

Debreceni Egyetem  
Bölcsészettudományi Kar  
Magyar Nyelvtudományi Tanszék

**A beszédhang-differenciálás vizsgálata a különböző  
életkorokban**  
(BA–záródolgozat)

Témavezető:  
Dr. Reszegi Katalin  
egyetemi adjunktus

Készítette:  
Kévés Henriett  
III. Magyar

Debrecen  
2013

## Tartalom

1. Bevezetés .....	2
2. A hallás .....	3
2. 1. A hanghullám fizikai tulajdonságai .....	3
2. 2. Hallási feldolgozás.....	4
3. Beszédpercepció és beszédhang-differenciálás különböző életkorokban .....	8
3. 1. Magzati korszak .....	9
3. 2. Az újszülöttek beszédpercepciója és beszédhang-differenciálása .....	9
3. 3. A felnőttek beszédhang-differenciálása.....	13
3. 4. Időskori beszédhang-differenciálódás .....	14
4. Az idegennyelv-elsajátítás és a beszédhang-differenciálás kapcsolata .....	15
5. A hibás beszédhang-differenciálás következményei .....	17
6. A beszédpercepció alapegysége .....	19
Irodalomjegyzék .....	22

## 1. Bevezetés

Az anyanyelv-elsajátítás folyamata máig az egyik legvitatottabb téma a pszicholingvisták körében. Hasonlóan sok kérdés merül fel a beszédprodukción, illetve a beszédészlelési és megértési folyamatok kapcsán. A beszédmegértési folyamat komplexitásából adódóan számos kérdés vár megválaszolásra, mint például: milyen kapcsolat áll fenn a nyelv és más kognitív képességek között, milyen mechanizmusok révén történik meg a beérkező nyelvi inger feldolgozása, továbbá egységes, avagy elkülönült rendszerek által jön létre a beszédprodukción és a beszédmegértés.

A beszédprodukción és beszédmegértés viszonya nagy jelentőséggel bír. Általános vélekedés, hogy a beszédfeldolgozás fejlettsége minden egyes életkorban magasabb, mint a beszédprodukcióné, tehát kevesebbet mondunk ki, mint amennyit megértünk (GÓSY 2005: 256–7).

Dolgozatomban a beszédfeldolgozási folyamat első fázisára, a percepciónra koncentrálok. Az észlelési folyamatok közül talán az egyik legfontosabb a beszédhang-differenciálás. Ahogyan azt a cím is tükrözi, a beszédhangok megkülönböztetésének változásait szeretném bemutatni, különböző életkori szakaszokhoz kötve. Ahhoz ugyanis, hogy a nyelvelsajátítással és beszédészleléssel kapcsolatos kérdéseinkre átfogó választ kaphassunk, elengedhetetlen, hogy a folyamatosan bekövetkező változásokat az egyes életkorokra vonatkozólag külön-külön vizsgáljuk (GOPNIK–MELTZOFF–KUHLE 2006: 119).

Mivel a hallásnak kulcsfontosságú szerepe van a beszédhangok megkülönböztetésében (ld: HORVÁTH–GYARMATHY 2010), ezért elsőként a hallással kapcsolatos fogalmakról, illetve magáról a hallás folyamatáról írok. Ezek után korszakonként vizsgálom a beszédhangok percepciónjának jellemzőit, kezdve a magzati korszaktól, mivel a legújabb kutatások alapján már ebben az időszakban olyan folyamatok játszódnak le, amelyek a születés után nagy jelentőséggel fognak bírni a nyelvelsajátítás, illetve az egyes hangok diszkriminálása szempontjából. A változásokat a pszicholingvisztikai szakirodalomban fellelhető kísérleti eredményekkel szemléltetve tekintem át, a különböző vizsgálati módszereket is bemutatva. Ezt követően kitérek arra is, hogy milyen gondok adódhatnak abból, ha valaki nem képes a beszédhangok megfelelő szintű differenciálására, és hogy milyen hatással van a beszédhangok megkülönböztetése az idegennyelv-tanulásra. Végül pedig a beszédpercepción alapegységéről alkotott különböző elméleteket szeretném – a teljesség igénye nélkül – vázolni.

## **2. A hallás**

A nyelvi ingerek feldolgozásakor – különösen az ismeretlen információk esetében – a bejövő akusztikus jelsorozatra hagyatkozunk. Az észlelési és megértési folyamat a hallási feldolgozással veszi kezdetét.

### **2. 1. A hanghullám fizikai tulajdonságai**

Beszéd közben akusztikai jelenség, hang jön létre, ami fizikailag nem más, mint rezgés. Rezgésbe hozunk egy hangforrást, aztán pedig a vele érintkező közeg részecskéi is rezgésbe jönnek, s ezt érzékeli a hallószerv (KASSAI 2005: 57).

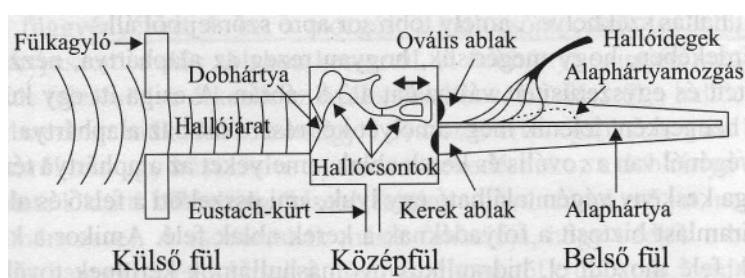
Minden akusztikai rezgés három paraméterrel írható le, amelyek a következők: időtartam, frekvencia és intenzitás. Az időtartam a rezgés megindulásától a lecsengéséig tartó időszak, melynek mértékegysége a másodperc. A beszédhangok időtartamai 20 és 300 másodperc közé tehetők (KASSAI 2005: 58). A frekvencia, a hangrezgés időegység alatti periódusainak száma, azaz az egy másodperc alatti periódusok száma, mértékegysége a Hertz (KASSAI 2005: 57). Egy egészséges fiatal 20–20000 Hz közötti frekvenciatartományban hall. A férfiak alaphangjának frekvenciatartománya 80–140 Hz közé, a nőké 160 és 260 Hz közé tehető, a gyerekek alaphangja pedig az 500 Hz-et is elérheti. Ezek az adatok természetesen nem minden esetben igazak, ugyanis a frekvenciatartományok nyelvenként is különbözhetnek, például a francia és lengyel nők magasabb hangon beszélnek, mint magyar a nyelvűek (KASSAI 2005: 64). Az intenzitás „a hangterjedés irányára merőleges egységnyi felületen időegység alatt átáramlott energiamennyiségre vonatkozik, melynek mértékegysége a  $W/cm^2$ .” A gyakorlatban azonban egy másik mértékegység bevezetésére is szükség volt: a decibel (dB), mivel hallószervünk a hangnyomásértékek nagyon nagy skáláját képes feldolgozni, így a decibel skálával a hangok hangerejének a nagyságrendjét jellemzik (vö. HONBOLYGÓ 2007: 242).

## 2. 2. Hallási feldolgozás

Az észlelés a hallási folyamattal veszi kezdetét. A fülünkbe érkező hanghullám tehát a fentebb említett három paraméterrel rendelkezik, amelyek itt kerülnek feldolgozásra. Először hallószervünk módosítja a beérkező akusztikai ingert, majd az információt továbbítja agyunk felé (KASSAI 2005: 81).

A hallószervnek anatómiaiailag két fő részét különböztetjük meg: az egyik a perifériás rész, amely nem más, mint maga a fül. A másik pedig a centrális rész, amely a hallóideggel veszi kezdetét (GÓSY 2004: 43).

