

A VERBÁLIS MUNKAMEMÓRIA MŰKÖDÉSE AFÁZIÁBAN

KOVÁCS NÓRA

Bevezetés

Tanulmányomban az afáziásokról szóló magyar nyelvű kutatások számát szeretném bővíteni egy olyan területen, melyen korábban a magyar nyelvű szakirodalomban főként egészséges személyekre vonatkozó tanulmányok jelentek meg. Kutatásom célja, hogy az afáziás betegek munkamemóriájának két alkotórészét, a központi végrehajtó és a fonológiai hurok működését, valamint a szemantikus memóriát és ezek deficitjét vizsgáljam.

Az alábbiakban áttekintem a kutatás kapcsán felmerülő fogalmakat, jellemezni fogom az afáziát és az afáziafajlásokat, a memóriarendszerek működését és felépítését, illetve a vizsgálatomban felhasznált mérőeljárásokat.

Az elméleti összegzés után a vizsgálatomba bevont tizenegy afáziás személy eredményeit fogom összehasonlítani egészséges személyekével. Az afáziások között is két típust különítettem el: az anterior non-fluens és a posterior fluens csoportot, az összehasonlítást itt is el fogom végezni. A felhasznált tesztek három szempont szerint csoportosítottam: verbális munkamemóriát, komplex munkamemóriát és szemantikus memóriát mérő feladatok fognak szerepelni.

Terveim szerint a tanulmányban szereplő eredmények alkalmasak lesznek arra, hogy finomítsák az afáziások és egészségesek közötti, valamint az afáziafajlásokon belüli memóriaműködési és -kapacitásbeli differenciát. További célkitűzéseim közé tartozik, hogy bővítsem az afáziás vizsgálati személyek számát, ezzel pontosítva kutatásom eredményeit.

1. Az afázia

1.1. Az afázia fogalma

Az afázia olyan, agysérülésből eredő szerzett nyelvi zavar, amelynek hatására károsodás mutatkozik a beszédtevékenységben, tehát a beszédprodukción és a -perceptión is érintheti.

Az afázia lehet agyvérzés, agyi tumorok és gyulladások, valamint traumás sérülések következménye. A stroke-betegek körülbelül 25 százalékát érintheti. A beszéd felépülése az afáziások negyedénél három hónapon belül várható, általában a beszédmegértés gyorsabban fejlődik, mint a létrehozás; viszont másik 25 százalék esetében még egy év után sem várható jelentős javulás (Hoffmann – Németh 2006: 17).

Ahogy Caplan (1987) javasolta, érdemes nagyobb nyelvi funkciókat és azok sérüléseit meghatározni a kisebb, kevésbé jól körülhatárolható alkotórészek helyett. Ez alapján elmondhatjuk, hogy az afáziás zavar érintheti a beszédértést; a beszédprodukción úgy, hogy az artikulációs képesség megmarad; a személyek és tárgyak neveinek

megőrzését, habár a hozzájuk tartozó jelentés továbbra is megmarad; az írást, az olvasást és a számolást; stb. (Hoffmann – Németh 2006: 17).

1.2. Afázia tipológiák

A nyelv és az agy kapcsolatáról Paul Broca (1865) tesz fordulópontot jelentő állításokat. Tan néven ismertté vált betegének halála után megállapította, hogy a beszéd produkciójáért felelős terület az agy bal homloklebenyének egy kis területével, a harmadik homloki agytekervény hátsó harmadával van kapcsolatban (Broca-terület) (Bánréti 1999: 8). Több afáziás beteg vizsgálata után azt feltételezte, hogy a beszédprodukció zavaráért kizárólag a bal agyfélteke károsodása felelős, és a jobb félteke hasonló területeinek sérülése nem jár ilyen következményekkel (Fromkin 1997: 69). Továbbá azt is megállapította, hogy ugyan a bal agyfélteke domináns a beszédben, de a percepcióban a jobbnak is van szerepe, és az afáziából való felépüléshez ez utóbbinak a bevonása is szükséges (Caplan 1987: 109).

Ezen túllépve Carl Wernicke (1874) a Broca-területtől különböző helyű, a bal temporális lebeny hátulsó részén lévő sérüléshez más típusú károsodást köt, mint a Broca által leírt nyelvi zavar. Wernicke betegeinek beszéde is zavart ugyan, azonban a néhány szóból álló nehézkes megnyilvánulások helyett ők folyamatosan beszélnek, bár beszédük nem értelmes. Gyakran a beszédhangok kiválasztása okoz gondot, fonémikus parafáziákat, tehát nem odaillő fonémákat produkálnak (vö. Szépe 2000), időnként pedig neologizmusokkal, azaz jelentés nélküli fonémaszekvenciákkal tűzdelik beszédüket. Broca betegeitől abban is különböznek, hogy beszédértésük jóval gyengébb. Az egyik beteg agyának vizsgálata után Wernicke arra is rá tudott mutatni, hogy a bal oldali felső halántéki agytekervény (melyet ma Wernicke-területnek neveznek) a hallórendszerhez közeli területen helyezkedik el, és a szavak auditív formájának tárolásáért, tehát a hangzó beszéd megértéséért felelős (Caplan 1987: 112).

Már a kezdeti afázia kutatások alapján feltételezhető volt, hogy nem csupán egyféle afázia létezik: a tünetek, illetve az agyi sérülés helye is különböző típusok létét igazolják, viszont egységes afázia tipológia máig nincsen. Kutatási iránytól függ tehát, hogy melyeket tekintik a fő típusoknak.

1.2.1. Neurológiai és neuropszichológiai alapú felosztások

A sérülés lokalizációja szerint nyolc afázia típust különböztet meg a neurológiai alapú felosztás (Mumenthaler 1989). Ez a tipológia a Western Aphasia Battery alapja, amely a beszéd folyékonyaság, a beszéd megértés és a beszéd utánmondás értékeit veszi alapul a típusok elhatárolásához (ezek a típusok a Vizsgálati személyek c. fejezetben is felbukkannak, elsősorban azonban nem ezek jelentik kutatásom alapját). O. Sági (1991b) magyar nyelvű afáziásokon végzett vizsgálatokra alapozva is alátámasztja e nyolc típus létét: globális, izolációs, Broca-afázia, transcortalis motoros, Wernicke-afázia, transcortalis szenzoros, vezetékes, valamint amnesztikus afázia (O. Sági 1991b: 353–60).

Poeck (1989) klasszikus neuropszichológiai felosztása négy nagyobb csoportot különít el: Broca-, Wernicke-, globális és amnesztikus afáziát.

1.2.2. Kertész tipológiája

Kertész (2003) három nagyobb afázia csoportja közül az egyik a *subcorticalis*, a másik pedig a *Broca-féle* (motoros, expresszív) afázia, amelynek nem túl megbízhatóan lokalizálható jellemzője a diszprozódia és az agrammatizmus, vagyis az a jelenség, amikor a beteg elhagyja vagy hibásan használja a ragokat, nyelvtani formatívumokat (Hoffmann–Németh 2006: 20). Ezen belül a fő típusok a *Broca-afázia*, a *globális afázia*, a *tiszta motoros afázia*, valamint a *transcorticalis motoros afázia*. A harmadik nagyobb csoport a *Wernicke-féle* (szenzoros) afázia. Itt megkülönböztet *fluens Wernicke-afáziát*, *vezetékes afáziát*, *transcorticalis szenzoros afáziát*, illetve *amnesztikus afáziát* (Kertész 2003).

1.2.3. Anterior (non-fluens) és posterior (fluens) afázia

Jakobson (1941) fluens és non-fluens afáziát különít el, és annak ellenére, hogy ez nem hasonlítható a fent kifejtett részletes afázia tipológiákhoz, későbbi felosztások is használják e szempontokat, illetve dolgozatomban alapját is ez képezi. Jakobson tehát a fluens afáziát hasonlósági zavarnak, a non-fluens afáziát pedig a nyelvi folyamatosság zavarának tekintette. Ez utóbbi esetben a tartalmas szavakat összekötő nyelvtani formatívumok eltűnését feltételezte, melynek következtében nominalizálódás figyelhető meg, tehát gyakoribb a főnevek és főnévi igenevek használata (Fromkin 1997: 72).

A hazai klasszikus afázia tipológiában O. Sági (1991a) is fluens és non-fluens afáziát különböztet meg, mely csoportok anatómiailag is elhatárolható károsodott agyterületekhez kötődnek. Dolgozatomban is ezt a felosztást veszem alapul: anterior, azaz elülső területi és posterior, azaz hátulsó területi afáziát. Választásom azért erre a felosztásra esett, mert ennek alapján több olyan tünet kerülhet egy típusba, amely az előző felosztások szerint több fajtára lehetne jellemző, így nagyobb csoportokat tudok kialakítani, melyek között az összehasonlítás, az eredmények összevetése lehetségessé válik – esettanulmányok helyett ugyanis tendenciákat és statisztikailag kimutatható különbségeket szeretnék megfigyelni.

1.2.3.1. Az anterior non-fluens afázia

Az anterior non-fluens afázia az elülső agyterületek sérülésének következménye. Jellemzője a már többször említett agrammatizmus, tehát a grammatikai morféimák használatának csökkenése; az alacsony beszédsebesség; valamint a beszédértésben is problémák jelentkeznek (bár kevesebb, mint a posterior afáziában); az olvasásértés megmaradhat. Hiányoznak a nyelvtani kötélemek, a szavak inkább izoláltan jelennek meg a beszédben; a szintaktikai struktúrák megértésekor pedig a beteg az egyes szavak jelentésére és azok egymáshoz viszonyított helyére támaszkodik. A zárt szóosztályú elemek felismerése és a lexikai hozzáférés az egészséges személyekéhez képest lelassul, a nyelvtani formatívumok által hordozott strukturális információk felhasználása károsodott (Friederici 1995: 421). Gyakran artikulációs nehézségek lépnek fel, a beteg esetenként dadogásszerűen ismételt bizonyos szórészeket. Fonémikus parafáziák, hangalaki torzulások is létrejöhetnek. A beszéd töredezett és erőltetett, szókeresések

szakítják meg. Az intonáció skandáló jellegű, jellemző a diszprozódia, azaz a dallamformálásra és hangsúlyozásra való képesség károsodása. Az automatikus beszéd jól megtartott, a nem verbális megnyilvánulások szerepe megnő, feltehetően a verbális problémák miatt. A beteg tisztában van beszédzavarával (O. Sági 1991a: 344–6; Fromkin 1997: 69).

