

EÖTVÖS LORÁND TUDOMÁNYEGYETEM  
PEDAGÓGIAI ÉS PSZICHOLÓGIAI KAR  
PSZICHOLÓGIAI DOKTORI ISKOLA  
KOGNITÍV PSZICHOLÓGIAI PROGRAM

Garami Linda

A beszédfejlődés pszichofiziológiai korrelátumai:  
Prozódiai feldolgozás csecsemőkorban

Doktori értekezés tézisei

Témavezető: Prof. Csépe Valéria, DSc, CMHAS

A bizottság tagjai:

Elnök: Prof. Czigler István, DSc

Opponensek: Prof. Gósy Mária, DSc

Dr. Horváth János, PhD

Titkár: Dr. Egyed Kata, PhD

Tagok: Dr. Király Ildikó, PhD

Prof. Hunyadi László, DSc

Prof. Csibra Gergely, PhD

2015

# 1. BEVEZETŐ

Disszertációmban a csecsemők prozódiai feldolgozó képességét vizsgáltam a nyelvészajátítás szenzitív periódusában. Hat és tíz hónapos korú csecsemők prozódiai feldolgozásának elektrofiziológiai korrelátumait 3 különböző aspektusból értelmeztem. Első lépésben a csecsemők és a felnőttek eredményeit vetettem össze annak érdekében, hogy feltárjam a korai és az érett nyelvi feldolgozás közötti különbségeket. Másodsorban az elektrofiziológiai és viselkedéses eredmények összevetésével a két módszer közös interpretációját kíséreltem meg. Harmadrészt pedig a magyar eredményeket, mint fix hangsúlyozású nyelv eredményeit integrálom a szakirodalomban fellelhető lexikai hangsúlyozású nyelvekével. Ezzel az a célom, hogy részletesebb képet alkossak a fix és kontrasztív hangsúlyozású nyelvek esetében a prozódiai feldolgozás jellegéről.

A korai beszédfejlődés egyik legfontosabb kérdése, hogy a csecsemők hogyan szegmentálják a folyamatos beszédet határkijelölő támpontok hiányában. (Gósy, 1995). A beszédészajátítás statisztikai alapú tanulási megközelítései szerint a csecsemők nyelvspecifikus heurisztikákat alkalmaznak. Ezeket olyan fonológiai és fonotaktikai szabályszerűségekre alapozzák, amelyek a hangok szekvenciáiban jelennek meg (Seidl & Cristià, 2008; White, Peperkamp, Kirk, & Morgan, 2008), vagyis a csecsemők érzékenyek a közöttük lévő átmenet-valószínűségekre (Gervain & Mehler, 2010; Saffran, Werker, & Werner, 2006; Thiessen, Hill, & Saffran, 2005; Thiessen & Saffran, 2003). Maga a jelenség, mely szerint a csecsemők érzékenyek a statisztikai együttjárásokra, területáltalános: vizuális formák esetében is kimutatható a statisztikai eloszláson alapuló tanulás (Feldman, Griffiths, Goldwater, & Morgan, 2013). A nyelvi információk esetében a perceptuálisan elérhető tulajdonságok olyan mintázatokba rendeződnek, melyek a nyelv morfoszintaktikai struktúrájával szoros együttjárást mutatnak. Ezeknek a kontingenciáknak a felismerését és új helyzetekben való alkalmazását nevezik „csizmahúzó” eljárásnak (Gervain & Mehler, 2010; Gleitman & Wanner, 1982).

Mehler és munkatársai (2004) szerint a ritmus az egyik ilyen jellemző „csizmahúzó”, amely alkalmas a morfoszintaktikai struktúra bejósolására, míg az aktuális kutatási eredmények alapján a szóhangsúly is alkalmas ugyanerre a

szavak határainak kijelölése esetében (Gervain & Mehler, 2010). A következőkben ismertetett kísérletek a szó szintű hangsúly feldolgozását vizsgálják különböző szempontokból.