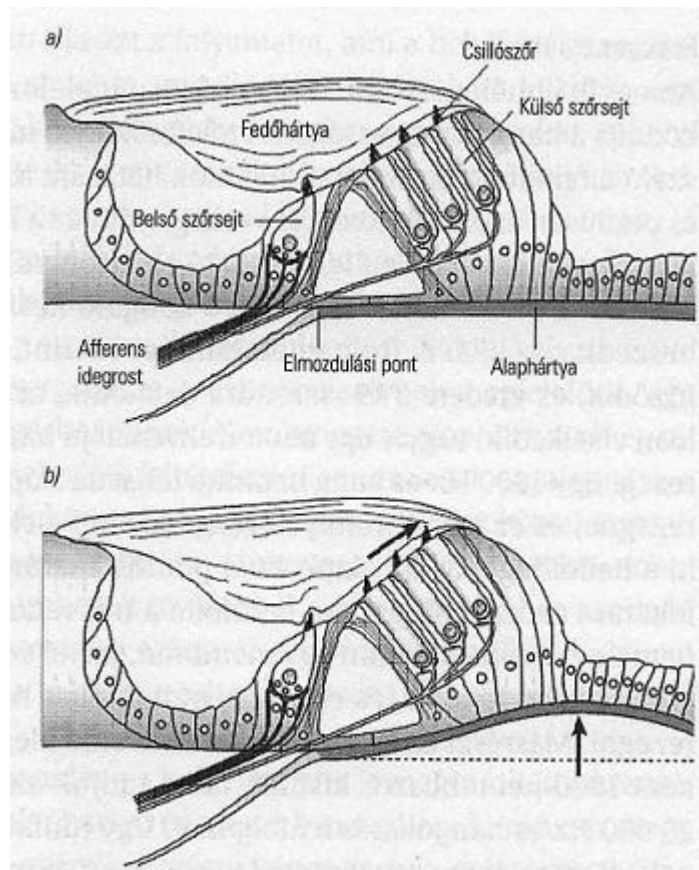
Maga a hallószerv három részre osztható, külső, középső és belső fülre. A külső fül a fülkagylóval kezdődik, a hallójáratokban folytatódik, s végül a dobhártyával záródik. A dobhártya választja el a külső fület a középső fültől, mindemellett kiemelkedő jelentősége van a hangvezetés szempontjából, hiszen a dobhártya a levegőmolekulák rezgéseit mechanikai rezgésekké transzformálja, majd ezeket továbbítja a hallócsontocskákra (GÓSY 2004: 44). A középfülben találhatóak a hallócsontocskák: a kalapács, az üllő és a kengyel. Ezek egymással szoros összeköttetésben állnak. A hallószervet alkotó harmadik rész, a belső fül két bejáratallal rendelkezik: a felső az ovális ablak, az alsó pedig a kerek ablak. A fülnek ez a része kettős feladatot lát el, itt található az egyensúlyozásért és magáért a hallásért felelős szerv (GÓSY 2004: 44). A félkörös ívjáratok az egyensúlyozásért felelősek, a hallásért pedig a csiga felel.



A fül sematikus reprezentációja, amely a teljes hallási mechanizmust illusztrálja.

(forrás: OLASZY–NÉMETH 2010: 30)

A hallási feldolgozás lényege, hogy a fül a hozzá beérkező rezgéseket összetevőire bontja, a hangszínképet idegimpulzusokká alakítja. A folyamat kezdetén a fülkagylóhoz levegőrezgés kerül, ami onnan a hallójáratba jut, a külső hallójárat pedig módosítja saját hullámjának megfelelően az oda kerülő hanghullámot. Ez továbbítódik a dobhártyára, és megrezegteti azt, majd két-négyszeresére erősíti fel a beérkezett hanghullámot, amely mechanikai rezgéssé alakul át, ezt követően pedig áttevődik a hallócsontocskákra. A hang nyomása – a hallócsontok által kifejtett emelő hatás eredményeképpen – húszszorosára nő. Ezek után a mechanikai rezgés áttevődik a csigában lévő folyadékra, a lökéshullámjai áthelyeződnek a csigában lévő alaphártyára, ahol szintén hullámmozgást vált ki. Az alaphártyán elhelyezkedő Corti-szerv szőrsejtecskéi folyadékban úsznak, s amikor az alaphártya elmozdul, a szőrscillók a hullámozgás miatt elhajolnak, így a mechanikus energia elektromos impulzusokká alakul, létrejön az elektromos kisülés, amely az idegrostok által továbbítódik a központi idegrendszerhez (KASSAI 2005: 78–9).



A Corti-szerv felépítése és működése.

(forrás: CSÉPE–GYŐRI–RAGÓ szerk.: 2007: 255).

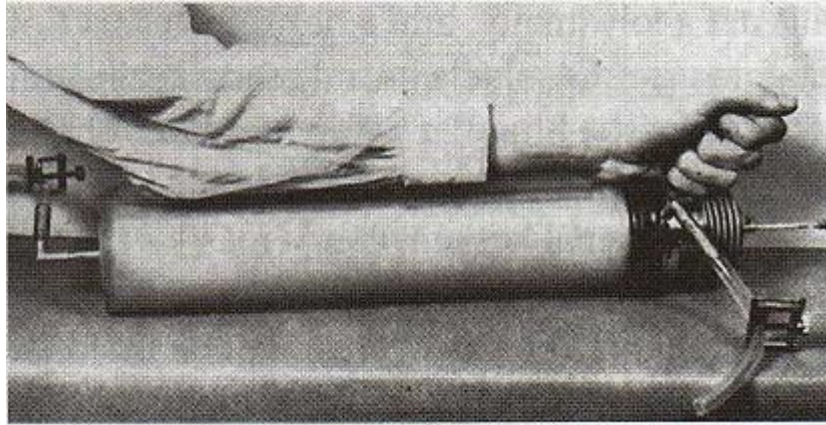
A magas frekvenciájú hangok az ovális ablak közelében hozzák létre az alaphártya legnagyobb amplitúdójú kimozdulását, míg az alacsony frekvenciájúak az alaphártya másik végénél produkálják a legnagyobb amplitúdójú hullámokat (OLASZY–NÉMETH 2010: 29).

Az emberi fül minden tiszta hangot (szinuszhangot) külön-külön érzékel, minden periodikus rezgést szétbont egész sor rezgéssé, és az ezeknek megfelelő sorozatot érzékeli hangként (GÓSY 2004: 47).

A halláselméleteknek két fő típusát különböztetjük meg: a helyelméleteket és a frekvenciaelméleteket. „A helyelméletek szerint minden hangmagassághoz egy megfelelő hely tartozik, így minden hangnak sajátos idegi képviselője van a csigában” (GÓSY 2005: 151). A frekvenciaelméletek alapján azonban az agykéreg elemzi a hangot, de nem egy vagy több hely ingerülete alapján, hanem az egész alaphártya rezgésével létrejött hullámképet elemezve (GÓSY 2005: 151).

Az első tudományos halláselmélet, a rezonanciaelmélet, Helmholtz nevéhez fűződik. Az elmélet szerint a hangmagasság érzékelése azon alapszik, hogy a csiga alaphártyájának egyes pontjai szelektíven rezegnek, és a hangok a nekik megfelelő szőrsejteket aktivizálják (GÓSY 2004: 47). A legújabb halláselméletek egyik legfontosabb felismerése, hogy a külső és belső szőrsejtek beidegződése eltérő, a külső szőrsejtek felelnek a frekvenciafeldolgozás pontosságáért, valamint befolyásolhatják a belső szőrsejtek viselkedését is (GÓSY 2005: 151).