1.2.3.2. A posterior fluens afázia

A posterior fluens afázia a hátsó agyterületek sérüléséből ered. A folyamatos, normál sebességű, de gyakran nem értelmes, körülírásokkal, neologizmusokkal, szemantikai és fonémikus parafáziákkal teli beszéd jellemzi. A jó artikuláció képessége és a beszéd szupraszegmentális egységei is megmaradnak, szemben a non-fluens afázia monoton intonációjával. Bár a szintaktikai szerkezet épen mondható, előfordulhat tagmondatok összerosása, vagy szavak, szótagok ismételtetése. Összefoglalva tehát a beszédprodukciónak jellemzőit: elsősorban a tartalmas szavak produkciója sérül, így ezek hiányozhatnak is a beszédből, és hangalaki hibák jelenhetnek meg, továbbá az ismétlés képessége is károsodott. A hangzó beszéd megértése súlyosabban sérül, mint a non-fluens afáziánál, amely sokszor a fonológiai rendszer leépüléséből ered: a beteg ugyanis gyakran nem tud különbséget tenni az oppozícióban álló fonémák között – bár a fonémahallás képességének károsodása majdnem minden afázia típusra jellemző. Az olvasás megértése is akadályokba ütközik. A beteg nincs tudatában beszédzavarának (Hoffmann – Németh 2006: 22–4; Fromkin 1997: 69; Bánréti 1999: 9–10).

1.3. Nyelvtani alapú magyarázatok és kapacitáselméletek

Az előző pontban ismertetett afázia tipológiák a tünetek alapján osztályoznak, azonban arra is magyarázatot kell találni, hogy a sérülés eredményeként előálló nyelvi zavar milyen módon jön létre. Fontos megállapítani, hogy a következő két elmélet léte azt bizonyítja, hogy a nyelvtudást reprezentáló mentális grammatika, valamint a beszédpercepció és -produkció során ezt felhasználó mechanizmusok nem felelnek meg kölcsönösen egymásnak (Fromkin 1997: 61). A kérdés már csak az, hogy ezek közül melyik sérül az afáziás betegnél.

A nyelvtani alapú magyarázatok szerint a nyelvtan egyes moduljai korlátozódhatnak vagy teljesen elveszhetnek. Ez a nyelvi kompetencia, tehát a mentális grammatika hibás működését határozza meg a nyelvi zavar forrásaként (Bánréti 2006: 661). Ennek kapcsán prozódia, a fonológiát, a lexikont, a szintaxist és a beszéd megértést lehet vizsgálni.

A kapacitáselméletek magyarázata szerint a fenti modulokat aktiváló és működtető mentális programok korlátozódnak (Bánréti 2006: 661). Tehát maga a mentális grammatika és komponensei nem szenvednek sérülést, viszont nem hozzáférhetőek e programok csökkent kapacitása miatt (vö. Bioassou et al. 1997; Haarmann és Kolk 1994; Kolk 1995).

Nem állíthatjuk azonban, hogy csak az egyik elmélet lehet érvényes, mivel mindkét megközelítés alkalmazására szükség lehet a legfontosabb problémák esetében. Nézzük meg például a mondatmegértés agrammatikus zavarait a nyelvtani alapú ma-

gyarázatok érvei alapján! Az afáziás beteg (ahogy korábban már láttuk) a szintaktikai és morfológiai információkat nem képes megfelelően felhasználni, ezért a reverzibilis (megfordítható) mondatok¹ különös nehézséget jelentenek neki, hiszen ő elsősorban szemantikai jegyekre támaszkodik. A kapacitáselmélet szerint a mondatmegértéskor az afáziás betegek a korlátozott munkamemória-kapacitása akadályozza, hogy a mondat feldolgozásakor a szintaxis és a szemantika is egyszerre működésbe lépjen. Ezért lehetséges például, hogy az agrammatikus afáziás betegek a mondatok grammatikusságát jobb eredménnyel tudják megállapítani, mint ezek jelentését (Bánréti 2006: 662–3; Mészáros 2009).

2. A memória

2.1. Memóriarendszerek

Az említett memóriakapacitás a mentális programok fontos összetevője, és a beszédprodukción és a beszédpercepción is befolyásolja. A deklaratív memória tárolja és aktiválja a nyelv lexikális egységeit, illetve felelős a létező dolgokkal, tényekkel és eseményekkel kapcsolatos információk elsajátításáért; a procedurális memóriában a nyelvi szerkezeteket előállító nyelvtani algoritmusok tárolódnak; a munkamemória pedig biztosítja a tároló kapacitást az aktivált lexikális egységek és szerkezetépítő algoritmusok integrálásának a lefuttatásához, az információk rövid ideig itt tárolódnak (Bánréti 1999: 13; Ullmann et al. 1997: 445).

2.2. Baddeley munkamemória-modellje

A fentiek közül a dolgozatomban vizsgálandó munkamemóriát veszem alaposabban szemügyre – felépítését Baddeley (2001) alapján jellemzem. Baddeley munkamemória-modellje a következő komponensekből áll: a központi végrehajtóból (a modell leghomályosabb része), amely egy kontrolláló figyelmi rendszer, elosztja a korlátozott kapacitást, összehangolja az alrendszereket, valamint az alrendszerek és a hosszú távú emlékezet között is összeköttetést biztosít. Két fontos alrendszer a térivizuális vázlat és a fonológiai hurok. Előbbi a térivizuális információk megtartásáért és manipulációjáért felelős, utóbbi pedig a verbális információk megtartásáért (Baddeley 2001: 92; Racsomány 2007: 196–7).

2.3. A fonológiai hurok

Tanulmányomban a munkamemória-modell legkidolgozottabb verbális komponensével foglalkozom részletesebben. Feltehetően két alkotórésze létezik a fonológiai huroknak: a beszédpercepcióban részt vevő, a beszéd alapú információk megtartásával foglalkozó fonológiai tár („belső fül”), illetve a beszédprodukciónban érdekelt, belső beszédre alapuló artikulációs kontrollfolyamat („belső

¹ „Valamely mondat akkor tekinthető megfordíthatónak, ha azután, hogy a [+élő] jegyű, főnévi szerkezeteket felcseréljük benne, még mindig értelmes marad” (Bánréti 2006: 662).

hang”). Előbbiben másfél-két másodperc után elhalványulnak az emléknymok, utóbbi azonban ismétléssel frissíteni tudja ezen emléknymokat (Baddeley 2001: 94).

2.4. A hosszú távú memória

A rövid távú memória mellett létezik a hosszú távú memória is, amely nagy tároló kapacitással rendelkezik. Ennek egyik része az implicit vagy procedurális memória, amellyel szoros kapcsolatban vannak az online, azaz menet közbeni eljárásokkal mérhető gyors, automatikus nyelvi folyamatok (Hoffmann–Németh 2006: 44). A másik rész, az explicit vagy deklaratív memória magában foglalja a tanult fogalmakat raktározó és felismerő szemantikus emlékezetet, illetve az epizodikus memóriát, amely az eseményeket a hozzájuk kapcsolódó személyes élményekkel együtt tárolja (Hoffmann 2007: 29).

2.4.1. A szemantikus memória

Dolgozatom tárgya szempontjából a fentiek közül az explicit memória egyik része, a szemantikus memória, más néven mentális lexikon emelendő ki, amely az agyban temporális lebenyének neuronhálózataihoz köthető (Szendi et al. 2002: 135). Aktív, passzív és éppen aktivált részekre oszthatjuk.

3. Kiinduló kérdések és hipotézisek

Vizsgálatom előtt a következő kérdéseket fogalmaztam meg:

1. Különbözik-e az afáziások verbális munkamemóriája az egészségesekétől?
2. Különbözik-e a verbális munkamemória az egyes afázia típusokban?
3. Különbözik-e az afáziások komplex munkamemóriája az egészségesekétől?
4. Különbözik-e a komplex munkamemória az egyes afázia típusokban?
5. Különbözik-e az afáziások szemantikus memóriája az egészségesekétől?
6. Különbözik-e a szemantikus memória az egyes afázia típusokban?

Hipotéziseim szerint

(1) az afáziások komplex és verbális munkamemóriája, valamint szemantikus memóriája is jelentősen különbözik az egészségesekétől,

(2) az eltérő eredetű agysérülés memóriabeli különbségeihez vezet, tehát az anterior és posterior afáziások verbális és komplex munkamemóriája, illetve szemantikus memóriája között is szignifikáns különbség mutatkozik, amely lehetőséget ad az egyes afázia típusok memóriatulajdonságaik alapján történő megkülönböztetésére,

(3) az afáziások verbális munkamemóriája jobban sérül, mint komplex munkamemóriájuk,

(4) a három vizsgálandó memóriarendszer közül a legnagyobb deficitet a szemantikus memóriában feltételezem.

4. Módszer

4.1. Vizsgálati személyek

A teljes vizsgálatban 11 afáziás személy vett részt: 5 anterior non-fluens és 6 posterior fluens. A csoportosítás O. Sági (1991) afáziatipológiája alapján történt, aki a Broca- és a transcorticalis motoros afáziát a non-fluens; a transcorticalis szenzoros, az amnesztikus és a vezetései afáziát a fluens afáziák közé sorolja. A vizsgálati személyek adatait az 1. és a 2. táblázat mutatja be.

V.sz.	Nem	Életkor	Iskola- évek száma	Kezes- ség	Sérülés ideje	Afázia típusa
A1	férfi	27	16	jobb	2008. szept.	anterior non-fluens Broca
A2	férfi	59	8	jobb	2007	anterior non-fluens Broca
A3	férfi	36	12	jobb	2009. ápr.	anterior non-fluens transcorticalis motoros
A4	férfi	66	10	jobb	2008	anterior non-fluens prefrontális súllyal
A5	nő	50	11	jobb	2009. dec. 2010. júl.	anterior non-fluens Broca
P1	nő	56	12	jobb	2009	posterior fluens transcorticalis szenzoros
P2	férfi	70	17	jobb	2009	posterior fluens transcorticalis szenzoros
P3	férfi	47	12	jobb	2007	posterior fluens amnesztikus
P4	nő	42	17	jobb	2005	posterior fluens vezetései
P5	nő	79	8	jobb	2010. jan.	posterior fluens amnesztikus
P6	férfi	51	11	jobb	2009. dec.	posterior fluens amnesztikus

1. táblázat

Az afáziás vizsgálati személyek adatai

Afázia típus	Életkor			Iskolázottság		
	átlag	SD	MinMax	átlag	SD	MinMax
anterior non-fluens	47,6	16,07	27-66	11,4	2,97	8-16
posterior fluens	57,5	14,24	42-79	12,83	3,54	8-17

2. táblázat

Az afázias személyek életkorára és iskolázottságára vonatkozó átlagadatok

4.2. Vizsgálati módszerek

Vizsgálataimat három csoportra osztottam: egy részük a verbális munkamemóriát méri, egy másik a komplex munkamemóriát, az utolsó csoport pedig a szemantikus memóriát.

