

A szintaktikai rekurzivitás afáziában¹

Bánréti Zoltán – Mészáros Éva

MTA Nyelvtudományi Intézete
Budapest
banreti@nytud.hu meva@nytud.hu

Absztrakt

Azt vizsgáljuk, hogy az afáziás nyelvi korlátozottság milyen viszonyban van a szintaktikai rekurzióval és a tudatelméleti beágyazással. Tesztsorozatot végeztünk öt magyar anyanyelvű afáziás személlyel és huszonegy fős normál kontrolcsoporttal. Mindennapi élethelyzeteket ábrázoló fényképekre vonatkozó, meghatározott szintaktikai szerkezetű kérdéseket tettünk fel. A 4. kérdéstípus esetében a szerkezetileg illeszkedő válasznak beágyazott tagmondatot kell tartalmaznia. Az afáziás személyek elkerülni törekedtek a szintaktikai-szerkezeti rekurziót úgy, hogy egyszerű kijelentéseket produkáltak, melyek tartalma a képen szereplő személyek mentális állapotát, érzelmeit közvetítette, egyes szám első személyben. A képleíró nézőpontot tehát felcserélték a képen szereplő egyik személy nézőpontjára, közvetlenül az ő tudattartalmaikat mondták el. Ezt tudatelméleti beágyazásnak nevezzük. A szintaktikai-szerkezeti rekurzió helyett sok ilyen egyszerű kijelentést produkáltak. Ugyanezen tesztben egy hatodik afáziás személy felépülése során azt tapasztaltuk, hogy a szintaktikai-szerkezeti rekurzió visszanyerésével párhuzamosan minimalizálódik a tudatelméleti beágyazást közvetítő kijelentések aránya. Következtetéseket vonunk le a nyelvi-szintaktikai és a tudatelméleti beágyazás interakciójára vonatkozóan, mely megteremti a lehetőséget a szintaktikai-szerkezeti rekurzió elkerülésére a tudatelméleti következtetések tartalmi segítségével. Felvetjük annak lehetőségét, hogy az afáziában a szintaktikai reprezentációk leválnak a rekurzív mechanizmusokról, miközben a tudatelméleti következtetések eléri a rekurzív műveletek modulját.

Kulcsszavak: emberi nyelv, szintaktikai rekurzió, afázia, tudatelmélet

Abstract

This study investigates how aphasic impairment impinges on syntactic recursivity of language and theory of mind type embeddings. A series of tests has been conducted with the participation of five Hungarian speaking aphasic subjects and twenty one control subjects. Photographs representing simple situations were presented to subjects and questions were asked about them. With respect to Type 4 questions the responses are supposed to involve formal structural recursion. Broca's aphasics avoided syntactic structural recursion in the responses. They answered as if they were in the mental state of the characters seen in the photograph, rather than being purely descriptive. These responses are called 'theory of mind' type embeddings. Another test showed that ultimate recovery from aphasia may manifest itself in ability to use a variety of syntactic structural recursion while situational statements were avoided. We conclude that syntactic representations are disconnected from the mechanism of recursion in agrammatic aphasia while theory-of-mind type reasoning can still gain access to the mechanism of recursion. Syntactic recursion can be substituted for theory of mind embedding on the base that linguistic system and social cognition system interact with one recursion modul.

Keywords: human language, syntactic recursion, aphasia, theory of mind.

¹ A kutatást az OTKA támogatta: NK 72461 projektum. Köszönettel tartozunk Csüri Máriának, Gárdonyiné Kocsi Ilonának, Hoffmann Ildikónak, Szűcs Mártának, Őrley Zitának és Zsitvai Mihálynak a tesztelések során végzett munkájáért.

Bevezetés

A neurolingvisztikai kutatások fontos területe az agyi sérülés miatti nyelvi zavarok, afáziák jelenségeinek értelmezése. Ezeknek a kutatásoknak egyik legfontosabb feladata az, hogy a vizsgálati személyek esetében az ép és a sérült nyelvi funkciók szétválásaiból vissza tudunk-e következtetni az egészséges rendszer architektúrájára, arra, hogy a nyelvtan tudása miképpen reprezentált az agyban. A neurolingvisztikában a 19. század második felétől alkalmaznak modelleket magyarázó eszközökként, ilyenek voltak például a lokalizációs elméletek: az agy egyes anatómiai képleteihez konstansan kapcsolódó nyelvi funkciók gondolata (Broca ilyennek feltételezte a róla elnevezett Broca mezőt), illetve a különböző agykérgi területeknek a beszédértésben és produkcióban feltételezhető hálózatának a modellje (ilyen keretben gondolkodott pld. Carl Wernicke.) A sérült személyek által mutatott nyelvi jelenségekből Broca is és Wernicke is következtetéseket vont le az ép rendszer működésére. Ugyanakkor a lokalizációs elméletek alapját az afáziabeli nyelvi tünetek olyan empirikus osztályozása adta, amely nem kapcsolódott semmilyen nyelvtanelmülethez. Ma már tudjuk, hogy a lokalizációs elméletek csak részlegesen korrektek, több szempontból tévesen leegyszerűsítőek voltak. Például a Broca terület valójában sokfunkciós, ezeket Grodzinsky-Santi (2008) ekképpen foglalja össze:

FUNKCIÓK:

Akció/percepció	Munkamemória	Szintaktikai komplexitás	Szintaktikai mozgítás
A tevékenységek megfigyelésének kivitelezése Tükör neuronok.	Verbális munkamemória (VM)	Komplex inputok feldolgozása	A mozgítások elemzése a feldolgozásban
Ilyen a beszéd percepciójának és produkciójának társítása	fMRI-ben ezt a területet aktiválják a fokozott VM terheléssel járó feladatok: szekvenciák nem szomszédos tagjainak összevetése, növekvő számú közbülső tag esetén	A komplex nyelvi objektumok feldolgozása jobban terheli ezt a régiót, mint az egyszerűké.	A Broca afáziások korlátozottak a mozgítást tartalmazó mondatok értésében, és sikeresek a mozgítást nem tartalmazóknál. Ép személyeknél a szintaktikai mozgítás aktiválja ezt a régiót, a mozgítás nélküli nem.
Általános	Általános	Nyelvre specifikus	Nyelvre specifikus

1. táblázat

2. A Chomsky által javasolt generatív nyelvtanelmélet, elsősorban a Minimalista Program a probléma és a magyarázat fogalmát újradefiniálta a neuolingvisztikai kutatások számára. A probléma lényege abban áll, hogy megrajzolható-e a **mentálisan reális** nyelvtan architektúrája, és ez milyen viszonyban áll a generatív nyelvészeti kutatások által javasolt nyelvtan modellel. Amennyiben például az afáziás esetekben tapasztalható, nyelvi korlátozottságok lehetséges empirikus megoszlásai összhangban állnak azzal, amit egy adott nyelvtan modellje kifejez a nyelv szerkezetéről, például a lehetséges nyelvi hibaosztályok

megoszlása összhangban áll a modell perdikcióival, úgy ez fontos empirikus evidenciát jelenthet a nyelv valamely nyelvészeti modellje számára.

A mentális realitás kérdése valamilyen formában szinte a kezdetektől jelen volt a generatív nyelvtanelméletben, de a Minimalista Program (Chomsky 1995) időszakától az egyik centrális kérdéssé vált. A *Syntactic Structures* megjelenésének negyvenedik évfordulója alkalmából a Kazáni Állami Egyetem által, 1997 nyarán szervezett internetes konferencián Chomsky ezt így foglalta össze: „'Mentális'-nak azokat a sajátosságokat tekinthetjük, melyek az agy organikus szerkezetének a termékei. Ezek közé tartozik a nyelv is.... A nyelvi képesség beágyazott az agy/elme átfogó architektúrájába. Interakciókban áll más rendszerekkel, melyek „olvashatósági feltételeket” rónak a nyelvre, és amelyeket a nyelvnek ki kell elégítenie ahhoz, hogy egyáltalán használható legyen. A szenzomotoros rendszereknek „el kell tudni olvasniuk” az instrukciókat a beszédhangokkal kapcsolatos teendőkről. Az artikulációs és a perceptuális apparátusnak olyan felépítése van, melynek révén csak bizonyos tulajdonságokat képesek interpretálni, másokat nem. Ezek a rendszerek így módon rónak „olvashatósági feltételeket” a nyelv generatív műveleteire, melyeknek a megfelelő „fonetikai reprezentáció”-t tartalmazó kifejezéseket kell szolgáltatniuk. Ugyanez igaz a konceptuális és más olyan rendszerek esetében, amelyek a nyelvi képesség erőforrásait használják fel. Ezeknek a rendszereknek is olyan belső sajátosságai vannak, melyek megkívánják, hogy a nyelv által generált kifejezések csak a „szemantikai reprezentáció” bizonyos fajtáit tartalmazzák és nem másokat¹.

1.1. Bar-Hillel (1953) művétől kezdődően számtalan tanulmány érvelt amellett, hogy a rekurzió az az eszköz, amely lehetővé teszi, hogy az emberek potenciálisan végtelen számú, különböző mondatot hozzanak létre. Ha a nyelveket a kifejezések jól formált halmazaként értjük, akkor ezek a halmazok végtelenek, és nincsen nyelvtani korlátja a lehetséges nyelvi kifejezések hosszúságának (nincsen „leghosszabb” mondat). Ám a rekurziót a nyelvészetben, a kognitív pszichológiában, a matematikában, vagy éppen a számítógép tudományokban nem azonos módon definiálják, és a neurobiológiai kutatások is új szempontokat vetettek fel (pld. Brisco, 2009, Tallerman-Newmeyer-Bickerton-Bouchard-Kaan és Rizzi 2009, illetve: Bickerton-Szathmári 2009.). Amint Tomalin (2007), Hulst (2010) és Koschmann (2010) összefoglalják, a nyelvészet keretein belül is többféleképpen definiálták a rekurziót, a neki tulajdonított szerep változásokon ment át az elmúlt ötvenhét évben. Ennek analízise nem célja tanulmányunknak. A következőkben az empirikus vizsgálataink során alkalmazott rekurzió fogalmat szeretnénk jellemezni. Az általunk használt specifikus rekurzió fogalom Chomsky (2007:5-6.) által ajánlott megközelítésen alapul. Eszerint a nyelv komputációs műveletei rekurzívan konstruálnak szintaktikai objektumokat a szelektált lexikai egységekből és a már megformált szintaktikai objektumokból. Például a Merge művelete számára kétféle nyelvi egység szolgálhat inputként: (i) lexikai egységek, és (ii) a Merge korábbi alkalmazásai által létrehozott frázisok. Mivel a Merge használhatja saját maga korábbi outputjait inputként, a szabály rekurzív. Egyúttal a szabály kategória-semleges, tehát a minimalista elméleti keretben minden nagyobb frázison belül előforduló frázis mutatja a szabály rekurzivitását. A szintaktikai objektumok (nyelvi kifejezések) „kisebb” szintaktikai objektumok kombinációjaként definiálhatók. Az ilyen, „hierarchikus

¹ Chomsky (1997): „.We must regard the properties “termed mental” as the result of such an organical structure as that of the brain. That includes the study of language.....

The faculty of language is embedded within the broader architecture of the mind/brain. It interacts with other systems, which impose “legibility conditions” that language must satisfy if it is to be usable at all.

The sensorimotor systems have to be able to read the instructions having to do with sound. The articulatory and perceptual apparatus have specific design that enables them to interpret certain properties, not others. These systems thus impose legibility conditions on the generative processes of the faculty of language, which must provide expressions with the proper “phonetic representation.” The same is true of conceptual and other systems that make use of the resources of the faculty of language. They have their properties, which require that the expressions generated by the language have certain kinds of “semantic representations”, not others.”

csoportosítás” értelmében vett rekurzió **megengedi** a specifikus rekurzió fogalmát, melyet mi is alkalmazunk: egy szintaktikai-szerkezeti összetevő ismételt beágyazását **azonos típusú** szerkezeti összetevőbe, pld. vonatkozó mellékmondat beágyazását egy vonatkozó mellékmondatba, főnévi szerkezet beágyazását egy főnévi szerkezetbe vagy egy szót komponenseként tartalmazhat egy összetett szó, stb.

A szerkezeti (formális) rekurzivitás a szavak, a frázisok és a mondatok szintjein tehát egyaránt megjelenhet. Az összetett szó lehet rekurzív művelet eredménye, mivel olyan szó, amely maga is szavakat tartalmaz, például: *készít-(ijeszt-madár)→ madárijesztőkészítő*. Rekurzív főnévi szerkezet: *Vali barátja öccse kutyájának a labdája*, infinitívusos szerkezet: *Ő most akar elkezdni énekelni tanulni*. Rekurzív tagmondat beágyazások: *Vali tudja, hogy én észrevettem, hogy te mosolyogtál*. Többféle szintaktikai szabály szervezi ezeket a műveleteket, ennek részleteire nem térünk ki. A nyelvekben vannak nem rekurzív szintaktikai részrendszerek is. Ilyenek az emotívok: *Ó, az a mázlista! Neked Ica gazdag? Ödönt elnöknek?*, vagy az ún. fénykép mondatok: *A kutya a macskával a kertben. Mari Rómában*. Ezek nem tartalmaznak finit igét, és egymásba nem ágyazhatók, nem rekurzívok: **Ödön mint menedzser, hogy Ödönt elnöknek?*

Evans, Levinson (2009), Everett (2009) a nyelv szemantikáját és pragmatikáját tartják a rekurzivitás forrásának, mivel összetett propozíciók, beágyazott következtetések egyetemesen kifejezhetők a nyelvekben, ekkor a nyelvi rekurzió alapját egyes kognitív képességek adhatják. Így egyszerű mondatok szekvenciáját tudjuk úgy interpretálni, hogy egy állítás maga tartalmaz egy másik állítást, ami szemantikai tekintetben vett rekurziót jelentheti: *Mari bement a boltba. Egy porszívót vásárolt. Végre tisztaságot akart a lakásban. Folyton tüsszögött a portól*.