BÉKÉSY GYÖRGY, Nobel-díjas fizikus nevéhez fűződik az utazóhullám-elmélet, amely az alaphártya működését veszi alapjául. BÉKÉSY kísérletei során rájött arra, hogy az alaphártya struktúrája meghatározza, hogy milyen elmozdulást végez a rezgéshullámok hatására, és gumiszalag segítségével modellt is készített róla. „A modell tulajdonképpen egy csőből állt, aminek a tetejét kivágta, és egy olyan gumiszalagot rögzített rá, amelynek az alaphártyához hasonlóan az egyik felén keskeny és vastag, a másik felén széles és vékony volt. A cső egyik felére egy üllőhöz hasonlító szerkezetet rögzített, amelyhez más és más frekvenciájú hangvillákat tudott érinteni, ennek köszönhetően megtudta, hogy az eltérő frekvenciák milyen választ produkálnak a gumiszalagban. Amikor alkarjával megérintette a gumiszalagot, azt tapasztalta, hogy egy hang hatására hullám halad át a szalag teljes hosszán, de leginkább egy adott helyen mozdítja meg” (vö. HONBOLYGÓ 2007: 258).



Békésy csigamodellje

(forrás: CSÉPE–GYŐRI–RAGÓ szerk.: 2007: 258).

BÉKÉSY ezzel a felfedezésével egyrészt igazolta, hogy a helyelmélet releváns, mivel bebizonyosodott, hogy a magas hangok valóban ott váltották ki a legnagyobb elmozdulást, ahol a hangvilla kapcsolódott a csőhöz (vagyis az ovális ablakhoz közel), a mély hangok pedig pont az ellenkező oldalon (vö. HONBOLYGÓ 2007: 257–8). Másrészt pedig úgy találta, hogy az alaphártya egyes rezgéseit a rajta végigfutó, de meghatározott helyeken kitérő utazóhullám hozza létre. „A csiga tonotópiás elrendezésű, tehát frekvenciaérzékelése helyfüggő, szomszédos frekvenciákra szomszédos területeken reagál” (MÁDY 2008: 5).

Az idegimpulzusok a hallóidegen keresztül eljutnak az agy azon területeire, amelyek a hangok feldolgozásáért felelősek. A hallóideg eljut a központi idegrendszerbe: az agytörzsbe, ahol még nincs átkereszteződés<sup>\*\*</sup>. Az olivia superior-ban megtörténik az idegpályák átkereszteződése, innentől kezdve már adott a lehetőség mindkét fülből érkező információ feldolgozására (HONBOLYGÓ 2007: 265). Ezek után a hallópályák az ingerületet a nagyagykéreg megfelelő központjaiba juttatják. A hallópályának két fontos központja van: a thalamus – amely a beérkezett információkat a kéreghez továbbítja – és a hallókéreg, ahol megtörténik a hangok felfogása. A hallópálya állomásai kiszűrik az irreleváns információkat. Az agykérgi szegmentálás eredményeként jön létre többek között a beszédhangok elkülönítése is (GÓSY 2004: 46).

---

<sup>\*\*</sup> Tehát a jobb fülből érkező hangok a jobb, a bal fülből érkezők pedig a bal nucleus cochleárisba jutnak (vö. HONBOLYGÓ 2007: 265).



### **3. Beszédpercepció és beszédhang-differenciálás különböző életkorokban**

Az észlelés során valahogyan összetevőkre bontjuk az akusztikai ingereket, és elemezzük, viszonyokat állapítunk meg közöttük. A beszédpercepció során, egyrészt elkülönítjük a beszédhangokat az akusztikai környezetüktől, másrészt pedig a többi hangtól diszkrimináljuk a beérkező nyelvi ingert. A beszéd olyan jellemzőkkel rendelkezik – ritmus, periodikusság – amelyek segítik az elkülönítést (HONBOLYGÓ 2007: 364–5). A beszédészlelésben alapvető szerepet tulajdoníthatunk a rövidtávú memóriának, hiszen ez teszi lehetővé, hogy 6-8 szótagig visszaemlékezzünk a korábban elhangzottakra. Továbbá biztosítja, hogy a prozódiai elemekről döntést hozzunk. Az azonosításban azonban elengedhetetlen szerepe van a hosszú távú memóriának is. NAATANEN és munkatársai kimutatták, hogy a beszédtanulás folyamán kialakul az egyes beszédhangok reprezentációja, ami a hosszú idejű emlékezetben tárolódik, és ez a reprezentáció már a hangok elemzésének korai szakaszában aktivizálódik, és befolyásolja a beérkező hangok észlelését, feldolgozását (WINKLER 2003: 166). Az észlelés tehát ezeknek a tárolt és a beérkező információk együttműködéseként valósul meg.

A beszédhangok megkülönböztetése során azonban egyáltalán nincs könnyű dolgunk, számos nehézséggel találkozhatjuk szembe magunkat. Az artikulációs és akusztikai jelenségek között ugyanis szoros összefüggés van (GÓSY 2004: 91). A beszéd akusztikai szerkezetét befolyásolja maga a beszélő, illetve az adott beszédhelyzet is. A létrejövő beszéd akusztikailag más és más lehet, mivel a beszélők beszédszervei különbözőek, ebből adódóan még az egy nyelvet beszélő személyek artikulációja is különbözik egymástól (GÓSY 2004: 91). Emellett pedig a koartikuláció jelenségével is számolnunk kell, amely szintén megnehezíti a beszédhangok megkülönböztetését (ld: HONBOLYGÓ 2007: 365–7).

### **3. 1. Magzati korszak**

PAP JÁNOS szerint már a magzat is hall, különösen a harmadik negyedévben reagál az erős hangingerekre az anyaméhben belül (GÓSY 2005: 153). LECAUNET 1988-as kutatásai alapján pedig azt állítja, hogy a belső fül szervei már a 20. hét körül működőképeseek, és a 30–32. héten már agykérgi választ is produkálnak, 26 hetes korban már mozgásos válasz is kiváltható, kicsivel később pedig a magzat szívverésének gyorsulása jelzi, ha a szokottnál nagyobb zajt észlel (idézi CSIBRA 2003: 257).

A magzat hallószerveit már az anyaméhben különböző ingerek érik, a magzat idegrendszeri érettségétől függ, hogy mennyit érzékel az adott hangingerből. Az anya belső szerveinek működése a magzatvizet és a méhet rezgésbe tudja hozni, így a magzat már hallja az édesanyja által kimondott hangokat. Az anya teste a magzat számára egyfajta szűrőként funkcionál, amely nem egyformán tompítja a különböző magasságú hangokat: az alacsonyabb frekvenciájúakból többet, a magasabb frekvenciájúakból kevesebbet enged át (CSIBRA 2003: 257).

A fejlett beszédészlelési képességeknek köszönhetően a babák már magzati korban rendelkeznek azzal a képességgel, hogy differenciálni tudják anyanyelvüket más ingerektől, a ritmikailag más csoportba tartozó nyelveket meg tudják különböztetni egymástól (GERVAIN 2011: 916). MAMPE 2009-es vizsgálata pedig kimutatta, hogy az anyanyelv intonációja már az újszülöttek sírásában is megjelenik (idézi GERVAIN 2011: 914).

Az újszülötteken végzett tesztek alapján bizonyított, hogy a magzat nem csupán hallja a hangokat, hanem ezzel egyidejűleg tanul is belőlük. DECASPER és SPENCE kísérletekkel bizonyította, hogy ha egy anya a terhesség utolsó hat hetében többször elszaval egy gyermekverset, akkor az újszülött azt a verset fogja előnyben részesíteni másokkal szemben (idézi CSIBRA 2003: 257).

### **3. 2. Az újszülöttek beszédpercepciója és beszédhang-differenciálása**

Ahogy azt a fentiekben említettem, a magzat nem csupán észleli az őt érő különböző hangingereket, hanem el is sajátítja azokat. DECASPER és FIFER szópárfrekvencia méréssel igazolták, hogy a csecsemők édesanyjuk beszédhangját preferálják más női hanggal szemben (idézi CSIBRA 2003: 257). MEHLER és munkatársai pedig arra a

következtetésre jutottak, hogy az újszülött képes megkülönböztetni a saját anyanyelvén történő megszólalásokat a más nyelven történőktől (idézi GERVAIN 2011: 914).

