

EÖTVÖS LORÁND TUDOMÁNYEGYETEM - PEDAGÓGIAI ÉS PSZICHOLÓGIAI
KAR

NEVELÉSTUDOMÁNYI DOKTORI ISKOLA

vezető: Prof. Dr. Zsolnai Anikó DSc., egyetemi tanár

GYÓGYPEDAGÓGIA PROGRAM

vezető: Dr. Marton Klára, habilitált egyetemi tanár



Szöllősi Izabella

A post-stroke afázia neurokognitív vizsgálata:
Nyelvi és nem nyelvi kognitív kontroll funkciók összehasonlítása

DOKTORI (PhD) TÉZISFÜZET

Témavezető: Dr. Marton Klára, habilitált egyetemi tanár

A bírálóbizottság tagjai:

Dr. Kövi Zsuzsanna, egyetemi docens

Dr. Németh Dezső, egyetemi tanár

1. Bevezetés

Jelen kutatás azon az elméleti párhuzamon alapul, hogy a viselkedés irányításának mechanizmusát és a nyelv használatát egyaránt meghatározhatjuk az automatikus és kontrollált folyamatok kontinuumában (Cohen, Dunbar, & McClelland, 1990, Botvinick & Cohen, 2014; Code, 1989). A nem nyelvi viselkedés tekintetében a kognitív kontroll funkciók mozgósításának mértékét többek között az interferenciával szembeni ellenállás, vagy a figyelem működése határozhatja meg (Kane, Conway, Hambrick, & Engle, 2008; Cohen, 2017). Hasonlóképp a nyelvhasználat is jellemezhető az automatikus kifejezések használatától a kontrollált, vagyis a propozicionális nyelv kialakításáig húzódó kontinuumon (Code, 2005, 1989). Ebben a kontinuumban a nyelvi performanciát meghatározhatja, hogy milyen mértékben állnak rendelkezésre a nyelvi kontroll folyamatok, a nyelvi szintek és a nyelvi modalitások (Code, 2018).

Kutatásunkban a viselkedés irányításának elméleti modelljét a kognitív kontroll modell alkotja (Cohen, 2017), mely neurológiailag meghatározott (fronto–cingulo–parietális hálózat) szisztematikus rendszer és magában foglalja a végrehajtó funkciókat (Niendam, és mtsai., 2012). A kognitív kontroll célja a reprezentációk megfelelő aktivációjának kialakítása és fenntartása, valamint az interferencia csökkentése, vagy az azzal szembeni ellenállás a célorientált viselkedés eléréséhez.

A post-stroke afáziát, a napjainkban is használatos definíciók, a nyelvi feldolgozórendszer zavaraként azonosítják (American Speech-Language-Hearing Association, 2020; Bánréti, 2014; Osmánné, 1994). Ezek alapján a nyelv sérülése kiterjedhet többek között a nyelvi produkció, nyelvfeldolgozás és a nyelv irányítási folyamataira egyaránt (Haarmann, Davelaar, & Usher, 2003; Kolk, 1999). E diszfunkciók tipikus megjelenítője lehet a Broca afáziában megfigyelhető nyelvi tünetmintázat. Ugyanakkor Broca afáziában nem várunk hiányosságokat a nem nyelvi kognitív kontroll folyamatokban (American Speech-Language-Hearing Association, 2020; Bánréti, 2014).

A szakirodalomban az afáziák között szereplő (Kertesz, 1979) transzkortikális motoros afázia (továbbiakban: TMA) egyes értelmezések szerint a végrehajtó funkciók zavarának manifesztációja, mely alapján nem sorolandó a nyelvi zavarok közé (Ardila, 2010). Ezek figyelembevételével e két afázia típus disszociatív kapcsolatát várhatjuk a nyelvi és nem nyelvi kognitív kontroll funkciók működését illetően.

Azonban jelentős számban számolnak be a kutatók a nem nyelvi kognitív funkciók általános sérüléséről is post-stroke afáziában, mely közreműködhet a nyelvi performancia zavarának kialakulásában (Nozari & Novick, 2017; Purdy, 2002; Kuzmina & Weekes, 2017).

Amennyiben a nyelvi és nem nyelvi kontroll funkciók tekintetében azonos mintázat figyelhető meg, akkor a Broca afázia és a TMA tünetei egyedül súlyosság tekintetében térnének el egymástól (Buckingham, 1999). Ez azt bizonyítaná, hogy nonfluens Broca afáziában, mely a nyelvi performancia súlyos zavaraként azonosítható, az általános kognitív kontroll diszfunkciók a nyelvi zavarral együtt jelentkeznek, szemben az enyhe nyelvi zavart reprezentáló TMA-val, ahol több ép nyelvi és kognitív kontroll folyamat együttesen segíthetik a célorientált viselkedést és a kommunikációt (Code, 2005; Buckingham, 1999).

A szakirodalmi eredmények és a klinikai gyakorlat alapján egyaránt megfigyelhető, hogy az afáziás személyek lassabb nyelvi és kognitív műveleteire hatással lehet a stroke-ból eredő pszichomotoros lassulás, mely független lehet az afáziához társuló lassulástól (Alderman, 2016). Mivel az afáziát mutató személyek is stroke-on esnek át, ezért a nyelvi és általános viselkedésükben gyakorta megmutatkozó nagyobb mértékű lassulás az afáziát nem mutató személyekhez képest, feltehetően az afázia-specifikus és a stroke-specifikus lassulás kettős hatása (Yoo, 2017).

Az eddig említett megállapításokból kitűnik, hogy ellentmondások figyelhetők meg a post-stroke nonfluens afáziák értelmezéseire, valamint tüneteik eredetére vonatkozóan. Az ellentmondások főként abból erednek, hogy az afáziát a mentális folyamatok mely tartományú zavaraként értelmezzük. Az afázia szűk értelmezése a nyelvi feldolgozórendszer domináns szerepét hangsúlyozza, szemben az afázia tágabb értelmezésével (American Speech-Language-Hearing Association, 2020; Bánréti, 2014; Osmánné, 1994), mely megengedi az általános kognitív folyamatok zavarát is az afáziás eredetű tünetek spektrumában (Szentkúti-Kiss, 2010).

Nem világos, hogy a nyelvi performancia súlyosabb és kevésbé súlyosabb zavarainak kialakulásában milyen szerepet játszanak a nyelvtől független, valamint a nyelvvel összefüggő kognitív kontroll folyamatok. Továbbá tisztázatlan, hogy a post-stroke afáziákra jellemző nyelvi és kognitív rendszerek természetét miként befolyásolja maga a stroke esemény.

2. A kutatás célja

Jelen kutatás célja integratív szemléletben megvizsgálni a post-stroke afáziák nyelvi és nem nyelvi kontroll funkcióinak különböző aspektusait. E mellett célunk a stroke hatásának feltérképezése önállóan és a post-stroke afáziákkal együtt a nyelvi és nem nyelvi kontroll funkciók működésére vonatkozóan. A kutatás specifikus célja a kognitív kontroll funkciók közül a figyelmi kontroll funkciók, a munkamemória tárolási és frissítési folyamatainak, a konfliktusfeloldás és a proaktív interferenciával szembeni ellenállás képességének a megismerése nyelvi és nem nyelvi tartományokban post-stroke nonfluens afáziában.

Ezek fényében az alábbi főbb hipotéziseket fogalmaztuk meg:

1. A figyelmi feladatokban és a nem nyelvi munkamemória funkciókat mérő feladatokban Broca afáziában gyorsabb teljesítményt várunk, mint TMA afáziában, mely a tartomány-általános kognitív kontroll funkciók jobb működését támasztaná alá Broca afáziában TMA-hoz képest (Ardila, 2010; American Speech-Language-Hearing Association, 2020).
2. A figyelmi feladatokban és a nem nyelvi munkamemória funkciókat mérő feladatokban a Broca és a TMA afáziás személyek csoportjaiban egyaránt lassabb reakcióidőt várunk, mint a stroke és az egészséges kontroll személyek csoportjaiban (Murray, 2012; Rodd, Johnsrude, & Davis, 2010), mely eredmény alátámasztaná a post-stroke nonfluens afáziában megfigyelhető tartomány-általános kognitív kontroll funkciók zavarát (Kuzmina & Weekes, 2017; Rodd, Johnsrude, & Davis, 2010; Gray & Kiran, 2015). A stroke-érintett személyek csoportjában alacsonyabb teljesítményt várunk gyorsaság szempontjából ezekben a feladatokban, mint a kontroll csoport tagjainál, mivel a stroke lassítja a pszichomotoros válaszok döntéshozatali szakaszát (Cerella, 1985, Yoo, 2017).
3. A nyelvi munkamemória funkciókat mérő feladatokban a Broca afáziás személyek csoportjában lassabb teljesítményt várunk, mint a TMA, a stroke és a kontroll csoportok tagjainál. Ez igazolná a nyelvi kognitív kontroll funkciók zavarát (Kolk, 1999; Hula & McNeil, 2008; McNeil, Hula, & Sung, 2011; Nozari & Schwartz, 2012). A TMA csoportnál nem várunk elkülönülést sem a stroke, sem pedig a kontroll csoporttól, mivel a nyelvi kognitív kontroll funkciók működését megfelelőnek feltételezzük enyhébb nyelvi zavarban (Marinelli, Spaccavento, Craca, Marangolo, & Angelelli, 2017; Code, 1989). A stroke és kontroll csoporttól azonos reakcióidő teljesítményt várunk.

3. Módszertan

3.1. Vizsgálati személyek

A kutatásban 4 vizsgálati csoport (N=48) vett részt (1. táblázat). A vizsgálatban magyar anyanyelvű, egynyelvű, felnőtt korú személyek vettek részt. Az első csoportot stroke által érintett, krónikus, Broca afáziát mutató személyek, a második csoportot pedig stroke által érintett, krónikus, transzkortikális motoros afáziát mutató személyek alkották. A harmadik vizsgálati csoportba stroke által érintett, ám afáziát nem mutató személyeket, a negyedik csoportba pedig egészséges, neurogén eredetű nyelvi zavart nem mutató, neurotipikus felnőtteket vontunk be.

1. táblázat. Demográfiai összesítő és diagnosztikus adatok.