A hangsúlyt különböző akusztikus tulajdonságok együttese jellemzi, mely tulajdonságok közül a három legfontosabb az F0, a hossz és az intenzitás (Varga, 2002). A csecsemők születésüktől fogva érzékenyek ezekre az akusztikai jellemzőkre (Werker & Tees, 1984), néhány hónap tapasztalat pedig elegendő is számukra ahhoz, hogy elkezdjenek az anyanyelvükre jellemző mintázatokat azonosítani, amelyeket a szószintű szegmentálásban sikerrel hasznosítanak (Jusczyk, Houston, & Newsome, 1999). A feldolgozás jellegében jelentős változás történik: szálens akusztikus ingerfeldolgozásról (alulról felfelé irányuló folyamatok) magasabb szintű, mintázat alapú feldolgozásra áll át a rendszer (felülről lefelé irányuló folyamatok) a nyelvi ismerősség alapján kialakított elvárások mentén.

Az eseményhez kötött agyi potenciálok (EKP) módszerét alkalmazó vizsgálatok eredményei alátámasztják a szóhangsúlyra vonatkozó érzékenység korai jelenlétét függetlenül attól, hogy milyen nyelvet tanul a csecsemő (Friederici, Friedrich, & Christophe, 2007). A fejfördítési preferenciát mérő viselkedési kísérletek eredményei ezzel szemben anyanyelvtől függő eltérést mutattak ki a csecsemők teljesítményében. Kilenc hónapos spanyol anyanyelvű csecsemők képesek a különböző kétszótagú szavak hangsúlymintázatának megkülönböztetésére, míg a francia csecsemők csak akkor sikeresek, ha ugyanannak az (ál)szónak a hangsúlyvariánsait mutatják be nekik (Skoruppa et al., 2009). Hat hónapos csecsemők csak szegmentális változatlan mellett mutattak preferenciát mindkét nyelv esetén (Skoruppa et al., 2013). A két vizsgálat együttes eredménye, hogy míg a spanyol csecsemők hangsúlyfeldolgozása 6 és 9 hónapos kor között jelentősen fejlődik, addig a francia csecsemők teljesítményében nem figyelhető meg változás. Az eltérést a hangsúlymintázat nyelvek közötti funkcionális különbségével magyarázták. A spanyol nyelv ugyanis kontrasztív hangsúlyozású, azaz a hangsúlymintázat itt jelentés-megkülönböztető szereppel bír. Ezzel szemben a francia fix hangsúlyozású nyelv, amelyben a hangsúlyos szótag mindig ugyanarra a pozícióra esik minden szó esetében.

A fix hangsúlyozású nyelvek esetében tehát a szó szintű hangsúlymintázat nem heurisztikus, hanem tökéletes támpontot ad a szó szintű egységek kiemeléséhez. Ugyanakkor felmerül az a provokatív kérdés is, hogy ha a hangsúlymintázat tökéletesen kiszámítható, akkor mit ad hozzá a feldolgozás menetéhez felnőttek esetében (Cutler, Dahan, & van Donselaar, 1997)?

A kérdéssel kapcsolatban néhány tanulmány „hangsúlysüketséget” állapított meg fix hangsúlyozású nyelvet beszélők esetében. Francia felnőttek számára nehézséget okozott a kontrasztív hangsúlyok észlelése, szemben a spanyol beszélőkkel (Dupoux, Peperkamp, & Sebastián-Gallés, 2001). További fix hangsúlymintázatú nyelvet beszélőkre kiterjesztve a kérdést, a szerzők azt találták, hogy magyar, finn és lengyel beszélők teljesítménye is elmarad a szekvencia-tanulási feladatokban hangsúlymintázatok esetében, míg fonémákat használva egyformán teljesítenek a spanyol beszélőkkel (Dupoux, Sebastián-Gallés, Navarrete, & Peperkamp, 2008). Ezeknek az eredményeknek a tükrében érdekes azonban, hogy nem csak gyerekeknél, de felnőtteknél is kimutattak nyelv specifikus neurális reprezentációkat hangsúlymintázatok esetében. Ylinen et al. (2009), Honbolygó & Csépe (2013) és Domahs et al. (2012) nyelvspecifikus megkülönböztetési képességeket mértek mindhárom fenti fix hangsúlyozású nyelvet beszélő felnőttek körében. A nyelvelsajátításra vonatkozó kutatásokban általános trend a mérési módszerek bővülése, amely segíthet feloldani a kezdeti ellentmondásokat.