A babák beszédpercepciója szempontjából lényeges anatómiai sajátosság, hogy a csiga már a születés utáni első hónap végére teljesen kifejlődik, igaz ugyan, hogy a babák a mély hangokat még gyengébben hallják, mint a felnőttek (GÓSY 2005: 153).

A beszédpercepciónak nagyon fontos szerepe van a beszédhangok megkülönböztetésében. Születéskor a babák fonémaészlelése még univerzális, bármely anyanyelv elsajátítására készek, még olyan hangtípusokat is képesek megkülönböztetni egymástól, amelyek a későbbi anyanyelvükben nem léteznek. Már az 1970-es években kísérletekkel bizonyították, hogy az egy hónapos csecsemő is képes a [ba] és a [pa] szótagok megkülönböztetésére (EIMAS 1971: 303–306). A rendszer beszédspecifikusságát ugyan kétségbe vonják KUHLE és MILLER kísérletei, amelyek szerint nem beszélő állatfajok – például a csincsillák – is képesek hasonló diszkriminációra (idézi CSIBRA 2003: 257). Kétségtelen viszont, hogy ebben az időszakban a külvilágból kapott ingerek a legfontosabbak. „PINKER és JACKENDOFF (2005) aktuális felfogása szerint a beszédészlelésben a feldolgozási és elsajátítási alapmechanizmusok velünk születettek, az adott nyelvre kialakuló speciális érzékenység viszont a környezet formáló hatásának következménye” (vö. CSÉPE 2005: 1338–9). Hogyha például egy argentin csecsemőt elvisznek Tunéziába, és arabok nevelik fel, az arab nyelvet hallja, az arra jellemző prozódiai sajátosságokkal, akkor azt a nyelvet fogja elsajátítani az Argentínában használatos nyelvek helyett (GOPNIK–MELTZOFF–KUHLE 2006: 114). LYYTENEN és munkatársai igazolták, hogy a tapasztalatoknak köszönhetően átalakul a beszédpercepció, a beszédhang-kategóriák differenciálódása már néhány hónapos korban kimutatható (idézi CSÉPE 2005: 1339).

Az újszülöttek számára tehát nincs előre beállított nyelv; a nyelvtanulás öröklött, belső mechanizmusa nyelvfüggetlen (GOPNIK–MELTZOFF–KUHLE 2006: 114). Ahogyan GOPNIKÉK fogalmaznak „összemberi nyelvészként születünk, és csak később válunk anyanyelvünk specialistájává”. A babák képesek megkülönböztetni egymástól olyan nyelveket, amelyeket azelőtt még soha nem hallottak (RAMUS 2000: 349–51). Például francia újszülöttek meg tudták különböztetni egymástól az orosz és a japánt vagy az angol és az olaszt, viszont az olasz és a spanyol között nem tudtak különbséget tenni, mivel a két nyelv ritmikailag nagyon hasonló (GERVAIN 2011: 914). Ha két nyelv ritmikailag azonos, akkor néhány hónap szükséges ahhoz, hogy a csecsemő diszkriminálni tudjon. Például katalán–spanyol nyelvű babák és katalán egynyelvű,

valamint spanyol egynyelvű kortársaik csupán 4 hónapos kortól tudják a két nyelvet egymástól megkülönböztetni, vélhetően az eltérő szótagok szerkezete miatt (GERVAIN 2011: 914).

A kutatók természetesen e hipotéziseiket igyekeztek kísérletekkel is alátámasztani. Ebből a szempontból azonban egyáltalán nem volt könnyű dolguk, hiszen a csecsemők verbális válaszok produkálására még képtelenek, motoros koordinációjuk pedig még túlságosan gyenge ahhoz, hogy specifikus akciókra legyenek képesek. Igaz ugyan, hogy 4 hónapos kortól már nyúlnak a különböző tárgyak felé, valamint egyéves kor végére már helyváltoztató mozgásra is képesek, azonban a képességek a mozgásvezérlés fejlődéséről tesznek tanúbizonyságot (CSIBRA 2003: 259). A kutatók ezért a 4 hónap alatti csecsemők esetében az úgynevezett „beszélő cumi” tesztet alkalmazzák. A kísérlet lényege, hogy egy cumit számítógéphez rögzítenek, amely a csecsemő erősebb szívásainál hangot eredményez. Ez a hang egy ideig érdekes, azonban kis idő elteltével könnyen unalmassá válik számukra, ekkor jön a kísérlet legfontosabb része. Az unalmassá vált hang helyett a cumi egy másik hangot ad ki, a csecsemő az új hang hatására az előbbiekhöz hasonlóan újra fellelkesül, és szívni kezdi a cumit. Ha az első hangot hallja, akkor szopásgyakorisága újra alábbhagy, ami tökéletesen példázza, hogy képes a két hang közötti különbségtételre (GOPNIK–MELTZOFF–KUHLE 2006: 117).

Ezek a kutatások segítenek a csecsemők kognitív folyamatainak feltárásában, azonban a folyamatok idegrendszeri hátterének megismeréséhez újabb, másfajta kísérletekre van szükség (CSIBRA 2003: 257). A felnőttek esetében használatos funkcionális képalkotó eljárások: az MRI és a PET. Ezeket viszont a csecsemők esetében etikai okok miatt nem használják. Az injekció és az erős mágneses tér ugyanis rossz hatással lehet a gyermekek fejlődésére. Kifejlesztettek azonban egy új eljárást, melynek segítségével többet megtudhatunk a csecsemők idegrendszeréről. Az új eljárás neve: NIRS (Near Infrared Spectroscopy), amelynek lényege, hogy infravörös fénynyalábot sugároznak a koponyán keresztül az agyba, és szenzorokkal mérik a visszaverődését. A visszaverődő fényből ki tudják következtetni, hogy milyen molekulák és hogyan változtatták meg a pályájukat. A legelterjedtebb eljárás a csecsemőkutatásban azonban még mindig az idegsejtek kisülését mérő elektroencefalogram (EEG). Ezzel az eljárással pontos kép kapható a kérgi elektromos aktivitás eloszlásáról. A fejre helyezett hajhálószerű eszköz 64 vagy 128 szivacsba ágyazott elektródát tartalmaz, ezek mérik az EEG-t, az elemzés pedig az eseményhez kötött potenciálok (EKP) mérésével történik (CSIBRA 2003: 261).

A csecsemőkön végzett kutatások kimutatták, hogy az újszülötteknél – a felnőttekhez hasonlóan – kategorikus a fonémapercepció (EIMAS 1971: 303–306). Ami nem jelent mást, mint, hogy egy adott fonéma – fizikailag különböző – megvalósulásait, azonosnak észlelik, de ugyanakkor egy másik fonéma másik példányát másik kategóriába sorolják (GERVAIN 2011: 915). Nagy különbség van azonban a hangok megkülönböztetése és a megváltozott hangok azonosítása között. Sokkal több hangot vagyunk képesek megkülönböztetni, mint amennyit azonosítani. A kategóriális percepció elősegíti a fonémák azonosítását, továbbá segítségével a beszédhangokat a fonémakategóriákhoz rendeljük (HONBOLYGÓ 2007: 371). A kategóriális észlelést LIBERMAN és munkatársai azonosítási és diszkriminációs kísérletekkel tesztelték (ld: HONBOLYGÓ 2007: 371–3).