1.2. A természetes nyelv szintaxisának rekurzivitását Hauser-Chomsky-Fitch (2002), valamint Fitch-Hauser-Chomsky (2005) tanulmányai az emberi nyelv specifikumának tekintik. E híres cikkek legfontosabb állításai nem ellentmondásmentesek. Hauser-Chomsky-Fitch (2002) azt állítják, hogy a rekurzió a velünk született nyelvi képesség alapvető összetevője, és a szenzo-motoros rendszerrel valamint a konceptuális rendszerrel alkotott interfésszel együtt adja a szűkebb értelemben vett nyelvi képességet. Azt is állítják, hogy a rekurzió képességétől megkülönböztethető más mentális képességek, melyek specifikusan szolgálják a nyelvet, és amelyek a rekurzióval együttesen képezik a széles értelemben vett nyelvi képességet, az állatvilágban is megfigyelhetők (pld. emlékezeti rendszerek, figyelem, motiváció, fejlett hangadási szisztéma, stb), de a rekurzió maga már nem, mivel az emberi specifikum. Pinker és Jackendoff (2005) ezt megkérdőjelezi, mondván, hogy azok a rendszerek, melyek specifikusan a nyelvet szolgálják, részei kell legyenek azon mentális képességeknek, melyek „közös metszete” éppen a velünk született nyelvi képességhez vezet. Ez utóbbinak tehát többet és mást is kell tartalmaznia, mint a rekurzió képességét. A harmadik alapállítás az, hogy a rekurzió univerzális, minden emberi nyelvben jelen van. Ezt vitatják, többek között Everett beszámolója a Piraha nyelv rendszeréről, melyek szerint a Pirahában nincsen szintaktikai-szerkezeti rekurzió (Everett 2009). Végül Hauser-Chomsky-Fitch (2002) azt is állítja, hogy a rekurzió az emberi elme egyedülálló vonása. Ezt is megkérdőjelezték, már a madarak tekintetében is, Genther et al (2006) kimutatta, hogy az európai seregélyek pontosan felismernek olyan akusztikus mintákat, melyeket rekurziót tartalmazó, kontextus-független nyelvtan definiál. Felismerik az ilyen nyelvtan által definiált új mintákat és megkülönböztetik tőlük az „agrammatikus” hangmintázatokat. Ezt számosan vitatják (pld. Friederici 2009). De Chomsky (2007) és Hauser-Chomsky-Fitch is megengedik, hogy az állatok tájékozódási kapacitása rekurzív lehet. Ebből viszont az következik, hogy a rekurzió mégsem csak az emberi elmére korlátozódik.

Kérdés az is, hogy az emberi nyelvben megjelenő rekurzió tükrözje-e az emberi elme általánosabb rekurzív műveleti képességének, vagy pedig léteznek a természetes nyelv sajátjaként működő rekurzív műveletek. A nyelvi intonációs szerkezet mintázata például determinált lehet a rekurzív beágyazás illetve a hierarchikus csoportosítás által (Hunyadi 2010, Wagner 2007). Amint Hunyadi (2010) bemutatja, a tagmondat beágyazás által megszakított szerkezeteknek a megszakítás előtti és a megszakítás utáni elemei közti tonális kontinuitás (a beágyazott szakasz eltérő dallama mellett) emlékeztető-könyvjelző effektust mutat, mintegy megjelöli, hol „hagytuk abba” a mátrix szerkezetet, és honnan „folytatódik” a beágyazással korábban megszakított mátrix szerkezet építése. A rekurzív beágyazás kezdete alacsonyabb tónussal, a vége (a „kiágyazás”) magasabb tónussal jelölt, a beágyazás előtt rövidebb, a befejeződése után hosszabb szünet van, és ez többszörös beágyazásnál a

hierarchikus szinteken ismétlődik. Hunyadi (2010) értelmében a könyvjelző effektus inkább tekinthető az elme rekurzív művelete komponensének, mintsem specifikus nyelvtani szabálynak.

Everett a Piraháról szóló írásaiban felveti: lehetséges, hogy a morfológiai ismétlődés (*egy madár (egy fa ágán (a hegy tetején))*) és a nyelvi intonációs (tonális) jegyek használata konvencionálisan kifejezheti a konceptuális szerkezetek rekurzivitását (Everett 2007, 2008, 2009). Ha ezt elfogadjuk, akkor a szintaktikai-szerkezeti rekurzió csak az egyik, és nem az egyetlen kifejezője konceptuális szerkezetek rekurzivitásának.

1.3. Az a mechanizmus, amely egyik nyelvi szerkezetet beágyazza a másikba, fontos lehet más kognitív rendszerek számára is. Hauser-Chomsky-Fitch (2002) szerint például a matematika területén rekurzív rendszer feltételezése szükséges ahhoz, hogy megértsük: tetszőleges nagyságú számot tudunk előállítani úgy, hogy valamely számhoz 1-et adva egy másik számot hozunk létre. A vizuális megismerésben a látványt, képet elemző műveletek rekurzív jellegűek lehetnek (pld. a „kép a képben” jelenség: egy kép saját összetevőjeként ismétlődve tartalmazhatja önmagát (Parker, 2006, Levine, 2007)), számosan vélik úgy, hogy a zene komplex hierarchiában szerveződik és rekurzív szintaxisal bír (Hofstadter 1980, Parker 2006, Katz-Pesetsky 2009).

A „szociális intelligencia” (Jackendoff-Pinker 2005), közelebről a ’tudatelméleti’ képesség, melyekkel specifikus mentális állapotokat tulajdonítunk másoknak, egy hiedelemnek egy másikba történő, rekurzív beágyazásán alapul. Ez a nyelvben szintaktikai-szerkezeti rekurzióval kódolható: *’mi úgy gondoljuk, hogy egy második személy úgy gondolja, hogy egy harmadik személy azt gondolja...’*. Harminc év idevágó kutatásait elemezve Tomasello–Call (2008) szerint a tudatelméleti képességek egy megszorított változata kifejezetten emberi képességünk, mellyel saját hiedelmeink komponensévé tudjuk tenni mások hiedelmeit, vágyait, értékrendszerét és ehhez illeszkedő cselevéseit. Ez a képesség nagyon „erős” lesz a rekurzió modul elérésével. Látnunk kell, hogy a rekurzivitás jelen van a képesség mentális tartalmában és a nyelvi szintaktikai-szerkezeti kódolásában egyaránt.

Az alábbiakban ismertetendő kutatás azt vizsgálja, hogy az afáziás nyelvi korlátozódás miképpen érinti a nyelvi-szerkezeti rekurziót és miképpen a rekurzív tudatelméleti képességeket. A két rendszer lehetséges szétválásainak mintázatai alapján következtetési lehetőségeket keresünk arra, hogy feltételezhető-e esetleg számukra közös rekurzió modul, avagy két terület két „saját” rekurzív rendszeréről van szó.

A rekurzió az afázia feltételei között

2.1. Az agyi katasztrófák, sérülések következtében előálló nyelvi korlátozottságok, afáziák esetében releváns feltételezés, hogy ezek valamilyen módon okozhatják a rekurzív műveletek lehetséges korlátozódását. A rekurzió vizsgálata az afázia feltételei között új problémákat vet fel. Zimmerer és Varley (2010) az elsők között vizsgálta a nyelvi és egyes rekurziót mutató, mentális műveletek viszonyait agrammatikus afázias személynél. A vizsgált 62 éves, angol nyelvű férfi CT-je agyi érkatasztrófa által okozott, nagy kiterjedésű, a baloldali homloklebeny hátulsó tekervényét, a kérgi és kéreg alatti területeket, továbbá a halántéklebeny felső területét egészen a fali lebeny határáig érintő léziót mutatott. A teszteket az agyi katasztrófa megtörténte után 7 évvel később folytatták. Zimmerer és Varley (2010) leírja, hogy a vizsgálati személy stabil nyelvi mintázatot mutatott: nyelvi produkciójában a gyakori lexikai egységeket és a gyakori (főltehetően lexikalizált) frázis szerkezeteket alkalmazta. A nyelvi értésben a szavak jelentését helyesen kódolta, az egyszerű mondatokét is, viszont nem volt képes interpretálni azokat a mondatokat, melyek jelentése nem volt kinyerhető pusztán a mondat által tartalmazott szavak szemantikai tartalmából. Például nem volt képes korrekten interpretálni a feltételes mondatokat, sem hangzó, sem vizuális modalitásban. A nyelvi produkciót felmérő tesztfeladatokban alacsony teljesítményt nyújtott, viszont kifejezetten jó teljesítményt nyújtott a lexikai megértést, a beszélt és az írott szavaknak és képeknek a párosítását kívánó feladatokban és a szinonimák megítélésében. A szintaktikai szerkezeti feldolgozást értékelő tesztfeladatokban találgatás szintű teljesítményt nyújtott. Zimmerer és Varley (2010) szerint ez az összképből adódik: a vizsgálati személy nem mutatott bizonyítékot arra, hogy rekurzív műveleteket alkalmazna a nyelvi szintaxisában. Ennek ellenére kommunikációja alkotó jellegű volt, kézi gesztusai, leírt szavai és rajzai gazdagok, változatosak voltak, sokféle témáról tudott információkat adni, beleértve az oksági viszonyokat, több ágenst magukba foglaló, összetett eseményeket is.

Ugyanez a vizsgálati személy egészen más teljesítményt nyújtott azokban a teszteketben, melyeket Varley et al (2005) a matematikai képességek értékelésére dolgoztak ki. Nem mutatott korlátozottságot az egész számok és a tizedes számok megértésében, sem az alapvető számtani műveletekben. Képes

volt kiszámolni olyan kifejezések eredményét, melyek szintaktikai zárójeleket tartalmaztak, többszörös beágyazást jelölve, például: [50- ((4+7) x 4)]. Ezek a kifejezések a számolás hierarchikus jellege miatt rekurzív műveleteket kívánnak. Ugyanezen vizsgálati személy képes volt helyesen megoldani olyan tesztfeladatokat, melyek a tudatelméleti képességeket mérik fel. (Például az első rendű hamis hiedelem feladatokat). Amíg ezt a vizsgálati személyt a triviálisnak tűnő, első rendű tudatelméleti képességekre tesztelték, addig Apperley at al (2006) egy másik, súlyosan agrammatikus afáziás személynél teljesen ép másod rendű tudatelméleti képességeket talált (*x azt gondolja, hogy y úgy látja, hogy w úgy gondolja, hogy...* típusú **tartalmak** felfogását). Megjegyzendő, hogy általános tapasztalat: az agrammatikus afáziások jól megértik mások mentális állapotát.

2.2. Zimmerer és Varley (2010) következtetése az, hogy az agrammatikus afáziás személy ugyan korlátozott nyelvi kompetenciával bír, ennek ellenére a nem-nyelvi területeken rekurzív műveleteket végzett, rekurzívan gondolkodott. Szerintük ez a különbség a nem-nyelvi rekurzió függetlenségét mutatja a nyelvi szintaxistól. Hasonlóképpen ahhoz, amit Everett műveiben feltételez a piraha beszélőkről: nincsen a nyelvükben tagmondat beágyazás, de a diskurzus adatok szerint a Piraha kódolja a rekurzív gondolkodást a diskurzus kijelentések szekvenciái révén. A nyelvi szintaktikai rekurzió és a nem nyelvi rekurzivitás viszonyát tekintve Zimmerer és Varley (2010) két értelmezési lehetőséget mérleget. Az egyik az, hogy a nyelvi szintaktikai rekurzió az elme fejlődésében (az egyén érése során) fontos, mert ez az új rekurzív eljárásoknak a „kitermelő helye”. Amint a rekurzió más területeken is alkalmazhatóvá válik, az egyén érése függetleníti azt a nyelvi szintaxistól. A rekurzió „szülője” tehát a nyelvi szintaxis, de ha az érett elmében sérült lesz a nyelvi szintaxis, ez már nincsen hatással más területek rekurzív műveleteire.

A másik értelmezési lehetőség Pinker és Jackendoff (2005) javaslata. Feltételezésük szerint a rekurzió az emberi elme általános tulajdonsága, a rekurzív műveletek minden olyan komplex kognitív területen megjelennek, ahol ez előnyös, így, más rendszerek mellett, a nyelvben is. A rekurzió valamennyi típusa egy nagyon gyakori neuronális architektúra különböző megtestesülése.

Evans - Levinson (2009), Everett (2009) a nyelvi pragmatikát és diskurzus-szemantikát tartják a rekurzivitás általános forrásának, mivel összetett propozíciók, beágyazott következtetések egyetemesen kifejezhetők a nyelvekben, így ekkor a nyelvi rekurzió forrását „diskurzus logikai” képességek adják. Például egyszerű mondatok szekvenciáját tudjuk úgy interpretálni, hogy abban egy állítás tartalmaz egy másik állítást, és így tovább, ami szöveg interpretációjában rekurziót jelenthet: *Mari bement a boltba. Egy porszívót vásárolt. Végre tisztaságot akart a lakásban. Folyton tüszögött a portól.*

Vizsgálataink magyar anyanyelvű beszélőkkel

3.1. Az afáziás nyelvi tüneteknek lehetnek olyan mintázatai, melyek tanulmányozásán keresztül bepillantás nyerhető az egyetemes nyelvtani elvek korlátozódásába, például az egyeztetés, az ellipsis vagy a kötéselvek tartományaiba (Bánréti, 2006, 2008, 2010). A magyar nyelv szerkezetében a rekurzivitás a szavak, a frázisok és a mondatok szintjein egyaránt megjelenhet: például az összetett szó lehet rekurzív műveletek eredménye, mivel olyan szó, amely maga is szavakat tartalmaz, pld.: *madárijesztőkészítő*; rekurzív főnévi szerkezet: *Vali barátjának öccse kutyájának a labdája*; rekurzív infinitívusos szerkezet: *Ő most akar elkezdni énekelni tanulni.*; rekurzív tagmondat beágyazások: *Vali tudja, hogy én észrevettem, hogy te mosolyogtál.* Többféle szintaktikai szabály szervezi ezeket a műveleteket, ennek részleteire nem térünk ki.