4.2.1. Verbális munkamemória tesztek

4.2.1.1. Számterjedelmi teszt

A számterjedelmi teszt (digit span) (Jacobs 1887; magyar vizsgálat: Racsmány et al. 2005: 487–9) a verbális munkamemória teljesítményét méri.

A teszt menete a következő: a vizsgálatvezető számsorozatokat olvas fel, egy másodperc szünetet hagyva a számok között. Csak a pontosan megismételt számsorozat fogadható el, tehát számkihagyás vagy -csere hibának számít. Három számból álló sorozatokkal kezdődik a tesztelés, és minden számterjedelemhez négy sorozat tartozik, melyből legalább kettőt pontosan meg kell ismételnie a tesztelt személynek ahhoz, hogy az adott terjedelem elfogadható legyen.

4.2.1.2. Álszóismétlési teszt

Az álszóismétlési tesztben – mely szintén a verbális munkamemória kapacitásmérője – egyre több szótagból álló, értelmetlen, de a magyar nyelv fonotaktikai struktúrájába illeszkedő szavakat kell megismételni. Racsmány és munkatársai (2005) egy felnőtt vizsgálatokra is alkalmas álszótesztet alkottak meg. A listában lévő 36, egytől kilenc szótagig terjedő szó artikulációs nehézséget nem okoz a magyar anyanyelvűek számára. A számterjedelmi teszthez hasonlóan itt is négy-négy elem tartozik egy hosszúsághoz, illetve legalább kettőt helyesen meg kell ismételni az adott terjedelem elfogadásához. Racsmány et al. (2005) 738 személlyel elvégzett vizsgálatai azt mutatják, hogy a számterjedelmi teszthez hasonlóan a terjedelem bizonyos életkorig jelentősen nő. Mindkét teszt eredményeit közel azonos mértékben befolyásolják a verbális munkamemória egyéni különbségei (Racsmány et al. 2005: 489–92).

4.2.2. Komplex munkamemóriát mérő tesztek

4.2.2.1. Fordított számterjedelmi teszt

A fordított számterjedelmi teszt a számterjedelmi teszthez hasonló felépítésű, a különbség természetesen abban van, hogy a számsorozatokot az elhangzással ellentétes sorrendben kell megismételni. Ez a mérőeljárás nem a fonológiai hurkot terheli le, hanem a munkamemória egy másik komponensét, a központi végrehajtót, így a komplex munkamemória kapacitásának mérésére alkalmas (Janacsek et al. 2009: 392).

4.2.2.2. Hallási mondatterjedelem teszt

Szintén a komplex munkamemória mérőeljárása a hallási mondatterjedelem teszt (listening span), melynek magyar nyelvű változatát Janacsek Karolina és munkatársai (2009) hozták létre, és ők állapították meg a sztenderd értékeket.

A teszt három sorozatból áll, melyek mondatai 5-6 szóból állnak, és közepes gyakoriságú, két szótagú szavakra végződnek. Az egyes sorozatokon belül először két mondatot hall a vizsgálati személy, majd meg kell jegyeznie a mondatok utolsó egy-egy szavát, és az elhangzás sorrendjében visszamondania. Annak érdekében, hogy a vizsgálati személyek a mondat tartalmára is odafigyeljenek, az adott mondatról azt is meg kellett állapítaniuk, hogy igaz vagy hamis. Helyes válasz esetén eggyel nagyobb számú mondatcsoportot kapnak. Ha már két mondat után sem érkezik helyes válasz, a terjedelem értéke abban a sorozatban egy. A végső terjedelem a három sorozatban elért terjedelmi értékek átlaga lesz (Mészáros et al. 2009).

Kutatásom során az eredetileg megadott egyik feladatrészt, az igaz-hamis ítéletek hozását nem kértem a vizsgált afáziás betegektől, ugyanis a kettős instrukció feldolgozása számukra olyan nehézséget okozott, amelynek következtében ennek a kísérletnek az eredménye a legtöbb esetben értékelhetetlen lett volna. Így csupán azt kértem tőlük, hogy a mondatok utolsó szavát ismételjék meg a helyes sorrendben. A feladat ettől függetlenül is a komplex munkamemória mérőeljárása marad.

4.2.3. A szemantikus memória tesztelése – verbális fluenciatesztek

A szemantikus memória működését a verbális fluenciatesztekkel fogom ellenőrizni. Ezek a szóasszociációs vizsgálatokon belül a nyitott tesztek egyik fajtájának tekinthetők – kontrollált szóasszociáció néven is ismertek. A fluenciatesztek segítségével a gondolkodási stratégiák szerveződését, asszociatív, variációs és kategorizációs folyamatait figyelhetjük meg (Szendi et al. 2002: 141). Két típusát különböztetjük meg: a fonemikus és a szemantikus fluencia feladatokat.

A fonemikus fluencia a szakirodalomban betűfluenciaként is ismert: meghatározott időn, egy percen belül adott kezdőhanggal kell a vizsgálati személynek a lehető legtöbb szót felsorolnia. Vizsgálataim során én a *t* hangot választottam, ez ugyanis egyike azon hangoknak, melyre vonatkozóan létezik magyar nyelvű adat. A szemantikus fluenciánál egy adott kategóriához tartozó szavakból kell egy perc alatt a lehető legtöbbet összegyűjteni – jelen kísérletekben az állatok kategóriáját vizsgáltam. A fluencia említett két típusa nemcsak a lexikális előhívás folyamatáról adhat információt, hanem arról is,

hogyan működnek a végrehajtó funkciók, tehát a keresési stratégiák és az ezek közötti váltás, illetve a tiltott szavak és ismétlések ellenőrzése (Pléh 2008: 833).

A két fluenciátípus eltérő keresési stratégiákat alkalmaz, mivel a fonemikus fluencia (a továbbiakban FF, vö. Csóti 2009) elsősorban a lexikális reprezentációkon, a fonemikus jellemzőkön alapul, a szemantikus fluencia (a továbbiakban SzF, vö. Csóti 2009) pedig elsődlegesen a szemantikai információkat használja fel.

A szakirodalomban az a kérdés is felvetődik, hogy minek a visszaesésére vezethető vissza a fluenciában mutatkozó deficit: a szemantikus tár gyengül, ahonnan az előhívás megtörténne, vagy a keresési folyamatok működésében jelentkezik a zavar.

Troyer és munkatársai (1997) megállapítják, hogy a fluenciafeladatokban nyújtott teljesítmény a csoportképzés és a csoportok közötti átváltás folyamatán alapul. Előbbi a megadott kategórián belüli szűkebb alkategóriák keresését biztosítja (például az állatokon belül halak, madarak vagy háziállatok, vadállatok stb.), mely egy automatikus kognitív folyamat, és az epizodikus emlékezetre épül. Ha egy alkategória kimerül, átváltás történik, amely a végrehajtó műveletekre támaszkodik. Az átváltások lehetnek „valódiak”, azaz több szóból álló csoport után következők, vagy „nehezek”, vagyis izolált szavak között történők.

A vizsgálatok elvégzésekor a feladatok sorrendjére is figyeltem: a két hasonló feladatot, a számterjedelmi és fordított számterjedelmi tesztet egymástól a lehető legtávolabb helyeztem el, így kiküszöbölve azt, hogy az azonos számsorozatokból felépülő tesztek befolyásolják a teljesítményt akár pozitív, akár negatív irányban. A különböző típusú feladatok közékük illesztésével ez a lehetséges hatás minimálisra csökkent.

4.2.4. A memóriatesztek

mérőeljárás	vizsgált komponens	feladat	helyes válasz
számterjedelmi teszt	verbális munkamemória	megjegyezni, sorrendben visszamondani pl. „4 – 9 – 6 – 1”	„4 – 9 – 6 – 1”
álszóismétlési teszt	verbális munkamemória	visszamondani pl. „cselika”	„cselika”
fordított számterjedelmi teszt	komplex munkamemória	megjegyezni, fordított sorrendben visszamondani pl. „4 – 9 – 6 – 1”	„1 – 6 – 9 – 4”
hallási mondat-terjedelem teszt	komplex munkamemória	mondatok utolsó szavát megjegyezni, sorrendben visszamondani pl. „1. Egy iskolás gyerek táskájában sok a fűzet. 2. A négylábú madarak közé tartozik a veréb.”	„fűzet, veréb”
fonemikus fluencia	szemantikus memória	egy perc alatt tetszőleges <i>t</i> hanggal kezdődő szavak felsorolása	pl. „tojás, tehén”
szemantikus fluencia	szemantikus memória	egy perc alatt tetszőleges állatnevek felsorolása	pl. „kutya, macska”

3. táblázat

A vizsgálatban használt memóriatesztek jellemzői

5. A vizsgálat eredményei

A 4. táblázat a vizsgálatban részt vevő tizenegy afáziás személy eredményeit mutatja be a verbális és komplex munkamemóriát, illetve a verbális fluenciát mérő feladatokban. A táblázat szintén szerepelteti a magyar szakirodalom egészséges felnőtt személyekre vonatkozó statisztikai adatait ugyanezekben a tesztekben.

feladattípus	anterior non-fluens (n=5)			posterior fluens (n=6)			egészséges ²	
	átlag	SD	MinMax	átlag	SD	MinMax		
számterjedelem	3,8	0,45	3-4	3,83	1,17	2-5	5,04	
álszóismétlés	2,6	2,07	1-6	3	2,37	0-6	5,65	
hallási mondat-terjedelem	1,4	0,89	1-3	1,5	0,46	1-2	2,67	
fordított számterjedelem	0,6	1,34	0-3	1,5	1,64	0-3	3,36	
fonemikus fluencia	[t]	3	1,22	2-5	4,83	5,98	0-16	14,41
szemantikus fluencia	állatok	2,8	2,59	0-5	6,33	3,01	2-9	22,88

4. táblázat

Összesített eredmények a memóriát mérő tesztekben (SD: szórás)

A táblázat adataiból a következőkben diagramokat készítettem (l. 5.1. fejezet 1–6. ábra), így az egyes feladattípusok külön-külön is összehasonlíthatóak. A fenti adatokból az látszik, hogy bizonyos tesztípusoknál az anterior és posterior csoporton belül a minimum és maximum értékek között igen nagy eltérés van, ezért, valamint az eredmények finomítása érdekében életkori övezetenként is összehasonlítottam az anterior és posterior afáziás, valamint egészséges eredményeket. Ezeket az övezeteket a magyar szakirodalom alapján úgy alakítottam ki, hogy egyértelműen összevetthessem az afáziások és az egészségesek teljesítményét.