## 2. A VIZSGÁLATOK CÉLJAI ÉS EREDMÉNYEI

Jelen kísérletek célja a korai hangsúlyfeldolgozás vizsgálata. Összehasonlítom a csecsemők és felnőttek hangsúly feldolgozását kísérő kortikális működés korrelátumaként jelentkező eltérési válasz EKP komponenseket, majd ezen eredményeket viselkedéses kísérletünk eredményeivel is összevetem.

Az alábbi kísérletsorozat 1.) különböző korcsoportokat (szenzitív periódusban lévő csecsemők vs. érett beszélők) 2.) azonos ingeranyaggal; 3.) és különböző módszerekkel vizsgál meg (eseményhez kötött agyi potenciálok (EKP) módszere és fejfordítás preferencia (HPP) paradigma).

### 2.1. EKP KÍSÉRLET CSECSEMŐKKEL: ÁLSZAVAK

A kísérlet célja a csecsemők szó szintű hangsúlyfeldolgozásának vizsgálata annak megállapítására, hogy

- a magyar csecsemők érzékenyek-e a szó szintű hangsúlyváltozásra, és ha igen, akkor mikor jelenik ez meg,
- az érzékenység mely feldolgozási szinten jelentkezik: azaz hogy elkülönítsük az alulról felfelé és a felülről lefelé irányuló folyamatokat
- meghatározzuk a csecsemők és a felnőttek feldolgozása közötti finom különbségeket.

Passzív kakukktójas paradigmánkban azt találtuk, hogy az illegális hangsúlymintázatú álszó két egymást követő eltérési választ vált ki a csecsemők körében. Ezzel szemben abban az esetben, ha a legális mintázattal sértjük az illegális hangsúlymintázatú sztenderd ingert, nem jelenik meg eltérési komponens. Ezen eredményeink megegyeznek a korábbi irodalomban megjelenő, magas bejósolhatóságú fix nyelvek esetében kapott eredményekkel (Honbolygó & Csépe, 2013; Ylinen et al., 2009).

Az adatok alapján továbbá azt találtuk, hogy a csecsemők eltérően dolgozzák fel a különböző hangsúlymintázatokat sztenderd ingerként bemutatva. Tehát a feldolgozást alapvetően a hangsúlymintázat legalitása befolyásolja az inger paradigmában betöltött szerepe (gyakori/ritka) helyett. Mindezek alapján kijelenthetjük, hogy a csecsemők hangsúlyfeldolgozása már e korai szakaszban

mintázat alapú. Ez a feldolgozás azonban még túlságosan merev ahhoz, hogy képesek legyenek az elvárásaikat minden esetben az adott helyzethez igazítani.

A kísérlet eredményei alapján az alábbi tézis fogalmazható meg:

*Tézis 1. A magyar anyanyelvű csecsemők érzékenyek a szóhangsúly mintázatára: álszavak esetén az anyanyelvük szabályaival ellentétes hangsúlymintázatot képesek elkülöníteni.*

## 2.2. HPP KÍSÉRLET CSECSEMŐKKEL: ÁLSZAVAK

A kísérlet célja az volt, hogy megállapítsuk, hogy a nyelvspecifikus neurális kódolás megjelenik-e, és ha igen, akkor mikor, a csecsemők viselkedéses preferenciáiban.

Hat és tíz hónapos csecsemőkkel végeztünk fejfordítás preferencia vizsgálatot. A kísérletben ugyanazokat az ingereket alkalmaztuk, amelyek esetében nyelvspecifikus diszkriminációs képességet mutatott ki a korábbi elektrofiziológiai vizsgálatunk életkori főhatás nélkül.