Kérdés, hogy az afáziás nyelvi sérülés pontosan milyen módokon érintheti a rekurzív szerkezeti műveleteket, a közepesen súlyos vagy enyhe afázia körülményei között? Mivel a rekurzív módon épített szerkezetek komplexitása általában nagyobb, mint a nem-rekurzivoké, azt gondolhatjuk, hogy a szerkezeti összetettség ilyen növelését kerülni fogják az afáziás beszélők. Ám a probléma nem ilyen triviális. Az afáziásokkal és normál kontrol csoporttal végzett, alábbiakban ismertetendő kutatásaink Zimmerer és Varley (2010) megközelítésétől eltérő belátásokhoz vezettek. Azt fogjuk látni, hogy a nyelvi és a nem-nyelvi rekurzió interaktív viszonyban maradnak a sérült nyelvi rendszer körülményei között is. A szintaktikai kompetencia sérülése olyan folyamatokat is elindít, melyekben a szintaktikai rekurziót mintegy helyettesíti a nem-nyelvi rekurzió úgy, hogy ennek is van nyelvi kontrolja.

Tesztjeink

4.1. A nyelvi rekurzivitás afáziabeli korlátozódását teszteltük 5 afáziás személy és 21 kontrol személy részvételével. A tesztekben a mindennapi élet szituációit ábrázoló fényképek tartalmára vonatkozóan kérdéseket tettünk fel. A tesztben 208 fénykép volt, melyek Stark (1998) tesztanyagából származtak, a feltett nyelvi kérdések szisztémáját magunk hoztuk létre. A kérdések négyféle szerkezeti típusokhoz tartoztak:

Az 1. kérdéstípus: a képen látható *X mit csinál?* Ez a típus nem írja elő, hogy a rá adott válasz szerkezetében ismétlődjön a kérdés valamely összetevője, és így nem determinálja a válasz nyelvi szerkezetét. Például egyaránt lehet rá válaszolni akkuzatívuszos főnévvel (pld. *Kávét*,) finit igével (pld. *Siel*), szószervezettel (pld. *Olvas egy könyvet*), tagmondattal (pld. *A férfi és nő táncolnak*), összetett mondattal (pld. *Vár a buszra, de az nem jön*).

A 2. kérdéstípus: a képen látható *X mit utál/szeret/akar.. /délutánonként.../...a munkahelyén.. stb.)* a válasz igei és tárgyi részét szorítja meg. A szerkezetileg illesztett válasz lehet:

(i) tárgyi alárendelt tagmondat, rekurzív művelettel, melyet alárendelő kötőszó jelöl (pld.: *X azt utálja, hogy kávét kell főzni(e)*,

(ii) az ige és infinitívuszi tárgya (*X utál kávét főzni*),

(iii) határozott névelős, tárgyesetű főnévi szerkezet. (*A kávéfőzést*).

A 3. kérdéstípus: (a képen látható *X-nek mi lehet a legszórakoztatóbb / legkellemetlenebb / legsürgősebb / legfárasztóbb?* stb.) a válaszmondat alanyi és topik részét szorítja meg. A szerkezetileg illesztett válasz lehet:

(i) alanyi alárendelt tagmondat, rekurzív művelettel, melyet az alárendelő kötőszó jelöl (*X-nek az a legszórakoztatóbb, hogy/ha verseket olvas*),

(ii) puszta infinitívusz-alany (*Olvasni*),

(iii) határozott névelős főnévi szerkezet (*Az olvasás*).

A 4. kérdéstípus (a képen látható *X mit mondhat/mire gondolhat, X mire figyelmeztetheti/kérheti Y-t* stb.) esetében a szerkezetileg illesztett válasz :

(i) mondatbevezető formula alá rekurzív művelettel beágyazott tagmondat, ahol a beágyazást az alárendelő kötőszó jelöli (*Azt mondta, hogy kéri a kulcsot. Arra figyelemztetheti, hogy keljen fel* stb.).

A fenti példák a kérdésekhez szerkezetileg illesztett válaszokat illusztrálják.

A tesztanyagban külön kezeltük a szerkezetileg nem illesztett, egyéb válaszokat. Az utóbbiak nyelvtani szerkezetük, jegyeik miatt nem tekinthetők a kérdéstípusra adott válasznak. Példák a szerkezetileg nem illesztett, egyéb válaszokra:

Az 1. kérdéstípusnál: a képen látható *X mit csinál?* Szerkezetileg nem illesztett, egyéb válaszok például: *Olvasás., Nagyon erős.*

A 2. kérdéstípusnál (a képen látható *X mit utál/szeret/akar.. /délutánonkén.../...a munkahelyén?* Szerkezetileg nem illesztett, egyéb válaszok például: *Kivasal egy ruhát., Sétálnak.*

A 3. kérdéstípusnál: a képen látható *X-nek mi lehet a legszórakoztatóbb /legkellemetlenebb /legsürgősebb /legfárasztóbb?* Szerkezetileg nem illesztett, egyéb válaszok például: *Biciklizik., Sétáltatja a kutyát.*

A 4. kérdéstípusnál: a képen látható *X mit mondhat/mire gondolhat, X mire figyelmeztetheti /kérheti Y-t?* Szerkezetileg nem illesztett, egyéb válaszok például: *Felébreszti., Pénzt kér kölcsön.*

A szerkezetileg nem illesztett, egyéb válaszokat az afáziás személyek produkálták, az ép kontrolok nem. Ezeknek a válaszoknak egy része jól formált, más része rosszul formált mondat volt.

4.2. A kérdéstípusok egymástól eltérő módon determinálják a lehetséges válaszok nyelvtani tulajdonságait. Az 1. kérdéstípus szemantikailag szorítja meg a választ, cselekvésre referáló választ kíván. A 2. és a 3. kérdéstípus a szerkezetileg illesztett válaszok tekintetében választási lehetőségeket hagy a rekurzív és a nem-rekurzív szerkezetű válaszok között, a tárgyi, illetve az alanyi rész tekintetében. A 4. kérdéstípusra szerkezetileg illesztett válasz a rekurzív tagmondat beágyazás lehet, amely alárendelő kötőszóval kezdődik (... *hogy keljen fel.*)

A tesztet három ülésben vettük fel. Egy ülésben egy bizonyos képre mindig csak egy kérdéstípust alkalmaztunk, egyébként minden kérdéstípust minden ülésen alkalmaztunk, az egyes kérdéseket random módon elrendezve. Az 5 afáziás személy és a 21 kontrol személy válaszait a következőképpen osztályoztuk:

(i) a kérdéshez szerkezetileg illesztett és grammatikus,

(ii) a kérdéshez szerkezetileg illesztett és nyelvtani hibát tartalmazó,

(iii) egyéb válasz és grammatikus

(iv) egyéb válasz és nem grammatikus

Eredmények

5. A következőkben a CT-k és a WAB tesztek eredményei alapján tipizált, három, közepesen súlyos Broca afáziás (K.M., P.I. és S.H) és két közepesen súlyos Wernicke afáziás (K.J. és S.T) tesztbeli teljesítményét mutatjuk be¹, azt, hogy a válaszuk szerkezetében mennyire voltak képesek alkalmazkodni a kérdés szerkezetéhez. A teszteket 21 ép, kontrol személlyel is elvégeztük, az ő teljesítményüket mutatják a normál kontrol adatok az 1. táblázatban.

Az alábbi 1. táblázat az **összes** válaszokon belül a kérdéstípushoz szerkezetileg illesztett válaszok arányait mutatja, százalékokban. Zárójelben: az összes válaszon belül a szerkezetileg illesztett válaszok, aláhúzva: a szerkezetileg illesztett **és** grammatikus válaszok aránya. A táblázatban a dőlt betűvel jelzett *S.T.* és *K.J.*: Wernicke afáziás személyek, míg a félkövér kezdőbetűekkel jelölt **P.I.**, **K.M.** és **S.H.** agrammatikus, Broca afáziás személyek.

Kérdés / Személy	<i>S.T.</i>	<i>K.J.</i>	P.I.	K.M.	S.H.	Normál kontrol
1. típusú kérdés	(61.4) <u>50.0</u>	(76.2) <u>51.5</u>	(40.4) <u>28.7</u>	(71.0) <u>64.5</u>	(57.5) <u>43.7</u>	(100.0) <u>100.0</u>
Összes válasz	44	63	94	76	87	1117
2. típusú kérdés	(53.6) <u>53.6</u>	(38.5) <u>27.1</u>	(22.6) <u>20.2</u>	(61.3) <u>52.0</u>	(27.4) <u>22.6</u>	(100) <u>99.1</u>
Összes válasz	41	70	87	75	84	1115
3. típusú kérdés	(61.9) <u>40.5</u>	(58.9) <u>28.2</u>	(13.9) <u>10.5</u>	(45.3) <u>40.0</u>	(33.3) <u>17.9</u>	(100) <u>98.5</u>
Összes válasz	42	78	87	75	78	1139
4. típusú kérdés	(83.3) <u>72.2</u>	(50.0) <u>50.0</u>	(59.5) <u>37.8</u>	(66.6) <u>63.3</u>	(54.8) <u>35.7</u>	(100.0) <u>100.0</u>
Összes válasz	36	40	74	60	84	387

1.táblázat. Az összes válaszon belül a szerkezetileg illesztett válaszok aránya zárójelben, a grammatikus válaszok zárójelen kívül, aláhúzva

¹ A vizsgálati személyek klinikai-logopédiai diagnózisai a CT felvételek valamint a WAB teszt (Kertesz 1982, Osmánné-Sági 1991.) szerint: **P.I.**: 32 éves, jobbkezes férfi, nagy kiterjedésű ischaemiás vascularis laesio bal oldalon az arteria cerebri media ellátási területének megfelelően, domináns tünetek: Broca afázia. **K.M.**: 67 éves, jobbkezes nő, bal oldali arteria cerebri media területi ischaemia, domináns tünetek: Broca afázia, **S.H.**: 32 éves nő; bal oldali craniectomia, kiterjedt fronto-temporo-parietalis, az insula-t és a törzsdúcokat ill. a capsulákat is magába foglaló definitív állománykárosodás, domináns tünetek: agrammatikus Broca afázia. **S. T.**: 45 éves, jobbkezes férfi, bal oldali parietalis lebenyi állományi vérzés oedemával, középvonalai áttolódással. A vérzés a bal oldali oldalkamrában, a III. agykamrában látható és a IV. agykamrába is betört. Domináns tünetek: Szenzomotoros afázia motoros túlsúllyal. **K.J.**: 32 éves, jobbkezes férfi, traumás eredetű haematoma a bal oldali temporalis lebeny területén, domináns tünetek: fluens, Wernicke afázia (gyenge beszédértés).

Néhány fontosabb jellegzetesség rögtön látható. A három Broca afáziás mindegyike lényegesen több válasszal próbálkozott, mint a Wernicke afáziások, viszont a Wernickések jobb arányt mutattak a válaszaik grammatikusságában. K.M. adta relatíve a legkevesebb választ a Broca afáziások között, bár ő is jóval többet, mint a Wernicke afáziások; a jól formált válaszainak aránya közelállt a Wernickés S.T.-jéhez. A grammatikus válaszok arányát illetően látható, hogy a 2. és a 3. kérdéstípus nehezebb volt: a válasz tárgyi részét determináló 2. kérdéstípusnál (*mit szeret, mit utál?* stb.) és a válasz alanyi részét determináló 3. kérdéstípusnál (*neki mi lehet a legkellemesebb, legszórakoztatóbb?*, stb) -- S.T-t kivéve -- az afáziás személyeknél csökkent a szerkezetileg illeszkedő és a grammatikus válaszok aránya az 1. és a 4. kérdéstípusnál adott grammatikus válaszok arányához képest. S.T-nél is ezt látjuk a 2.kérdéstípus esetében a szerkezetileg illeszkedő összes válaszra, a 3. kérdéstípus esetében pedig a grammatikus válaszok aránya marad el az 1. kérdéstípusnál adotthoz képest, és a legjobb teljesítményt nyújtotta a 4. kérdéstípusnál. Érdekes módon a 4. kérdéstípus (*mit mondhat, mire figyelmeztetheti?* stb.), amely a válaszban rekurzív tagmondat beágyazást kíván, a grammatikus válaszok részesedését tekintve nem volt nehezebb, mint az 1. kérdés (*mit csinál?*), sőt S.T és P.I. a 4. kérdéstípusnál jobb teljesítményt nyújtott, mint az 1. kérdésnél, K.J és K.M grammatikus válaszainak aránya közeláll az 1. kérdés esetében mutatotthoz, csak S.H.-nál csökkent kismértékben.