5.1. A verbális munkamemóriát mérő feladatok eredményei

Az 5. táblázat a verbálismunkamemória-feladatok eredményének átlagát mutatja afáziás személyeknél életkori bontásban, továbbá a 30–45 éves korosztály adatait Racsmány et al. (2005), az 50 év fölöttiekét pedig Mészáros et al. (2006) alapján közlöm.

² Racsmány et al. (2005), Mészáros et al. (2009) és Pléh et al. (2008) alapján egészséges felnőtt személyekre vonatkozó hazai adat.

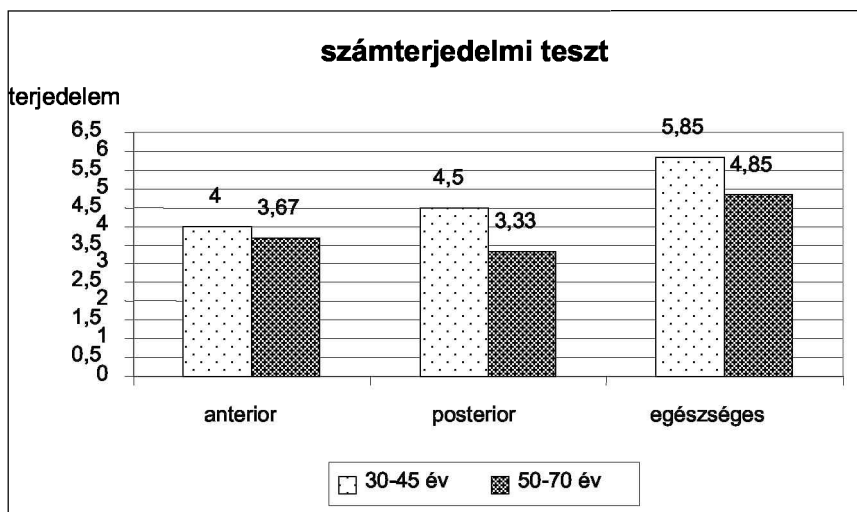
feladat-típus	életkor (év)	anterior non-fluens			posterior fluens			egészséges	
		átlag	SD	MinMax	átlag	SD	MinMax	átlag	SD
számterjedelem	30–45	4	0	4-4	4,5	0,71	4-5	5,85	1,22
	50–70	3,67	0,58	3-4	3,33	1,53	2-5	4,85	0,87
	71–89				4			4,42	1,14
álszóismétlés	30–45	4,5	2,12	3-6	5,5	0,71	5-6	6,85	0,67
	50–70	1,33	0,57	1-2	1,67	2,08	0-4	5,44	0,78
	71–89				2			4,67	1,46

5. táblázat

A verbális munkamemóriát mérő tesztek mutatói (SD: szórás)

Mivel a 71–89 éves korcsoportba csak egy posterior afáziás került az általam vizsgált személyek közül, így a további elemzésben az ő adatait nem kísérem akkora figyelemmel, mint a másik két korosztály adatait. Annyit viszont megállapíthatunk a táblázat mutatóiból, hogy ez a 79 éves, amnesztikus afáziás női beteg a verbális munkamemóriát mérő tesztekben jobban teljesített, mint az 50–70 éves korosztályba eső vizsgálati személyek. Ha csupán az életkort vesszük figyelembe, ez az eredmény nem volt kiszámítható, ugyanis az egészségesek terjedelmi értékei alapján arra következtethettünk volna, hogy az életkor előrehaladtával mind a számterjedelmi, mint az álszóismétlési érték csökken. P5 vizsgálati személynek azonban a számterjedelmi tesztben nyújtott teljesítménye alig tér el a 30–45 éves korosztályétól, sőt az 50–70-eseknél 12,5%-kal jobb (ezzel szemben az egészségeseknél az életkor növekedésével mintegy 9%-os csökkenés várható). Az ugyanilyen korú egészségesek ugyan csak kb. tizedével teljesítenek jobban a számterjedelmi tesztben, az álszótesztben azonban már több mint kétszeres az előnyük. Az álszótesztben mutatott gyengébb eredmény a 30–45 éves korcsoporthoz viszonyítva is megmutatkozik: itt szintén több mint kétszeres a különbség. Általában tehát elmondható, hogy P5 vizsgálati személy verbális munkamemóriája az 50–70-es korosztályénál jobb, de az életkorban neki megfelelő egészségesekénél gyengébb – utóbbi az afázia következménye, előbbi viszont valószínűleg az *amnesztikus* afáziának, amely a legenyhébb afáziás szindróma.

Az 1. ábrán a számterjedelmi teszt mutatói láthatók életkori bontásban, összehasonlítva az anterior és posterior afáziás eredményeket az egészséges felnőttek eredményével.

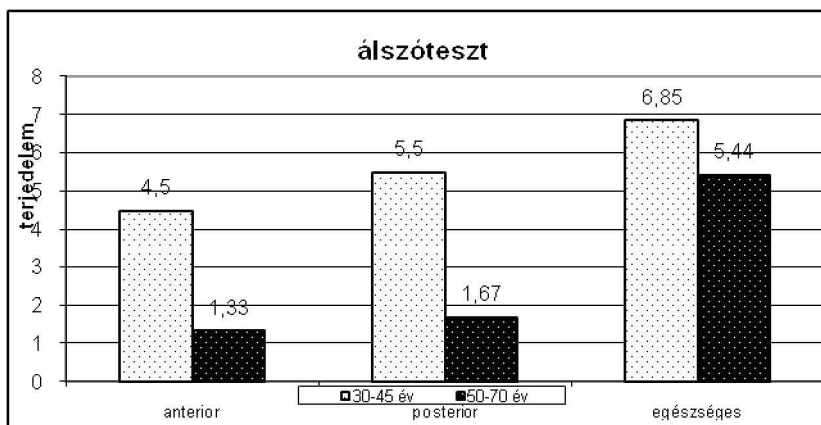


1. ábra

A számterjedelmet mérő tesztek eredménye egészséges személyekkel összehasonlítva

A diagramról leolvasható, hogy a számterjedelmi tesztben egyik korosztályban sincs jelentős különbség az anterior és a posterior afáziások teljesítménye között: a 30–45 évesek között a posterior afáziások, 50–70 év között az anterior afáziások jobbak – a különbség mindkét esetben körülbelül 10%. Továbbá a táblázatból az is kiderül, hogy a minimum és maximum értékek alig térnek el az összes vizsgálati személy esetében, így elmondhatjuk, hogy nemcsak az egyes korcsoportok eredménye homogén, hanem a vizsgált afáziásoké is összesen. A tesztek részletes elemzése után azt is megállapítottam, hogy adott sorozathosszúságot el lehetett érni a lehető legtöbb és a legkevesebb helyes válasszal is – tehát azonos terjedelem nem feltétlenül jelent tökéletesen azonos teljesítményt. Meg kell jegyeznünk, hogy a posterior afáziások csoportján belül közel harmadával jobban teljesített a fiatalabb korosztály, míg anterior afáziában ebben az összevetésben csak tizedével jobb a 30–45 éves csoport. A különböző életkori csoportokban az afáziások terjedelmi értékeit az egészségesekével összehasonlítva láthatjuk, hogy mindkét korcsoportban kb. 20-30%-os a különbség az egészségesek javára: 30–45 év között az anterior afáziások 32, a posterior afáziások 23%-kal, az 50–70 évesek között előbbiek 26, utóbbiak 31%-kal gyengébbek. Míg az életkor növekedésével anterior afáziában csak 8%-kal romlott a teljesítmény, addig posterior afáziában 25%-os a romlás, az egészségeseknél pedig éppen a kettő közötti a romlás értéke, azaz 17%.

A 2. ábrán az álszóteszt eredményeit tüntettem fel, az előző ábrán is szereplő életkori övezetekkel, valamint azzal szintén megegyező anterior, posterior és egészséges csoportokkal. (Az afáziások közül ez esetben is kihagytam a fejezet elején elemzett P5 vizsgálati személyt.)



2. ábra

Az álszótesztek eredménye egészséges személyekkel összehasonlítva

Az álszótesztben a posterior afáziás személyek mindkét korcsoportban jobban teljesítettek; az idősebb csoportok között minimális, kb. 10%-os a különbség, 30–45 év között viszont ennek kétszerese. Az egyes korcsoportokon belül – a számszámterjedelmi teszttel ellentétben – már valamivel nagyobb az egyéni eredmények közötti eltérés. Ha a két afáziás csoport terjedelmi értékeit külön-külön tekintjük, akkor láthatjuk, hogy az életkor növekedésével a teljesítmény mind anterior, mind posterior afáziában jelentősebben romlik, mint a másik verbális munkamemóriát mérő feladatban: az 50–70 éves kategóriában a terjedelmi értékek átlaga mindössze 30–33%-a a 30–45 éves korbelieknek. A számszámterjedelmi tesztben mutatott különbségeknél szintén jelentősebb az álszótesztbeli eltérés az afáziások és az egészségesek között: amíg ott kb. 20–30%-kal voltak gyengébbek az afáziások mindkét korosztályban, addig itt csak a 30–45 éves kor közöttiekénél tapasztalható hasonló (anterior afáziában 24, posteriorban 20%-kal gyengébb az eredmény az egészségesekénél). Az idősebbeknél már igen nagy, 70% körüli a differencia. Ebből természetesen az is következik, hogy afáziában az említett életkorral járó 70%-os teljesítményromlás az egészséges felnőtt személyek esetében kevésbé jelentős, mindössze 20%-os.