Adataink alapján azt találtuk, hogy a 6 hónapos csecsemők körében nem jelenik meg preferencia sem a legális, sem az illegális hangsúlyozású ingerre vonatkozóan. Ezzel szemben a 10 hónaposok újdonság preferenciát mutattak, azaz az átlagos nézési idő az ő esetükben az illegálisan hangsúlyozott inger felé hosszabb volt. A vizsgálat segítségével első alkalommal sikerült fix hangsúlyozású nyelvet tanuló csecsemők körében viselkedéses preferenciát kimutatni a meglévő nyelvi tapasztalataikra alapozva.

A kísérlet eredményei alapján az alábbi tézis fogalmazható meg:

*Tézis 2. Tíz hónapos magyar csecsemők esetében kimutatható viselkedéses preferencia, mely arra utal, hogy elvárásokkal rendelkeznek a hangsúlymintázatra vonatkozóan. Ez 6 hónapos korban még nem mérhető.*

Az elektrofiziológiai és viselkedéses eredmények közötti különbségek fontos elméleti és módszertani megfontolásokra engednek következtetni. Míg a

viselkedéses eredmények különböztek a 6 és 10 hónapos csecsemők között, addig az elektrofiziológiai válaszokban nem találtunk életkori főhatást. Ez rávilágít mindkét módszer előnyére. A fejfordítási preferencia paradigmák képesek kimutatni a meglévő neurális reprezentációk viselkedést befolyásoló felhasználásának képességét, azonban a részletes funkcionális neurális szerveződésekre nézve, melyeken a mért viselkedéses válaszok is alapulhatnak, sokkal kevésbé érzékenyek.

### 2.3. EKP KÍSÉRLET CSECSEMŐKKEL: SZAVAK

A kísérlet fő célja az volt, hogy megállapítsa, hogy a különböző szegmentációs stratégiák hogyan hatnak egymásra csecsemőkorban fix hangsúlyozású nyelvek esetén.

- Vizsgálatunkban a felülről lefelé irányuló folyamatok jelenlétét vizsgáltuk lexikális információk jelenlétében.

Ingerként egy gyakori magyar szót alkalmaztunk passzív kakukktojás elrendezésben különböző hangsúlymintázattal magyar anyanyelvű csecsemők körében. Azt találtuk, hogy a csecsemőknél a legális hangsúlymintázatú deviáns két egymást követő eltérési választ vált ki. Az illegális hangsúlymintázat esetében viszont csupán egy komponenst találtunk a második szótagot követően (vö. Ragó, Honbolygó, Róna, Beke, & Csépe, 2013). Mindez egybevág azzal a nézettel, miszerint a hangsúlymintázat teljes egészében feldolgozásra kerül abban az esetben is, amikor maga a szóforma ismerős. A nyelvelsajátítás szenzitív periódusában a hangsúly információ nagy részletességgel dolgozódik fel mind szavak, mind álszavak esetében.

A korábbi, álszót tartalmazó vizsgálatunk eredményeivel összevetve elmondható, hogy általában véve nagyobb amplitúdójú eltérési komponenseket mértünk szavak, mint álszavak esetében, továbbá a legális deviáns feltételben az eltérés csak a szavak esetében volt szignifikáns. Mivel az eltérési válaszok az indirekt korrelátumai a megkülönböztetési folyamatnak (Näätänen, Paavilainen, Rinne, & Alho, 2007), elmondhatjuk, hogy a lexikai jegyek serkentő hatással bírtak a szupraszegmentális feldolgozásra vonatkozóan.

További fontos eredmény, hogy az álszavakkal végzett vizsgálat eredményeivel ellentétben szavak esetében a legális és az illegális hangsúlymintázat eltérő válaszokat vált ki a deviáns szerepben is. Feltehetően a deviáns ingerek eltérő feldolgozására vezethető vissza a mindkét feltételben megjelenő eltérési válasz, mely adaptívabb alkalmazkodást sejtet. Szavak esetében tehát az illegális hangsúlymintázatú inger képes volt stabil rövidtávú emléknymot létrehozni, amely álszavak esetében nem volt kimutatható.

