

# Magánhangzók (a, e, u, i) mintázata elsődleges progresszív afáziában (esettanulmány)

Gósy Mária – Beke András – Gyarmathy Dorottya –  
Neuberger Tilda – Auszmann Anita

## 1. Bevezetés

Az agyi organikus eredetű beszédzavarok különféle beszédprodukciós és beszédpercepciósi problémához vezetnek (Bánréti 1999), amelyek felismerése nem minden esetben egyszerű. Előfordul, hogy még a jól ismert kórképek is a szokásostól eltérő formában vagy szimptomákkal jelennek meg, és ez a pontos diagnózist nehezíti (Szirmai 2002). Az afázia egyes típusainak, illetve az egyéni megjelenési formáknak a mind pontosabb elemzése és leírása hozzájárul a betegség korai felismeréséhez és célzott terápiájához. Különös jelentősége van mindennek a ritkább kórképek esetében, amilyen az elsődleges progresszív afázia (*primary progressive aphasia*, PPA). A terminus voltaképpen különféle neurodegeneratív betegségek gyűjtőneve, amelyekben a nyelvi, nyelvhasználati sérülés meghatározó (pl. Mesulam 2001; Gorno-Tempini et al. 2004; Glibus 2010; Rogalski et al. 2011; Shim et al. 2012). A bal agyfélteke frontális és temporális lebenyeinek degeneratív folyamatai korrelációt mutatnak ezekben az esetekben a beszéd zavaraival. A PPA azonosításának kezdetei az 1970-es évekre nyúlnak vissza. Egy amerikai neurológiai klinikán számos olyan beteget vizsgáltak, akiknek nem voltak agyi történésekre utaló eseményei (sem stroke, ill. infarktus, sem fejsérülés); a tüneteik továbbá sem demenciával, sem hasonló betegségekkel nem voltak azonosíthatók (Mesulam 2007). Ekkor egy sajátos afáziatípus lehetőségét valószínűsítették. A szakirodalmi kutatás során találták meg egy Pick nevű orvosnak 1892-ben, egy prágai orvosi lapban megjelent német nyelvű tanulmányát, amely olyan leírást tartalmazott, amely a saját betegek tüneteire emlékeztetett. Noha a Pick által leírt beteg kórképe majdnem megfelelt azoknak az eseteknek, amelyek a szakirodalmi kutatást elindították, manapság mégsem ezt tekintik a legelső leírásnak. Egy 1891-ben publikált afáziás nőbeteg története az első, akinél PPA-t azonosítottak (Mesulam 2007).

Mesulam és munkatársai ezt követően igyekeztek hasonló eseteket azonosítani a nyolcvanas években. Hat beteg kórképének elemzésével az afázia egy ritka típusát különítették el, amelyet a kezdetekben 'lassan előrehaladó, demencia nélküli afáziának' neveztek (*slowly progressive aphasia without generalized dementia*, lásd Mesulam 1982). Mesulam maga úgy magyarázza a hosszú megnevezést, hogy az előrehaladó (progresszív) szó arra utalt, hogy elkülönítsék a stroke okozta afáziától, a lassú jelzőt azért tartotta fontosnak, hogy elkülönítse a relatíve gyorsan lezajló, egyéb agyi betegségektől; a demencia nélküli afázia kifejezés pedig azért volt szükséges, hogy rávilágítson a különbözőségeire a demencia különféle formáitól (Mesulam 2007).

Az elsődleges progresszív afáziának különféle megjelenési formái vannak, és a nyelvspecifikus jellemzők is eltérők. A betegek beszéde különbözik a folyamatosságában, a grammatikai szerkezetek használatában, a szóelőhívásban, az artikulációban, a be-

szédfeldolgozásban. Noha három fő típust különítettek el a nyelvi és a neurológiai jellemzők alapján (Gorno-Tempini et al. 2011), az egyes betegek olykor nehezen kategorizálhatók a jellemzők átfedései miatt (Etcheverry et al. 2012). A PPA három fő típusa: (i) agrammatikus, nem fluens, (ii) szemantikus és (iii) időszakosan nem fluens, *logopenic* (ez utóbbi Mesulam angol eredeti terminusa, l. 2007). Az agrammatikus, nem fluens PPA-k esetében károsodik a szintaxis, de megőrzött a szóértés; a szemantikusnak nevezett típusban a szóértés nem működik, de a szintaxis érintetlen; a *logopenic* típusra pedig jellemzők az artikulációs nehézségek, a diszprozódia, nehezített a lexikális hozzáférés, de relatíve ép a szintaxis és a szóértés.