Az álszóismétlési teszt válaszaiból érdemesnek tartok néhány olyan jelenséget is kiemelni, amelyek ugyan nem segítenek az eredmények statisztikai elemzésében, de több vizsgálati személynél is előfordultak, így megjósolhatóvá válhat, hogy a feladat mely részlete okozhat nehézséget. Jellemző volt például, hogy az afáziás beszélő a zöngés-zöngétlen fonéma-szembenállásokat nem észlelve mondja vissza a szavakat – természetesen az ilyen, több vizsgálati személynél előforduló, afáziás beszédprodukcóra jellemző hibákat nem tekintetem helyes válasznak (pl. *vazóga* – *vazóka*, *gabam* – *kabam*, *tarembik* – *darembik*). Gyakran jelentett problémát a likvidák megkülönböztetése is, l. *ardul* – *ardur*, *dólk* – *dork*, *limefürék* – *rimefürék*; továbbá az is előfordult, hogy értelmes szavakra próbálták kicserélni az egyébként jelentés nélküli célszót, an-

nak ellenére, hogy a kicserélt hang fő tulajdonságai nem egyeztek az új hangéval, pl. gáv (v: zöngés, rés- és ajakhang) – gát (t: zöngétlen, zár- és foghang), zomás (z: zöngés, rés- és foghang) – nyomás (ny: zöngés, zár- és szájpaddlášhang, nazális). P2 afázias személy volt az, aki minden megismétlendő szó helyett egy ahhoz hasonló értelmes magyar szót mondott vissza, ezért az ő terjedelmi értéke 0 lett (válaszai: gáv – táv, gyem – nyom, szan – tan, dólk – toll).

5.2. A komplex munkamemóriát mérő feladatok eredményei

Az 6. táblázatban a hallási mondat-terjedelem és a fordított szám-terjedelem teszt mutatói láthatók a különböző életkori csoportokban. Az utóbbi feladat egészségésekre vonatkozó eredményeit a 30–45 éves korosztályban általam végzett tesztek, az 50 év fölöttiekét pedig Mészáros et al. (2006) alapján közlöm. Az egészségések hallási mondat-terjedelmére vonatkozó adatok Janacsek et al. (2009) kutatásából származnak.

feladat-típus	életkor (év)	anterior non-fluens			posterior fluens			egészséges	
		átlag	SD	MinMax	átlag	SD	MinMax	átlag	SD
hallási mondat-terjedelem	30–45	2	1	1-3	2			3,38	0,79
	46–60	1	0	1-1	1,67	0,47	1,33-2	3,11	0,61
	61–75	1			1			2,34	0,49
	76–89				1			1,85	0,64
fordított szám-terjedelem	30–45	1,5	2,12	0-3	1,5	2,12	0-3	4	1
	50–70	0	0	0	1	1,73	0-3	3,47	0,96
	71–89				3			2,6	0,58

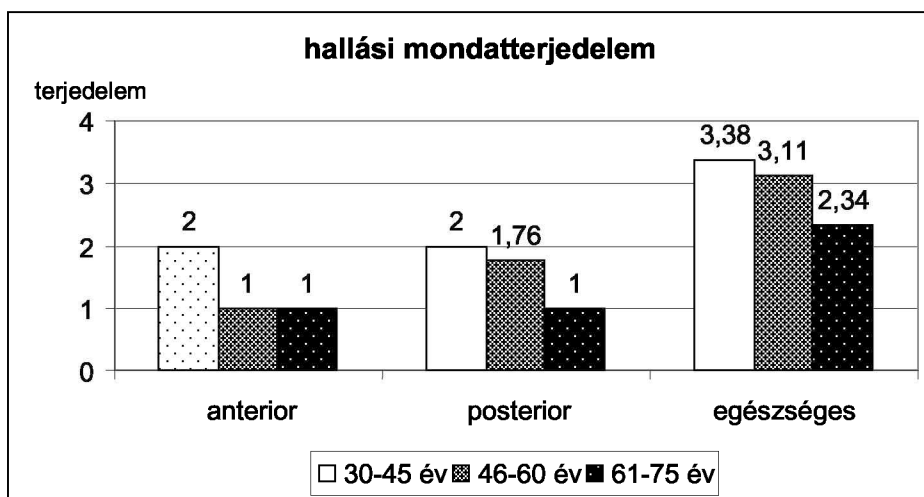
6. táblázat

A komplex munkamemóriát mérő tesztek mutatói (SD: szórás)

Mivel a hallási mondat-terjedelem teszt eredményeinek felosztásakor Janacsek et al. (2009) adatait és életkori felosztását követem, így az eddigiektől, valamint a fordított szám-terjedelmi tesztől eltérő korosztályokat alakítottam ki az általam vizsgált betegekénél is. Mivel négy korcsoportot hasonlítottam össze, így egy-egy csoportba kevesebb vizsgálati személy esik, tehát az adatok kevesebb eredmény átlagát tükrözik. Ebben a felosztásban is csak P5 vizsgálati személy szerepel a legidősebb korcsoportban (76–89 év), ezért az általános következtetéstől továbbra is eltekintek. A verbális munkamemóriát mérő tesztekben nyújtott teljesítményéhez hasonlóan terjedelmi értékei a komplexmunkamemória-tesztekénél sem gyengébbek a fiatalabb (61–75 év/50–70 év) korosztályénál: a hallási mondat-terjedelmé megegyezik azok átlagával, míg az egészségéseknél e két korosztály között 20%-os különbséget várhatunk. Ebben a tesztben P5-höz képest az egészségéseknél mintegy kétszer jobb a terjedelmi értékei. A fordí-

tott számterjedelmi tesztben már 3-szor jobb volt az 50–70-es korosztálynál, sőt még a 71–89 éves egészségesek átlagos terjedelménél is jobbat produkált. Összesítve tehát P5 vizsgálati személy komplex munkamemóriájára vonatkozó eredményeket: feltételezhető, hogy a fiatalabb korosztályhoz, illetve a korban illeszkedő egészségesekhez képest viszonylagos jó teljesítménye az előző alfejezetben már ismertetett oknak tudható be, azaz kevésbé súlyos amnesztikus afáziájának.

A 3. ábrán a hallási mondatterjedelem teszt átlagai olvashatók a fentebb is szereplő három csoportban, a már említett különbséggel az életkori felosztásban.



3. ábra

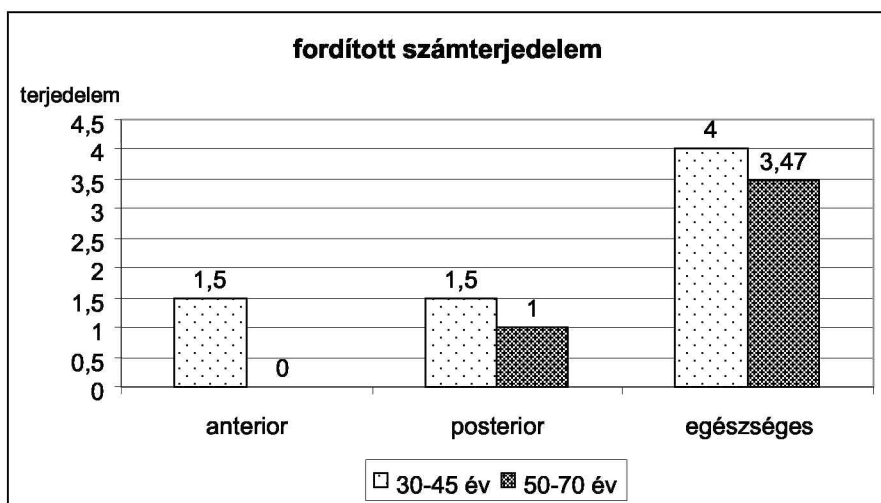
A hallási mondatterjedelem teszt eredménye egészséges személyekkel összehasonlítva

Ahogy korábban említettem, az afáziásokkal készített hallási mondatterjedelem tesztben az eredeti változattal ellentétben nem szerepeltek az igaz-hamis állítások, ezzel könnyítve meg a válaszadást az afáziás személyek számára. Pontosabban az egyinstrukciós feladat igazodott a képességeikhez, ezáltal érvényes – bár gyakran helytelen – választ adhattak, és nem a feladat szövegének megértésére kellett fordítaniuk azt a kapacitást, mely a feladat végrehajtásához szükséges (azaz a mondatok utolsó szavának helyes sorrendben történő megismétléséhez). A feladat azonban így is a komplex munkamemória mérőeljárása maradt.

Az általam elvárt értéket azonban koránt sem teljesítették az afáziás személyek ebben a feldolgozó és tároló elemeket egyformán terhelő, komplex munkamemóriakapacitást mérő feladatban. Bár az anterior és posterior afáziások közötti differencia mindegyik korosztályban minimális volt, az egészséges személyek terjedelmi értékét minden kategóriában jóval alulmúlták. Gyakran megtörtént, hogy bár a megfelelő utolsó szavakat ismételték, a kapott utasítás ellenére nem a helyes sorrendben, vagy csak az utolsó hallott szót idézték fel. Szintén gyakori hiba volt, hogy a teljes mondatot próbálták visszamondani, vagy annak utolsó néhány (de nem egyetlen) szavát, esetleg egy-

egy mondat belseji főnevet. Sőt az is előfordult, hogy korábbi mondatcsoportban szereplő szó került megint elő. Ezek lehetnek a fő okai annak, hogy a vizsgált afáziások több mint fele csak egyes terjedelmi értékig jutott, ami valójában azt jelenti, hogy egyetlen helyes válasz sem érkezett; továbbá az ezen felül teljesítők közül is csak A3 vizsgálati személy érte el a hármas terjedelmet. A verbális munkamemóriához hasonlóan az életkor növekedésével a hallási mondatterjedelem teszt értékei is csökkennek afáziában, azonban míg egészségeseknél ez 30–45 éves korról 46–60 éves korra csupán 8%-os, 61–75 évre pedig 25%-os romlást jelent, addig afáziában ugyanez igen változatos, és nem mutat ilyen egyenletesen romló teljesítményt. Míg például anterior afáziában a két idősebb korosztály között semmiféle változás nem tapasztalható, és posterior afáziában 30–45 és 46–60 között csak 16%-os a csökkenés (amely még mindig kétszerese az egészségeseknél láthatónak!); addig anterior afáziában 30–45 éves kor után a felére csökken a hallási mondatterjedelem, posterior afáziában pedig 60 év fölött 43%-kal. Feltűnő, hogy az egyes korcsoportokban mennyivel jobb az egészségesek hallási mondatterjedelem értéke: 30–45 év között 40%-kal, 46–60 év között anterior afáziában majdnem 70, posteriorban 43%-kal gyengébbek az eredmények, 61 év fölött pedig 57%-kal.