*Tézis 3. Eredményeink arra utalnak, hogy csecsemőknél a többféle támpontot nyújtó ingerek facilitálják egymás feldolgozását ahelyett, hogy szelektív elnyomás valósulna meg. Mindez a nyelvi fejlődés interakciós jellegét támasztja alá a szekvenciális elsajátítás helyett: a prozódiai, szegmentális és lexikális fejlődés egymással párhuzamosan zajlik, facilitálva azok egyre rugalmasabb alkalmazását.*

#### 2.4. EKP KÍSÉRLET FELNŐTTEKKEL: SZAVAK

Ebben a kísérletben azt vizsgáltuk, hogy amikor lexikai információ is rendelkezésre áll,

- hogyan változik a rendszer érzékenysége a szó szintű hangsúlymintázatra,
- hogyan lépnek interakcióba a különböző nyelvi szinteken zajló feldolgozási folyamatok.
- A fenti folyamatok miben különböznek a csecsemők és a felnőttek esetében.

Kísérletünkben a korábban csecsemőknek is bemutatott gyakori kétszótagú magyar szót alkalmaztuk felnőttek körében legális és illegális hangsúlymintázattal, passzív kakukktőzés elrendezésben. A fix hangsúlyozású nyelvet beszélő felnőtteknél az illegális hangsúlyozású szavak eltérési választ váltottak ki a második szótagot követően deviánsként, csak úgy, mint álszavak esetében (Honbolygó & Csépe, 2013). Ez kísérheti a hangsúlytöbblet megjelenésének detekcióját vagy az egész mintázatra vonatkozó sértést.

A korábbi, álszavakkal végzett vizsgálatokkal ellentétben (Honbolygó & Csépe, 2013; Ylinen et al., 2009) a szavak esetében az első szótagon jelentkező hangsúlyhiány feldolgozását kísérő eltérési negativitás komponens itt nem



jelentkezett. Az elérhető lexikai információk jelenlétében tehát a prozódiai feldolgozás jellege megváltozott.

Ugyanez mondható el a másik feltételről, amelyben legális hangsúlymintázattal sértettük a sztenderd szerepben lévő illegális hangsúlymintázatú szót. Itt két eltérési negativitás jelent meg, melyek egyike sem volt kimutatható álszavak esetében. Ebben a feltételben a lexikai információ egyértelműen facilitálta a prozódiai feldolgozást.

*Tézis 4. Ezen eredmények arra utalnak, hogy a szegmentációs illetve lexikai információk mintegy filterként funkcionálnak a felnőttek esetében. Szegmentális ismerősség esetén azoknak a szupraszegmentális mintázatoknak a diszkriminációja, amelyek egybe esnek a lexikálisan gazdag reprezentációkkal, facilitálódik.*

A legerősebb alátámasztása annak, hogy ez a feldolgozás mintázat alapú, és nem pusztán szálens akusztikus ingerek feldolgozásán nyugszik az az, hogy a legális hangsúlymintázatú szavak a paradigmában elfoglalt szerepüktől (sztenderd, deviáns) függetlenül azonos EKP mintázatot váltanak ki. Ezzel szemben az illegális hangsúlymintázatú szó feldolgozása függ a paradigmában elfoglalt szerepétől. Ez megfelel az álszavak esetében talált eredményeknek, így adataink megerősítik a szó szintű hangsúlymintázat hosszútávú, prelexikális nyelvspecifikus reprezentáción alapuló feldolgozását.

Összegezve tehát bár a szó szintű hangsúlymintázat a magyar nyelvben tökéletesen kiszámítható, mégis figyelem-előttés feldolgozásra kerül a nyelvi inputok során felnőttek esetében is.

Összehasonlítva a felnőttek és a csecsemők eredményeit azt találjuk, hogy felnőttek esetében a lexikalitás szelektíven befolyásolja a hangsúlyfeldolgozást. A csecsemők esetében ezzel szemben a lexikális információ minden esetben fokozza a prozódiai szegmentáció alapjául szolgáló hangsúlymintázat diszkriminációját.