Szempontok/Csoportok	Broca	TMA	Stroke	Kontroll
NEM (FÉRFI/NŐ)	6/3	8/5	2/10	7/6
ÉLETKOR N(SD)	52,11 (7,62)	56,83 (9,38)	60,36 (7,58)	51,85 (8,38)
ISKOLAI ÉVEK SZÁMA N(SD)	12,89 (2,37)	14,23 (3,55)	12,92 (3,37)	13,08 (1,64)
WAB szubtesztek -nyerspontok:				
Információtartalom	2,63*	5,18		
Fluencia	2,5*	3,82		
Értés	6,21.	7,58		
Megnevezés	1,75*	4,58		
Utánmondás	2,00**	8,36		
AQ – WAB ALAPJÁN	30,06**	59,23		
TOKEN- NYERSPONT	9,38.	17,80		
BOSTON- NYERSPONT	9,25.	20,1		

A vizsgálati személyek diagnosztikus tesztekben mutatott átlag teljesítményei és demográfiai adatai. Az értékek nyerspontok. Az AQ a WAB szubtesztjeinek összértéke. A WAB szubtesztek egyenként elérhető max. pontszám= 10. Az AQ max. értéke= 100. A Token teszt max. értéke=36. A Boston teszt max. értéke=60.

Összehasonlítás a Mann-Whitney U teszttel.

Szignifikancia értékek: 0,000***; 0,001**, 0,01*0,5.

3.2. Vizsgálati eszközök és módszerek

Nyelvi képességeket, munkamemória funkciókat és kognitív kontroll folyamatokat (figyelmi kontroll, interferencia kontroll) felmérő feladatokat alkalmaztunk. Ezekben belül alkalmaztunk nyelvi és nem nyelvi feladatokat.

A kognitív kontroll funkciókat mérő feladatokat a *Cognition and Language Laboratory, The Graduate Center of the City University of New York* kutatócsoportja dolgozta ki. A feladatok mindegyike az E-Prime kísérlettervező szoftverrel készült, melyekben a képernyőn megjelenő ingerekre kellett a nyomógombok segítségével választ adni. Az ingereket absztrakt ábrák jelentették. Egy próba során mindig egy válasz került rögzítésre a program segítségével. A válaszokat a program regisztrálta és a válaszok helyességét, valamint a válaszidőt mérte.

A vizsgálatok jellemzően 4 * 1-1,5 órás alkalmakkal zajlottak, melyben egyénekenként változóan, de legtöbbször 30-45 percenként pihenőket tartottunk. Többször, több ülésben, a résztvevők terhelhetőségéhez maximálisan alkalmazkodva végeztük a vizsgálatokat, amely egyénekenként kb. 3 hetet vett igénybe. A vizsgálati idő az afáziás személyeknél jellemzően 7-8 ülést, a kontroll csoportok esetében pedig 2-3 ülést vett igénybe.

3.2.1. Figyelmi feladatok

A kognitív kontroll egyik legfontosabb funkciója a figyelem, melynek különböző alfunkcióit mértük. Míg a vigilancia a figyelem fenntartását, az éberséget jelenti, addig a figyelmi kontroll magában foglalja többek között a disztraktor interferenciával szembeni

ellenállást és válaszgátlás funkciókat. A figyelmi kontroll mozgósítása során szükséges a zavaró elemek figyelmen kívül hagyása, valamint a figyelem szelektív irányítása a célnak megfelelő reprezentációk kiválasztásához, vagy az irreleváns ingerek elnyomásához (Cohen, Dunbar, & McClelland, 1990, Engle & Kane, 2004).

A figyelmi feladatok három alfeladatot tartalmaztak. Az első feladat a *vigilancia*, azaz a figyelem fenntartásának felmérésére szolgált. A második és harmadik feladat a figyelmi kontroll funkciókat, azaz a *disztraktor interferenciával szembeni ellenállást*, mely a figyelem orientációját, elemek figyelmen kívül hagyását mérte és a *válaszgátlást*, mely a szelektív figyelmet, és irreleváns ingerek elnyomását vizsgálta. A disztraktor interferenciával szembeni ellenállást mérő feladatban a célingerrel egyidejűleg megjelenő, új zavaró ingert kellett figyelmen kívül hagyni és csak a célingernek megfelelően kellett válaszolni. A válaszgátlást mérő feladatban a célinger és a zavaró inger felváltva jelent meg a képernyőn. A célinger és a zavaró inger esetén is szükséges volt a válaszadás, azonban különböző billentyűk lenyomásával. A válaszgátlást egy zavaró inger megjelenése váltotta ki, ugyanis ebben az esetben a vizsgálati személyeknek el kellett nyomni az ingerekre adott motoros választ.

3.2.2. Komplex Felidézési Paradigma

A Komplex Felidézési Paradigma (Továbbiakban: KFP) az Oberauer-féle kötési elmélet (Oberauer, 2005) alapján az alábbi munkamemória funkciókat vizsgálta: rövidtávú munkamemória tárolási funkciója, kognitív kontroll funkciók (elemek összehasonlítása az ismerőség és újszerűség alapján, oda nem illő elemek szelekciója és elnyomása, konfliktusfeloldás, proaktív interferenciával szembeni ellenállás). A feladat két részből állt: (1) Baseline feladat, (2) Cue feladat.

A KFP Baseline feladat a vizsgálati személyek alapvető rövidtávú munkamemória tárolási funkcióját és a munkamemóriában tárolt reprezentációk aktívan tartását mérte. A vizsgálati személyek feladata az volt, hogy döntést hozzanak arról, hogy az önállóan megjelenő inger szerepelt-e a közvetlenül előtte bemutatott 3 elemből álló ingerhalmazban. Amennyiben szerepelt, elfogadó választ, amennyiben nem szerepelt elutasító választ kellett adni. Az ebben mutatott teljesítményt a KFP Cue feladat értelmezéséhez használtuk fel.

A KFP Cue feladatban az ingereken 3- féle manipulációt végeztünk. A Baseline feladatban bemutatott ingertípusokon (valódi célinger, új zavaró inger) kívül a proaktív interferenciát megjelenítő inger (PI inger), valamint az ingerhalmaz bemutatását követően egy önállóan megjelenő *cue* került bevonásra. A *cue* funkciója a figyelem orientációja volt az ingerhalmaz

egy adott ingerének pozíciójára vonatkozóan. Az alábbi ingermanipulációkat vettük figyelembe:

- Valódi célinger: funkciója a figyelmi képességeket és a munkamemória *cue*-vezérelt előhívása. A *cue* által jelölt elemről kell döntést hozni a figyelem célelemre történő fókuszálásával. Ennek következtében célirányossá válik a szelekció, hiszen arról az elemről történik a döntéshozatal, melyet a *cue* jelöl, azaz, amelyre már előzőleg a figyelmünket irányítottuk. A munkamemóriában tárolt reprezentációknak aktívnak kell lenniük, hogy megvalósuljon a döntés a célingerről.
- Új zavaró inger: funkciója a szelektív figyelmi kontroll, konfliktusfeloldás és a *cue*-vezérelt kognitív elnyomás. Az inger nem szerepelt az előtte bemutatott ingerhalmazban, tehát el kell utasítani. Az elutasítás ebben a feladatban több időt vehet igénybe a célingerekhez képest, ugyanis egy előzetes elemzés szükséges az inger ismerőségével kapcsolatban. Mivel az új zavaró ingerek nem rendelkeznek előzetes aktivációval, ez az elemzés időigényes lehet.
- Proaktív interferenciát megjelenítő inger: funkciója a releváns és irreleváns ingerek közti különbségtétel, és az irreleváns elem figyelmen kívül hagyása/elnyomása, valamint a proaktív interferencia kontroll felmérése. A zavaró ingerek hatását befolyásolhatják az előző próbák tartalmi és kontextuális tulajdonságai, ha a munkamemória frissítése nem, vagy csak részlegesen történik meg. A proaktív interferencia ingerek előzőleg szerepeltek az ingerhalmazban célingerként. Ebben az esetben az adott pozícióban szereplő inger reprezentációja hosszabb ideig marad magas, amely hatással lesz az aktuális próba döntéseire. Az aktuális próbában a *cue* által jelölt pozícióban szerepel a proaktív interferencia inger, azonban zavaró ingerként, melyet el kell utasítani. Proaktív interferenciát okoz ebben az esetben, hogy az előzőleg célingerként szereplő inger magas aktivációja fennmarad, ám az aktuális próbában el kell nyomni az inger aktivációját.

3.3. Adatelemzési módszerek

Az adatokat a lineáris modellezés („*mixed effect modeling*”) segítségével elemeztük, mely az adatok összesített eloszlásának mintázatát mutatja, azaz azt jelzi, hogy a változók milyen hatásokra a legérzékenyebbek, mely hatások befolyásolják a leginkább a változók csoportosulását. Emellett lehetőség van referencia csoportokhoz (referencia csoport az a

csoport, melyhez a többi csoport teljesítményét hasonlítjuk) való viszonyításra, mely a csoportok közötti összehasonításra ad lehetőséget. A jelen tanulmányban egyedül a reakcióidő eredményeket és azok elemzését ismertetjük.

A lineáris modellezés módszer alkalmazását a minta relatíve kis elemszáma, a nem normál eloszlás és a változók komplexitása indokolta. A KFP Cue feladatokban mutatott teljesítményt egy előzetes Baseline feladathoz képest értékeltük. A *Cue/Baseline* hányados (*LogRT_Ratio*) adott információt a Cue feladatban mutatott teljesítményről a Baseline függvényében. Míg a Baseline feladatban csak a célingerek és új zavaró ingerek szerepeltek, addig a Cue feladatban már megjelent a proaktív interferenciát jelölő ingertípus is. Ahhoz, hogy a KFP Cue feladatban hasonlóan a célinger és új zavaró ingerekhez, a proaktív interferencia ingerek feldolgozásában is figyelembe vegyük a Baseline feladat hatását, összevontuk a Baseline feladat eredményeiből a célingerek és az új zavaró ingerekből kapott eredményeket.

