

Az újszülöttkori objektív hallásszűrés utánvizsgálatának eredményei

Gáborján Anita dr.¹ ■ Götze Judit dr.² ■ Küstel Marianna dr.¹
Kecskeméti Nóra dr.¹ ■ Baranyi Ildikó¹ ■ Csontos Fatime¹ ■ Tamás László dr.¹

¹Semmelweis Egyetem, Általános Orvostudományi Kar,
Fül-, Orr-, Gégészeti és Fej-, Nyaksebészeti Klinika, Budapest

²Semmelweis Egyetem, Általános Orvostudományi Kar, I. Gyermekgyógyászati Klinika, Budapest

A gyermek komplex érzékelésének, a hangok felismerésének, a beszédfejlődésnek, a teljes értékű kommunikációnak egyik alapvető feltétele a megfelelő hallás. Az újszülöttkori hallásszűrés biztosíthatja a veleszületett halláscsökkenések felismerését; az objektív szűrés kötelezővé tétele Magyarországon jelentős előrelépés a korai hallásdiagnosztikában. A Semmelweis Egyetem Fül-, Orr-, Gégészeti és Fej-, Nyaksebészeti Klinikájának audiológiája verifikálócentrumként végzi a kiszűrt gyermekek további részletes vizsgálatát. A 2018-ban végzett vizsgálatok eredményeinek összesítését tűztük ki célul. Anamnézis, fül-orr-gégészeti vizsgálat, agytörzsi elektromos kiváltott válasz regisztrálása, impedancia-audiometria, otoakusztikus emisszió mérése, szurdopedagógiai vizsgálat, genetikai vizsgálat alapján állítjuk fel a diagnózist, és ennek megfelelően kezdjük meg az ellátást. Összesen 261 csecsemő audiológiai vizsgálata történt 2018-ban klinikánkon, közülük a részletesen elemzésre kerülő 7 hónapban 164 gyermek hallásdiagnosztikáját végeztük el. Az esetek 77%-ában megfelelő hallást igazoltunk mindkét fülön. Halláscsökkenés 37 esetben (az esetek 23%-ában) került verifikálásra. Maradandó halláscsökkenést 19 esetben, az egyik fülön 4, mindkét oldalon 15 esetben diagnosztizáltunk. Közülük 17 gyermeknél sensorineurális halláscsökkenés, két gyermeknél vezetési halláscsökkenés igazolódott. Átmeneti halláscsökkenést okozó serosus otitist 18 gyermeknél találtunk, melyek a legtöbb esetben spontán gyógyultak. Az újszülöttkori objektív hallásszűrés rendszere 2015-ben elindult Magyarországon. A verifikálás során a lehető legkorábban diagnosztizáljuk és ellátjuk a hallássérült gyermekeket. A folyamat megfelelően koordinált működését a Nemzeti Újszülöttkori Hallásszűrés Regiszter biztosíthatja. *Orv Hetil.* 2019; 160(47): 1850–1855.

Kulcsszavak: újszülöttkori hallásszűrés, veleszületett halláscsökkenés, szűrő BERA-vizsgálat, beszédfejlődés

Verification results of objective newborn hearing screening

Sufficient hearing is the cornerstone of the development of children's complex sensory perception, sound recognition, speech development and optimal communication skills. Hearing screening of newborns is necessary to detect congenital hearing disorders. Compulsory objective hearing screening in Hungary is a significant improvement in early diagnosis. The Audiological Department of Otorhinolaryngology, Head and Neck Surgery Clinic at Semmelweis University serves as a verification center for children identified *via* the compulsory objective newborn hearing screening and necessitates more detailed assessment. The goal of this study was to summarize the verification results of the year 2018. Case history, ENT examination, electric response measurement, impedance tests, otoacoustic emission measurement, surdopedagogical examination, and genetic examination are the basics of the diagnosis and the therapy as well. Altogether 261 newborns were examined in 2018 and 164 were subjected to audiological tests during the analyzed seven-month period. Normal hearing was detected in both ears in 77% of the cases, while hearing loss has been verified in 37 patients (23% of cases). Permanent hearing loss has been diagnosed in 19 cases, 4 unilateral and 15 bilateral. Hearing loss of sensorineural origin was confirmed in 17, conductive in 2 children. Temporary hearing loss caused by otitis media with effusion was found in further 18 children which healed spontaneously in most cases. Organized neonatal objective hearing examination has been established in Hungary in 2015. As a result, we can diagnose and provide care for children with hearing loss at the earliest stage. The National Newborn Hearing Screening Registry ensures a well-coordinated and smooth process.