Minden egyes nyelv saját percepció bázissal rendelkezik, amely az anyanyelv-elsajátítás során alakul ki. A percepció bázis nyelvspecifikus, tehát csakis az anyanyelvünkben meglévő hangokat vagyunk képesek feldolgozni. Igaz ugyan, hogy észleljük a hangok közötti különbségeket, azonban percepció bázisunk egyfajta szűrőként funkcionál ennek köszönhetően pedig, a hangok észlelésénél az anyanyelvi hangzás kerül előtérbe.

Az anyanyelv-elsajátítás folyamán „minden egyes fonémakategória esetében kialakul az adott kategóriára leginkább jellemző akusztikai mintázatokkal rendelkező elem, az úgynevezett prototípus” (vö. HONBOLYGÓ 2007: 376). Ezek a prototípusok pedig egyfajta „perceptuális mágnesként” funkcionálnak. A perceptuális mágnes elmélet PATRICIA KUHL nevéhez fűződik, amely szerint a csecsemők kezdetben képesek minden egyes fonémát differenciálni egymástól, az anyanyelv elsajátítás után azonban ez a képességük megszűnik, a fonémakategóriáik átalakulnak az anyanyelv kategóriáinak megfelelően. A hasonló beszédhangokat a prototípus elkezdi – a mágneshez hasonlóan – magához vonzani, ezáltal pedig a prototípushoz közel álló hangokat ugyanolyannak észleljük. Tehát az előbb említett hangok esetében az eltérések csökkennek, ezzel egyidejűleg azonban a prototípustól eltérő hangok esetében a különbség növekedni fog. Összegezve tehát, az azonos kategóriába tartozó hangokat hasonlóan fogjuk hallani (HONBOLYGÓ 2007: 376–77).

6–12. hónapos korra már teljesen kialakulnak a beszédhangok prototípusai. KUHL becslése szerint egy amerikai csecsemő 6 hónapos korára az „i” hangnak többszázezer változatával találkozik, azonban például a francia nazális „n”-nel egyszer sem. A többszázezer „i”-ből kialakul benne az „i” prototípusa és megalkotja magának az ideális

„i”-t (GOPNIK–MELTZOFF–KUHL 2006: 134–5). Innentől kezdve a hallott hangokat a prototípusokkal hasonlítja össze, és ha hasonlóknak véli, akkor a lehetséges eltéréseket nem veszi figyelembe, így nem zavarja az sem, ha például egy náthás ember beszédét hallja. Ahogy azt már említettem a babák egy éves korukra elveszítik hangmegkülönböztetési képességüket (ld.: GOPNIK–MELTZOFF–KUHL 2006: 135). Ezt pedig a következő kísérlet hivatott alátámasztani: 6–8. hónapos angol anyanyelvű babák még képesek felismerni a hindiben előforduló retroflex – /D/ – és dentális /d/ közötti kontrasztot, de 1–1,5 éves korukra ez a diszkriminációs képességük eltűnik (GERVAIN 2011: 916). Viszont olyan esetekkel is találkozhatunk, melynek során az anyanyelvre specializálódás után a megkülönböztető képességek kifinomultak (KUHL 2006: F14). Van ugyanis nehezebb kontraszt, amit eleinte a babák sem észlelnek, ilyen például a filippínóban előforduló /n/ és nazális /n/ közötti különbség. Ezt az angol babák sem hat, sem tizenkettő hónapos korban nem észlelik, de ezt a disztinkciót még a filippínó csecsemők is csak 12 hónapos korban percipiálják (GERVAIN 2011: 916).

### **3. 3. A felnőttek beszédhang-differenciálása**

Az anyanyelv-elsajátítás során kialakult percepció bázis által továbbra is az anyanyelvre jellemző kategoriális észlelés jellemzi a beszédpercepciót. Mindezek alapján nem meglepőek a felnőttekkel végzett percepció kísérletek eredményei.

LOTZ munkatársaival magyar, angol, spanyol és thaiföldi embereknél vizsgálta a mássalhangzó-felismerést, az eredmények pedig azt mutatták, hogy a saját anyanyelvükben meglévő mássalhangzókként ismerték fel a tesztben lévő zárhangokat (GÓSY 2005: 123). KUHL pedig egy személyesen elvégzett kísérlettel támasztotta alá feltevéseit. Az európai nyelvekben az „r” és az „l” élesen elkülönülnek egymástól, ezzel szemben a japánok ezt a különbséget egyáltalán nem észlelik, számukra ez a két hang teljesen egyforma. KUHL Japánba utazott és a kísérleteket felnőtteken és gyerekeken egyaránt elvégezte. Egy mágneslemezen hangmintákat vitt magával, amelyeket kiválóan beszélő japán kollégáinak lejátszott, akik melleleg szintén képzett beszédkutatók voltak. KUHL szinte biztosra vette, hogy képesek lesznek a diszkriminációra, ennek ellenére ez egyáltalán nem így történt. Az „r” hang az angol *rake* „gereblye” szóban volt észlelhető, míg az „l” hang a szintén angol *lake* „tó” szóban volt beépítve. KUHL először egymás utána többször lejátszotta a *rake* szót, majd ezután

következett a *lake*. A japánok azonban semmiféle különbséget nem észleltek a két hang között (GOPNIK–MELTZOFF–KUHL 2006: 116). Ezek alapján tehát megállapíthatjuk, hogy különböző anyanyelvű emberek képesek teljesen másként észleli ugyanazokat a hangokat. A bölcsek a *bölcsőben* című könyvben MELTZOFFÉK egy másik tanulmányra is kitérnek, amely pedig a „p” és „b” hangok elkülönítését írja le, az angol a spanyol és a thai nyelveket tekintve. Egy amerikai számára például ez a két hang gond nélkül elkülöníthető, ugyanígy egy spanyol anyanyelvű is képes a hangok diszkriminációjára, azonban az elkülönítés határa már nem ugyanott húzódik. Az angol „p”-k egy része a spanyolban már „b”. Egy thaiföldi ember pedig három különböző hang valamelyikét hallja ott, ahol mi „p”-t vagy „b”-t hallanánk (GOPNIK–MELTZOFF–KUHL 2006: 116).

A beszédészlelés prototipikus voltát támasztja alá a McGurk-effektus, amely szemlélteti, hogy a látás és hallás között kölcsönhatás van a beszédészlelés tekintetében, ugyanis mást hallunk csukott – és mást nyitott szemmel (LÁDI 2011). Az effektus lényege, hogy a kísérletben résztvevő személyeknek fülhallgatón például a [ba] szótagot úgy játszották le, hogy közben egy [ga]-t artikuláló embert láttak a képernyőn, a kísérleten résztvevők nem érzékelték, hogy mást látnak a képernyőn és mást hallottak a fülhallgatón keresztül. Úgy gondolták, hogy [da] szótagot hallottak (LÁDI 2011).

A percepció bázis kialakulását követően tehát az anyanyelvre jellemző fonémakategóriák határozzák meg a beszédpercepciót. Igaz ugyan, hogy csal elenyésző különbségek figyelhetők meg, ugyanakkor elmondható, hogy különbséget fedezhetünk fel a férfiak és a nők percepciójában. A nők jobbak a hangmagasság-megkülönböztetésében, valamint érzékenyebbek egy adott hang egyéb akusztikai jellemzőinek változásaira is (GÓSY 2005: 153).

### **3. 4. Időskori beszédhang-differenciálódás**

A beszédpercepció idős korban is kategorikusan történik, azonban az életkor előrehaladásával a hallástartomány folyamatosan szűkül, főként a magas frekvenciákat és az alacsony hangerőt érintve, ennek köszönhetően pedig veszélybe kerül a magas frekvenciájú réshangok felismerése. Többek között ezeknek a változásoknak köszönhető, hogy 70-80 éves idős személyek beszédértési teljesítménye csupán 51%-a a 25 évesek által nyújtott 90-100%-os teljesítménynek (KASSAI 2005: 80). Az előbbieken említett okok miatt, tehát a beérkező ingerek korlátozódnak, ennek köszönhetően pedig rosszabb lesz a teljesítmény.