A Kendall-féle rangkorrelációval sikerült megmutatni, hogy a célingerekre adott válaszok reakcióidő logaritmusának személyenként vett mediánja és az új zavaró ingerekre adott válaszok reakcióidő logaritmusának személyenként vett mediánja szignifikánsan korreláltak ($\tau = 0.768$, 2-sided $p = < 2.22e-16$), és ugyanez teljesül az átlagokra is a Baseline feladatban. Erre alapozva átlagot vontunk a célinger reakcióidők logaritmusának személyenként vett mediánja és az új zavaró ingerekre adott válaszok reakcióidő logaritmusának személyenként vett mediánja között a Baseline feladatban. Ezt jelöltük az ún. *logRt_Baselineösszevont* változóval. Az összes Cue ingertípusra adott eredményt személyenként elosztottuk a *logRt_Baselineösszevont* eredményekkel. Ezáltal kaptuk meg azokat az értékeket, melyek a személyek teljesítményét reprezentálták.

$$\logRt_ratio_i = \frac{\logRt_Cue_{ingertípus,i}}{\logRt_Baseline_{összevont}}$$

4. Főbb eredmények

4.1. Figyelem feladat

A *figyelem* funkciókon belül a *vigilancia*, a zavaró ingerek elnyomása, a figyelmi orientáció és szelektív figyelem folyamataiban a TMA és a Broca csoport nem tértek el egymástól, de a Broca csoport lassabb volt a stroke és a kontroll csoportnál (2. táblázat). A TMA csoport tendencia szinten különbözött a stroke csoporttól, és lassabb volt a kontroll csoportnál. A stroke csoport teljesítménye nem különbözött a kontroll csoportétól.

2. táblázat. Figyelem. RT. Összefoglalás.

	Broca	TMA	Stroke	Kontroll
Broca	-			**
TMA		-	.	**
Stroke	*	.	-	
Kontroll	**	**		-

Szignifikancia kódok: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 '.' 1

4.2. Nem nyelvi munkamemória feladat

A Broca csoport lassabb volt a TMA, a stroke és a kontroll csoportnál. A TMA csoport nem különbözött a stroke és a kontroll csoporttól. A stroke és a kontroll csoportok szintén nem mutattak különbséget egymáshoz képest (3. táblázat).

3. táblázat. Nem nyelvi Cue/Baseline hányados. RT. Összefoglaló.

Csoport különbségek.

	Broca	TMA	Stroke	Kontroll
Broca	-	**	**	***
TMA	**	-		
Stroke	**		-	
Kontroll	***			-

Szignifikancia kódok: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 '.'

4.3. Nyelvi munkamemória feladat

Csoportok között a Broca csoport lassabb volt az összes csoportnál. A TMA lassabb volt a kontroll csoportnál, de a stroke csoporttal azonos válaszidőt mutatott. A stroke és a kontroll csoportok nem különböztek egymástól (4. táblázat).

4. táblázat. Nyelvi Cue/Baseline hányados. RT. Összefoglaló. Csoportok közti különbségek.

	Broca	TMA	Stroke	Kontroll
Broca	-	*	***	***
TMA	*	-		.
Stroke	***		-	
Kontroll	***	.		-

Szignifikancia kódok: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 '.'

5. Megbeszélés

A fejezet az alábbi struktúrát követi. Elsőként a nem nyelvi kognitív kontroll folyamatokat, vagyis a figyelmi funkciók, és a nem nyelvi munkamemória frissítését, majd a nyelvi kognitív

kontroll folyamatokat mérő vizsgálatok eredményeit mutatjuk be. A KFP Cue feladat változói a Baseline feladatban mutatott változókhoz viszonyított, normált értékeket mutatják. Ezeken a fejezeteken belül (1) a Broca és TMA afáziás személyek teljesítményének összehasonlítása, (2) e két afáziás csoport teljesítményének összehasonlítása a stroke és kontroll csoportok teljesítményével, (3) végül pedig a stroke és a kontroll csoport teljesítményeinek összehasonlítása és az eredmények interpretációja következik.

5.1. A nem nyelvi kognitív kontroll funkciókat mérő vizsgálatok

5.1.1. A Broca és TMA afáziás személyek teljesítményének összehasonlítása

A *figyelem feladatban* a feltételezésünktől eltérő eredményt tapasztaltunk, ugyanis a TMA csoportban a nem nyelvi kognitív funkciók zavarát várnánk, mely a Broca csoporttól lassabb teljesítményben nyilvánulna meg (Ardila, 2010). Tehát a TMA tünetei mögött feltételezett kognitív kontroll funkciók zavara a figyelmi kontrollban nem tetten érhető a Broca afáziához képest. Mivel a két afáziás csoport teljesítménye azonos ebben a feladatban, ezért úgy tűnik, hogy az afázia súlyossága sem differenciálja a nonfluens afáziákat az általános figyelem fenntartásának és irányításának szempontjából.

Ebből arra következtethetünk, hogy a nyelvi mechanizmusok működtetéséhez szükséges általános figyelem a nonfluens afáziákban azonos szinten áll rendelkezésre. A szakirodalomban találunk olyan megállapításokat, melyekben kognitív funkciók működését nem tartják megjósolhatónak a nyelvi sérülésből kiindulva (Helm-Estabrooks, 2002), bár újabb tanulmányok inkább korrelációról számolnak be a nyelvi zavar súlyossága és a kognitív diszfunkciók előfordulása között (Bonini & Radanovic, 2015; Kang, Jeong, Moon, Lee, & Lee, 2016).

A *nem nyelvi munkamemória funkciókat* mérő feladatban a feltételezésünkkel szintén ellentétes mintázatot figyelhetünk meg a Broca és a TMA csoport teljesítményében. Azonban ebben a feladatban a két csoport nem azonos, hanem ellentétes mintázatot mutatott, vagyis lassabbnak bizonyult a Broca csoport a TMA csoportnál.

Ezt azzal magyarázhatjuk meg, hogy az afázia és a kognitív kontroll funkciók megjelenése a keresztezett mintázat (Ardila, 2010) helyett inkább párhuzamos mintázatot mutat (Buckingham, 1999). Pontosabban az afázia súlyossága a kognitív kontroll funkciókon belül a munkamemória működésével állhat kölcsönhatásban. Ez alátámasztja a fent említett kapcsolatot az afáziák nyelvi tüneteinek súlyossága és a kognitív funkciók fokozottabb sérülése között (Bonini & Radanovic, 2015; Kang, Jeong, Moon, Lee, & Lee, 2016; Kasselimis, 2015),

ám vizsgálataink szerint ez kifejezetten a munkamemória folyamatok esetében állja meg a helyét.

Eredményeink alapján úgy véljük, hogy a súlyosabb nyelvi performancia deficittel rendelkező Broca afáziában a nem nyelvi kognitív kontroll funkciók zavara is több részfunkció sérülését eredményezve jelenik meg a TMA-hoz képest. Ez egybecseng korábbi tanulmányok következtetéseivel (Kang, Jeong, Moon, Lee, & Lee, 2016; Potagas, Kasselimis, & Evdokimidis, 2011), amelyekben az afáziás tünetek együtt jelentek meg számos kognitív alfolyamat zavarával, mint az emlékezet rövidtávú tárolása, vagy a munkamemória. Tekintve, hogy ezekben a tanulmányokban a szerzők nem differenciálták az afázia típusait (csupán az általános AQ-t vették figyelembe), a jelen kutatás eredménye kiegészíti ezeket az eredményeket azzal, hogy a nonfluens afáziákon belül is, súlyosságtól függően, eltérő lehet a munkamemória egyes folyamatainak épsége.

A munkamemória funkciókat mérő feladatok eredményei a nyelvi performancia kontinuitását (Buckingham, 1999; Code, 1989; Code, 2018) támasztják alá, melyben a Broca és a TMA afáziák teljesítménye közötti különbséget az ép nyelvi modalitások és ép kontroll folyamatok különbségei határozhatják meg. Minél súlyosabb nyelvi zavart mutat az egyén, annál gyengébb nem verbális rövidtávú és munkamemória frissítési folyamatok figyelhetőek meg (Potagas, Kasselimis, & Evdokimidis, 2011), míg az enyhébb nyelvi zavarnál jobb a munkamemória folyamatok mozgósításának képessége.

5.1.2. A Broca és a TMA csoport teljesítményének összehasonlítása a stroke és kontroll csoportok teljesítményével

A *figyelem feladatban* a hipotézisnek megfelelően, a jelen kutatás is a figyelem fenntartásának lassulását támasztja alá nonfluens afáziában. Úgy tűnik, hogy ez a lassulás független a stroke hatásától, az afáziás személyek stroke csoportnál lassabb teljesítménye alapján. A figyelem orientációjának, a szelektív figyelemnek, valamint a válaszgátlásnak a sérülése együttesen eredményezheti a nonfluens afáziás személyek alacsonyabb teljesítményét a stroke és kontroll csoporthoz képest (Kasselimis, 2015; LaCroix, Tully, & Rogalsky, 2020).

Ennek magyarázata lehet, hogy a lassú figyelmi orientáció, illetve lassú szelektív figyelem esetében a válasz kialakítását végző döntéshozatal folyamata is időben elhúzódik (Kane, Bleckely, Conway, & Engle, 2001). A lassabb döntéshozatal növelheti az ingerre adott válaszok bizonytalanságát, ennek eredményeképpen pedig nehezebb lehet egy oda nem illő ingert figyelmen kívül hagyni. A szelektív figyelem zavarán túl lassú válaszgátlási folyamatok is megfigyelhetőek nonfluens afáziában. Ennek eredményeképpen feltehetően nem alakulnak

ki a megfelelő aktivációjú reprezentációk, így a célingerek elfogadása és a zavaró ingerek elnyomása is lassabban történik meg (Szöllősi, Lukács, & Zakariás, 2015).

A *nem nyelvi munkamemória funkciókat* mérő KFP Cue feladat eredményeinek megbeszélését a Broca afáziát mutató személyek teljesítményének elemzésével kezdjük a stroke és a kontroll csoportok teljesítményéhez viszonyítva.

A Broca afáziában megmutatkozó gyengébb kognitív kontroll funkciók a stroke és a kontroll csoporthoz képest is megmutatkoztak. Ezt megmagyarázhatjuk a kognitív kontroll modellből kiindulva (Cohen, 2017). A proaktív interferencia kontroll a kognitív kontroll funkcióját képezi (Verbruggen & Logan, 2009; Jahfari, Stinear, Claffey, Verbruggen, & Aron, 2010). A munkamemória reprezentációin végzett frissítési műveletek szorosan összefügghetnek ennek a funkciónak a működésével (Oberauer, 2002). A munkamemória frissítésének lassulását az irreleváns és releváns reprezentációk versengése, vagyis a proaktív interferencia okozza. Az irreleváns ingerreprezentációk aktivációja túl sokáig fennmarad, mely akadályozza a feladat szempontjából releváns reprezentációk aktivációjának növelését. Ez által nehezebb lehet az irreleváns ingerreprezentáció elnyomása, és a következő reprezentációra történő váltás (Oberauer & Lewandowsky, 2008).