Miképp lehetséges, hogy azok a kérdések, melyek a válaszok számára szerkezeti alternatívákat kínáltak (2. és 3. kérdés) rosszabb teljesítményt váltottak ki, mint a válasz tekintetében csak szemantikai megszorítást adó 1. kérdés és a rekurzív tagmondat-beágyazásos szerkezetet megkívánó, 4. kérdés? A 4. kérdésnél tapasztalt teljesítmény miképpen haladhatja meg több személynél is az 1. kérdésnél mutatottat? Azt váránk, hogy a mondattani szerkezetek rekurzív építése bizonyul a legnehezebbnek. A válaszokhoz a teszteredmények elemzésével juthatunk közelebb. A következőkben kérdéstípusonként áttekintjük a szerkezetileg illesztett válaszokban a vizsgálati személyek által alkalmazott nyelvtani szerkezeteket.

Az 1. kérdéstípus

5.1. A kérdéstípusra az afáziás személyek (P.I., K.M. és S.H. :az agrammatikus, Broca afáziások, míg S.T. és K.J.: Wernicke afáziások), valamint a normál kontrol válaszainak megoszlását az alábbi, 2. táblázat mutatja. Ebben a feltett kérdéshez szerkezetileg illeszkedő (grammatikus vagy nem grammatikus) válaszok összességének megoszlását mutatjuk be a nyelvtani kategóriák szerint.

Kategória Személyek	S.T.	K.J.	P.I.	K.M.	S.H.	Normál kontrol
Ige	(37) <u>33.3</u>	(43.8) <u>35.4</u>	(50.0) <u>39.5</u>	(59.3) <u>55.6</u>	(26.0) <u>26.0</u>	(41.3) <u>41.3</u>
Igei csoport	(63) <u>48.1</u>	(35.4) <u>22.9</u>	(42.1) <u>26.3</u>	(38.9) <u>33.3</u>	(16.0) <u>16.0</u>	(56,5) <u>56.5</u>
Főnévi szerkezet tárgyesetben	--	(14.5) <u>8.3</u>	(7.9) <u>5.3</u>	(1.9) <u>1.9</u>	--	--
Egyszerű mondat	--	(4,2) <u>4.2</u>	--	--	(55.7) <u>34.0</u>	(1.3) <u>1.3</u>
Alárendelő kötőszós tagmondat	--	(2,1,) <u>2.1</u>	--	--	(2,3) --	(1,0) <u>1.0</u>

2. táblázat. Az 1. kérdéstípusra adott, szerkezetileg illeszkedő válaszok megoszlása nyelvtani kategóriák szerint. Zárójelben az adott nyelvtani kategória részesedése az összes szerkezetileg illeszkedő válaszon belül, zárójelen kívül, aláhúzva: ezek közül a grammatikus válaszok hányada.

A táblázat mutatja, hogy a szerkezetileg illesztett válaszok nagy többségét az igék és igei szerkezetek adják. Nyílt alanyú, egyszerű mondatokat főként S.H. adott, és K.J.-vel együtt néhány alárendelő kötőszóval bevezetett tagmondatot is produkált. A nyelvtani hibák a VP-n belüli főnevek ragjaival és az igei egyeztetéssel kapcsolatosak. A normál kontrol csoport válaszainak mintázata

hasonlít az afáziásokéhoz, mivel a válaszok 97,6%-át itt is az igei szerkezetek adják, a különbség a grammatikus válaszok eltérő arányaiban van.

A 2. kérdéstípus

5.2. A 2. kérdéstípus megengedi a szerkezetileg illesztett, nem-rekurzív választ. Azt látjuk, hogy a vizsgálati személyek éltek is ezzel a lehetőséggel és elkerülték a rekurzív szerkezeteket a válaszokban. Tekintsük a 3. táblázatot:

Kategória Személyek	S.T.	K.J.	P.I.	K.M.	S.H.	Normál kontrol
Pusztá infinitívusz	---	(11,1) <u>7.4</u>	---	(63,0), <u>63.0</u>	(56.5) <u>43.5</u>	----
Infinitívuszos szerkezet	(68.1) <u>68.1</u>	(37,0) <u>29.6</u>	(63.1) <u>52.6</u>	(26.0) <u>15.2</u>	---	(42,0) 42,0
Pusztá főnév, tárgyeset	(9.2) <u>9.2</u>	(40.7) <u>29.6</u>	(5.2) <u>5.2</u>	(8.7) <u>4.3</u>	---	----
Névelős főnév, tárgyeset	(9.1) <u>9.1</u>	----	---	---	(13.0) <u>13.0</u>	(4,0) <u>4.0</u>
Igei csoport	(13.6) <u>13.6</u>	(11.2) <u>3.7</u>	(26,3) <u>26.3</u>	(2.2) <u>2.2</u>	(13.0) <u>8.7</u>	(38,0) <u>37.0</u>
Egyszerű mondat	--	--	(5,3) <u>5.3</u>	--	(17.4) <u>17.4</u>	(13,0) <u>13.0</u>
Alárendelő kötőszós tagmondat	--	--	--	--	--	(3,0) 3,0

3. táblázat. A 2. kérdéstípusra adott, szerkezetileg illeszkedő válaszok megoszlása nyelvtani kategóriák szerint. Zárójelben az adott nyelvtani kategória részesedése az összes szerkezetileg illeszkedő válaszon belül, zárójelen kívül, aláhúzva: ezek közül a grammatikus válaszok hányada.

Azt látjuk, hogy a válaszok nagy többségét a tárgyi funkciójú infinitívuszok és infinitívuszos szerkezetek adják. K.J. esetében hasonló a tárgyragos, pusztá főnévi szerkezetek részesedése. Az igei csoportok, melyek a kérdőmondat igéjét ismételték (*..szeret olvasni..*) már jóval kisebb mértékben voltak jelen, ahogy a nyílt alanyt tartalmazó, egyszerű mondatok is, melyeket csak két személy használt. A válaszok közös vonása, hogy nincsenek bennük rekurzív szerkezetek, tagmondat beágyazások.

A normál kontrol csoport válaszainak mintázata eltérő: a csoport egésze egymáshoz közelálló arányban használt infinitívuszos szerkezeteket és finit igét tartalmazó szerkezeteket. Az infinitívuszos szerkezetek és az igei csoportok közel egyenlő arányban vannak jelen a válaszokban. Az igei csoport és az egyszerű tagmondat együttes előfordulása pedig már meghaladja az infinitívuszos szerkezetét. A kontrol csoport produkált rekurzív tagmondat beágyazásokat is, bár csak az összes válaszuk 3 %-ában.

A 3. kérdéstípus

5.3. Ez a kérdéstípus is megengedi a szerkezetileg illesztett, nem rekurzív választ. Az afázias vizsgálati személyek, egy személyt kivéve, éltek is ezzel a lehetőséggel és nem-rekurzív válaszokat adtak. A normál kontrol válaszmintázata eltért az afáziások többségétől. Tekintsük a 4. táblázatot.

Kategóriák Személyek	S.T.	K.J.	P.I.	K.M.	S.H.	Normál kontrol
Pusztá infinitívusz	(34,6) <u>30.8</u>	(21,7) <u>15.0</u>	(25,0) <u>25.0</u>	(58,0) <u>58.0</u>	---	(12,0) <u>12.0</u>
Infinitívusz szerkezet	(19,2) <u>7.7</u>	(19,5) <u>15.2</u>	(33,3) <u>16.6</u>	(29,4) <u>26.4</u>	(23.1) <u>19.2</u>	(6,0) <u>6.0</u>
Névelős nominalizáció	--	--	--	(8.8) --	--	(27,0) <u>26.0</u>

Névelős főnévi szerkezet	(30.8) <u>15.4</u>	(58.7) <u>17.3</u>	--	--	(23.1) <u>23.1</u>	(8,0) <u>8,0</u>
Egyszerű mondat	(7.7) <u>7.7</u>	--	(25.0) <u>25.0</u>	(3,2) <u>3,2</u>	--	(17,0) <u>16,5</u>
Igei szerkezet	--	--	(16.7) <u>8,3</u>	--	--	(7,0) <u>7,0</u>
Alárendelő kötőszós tagmondat	(7.7) <u>3,8</u>	--	--	--	(53.9) <u>11,5</u>	(23,0) <u>23,0</u>

4. táblázat. A 3. kérdéstípusra adott, szerkezetileg illeszkedő válaszok megoszlása nyelvtani kategóriák szerint. Zárójelben az adott nyelvtani kategória részesedése az összes szerkezetileg illeszkedő válaszon belül, zárójelen kívül, aláhúzva: ezek közül a grammatikus válaszok hányada.

A táblázat azt mutatja, hogy három személynél (S.T., P.I., K.M.) a válaszok többségében ismét az infinitívuszokat és az infinitívuszos szerkezeteket találjuk. Az igei szerkezetek és egyszerű tagmondatok részesedése ettől messze elmarad. K.J. esetében az alanyi funkciójú, határozott névelős főnévi szerkezetek adják a válaszok többségét, S.H. esetében pedig az alárendelő kötőszóval bevezetett tagmondatok. De mindkét esetben a grammatikus válaszok részesedése már alacsony, jóval elmaradnak a grammatikus infinitívusz, illetve grammatikus főnévi szerkezetek részesedése mögött. A Wernicke afáziás S.T. szerkezetileg illesztett válaszai között is előfordul alárendelő kötőszót követő tagmondat. Ezúttal a normál kontrol csoport válaszmintázata három sajátosságban eltér az afáziásokétól. Nincsen egyetlen domináns válaszkategória, minden releváns kategóriát használnak. Ugyanakkor csak a normál kontrol csoport volt képes az igéből képzett, jól formált névelős nominalizációra (26.0%) és hasonló arányban az alárendelő kötőszós grammatikus tagmondatok produkálásra (23.0%).

5.4. Az 1-3. kérdéstípusokra adott válaszmintázatokat összevetve, a következőt találjuk. Az afáziás személyek a 2. és 3. kérdéstípus esetében kevesebb grammatikus választ tudtak produkálni, mint az 1. kérdéstípusnál. Amint „nehezedett” a megválaszolendő kérdéstípus szerkezete, az afáziások és a kontrolcsoport válaszainak mintázata egyre jobban különbözött. Az 1. kérdéstípus esetében mindkét csoport válaszait az igei szerkezetek többsége jellemezte. A 2. kérdéstípusnál az afáziásokét alapvetően az infinitívuszos válaszok, a kontrol csoportét pedig az infinitívuszos és a finit igét tartalmazó válaszok egyensúlya jellemezte.

A 3. kérdéstípusnál a két csoport válaszmintázata eltérő. Az ép személyek a határozott névelős nominalizáció válaszlehetőséget is kihasználták, az afáziások ezt nem tették. Az afáziás csoport **grammatikus** válaszainak többsége ismét infinitívuszos, de az egyik Wernicke afáziás válaszainak több mint a fele határozott névelős főnévi csoport volt (bár többségében nem grammatikus). Az afáziás és a kontrol csoport válaszmintázata csak egy ponton mutat hasonlóságot: a rekurzív tagmondat-beágyazás, mint opció mindkét csoportnál megjelent. Az egyik Broca afáziás válaszainak több mint a fele alárendelő kötőszóval bevezetett tagmondat volt; ám ezeknek csak töredéke volt grammatikus, és az egyik Wernicke afáziás is produkált tagmondat beágyazást. Három afáziás személy egyáltalán nem próbált szintaktikai-szerkezeti rekurziót tartalmazó választ adni a 3. kérdéstípusra. A kontrol csoport alkalmazza a szintaktikai-szerkezeti rekurziót, mint egyikét a szerkezetileg illesztett, grammatikus választ eredményező műveleteknek. Az ép személyek válaszai mutatják, hogy nyelvi intuíciójuk szerint a szintaktikai-szerkezeti rekurzió egyike a releváns válasz szerkezeteknek a 3. kérdéstípusnál. Az afáziás csoport a szintaktikai-szerkezeti rekurzió tekintetében korlátozottságot mutat, ugyanis, ha egyáltalán megkíséreltek szintaktikai-szerkezeti rekurziót tartalmazó válaszokat, akkor azoknak csak kis töredékük volt grammatikus, három személy pedig egyáltalán nem adott szintaktikai rekurziót tartalmazó választ.

A 4. kérdéstípus

5.5. A 4. kérdéstípusra (a képen: *X mit mondhat/mire gondolhat, X mire figyelmeztetheti/kérheti Y-t ?*) adandó válasz beágyazott, alárendelt tagmondat-szerkezet rekurzív megépítését kívánja. Az 5. táblázat mutatja a szerkezetileg illeszkedő válaszok megoszlását:

Kategória / Személyek	S.T.	K.J.	P.I.	K.M.	S.H.	Normál kontrol
Egyszerű leíró mondat	--	--	---	--	--	(12.0) 12.0
Szituatív mondat	(73,3) <u>53,3</u>	(20.0) <u>20.0</u>	(100.0) <u>63.6</u>	(70.0) <u>65.0</u>	(52.2) <u>52.2</u>	(31.0) <u>31.0</u>
Egyszerű mondat kötőmódban	(6,7) <u>6,7</u>	(20.0) <u>20.0</u>	--	(30.0) <u>30.0</u>	--	--
Alárendelő kötőszós szituatív mondat	(20,0) <u>20,0</u>	--	--	--	(43.4) <u>26.0</u>	(12.0) <u>12.0</u>
Alárendelő kötőszós leíró tagmondat	--	(60.0) <u>60.0</u>	--	--	(4.3) <u>4.3</u>	(45.0) <u>45.0</u>

5. táblázat. A 4. kérdéstípusra adott, szerkezetileg illeszkedő válaszok megoszlása nyelvtani kategóriák szerint. Zárójelben az adott nyelvtani kategória részesedése az összes szerkezetileg illeszkedő válaszon belül, zárójelen kívül, aláhúzva: ezek közül a grammatikus válaszok hányada.