#### **4. Az idegennyelv-elsajátítás és a beszédhang-differenciálás kapcsolata**

Ahogy az már a fentiekben említettem, a beszédhangok prototípusai 6–12. hónapos kor között kialakulnak, és az idegen nyelvek hangjaira érzéketlenné tesznek minket. Innentől kezdve, anyanyelvünk hangkategóriái alapján dolgozzuk fel az idegen nyelvi hangokat, ezáltal nem csupán megérteni nehéz más nyelveket, hanem azokat elsajátítani is sokkal nehezebb (GOPNIK–MELTZOFF–KUHLE 2006: 134–5). Ugyanakkor az is bizonyított, hogy a nyelvelsajátítással egyidejűleg új kategóriákat is létrehozunk, ugyanis amikor egy számunkra „idegen” beszédhanggal találjuk szembe magunkat, akkor azt beletesszük egy már meglévő kategóriába, sőt akár módosítjuk is a kategóriákat (HONBOLYGÓ 2007: 376). Több idegen nyelvet beszélő személyek esetében pedig a percepció bázis flexibilissé válik, ezáltal könnyebben befogadja az anyanyelvétől eltérő hangjelenségeket (GÓSY 2005: 123–5).

A nyelvtudás mértéke is befolyásolja a második nyelv beszédhang-differenciálását: WINKLER munkatársaival együtt finnül jól beszélő magyar anyanyelvű embereknél és olyan magyaroknál, akik soha nem tanultak finnül, tesztelték a finnben meglévő két „e” hang akaratlagos és automatikus megkülönböztetését. A kísérlet során kiderült, hogy mivel a magyar nyelvben mindkét finn „e” hang a magyar „e”-nek felel meg, a finnül nem beszélő magyar kísérleti személyek nem tudták a két finn magánhangzót megkülönböztetni. Továbbá azt is megfigyelték, hogy ha nem figyelt helyzetben az egyik finn „e”-t gyakori, a másikat pedig ritka ingerként alkalmazták, akkor a finnül jól nem beszélő magyarok nem észleltek különbséget, viszont a finnül jól beszélő magyarok jól el tudták különíteni egymástól a két hangot (WINKLER 2003: 166).

Ahogy az SIMON ORSOLYA is írja doktori disszertációjában: az anyanyelv életkortól függetlenül képes befolyásolni a nyelvtanuló idegen nyelvi beszédprodukción és beszédpercepción (SIMON 2006: 58). Ebben az értekezésben SIMON az anyanyelvi és idegen nyelvi (angol) beszédpercepció folyamatok összehasonlítására törekedett, célja pedig az volt, hogy kiderítse, miben hasonlít, és miben különbözik a két mechanizmus egymástól. A kísérletben 200 magyar és 20 angol gyermek beszédészlelési képességét vizsgálta GPM tesztsorozat segítségével. Az észlelési tesztek megoldásaiból arra a következtetésre jutott, hogy nehezített körülmények között (háttérzaj, szokásostól gyorsabb beszédtempó) az anyanyelvi észlelés még 11-12 éves korban sem tökéletes (SIMON 2006: 229). Továbbá „szignifikáns javulás az idegen nyelvi percepcióban, tehát a legkomplexebb észlelési szinten és az észlelés és megértés közötti közvetítő szinten jelenik meg, s feltehetően az



instrukcionált módon történő, hasonlóan ütemezett és hasonló tartalmú nyelvoktatás homogenizáló hatásának köszönhető”. Azonban a mérések többsége nyelvtől függetlenül azt igazolja, hogy az értés minőségét felső tagozat kezdetén egyáltalán nem, az észlelést pedig csak kis mértékben befolyásolják az életkori/nyelvtanulási tapasztalatbeli különbségek (SIMON 2006: 214).

## 5. A hibás beszédhang-differenciálás következményei

GERLICZKINÉ SCHÉDER VERONIKA főiskolai hallgatóknál vizsgálta a – többek között a beszédhang-differenciálás problémáiból adódó – beszédmegértési és jegyzetelési nehézségek összefüggéseit.

Kiindulópontja, hogy a felnőttkori jegyzetelési problémák jelentős része a nem megfelelő beszédfeldolgozásból, illetve beszédészlelésből adódik (GERLICKINÉ 2008: 2). MACHER bizonyította ugyanis, hogy a percepció bázis a gondolkodási képességek fejlődésének és az új ismeretek elsajátításának alapvető tényezője (idézi GERLICKINÉ 2008: 28). A nyelvi feldolgozó rendszernek a fonetikai percepció nagyon fontos, meghatározó eleme, azaz szükségszerű, hogy a beszéd hangmintázatait képesek legyünk szegmentálni, fonémákra bontani (MÁTHÉT idézi GERLICZKINÉ 2008: 29). GERLICKINÉ, MACHER azon állítására alapoz, mely szerint a beszédészlelési és megértési problémák előbb vagy utóbb tanulási nehézségeket eredményeznek, mivel a nyelv írásbeli használata elsődlegesen a beszédészlelésre épül (idézi GERLICKINÉ 2008: 28). Ha egy adott személy lassabban differenciálja a különböző hangokat, vagy nem a helyes sorrendben észleli azokat, akkor nem képes a teljes mértékű, helyes befogadásra. Ha pedig az észlelés hibás, akkor ebből adódóan az írásbeli rögzítésnél is gondokra lehet számítani. GERLICKINÉ azt is említi, hogy a beszédfeldolgozási zavarokból adódó tanulási nehézségek sokáig rejtettnek vannak jelen az ember életében, mivel képesek vagyunk arra, hogy más képességek bevonásával kompenzáljuk a rosszul működő folyamatokat. Ez az oka annak, hogy a problémák kitolódhatnak egészen felnőtt korig (GERLICKINÉ 2008: 2–3). Az interpretált beszéd jegyzetelésének vizsgálata révén úgy tűnik, hogy a beszédhang-differenciálás nehézsége szinte valamennyi hallgatónál megfigyelhető (GERLICZKINÉ 2008: 49). A leggyakoribb hiba GERLICZKINÉ szerint a mássalhangzók képzési helyének vagy módjának tekintetében figyelhető meg, például az elhangzott *distressz* helyett a hallgatók „bistresszt” vagy „vistresszt” jegyeztek le. Elképzelhető azonban, hogy ez csupán arról árulkodik, hogy beszédpercepció feldolgozás során óriási szerepe van a már meglévő ismereteinknek. A már ismert elemek feldolgozása során ez ugyan nem jelent problémát, viszont ha addig nem hallott tulajdonnevekkel vagy ismeretlen szavakkal találkozunk, akkor csupán az előzetes ismereteinkre támaszkodhatunk. Emellett a közvetítő közeg fontosságát is meg kell említenünk, mint befolyásoló tényező, hiszen nagy hatással van a beszéd akusztikai szerkezetére. Például telefonon keresztül sokkal nehezebb különbséget tenni a „b” és

„d” hangok között. Írás közben pedig további nehézséget okoz, hogy nem tudjuk követni az artikulációs mozgásokat sem. Így tehát csupán a meglévő ismereteinkre tudunk támaszkodni, azok alapján próbáljuk az elhangzottakat (GERLICZKINÉ 2008: 49).