Az eredmények alapján helytállónak tűnik az a megállapítás, hogy a gyengébb proaktív interferenciával szembeni ellenállás alacsonyabb munkamemória és figyelmi kapacitással van összefüggésben (Meier & Kane, 2017; Hasher, Lustig, & Zacks, 2007). Azonban kiegészíthető azzal a megállapítással, hogy mindezek gyengébb nyelvi performanciával is interakcióban lehetnek, melyre a Broca afáziás csoport eredményei adhatnak bizonyítékot a jelen kutatás alapján. Korábbi kutatásaink hasonló eredményeket mutattak, melyekben a proaktív interferencia sérülését mutattuk ki összevont afáziás személyek csoportjában (Szöllősi & Marton, 2016). A jelen kutatás eredményei újdonságot hoznak abban, hogy az afáziákon belül a nem nyelvi kognitív kontroll funkciók zavarát kifejezetten Broca afáziában tapasztaltuk.

A proaktív interferenciával szembeni ellenállás zavarán kívül az egyidőben aktív reprezentációk interferenciája is akadályozhatja a feladatmegoldást. Megfigyelhető, hogy Broca csoportban a *Cue/Baseline* hányados 1-nél nagyobb értéket vett fel, mely arra utal, hogy a vizsgálati személyek gyenge kötések alakítottak ki az inger és a kontextus között.

A *cue* megfelelő alkalmazása erősíti az inger és pozíciója közötti kötést, ezáltal erősebb reprezentációkat eredményezhet, melynek eredményeképp csökkenhet az interferenciahatás és csökkenhet a felejtés mértéke (Oberauer, 2005; Pettigrew & Martin, 2016). Broca afáziában nem történik meg a *cue* megfelelő alkalmazása, így arra következtethetünk, hogy gyenge kötések alakulnak ki az inger és a kontextus között. A gyenge kötések nem teszik lehetővé az

interferenciahatás csökkentését (Oberauer, 2002), így gyengébb emléknymok alakulhatnak ki. A fokozott interferenciahatás a reprezentációk egyidejű aktivációjából eredhet, ugyanis feltehetően olyan reprezentációk is aktívak maradnak, melyeket el kellene nyomni a feladat érdekében. Az irreleváns reprezentációk elnyomása és a releváns reprezentációk aktivációjának növelése, majd fenntartása sérülhet, és ez okozza a munkamemória alacsony kapacitását és ez vezet a felejtéshez (Oberauer & Lewandowsky, 2008).

A következőkben a TMA-t mutató személyek teljesítményét értelmezzük a stroke és a kontroll csoportokhoz viszonyítva.

A TMA csoport tagjai nem tértek el a feldolgozási idő tekintetében a stroke és a kontroll csoporttól. Ez arra utal, hogy megfelelő sebességű konfliktusfeloldási és proaktív interferenciával szembeni ellenállást mutatnak. A munkamemória feldolgozási folyamatait esetükben segítette a *cue*, melynek jelölője a *Cue/Baseline* hányados 1-nél alacsonyabb értéke. A *cue* hatékony alkalmazása lehetővé tette a TMA-t mutató páciensek számára, hogy erősebb kötések alakítsanak ki az ingerek és azok pozíciója között. Ezáltal erősebb reprezentációk alakulhattak ki a munkamemóriában, mellyel eredményesebben álltak ellen az interferenciahatásnak, melynek köszönhetően a TMA-t mutató személyek a stroke és kontroll csoporttal azonos emlékezeti funkciókat mutattak.

Azonban magyarázatra szorul a TMA csoport stroke csoporttal azonos teljesítménye, mivel ellentétes a várt mintázattal (a munkamemória feladatokban a TMA csoporttól gyengébb teljesítményt vártunk a stroke csoportokhoz képest). Az ellentétes eredményt azzal magyarázhatjuk, hogy bár a szakirodalomban megemlítik a nonfluens afáziák gyenge kognitív kontroll funkcióit afáziát nem mutató személyek összehasonlítása során (Schumacher, Halai, & Lambon Ralph, 2019; Kuzmina & Weekes, 2017), ez nem feltétlenül igaz az enyhébb afáziák esetében, mint a TMA. Az eredményekből azt a következtetést vonhatjuk le, hogy a munkamemória feldolgozási folyamatainak működése nincs összefüggésben a nyelvi zavar súlyosságával abban az esetben, ha ez a nyelvi diszfunkció enyhe fokú (Murray, Ballard, & Karcher, 2004).

Bár megjegyezzük, hogy az, hogy az enyhe nyelvi zavar nem okoz a feladatmegoldásban teljesítményromlást a stroke csoportokhoz képest, igaz a komplexebb munkamemória funkciókra, azonban nem volt igaz az egyszerű figyelmi funkciókra (vigilancia). Más tanulmányok is kimutatták a figyelem zavarát afáziában, és korrelációt tapasztaltak az afázia súlyossága és figyelem között (Lee & Pyun, 2014).

Úgy gondoljuk a stroke és a kontroll csoportokkal mutatott azonos feldolgozási idő alapján, összességében a TMA-ban a nyelvi zavar ellenére rugalmasabb kognitív kapacitás áll

rendelkezésre, amely a reprezentációk hatékonyabb fenntartását jelentheti. Hasonló eredményeket nem találtunk a szakirodalomban, arra azonban már történt utalás, hogy a nyelvi funkciók javulása a jobb kognitív funkciókkal áll összefüggésben (Seniów, Litwin, & Lesniak, 2009). Ez azt jelenti, hogy párhuzamba állíthatóak a jobb nyelvi képességek a rugalmasabb kognitív rendszer működésével és a magasabb kognitív kapacitással (Kang, Jeong, Moon, Lee, & Lee, 2016).

5.1.3. *A stroke csoport eredményei a kontroll csoporthoz viszonyítva*

A *figyelem feladatban* a stroke csoport a modellezés szerint, azonos teljesítményt mutatott a kontroll csoporttal. Bár előzetes tanulmányok megemlítik a stroke pszichomotoros lassulást okozó hatását (Alderman, 2016), a jelen kutatás szerint ez a vigilianciában, figyelem orientációjában és a szelektív figyelemben nem mutatkozik meg. Tehát a stroke afázia nélkül mutatott hatása a pszichomotoros válaszokra valószínű, hogy a komplex döntéshozatali folyamatok lassúságából ered, amely összetettebb kognitív kontroll folyamatokat működtet, mint a figyelem (Yoo, 2017).

A *KFP Cue* feladatban a stroke csoport a kontroll csoporttól nem különbözött a feldolgozási idő tekintetében. Bár a jelen tanulmányban kizárólag a reakcióidő eredményeket elemezzük, ebben az esetben fontos a pontosság eredményekre is kitérni, ugyanis a reakcióidő eredmények önálló értelmezése félrevezetheti az olvasót a stroke valós hatásáról az információfeldolgozásra vonatkozóan. Bár reakcióidőben nem, de pontosságban alacsonyabb teljesítményt mutattak a stroke érintett személyek a kontroll csoportnál.

Ez ellenében áll a feltételezésünkkel, melyben azt gondoltuk, hogy a stroke hatása a feladatmegoldás gyorsaságában fog megnyilvánulni. Ezt azzal magyarázhatjuk, hogy a stroke hatása a kognitív kontroll funkciókon belül nem egységes, hanem egyes funkciók épségét, más funkciók sérülését eredményezheti (Rasquin, és mtsai., 2004). Úgy gondoljuk, hogy a stroke hatása a fent említett komplex döntéshozatali folyamatok lassulásával áll összefüggésben (Yoo, 2017). Ezek a folyamatok a jelen kutatás alapján az ingerekkel kapcsolatos válaszszelekciós és döntési folyamatokat jelentik, vagyis azt a képességet, hogy a vizsgálati személyek meghatározzák egy inger ismerősségét, újszerűségét. Ehhez szükséges egy elemzés az inger tartalmáról, melyhez fontos az ingerreprezentációk aktivációjának megtartása.

Úgy gondoljuk, hogy a kontroll csoporttól pontatlanabb teljesítményüket az ingerreprezentációk aktivációjának eredménytelen fenntartása okozza, ám amikor a munkamemóriában az információk egyszerű megtartásán túl egyes műveletek (konfliktusfeloldás, proaktív interferenciakontroll) végrehajtására is szükség van, akkor a

stroke-ot mutató vizsgálati személyek képesek mozgósítani a szükséges erőforrásokat, annak érdekében, hogy a rövidtávú munkamemória korlátozott kapacitását kompenzálják. Mindez pedig arra utal, hogy a stroke hatása a kognitív funkciók működésére vonatkozóan nagy egyéni variabilitást mutat, hiszen vannak olyan személyek, akiknél kevésbé kifejezett ez a hatás (Marinelli, Spaccavento, Craca, Marangolo, & Angelelli, 2017), míg más esetekben fokozottabban jelenik meg az információfeldolgozás sérülése (Su, Wuang, Lin, & Su, 2015; Serrano, Domingo, Rodríguez-Garcia, Castro, & del Ser, 2007).

5.2. Nyelvi kognitív kontroll funkciókat mérő vizsgálat

5.2.1. A Broca és TMA afáziás személyek teljesítményének összehasonlítása

A *nyelvi KFP Cue* feladatban a Broca afáziás személyeknél feltételezett gyengébb teljesítmény megmutatkozott a TMA-t mutató személyek teljesítményéhez képest, ugyanis reakcióidőben lassabbnak bizonyultak a Broca afáziás személyek.

Ez az eredmény azt mutatja, hogy a nem nyelvi rövidtávú munkamemória tárolás, frissítés, konfliktusfeloldás és elnyomás képességek, valamint a proaktív interferenciával szembeni ellenállás képességek terén mutatott lassulás Broca afáziában a TMA-hoz képest, a nyelvi kognitív kontroll funkciókban is megmutatkozik (Kuzmina & Weekes, 2017). Ez alapján nem valószínű, hogy a nyelvi kontroll folyamatok egyedüli sérülése jelenik meg Broca afáziában. Sokkal valószínűbb, hogy a nyelvi kontroll funkciók működése összefügg az általános kognitív kontroll folyamatokkal, amelyet korábbi tanulmányok is hangsúlyoztak (Nozari, Swartz, 2011; Kuzmina, 2017; Christensen, Wright, & Ratiu, 2018; Rodd, Johnsrude, & Davis, 2010).