Szituatív mondatok, tudatelméleti beágyazás

6.1. Az 5. táblázat mutatja: a Broca afáziások közül P.I. és K.M. egyáltalán nem produkált alárendelő kötőszós tagmondatot tartalmazó választ. S.H. válaszaiban nagyon csekély arányban volt alárendelő kötőszóval kezdődő, leíró tagmondat. A Brocások közül csak K.M. adott olyan válaszokat, melyekben az egyszerű (alárendelő kötőszó nélküli) mondatban az ige kötőmódban volt, ez egy lehetséges (itt el nem végezt) szintaktikai-szerkezeti beágyazás egyik nyelvtani jegye.

A Wernicke afáziások közül S.T. már produkált alárendelő kötőszóval kezdődő, leíró tagmondatokat, és K.J. is alkalmazta az alárendelő kötőszós tagmondat opcióját. Mindketten produkáltak egyszerű (alárendelő kötőszó nélküli) mondatot, melyben az ige az alárendelést jelölő kötőmódban volt.

A Broca afáziások szerkezetileg illesztett és grammatikus válaszai, valamint a Wernicke afáziások fennmaradó és grammatikus válaszai egyező típusúak voltak: olyan kijelentéseket produkáltak, melyek nem leíró jellegűek voltak, hanem a kérdés témáját adó fényképen szereplő egyik személy nézőpontját vették át, azt, hogy milyen lehet a „tudatállapota”, és mintegy az illető nevében, a megnyilatkozását idézve válaszoltak a kérdésre. Ezeket szituatív mondatoknak nevezzük. Közös bennük, hogy az ige inflexiója nem 3. személy, hanem 1. személy (vagy a szituációbeli partnerre utaláskor 2. személy), valamint az, hogy jelentésükben erősen eltérnek a leíró mondatoktól, mivel az „idézett” szereplő gondolatát, mentális állapotát közvetlenül jelenítik meg. A szituatív mondatok produkcióját a tudatelméleti beágyazás művelete nyelvi kódolásának tekintjük. A képeken látható személyek az ágens, experiens (átélő), illetve a páciens szerepeit hordozták az adott szituációban. Az afáziás személyek azon döntései, hogy melyikük nézőpontját fejezik ki a szituatív mondatban, a feltett nyelvi kérdés szerkezetétől függött, attól, hogy a kérdés az ágensre és szándékára vonatkozott-e (pld. *Mit mond x a képen? Mit kér x z-től a képen?*), vagy pedig az experiensre (pld. *Mire gondolhat x a képen?*). A szituatív mondataikban az afáziás személyek korrekten értelmezték a képi szituációbeli szerepeket és a nézőpontjukat. (Ugyanez igaz természetesen a normál kontrolra is).

6.2. Példák a tesztanyagból

6.2.1. Tudatelméleti beágyazás szituatív mondatokban: jelentés, igemód és személy jegyek:

(1) P.I. (Broca afáziás):

A képen: *A lány a mérlegen áll*



Kérdés: *Mire gondolhat a lány?*

P.I. válasza: *Úristen! Ennyi kiló!*

Példa egy lehetséges rekurzív válaszra: *(Arra gondol,) hogy hány kiló lehet.*

(2) K.M. (Broca afáziás):

A képen: *A férfi elkéri a kulcsot a portástól.*



Kérdés: *Vajon mit kér a férfi a portástól?*

K.M. válasza: *Kulcsot ide! Kulcsot ide!*

Példa egy lehetséges rekurzív válaszra: *Arra kéri, hogy adja oda a kulcsot.*

(3) S.H. (Broca afáziás):

A képen: *A lány megkéri a fiút, hogy vágjon kenyeret.*



Kérdés: *Vajon mire kéri a lány a fiút?*

S.H.: *Vágj szeletet!*

Példa egy lehetséges rekurzív válaszra: *Arra kéri, hogy vágjon egy szeletet.*

(4) S.T. (Wernicke afáziás) egy szituatív mondat válasza:

A képen: *A lány megmutatja a sebét a fiúnak*



Kérdés: *Vajon mire gondol a fiú?*

S.T.: *Mingyá rosszu leszek.*

Példa egy lehetséges rekurzív válaszra: *Arra gondol, hogy mindjárt rosszul lesz.*

(5) K.J. (Wernicke afáziás):

A képen: *A férfi megszidja a lányt.*



Kérdés: *Mit mondhat a férfi a lánynak?*

K.J.: *Oda figyeljél rá!*

Példa egy lehetséges rekurzív válaszra: *A férfi azt mondja a lánynak, hogy figyeljen rá.*

6.2.2. Alárendelő kötőszót követő szituatív mondatban tudatelméleti beágyazás

(6) S.T.(Broca afáziás)

A képen: *Az apa figyelmezteti a lányt, hogy ne dohányozzon*



Kérdés: *Mire figyelmeztetheti az apa a lányt?*

S.T. válasza: *Hogy... ne bagózzál.*

Példa egy lehetséges, leíró rekurzív válaszra: *(Arra figyelmezteti), hogy ne bagózzon.*

6.2.3. Alárendelő kötőszót követő, többszörös tudatelméleti beágyazás

(7) S.H. (Broca afáziás):

A képen: *A fiú felébreszti a lányt.*



Kérdés: *Mit mondhat a fiú a lánynak?*

S.H.: *Azt mondja, hogy.... ..hé, te miért vagy szomorú?.... Nagyon fáj a fejem például?*

Példa egy lehetséges rekurzív válaszra: *Megkérdezi, hogy miért szomorú.*

A (7)-ben S.H. válasza a tudatelméleti beágyazás műveleti ismétlődését mutatja, mivel első válasza a képen szereplő fiú feltételezett tudatállapotát tartalmazza (*hé, te miért vagy szomorú*), míg a második tagmondata azt tartalmazza, hogy a fiú mit feltételez a képen szereplő lány tudatállapotáról („*Nagyon fáj a fejem például?*”)

6.2.4. Egyszerű, leíró mondat, az ige kötőmódban

(8) KM (Broca afáziás):

A képen: *Az anya megkéri a fiút, hogy söpörjön össze.*



Kérdés: *Vajon mire kéri az anya fiút?*

K.M. válasza: *Szedje össze, szedje össze a... söprűt.*

Lehetséges rekurzív válasz: *(Arra kéri), hogy szedje össze a szemetet / hogy söpörjön össze.*

6.2.5. Egyszerű, szándékleíró mondat

(9) K.J (Wernicke afáziás):

A képen: *A lány megmutatja a csokit a fiúnak.*



Kérdés: *Vajon mit gondolhat a fiú?*

K.J. válasza: *Csokit adna.*

Lehetséges rekurzív válasz: *(Arra gondol), hogy csokit ad neki a lány.*

6.2.6. Leíró tagmondat rekurzív beágyazása, grammatikus válaszok

(10) K.J.: (Wernicke afáziás)

A képen: *Az apa figyelmezteti a lányt, hogy ne dohányozzon.*



Kérdés: *Mire figyelmeztetheti az apa a lányt?*

K.J.: *Hogy nem szabad cigarettázni.*

(11) K.J. (Wernicke afáziás):

A képen: *A lány megkéri a fiút, hogy vágjon kenyeret*



Kérdés: *Vajon mire kéri a lány a fiút?*

K.J. válasza: *A kenyérből szeretne, hogy adjon neki kenyeret.*

6.2.7. Leíró tagmondat rekurzív beágyazása, agrammatikus fragmentumokkal

(12) S.H. (Broca afáziás)

A képen: *A férfi megparancsolja a fiúnak, hogy vigye ki a szemetet.*



A kérdés: *Mit mondhat az apa a fiúnak?*

S.H.: *Az apa azt monda a fiúnak.... *szemetes vinni kell.*

A rekonstruálható grammatikus változat: *Az apa azt mondja a fiúnak, hogy a szemetet ki kell vinni.*

6.3. A szituatív mondatok alkalmazása sikeres stratégia volt. Három személynél majdnem minden ilyen mondat grammatikus volt (K.J., K.M., S.H.), egy személynél (S.T.) voltak agrammatikus szituatív mondatok, ő viszont produkált alárendelő kötőszóval bevezetett, grammatikus szituatív

mondatokat is. P.I. esetében a szituatív mondat-válaszok kevesebb, mint kétharmada volt grammatikus, ám itt valamennyi válasz szituatív mondat volt. S.T. mellett csak S.H.-nál fordultak elő alárendelő kötőszóval bevezetett, szituatív mondatok (ott is kisebbségben), de a szituatív mondatok túlnyomó többsége nem tartalmazott alárendelő kötőszót.

K.J.-t kivéve, valamennyi vizsgálati személynél csak a 4. kérdésre adott válaszokban tapasztalható a szituatív mondatok magas aránya, annál a kérdéstípusnál, ahol egyébként feltételezhető lett volna a szintaktikai-szerkezeti rekurzió. Ehelyett alapvetően a tudatelméleti beágyazás nyelvi kódolására támaszkodtak a vizsgálati személyek. A szituatív mondatok egy kis töredékénél a nyelvi-szintaktikai rekurzió egyes komponensei is megjelennek: az alárendelő kötőszó, illetve a kötőmód. De ezek négy-ötszörösét adják azok az egyszerű szituatív mondatok, melyeket izoláltan adnak a vizsgálati személyek, ahol tehát csakis a tudatelméleti beágyazás nyelvi explikálását választják (lásd a 6. táblázatban). Mindezt támogatta az is, hogy a 4. típusú kérdések egyébként is a képek alapján megtett következtetések levonását kívánják meg. A grammatikus szituatív mondat-válaszok önmagukban természetesen nem tekinthetők valamilyen nyelvi korlátozottságnak, inkább egy stratégiának a szintaktikai-szerkezeti rekurzió elkerülésére. A normál kontrol csoport is ad ilyen válaszokat, csak más arányban. Az ép személyek válaszáinak csak kevesebb, mint egyharmada szituatív mondat, míg a Broca afáziások összes válaszáinak több, mint kétharmada szituatív mondat. A vizsgálati személyek száma csak tendenciák jelzését engedje meg, de így is figyelemreméltónak látjuk a Broca és a Wernicke afáziások közti különbséget, összevetve a kontrol csoport produkciójával. Ezt foglalja össze a 6. táblázat:

Kategória / Személyek	Wernicke afáziás	Broca afáziás	Normál kontrol
Egyszerű leíró mondat	---	---	(12,0) <u>12,0</u>
Pusztá szituatív mondat	(46,7) <u>36,7</u>	(74,0) <u>60,3</u>	(31,0) <u>31,0</u>
Egyszerű mondat kötőmódban	(13,4) <u>13,4</u>	(10,0) <u>10,0</u>	---
Alárendelő kötőszós szituatív mondat	(10,0) <u>10,0</u>	(14,5) <u>8,7</u>	(12,0) 12,0
Alárendelő kötőszós leíró tagmondat	(30,0) <u>30,0</u>	(1,4) <u>1,4</u>	(45,0) <u>45,0</u>
Tagmondatok szerkezeti beágyazásai összesen	(40,0) <u>40,0</u>	(15,9) <u>10,1</u>	(57,0) <u>57,0</u>

6. táblázat. A 4. kérdéstípusra adott, szerkezetileg illeszkedő válaszok megoszlása nyelvtani kategóriák szerint az afázia típusaiban és a normál kontrolnál. Zárójelben az adott nyelvtani kategória részesedése az összes, szerkezetileg illeszkedő válaszon belül, zárójelen kívül, aláhúzva: ezek közül a grammatikus válaszok hányada.

A fenti táblázatban látható, hogy az ép és a Broca afáziás személyek válaszáinak mintázata erős kontrasztot mutat. A Broca afáziások válaszaiban több mint kétszer annyi részesedése van a szituatív mondatoknak, mint a normál kontrol válaszokban (74,0 illetve 31,0). A normál kontrol összes válaszáinak 57,0 % -a tagmondatok szerkezeti beágyazásait tartalmazza, addig ugyanez a Broca afáziásoknál csak 15,9 %, és ezek nagy része is kötőszóval bevezetett szituatív mondat. Ilyen tekintetben a Wernicke afáziás személyek válaszmintázata a két előző csoport között helyezkedik el.

A 6. táblázat alapján feltehető, hogy a Broca afázia esetében érintett súlyosabban a szintaktikai-szerkezeti rekurzió. Ezt mutatja, hogy a három Broca afáziás válaszáinak csak 1,4 %-a volt alárendelt, leíró és 14,5 %-a alárendelő kötőszós szituatív tagmondat, miközben a válaszok 74,0 % -a volt a pusztá szituatív mondat. A két Wernicke afáziás válaszaiban ez kiegyensúlyozottabb képet mutat: 30,0%-a volt alárendelő kötőszóval bevezetett, leíró tagmondat, 10,0 %-a alárendelt szituatív tagmondat, és a válaszok 46,7 %-a volt pusztá szituatív mondat.

A normál kontrol mindkét afáziás csoporthoz képest több alárendelő kötőszóval bevezetett leíró tagmondatot és kevesebb szituatív mondatot használt. E két kategória részesedése a kontrol csoport

válaszaiban közel áll egymáshoz: a válaszok 45.0 %-a kötőszóval bevezetett leíró tagmondat, míg a pusztá szituatív mondat és a kötőszós szituatív mondat együttes részesedése: 43.0 %. Vagyis a képekre feltett kérdésekre a külső szemlélő nézőpontját alkalmazó, leíró jellegű válaszokat is adtak és a képen szereplő karakter nézőpontját átvevő válaszokat is produkáltak. A Broca afáziás csoportnál a szituatív mondatok dominanciája inkább kényszerű választásnak tekinthető, a képen látható cselekvő vagy átélő személy nézőpontját választva elkerülték a külső szemlélő, leíró nézőpontját és egyben a szintaktikai-szerkezeti rekurzió opcióját is. A két csoport közé esnek a Wernicke afáziások válaszainak megoszlási adatai, ami összhangban áll azokkal a megfigyelésekkel, melyek a szintaktikai folyamatok korlátozódását elsősorban a Broca afáziához kötik és a Wernicke afázia grammatikai hibáit a lexikai folyamatok sérülése következményeinek tekintik (vö. Grodzinsky-Santi, 2008).