A 4. ábrán a fordított számterjedelmi teszt eredményei szerepelnek – az életkori övezetek itt már a verbális munkamemória feladatoknál megismert felosztást követik; azaz a 30–45 és az 50–70 éves korosztály eredményeit hasonlítom össze.



4. ábra

A fordított számterjedelem teszt eredménye egészséges személyekkel összehasonlítva

A fordított számterjedelmi teszt jelentette az egyik legnagyobb nehézséget a vizsgálati személyeknek – itt alig született helyes válasz. A hármas sorozathosszúságon már nemcsak a megismétlendő számok sorrendjével akadt gondjuk, hanem az adott

sorozatban szereplő számokkal is: kevésbé gyakori hiba volt ugyanis a helytelen sorrend, mint a nem odaillő szám felbukkanása; gyakran pedig a válasz megtagadása. A gyakori sikertelenségből végül is az következett, hogy az anterior és posterior afáziások átlageredményei között a fiatalabbaknál nincs különbség (a terjedelmek átlaga mindkét esetben 1,5-1,5); 50 év fölött azonban az összes afáziás közül csupán egyetlen érte el a hármas terjedelmet, és mivel ő posterior afáziás (P6 amnesztikus afáziás férfi beteg), így ennek a csoportnak az eredménye éri el az egyes átlagot. A fordított számterjedelmek teszt mutatói is megerősítik, amit már a korábbi eredmények is alátámasztottak – vagyis az életkorral járó teljesítményromlást. Ennek értéke anterior afáziában 100, posterior afáziában pedig 33%-os; az egészségeseknél viszont csak 13%-os. Ebben a tesztben még nagyobb a különbség az afáziások és az egészségesek között, mint a hallási mondat-terjedelmek tesztben: 30–45 év között 62%-kal, 50–70 év között pedig anterior afáziában értelemeszerűen 100, posterior afáziában 76%-kal rosszabb az afáziások átlageredménye.

5.3. A verbális fluenciát mérő feladatok eredménye

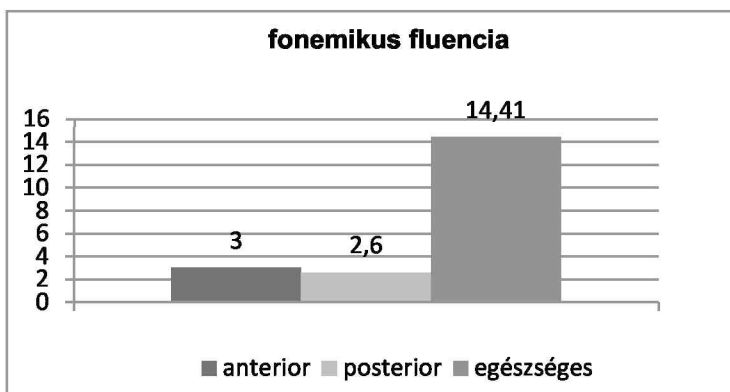
Az előzőeknél is látványosabb az az eredménykülönbség, amely a verbális fluenciát mérő teszteknel tapasztalható – először a 7. táblázatról olvasható le az összeített eredmény. Az egészséges felnőtt beszélők *t* hanggal kezdődő szavakra és az állatnevekre vonatkozó fluenciaeredményeit Mészáros et al. (előkészületben) kutatásai adják. Az előző fejezetekkel ellentétben az egészséges beszélők eredményeit nem életkori bontásban közlöm, az afáziásoknál viszont olyan felosztást alkalmazok, amelynek a segítségével a vizsgálatban részt vevő 11 afáziás személy három csoportra osztható.

feladat-típus	életkor (év)	anterior non-fluens			posterior fluens			egészséges	
		átlag	SD	MinMax	átlag	SD	MinMax	átlag	SD
fonemikus fluencia [t]	30–45	4	1,41	3-5	16			14,41	3,043
	46–60	2	0	2-2	3	3,21	1-7		
	61–80	3			2	2,12	0-3		
szemantikus fluencia állatok	30–45	2,5	3,54	0-5	8			22,88	6,882
	46–60	4,5	0,71	4-5	5	3,79	2-9		
	61–80	0			8	0	8-8		

7. táblázat

A szemantikus memóriát mérő tesztek mutatói (SD: szórás)

Ha összevetjük a fenti táblázatot a verbális és komplex munkamemóriára vonatkozó táblázatokkal, néhány eltérés igen szembetűnő: ha csak a terjedelmi értékek átlagát nézzük, pontosabban ezek változását az életkor növekedésével, akkor megállapíthatjuk, hogy – a munkamemória eredményeivel szemben – itt nem tapasztalható az egyértelműen csökkenő tendencia. Az egyes csoportok szélső értékeit is figyelembe véve az is látható, hogy gyakran igen nagy a különbség az adott csoport leggyengébben és legjobban teljesítője között. E miatt az egyenetlenség miatt a korcsoportonkénti összevetés nehézkes és eredménytelen lett volna, így az eddigi rendszeren változtatok – mind a fonemikus, mint a szemantikus fluencia terjedelmi értékeit három nagyobb csoport között hasonlítom össze: anterior és posterior afáziások, valamint az egészségesek között. Pontosabban ez volt eredeti célkitűzésem, azonban P4 vezetéses afáziás vizsgálati személy kiugróan jó, az egészséges felnőtt átlag eredményét is meghaladó fluencia-terjedelme miatt igen magas lett a szórás értéke az összesített FF-átlagokban – a diagramkészítéskor az ő eredményétől eltekintettem, hogy valamivel kiegyenlítettbb legyen a minta. Ennek következménye az alábbi ábráról (5. ábra) leolvasható közel azonos teljesítmény az anterior és posterior csoportban:



5. ábra

**A fonemikusfluencia-terjedelmek átlaga egészséges személyekkel összehasonlítva
(10 afáziás eredménye)**

Ebben az összevetésben az 5 anterior afáziás beteg fonemikus fluenciája csupán 13%-kal haladja meg az 5 posterior afáziás fluenciájának átlagát, azonban eredményük messze alulmarad az átlag egészséges felnőtt beszélő terjedelmétől: míg előbbiek átlag-terjedelme 3, utóbbiaké 2,6, az egészségeseké pedig ezeknek körülbelül ötszöröse, egészen pontosan 14,41. Arra azonban itt is tekintettel kell lennünk, hogy még annak ellenére is távol esnek egymástól a szélső értékek (0–7), hogy az egyetlen kiugró eredmény jelenleg nem szerepel az adatok között.

Néhány részeredményt is rögzítettem az afáziás személyek fluenciaeredményei kapcsán. Ezek egyik része a 8. táblázatban látható ismétlések és intrúziók száma az FF-feladatban.

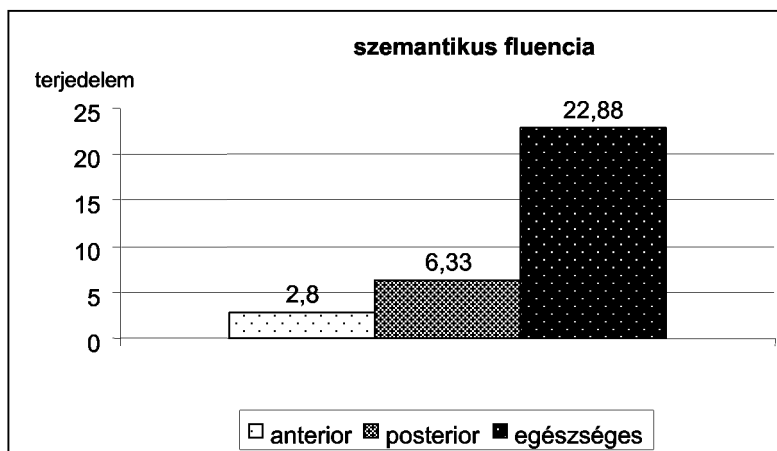
	anterior non-fluens			posterior fluens		
	átlag	SD	MinMax	átlag	SD	MinMax
helyes szavak száma	3	1,22	2-5	4,83	5,98	0-16
intrúziók száma	1	1	0-2	0,5	1,22	0-3
ismétlések száma	0,4	0,89	0-2	0,5	0,84	0-2

8. táblázat

A fonemikus fluencia feladat részeredményei

Az FF-feladatban intrúzióknak azon válaszokat tekintetem, melyek kezdőhangja nem *t* volt, vagy *t*-vel kezdődött ugyan, de nem volt értelmes magyar szó. Az afáziás személyek intrúzióinak összesített száma nyolc volt, ezek nagyobbik része *t* hanggal kezdődött, de értelmetlen szó volt: *tinder*, *tíl*, *tól*, *tumbuktán*, *tintun*. Ezek a válaszok főként annak ismeretében különlegeseek, hogy mindegyikük anterior non-fluens afáziás személyektől érkeztek, bár a posterior afáziásoktól vártam volna, hiszen a neologizmusok használata ez utóbbi afáziatípusban jellemző. A posterior csoportban csak P1 vizsgálati személy adott kategórián kívül eső válaszokat, ezek viszont értelmes szavak, méghozzá gyümölcsnevek voltak. Ismétlések a tizenegy afáziás közül csupán háromnál fordultak elő, például a legmagasabb eredményt elérő vizsgálati személy válaszaik között.

A 6. ábrán a szemantikus memóriát mérő másik feladat, a szemantikus fluencia eredményei szerepelnek.



6. ábra

A szemantikusfluencia-terjedelmek átlaga egészséges személyekkel összehasonlítva

Az SzF-feladatokban a statisztikai adatok szerint a posterior afáziások szerepeltek sokkal jobban (2,26-szor jobb az átlageredményük!), de a csoportokon belüli adatok a többi feladatban nem tapasztalható szélsőségeket mutatnak: az anterior típusban ketten egyáltalán nem válaszoltak, ketten pedig öt helyes választ adtak, a posterior csoportban a minimum 2, a maximum 9 válasz volt. Az afáziások közül a legjobb teljesítmény (9) is alulmaradt az egészséges személyekhez képest, akik egy perc alatt átlagosan közel 23 szót képesek az állatok kategóriáján belül felsorolni, ami 8-szorosa az anterior, 3,6-szorosa a posterior afáziások átlageredményének.