Ezek alapján úgy tűnik a súlyosabb nyelvi performancia deficittel rendelkező Broca afáziában az általános kognitív kontroll funkciók mozgósítása lassabb TMA-hoz képest, és ez az időbeli lassulás nem csupán az előzetes tanulmányokban megemlített szintaktikai szerkesztési folyamatokban (Haarmann & Kolk, 1999), hanem a lexikai reprezentációkon végzett műveletek szintjén is megmutatkozik.

Ez az eredmény tovább erősíti a nyelvhasználat és kognitív kontroll funkciók közötti összefüggést (Buckingham, 1999; Code, 2018), melynek értelmében a megfelelő nyelvi performancia inkább az általános irányítási folyamatok épségén és a magasabb kognitív flexibilitáson, mintsem kizárólag a nyelvi kontroll folyamatok működésén alapul. Eredményeink megegyeznek előzetes tanulmányokkal, melyekben a nyelvi és nem nyelvi kognitív kontroll folyamatok zavarát is említik nonfluens afáziában (Ivanova, Dragoy, Kuptsova, Ulicheva, & Laurinavichyute, 2015), bár megjegyzendő, hogy a nonfluens afáziákon

belül különböznek ezek a képességek.

5.2.2. *A Broca és a TMA csoport eredményei a stroke és kontroll csoporthoz viszonyítva*

Elsőként a Broca afáziát mutató személyek eredményeinek interpretációjára térünk ki. A nyelvi feladatokban alacsonyabb lassabb feldolgozási időt mutattak a Broca afáziás személyek a stroke és a kontroll csoporthoz képest, mely megegyezik a hipotézissel.

Ez az eredmény magyarázható kognitív kontroll modellel, az interferenciával szembeni ellenállás zavarából és csökkent munkamemória kapacitásból kiindulva (Cohen, 2017; Pettigrew & Martin, 2016). Mivel a páros összehasonlításokban is alacsonyabb a Broca afáziát mutató személyek teljesítménye a stroke és a kontroll csoportokhoz viszonyítva a proaktív interferencia feltételben, ezért úgy gondoljuk, hogy a proaktív kontroll funkciók mozgósítása nehézséget jelent Broca afáziában. Mivel ugyanezt tapasztaltuk a nem nyelvi feladatokban is, ezért ez a proaktív interferencia kontroll tartomány-általános sérülésre utal.

A proaktív interferencia feloldása magasabb költséggel jár, mint akár a figyelem, akár a nem verbális rövidtávú munkamemória folyamatok, akár a zavaró ingerekkel szembeni ellenállás, ugyanis a már magas aktivációjú reprezentációk elnyomására van szükség (Jahfari, Stinear, Claffey, Verbruggen, & Aron, 2010). Broca afáziában a proaktív interferencia kontroll mozgósításhoz szükséges erőforrások nem, vagy csupán részlegesen állhatnak rendelkezésre. Ennek okán eredménytelen az irreleváns reprezentációk aktivációjának elnyomása és a kelleténél több reprezentáció aktivációja marad magas (Engle, 2018; Cohen, Botvinick, & Carter, 2000).

Az interferencia más megjelenésére is utalnak az eredmények Broca afáziában. Úgy tűnik, hogy esetükben sérül a nyelvi reprezentációk kontextushoz való kötése, ugyanis a feladatban alkalmazott *cue* (melynek funkciója az inger és pozíció közötti kötés erősítése) hatékony alkalmazása ebben a feladatban is elmarad. Ez összefügghet azzal, hogy alacsony a lexikális reprezentációk aktivációja, a gyenge kötések pedig nem teszik lehetővé, vagy lassítják az interferenciával szembeni ellenállás folyamatát (Oberauer, Süß, Wilhelm, & Sander, 2008, Nozari & Schwartz, 2012)

Ugyanezt tapasztaltuk a nem nyelvi reprezentációk esetében is, tehát úgy tűnik, Broca afáziában a lexikális és a nem nyelvi ingerreprezentációkkal kapcsolatos műveletek is sérülhetnek, vagy lassulhatnak (Rodd, Johnsrude, & Davis, 2010; Ye & Zhou, 2009). Ez akadályozhatja az erős nyelvi emléknymok kialakítását, mely a Broca afáziás személyek esetében magyarázhatja a nonfluens nyelvi produkció kialakulását (Nozari & Schwartz, 2012).

Mindebből úgy tűnik, hogy a kognitív kontroll tartomány-általános zavara mutatkozik meg a Broca afáziában (Schumacher, Halai, & Lambon Ralph, 2019; Kuzmina & Weekes, 2017; Murray, 1999).

Ezek a diszfunkciók a nyelvi zavart nem mutató csoportoknál nem mutatkoznak meg ilyen jelentős mértékben, hisz a megfelelő általános kognitív kontroll folyamatokon túl őket feltehetően jobban segíti a nyelvi tartalom is. A lexikai-szemantikai információtartalom elősegítheti a reprezentációk erősebb kódolását és hatékonyabban működhetnek a felügyelő mechanizmusok. Noha Broca afázia esetében is megjelenik ez a feltételezhető hatás, de az általános kognitív kontroll folyamatok zavara miatt ez nem érvényesül kellőképpen a komplexebb feladatok (KFP Cue) megoldása során.

A következőkben a TMA-t mutató személyek eredményeinek interpretációjával folytatjuk.

Azt feltételeztük, hogy TMA-ban a nyelvi kognitív kontroll folyamatok kevésbé sérülnek a stroke és kontroll csoporthoz képest (Ardila, 2010). Az eredmények szerint ez igaz a stroke csoportra vonatkozóan, azonban a kontroll csoporttól lassabbnak bizonyultak ebben a feladatban a TMA-t mutató személyek. Továbbá az előző eredmények alapján a figyelmi kontroll funkciók sérülése a stroke csoporthoz képest is megmutatkozott, ezért úgy gondoljuk, hogy enyhébb nyelvi zavar esetében is felmerülhet a kognitív kontroll funkciók zavara, ám kevesebb funkciót érintve.

A TMA-t mutató személyek eredményét azzal magyarázhatjuk, hogy az enyhébb nyelvi diszfunkciónak, valamint a jó szintű nem nyelvi kognitív kontroll funkcióknak köszönhetően a nyelvi ingerek esetében is eredményes a kognitív kontroll funkciók mozgósítása a legtöbb feladatban (Buckingham, 1999; Marinelli, Spaccavento, Craca, Marangolo, & Angelelli, 2017).

Azonban a kontroll csoporttól gyengébb teljesítményük arra utal, hogy ez az enyhe fokú nyelvi zavar szerepet játszhat a lexikai reprezentációkon történő munkamemória folyamatok sérülésében. Ugyanakkor a stroke csoport teljesítményétől nem különült el a TMA-t mutató személyek teljesítménye, ezért esetükben a legtöbb zavarjelenséget magyarázhatja magának a stroke-nak a hatása is. Ez a stroke-specifikus lassulás okozhatja a nyelvi kognitív kontroll folyamatok mozgósításának lassulását (Su, Wuang, Lin, & Su, 2015).

5.2.3. *A stroke csoport eredményei a kontroll csoporthoz viszonyítva*

A stroke és a kontroll csoport nem különbözött a reakcióidők tekintetében, ám a stroke csoport pontatlanabbnak bizonyult. Hasonlóan a nem nyelvi feladatokhoz, ebben az esetben is fontos a pontosság eredményekre kitérni, ugyanis a reakcióidő eredmények önállóan nem adnak hiteles képet a stroke hatásáról az információfeldolgozásra vonatkozóan.

Úgy gondoljuk, a stroke-ot mutató személyek pontatlanabb feladatmegoldását a rövidtávú munkamemória tárolási funkciójának sérülése okozhatja. A reprezentációk aktivációjával kapcsolatos döntéshozatal megfelelő sebességű, ám az ingerek összehasonlítása az ismerősség és újszerűség alapján hibás lehet. Ennek eredménye, hogy az elutasító válasz helyett elfogadó, az elfogadó válasz helyett pedig elutasító döntést hoznak a vizsgálati személyek. Ebből arra következtethetünk, hogy a stroke okozta lassulás (Yoo, 2017) megféleltethető lehet a reprezentációk tárolásának a lassulásával. Elképzelhető, hogy a pszichomotoros lassulás, melyet gyakran leírnak a stroke hatásaként (Alderman, 2016), kapcsolatban áll a reprezentációk tárolásának zavarával. Ennek megfelelően lassulhat a reprezentációk aktivációja, amely elősegíti a reprezentációk aktivációjával kapcsolatos döntéshozatali folyamat sérülését (Kane, és mtsai., 2004).

6. Következtetések

6.1. A kutatás korlátai és kitekintés

A kutatás eredményeinek generalizációját akadályozzák egyes korlátok. A csoportok kialakításánál prioritásként kezeltük a diagnosztikus tesztek mentén kialakított nyelvi profilokat és a vizsgálati személyeket ezek alapján választottuk ki. Ez a szempont megnehezítette az alkalmas afáziás résztvevők bevonását, ugyanis az afázia típusokon belül és az egyének között is heterogenitás figyelhető meg a tünetmintázatok szempontjából. Így a minden tekintetben homogén vizsgálati csoportok összeállítása korlátozott volt. A nyelvi kritériumokon felül pedig az egyéb terhelhetőségi és kontraindikációs kritériumoknak is szükséges volt megfelelni (neglect szindróma, belgyógyászati állapot stb.), mely még inkább szűkítette a bevonható résztvevők számát.