Az elsődleges progresszív afáziával diagnosztizált betegek száma viszonylag alacsony, tekintettel az előfordulásra, illetve a kategorizálási és a differenciáldiagnosztikai nehézségekre (vö. Leyton–Hodges 2014). Ezért minden egyes beteg beszédének részletes vizsgálata jelentős előrelépés mind a szaktudomány, mind a klinikai vonatkozások szempontjából. Kutatásunkban egy olyan magyar anyanyelvű beteg beszédével foglalkoztunk, akinél a PPA *logopenic* típusát azonosították a klinikai neurológiai vizsgálatok alapján. Ezt a nyelvi és a beszéd-sajátosságok elemzése megerősítette (Gósy et al. 2013); a jellemzők megfeleltek a PPA adott típusáról leírt kritériumoknak (vö. Gorno-Tempini et al. 2011). A diszartria ennek a betegségnek egyik jellemzője lehet, amelynek részletes leírásával azonban ritkán találkozunk a szakirodalomban (Ball et al. 2004). Korábbi vizsgálatsorozataink elsősorban a zöngemínőség sajátosságaira és a beszédtempó jellemzőire irányultak.

A jelen kutatásban a beteg magánhangzójejtéseinek (formánsok és időtartamok) a mintázatát vizsgáltuk akusztikai-fonetikai szempontból négy magánhangzó artikulációja alapján. A célunk a magánhangzó-realizációk formánsainak, az egyes magánhangzó-fonémák sűrűsödési ellipsziseinek, valamint a magánhangzók időtartamainak a meghatározása volt. Feltételeztük, hogy a formánsszerkezet elemzésével jól szemléltethetők lesznek a vizsgált fonémarealizációk, ezáltal a beteg beszédében bekövetkező változások is kétséget kizáróan igazolhatók lesznek. Longitudinális vizsgálat keretében (négy-négy hónap eltéréssel egy éven át) adatoltuk a magánhangzók formánsértékeit a beteg spontán narratíváiban. Hipotéziseink a következők voltak: (i) a vizsgált magánhangzó-fonémák realizációi jellemző eltéréseket fognak mutatni az adatközlőhöz hasonló életkorú (női) beszélők adataihoz képest; a sűrűsödési ellipszisek nagyobb frekvenciatartományban jelennek meg, a magánhangzók hosszabbak lesznek, (ii) tekintettel arra, hogy a betegség rosszabbodása előre jelezhető volt, úgy gondoltuk, hogy egy év leforgása alatt a formánsadatokkal igazolni tudjuk a rosszabbodás folyamatát. Az objektív elemzési eredmények hozzájárulnak a *logopenic* típusú PPA beszédprofiljának finomításához magyar anyanyelvű beteg esetében, ezáltal esettanulmányunk nemzetközi tekintetben is jelentős adalék.

## 2. Módszertan

Adatközlőnk 57 éves, jobbkezes, diplomás nőbeteg. Beszéde vizsgálatainkat megelőzően két évvel kezdett megváltozni. Először angol nyelven érzekelte a problémát, nem jutottak eszébe a szavak, és nehezen formálta az angol beszédhangokat. Nem sokkal ezt követően anyanyelvén is hasonló tünetek jelentkeztek: nem jutottak eszébe, torlódtak a szavak, a kiejtése bizonytalanra vált, sokat hibázott, hangja rekedtessé vált, közlései nélkü-