Esetleírás: a szintaktikai rekurzió eszköztárának felépülése agrammatikus afáziás személynél

7.1. Amennyiben azt találjuk, hogy egy agrammatikus afáziás személy felépülése során javul a nyelvi teljesítménye a szintaktikai-szerkezeti rekurzió produkciójában, és ezzel párhuzamosan erősen csökken a szituatív mondatok részesedése a válaszokban, akkor korábbi feltételezéseinket egy másik irányból is motiválni tudjuk.

Sokoldalúan leírt jelenség a non-fluens afáziához, illetve a háttérben álló agyi sérüléshez társuló, agrammatikus beszéd, amelyben megjelennek szintaktikai szabályokat sértő, illetve azokat elkerülő agrammatikus produktumok. (A kiterjedt irodalom értelmezésére ld. Bánréti, (2006), Grodzinsky-Santi (2008) és Fedor - Pléh - Brauer - Caplan - Friederici - Gulyás - Hagoort - Nazir - Singer (2009) műveit. Jóval kevesebb tanulmány foglalkozik azzal, hogy az afáziából való felépülés során miképpen enyhülhet az agrammatizmus, hogyan változik meg a szintaktikai-nyelvi teljesítmény. Friedmann (2005) az afáziából történő felépülés vizsgálata során azt találta, hogy az alany-ige egyeztetés képessége tért vissza leghamarabb, a beágyazott mondatok produkciójáé pedig a legkésőbb. A páciens a stroke után 18 hónappal is csak mondatkiegészítés feladatban volt képes alárendelő mondatokat produkálni. Más tanulmányok is arról számolnak be, hogy a mondatbeágyazás képessége a felépülés viszonylag késői szakaszában jelenik meg (Thompson et al.1997, Thompson& Shapiro 1994). Arra vonatkozóan azonban eddig nem találtunk adatokat, hogy a szintaktikai rekurzió képességének esetleges felépülése vagy javulása közelebről milyen folyamat keretében történik. Ezt vizsgálja az alábbi esetleírás, amely egy agrammatikus afáziásnak a fentiekben körvonalazott tesztben, négy különböző időpontban felvett, mondatprodukciós eredményeit mutatja be. A teszt azonos volt az előző pontokban ismertetettel.

A vizsgált személy: D.E. 29 éves nőbeteg. A CT vizsgálat a bal oldali frontális és temporális területeket érintő hypodensitást mutatott. A mondatprodukció és a beszédértés képességét a Western afázia szűrőteszttel ill. a Token beszédértést vizsgáló teszttel mértük fel. A WAB értékek szerint a páciens Broca afáziásnak minősült, amelyhez súlyos agrammatizmus és anómia társult.

A szintaktikai rekurzív szerkezetek produkciójának képességét mérő tesztet négy alkalommal, négy különböző időpontban vettük fel. A vizsgálatok között eltelt idő három hónap volt, a tesztek időpontjai a következők voltak: 2009-06-09; 2009-09-24; 2009-12-20; 2010-04-3. Az agykárosodás kialakulása és az utolsó tesztvizsgálat időpontja között a páciens komplex, nyelvi terápiás programban vett részt az Országos Orvosi Rehabilitációs Intézetben és a Fővárosi Önkormányzat Károlyi Sándor Kórházának 1.sz rehabilitációs osztályán. A vizsgálati személy állapotának folyamatos javulását a WAB és a TOKEN tesztben elért, egyre jobb eredményei mutatták. Ezeket a 7. táblázat foglalja össze.

	WAB	TOKEN
1.vizsgálat	22.6	8
2.vizsgálat	64.8	19.5

3.vizsgálat	73.2	25.6
4.vizsgálat	89.0	30.5

7. táblázat. WAB—TOKEN eredmények a 4 vizsgálat során

7.2. A következőkben a 3. kérdéstípusra (*Mi lehet neki a legpihentetőbb / legártalmasabb/legjobb?*) és a 4. kérdéstípusra (*X mit gondolhat/kérhet Y-tól?*) adott válaszokat elemezzük, mivel ezek a kérdések azok, amelyek megengedik ill. megkívánják a rekurzív szerkezet produkcióját.

Először a válaszok típusait mutatjuk be a két kérdéstípusnál, majd ezek megoszlását a négy vizsgálatban. Nem tekintettük hibás válasznak a fonológiai vagy szemantikai parafáziát tartalmazó válaszokat, ha a szerkezetük egyébként megfelelt a tesztkérdés szintaktikai megszorításának.

A 3. kérdéstípusra adott válaszok

Korábban vázoltuk, hogy a *Mi lehet neki a legjobb / legélvezetesebb / legfárasztóbb* kérdéstípus a válasz alanyi összetevőjének nyelvi megformálását kívánja meg. A szerkezetileg illeszkedő válaszok szintaktikai szerkezete lehet infinitívusz, határozott főnévi csoport vagy alanyi alárendelést tartalmazó összetett mondat. A vizsgálat során adott, szerkezetileg illeszkedő válaszok két csoportot alkotnak: az elsőbe tartoznak a rekurzív szerkezetet nem tartalmazók, a másodikba pedig a rekurzív szerkezetet tartalmazók. A páciens által produkált szerkezetek közül leggyakoribb az infinitívusz, illetve olyan igei szerkezet, amelyben az infinitívusz az ige vonzata. Néhány példa a válaszokra.

(13) A képen: A nő gitározik.

A kérdés: Mi lehet neki a legélvezetesebb?

Vizsgálati személy: *Gitározni.*

(14) A képen: A lány egy hőembert épít

A kérdés: Télen mi lehet neki a legszórakoztatóbb?

Vizsgálati személy: *Szeret hőembert építeni*

(15) A képen: A lány teregeti a ruhát a kertben.

A kérdés: Mi lehet neki a legunalmasabb?

Vizsgálati személy: *Teregetnie kell.*

A rekurziót nem tartalmazó válaszok közül a teljesebbek azok, amelyekben a kérdő mondat datívusz ragos, névmási experiense és a predikátum is jelen van (lásd (16) és (17)).:

(16) A képen: Egy fiú szánkózik.

A kérdés: Mi lehet neki a legélvezetesebb?

Vizsgálati személy: *Neki a legélvezetesebb szánkózni.*

(17) A képen: A képen egy férfi dohányzik.

A kérdés: Mi lehet neki a legártalmasabb?

Vizsgálati személy: *Neki a legártalmasabb a dohányzás.*

Az első és a második tesztelés során még nem adott szintaktikai-szerkezeti rekurziót tartalmazó válaszokat a vizsgálati személy. Azonban a harmadik, majd a negyedik tesztelés során már produkált szintaktikai-szerkezeti rekurziót tartalmazó válaszokat. Ezek közös jellemzője a *hogy* kötőszó jelenléte, amelyet megelőz a kérdés releváns elemeinek (*ragos névmás + predikátum*) megismétléséből álló főmondat (pl. *Neki a legfárasztóbb, hogy...*). Az alárendelő tagmondat igei csoportja tartalmazhat kijelentő módú pusztá igét ill. igét és tárgyi vonzatát (lásd (18) és (19)), kötőmódba álló igét (20), modális igét infinitívuszi vonzatával (21):

- (18) A képen: A férfi és a nő táncol.
 mbev+V :A kérdés: Mi lehet neki a legnagyobb öröm?
 Vizsgálati személy: *A legnagyobb öröm, hogy táncolnak.*
- (19) A képen: A fiú ugrál.
 A kérdés: Mi lehet neki a legszórakoztatóbb?
 Vizsgálati személy: *Neki a legszórakoztatóbb, hogy ugrálgat.*
- (20) A képen: A nő (telefonfülkéből) telefonál.
 A kérdés: Mi lehet neki a legsürgősebb?
 Vizsgálati személy: *Neki a legsürgősebb, hogy telefonáljon.*
- (21) A képen: A férfi festi a falat.
 A kérdés: Mi lehet neki a legfárasztóbb?
 Vizsgálati személy: *Neki a legfárasztóbb, hogy festeni kell.*

A 4. kérdéstípus

A 4. kérdéstípushoz (a képen *ő vajon mit mondhat / gondolhat / kérhet*, stb.) szerkezetileg illeszkedő válasznak tárgyi alárendelést kell tartalmazni, amely a szintaktikai rekurzió egy formája.

Az első, a második és a harmadik tesztelés alkalmával a leggyakoribb választípus a tudatelméleti beágyazást kifejező szituatív mondat volt, de a negyedik tesztelés időpontjában már nem. A szituatív mondatok egyik érzékletes példája a (22) válaszmondat, amely valójában kettős tudatelméleti beágyazást tükröz: a páciens a kép két szereplőjének tudatállapotait dialógus formájában jeleníti meg.

- (22) A képen: A lány nem ad a fiúnak csokit.
 A kérdés: Vajon mit mondhat a lány a fiúnak?
 Vizsgálati személy: *Nem akarok! Adjál!*

A szituatív mondatok, ritkábban, de előfordultak mondatbevezető mellett is, ezt példázza a (23).

- (23) A képen: A férfi gyógyszert ad a fiúnak.
 A kérdés: Vajon mire gondolhat az apa?
 Vizsgálati személy: *Hogy fiam szedd be a gyógyszeredet.*

A kötőmód megjelenése a szerkezeti beágyazás egyik jegye. Az elemzés azt mutatja, hogy jelenléte akkor a leggyakoribb, ha a beágyazó mondat maga is jelen van a válaszban (ld. 24):

- (24) A képen: A kisfiú ébreszti az apját.
 A kérdés: Mi a szándéka a fiúnak?
 Vizsgálati személy *A kisfiú szándéka, hogy ébredjenek fel.*

A szerkezetileg kapcsolatos válaszok egy további csoportjában az alárendelő kötőszó egy leíró mondatot vezet be (ld. (25)). A *remél* igén kívül, amely kizárólag kijelentő módú *hogy* kötőszós alárendelő mondatot engedélyez (Kenesei 1992), általában a *gondol* ige mellett találunk leíró alárendelt mondatokat, amelyekben a finit ige kijelentő módban van.

- (25) A képen: A lány pénzért nyújtja a kezét a fiúnak.
 A kérdés: Miben reménykedik a lány?
 Vizsgálati személy *A lány azt reméli, hogy hátha visszaadja a pénzét.*

A szintaktikai felépülés folyamatának nyelvi jelei a négy tesztvizsgálat során

7.2. A vizsgálati személlyel 11 hónap alatt négy alkalommal, átlag három hónapos szünetekkel vettük fel a tesztet. (Mint említettük az időpontok: 2009-06-09; 2009-09-24; 2009-12-20; 2010-04-3. voltak). A WAB és a TOKEN teszt mutatói (7. táblázat) szerint a lefedett időtartam során a vizsgálati személy

TARTALMAZÓ VÁLASZOK								
Pusztá INF	(75.0)	(62.5)	(1.8)	(7.8)				
	66.6	62.5	1.8	7.8				
INF az ige vonzata	(8.3)	(6.2)	(5.4)	(13.1)	(11.1)			(2.6)
	<u>8.3</u>	<u>6.2</u>	<u>3.6</u>	<u>13.1</u>	<u>11.1</u>			<u>2.6</u>
Névelős főnévi szerkezet	(8.3)		(1.8)					
	<u>8.3</u>		<u>0</u>					
Névelős nominalizáció	(8.3)	(25.0)	(1.8)	(10.5)				
	<u>0</u>	<u>6.2</u>	<u>0</u>	<u>10.5</u>				
Predikátum +infinitívusz			(14.5)					
			<u>14.5</u>					
Predikátum +névelős nominalizáció/ főnévi szerkezet			(9.0)					
			<u>0</u>					
Névmás + predikátum+infinitívusz			(1.8)	(7.8)				
			<u>1.8</u>	<u>7.8</u>				
Névmás + predikátum+névelős nominalizáció			(1.8)	(13.1)				
			<u>1.8</u>	<u>13.1</u>				
Szituatív mondat					(55.5)	(71.4)	(31.2)	(5.2)
					55.5	71.4	31.2	5.2
SZERKEZETI REKURZIÓT TARTALMAZÓ VÁLASZOK								
V-kötőmód						(21.4)		
						<u>14.2</u>		
Alárendelő kötőszó + szituatív mondat						(7.1)	(25.0)	(2.6)
						<u>7.1</u>	25.0	<u>2.6</u>
Alárendelő kötőszó + S-leíró		(6.2)	(1.8)		(22.2)		(18.7)	(10.5)
		<u>6.2</u>	<u>1.8</u>		<u>22.2</u>		<u>18.7</u>	<u>7.8</u>
Alárendelő kötőszó + V-kötőmód			(1.8)	(2.6)			(18.7)	(13.1)
			<u>1.8</u>	<u>2.6</u>			<u>18.7</u>	<u>13.1</u>
Főmondat+ alárendelő kötőszó + szituatív mondat								(2.6)
								<u>2.6</u>
Főmondat+ alárendelő kötőszó + S-leíró			(41.8)	(31.5)	(11.1)			(34.2)
			40.0	31.5	<u>11.1</u>			28.9
Főmondat+ alárendelő kötőszó + V-kötőmód			(7.2)	(13.1)			(6.2)	(28.9)
			<u>3.6</u>	<u>13.1</u>			<u>6.2</u>	28.9
Főmondat+ alárendelő kötőszó + MOD+INF			(9.0)	(13.1)				
			<u>9.0</u>	<u>13.1</u>				

8. táblázat. A 3. és 4. típusú kérdésekre adott, szerkezetileg illeszkedő válaszok kategóriáinak százalékos aránya az első, a második, a harmadik és a negyedik tesztvizsgálatban (V = vizsgálat). A nyelvtani kategóriák: INF = infinitívusz, V-kötőmód = kötő módú ige, MOD = modális ige, S-leíró = kijelentő módú ígét tartalmazó mondat). Zárójelben az adott nyelvtani kategória részesedése az összes, szerkezetileg illeszkedő válaszon belül, zárójelen kívül, aláhúzva: ezek közül a grammatikus válaszok hányada.