A kutatás korlátja volt, hogy a stroke csoportban jobb és bal féltekei sérült személyek is részt vettek. A kutatás tervezetében domináns féltekén (jellemzően bal) sérült, afáziát nem mutató személyeket szándékoztunk bevonni, azonban ennek és a kutatás egyéb kritériumainak is megfelelő személyek száma rendkívül csekélynek bizonyult. Így kompromisszumként kiegészítettük a stroke csoportot jobb féltekén sérült, afáziát nem mutató személyekkel is. Ennek eredményeképp a jobb féltekén sérült stroke által érintett személyek a domináns kezüket, míg a többi csoport (beleértve a kontroll csoportot is) tagjai a nem domináns kezüket használták a vizsgálatok során. Ezt igyekeztünk kiküszöbölni oly módon, hogy a fő kutatási kérdések mentén előzetes összehasonlító statisztikai elemzéseknek vetettük alá a jobb és bal féltekei sérült stroke által érintett személyek eredményeit. Annak ellenére, hogy ezekben nem találtunk különbséget a két csoport között, a kutatás korlátai között szükséges megemlíteni.

További hiányosságként jegyezhető meg, hogy az adattisztítás ellenére az adatok jellemzően nem normál eloszlásúak, melyet feltehetőleg a kiugró értékek mintában hagyása eredményez. Fontosnak tartottuk az afáziás csoportok teljesítményének változatosságát megőrizni, amellyel természetesebb képet kaphatunk a viselkedésükről. Ezt a hiányosságot igyekeztünk a hierarchikus lineáris modellezés alkalmazásával kiküszöbölni, amely nem érzékeny az elemszámmra, és a finomabb összefüggések kimutatására is alkalmas.

A kutatás egyik legfontosabb eredménye a Broca afáziánál megmutatkozó tartomány-általános proaktív interferenciával szembeni ellenállás, konfliktusfeloldás és munkamemória tárolás zavarának kimutatása. Ennélfogva fontosnak tartjuk a proaktív interferencia kontroll további kutatását egyéb, célzottabb eljárásokkal megvizsgálni. Erre alkalmas lehet az n -et vissza paradigma, amely hatékonyan modellezi az interferenciajelenségeket.

6.2. Elméleti következtetések

A jelen kutatásban arra kerestük a választ, hogy a nyelvi és nem nyelvi kognitív kontroll funkciók miként jelennek meg a post-stroke nonfluens afáziákban, valamint van-e eltérés ezekben a funkciókban a stroke által érintett, de afáziát nem mutató, és egészséges kontroll személyekhez képest.

Az eredmények korábbi kutatások eredményeivel összhangban (Ewans, 2014; LaCroix, Tully, & Rogalsky, 2020) alátámasztják, hogy a nonfluens afáziát mutató személyek gyenge figyelmi kontroll funkciókat tanúsítanak, amely független lehet a stroke hatásaként megmutatkozó lassúságtól és az afázia súlyosságától. Ezt a következtetést arra alapozzuk, hogy mindkét afáziás csoportban a stroke csoportnál alacsonyabb teljesítményt figyelhettünk meg a figyelmi kontroll funkciókat mérő feladatokban.

A figyelem fenntartása és orientációja szükséges ahhoz, hogy a munkamemóriában levő reprezentációk a megfelelő aktivációs szintet ériék el (Kane, Conway, Hambrick, & Engle, 2008). A lassabb figyelmi kontroll folyamat összefügghet a munkamemóriában tárolt reprezentációkon végzett aktivációs műveletek zavarával is, ám ez kifejezetten a Broca afázia esetében figyelhető meg. Az időben elhúzódó aktivációs folyamat egyszerre több reprezentáció magas aktivációját eredményezheti, mely a reprezentációk konfliktusát idézheti elő. Az irreleváns ingerreprezentációk aktivációjának elnyomása az interferencia kontroll folyamatok mozgósítását igényelheti (Botvinick, Carter, Braver, Barch, & Cohen, 2001; Cohen, Botvinick, & Carter, 2000). Broca afáziában a nyelvi és nem nyelvi modalitásban is megjelenik az interferencia kontroll zavara, melynek eredménye az irreleváns reprezentációk elnyomásának, és a releváns reprezentációkra történő váltásnak a sérülése. Mindez arra utal, hogy súlyos nyelvi

performancia deficit esetében a tartomány-általános kognitív kontroll funkciók sérülésének predominanciája figyelhető meg, mely gátolja a reprezentációk frissítését és manipulációját (Kuzmina & Weekes, 2017).

A nonfluens afáziák elkülöníthetők a nyelvi zavar, valamint eredményeink szerint, a nyelvi és nem nyelvi kognitív kontroll funkciók tekintetében egyaránt. A TMA-t mutató személyeknél is megmutatkozik a gyenge figyelmi kontroll funkciók működése, mely feltehetően megnehezíti a reprezentációk szelekcióját és aktív tartását, ám esetükben megfelelő nyelvi és nem nyelvi tárolási, konfliktus feloldási és proaktív interferencia kontroll funkciókat figyelhetünk meg.

Ezekből az eredményekből azt az elméleti következtetést vonhatjuk le, hogy a nyelvi performanciát (Code, 1989; Code, 2005) és a viselkedést irányító kontroll folyamatok (Kane, Conway, Hambrick, & Engle, 2008; Cohen, 2017) funkcionális szinten átfedést mutathatnak egymással. Ezt az interakciót a nyelv és a kognitív tartományok neurális organizációja is alátámasztja, hiszen a nyelv disztributív neurális aktivációs mintázata megengedi a kognitív tartományok neurális korrelátumaival való átfedést (Hickok & Poeppel, 2007; Blumstein & Amso, 2013).

Amennyiben a stroke következtében több nyelvi és nem nyelvi funkció sérülése áll fenn, akkor a viselkedésben és nyelvben is megfigyelhető a felügyelő folyamatok mozgósításának lassulása vagy hiánya. Abban az esetben, ha a stroke kevesebb nyelvi és nem nyelvi funkció sérülését eredményezi, akkor több irányított mentális művelet segíti a feladatmegoldást és viselkedést (Serrano, Domingo, Rodríguez-Garcia, Castro, & del Ser, 2007). A nyelvi performancia zavar súlyosabb és kevésbé súlyosabb formáihoz kapcsolódhat a kognitív kontroll funkciók különböző szintű működése. Tehát a jobb nyelvhasználati képességek jobb kognitív funkciókkal, míg a rosszabb nyelvhasználati képességek rosszabb kognitív funkciókkal állhatnak kapcsolatban (Bonini & Radanovic, 2015).

Az a feltételezés, mi szerint a nyelvi kognitív funkciók önálló zavara eredményezheti az afáziás eredetű tüneteket (Hula & McNeil, 2008; Jefferies, Hoffman, Jones, & Lambon Ralph, 2008; Hula, McNeil, & Sung, 2007), nem teljesen állja meg a helyét. A post-stroke nonfluens afáziák nyelvi tünetei interakcióban állhatnak a figyelmi kontroll zavarával (Kuzmina & Weekes, 2017; Murray, 2012), a nyelvi és nem nyelvi rövidtávú munkamemória (Potagas, Kasselimis, & Evdokimidis, 2011), valamint a munkamemória monitorozásának és frissítésének sérülésével (Nozari & Novick, 2017) és a proaktív interferencia kontroll zavarával (Novick, Trueswell, & Thompson-Shill, 2005), azonban kifejezetten súlyos nyelvi performancia deficit esetében. Enyhébb nyelvi performancia zavar során, mint a TMA,

leggyakrabban a figyelmi kontroll zavara jelenhet meg, a kognitív kontroll funkciók egyéb enyhe fokú eltérése viszont összefüggésben állhat a stroke okozta általános lassulással.

Választ kerestünk arra is, hogy az afázia és a stroke egyenkénti és együttes előfordulása esetén milyen a nyelvi és nem nyelvi kognitív kontroll funkciók működése.

Eredményeink azt mutatják, hogy a stroke önállóan is gyengíti a reprezentációk fenntartásának folyamatát, amely általános pszichomotoros lassulásként jelenik meg a viselkedésben. Ez a hatás tetten érhető az afáziás személyek teljesítményében is (Yoo, 2017), azonban az afázia súlyossága összeadódhat a stroke okozta lassulással. Broca afáziában a nagyobb számú csoport különbségek arra utalnak, hogy az afáziához és a stroke-hoz köthető lassulás kettős hatása mutatkozik meg. TMA-ban ezzel szemben a stroke-specifikus lassulás hasonló mértékű hatást gyakorolhat a viselkedésirányításra, mint a stroke csoport esetében, ugyanis a legtöbb nyelvi és nem nyelvi kognitív kontroll folyamatban azonos teljesítményt mutattak. Úgy gondoljuk, hogy a TMA-t mutató személyek esetében nem jelentős mértékű az afázia-specifikus lassulás, melynek eredményképp nagyon gyakran mutathatnak az egészséges személyekkel azonos teljesítményt.

Az afáziás eredetű nyelvi zavarok kognitív diszfunkciókat is magukban foglaló tágabb értelmezésének relevanciája igazolódni látszik vizsgálataink alapján (Szentkúti-Kiss, 2010). Ennek fényében a post-stroke nonfluens afáziák értelmezési keretét érdemes kibővíteni a kognitív kontroll rendszer szélesebb tartományára, melyben a nyelvi deficit prominenciája érvényesülhet azonosítható kognitív zavarjelenségekkel egyetemben (Kasselimis, 2015).

6.3. Klinikai következtetések

A kutatás eredményei az afázia intervenciójára vonatkozóan számos klinikai relevanciával bírnak. A stroke után kialakult nyelvi zavarról ma már árnyaltan, multidiszciplináris szemléletben gondolkodunk, amelybe beletartozik a megváltozott képességek, és azok hatásának részletes feltérképezése (WHO, 2003). Az evidencia alapú terápiás módszerekkel lehetővé válik, hogy a releváns intervenciók területére irányuljon a logopédiai fejlesztés és ezzel párhuzamosan csökkenjenek az intuitív, tapasztalati alapú kezelések, melyek hatékonyságára nincsenek egyértelmű bizonyítékok.

Eredményeink alapján az afázia klasszikus nyelvi-orientációjú terápiái mellett javasolt olyan terápiák alkalmazása, melyek fejlesztik a kognitív kontroll mechanizmusokat is. Az *n*-et vissza (*n*-back) paradigmát különböző változatokban, hatékonyan alkalmazzák mind empirikus kutatásokban, mind pedig terápiás vonatkozásban (Jaeggi, Buschkuhl, Jonides, & Perrig, 2008; Szöllösi, Lukács, & Zakariás, 2015). A *n*-et vissza tréning a munkamemória, és a

magasabb szintű kognitív felügyelő mechanizmusok vizsgálatára és tréningjére is alkalmas, melynek jelentős pozitív hatását már kimutatták a kutatók, bár nagyon alacsony számú vizsgálati mintán (Zakariás, Keresztes, Marton, & Wartenburger, 2018). A vizsgálat eredményei szerint afáziás személyeknél az *n*-et vissza tréning hatására javulás figyelhető meg a nyelvi funkciók tekintetében.