lőzték a beszéddallamot. A beteg számos klinikai, neuropszichológiai és beszédvizsgálaton esett át (pl. MAWI, MMSE, CDT, WAB, Boston megnevezési teszt, ACE-R, AKV-vizsgálat, Rorschach, Rey, Hunt-teszt). Megállapították nála a diszprozodiát és egy idő után a diszartriát; a neuropszichológiai eredményei azonban a normál sávba estek. Sem demenciát, sem anómiát nem igazoltak a betegnél; beszédében az absztrakció, a kategorizáció, az emlékezeti működések megtartottak voltak, a szövegértés, az olvasás és az írás sem mutatott eltérést a normáltól. A gondolkodása, intelligenciahányadosa és a számterjedelme is ép volt. A koponya MRI ugyan gócot jelzett (jobb hátsó frontális területen, bal oldalon pedig a trigonum fölött), ezek azonban nem adhattak magyarázatot a beszédzavarra. Diagnózisai változók voltak, a pszichés zavartól a motoros afázián át a diszartriáig és az anartriáig. A beteg szubjektíve folyamatosan romlást tapasztalt. Három év elteltével állapították meg egyértelműen a betegséget: elsődleges progresszív afáziát, annak logopenic típusát diagnosztizálták. (A jelen vizsgálatnak nem célja a klinikai diagnózis tárgyalása.)

Negyedévente, összesen három alkalommal rögzítettük adatközlőnkkel a BEA-protokollt (Gósy et al. 2012). A jelen kutatáshoz a beteg magánhangzóinak ejtését a spontán narratíváiban elemeztük, összesen 13,7 percnyi anyagon (mindhárom felvételtől véletlenszerűen választottuk ki az elemzendő részleteket a narratíva közepéről; 2,9, 5,3 és 5,5 perceseket). Az akusztikai-fonetikai elemzésekhez a hanganyagot a Praat szoftverrel (Boersma–Weenink 2010) hangszinten annotáltuk, majd két szerző egymástól függetlenül ellenőrizte az annotálások helyességét.

A kardinális magánhangzókra megfelelően az *e* (246 db), *a* (396 db), *i* (215 db) és *u* (59) előfordulásait mértük. Összesen 913 magánhangzót annotáltunk a három felvétel interjúiban; az elsőben 429-et, a másodikban 176-ot, a harmadikban 308-at. Az első formáns értékét és az időtartamokat automatikus szkripttel nyertük ki. Az egyes magánhangzók első két formánsát úgy mértük, hogy a hangfájlból 25 ms-os Hamming típusú ablakkerettel 10 ms-os tolással kinyertük a formánsmenetet, majd az esetleges kiugró értékek kezelésére 3-pontos mediánszűrést végeztünk. A magánhangzókra vonatkozó első két formánsot a magánhangzó teljes hosszában kapott 10 ms-onként mért, mediánszűrt középértékeként adtuk meg. Általánosított lineáris kevert modellben (GLMM) a függő változók a magánhangzók első és második formánsai és az időtartamok voltak, amelyekre a 'felvétel' és a 'magánhangzó-minőség' hatását teszteltük. A statisztikai elemzéseket 95%-os konfidenciaintervallumon végeztük el (SPSS 20.0 szoftverben).

### **3. Eredmények**

Az első formáns (F1) a magánhangzó képzésében a nyelv függőlegesen mozgására utal. Minél alacsonyabb az értéke, annál magasabb nyelvállással képzett az adott hang (és fordítva). Beszélőnk ejtésében a vizsgált magánhangzók F1-értékei jellegzetes eltéréseket mutatnak az ép, 60 év feletti női beszélők (szakirodalmi) adataihoz képest. Az összes mérés alapján a két alsó (*e* = 509 Hz, *a* = 491 Hz) és a két felső nyelvállású hang (*i* = 385 Hz, *u* = 362 Hz) formánsai hasonlóak. A különbség az ép ejtés adataihoz viszonyítva azonban lényegesen eltér (ugyancsak spontán beszéd alapján: Bóna 2015). Az *a*-nál és az *e*-nél mintegy 100 Hz a csökkenés az ép idős beszélők adataihoz képest (utóbbiak átlagai: *a* = 606 Hz és *e* = 621 Hz). A felső nyelvállásúak pedig mintegy 70 Hz-cel alacsonyabb értékeket mutatnak az ép beszélőkhöz képest (utóbbiak átlagai: *i* = 446 Hz