Keywords: newborn hearing screening, congenital hearing loss, screening BERA, speech development

Gáborján A, Götze J, Küstel M, Kecskeméti N, Baranyi I, Csontos F, Tamás L. [Verification results of objective newborn hearing screening]. *Orv Hetil.* 2019; 160(47): 1850–1855.

(Beérkezett: 2019. július 30.; elfogadva: 2019. augusztus 20.)

Rövidítések

ASSR = (auditory steady state response) auditoros steady state válasz; BERA = (brainstem evoked response audiometry) agytörzsi kiváltott válasz audiometria; CE-Chirp = Claus Elberling-féle Chirp stimulus; PIC = perinatalis intenzív centrum

A hallás a beszéddel történő kommunikáció alapvető feltétele. Amennyiben egy gyermek halláscsökkenéssel születik, a beszédfejlődésben elmaradás, beszédhibák, beszédértési nehezítettség jelentkeznek. Ha a halláscsökkenés súlyos fokú, vagy teljes siketség áll fenn, akkor a hangok, a beszéd érzékelése, értelmezése teljesen lehetetlen, így a gyermek nem tud megtanulni beszélni. Jellemző a sírás-hang eltérése, a vizuális beállítottság és a beszédfejlődés teljes elmaradása [1, 2]. A halláscsökkenés korai felismerése esetén az időben megkezdett (re)habilitáció lehetővé teheti a gyermek számára a hangkörnyezet megfelelő érzékelését és ezáltal a megfelelő auditív fejlődést [3, 4]. A hallórendszer kialakulása az intrauterin fejlődés igen korai szakaszában megkezdődik, a hallópályák érése is elindul már az anyaméhben [5–8]. Születés után a meghallott hangingererek hatására az agyi plaszticitás folyamatai során robbanásszerűen megindul a hangok értelmezése [9]. Az agyi plaszticitás lehetőségei az idő előrehaladtával jelentősen szűkülnek. Hallás szempontjából a 3 és a 6 éves kor tekinthető kritikus életszakasznak. Hároméves kor után a beszédtanulás lehetősége jelentősen, 6 éves kor után szinte teljességgel lezárul [5, 10]. Az újszülöttkori hallásszűrés biztosíthatja a veleszületett halláscsökkenés korai felismerését [11, 12]. A kiszűrt gyermekek korai hallásdiagnosztikája és megfelelő, korai ellátása lehetővé teszi a hallássérült gyermekek számára is a teljes értékű beszédfejlődést és a normál hallók közötti tanulást a későbbiekben. Csak a korai életszakaszban ellátott gyermekek képesek megtanulni a halló társaikhoz hasonlóan beszélni [3, 13].

Magyarországon évtizedek óta kötelező a hallásszűrés 0 és 4 napos kor között, annak idején azonban ez kevésbé megbízható, szubjektív módszerekkel történt. Ezért már az 1990-es évek óta voltak regionális törekvések a szűrés objektív módszerrel történő megvalósítására. Egyes újszülöttsztyályokon a belső fül működését regisztráló otoakusztikus emisszió mérést végeztek [14–16]. Az Emberi Erőforrások Minisztériuma 2015-ben módosító rendeletet adott ki az újszülöttkori hallásszűrésről, mely kötelezővé teszi minden megszületett gyermeknél 0–4 napos korban az objektív hallásvizsgálatot [17, 18]. A kiadott szakmai irányelv szerint minden újszülöttnél szűrő BERA- (brainstem evoked response audiometry – agytörzsi kiváltott válasz audiometria) vizsgálat elvégzése szükséges [19] (1. ábra). Az agytörzsi kiváltott válaszok regisztrálása biztosítja csaknem a teljes hallórendszer működésének vizsgálatát, így szinte mind egyik típusú halláscsökkenés esete kiszűrésre kerülhet [20]. A hangvezető rendszer, a belső fül és a hallópálya betegsége esetén nem kapunk megfelelő eredményt.



