitoshoidto. Teoksessa T. Erkinjuntti, J. Rinne, K. Alhainen & H. Soininen (toim.), *Muistihäiriöt ja dementia*, (s. 500–515). Helsinki: Duodecim.
- Kavé, G. & Levy, Y. (2003). Morphology in picture descriptions provided by persons with Alzheimer's disease. *Journal of speech, language, and hearing research*, **46**, 341–352.
- Kempler, D. (1995). Language changes in dementia of the Alzheimer type. Teoksessa R. Lubinski (toim.), *Dementia and communica-*

- tion, (s. 98–114). San Diego: Singular Publishing Group.
- Kertesz, A., Appell, J. & Fisman, M. (1986). The dissolution of language in Alzheimer's disease. *Le journal Canadien des sciences neurologiques*, **13**, 415–418.
- Kim, M. & Thompson, C. K. (2001). Verb deficits in Alzheimer's disease and agrammatism: Semantic versus syntactic impairments. *Brain and language*, **79**, 125–127.
- Kirshner, H. S., Webb, W. G. & Kelly, M. P. (1984). The naming disorder of dementia. *Neuropsychologia*, **22**, 23–30.
- Kontiola, P., Laaksonen, R., Sulkava, R. & Erkinjuntti, T. (1990). Pattern of language impairment is different in Alzheimer's disease and multi-infarct dementia. *Brain and language*, **38**, 364–383.
- Korhonen, M. Fonologinen parafasia ja neologismit Alzheimerin taudin varhaisessa vaiheessa. Tulossa oleva pro gradu -tutkielma. Helsingin yliopiston Puhetieteiden laitos.
- Laatu, S., Portin, R., Revonsuo, A., Tuisku, S. & Rinne, J. (1997). Knowledge of concept meanings in Alzheimer's disease. *Cortex*, **33**, 27–45.
- Laine, M., Vuorinen, E. & Rinne, J. O. (1997). Picture naming deficits in vascular dementia and Alzheimer's disease. *Journal of clinical and experimental neuropsychology*, **19**, 126–140.
- Levelt, W. J. M. (1999). Models of word production. *Trends in cognitive sciences*, **3**, 223–232.
- Lindholm, C. (2006). Det är som sjutton också. Kiinteät ilmaukset dementiaa sairastavien vanhusten ja hoitajien keskusteluissa. *Puhe ja kieli*, tässä numerossa.
- Lobo, A., Launer, L. J., Fratiglioni, L., Andersen, K., Di Carlo, A., Breteler, M. M., Copeland, J. R., Dartigues, J. F., Jagger, C., Martinez-Lage, J., Soininen, H. & Hofman, A. (2000). Prevalence of dementia and major subtypes in Europe: A collaborative study of population-based cohorts. *Neurology*, **54** (Suppl. 5), S4–S9.
- Luzzatti, C., Laiacona, M. & Agazzi, D. (2003). Multiple patterns of writing disorders in dementia of the Alzheimer type and their evolution. *Neuropsychologia*, **41**, 759–772.
- Martin, A. & Fedio, P. (1983). Word production and comprehension in Alzheimer's disease: The breakdown of semantic knowledge. *Brain and language*, **19**, 124–141.
- Maurer, K., Ihl, R. & Frölich, L. (1993). *Alzheimer. Grundlagen, Diagnostik, Therapie*. Berlin: Springer.
- Mentis, M., Briggs-Whittaker, J. & Gramigna, G. D. (1995). Discourse topic management in senile dementia of the Alzheimer's type. *Journal of speech and hearing research*, **38**, 1054–1066.
- Mickanin, J., Grossman, M., Onishi, K., Auriacombe, S. & Clark, C. (1994). Verbal and nonverbal fluency in patients with probable Alzheimer's disease. *Neuropsychology*, **8**, 385–394.
- Monsch, A. U., Bondi, M. W., Butters, N., Paulsen, J. S., Salmon, D. P., Brugger, P. & Swenson, M. R. (1994). A comparison of category and letter fluency in Alzheimer's disease and Huntington's disease. *Neuropsychology*, **8**, 25–30.
- Moss, H. E., Tyler, L. K. & Devlin, J. T. (2002). The emergence of category-specific deficits in a distributed semantic system. Teoksessa E.M.F. Forde & G.W. Humphreys (toim.), *Category specificity in brain and mind*, (s. 115–147). Hove, UK: Psychology Press.
- Nebes, R. D. (1989). Semantic memory in Alzheimer's disease. *Psychological bulletin*, **106**, 377–394.
- Nebes, R. D. & Halligan, E. M. (1996). Sentence context influences the interpretation of word meaning by Alzheimer patients. *Brain and language*, **54**, 233–245.
- Nebes, R. D., Martin, D. C. & Horn, L. C. (1984). Sparing of semantic memory in Alzheimer's disease. *Journal of abnormal psychology*, **93**, 321–330.
- Nicholas, M., Obler, L. K., Albert, M. & Helm-Estabrooks, N. (1985). Empty speech in Alzheimer's disease and fluent aphasia. *Journal of speech and hearing research*, **28**, 405–410.
- Nicholas, M., Obler, L. K., Au, R. & Albert, M. L. (1996). On the nature of naming errors in aging and dementia: A study of semantic relatedness. *Brain and language*, **54**, 184–195.
- Obler, L. K. & Albert, M. L. (1981). Language in the elderly aphasic and in the demented patient. Teoksessa M.T. Sarno (toim.), *Acquired aphasia*, (s. 385–398). New York: Academic Press.
- Obler, L. K. & Gjerlow, K. (1999). *Language*