és  $u = 436$  Hz). Ez azt igazolja, hogy beszélőnk sokkal közelebbi nyelvvállásfokokban ejti ezeket a magánhangzókat egymáshoz, mint az ép beszélőkre jellemző ejtés esetén. Betegünk a nyelvmozgás függőleges irányában nem használja ki a nyelvspecifikusan rendelkezésére álló szájüregi teret (1. ábra).

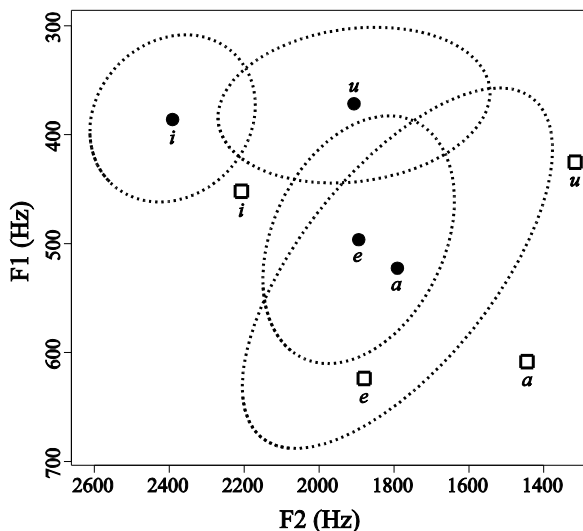
Az egyes felvételi alkalmakat tekintve azt látjuk, hogy az alsó nyelvvállásúak értékei kismértékben növekvő tendenciát mutatnak, ami artikulációs szempontból azt jelenti, hogy jobban közelítenek az ép artikulációhoz, de nem érik el az ép ejtés értékeit. A felső nyelvvállásúak első formánsai szintén valamennyire módosulnak, de ugyancsak eltolódást mutatnak az ép, idősebb, női beszélők értékeitől.

A statisztikai elemzések szerint mind a felvétel [ $F(2, 901) = 3,497$ ;  $p = 0,031$ ], mind a magánhangzó minősége [ $F(3, 901) = 83,104$ ;  $p < 0,001$ ], mind pedig az interakciójuk [ $F(6, 901) = 5,283$ ;  $p < 0,001$ ] hatása igazolható az F1 értékére. Szignifikáns különbséget adatoltunk az  $e$ -nél az első és a harmadik ( $p < 0,001$ ), és a második és a harmadik ( $p = 0,017$ ), az  $a$ -nál a második és a harmadik ( $p < 0,001$ ), valamint az  $i$ -nél a második és a harmadik ( $p = 0,02$ ) felvétel között.

A második formánsok (F2) a nyelv vízszintes mozgására utalnak. Minél alacsonyabb az érték, annál hátrább, és minél magasabb, annál előrébb képzett a magánhangzó. Az összes előfordulást tekintve beszélőnk elől képzett magánhangzói nagy különbséget mutatnak egymáshoz képest az F2 tekintetében ( $e = 1926$  Hz,  $i = 2420$  Hz átlagosan), az értékek nem különböznek jelentősen az ép beszélők adataitól (utóbbiak átlagértékei:  $e = 1881$  Hz és  $i = 2190$  Hz). Megjegyzendő, hogy az  $i$  F2-jének átlagértéke igen magas, ez arra utal, hogy ekkor a képzés a szájüreg elülső részében kifejezettebb. A hátul képzettek értékei ( $a = 1736$  Hz,  $u = 1820$  Hz) a nyelvvállás nagymértékű előre tolódását igazolják vízszintes irányban a hasonló életkorú női beszélők adataihoz viszonyítva (utóbbiak átlagértékei:  $a = 1462$  Hz és  $u = 1351$  Hz). Ez az F2-ben jelentkező eltérés azt mutatja, hogy betegünk az  $a$  és az  $u$  magánhangzókat gyakorlatilag elől képzettekként ejti. A három felvétel adatai azt a tendenciát mutatják valamennyi magánhangzónál, hogy az artikulációs gesztus erőteljes a szájüreg elülső részében (1. ábra).