A komplexebb nyelvi terápiás gyakorlatok alkalmazása, mint a mesterséges nyelvtan feladat, megfontolandó lehet. Ebben a feladatban a nyelvi elemek helyett nonverbális, figuratív elemekkel modellezzük a nyelv szabályait, és működését. A mesterséges nyelvtan tréninget már sikerrel alkalmazták afáziás személyek logopédiai rehabilitációjában (Cope, és mtsai., 2017).

Összefoglalva az afázia intervenciója napjainkban fokozatosan igazodik az egyre növekvő kognitív orientációjú kutatások eredményeihez (Seniów, Litwin, & Lesniak, 2009). Ehhez kapcsolódnak a jelen kutatás következtetései is, melyek hozzátehetnek az evidencián alapuló terápiás metódusok kialakításához az érintettek társadalmi integrációjának maximalizálása érdekében.

A jelen disszertáció általános célja volt, hogy eredményeivel és következtetéseivel hozzájáruljon napjaink afáziakutatásához, így segítve az afáziás személyek modern klinikai intervencióját.

Publikációk

- Szöllősi I. & Marton K. (2018). Monitorozás és implicit tanulás afáziában. *Gyógypedagógiai szemle- A magyar gyógypedagógusok Egyesületének folyóirata. 2* : (XLVI. évfolyam) pp.109-126.
- Szöllősi I. & Marton K. (2016). Interference control in aphasia. *PSYCHOLOGIA HUNGARICA CAROLIENSIS*, 4:(1) pp. 169-187.
- Szöllősi I., Lukács Á., & Zakariás L. (2015). A végrehajtó funkciók zavara afáziában. *Magyar Pszichológiai Szemle*, 70:(2/4) pp. 349-369.

Irodalomjegyzék

- Alderman, S. (2016). Information Processing Speed Impairment After Stroke, a Descriptive Study. *UT SON Dissertations (Open Access)*, 10.
- American Speech-Language-Hearing Association. (2020). Letöltés dátuma: 2020, forrás: www.asha.org:
<https://www.asha.org/PRPSpecificTopic.aspx?folderid=8589934663§ion=Overview>
- Ardila, A. (2010). A proposed reinterpretation and reclassification of aphasic syndromes. *Aphasiology*, 24(3), 363-394.
- Bánréti, Z. (2014). Az afázia. In C. Pléh, & Á. Lukács, *Pszicholingvisztika 1-2.* . Budapest: Akadémia kiadó.
- Blumstein, S., & Amso, D. (2013). Dynamic Functional Organization of Language: Insights From Functional Neuroimaging. *Perspect Psychol Sci.*, 8(1), 44-48.
- Bonini, M., & Radanovic, M. (2015). Cognitive deficits in post-stroke aphasia. *Arc Neuropsiquiatr.*, 73(10), 840-847.
- Botvinick, M. M., & Cohen, J. D. (2014). The Computational and Neural Basis of Cognitive Control: Charted Territory and New Frontiers. *Cognitive Science*, 38, 1249–1285.
- Botvinick, M. M., Carter, C. S., Braver, T. S., Barch, D. M., & Cohen, J. D. (2001). Conflict Monitoring and Cognitive Control. *Psychological Review*, 108(3), 624-652.
- Buckingham, H. W. (1999). Freud's Continuity Thesis. *Brain and Language*, 69(1), 76-92.
- Cerella, J. (1985). Information processing rates in the elderly. *Psychological bulletin.*, 98, 67-83.
- Christensen, S. C., Wright, H. H., & Ratiu, I. (2018). Working memory in aphasia: Peeling the onion. *Journal of Neurolinguistics*, 48, 117-132.
- Code, C. (1989). *The Characteristics of Aphasia*. London: Taylor & Francis.
- Code, C. (2005). First in, last out? The evolution of aphasic lexical speech automatism to agrammatism and the evolution of human communication. *Interaction Studies*, 6(2), 311–334.
- Code, C. (2018. 05 10-12.). *Is Aphasia a Language Disorder?* CPLOL, Estoril, Portugal.
- Cohen, J. D. (2017). The Basics of Cognitive Control. Core Constructs and Current Considerations. In T. Egner, *The Wiley Handbook of Cognitive Control*. (old.: 3-29.). Chichester, West Sussex, UK: John Wiley & Sons.
- Cohen, J. D., Botvinick, M., & Carter, C. S. (2000). Anterior cingulate and prefrontal cortex: who's in control? *Nature America Inc*, 3(5), 421-423.
- Cohen, J. D., Dunbar, K., & McClelland, J. L. (1990). On the control of automatic processes. A parallel distributed processing model of the Stroop effect. *Psychological review*, 97(3), 332-361.
- Cope, T. E., Wilson, B., Robson, H., Drinkall, R., Dean, L., Grube, M., . . . Petkov, C. (2017). Artificial grammar learning in vascular and progressive non-fluent aphasia. *Neuropsychologia*, 104, 201–213.
- Engle, R. W. (2002). Working memory capacity as executive attention. *Curr. Dir. Psychol. Sci*, 11, 19-23.
- Ewans, W. S. (2014). Executive Attention deficits in aphasia: case studies. *The Aphasiology Archive*. Clinical Aphasiology Conference .
- Gray, T., & Kiran, S. (2015). The relationship between language control and cognitive control in bilingual aphasia. *Bilingualism: Language and Cognition*, 1-20.

- Haarmann, H. J., Davelaar, E. J., & Usher, M. (2003). Individual Differences in Semantic Short-term Memory Capacity and Reading Comprehension. *Journal of Memory and Language*, 48, 320-345.
- Haarmann, J., & Kolk, H. H. (1999). A Broca afázia valós idejű (on-line) érzékenysége az alany-ige egyeztetés megsértésére: a szintaktikai komplexitás és az idő szerepe. In Z. Bánréti, *A nyelvi struktúrák és az agy. Neurolingvisztikai tanulmányok*. (old.: 136-164.). Budapest: Corvina.
- Hasher, L., Lustig, C., & Zacks, R. T. (2007). Inhibitory mechanisms and the control of attention. In A. Conway, C. Jarrold, M. Kane, & J. Towse, *Variation in working memory* (old.: 227-249). New York, NY: Oxford University Press.
- Helm-Estabrooks, N. (2002). Cognition and aphasia: a discussion and a study. *Journal of Communication Disorders*, 35, 171-186.
- Hickok, D., & Poeppel, D. (2007). The cortical organization of speech processing. *Nature Reviews Neuroscience*, 8, 393-402.
- Hula, W., & McNeil, M. (2008). Models of Attention and Dual-Task Performance as Explanatory Constructs in Aphasia. *SEMINARS IN SPEECH AND LANGUAGE*, 29(3), 169-187.
- Ivanova, M. V., Dragoy, O. V., Kuptsova, S. V., Ulicheva, A. S., & Laurinavichyute, A. K. (2015). The contribution of working memory to language comprehension: differential effect of aphasia type. *Aphasiology*, 29(6), 645-664.
- Jaeggi, S. M., Buschkuhl, M., Jonides, J., & Perrig, W. J. (2008). Improving fluid intelligence with training on working memory. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 105, 6829-6833.
- Jahfari, S., Stinear, C. M., Claffey, M., Verbruggen, F., & Aron, A. (2010). Responding with restraint. What are the neurocognitive mechanisms? *Journal of cognitive neuroscience*, 22(7), 1479-1492.
- Jefferies, E., Hoffman, P., Jones, R., & Lambon Ralph, M. A. (2008). The impact of semantic impairment on verbal short-term memory in stroke aphasia and semantic dementia: A comparative study. *Journal of Memory and Language*, 58, 66-87.
- Kane, M. J., Bleckely, K. M., Conway, A. R., & Engle, R. W. (2001). A Controlled-Attention View of Working-Memory Capacity. *Journal of Experimental Psychology: General*, 130(2).
- Kane, M. J., Conway, A. R., Hambrick, D. Z., & Engle, R. W. (2008). Variation in working memory capacity as variation in executive attention and control. In A. R. Conway, C. Jarrold, M. J. Kane, A. Miyake, & J. N. Towse, *Variation in Working Memory* (old.: 21-49.). Oxford University Press.
- Kane, M. J., Hambrick, D. Z., Tuholski, S. W., Wilhelm, O., Payne, T. W., & Engle, R. W. (2004). The Generality of Working Memory Capacity: A Latent-Variable Approach to Verbal and Visuospatial Memory Span and Reasoning. *Journal of Experimental Psychology: General*, 133(2), 189-217.
- Kang, E. K., Jeong, H. S., Moon, E. R., Lee, Y. Y., & Lee, K. J. (2016). Cognitive and Language Function in Aphasic Patients Assessed With the Korean Version of Mini-Mental Status Examination. *Ann Rehabil Med*, 40(1), 152-161.
- Kasselimis, D. S. (2015). Working Memory and Aphasia. *International Journal of Neurology Research*, 1(4), 188-190.
- Kertesz, A. (1979). *Aphasia and associated disorders*. New York: Grune & Stratton.
- Kolk, H. (1999). Az agrammatikus beszédprodukciónak időalapú megközelítése. In Z. Bánréti, *Nyelvi struktúrák és az agy. Neurolingvisztikai tanulmányok*. (old.: 164-191.). Budapest: Corvina.
- Kuzmina, E., & Weekes, B. S. (2017). Role of cognitive control in language deficits in different types of aphasia. *Aphasiology*, 31(7), 765-792.
- LaCroix, A., Tully, M., & Rogalsky, C. (2020). Assessment of alerting, orienting, and executive control in persons with aphasia using the Attention Network Test. *Aphasiology*, 1-16.
- Lee, B., & Pyun, S.-B. (2014). Characteristics of Cognitive Impairment in Patients With Post-stroke Aphasia. *Annals of Rehabilitation Medicine*, 38(6), 759-765.
- Marinelli, C. V., Spaccavento, S., Craca, A., Marangolo, P., & Angelelli, P. (2017). Different Cognitive Profiles of Patients with Severe Aphasia. *Behavioural Neurology*, 15 pages.
- Meier, M. E., & Kane, M. J. (2017). Attentional Control and Working Memory Capacity. In T. Egner, *The Wiley Handbook of Cognitive Control* (pp. 50-64.). Chichester, West Sussex, UK: John Wiley & Sons.