### 3. ÖSSZEFOGLALÁS

A bemutatott kísérletek eredményei alapján az egyik legfontosabb következtetés az, hogy a fix hangsúlyozású nyelvet beszélők is érzékenyek a szó szintű hangsúlymintázatokra mind csecsemő, mind felnőtt korban. Eredményeink legjobban a NLNC modellel írhatóak le (Native Language Neural Commitment: Kuhl, 2004), tekintettel arra, hogy a hangsúlymintázat kódolásának neurális eltéréseit mutattuk ki kísérleteinkben. Ezzel szemben a viselkedéses eredményeket jelentősen befolyásolja, hogy a kísérleti személy fix vagy kontrasztív hangsúlyozású nyelvet beszél-e. Ez a különbség a szegmentális és hangsúlyinformációk integrációjára vezethető vissza. Azaz, a fix hangsúlyozású nyelvet beszélő magyar kísérleti személyek esetében, ahol csak egyetlen legális hangsúlymintázat létezik, a szegmentális információk az elsődlegesek, és a hangsúlymintázat csak akkor kerül teljes egészében feldolgozásra, amikor az ismerős. A nyelvelsajátítás szenzitív periódusában azonban nem ez a helyzet. Feltételezhetően a lexikális információ általános facilitáló hatása addig tart, amíg a reprezentációk teljesen meg nem szilárdulnak. Ezt követően pedig a lexikalitás egyfajta filterként biztosítja a rendszer számára a szelektív hangsúlyfeldolgozást a gyorsabb nyelvi megértés érdekében.

## 4. KITEKINTÉS

A nyelvi feldolgozás komplexitása a különböző vizsgálati technikák együttes alkalmazását igényli az egyes feldolgozási lépések elkülönítése és pontosabb megértése érdekében.

A további vizsgálatokban érdemes lenne szisztematikusan variálni az egyes nyelvi jelzőingereket egyéb nyelvi információk jelenlétében, valamint különböző nyelvet beszélők esetében. Ezen eredmények mellett a fonetika és a nyelvészet is segítségére lehet a pszichológiai nyelvelsajátítási modellek kidolgozásának.

További vizsgálati irány a korai csecsemőkori beszédfejlődés érésközpontú feltárása lehetne. Milyen mértékben járul hozzá az idegrendszeri érés és milyen mértékben a tapasztalat a nyelvelsajátításhoz? Az erre a kérdésre irányuló vizsgálatok lehetővé teszik a koraszülött és időre született csecsemők kognitív és nyelvfejlődési modelljeinek pontosítását.

## 5. IRODALOMJEGYZÉK

- Cutler, A., Dahan, D., & van Donselaar, W. (1997). Prosody in the comprehension of spoken language: a literature review. *Language and Speech, 40*(2), 141–201. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9509577>
- Domahs, U., Knaus, J., Orzechowska, P., & Wiese, R. (2012). Stress “deafness” in a Language with Fixed Word Stress: An ERP Study on Polish. *Frontiers in Psychology, 3*(November), 439. doi:10.3389/fpsyg.2012.00439
- Dupoux, E., Peperkamp, S., & Sebastián-Gallés, N. (2001). A robust method to study stress “deafness.” *The Journal of the Acoustical Society of America, 110*(3), 1606. doi:10.1121/1.1380437
- Dupoux, E., Sebastián-Gallés, N., Navarrete, E., & Peperkamp, S. (2008). Persistent stress “deafness”: the case of French learners of Spanish. *Cognition, 106*(2), 682–706. doi:10.1016/j.cognition.2007.04.001
- Feldman, N. H., Griffiths, T. L., Goldwater, S., & Morgan, J. L. (2013). A role for the developing lexicon in phonetic category acquisition. *Psychological Review, 120*(4), 751–78. doi:10.1037/a0034245
- Friederici, A. D., Friedrich, M., & Christophe, A. (2007). Brain responses in 4-month-old infants are already language specific. *Current Biology, 17*, 1208–1211. doi:10.1016/j.cub.2007.06.011
- Gervain, J., & Mehler, J. (2010). Speech perception and language acquisition in the first year of life. *Annual Review of Psychology, 61*, 191–218. doi:10.1146/annurev.psych.093008.100408
- Gleitman, L. R., & Wanner, E. (1982). Language acquisition: The state of the art. In *Language acquisition: The state of the art*. (pp. 3–48). Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Gósy, M. (1995). A nyelvi szegmentálás percepció és akusztikai vonatkozásai. *Magyar Nyelv, 91*(1), 1995.
- Honbolygó, F., & Csépe, V. (2013). Saliency or template? ERP evidence for long-term representation of word stress. *International Journal of Psychophysiology : Official Journal of the International Organization of Psychophysiology, 87*(2), 165–72. doi:10.1016/j.ijpsycho.2012.12.005
- Jusczyk, P. W., Houston, D. M., & Newsome, M. (1999). The beginnings of word segmentation in english-learning infants. *Cognitive Psychology, 39*(3-4), 159–207. doi:10.1006/cogp.1999.0716
- Kuhl, P. (2004). Early language acquisition: cracking the speech code. *Nature Reviews. Neuroscience, 5*(11), 831–43. doi:10.1038/nrn1533
- Näätänen, R., Paavilainen, P., Rinne, T., & Alho, K. (2007). The mismatch negativity (MMN) in basic research of central auditory processing: a review. *Clinical Neurophysiology : Official Journal of the International Federation of Clinical Neurophysiology, 118*(12), 2544–90. doi:10.1016/j.clinph.2007.04.026
- Ragó, A., Honbolygó, F., Róna, Z., Beke, A., & Csépe, V. (2013). Effect of maturation on suprasegmental speech processing in full- and preterm infants : a mismatch negativity study. *Research in Developmental Disabilities, 35*(1), 192–202. doi:10.1016/j.ridd.2013.10.006