Az F2 értékére is mind a felvételi alkalom [ $F(2, 901) = 11,061$ ;  $p < 0,001$ ], mind a magánhangzó minősége [ $F(3, 901) = 167,106$ ;  $p < 0,001$ ], mind pedig az interakciójuk [ $F(6, 901) = 5,103$ ;  $p < 0,001$ ] matematikailag igazolható hatással volt. Szignifikáns különbség adódott az  $a$ -nál az összes alkalom tekintetében ( $p < 0,001$ ), az  $i$ -nél az első és a második ( $p = 0,003$ ), az  $u$ -nál az első és a harmadik ( $p = 0,003$ ), valamint a második és a harmadik ( $p = 0,006$ ) felvétel között.

Megállapítható, hogy a vizsgált magánhangzók artikulációs gesztusai a formánsértékek alapján – szemben a hasonló életkorú női beszélők ejtésével – részben a szájüreg közepe táján sűrűsödnek (a nyelv függőleges mozgása alapján), illetve egy jellegzetes előre tolódás történik (a nyelv vízszintes mozgása alapján). A beszédhang minőségétől függően változnak a gesztusok az alkalmak függvényében.



**1. ábra: A vizsgált magánhangzók formánsainak sűrűsödési ellipszisei**  
(fekete kör = afáziás adatközlő átlagértékei,  
négyzet = idős női beszélők átlagértékei: Bóna 2015)

Adatközlőnk ejtésében a vizsgált magánhangzók átlagos időtartamai jellegzetesen különböznek egymástól átlagosan ( $e = 128$  ms,  $a = 113$  ms,  $i = 98$  ms,  $u = 85$  ms). A hasonló életkorú, ép idős nők adataival összevetve ( $e = 81$  ms,  $a = 81$  ms,  $i = 67$  ms,  $u = 66$  ms) az látható, hogy betegünk mért értékei jelentősen meghaladják az ép beszédre jellemzőket. A második felvételnél az elsőhöz képest az  $a$  és az  $i$  időtartamai jelentősen, az  $e$  és az  $u$  kisebb mértékben növekedtek. A harmadik alkalommal további lassulás volt adatolható az  $e$  esetében, a többi magánhangzó időtartama kismértékű csökkenést mutatott. Az összes magánhangzót tekintve az adatok időtartam-rövidülést igazoltak az elsőől a harmadik felvételig.

A statisztikai elemzések szerint mind a felvétel [ $F(2, 901) = 6,614$ ;  $p < 0,001$ ], mind a magánhangzó minősége [ $F(3, 901) = 5,470$ ;  $p < 0,001$ ], mind az interakciójuk [ $F(6, 901) = 10,472$ ;  $p = 0,001$ ] szignifikáns hatással volt az időtartamokra. Matematikailag igazolható volt a különbség az  $e$ -nél az első és a harmadik ( $p < 0,01$ ), illetve a második és a harmadik ( $p < 0,01$ ), az  $a$ -nál ( $p = 0,011$ ) és az  $i$ -nél ( $p = 0,013$ ) az első és a második felvétel között.

#### 4. Következtetések

Kutatásunkban négy magánhangzó formánsait és időtartamait elemeztük a felvételi alkalmak függvényében afáziás betegünk spontán ejtésében. Már a kiinduló adatok is lényeges eltérést mutattak az azonos életkorú, női beszélők (szakirodalmi) adataihoz képest. Adatközlőnk artikulációs gesztusai a semleges magánhangzóra emlékeztetnek, nemegyszer az egyes értékek megegyeznek a svá magyar anyanyelvűeknél adatolt értékeivel (Beke–Szaszák 2009). Mind a nyelv függőleges, mind a vízszintes mozgása érintett, és jellemzően a szájüreg közepén, illetve a szájüreg elülső részében történik a ma-

gánhangzók ejtése. Ez igazolja a renyhébb artikulációt, ami a diszartria egyik jellemzője. Amerikai angol anyanyelvű diszartriás beszélő formánsainak realizációi ugyancsak arra utaltak, hogy a nyelv függőleges irányban szűkebb területen mozog a magánhangzók képzésekor, de az adatok nem igazoltak centralizált ejtést (vö. Ball et al. 2004).