A félspontán beszéd jegyzetelése során a beszédfeldolgozási zavarok között ugyancsak magasan vezet, mintegy 45%-kal a beszédhang-differenciálás, azonban fontos megemlíteni, hogy GERLICZKINÉ számadatai a helyesírási hibázásokat is tartalmazzák, így tehát a beszédhangok elkülönítésénél ezek a számadatok nem a valós arányokat tükrözik, azonban mégis úgy tűnik, hogy a jegyzetelés során felmerülő nehézségek jelentős része a beszédhang-differenciálás nem megfelelő működésével hozható összefüggésbe. A spontánbeszéd-alapú irodalom előadáson készített jegyzetekből pedig szintén nyilvánvaló vált, hogy az esetek 51%-ában ugyancsak a beszédhangok megkülönböztetése okozott problémát. Egy 23 éves nő jegyzeteit vizsgálva GERLICZKINÉ úgy találta, hogy a beszédfeldolgozás zavaraira visszavezethető hibák 63%-a a hangok differenciálásából származtathatóak. Többek között például a „lapurlar” (l’art pour l’art), „dalajda” (Danaida), „apokaliptikos” (apokaliptikus), „Indus” (Imrus), „tudatos lény és ösztönös lény” (tudatos én és ösztönös én) (GERLICZKINÉ 2008: 96–7). Igaz ugyan, hogy a fentiekben említett 63% tartalmazza a helyesírási hibázásokat is, például „állnév” (álnév), „korupt” (korrupt), azonban még így is igazán figyelemre méltó továbbá elgondolkodtató ez az arány, s alátámasztani látszik azt a feltevést, hogy a beszédhang-differenciálás problémái és a tanulási nehézségek között jelenetős mértékű az összefüggés.

## 6. A beszédpercepció alapegysége

Az előbbi vizsgálatok alapján felmerülhet annak a kérdése is, hogy mit tekinthetünk a beszédpercepció alapegységének. Ez a problematika a pszicholingvisztika egyik legvitatottabb kérdései közé tartozik, amellyel kapcsolatban többféle elképzelés látott napvilágot.

Egyes vélekedések szerint, a fonémák helyett inkább a disztinktív jegyeket kellene alapegységnek tekintenünk. SIPTÁR a fonémákat az atomokhoz hasonlítja és hangsúlyozza, hogy az atomokat a fonémákhoz hasonlóan kezdetben oszthatatlannak tekintették, azonban időközben rájöttek, hogy kisebb részecskékből épülnek fel (vö. SIPTÁR 2006: 413). Csakhogy a megkülönböztető jegyek nem részei a hangszegmentumoknak, hanem tulajdonságai. Ahogyan azt SZILÁGYI N. SÁNDOR írja: „Ami tehát igazából egy tulajdonság, az most mint önálló építőelem jelenik meg, a fonéma meg nem úgy, mint olyan alapegység, amely az illető tulajdonsággal jellemezhető, azaz megvan benne az a tulajdonság, hanem mint olyan szerkesztett egység, amely a megkülönböztető jegyekből van felépítve. Egy kicsit olyan ez, mintha azt mondanánk, hogy alma nincs is, mert ez is csak egy rövidítés ahelyett, hogy [kerek] + [piros] + [ehető] +...” (SZILÁGYI 2004: 183). Ezek alapján tehát a megkülönböztető jegyekkel nem számolhatunk alapegységként.

A leginkább támogatott nézet szerint a fonémát kell tekinthetünk a beszédészlelés alapegységének, mivel az akusztikai folyamat tükrözi a fonémák egymásutániségét (GÓSY 2005: 137). LADEFOGED szerint ugyanakkor „a fonéma méretű percepció egységet alátámasztja az a tény, hogy a beszédet alfabetikusan írjuk le, de ez nem bizonyítja azt, hogy a percepció egység is fonéma. Szerinte a közvetlen percepció a fonémánál nagyobb egységekben történik, amelyek azonban kisebbek, mint a teljes közlés” (idézi GÓSY 2005: 137).<sup>††</sup>

---

<sup>††</sup> Találkozhatunk olyan elképzeléssel is, mely szerint a szavakat kellene a beszédpercepció alapegységének tekintenünk, ezen kívül van olyan elmélet is, amely a mondatokat nevezi meg elemi percepció egységekként. WINGFIELD pedig azt vallja, hogy nem létezik önálló percepció egység, hanem a folyamat egységek egyfajta hierarchiájáról beszél, amelyben minden egyes szintnek saját mértéke, nagysága van (idézi GÓSY 2005: 139).

A különböző percepciók kísérletek egyre inkább azt hivatottak alátámasztani, hogy a fonémákat elhatárolása az akusztikumban igencsak nehéz, tehát az elsődleges döntés nem feltétlenül a fonémáról történik. KASSAI óvodásokkal végzett tesztjei egyértelműen bizonyítják, hogy a fonéma az ő nyelvtudásukban mint nyelvi elem nincs jelen: „Hiába kérjük tőlük, hogy mondjanak pl. /b/ hanggal kezdődő szót. Egyszerűen nem értik a feladatot. Ugyanígy hiába kérjük, hogy mondják meg, hol hallanak valamelyik kiejtett szóban pl. légyzümmögéshez vagy kígyósziszegéshez hasonló hangot, hiszen fogalmuk sincs arról, hogy a szónak egyáltalán van kiterjedése, ezen a terjedelmen belül pedig különböző elemek sorakoznak; azaz nem tudják a hangsort beszédhangokra bontani” (KASSAI 1983: 467; vö. GÓSY 2005: 138–9). Az úgynevezett click-kísérletek során folyamatos beszédet hallgattattak meg a kísérleti személyekkel, de a beszéd közben valamilyen zaj, csattanás volt elrejtve a szövegben. A hallgatók feladata pedig az volt, hogy megmondják, hogy hol hallották a zörejt. A kísérletben résztvevők azonban képtelenek voltak a zaj helyének meghatározására, sőt sok esetben észre sem vették az adott zörejt. Ebből pedig az következik, hogy a beszédfelismerés egységének nagyobbnak kell lennie egyetlen fonéma realizációjánál (GÓSY 2005: 137).

Mindezek alapján a kutatók elkezdtek a beszédpercepció alapegységét nagyobb szegmentumokban keresni. BOROVIČSKOVA és MALÁČ például a mássalhangzó–magánhangzó kapcsolatokat vizsgálta (idézi GÓSY 2005: 138). LEHISTE pedig a szótagokat jelöli meg alapegységekként, amelyet a produkciós hibázások tipologizálásával és a reakciós mérésekkel támaszt alá (idézi GÓSY 2005: 138). Azonban ezt az elképzelést többen is cáfolták, többek között mondván, hogy nagyon sok az elraktározandó szótag egység, valamint túl nagy az akusztikai információ-tömeg, amely egy szótagot jellemez.

FEHÉR KRISZTINA szerint igaz, hogy fonémákból kevesebb van, de lényegesen nagyobb a szórási sávjuk, ami pedig a koartikulációs szórással kiküszöbölését megnehezíti az észlelés számára, viszont a hangkombináció esetében, több hangkombinációval kell számolnunk, de kisebb szórási sávokkal. Ezek alapján a pszicholingvisztikai kísérleteket újraértelmezve azt igyekszik alátámasztani, hogy anyanyelvsajátos prototípusfonémák helyett inkább anyanyelvsajátos hangsormintákkal kell számolnunk percepciók alapegységekként. Utal arra is, hogy a hangsorminták könnyebben elsajátíthatóak, mint a prototipikus fonémák, hiszen a csecsemőknek kevésbé bonyolult műveletekre van szükségük ahhoz, hogy kiejtsék az egyes hangsormintákat, mint az egyes fonémákat. MIHAJLIK–FEGYÓ–TATAI mesterséges intelligencia kutatás terén végzett kísérletei

alapján is azok a beszédfelismerő programok a sikeresebbek, amelyek nem monofónokra, azaz fonémáknak megfelelő egységekre alapoznak, hanem hangkombinációknak megfeleltethető bi- és trifónokra (GÓSY 2006: 218–29).