- Saffran, J. R., Werker, J. F., & Werner, L. A. (2006). The infant's auditory world: Hearing, speech, and the beginnings of language. In W. Damon, R. N. (series eds. . Lerner, R. Siegler, & D. (vol eds. . Kuhn (Eds.), *Handbook of child psychology* (Vol. 2, pp. 2058–2108). Hoboken, NJ: John Wiley.
- Seidl, A., & Cristià, A. (2008). Developmental changes in the weighting of prosodic cues. *Developmental Science*, *11*(4), 596–606. doi:10.1111/j.1467-7687.2008.00704.x
- Skoruppa, K., Pons, F., Bosch, L., Christophe, A., Cabrol, D., & Peperkamp, S. (2013). The Development of Word Stress Processing in French and Spanish Infants. *Language Learning and Development*, *9*(1), 88–104. Retrieved from <http://cat.inist.fr/?aModele=afficheN&cpsidt=27318122>
- Skoruppa, K., Pons, F., Christophe, A., Bosch, L., Dupoux, E., Sebastián-Gallés, N., ... Peperkamp, S. (2009). Language-specific stress perception by 9-month-old French and Spanish infants. *Developmental Science*, *12*(6), 914–919. doi:10.1111/j.1467-7687.2009.00835.x
- Thiessen, E. D., Hill, E. a., & Saffran, J. R. (2005). Infant-Directed Speech Facilitates Word Segmentation. *Infancy*, *7*(1), 53–71. doi:10.1207/s15327078in0701\_5
- Thiessen, E. D., & Saffran, J. R. (2003). When cues collide: Use of stress and statistical cues to word boundaries by 7- to 9-month-old infants. *Developmental Psychology*, *39*(4), 706–716. doi:10.1037/0012-1649.39.4.706
- Varga, L. (2002). *Intonation and stress: evidence from Hungarian*. Palgrave Macmillan. doi:10.1016/j.ijpsycho.2012.12.005
- Werker, J. F., & Tees, R. C. (1984). Cross-Language Speech Perception: Evidence for Perceptual Reorganization During the First Year of Life. *Infant Behavior and Development*, *7*, 49–63.
- White, K. S., Peperkamp, S., Kirk, C., & Morgan, J. L. (2008). Rapid acquisition of phonological alternations by infants. *Cognition*, *107*(1), 238–265. doi:10.1016/j.cognition.2007.11.012
- Ylinen, S., Strelnikov, K., Huotilainen, M., & Näätänen, R. (2009). Effects of prosodic familiarity on the automatic processing of words in the human brain. *International Journal of Psychophysiology*, *73*(3), 362–8. doi:10.1016/j.ijpsycho.2009.05.013