Az egyes felvételi alkalmakkor különféleképpen realizálódtak adatközlőnk magánhangzói, ami elsősorban a bizonytalan ejtésükkel magyarázható. Nyilván egyéb tényezők is hatással vannak az adott magánhangzó artikulációjára, amelyeket a jelen vizsgálatban nem vettünk figyelembe (pl. a szó fonetikai sajátosságai, amelyben a magánhangzó megjelenik, a közvetlen kontextus, a pozíciók). A beszélő az elérni kívánt artikulációs konfigurációt csak nehézségek árán tudja megvalósítani (saját bevallása szerint tudatosan igyekszik figyelni a hangképzésre); erőfeszítése felvételenként és magánhangzónként hol jobban, hol kevésbé sikeres.

Az első és a második formáns együttes elemzése azt mutatja, hogy a legnagyobb eltérés a hasonló életkorú női beszélők ejtéséhez képes az *a* és az *u* magánhangzónál tapasztalható (1. ábra). Adatközlőnkél az *a* centralizáltabb, és jellemzően nála a nyelvemelkedés foka magasabb az ép ejtéshez képest. Az *u* artikulációja lényegében egy megváltozott artikulációs gesztust igazol, a magánhangzó elől képzetté vált, ugyanakkor az F2 értékeinek különbsége miatt a hangminőség mégis eltér az *i*-től. Ez a tény jól dokumentálja a beteg artikulációs erőfeszítését a hangminőségek elkülönítésére. Valamivel kisebb, de összességében jellemző az eltérés az *e* esetében is mind az alkalmak függvényében, mind az ép ejtéshez viszonyítva. Az *i* magánhangzónál kismértékű átfedést mutatnak a beteg egyes adatai az ép értékekkel, de a realizációk többsége itt is jellemzően elkülönül. Az artikuláció pontosságának a csökkenése az első és a harmadik felvétel összevetésében egyértelműen jelzi a betegség előrehaladását.

Az időtartamok értékei tükrözik az afáziás beteg beszédének lassulását a vizsgált magánhangzók tükrében. Ez utal a gesztusok koordinálási nehézségeire, illetve a beszédtervezési diszharmoniókra. A felvételek tanúsága szerint adatközlőnk magánhangzóejtése általában lassul, az időértékek növekszenek, de nem függetlenül a magánhangzó típusától. Jellemzően érinti a lassulás az *e*, illetve az *a* magánhangzókat, ami feltűnő, hiszen ezek a fonológiai rövid magánhangzók hosszabbak az ép beszédben, mint a fonetikailag is időtartambeli párt alkotók rövid magánhangzói. Valószínűsíthető, hogy az időtartam növekedése összefügg a centralizált ejtéssel.

Adataink megerősítették a beszélő szubjektív hangképzési panaszait, illetve a beszédében mások által is észlelhető devianciákat a vizsgált magánhangzók esetében. A részletes elemzés, az objektív értékek segítenek a logopédiai terápia menetének és jellemzőinek kialakításában.

## Hivatkozások

- Ball, Martin J., Code, Chris, Tree, Jeremy, Dawe, Karen and Kay, Janice. 2004. Phonetic and phonological analysis of progressive speech degeneration: A case study. *Clinical Linguistics and Phonetics* 18. 447–462.
- Bánréti Zoltán (szerk.). 1999. *Nyelvi struktúrák és az agy. Neurolingvisztikai tanulmányok.* Budapest: Corvina.
- Beke András and Szaszák György. 2009. A svávariációk automatikus felismerése magyar nyelvű spontán beszédben. *Beszédkutató* 2009. 148–170.