A válaszok mintázatainak változásai a négy vizsgálat során

7.3. A 8. táblázatban a válaszok sokfélesége jelzi, hogy az afáziában egy szerkezet használata nem feltétlen zár ki egy másikat. A lehetséges, szerkezetileg illeszkedő formák közül többfajta is megjelenik a kérdéstípusokra adott válaszokban (például a harmadik és a negyedik tesztvizsgálatban van szituatív mondat is és alárendelő szerkezet is). Mégis, vannak jól látható tendenciák.

A 3. kérdéstípus esetében azt találjuk, hogy az első és a második vizsgálat során nem produkált rekurzív szerkezeteket a vizsgálati személy, viszont a harmadik és a negyedik vizsgálatban ezek jelentős arányban megjelentek, tehát a szintaktikai-szerkezeti rekurzió eszköztára egyre inkább elérhetővé válik. Miképpen érintette ez a szituatív mondatok részesedését a válaszokban? A 4. kérdéstípusra adott válaszokban az első és a második tesztvizsgálat során szinte csakis szituatív mondatokat találunk. Majd a harmadik és a negyedik tesztvizsgálat során ezek aránya csökkent, és a harmadik vizsgálatról megjelennek a szintaktikai-szerkezeti rekurzió eszköztárának elemei, az alárendelő kötőszó, a beágyazó kifejezések, stb. Vagyis, azzal párhuzamosan, ahogy a harmadik és a negyedik vizsgálatban az afáziás képessé válik a szerkezeti rekurzió művelete elvégzésére, úgy szorul vissza szituatív mondatok részesedése a 4. kérdéstípusra adott válaszokban. Amíg az első, súlyos

afáziás állapotban felvett teszténél 25 % volt, a második és a harmadik tesztvizsgálatban 45 %, illetve 32 % volt, addig az utolsó vizsgálatban már csak 4 %-ot tett ki a szituatív mondatok részesedése.

Ha az agrammatizmus hátterében szintaktikai deficitet feltételezünk, amelynek egyik következménye a szintaktikai-szerkezeti rekurzió korlátozódása, akkor azt mondhatjuk, hogy a 4. kérdéstípusra adott válaszokban a szituatív mondatok túlsúlya az afáziás személynek a tudatelméleti beágyazásra vonatkozó képességének épségét tükrözi, a szintaktikai-szerkezeti beágyazás szelektív deficitje mellett. Bár a szituatív mondatok használatának preferenciája az első és a második tesztvizsgálatban különösen erős, ez a választípus megtalálható még a későbbi tesztvizsgálatoknál is, de már mint beágyazott tagmondat (ld. 8. táblázatban az *Alárendelő kötőszó + szituatív mondat*, *Főmondat + alárendelő kötőszó + szituatív mondat* választípusokat).

A *hogy* alárendelő kötőszó a szintaktikai beágyazás egyik jelölőjeként kifejezetten a harmadik és a negyedik tesztvizsgálat válaszait jellemzi. Az alárendelt mondat kijelentő módú igéje (vonzatával együtt) a képen látható eseményt írja le (ld. a 8. táblázatban az *Alárendelő kötőszó + S-leíró*, *Főmondat + alárendelő kötőszó + S-leíró* választípusokat). Ezekben a beágyazott szerkezetekben az ige módjegye nem változik meg a beágyazás során, az megegyezik az egyszerű leírást tartalmazóval (*Nem jön a busz. vö. Neki a legunalmasabb, hogy nem jön a busz.*). Vannak azonban olyan predikátumok, amelyek nem engednek kijelentő módú igét az alárendelt tagmondatban, ilyen a *legsürgősebb* melléknévi kifejezés is (ld.(26)). Ezek a mondatok szerkezetileg illeszkednek a kérdéshez, de nyelvtanilag mégsem tökéletesek. Az igemód megváltoztatása viszont elfogadhatóvá teszi őket (v.ö.: (27)).

(26) Vizsgálati személy: ?? *Neki a legsürgősebb, hogy öntözi a fűvet.*

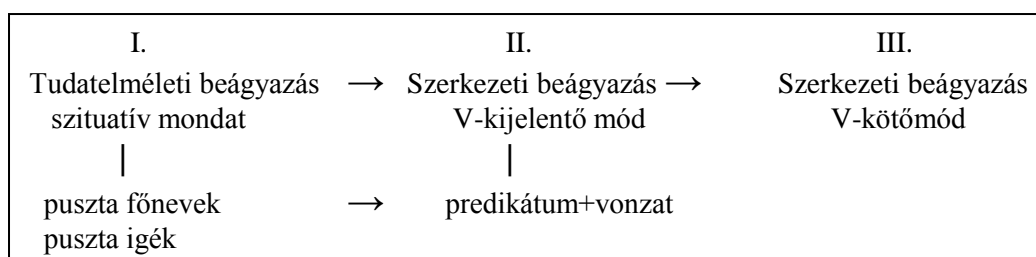
(27) Vizsgálati személy: *Neki a legsürgősebb, hogy megöntözte a fűvet.*

Az, hogy milyen igemód jelenhet meg a beágyazott mondatban, a predikátum jegyeinek a feldolgozásától függ. Ez viszont a szemantikai és a morfoszintaktikai (igemód kiválasztása) folyamatok épségét kívánja meg, márpedig éppen ezeknek a feldolgozó folyamatoknak diszfunkcióját feltételezik az agrammatikus nyelvhasználat hátterében.

Szemantikailag és szintaktikailag is azok a legteljesebb válaszok, amelyekben a kérdés egy része megismétlődik (ld. a 8. táblázatban a *Főmondat + alárendelő kötőszó + S-leíró*, *Főmondat + alárendelő kötőszó + V-kötőmód*, *Főmondat + alárendelő kötőszó + MOD + INF* választípusokat). Ennek egyik lehetséges magyarázata, hogy a kérdő mondati predikátum megismétlésével elérhetővé válik annak argumentumstruktúrája és vonzatkerete, és ez megkönnyíti a vonzat szerepű *hogy* kötőszós tagmondat megjelenését ill. morfoszintaktikai tulajdonságainak realizálódását. A kérdés releváns részeinek újraaktiválása szorosan kapcsolódik a verbális munkamemória ép működéséhez (King & Just 1991, Miyake et al. 1994, Friedmann & Givon 2003). Nem véletlen, hogy ezek a kifejezések csak a harmadik és a negyedik tesztvizsgálatban jelennek meg, egyidőben azzal, hogy a WAB teszt mondatismétlést vizsgáló szubtesztje lényeges javulást jelez az első és a második tesztvizsgálathoz képest.

A kötőmódban álló ige a szintaktikai-szerkezeti beágyazás egyik jelölője lehet. Egy kivételtől eltekintve, ez az igemód a negyedik tesztvizsgálatban jelenik meg a legmagasabb arányban (ld. a 8. táblázatban a *V-kötőmód*, *Alárendelő kötőszó + V-kötőmód*, *Főmondat + alárendelő kötőszó + V-kötőmód* választípusokat). A válaszok általában nyílt főmondati összetevőt is tartalmaznak az alárendelő tagmondat mellett. Ezek a kifejezések tekinthetők szintaktikailag a legkomplexebbeknek, mivel produkciójukat nemcsak maga az alárendelő szerkezet, de az igemorfológia is megnehezíti. Ennek tudható be viszonylag alacsony arányuk a többi alárendelő szerkezetet tartalmazó válaszhoz képest.

Ha figyelembe vesszük a szintaktikai-szerkezeti rekurziót tartalmazó válaszoknak és a szintaktikai rekurziót nem tartalmazó válaszoknak a részesedését, százalékos arányait az első-negyedik tesztvizsgálatok során, (ld. a 8. táblázatban), akkor a szintaktikai képesség felépülésének, benne a szerkezeti rekurzió felépülésének egy lehetséges sorrendje rajzolódik ki. Ezt foglalja össze a 2. ábra:



2. ábra A szintaktikai beágyazás felépülésének lehetséges állomásai.

A 2. ábra a következőket jelenti. A tesztvizsgálatok idői sorrendjét tekintve a szintaktikai-szerkezeti beágyazást időben megelőzi az egyszerű mondatban kódolt, tudatelméleti beágyazás, amelyet a szituatív mondatok jelölnek. Ebben a szakaszban nincsenek komplett mondat szerkezetek, sem a spontán beszédben, sem pedig az elicitált képmegnevezésben. A válaszok fragmentált kifejezések, pusztá főnevek illetve nominalizált kifejezések. Jellemző erre a szakaszra, hogy a páciens az *ő mit csinál* típusú kérdésekre a hívókép egy részletének megnevezésével válaszolt (Például, ha a képen egy telefonáló férfi van, akkor a válasz: *telefon*).

A felépülés egy további állomása, a szintaktikai-szerkezeti beágyazás formai jegyeinek megjelenése, amely egybeesik a kérdő mondat igéjének megismétlésével. A mondatbevezető és a predikátum együtt jelenik meg a válaszok túlnyomó többségében. A kérdés megismétlése a predikátum szubkategorizációs keretéhez való hozzáférést biztosítja. Ez teszi lehetővé, hogy egy addig önálló kifejezés vonzata legyen a kérdés predikátumának. A „vonzattá válás” érinti az infinitívuszt, a nominalizált kifejezéseket és a mondatokat is. Ezt támasztják alá a 3. kérdéstípus válaszai, amelyben az infinitívusz az ige vonzataként egy VP-ben, a pusztá N egy DP-ben, a szituatív mondat pedig egy *hogy* kötőszót követően jelenik meg, idézetszerűen.

A leíró mondatok beágyazása olykor „furcsának” tűnt (*pl. neki a legfontosabb, hogy töltsön a pezsgőt a pohárba*). Egy lehetséges magyarázat, hogy a szerkezeti rekurzió felépülésének ez olyan közbülső állomása, ahol a beágyazás formai eszközei már rendelkezésre állnak, meg is jelennek a válaszokban, de a komplexebb szerkezetek konstrukciója még sikertelen. Például a *hogy* kötőszó beillesztése a predikátum és a leíró mondat közé általában tökéletes alárendelő szerkezetet eredményez, kivéve, ha a predikátum az alárendelő mondatban kötőmódú igét engedélyez. Lehetséges, hogy az igemód megváltoztatására és a szerkezeti rekurzió komputációjára egyidejűleg még nem képes a mondatfeldolgozó rendszer. Ezt támaszthatják alá a (28), (29) agrammatikus mondatok:

(28) A képen: A férfi egy polcot készít.

A kérdés: Mi lehet neki a legfontosabb?

Vizsgálati személy: **Neki a legfontosabb, hogy kész legyen valami.*

(29) A képen: Az apa mutatja a fiúnak a teli szemetes ládát

A kérdés: Mit mondhat az apa a fiúnak?

Vizsgálati személy: **le levigyen a szemetést, szemét szeméttel*

A felépülés harmadik állomását jelenti a kötőmód megjelenése. A nyelvi produkciós rendszer számára ez a legkomplexebb szerkezet, ezért azok az alárendelő szerkezetek jelennek meg legkésőbb, amelyben kötőmódú ige található. Ezt látjuk a negyedik tesztvizsgálatban. Ebben a szakaszban is találunk szituatív mondatot, de arányuk csekély. Helyüket felváltja a szintaktikai-szerkezeti rekurzió.

7.4. Összefoglalva: az esetleírás a szintaktikai-szerkezeti rekurzió képességének felépülési fázisait mutatja az agrammatikus afáziás esetében. Azt találtuk, hogy az agrammatizmus mérséklődésével változik a rekurzió jellege. A kezdeti tudatelméleti (tehát nem-nyelvi) rekurzivitást a formai eszközök gazdagodásával felváltja a szintaktikai-szerkezeti rekurzió használatának preferenciája. A változás nem elszigetelt, párhuzamosan halad az egyre komplexebb szintaktikai szerkezetek használatával. Az esetleírás megerősíti azon feltételezésünket, hogy a 4. kérdéstípusnál kapott válaszmintázatokat, nevezetesen a szituatív mondatok nagy mennyiségét a nyelvi szintaktikai-szerkezeti rekurzió afáziabeli korlátozottsága és ennek az afáziás személy általi „kezelése”, kompenzálása okozhatja.