Néhány részeredményt is rögzítettem az afáziás személyek fluenciaeredményei kapcsán. Az 9. táblázat az SzF-feladat helyes válaszainak számán kívül a részeredményeket mutatja: az FF-ben is vizsgált intrúziók és ismétlések számát, továbbá az átlagos csoportméretet és az átváltások számát.

	anterior non-fluens			posterior fluens		
	átlag	SD	MinMax	átlag	SD	MinMax
helyes szavak száma	2,8	2,59	0-5	6,33	3,01	2-9
intrúziók száma	1	1,73	0-4	0,5	0,84	0-2
ismétlések száma	0	0	0-0	0	0	0-0
átlagos csoportméret	1,3	1,64	0-4	1,95	1,15	0-3,5
átváltások száma	1	1	0-2	2,17	0,75	1-3

9. táblázat

A szemantikus fluencia feladat részeredményei

A helyes válaszok alacsony számából egyértelműen következik, hogy a vizsgált négy részeredmény közül egyik sem lehet túl nagy. Ismétlés például egyik csoportban sem fordult elő. A kb. öt tizednyi eredménykülönbség az intrúziók száma esetében az anterior csoport egyetlen tagjának kiugró teljesítménye miatt adódott: A4 vizsgálati személy produkált intrúzióknak számító neologizmusokat, a maradék néhány kategórián kívül eső válasz lehetett személynév (*Ildi*), köznévi (*burgonya*, *hajó*) vagy fonológiai parafázia (*macka*). Az átlagos csoportméret³ posterior afáziában valamivel nagyobb, mint anterior afáziában – ez az eredmény szintén abból következik, hogy a posterior afáziások sokkal több értékelhető választ adtak, ezért valószínűbb volt az is, hogy a képzett csoportok is nagyobbak voltak. A posterior afáziásoknál emiatt az átváltások száma is több mint kétszeres az anterior afáziásokhoz képest, hiszen előbbi típusban minden vizsgálati személy részéről érkezett értékelhető válasz, tehát ezt a részeredményt egyáltalán lehetett vizsgálni.

³ csoportméret: a csoportban lévő elemek száma mínusz egy; átlagos csoportméret: csoportméretek összege/csoportok száma

6. Következtetések

Az afáziások verbális munkamemóriájára vonatkozó hipotézisem, mely szerint az egészséges vizsgálati személyek eredményei különbözni fognak az afáziások eredményeitől, valóban igazolódott. Azokban a feladatokban, melyek ezt a részrendszert vizsgálják (számterjedelmi teszt, álszóteszt) valóban szignifikáns különbség tapasztalható: a magyar szakirodalmi adatok azt mutatják, hogy az egészséges felnőtt személyek a számterjedelmi tesztben minden vizsgált korosztályban 20-30%-kal, az álszótesztben 30-45 év között 20%-kal, 50 év fölött viszont már 70%-kal teljesítenek jobban az afáziásoknál. Azonban azt a feltevésemet, miszerint az anterior és a posterior afáziában is felfedezhető lesz valamilyen jelentős differencia, nem támasztották alá az eredmények. Míg a számterjedelmi tesztben korcsoporttól függően az anterior és a posterior afáziások is lehetnek jobbak, de legfeljebb csak 10%-kal, addig az álszótesztben mindkét korosztályban a posterior afáziások értek el 10, valamint 20%-kal jobb eredményt. A kutatásból az is kiderült, hogy afáziában is romlik a teljesítmény az életkor növekedésével – a számterjedelmi tesztben az egészségesekkel arányosan, az álszótesztben viszont sokkal erőteljesebben, kb. 70%-kal.

Feltételezésem az afáziások komplex munkamemóriájáról hasonlóak voltak a verbális munkamemóriáról alkotottakkal – azaz mindenképpen eltérést vártam az egészségesek értékeihez képest. A vártnál azonban jóval nagyobb volt ez a differencia: a hallási mondatterjedelem tesztben – annak ellenére, hogy megváltoztattam a teszt eredeti felépítését, az afáziások és egészségesek közötti teljesítménykülönbség életkortól és afáziatípustól függően 40 és 70% között változott. A fordított számterjedelmi teszt még ennél is jobban mutatja az afáziások hátrányát, mivel az egészségesek előnye ebben a tároló és feldolgozó funkciókat együttesen vizsgáló feladattípusban 62-től egészen 100%-ig terjedhetett. Bár hipotézisem szerint az anterior és posterior afáziások eredményeinek különböznie kellett volna mindkét komplex munkamemóriát mérő feladatban, jelentős különbség egyetlen korcsoportban sem volt. A fiatalabb korosztályban teljesen azonosak voltak a két afáziatípus átlagértékei; nagyobb különbség csak a hallási mondatterjedelem tesztben a 46-60 éves korosztályban volt, ahol a posterior afáziások 40%-kal értek el jobb eredményt; valamint a fordított számterjedelem esetében szintén az idősebb korosztályban mintegy 30%-kal voltak jobbak a posterior afáziások. A verbális munkamemória elemzésekor tapasztalt életkorral járó teljesítményromlás a komplex munkamemória esetében is jellemző: hallási mondatterjedelemmel nem minden esetben egyértelműen, ugyanis itt előfordulhatott az is, hogy nem romlottak az eredmények. A fordított számterjedelem tesztben az afáziásoknál sokkal többet romlottak a terjedelmi értékek az életkorral, mint az egészségeseknél.

Hipotézisem nem igazolódott azzal kapcsolatban, hogy a verbális munkamemória jobban sérül afáziában, mint a komplex munkamemória. Ahogy láttuk, a hallási mondatterjedelem és a fordított számterjedelmi teszt együttes mutatói gyengébb eredményre utalnak, mint a számterjedelmi és az álszóteszt átlagai.

Feltételezésemnek megfelelt, hogy a három vizsgált terület közül a szemantikus memória sérülése a legjobban észlelhető. Míg a munkamemóriát mérő teszteknel az egészségesek és afáziások közötti különbség mindig 100% alatt maradt, addig a verbá-

lis fluenciát mérő feladatok egyik részében, a fonemikus fluencia esetében körülbelül 5-ször, a szemantikus fluenciánál viszont 8-szor több szót képesek az egészséges személyek felsorolni, mint a vizsgálataimban részt vevő afáziások. Az életkor növekedésével járó csökkenő tendencia a teljesítményben itt egyáltalán nem jellemző; továbbá az eddigiekkel ellentétben az afázias csoportok igen heterogének, a minimum és maximum értékek nagymértékben eltérnek. A fonemikus fluencia feladatban, ha a legjobb eredményt is tekintetbe veszem, akkor a posterior afáziások 38%-kal jobbak voltak, ha nem, akkor az anterior afáziások 13%-kal. Az egyértelmű, hogy a posterior afáziások szemantikus memóriája jelentősen jobbnak bizonyult, mint az anterior afáziásoké. Az, hogy bizonyos részeredmények (intrúziók, ismétlések) igen alacsonyak, elsősorban az alacsony produkciós szintnek tudható be, tehát ezek a paraméterek kevésbé relevánsak. Bár az így is megállapítható, hogy nemcsak az átváltásokban, hanem a csoportképzésben is deficit jelentkezik, tehát az afáziás személyeknek nemcsak az okoz nehézséget, hogy több alkategória között mozogjanak, hanem az is, hogy ezeket az alkategóriákat létrehozzák. Egészséges működés esetén egy-egy alkategória kimerülése után következne az átváltás – a vizsgált afáziás személyeknél a kimerülés azonban gyakran egyet jelentett a feladat befejezésével is.

Érdeemes megemlíteni, hogy a túl nagy egyéni különbségek csak a verbális fluenciateszteknél vannak jelen. Arra következtetek, hogy a szemantikus memória esetében számít a legtöbbet az afázia típusa, a sérülés óta eltelt idő, illetve az azóta kapott terápia.

7. Összefoglalás

Az afáziás személyek munkamemória-vizsgálata a magyar nyelvű szakirodalomban pótlásra szorul. E hiány pótlásához próbált e dolgozat hozzájárulni – a bemutatott és elemzett vizsgálatok a verbális és komplex munkamemóriát, valamint a szemantikus memóriát tesztelték anterior és posterior afáziásoknál, eredményeiket pedig az egészséges személyek hazai kutatásokból származó statisztikai adataival hasonlította össze.

Kiinduló kérdéseimben arra kerestem a választ, hogy mennyiben különbözik az afáziások memóriakapacitása az egészségesekétől, illetve az anterior és posterior afáziák mennyiben választhatók szét ebből a szempontból. Megfigyeléseim szerint az egészségesektől való megkülönböztetés egyszerűbbnek bizonyult, mint ugyanezt megtenni a két alapvető afáziás csoport között. Bizonyos feladatokban ugyanis feltűnően nagy eltérések jelentkeztek a vizsgálati személyek között is – főként a kiemelkedően jó eredmények szorulhatnak magyarázatra, különösen azért, mert a jó teljesítmény sosem járt együtt hasonlóan kiugró eredménnyel a feladatpárban (tehát ugyanazt a memóriát tesztelő mérésben).

Kutatásom elméleti hasznosságát abban látom, hogy az afáziások memóriájára vonatkozó adatokkal bővíthettek az ilyen irányú kutatások. Gyakorlati szempontból a differenciáldiagnosztika területén jelenthetnek hasznot kapott eredményeim, mivel az afázia típusok közti különbségeket finomítását teszik lehetővé.

Későbbi kutatásaimban a fent említett kérdések és kétségek elkerülése érdekében, valamint pontosabb adatokért több afáziás személyt kell vizsgálni. A nagyobb mintavétel ugyanis segíthet annak pontos meghatározásában, hogy a jelen vizsgálatban „kivételnek” tekintett eredmények valóban kivételek-e, vagy bizonyos rendszer alapján inkább egy-egy alcsoport elemei. A vizsgálati személyek számán túl több afázia típus szerepeltetésére is szükség van (pl. Wernicke-afázia). A későbbiekben nem elhanyagolandó az a tényező sem, hogy az afáziás károsodás milyen típusú sérülés eredménye. További vizsgálataimban általam kiválasztott nemben, korban és iskolázottságban illesztett egészséges kontrollszemélyek tesztelését is tervezem az afáziás betegek mellett.