- and the brain*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Orange, J. B., Lubinski, R. B. & Higginbotham, D. J. (1996). Conversational repair by individuals with dementia of the Alzheimer's type. *Journal of speech and hearing research*, **39**, 881–895.
- Orange, J. B. & Ryan, E. B. (2000). Alzheimer's disease and other dementias. Implications for physician communication. Teoksessa R.D. Adelman & MG. Greene (toim.), *Clinics in geriatric medicine. Communication between older patients and their physicians*, (Vol. 16, s. 153–167). Philadelphia: W. B. Saunders Company.
- Papagno, C. (2001). Comprehension of metaphors and idioms in patients with Alzheimer's disease. A longitudinal study. *Brain*, **124**, 1450–1460.
- Pekkala, S. (2004). *Semantic fluency in mild and moderate Alzheimer's disease*. Helsinki: Helsingin yliopiston fonetiikan laitoksen julkaisuja, 47. <http://ethesis.helsinki.fi/>
- Pekkala, S. (2006). Impaired repetition of pseudowords and words of foreign origin as an indication of phonological difficulties in mild Alzheimer's disease. 34<sup>th</sup> Annual Meeting of the International Neuropsychological Society. Boston, USA, Feb. 1–4. s. 245.
- Pirttilä, T. & Erkinjuntti, T. (2001). Alzheimerin taudin kliininen kuva ja diagnoosi. Teoksessa T. Erkinjuntti, J. Rinne, K. Alhainen & H. Soininen (toim.) *Muistihäiriöt ja dementia*, (s. 122–141). Helsinki: Duodecim.
- Price, C. C. & Grossman, M. (2005). Verb agreements during on-line sentence processing in Alzheimer's disease and frontotemporal dementia. *Brain and language*, **94**, 217–232.
- Pulliaainen, V. & Kuikka, P. (1998). Ennen dementiaa – varhaisen Alzheimerin taudin piirteitä. *Duodecim*, **114**, 21–30.
- Rende, B., Ramsberger, G. & Miyake, A. (2002). Commonalities and differences in the working memory components underlying letter and category fluency tasks: A dual-task investigation. *Neuropsychology*, **16**, 309–321.
- Ripich, D. N., Carpenter, B. D. & Zioli, E. W. (2000). Procedural discourse of men and women with Alzheimer's disease: A longitudinal study with clinical implications. *American Journal of Alzheimer's disease and other dementias*, **12**, 258–271.
- Ripich, D. N. & Zioli, E. (1998). Dementia: A review for the speech-language pathologist. Teoksessa A.F. Johnson & B.H. Jacobson (toim.), *Medical speech-language pathology: A practitioner's guide*, (s. 467–494). New York: Thieme Medical.
- Robinson, K. M., Grossman, M., White-Devine, T. & D'Esposito, M. (1996). Category-specific difficulty naming with verbs in Alzheimer's disease. *Neurology*, **47**, 178–182.
- Rochford, G. (1971). A study of naming errors in dysphasic and in demented patients. *Neuropsychologia*, **9**, 437–443.
- Shuttleworth, E. C. & Huber, S. J. (1988). The naming disorder of dementia of Alzheimer type. *Brain and language*, **34**, 222–234.
- Simula, M. & Pekkala, S. (2006). Keskivaikkeaa Alzheimerin tautia sairastavan henkilön tekemät itsekorjaukset keskustelu- ja pelitilanteissa. Taustatutkimus. *Puhe ja kieli*, tässä numerossa.
- Tienari, P. & Haltia, M. (2001). Alzheimerin taudin patogeneesi. Teoksessa T. Erkinjuntti, J. Rinne, K. Alhainen & H. Soininen (toim.), *Muistihäiriöt ja dementia*, (s. 105–121). Helsinki: Duodecim.