Következtetések

8.1. A tudatelméleti rekurzivitás szelektív módon épen maradhat a Broca afáziában a szintaktikai-szerkezeti rekurzió korlátozódása mellett. A szituatív mondatokkal az afáziás személyek a tudatelméleti beágyazás nyelvi kódolását használták fel a szintaktikai-szerkezeti rekurzió helyett a 4. kérdéstípusnál. Ezt elősegíthette az a körülmény, hogy a kérdések és a képek mentális állapotok tulajdonítását kívánták meg. A szituatív mondatok egyik komponense az egyszám első személy jegy használata, melyet gyerekkorban előbb sajátítunk el, mint a többi személyjegyet (v.ö. (Mac Whinney, 1976, Pléh 2006). Mégsem valószínű, hogy a szituatív mondatok megjelenése az afáziás válaszokban valamilyen regressziós jelenség lenne (az egyszám első személy jegy mintegy ellenállóbb lehetne az afáziás nyelvi zavar feltételei közt.). Ha így volna, akkor a képekre vonatkozó minden kérdéstípusnál a válaszokban nagyjából egyenletesen kellene megjelennie a szituatív mondatoknak. De ez nincs így, a szituatív mondatok magas aránya csakis a 4. kérdéstípusnál jelenik meg a válaszokban. Az afáziás személyek meglehetősen komplex mentális állapotokat rekonstruáltak a nyelvi kérdés és a kép kontextusában. A tudatelméleti képességeik tehát épnek bizonyultak, azonban a külső szemlélő, leíró perspektíváját és a képen látható karakter nézőpontját nem váltogatták „szabadon”, (ahogyan az ép személyek csoportja tette), hanem a képen szereplő nézőpontjához kötődtek. Ennek során, rekurzív művelettel, hiedelmek komponensévé tették azokat a felfogásokat, melyeket a képen szereplő karaktereknek tulajdonítottak, és ezeket egyszerű szituatív kijelentések nyelvi formájában kódolták. Ezt -- paradox módon--, éppen a szintaktikai-szerkezeti rekurzió korlátozottsága válthatta ki. Az utóbbi művelet ugyanis megkerülhető azzal, hogy első személyben közvetítjük az egyébként feltételezett mentális állapotokat.

Azt, hogy a 4. kérdéstípusra adott válaszoknál a szituatív mondatok nagy mennyiségét a nyelvi szintaktikai-szerkezeti rekurzió korlátozottsága okozta, más oldalról alátámasztja az az esetleírás amellyel egy afáziás személy felépülését kísértük nyomon. A felépülés során fokozatosan javult a vizsgálati személy teljesítménye a szintaktikai-szerkezeti rekurzió produkciójában, ugyanakkor ezzel párhuzamosan minimalizálódott a szituatív mondatok aránya, részesedése a tesztválaszokban.

A fentiekben vázolt megközelítés alternatívája annak a felfogásnak, mely szerint a rekurzió művelete olyan általános megoldás, melyet a különféle komplex, kognitív rendszerek egyaránt alkalmaznak összetett funkciók teljesítésére. A vázolt megfigyeléseink valószínűsítik, hogy a szintaktikai-szerkezeti rekurzió és a tudatelméleti műveletekben jelen levő rekurzió nem azonosak, de nem is függetlenek egymástól. A hiedelmekbe beágyazott hiedelmeket számos nyelvben rekurzív szintaktikai szerkezet kódolja. Ilyen esetekben a nyelvi-szerkezeti rekurzió nem forrása a tudatelméleti beágyazásnak, hanem a kontrolálója lehet: például a szintaktikai alárendelő-beágyazó forma, a személy-számjegyek, az időjegyek és más nyelvi vonások együttesen teszik explicitté a beszélő és a hallgató számára a perspektíva kiválasztását és megváltoztatását, melyekből nézve a mentális állapotok megjelenítettek. Az afáziás nyelvi korlátozottság adatai mutatják, hogy felnőtt beszélőknél a tudatelméleti beágyazás a nyelvi rekurzió nélkül is produkálható, ezt a nyelvi kontextushoz (a tesztkérdéshez) és a nem nyelvi kontextushoz (a nézett képhez) kapcsolódó, nem-leíró kijelentések, szituatív mondatok közvetíthetik. A kontextusban a szituatív mondatok jelentése és nyelvtani jegyei megjelölik, hogy kinek, mely nézőpontja jelenik meg, erre utal a nyelvtani első személy jegye, a partnerre referáló második személy jegy, a kötőmód, az igeidő, más esetben a finit ige hiánya, stb. Vagyis, a tudatelméleti beágyazáshoz is társul nyelvi kontrol. Ehhez a nyelvi kontrolhoz akkor fordult az afáziások egy része, amikor a szintaktikai-szerkezeti rekurzió műveletét próbálta elkerülni úgy, hogy **felcserélte** a leíró, megfigyelő nézőpontot egy képen látott szereplő nézőpontjára és az utóbbit közvetítette a szituatív mondat formai jegyeivel és jelentésével. A megváltoztatott nézőpont és nyelvi kontrolálójaként a szituatív mondatok **interakcióban állnak** a szerkezeti rekurzió elkerülésével. Valószínűsítjük, hogy a nyelvi rekurzió és a tudatelméleti beágyazás közti, ilyen viszony alapját egy közös rekurzió modul szolgáltatja, amely a nyelvi-szintaktikai és a nem-nyelvi tudatelméleti folyamatok számára egyaránt, interaktív módon elérhető.

Hivatkozások

Apperly, Ian A. - Samson, Dana - Caroll, Naomi - Hussein, Shaza and Hunphreys, Gly 2006. Intact first- and second order false belief reasoning in a patient with severely impaired grammar. *Social Neuroscience* 1 (3-4): 334-348.

- Bar-Hillel, Yehoshua 1953. On recursive definitions in empirical science. In: *11th International Congress of Philosophy*, Vol. 5, 160-165.
- Bánréti, Zoltán 1999. (szerk.) *Nyelvi struktúrák és az agy. Neurolingvisztikai tanulmányok*. Corvina kiadó, Budapest. 467 l.
- Bánréti, Zoltán 2006. Neurolingvisztika, In: Kiefer F. Szerk.: *Magyar Nyelv*, Akadémiai Kiadó, Budapest, 653-725.
- Bánréti, Zoltán 2009. Restrictred discrimination between local and global economy in agrammatic aphasia, in Kai Alter, Merle Horne, Magnus Lindgren, Mikael Roll, Janne von Koss Torkildsen (Eds.). *Brain Talk: Discourse with and in the brain*. Papers from the first Birgit Rausing Language Program Conference in Linguistics, Lund, 49-60.
- Bánréti, Zoltán 2010. Recursion in aphasia. *Clinical Linguistics & Phonetics*, Vol. 24, No. 11 , 906-914.
- Bickerton, Derek, Eörs Szathmáry 2009. (eds): *Biological foundations and origin of syntax*. London, MIT Press.
- Brisco, Ted 2009. What Can Formal or Computational Models Tell Us about How (Much) Language Shaped the Brain? In: Bickerton Derek, Eörs Szathmáry (szerk.) *Biological foundations and origin of syntax*. London: MIT Press, 2009. pp. 369 -385.
- Chomsky, Noam 2007. Approaching UG from below, in: Sauerland, U. - Gärtner, H.M (eds): *Interfaces + Recursion= Language?*, Mouton de Gruyter, 2007, 1-29.
- Evans, Nicholas - Levinson, Stephen, C. 2009. The Myth of Language Universals, *Behavioral and Brain Sciences*, 32:429-448 Cambridge University Press.
- Everett, Daniel L. 2009. Pirahã Culture and Grammar: A Response To Some Criticisms. Ms
- Fedor, Anna - Pléh, Csaba - Brauer, Jens - Caplan, David - Friederici, Angela - Gulyás, Balázs - Hagoort, Peter - Nazir, Tatjana -Singer, Wolf 2009. What Are the Brain mechanisms underlying syntactic operations? In: Bickerton Derek, Eörs Szathmáry (szerk.) *Biological foundations and origin of syntax*. London: MIT Press, 2009. pp. 299-321.
- Fitch, Tecumseh W - Hauser, Marc D. - Chomsky, Noam 2005. The Evolution of The Language Faculty: Clarifications and Implications. *Cognition*, 97,179–210.
- Friederici, Anglea, D 2009. The Brain Differentiates Hierarchical and Probabilistic Grammars, in: Uriogareka, Juan – Salaburu, Pello (eds) *Of minds and language: a dialogue with Noam Chomsky in the Basque country*, Oxford University Press Inc. New York, 184-194.
- Friedmann Naama, (2005) Degrees of severity and recovery in agrammatism: climb up the syntactic tree. *Aphasiology*, 19 (10611), 1037-1051.
- Friedmann Naama, Givon Avian, (2003) Sentence comprehension and working memory limitation in aphasia: A dissociation between semantic-syntactic and phonological reactivation. *Brain and Language*, 86. 23-39.
- Friedmann, Naama - Grodzinsky Yosef, (2000) Split inflection in neurolinguistics. In: Friedmann Marc-Ariel és Rizzi Luigi (Eds.) *The acquisition of syntax: Studies in comparative developmental linguistics* (pp.84-104). Geneva:Longman.
- Gentner, Timothy, Q.- Fenn KM. , Margoliash D.,- Nusbaum, HC 2006. Recursive syntactic pattern learning by songbirds. *Nature*,440:1204-7.
- Grodzinsky Yosef, (2000) The neurology of syntax: Language use without Broca's area. *Behavioral and Brain Sciences*, 23, 47-117.
- Grodzinsky, Yosef & Santi, Andrea (2008): The battle for Broca's region. *Trends in Cognitive Sciences*, 12.12, 474-480.
- Hauser, Marc. D. - Chomsky, Noam - Fitch, Tecumseh, W. 2002 .The Faculty of Language: What Is It, Who Has It, and How Does It Evolve? *Science*, 298,1569–1579.
- Hofstadter, Douglas, (1980) *Gödel, Escher, Bach: An Eternal Golden Braid*. London: Penguin.
- Hulst, Harry van der, 2010. Re: Recursion, in: Hulst H. (ed) *Recursion and Human Language*, Studies in Generativ Grammar, Walter de Gruyter xv-iii
- Hunyadi, László, 2010. Cognitive grouping and recursion in prosody, in: Hulst H. (ed) *Recursion and Human Language*, Studies in Generativ Grammar, Walter de Gruyter 343- 370.
- Jackendoff, Ray, Pinker, Steven 2005. The nature of language faculty and its implication for evolution of language. *Cognition* 97: 211-25

- Katz, Jonah & Pesetsky, David 2009 The Recursive Syntax and Prosody of Tonal Music. *On the Recursion Conference*, University of Massachusetts, Amherst, May 26-28 2009
- Kenesei István, Az alárendelt mondatok szerkezete. In: Kiefer Ferenc(szerk.) *Strukturális magyar nyelvtan*. Akadémia Kiadó, Budapest 1992. 678-679.
- Kertesz, Andrew 1982. *The Western Aphasia Battery*. New York, Grune & Stratton.
- Kiefer, Ferenc (1992) (szerk.) *Strukturális magyar nyelvtan*. Akadémia Kiadó, Budapest
- Koschmann, Timothy, 2010. On the universality of recursion. *Lingua*, to appear.
- King Jonathan, Just Marcel Adam, (1991) Individual differences in syntactic processing: The role of working memory. *Journal of Memory and Language*, 30, 580-602.
- Levine, John 2007. *Machines, Languages and Computation*, Talk at University of Strathclyde, Nov 19 2007
- Miyake Akira, A. Carpenter A. Patricia, Just, Marcel Adam, (1994) A capacity approach to disorders: making normal adults perform like aphasic patients. *Cognitive Neuropsychology*, Vol. 11, Issue 6, 671-717
- Osmánné-Sági Judit 1991. Az afázia klasszifikációja és diagnosztikája, *Ideggyógyászati Szemle*, 44: 339-362.
- Parker, Anna R. 2006. Evolving The Narrow Language Faculty: Was Recursion The Pivotal Step? In: Cangelosi, Angelo, Smith, Andrew, D.M- Smith, Kenny (Eds) *The Evolution of Language* World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd. 239-246.
- Pinker, Steven – Jackendoff, Ray 2005. The faculty of language : what’s so special about it? *Cognition* 95: 201-236.
- Sauerland, Uli 2005. Recursion In Semantics? The Case of Binding. Presentation at Meeting on *Interfaces+Recursion=Language. The View From Syntax And Semantics*, March 24 2005, Center For General Linguistics, Berlin, Germany. 2005.
- Stark, Jacqueline 1998. *Everyday Life Activities Photo Series*. Verlag Peter Pösch, Vienna (Photo Cards: Druckerei Jentzsch)
- Tallerman Maggie - Newmeyer, Frederick - Bickerton, Derek - Bouchard, Denis – Kaan, Edith and Rizzi, Luigi 2009 What Kinds of Syntactic Phenomena Must Biologists, Neurobiologists, and Computer Scientists Try to Explain and Replicate? In: In: Bickerton Derek, Eörs Szathmáry (szerk.) *Biological foundations and origin of syntax*. London: MIT Press, 135-160.
- Thompson, K. Cynthia, Shapiro, Lewis P., Ballard J. Kirrie J., Beverly J. Jacobs, Schneider S. Sandra, (1997) Training and generalized production of Wh- and NP-movement structures in agrammatic aphasia. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research* Vol.40 228-244. April 1997.
- Thompson, K. Cynthia, Shapiro P. Lewis, (1994) A linguistic-specific approaches to treatment of sentence production deficit in aphasia. *Clinical Aphasiology*, Vol.22, 1994, 307-323.
- Tomalin, Marcus 2007. Reconsidering recursion in syntactic theory. *Lingua* 117, 1784-1800.
- Tomasello, Michael, Call, Joseph 2008. Does the chimpanzee have a theory of mind? 30 years later. *Trends in Cognitive Sciences* Vol.12 No.5. 187-192.
- Wagner, Michael 2007. *Prosody and Recursion in Coordinate Structures and Beyond*. Ms. Cornell University.
- Zimmerer, Vitor – Valrey, Rosemary A. 2010 Recursion in severe agrammatism, in: Hulst H. (Ed.) *Recursion and Human Language*, Studies in Generatív Grammar, Walter de Gruyter 393-405.