IRODALOM

- Baddeley, Alan 1986: *Working Memory*, Oxford, Oxford University Press.
- Baddeley, Alan 2001: *Az emberi emlékezet*, Budapest, Osiris.
- Bánréti Zoltán 1999: Megjegyzések a neurolingvisztikáról, in Bánréti Zoltán szerk.: *Nyelvi struktúrák és az agy. Neurolingvisztikai tanulmányok*, Budapest, Corvina, 7–56.
- Bánréti Zoltán 2006: Neurolingvisztika, in Kiefer Ferenc szerk.: *Magyar nyelv*, Budapest, Akadémiai, 653–724.
- Biassou, N. – Tyler, L. K. – Nespoulous, L. J. – Dordain, M. – Harris, K. S. 1997: A nyílt és zárt szóosztályok kettős feldolgozása, in Bánréti Zoltán szerk. 1999: *Nyelvi struktúrák és az agy. Neurolingvisztikai tanulmányok*, Budapest, Corvina, 121–35. (Eredetileg: Dual Processing of Open and Closed-Class Words, *Brain and Language* 57, 360–73.)
- Broca, Paul 1865: Sur le siege de la faculté du langage articulé. *Bulletin d'Anthropologie* 6, 337–93.
- Caplan, David 1987: A neurolingvisztika és a nyelvészeti afázia kutatás (részletek), ford. Bárkányi Zsuzsanna, in Bánréti Zoltán szerk. 1999: *Nyelvi struktúrák és az agy. Neurolingvisztikai tanulmányok*, Budapest, Corvina, 91–117. (Eredetileg: *Neurolinguistics and linguistic aphasiology*, Cambridge, Cambridge University Press, 17–27, 33–9, 43–8, 49–55.)
- Caramazza, Alfonso 1997: Hány feldolgozási szint van a lexikai hozzáférésben?, ford. Lukács Ágnes, in Bánréti Zoltán szerk. 1999: *Nyelvi struktúrák és az agy. Neurolingvisztikai tanulmányok*, Budapest, Corvina, 249–83. (Eredetileg: How Many Levels of Processing Are There in Lexical Access?, *Cognitive Neuropsychology*, 14, 177–208.)
- Csóti Marianna 2009: *Verbális fluencia Alzheimer-kórban*, szakdolgozat, kézirat, Szegedi Tudományegyetem.
- Friederici, Angela D. 1995: A szintaktikai aktiváció időbeli lefolyása a nyelvi feldolgozásban: neuropszichológiai és neurofiziológiai adatokon alapuló modell, ford. Kapornai Melinda, in Bánréti Zoltán szerk. 1999: *Nyelvi struktúrák és az agy. Neurolingvisztikai tanulmányok*, Budapest, Corvina, 417–41. (Eredetileg: The

- Time Course of Syntactic Activation during Language Processing: A Model Based on Neuropsychological and Neurophysiological Data, *Brain and Language* **50**, 259–81.)
- Fromkin, Victoria A. 1997: Gondolatok az agy, az elme és a nyelv közötti kapcsolatokról, ford. Horváth Edit és Trón Viktor, in Bánréti Zoltán szerk. 1999: *Nyelvi struktúrák és az agy. Neurolingvisztikai tanulmányok*, Budapest, Corvina, 59–87. (Eredetileg: Some Thoughts about the Brain/Mind/Language Interface, *Lingua* **100**, 3–27.)
- Haarmann, H. J. – Kolk, H. H. J. 1994: A Broca-afázia valós idejű (on-line) érzékenysége az alany-ige egyeztetés megsértésére: a szintaktikai komplexitás és az idő szerepe, in Bánréti Zoltán szerk. 1999: *Nyelvi struktúrák és az agy. Neurolingvisztikai tanulmányok*, Budapest, Corvina, 136–63. (Eredetileg: On-line Sensitivity to Subject-Verb Agreement Violations in Broca’s Aphasics: The Role of Syntactic Complexity and Time, *Brain and Language* **46**, 493–516.)
- Hoffmann Ildikó – Németh Dezső 2006: *Fejezetek a neurolingvisztikából. Nyelvi patológiák és emlékezeti működés*, Szeged, Szegedi Egyetemi Kiadó, Juhász Gyula Felsőoktatási Kiadó.
- Hoffmann Ildikó 2007: *Nyelv, beszéd és demencia: a beszéd időviszonyai és az utánmondás típusai afáziában és Alzheimer-kórban*, Budapest, Akadémiai.
- Jacobs, Joseph 1887: Experiments on „prehension”, *Mind* **12**, 75–9.
- Jakobson, Roman 1941: *Kindersprache, Aphasie und allgemeine Lautgesetze*, Uppsala, Almqvist and Willsells.
- Janacsek Karolina – Tánczos Tímea – Mészáros Tünde – Németh Dezső 2009: A munkamemória új magyar nyelvű neuropszichológiai mérőeljárása: a hallási mondat-terjedelm teszt (HMT), *Magyar Pszichológiai Szemle* **2**, 385–406.
- Kertész 2003: Az afázia rendszertana, in Pléh Csaba – Kovács Gyula – Gulyás Balázs szerk.: *Kognitív idegtudomány*, Budapest, Osiris Kiadó, 585–98.
- Kolk, Herman 1995: Az agrammatikus beszédprodukción idő-alapú megközelítése, ford. Szamadó Tamás, in Bánréti Zoltán szerk. 1999: *Nyelvi struktúrák és az agy. Neurolingvisztikai tanulmányok*, Budapest, Corvina, 164–90. (Eredetileg: A Time-based Approach to Agrammatic Production, *Brain and Language* **50**, 282–303.)
- Mészáros Tünde – Janacsek Karolina – Tánczos Tímea – Németh Dezső 2006: *Hallási mondat-terjedelm teszt: Lépések a sztenderdizálás felé*, kézirat, Szegedi Tudományegyetem Bölcsészettudományi Kar Pszichológia Tanszék.
- Mumenthaler, Marco 1989: *Neurológia*, Budapest, Medicina.
- O. Sági Judit 1991a: Az afázia klasszifikációja és diagnosztikája I. Az osztályozás elméleti alapjai és a Western Aphasia Battery felépítése, *Ideggyógyászati Szemle* **44**, 339–50.
- O. Sági Judit 1991b: Az afázia klasszifikációja és diagnosztikája II. Az afázia egyes kategóriáinak jellemzői, *Ideggyógyászati Szemle* **44**, 351–62.

- Pléh Csaba–Lukács Ágnes–Kas Bence 2008: A szótár pszicholingvisztikája, in Kiefer Ferenc szerk.: *Strukturális magyar nyelvtan IV*, Budapest, Akadémiai, 787–850.
- Poeck, Klaus 1989: *Klinische Neuropsychologie II*, Stuttgart, Thieme Verlag.
- Racsmány Mihály–Lukács Ágnes–Németh Dezső–Pléh Csaba 2005: A verbális munkamemória magyar nyelvű vizsgálóeljárásai, *Magyar Pszichológiai Szemle* 4, 479–505.
- Szendi István–Kiss Gabriella–Racsmány Mihály–Pléh Csaba–Janka Zoltán 2002: A kognitív működések neuropszichológiai vizsgálata, in Tariska Péter szerk.: *Kortünet vagy kórtünet? Mentális zavarok az időskorban*, Budapest, Medicina, 114–60.
- Szépe Judit 2000: *Fonémikus parafáziák magyar anyanyelvű afáziások közlésfolyamataiban*, Piliscsaba (A Magyar Nyelvészeti Tanszék Kiadványai 2.), Pázmány Péter Katolikus Egyetem.
- Troyer, A. K. et al. 1997: Clustering and switching as two components on verbal fluency: evidence from younger and older healthy adults, *Neuropsychology* 11, 138–46.
- Ullmann, Michael T.–Suzanne Corkin–Marie Coppola–Gregory Hickok–John H. Growdon–Walter J. Koroshetz–Steven Pinker 1997: Neurológiai szétválás a nyelven belül: bizonyítékok arra, hogy a mentális szótár a deklaratív memória része, a nyelvtani szabályokat pedig a procedurális rendszer működteti, ford. Mészáros Éva, in Bánréti Zoltán szerk. 1999: *Nyelvi struktúrák és az agy. Neurolingvisztikai tanulmányok*, Budapest, Corvina, 443–67. (Eredetileg: A Neural Dissociation within Language: Evidence that the Mental Dictionary Is Part of Declarative Memory, and that Grammatical Rules Are Processed by the Procedural System, *Journal of Cognitive Neuroscience* 9, 266–76.)
- Wernicke 1874: *The aphasic symptom complex: a psychological study on a neurological basis*, Breslau, Kohn, Weigert, reprinted in Cohen, Robert S.–Marx W. Wartofsky et al. 1969: *Boston Studies in the Philosophy of Science IV*, Boston, Dordrecht, Reidel.

THE CAPACITY OF VERBAL WORKING MEMORY IN APHASIA

NÓRA KOVÁCS

Aphasia is a language disturbance that is caused by brain damage, most commonly by stroke. It influences both language production and perception, and it might not leave the memory system intact either. Previous research focusing on the memory capacity of people with aphasia has supported the capacity theory of language,

that is, the mental grammar is not necessarily impaired in aphasia, but rather, the mechanisms that activate the grammar are affected.

Relying on the capacity theory, the present study investigates three memory systems in people with aphasia: the verbal and complex working memory, and the semantic memory. The aim of the study is to fill a gap on the field of memory research in aphasia, focusing on Hungarian-speaking people with anterior and posterior aphasia.

In the investigation, five subjects with anterior and six subjects with posterior aphasia participated. The materials used for verbal working memory testing were the digit span and nonword repetition; complex working memory was measured by the backward digit span and sentences repetition, whereas for the measurement of the capacity of semantic memory phonemic and semantic fluency tasks were used.

According to the results, the capacity of verbal and complex working memory, and that of semantic memory of people with aphasia are significantly impaired compared to healthy non-brain-damaged speakers. There were no significant differences found between the subjects with posterior and anterior aphasia.