## Irodalomjegyzék

- CSÉPE VALÉRIA (2005): A nyelv agyi reprezentációjának fejlődési változásai és zavarai. *Magyar Tudomány*, 2005/11. 1336–46. URL: <http://www.matud.iif.hu/2005-11.pdf>
- CSIBRA GERGELY (2003): Kognitív fejlődés idegrendszeri háttere csecsemőkorban. In: PLÉH CSABA–KOVÁCS GYULA–GULYÁS BALÁZS (szerk.): *Kognitív idegtudomány*. Osiris Kiadó, Budapest. 255–73.
- EIMAS, P. D.–SIQUELAND, E. R. –JUSZYK, P. W. –VIGORITO, J. (1971): Speech perception in infants. *Science* 171, 303–306. URL: <http://home.fau.edu/lewkowic/web/Eimas%20infant%20speech%20discrim%20Science%201971.pdf>
- FEHÉR KRISZTINA (2011): *Útban egy más nyelvészeti felé. Elméleti-módszertani problémák a 20. századi magyar nyelvtudományban*. Doktori disszertáció. (Kézirat). Debrecen. URL: [http://mnytud.arts.klte.hu/feherk/feherk-dissz\\_utban.pdf](http://mnytud.arts.klte.hu/feherk/feherk-dissz_utban.pdf)
- GERLICZKINÉ SCHÉDER VERONIKA (2008): *A beszédmegértési és jegyzetelési nehézségek összefüggései fiatal felnőtteknél*. Doktori disszertáció. (Kézirat). Budapest. URL: <http://doktori.btk.elte.hu/lingv/scheder/diss.pdf>
- GERVAIN JUDIT (2011): A csecsemőkori beszédészlelés mechanizmusai és a nyelvelsajátítás. *Magyar Tudomány*, 2011/8. URL: [http://epa.oszk.hu/00600/00691/00092/pdf/mtud\\_2011\\_08\\_0913-0919.pdf](http://epa.oszk.hu/00600/00691/00092/pdf/mtud_2011_08_0913-0919.pdf)
- GOPNIK, ALISON–MELTZOFF, ANDREW N. – KUHL, PATRICIA K (2006): *Bölcsék a bölcsőben. Hogyan gondolkodnak a kisbabák?* Typotex, Budapest.
- GÓSY MÁRIA (2004): *Fonetika, a beszéd tudománya*. Osiris Kiadó, Budapest.
- GÓSY MÁRIA (2005): *Pszicholingvisztika*. Osiris Kiadó, Budapest.
- GÓSY MÁRIA (2006): A beszédhangok megkülönböztetésének fejlődése. *Beszéd kutatás* 2006: 147–59. URL: <http://fonetika.nytud.hu/letolt/beszedkutatás2006.pdf>
- HONBOLYGÓ FERENC (2007): A hallás alapvető folyamatai. In: CSÉPE VALÉRIA – GYŐRI MIKLÓS – RAGÓ ANETT (szerk.): *Általános pszichológia 1. Észlelés és figyelem*. Budapest, Osiris Kiadó. 235–268.

- HONBOLYGÓ FERENC (2007): A beszéd észlelése. In: CSÉPE VALÉRIA – GYÓRI MIKLÓS – RAGÓ ANETT (szerk.): *Általános pszichológia 1. Észlelés és figyelem*. Budapest, Osiris Kiadó. 352–86.
- HORVÁTH VIKTÓRIA–GYARMATHY DOROTTYA (2010): A beszédhallás szerepe a beszédhang-differenciálásban. *Gyógypedagógiai Szemle*, 2010/2. URL: [http://www.prae.hu/prae/gyosze.php?menu\\_id=102&jid=32&jaid=470](http://www.prae.hu/prae/gyosze.php?menu_id=102&jid=32&jaid=470)
- IMRE ANGÉLA (2007): Az anyanyelv-elsajátítás vizsgálata. In: Gósy Mária (szerk.): *Beszédészlelési és megértési zavarok az anyanyelv-elsajátításban*. Nikol, Budapest. 58-69.
- KASSAI ILONA (1983): A fonéma realitása a gyermeknyelvben (Érvek a beszédhanghallás fejlesztése mellett). *Magyar Nyelvőr*. 107: 467–8.
- KASSAI ILONA (2005): *Fonetika*. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest.
- KUHL, PATRICIA K. (1991): Human adults and human infants show a „perceptual magnet effect” for the prototypes of speech categories, monkeys do not. *Perception and Psychophysics* 1991, 50: 93–107. URL: <http://www.utdallas.edu/~assmann/aud6306/kuhl91.pdf>
- KUHL, PATRICIA K. – STEVENS, E. – HAYASHI, A. – DEGUCHI, T. – KIRITANI, S. – IVERSON, P. (2006): Infants Show a Facilitation Effect for Native Language Phonetic Perception Between 6 and 12 Months. *Developmental Science*. 9:2, F13–F21. URL: [http://www.researchgate.net/publication/7304860\\_Infants\\_show\\_a\\_facilitation\\_effect\\_for\\_native\\_language\\_phonetic\\_perception\\_between\\_6\\_and\\_12\\_months](http://www.researchgate.net/publication/7304860_Infants_show_a_facilitation_effect_for_native_language_phonetic_perception_between_6_and_12_months)
- LÁDI ZSUZSA (2011): Az egyének nyelve és nyelvtanaik–a hangok példája. *Nyelv és Tudomány*. URL: <http://www.nyest.hu/hirek/az-egyenek-nyelve-es-nyelvtanaink-a-hangok-peldaja>
- MÁDY KATALIN (2010): Beszédpercepció és pszicholingvisztika. Megjelenés alatt: PLÉH CSABA (szerk.): *Pszicholingvisztikai kézikönyv*. Budapest. [http://www.phonetik.uni-muenchen.de/~mady/pub/mady\\_percepcio.pdf](http://www.phonetik.uni-muenchen.de/~mady/pub/mady_percepcio.pdf)
- NÉMETH GÉZA–OLASZY GÁBOR (2010): *A magyar beszéd. Beszédkutatás, beszédtechnológia, beszédinformációs rendszerek*. Akadémiai Kiadó, Budapest. 27–31.
- PLÉH CSABA–LUKÁCS ÁGNES (2003): Nyelv, evolúció és az agy. In: PLÉH CSABA–KOVÁCS GYULA–GULYÁS BALÁZS (szerk.): *Kognitív idegtudomány*. Osiris Kiadó, Budapest. 485–505.



- RAMUS, FRANCK – HAUSER, M. D. – MILLER, C. – MORRIS, D. – MEHLER, J. (2000):  
Language Discrimination by Human Newborns and by Cotton-Top Tamarin  
Monkeys. *Science*. 288, 5464, 349–351. URL:  
<http://www.lscp.net/persons/ramus/docs/science00.pdf>
- SIMON Orsolya (2006): *Anyanyelvi és idegen nyelvi beszédpercepciók összefüggései az általános iskola felső tagozatában*. Doktori disszertáció. (Kézirat) Veszprém.  
URL: [http://konyvtar.uni-pannon.hu/doktori/2006/Simon\\_Orsolya\\_dissertation.pdf](http://konyvtar.uni-pannon.hu/doktori/2006/Simon_Orsolya_dissertation.pdf)
- SIPTÁR PÉTER (2006): A fonéma tündöklése és ... *Magyar Nyelv* 102: 407–19. URL:  
<http://www.c3.hu/~magyarnyelv/06-4/siptar.pdf>
- SZILÁGYI N. SÁNDOR (2004): *Elmélet és módszer a nyelvészetben – különös tekintettel a fonológiára*. (Erdélyi Tudományok Füzetek 245. sz. ) Kolozsvár.
- WINKLER ISTVÁN (2003): Hangok szervezése és leképezése. In: PLÉH CSABA–KOVÁCS GYULA–GULYÁS BALÁZS (szerk.): *Kognitív idegtudomány*. Osiris Kiadó, Budapest. 151–71.