- Boersma, Paul and Weenink, David. 2010. Praat: doing phonetics by computer. <http://www.praat.org/>.
- Bóna Judit. 2015. Női beszéd – férfi beszéd a fonetikai vizsgálatok tükrében. Könyv. Kézirat.
- Etcheverry, Louise, Seidel, Barbara, Grande, Marion, Schulte, Stephanie, Pieperhoff, Peter, Südmeyer, Martin, Minnerop, Martina, Binkofski, Ferdinand, Huber, Walter, Grodzinsky, Yosef, Amunts, Katrin and Heim, Stefan. 2012. The time course of neurolinguistic and neuropsychological symptoms in three cases of logopenic primary progressive aphasia. *Neuropsychologia* 50. 1708–1718.
- Gliebus, Gediminas G. 2010. Primary progressive aphasia: clinical, imaging, and neuropathological findings. *Am J Alzheimers Dis Other Demen* 25, 125–127.
- Gorno-Tempini, Maria Luisa, Dronkers, Nina F., Rankin, Katherine P., Ogar, Jennifer M., Phengrasamy, La, Rosen, Howard J., Johnson, Julene K., Weiner, Michael W. and Miller, Bruce L. 2004. Cognition and anatomy in three variants of primary progressive aphasia. *Annals of Neurology* 55. 335–346.
- Gorno-Tempini, Maria Luisa, Hillis, Argye E., Weintraub, Sandra, Kertesz, Andrew, Mendez, Mario, Cappa, Stefano F., Ogar, Jennifer M., Rohrer, Jonathan, Black, Sandra E., Boeve, Brad, Manes, Facundo, Dronkers Nina, Vandenberghe, Rik, Rascovsky, Katya, – Patterson, Karalyn, Miller, Brenda L., Knopman, David S., Hodges, John R., Mesulam, M-Marcel and Grossman, M. 2011. Classification of primary progressive aphasia and its variants. *Neurology* 15. 1006–1014.
- Gósy Mária, Gyarmathy Dorottya, Horváth Viktória, Gráczy Tekla Etelka, Beke András, Neuberger Tilda és Nikléczy Péter. 2012. BEA: Beszélt nyelvi adatbázis. In Gósy Mária (szerk.) *Beszéd, adatbázis, kutatások*. Budapest: Akadémiai Kiadó. 9–24.
- Gósy Mária, Gyarmathy Dorottya és Horváth Viktória. 2013. Mondatisméltés, felolvasás és spontán beszéd progresszív afáziában. *Alkalmazott Nyelvtudomány XIII/1–2*. 91–121.
- Leyton, Cristian E., Hodges, John R. 2014. Differential diagnosis of primary progressive aphasia variants using the international criteria. *Aphasiology* 28, 909–921.
- Mesulam, M.-Marsel. 1982. Slowly progressive aphasia without generalized dementia. *Annals of Neurology* 11. 592–598.
- Mesulam, M.-Marsel. 2001. Primary progressive aphasia. *Annals of Neurology* 49. 425–432.
- Mesulam, M.-Marsel. 2007. Primary progressive aphasia – A 25-year retrospective. *Alzheimer Disease and Associated Disorders* 21. 8–11.
- Rogalski, Emily, Cobia, Derin, Harrison, Tessa M., Wieneke, Christina, Thompson, Cynthia K., Weintraub, Sandra and Mesulam, M.-Marsel. 2011. Anatomy of language impairments in primary progressive aphasia. *The Journal of Neuroscience* 31(9). 3344–3350.
- Shim, Hyungsub, Hurley, Robert S., Rogalski, Emily and Mesulam M.-Marsel. 2012. Anatomic, clinical, and neuropsychological correlates of spelling errors in primary progressive aphasia. *Neuropsychologia* 50(8). 1929–1935.
- Szirmai Imre. 2002. A kognitív zavarok neurológiai alapjai. In Tariska Péter (szerk.) *Kortünet vagy kórtünet? Mentális zavarok az időskorban*. Budapest: Medicina Könyvkiadó. 87–114.