1. ábra Szűrő BERA-vizsgálat. A fejbőrré helyezett elektródák segítségével regisztráljuk a hanginger által kiváltott agytörzsi válaszokat

A BERA-vizsgálat nem teszi lehetővé a hallókéreg működésének diagnosztizálását, ilyen jellegű szelektív károsodás azonban extrém ritkán fordul elő, ez a terület leginkább a beszédértésért felelős. A hallásszűrésnél használt alacsony intenzitású stimuláló akusztikus inger (35 dB) biztosítja, hogy a kismértékű halláscsökkenések is kiszűrésre kerüljenek. Mindkét fül vizsgálata szükséges, így az egyoldali halláscsökkenés eseteit is felismerhetjük. A korábban használt módszerek esetén hangos hang hatására kiváltódott reakciók megfigyelésén alapult a szűrés, mely szubjektív megítélés miatt bizonytalan eredményt adott, és a kis-közepes fokú halláscsökkenések és az egyoldali betegség kiszűrését nem biztosította. Az objektív hallásszűrést az újszülöttsztyályokon és a perinatalis intenzív centrumokban (PIC-ok) végzik. A kiszűrt, nem megfelelő eredményt mutató gyermekek verifikálása, további vizsgálata és a szükséges ellátás, (re)habilitáció Magyarországon 5 kijelölt centrumban lehetséges: Budapesten a Semmelweis Egyetem Fül-, Orr-, Gégészeti és Fej-, Nyaksebészeti Klinikáján és a Heim Pál Gyermekkórházban, valamint a pécsi, a szegedi és a debreceni klinikákon [21].

Módszer

Egy év alatt, 2018. január 1. és december 31. között a Semmelweis Egyetem Fül-, Orr-, Gégészeti és Fej-, Nyaksebészeti Klinikájára verifikálásra küldött, illetve jelentkező 261 újszülött, csecsemő vizsgálatát végeztük. Ezen időszakon belül az első 7 hónapos időszakot (2018. január 1.–július 23.) kiemeltük részletes elemzés céljából, így az ezen időszakban vizsgált gyermekek legalább egyéves követéséről is rendelkezésre állnak adatok.

Az újszülöttek hallásszűrése az újszülöttsztyályon, illetve a PIC-ban történt. Az ismételt szűrés során nem megfelelő eredményt mutató gyermekeket az újszülöttsztyály valamelyik verifikálócentrumba irányítja. Nem megfelelő az eredmény, amennyiben akár csak az egyik fülön vagy egyik oldalon sincs regisztrálható válasz

a szűrő BERA-vizsgálat során. A gyermekek előjegyzés szerint kerülnek a klinikára mint verifikálócentrumba.

Első lépésként a szűrő BERA-vizsgálat ismétlése történik. A vizsgálat során 35 dB-es CE-Chirp stimulust alkalmazunk, a stimuláló hangot fejhallgatón keresztül adjuk (Sentiero vagy BERAPhone készülékekkel), majd fül-orr-gégészeti fizikális vizsgálat után megfelelő diagnosztikai eljárásokkal adunk pontos diagnózist a halláscsökkenés mértékéről és okáról. Impedanciamérés (GSI TympStar készülékekkel), tympanometria biztosítja a dobüregi nyomásviszonyok megítélését. A vizsgálat során a felnőttektől eltérően, figyelembe véve az eltérő rezonanciafrekvenciát, 1000 Hz-es stimuláló hangot használunk [22]. Stapediusreflex-vizsgálatot végzünk, 75–80–85–90–95 dB-es hang hatására vizsgáljuk a musculus stapedius összehúzódásából adódó hangvezetés hirtelen csökkenésének regisztrálhatóságát. Az otoakusztikus emisszió mérését Titan készülékekkel (Interacoustics) végezzük a belső fül működésének vizsgálata céljából, disztorziós otoakusztikus emissziót regisztrálunk 500–10 000 Hz között 12 frekvencián. Az elektromos kiváltott válaszok, ASSR (auditory steady state response), BERA vizsgálata spontán alvásban történik Eclipse műszerrel (Interacoustics). A BERA- és ASSR-vizsgálatok során a stimuláló hangot fülbe helyezhető hangszórón, fejhallgatón vagy csontvezetési vibrátoron keresztül adjuk. A hangerőt általában emelkedő szinteken választjuk meg, és regisztráljuk a kiváltott válaszokat. A vizsgálatok alapján 500, 1000, 2000, 4000 Hz-en objektív hallásküszöböt nyerünk.

Szurtopedagógus segítségével vizsgáljuk a hangingerkekkel kiváltott reakciókat, melyek megítélése szubjektív, ezért igényel speciális képzettséget és tapasztalatot. Az eredményt összevetjük az objektív vizsgálatok eredményeivel. A rehabilitáció és a speciális fejlesztés megtervezésében, valamint az ellátás hatékonyságának megítélésében is fontos szerepe van a gyógypedagógusnak.