- Murray, L. L. (1999). Attention and aphasia: Theory, research and clinical implications. *Aphasiology*, *13*, 91-112.
- Murray, L. L. (2012). Attention and Other Cognitive Deficits in Aphasia: Presence and Relation to language and Communication Measures. *American Journal of Speech-Language Pathology*, *21*, 51-64.
- Murray, L., Ballard, K., & Karcher, L. (2004). "Linguistic specific treatment: just for Broca's aphasia?". *Aphasiology*, *18*(9), 785-809.
- Niendam, T. A., Laird, A. R., Ray, K. L., Dean, Y. M., Glahn, D. C., & Carter, C. S. (2012). Meta-analytic evidence for a superordinate cognitive control network subserving diverse executive functions. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience volume*, *12*, 241-268.
- Novick, J. M., Trueswell, J., & Thompson-Shill, S. L. (2005). Cognitive Control and Parsing: Reexamining the Role of Broca's Area in Sentence Comprehension. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience*, *5*, 263-281.
- Nozari, N., & Novick, J. (2017). Monitoring and Control in Language Production. *Current Directions in Psychological Science*, *26*(5), 403-410.
- Nozari, N., & Schwartz, M. F. (2012). Fluency of speech depends on executive abilities: Evidence for two levels of conflict in Speech Production. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, *61*, 183-184.
- Oberauer, K. (2002). Access to information in working memory: Exploring the focus of attention. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *28*(3), 411-421.
- Oberauer, K. (2005). Binding and Inhibition in Working Memory: Individual and Age Differences in Short-Term Recognition. *Journal of Experimental Psychology: General*, *134*(3), 368-387.
- Oberauer, K., & Lewandowsky, S. (2008). Forgetting in Immediate Serial Recall: Decay, Temporal Distinctiveness, or Interference? *Psychological Review*, *115*(3), 544-576.
- Oberauer, K., Süß, H.-M., Wilhelm, O., & Sander, N. (2008). Individual Differences in Working Memory Capacity and Reasoning. In A. R. Conway, C. Jarrold, M. J. Kane, A. Miyake, & J. A. Towse, *Variation in Working Memory* (old.: 49-76). New York: Oxford University Press.
- Osmáné, J. S. (1994). *Az afáziák neurolingvisztikai alapjai*. Budapest: Nemzeti Tankönyvkiadó.
- Pettigrew, C., & Martin, R. C. (2016). The Role of Working Memory Capacity and Interference Resolution Mechanisms in Task Switching. *Q J Exp Psychol (Hove)*, *69*(12), 2431-2451.
- Posner, M. I., & Snyder, C. R. (1975). In R. L. Solo, *Information processing and cognition: The Loyola symposium*. New York: Lawrence Erlbaum.
- Potagas, C., Kasselimis, D., & Evdokimidis, I. (2011). Short-term and working memory impairments in aphasia. *Neuropsychologia*, *49*(10), 2874-8.
- Purdy, M. (2002). Executive function ability in persons with aphasia. *Aphasiology*, *16*(4/5/6), 549-557.
- Rasquin, S., Lodder, J., Ponds, R., Winkens, I., Jolles, J., & Verhey, F. (2004). Cognitive Functioning after Stroke: A One-Year Follow-Up Study. *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders*, *18*, 138-144.
- Rodd, J. M., Johnsrude, I. S., & Davis, M. H. (2010). The role of domain-general frontal systems in language comprehension: Evidence from dual-task interference and semantic ambiguity. *Brain and Language*, *115*(3), 182-188.
- Seniów, J., Litwin, M., & Lesniak, M. (2009). The relationship between non-linguistic cognitive deficits and language recovery in. *Journal of the Neurological Sciences*, *283*, 91-94.
- Serrano, S., Domingo, J., Rodríguez-García, E., Castro, M.-D., & del Ser, T. (2007). Frequency of cognitive impairment without dementia in patients with stroke: a two-year follow-up study. *Stroke*, *38*(1), 105-110.
- Su, C.-Y., Wuang, Y.-P., Lin, Y.-H., & Su, Y.-H. (2015). The Role of Processing Speed in Post-Stroke Cognitive Dysfunction. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 1-13.
- Szentkúti-Kiss, K. (2010). A verbális kommunikáció zavarai felnőttkori szerzett agysérülés következtében. In Z. Vekerdy-Nagy, *Rehabilitációs orvoslás* (old.: 412-420.). Budapest: Medicina.
- Szöllősi, I., & Marton, K. (2016). Interference control in aphasia. *Psychologia Hungarica Carolines*, *4*(1), 169-187.
- Szöllősi, I., Lukács, Á., & Zakariás, L. (2015). A végrehajtó funkciók zavara afáziában. *Magyar Pszichológiai Szemle*, *70*(2/4.), 349-369.

- Verbruggen, F., & Logan, G. D. (2009). Proactive adjustments of response strategies in the stop-signal paradigm. *J Exp Psychol Hum Percept Perform.*, 53(3), 835–854.
- WHO. (2003). *A funkcióképesség, fogyatékoság és egészség nemzetközi osztályozása*. Egészségügyi Világszervezet.
- Ye, Z., & Zhou, X. (2009). Conflict control during sentence comprehension. *NeuroImage*, 48, 280-290.
- Yoo, H. (2017). *Processing Speed Among Adult Stroke Survivors with Left-Hemisphere Damage with and without Aphasia and Normal Healthy Controls*. University of Pittsburgh: Doctoral Thesis.
- Zakariás, L., Keresztes, A., Marton, K., & Wartenburger, I. (2018). Positive effects of a computerised working memory and executive function training on sentence comprehension in aphasia. *Neuropsychological Rehabilitation*, 28(3), 2369-386.

a doktori értekezés nyilvánosságra hozatalához

I. A doktori értekezés adatai

A szerző neve: Szöllősi Izabella

MTMT-azonosító: 10046179

A doktori értekezés címe és alcíme: A post-stroke afázia neurokognitív vizsgálata: Nyelvi és nem nyelvi kognitív kontroll funkciók összehasonlítása.

DOI-azonosító⁴⁶: DOI: 10.15476/ELTE.2021.029

A doktori iskola neve: Neveléstudományi Doktori Iskola

A doktori iskolán belüli doktori program neve: Gyógypedagógia Program

A témavezető neve és tudományos fokozata: Marton Klára, Ph.D, Habilitáció

A témavezető munkahelye: ELTE-BGGYK-GYMRI; ELTE-PPK-NTDI Gyógypedagógia Program; City University of New York

II. Nyilatkozatok

1. A doktori értekezés szerzőjeként⁴⁷

a) hozzájárulok, hogy a doktori fokozat megszerzését követően a doktori értekezésem és a tézisek nyilvánosságra kerüljenek az ELTE Digitális Intézményi Tudástárban. Felhatalmazom a *Neveléstudományi Doktori Iskola* hivatalának ügyintézőjét *Barna Ildikót*, hogy az értekezést és a téziseket feltöltse az ELTE Digitális Intézményi Tudástárba, és ennek során kitöltse a feltöltéshez szükséges nyilatkozatokat.

b) kérem, hogy a mellékelt kérelemben részletezett szabadalmi, illetőleg oltalmi bejelentés közzétételéig a doktori értekezést ne bocsássák nyilvánosságra az Egyetemi Könyvtárban és az ELTE Digitális Intézményi Tudástárban;⁴⁸

c) kérem, hogy a nemzetbiztonsági okból minősített adatot tartalmazó doktori értekezést a minősítés (*dátum*)-ig tartó időtartama alatt ne bocsássák nyilvánosságra az Egyetemi Könyvtárban és az ELTE Digitális Intézményi Tudástárban;⁴⁹

d) kérem, hogy a mű kiadására vonatkozó mellékelt kiadó szerződésre tekintettel a doktori értekezést a könyv megjelenéséig ne bocsássák nyilvánosságra az Egyetemi Könyvtárban, és az ELTE Digitális Intézményi Tudástárban csak a könyv bibliográfiai adatait tegyék közzé. Ha a könyv a fokozatszerzést követően egy évig nem jelenik meg, hozzájárulok, hogy a doktori értekezésem és a tézisek nyilvánosságra kerüljenek az Egyetemi Könyvtárban és az ELTE Digitális Intézményi Tudástárban.⁵⁰

2. A doktori értekezés szerzőjeként kijelentem, hogy

a) az ELTE Digitális Intézményi Tudástárba feltöltendő doktori értekezés és a tézisek saját eredeti, önálló szellemi munkám és legjobb tudomásom szerint nem sértem vele senki szerzői jogait;

b) a doktori értekezés és a tézisek nyomtatott változatai és az elektronikus adathordozón benyújtott tartalmak (szöveg és ábrák) mindenben megegyeznek.

3. A doktori értekezés szerzőjeként hozzájárulok a doktori értekezés és a tézisek szövegének plágiumkereső adatbázisba helyezéséhez és plágiumellenőrző vizsgálatok lefuttatásához.

Kelt: Budapest, 2021.03.13.


a doktori értekezés szerzőjének aláírása

⁴⁵ Beiktatta az Egyetemi Doktori Szabályzat módosításáról szóló CXXXIX/2014. (VI. 30.) Szen. sz. határozat. Hatályos: 2014. VII.1. napjától.

⁴⁶ A kari hivatal ügyintézője tölti ki.

⁴⁷ A megfelelő szöveg aláhúzendő.

⁴⁸ A doktori értekezés benyújtásával egyidejűleg be kell adni a tudományági doktori tanácshoz a szabadalmi, illetőleg oltalmi bejelentést tanúsító okiratot és a nyilvánosságra hozatal elhalasztása iránti kérelmet.

⁴⁹ A doktori értekezés benyújtásával egyidejűleg be kell nyújtani a minősített adatra vonatkozó közokiratot.

⁵⁰ A doktori értekezés benyújtásával egyidejűleg be kell nyújtani a mű kiadásáról szóló kiadói szerződést.