- Tippett, L. S., McAuliffe, S. & Farah, M. J. (1995). Preservation of categorical knowledge in Alzheimer's disease: A computational account. *Memory*, **3**, 519–533.
- Travniczek-Marterer, A., Danielczyk, W., Simanyi, M. & Fischer, P. (1993). Ideomotor apraxia in Alzheimer's disease. *Acta neurologica scandinavica*, **88**, 1–4.
- Troyer, A. K., Moscovitch, M. & Winocur, G. (1997). Clustering and switching as two components of verbal fluency: Evidence from younger and older healthy adults. *Neuropsychology*, **11**, 138–146.
- Troyer, A. K., Moscovitch, M., Winocur, G., Leach, L. & Freedman, M. (1998). Clustering and switching on verbal fluency tests in Alzheimer's and Parkinson's disease. *Journal of the international neuropsychological society*, **4**, 137–143.
- Tröster, A. I., Salmon, D. P., McCullough, D. & Butters, N. (1989). A comparison of the category fluency deficits associated with Alzheimer's and Huntington's disease. *Brain and language*, **37**, 500–513.
- 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.
- White-Devine, T., Grossman, M., Robinson, K. M., Onishi, K., Biassou, N. & D'Esposito, M. (1996). Verb confrontation naming and word-picture matching in Alzheimer's disease. *Neuropsychology*, **10**, 495–503.
- White-Devine, T., Robinson, K., Onishi, K., Seidl, A., D'Esposito, M. & Grossman, M. (1995). Verb naming and recognition impairments in Alzheimer's disease. *Brain and language*, **51**, 34–36.
- Williamson, D. J. G., Adair, J. C., Raymer, A. M. & Heilman, K. M. (1998). Object and action naming in Alzheimer's disease. *Cortex*, **34**, 601–610.
- Ylikoski, R., Ylikoski, A., Keskiivaara, P., Tilvis, R., Sulkava, R., & Erkinjuntti, T. (1999). Heterogeneity of cognitive profiles in aging: successful aging, normal aging, and individuals at risk for cognitive decline. *European journal of neurology*, **6**, 645–652.

### LANGUAGE CHANGES RELATED TO ALZHEIMER'S DISEASE: A REVIEW

Seija Pekkala, *Department of Speech Sciences, University of Helsinki, Finland*

Alzheimer's disease (AD) is the most common form of dementia that affects one's behavior, personality, and social skills. It involves progressive deterioration of cognitive skills, including memory disorders and language difficulties which can appear in the early phases of the disease. As far as language processing is concerned, changes in the semantic organization and semantic processes are crucial, as a consequence of which people with AD have difficulties in comprehending semantic relations between words (Laatu et al., 1997). Because of the semantic difficulties people with AD face, participation in conversation, language comprehension, and speech production can be affected (Orange & Ryan, 2000). Breakdown, loss of, or difficulties in processing semantic information (Chertkow & Bub, 1990), as well as impaired executive functions (Bayles, 2003), may underlie the semantic impairment. Recently, however, studies have indicated that individuals with AD can also have difficulties in phonological and morpho-syntactic processing, which confirms the notion that the functioning of the whole mental lexicon can be impaired in AD (Croot et al., 2000; Faust et al., 2004; Harasty et al., 2001; Pekkala, 2004).

**Keywords:** Alzheimer's disease, semantic memory, language difficulties, anomia.