Igazolt halláscsökkenés esetén genetikai vizsgálatra vérmintát veszünk, melyből a Semmelweis Egyetem Genomikai Medicina és Ritka Betegségek Intézete végzi a connexin-26 (*GJB2*-gén) szekvenenciaanalízisét [23].

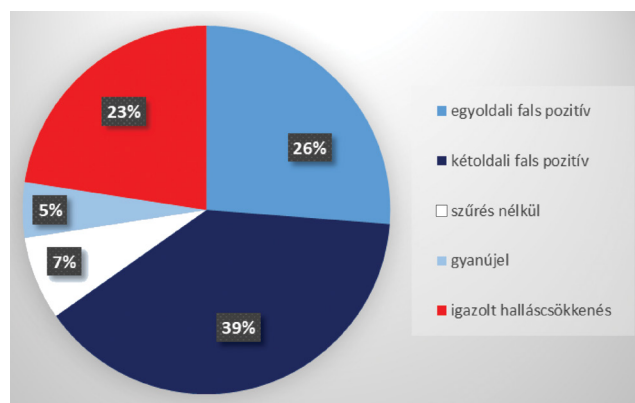
A kapott eredményeket összesítve állapíthatunk meg vezetési vagy sensorineurális halláscsökkenést, mértékét tekintve kis-, közepes, nagyfokú, súlyos fokú halláscsökkenést diagnosztizálhatunk.

A halláscsökkenés mértékének és típusának függvényében indítunk ellátást, figyelembe véve a gyermek életkorát és általános állapotát is.

Eredmények

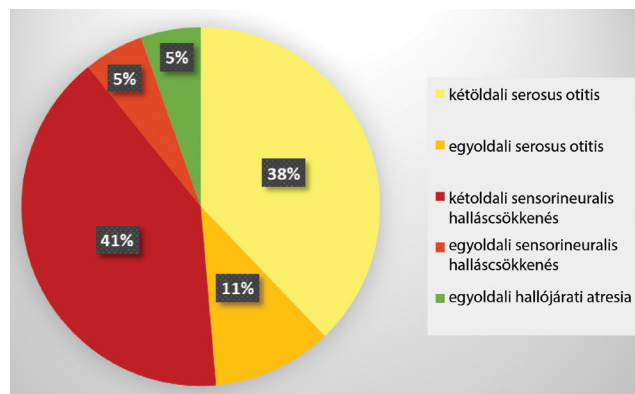
2018. január 1. és 2018. december 31. között 261 csecsemő (0–1 éves korig) vizsgálata történt. Több esetben visszarendelésre került sor, így 376 esetet regisztráltunk ezen időszak alatt az adott korcsoportban.

A 2018. január 1. és 2018. július 23. közötti időszakban 164 gyermeket vizsgáltunk. A hallásszűrésen nem



2. ábra A verifikálásra jelentkező újszülöttek 23%-ánál (37 gyermek) igazolódott halláscsökkenés (piros szín). 77%-ban (127 gyermek) megfelelő hallást mértünk (kék szín). 43 gyermeknél (26%) az egyoldali halláscsökkenés bizonyult fals pozitív eredménynek, 64 gyermeknél kétoldali fals pozitív eredmény született a hallásszűrés során, 12 gyermek (7%) hallásszűrés nélkül érkezett, és 8 csecsemőt (5%) halláscsökkenésre utaló gyanújel miatt küldtek klinikánkra, az ő esetekben is ép hallás igazolódott

megfelelő eredményű csecsemők közül 107 esetben diagnosztizáltunk megfelelő hallást, tehát ezek az esetek fals pozitív eredményűnek véleményezhetők a hallásszűrés szempontjából. Ezen esetek közül 43 gyermeknél csak az egyik oldalon merült fel a halláscsökkenés lehetősége, ezt zártuk ki, 64 esetben a mindkét oldali halláscsökkenés gyanúját vetettük el. Néhány gyermek megelőző hallásszűrés nélkül érkezett, így 12 esetben előzetes eredmény nélkül igazoltunk ép hallást. Megfelelő szűrési eredmény után a halláscsökkenés szempontjából rizikófaktorral rendelkező vagy halláscsökkenést felvető gyanújel miatt 8 gyermeket vizsgáltunk, és igazoltuk a megfelelő hallást. Így a 164 vizsgált gyermek közül összesen 127-nél (77,4%) mindkét oldalon megfelelő hallást diagnosztizáltunk.



3. ábra Az igazolt halláscsökkenések 49%-ának háttérben fülkürtműködési zavar igazolódott (sárga szín), ebből 14 esetben (38%) kétoldali, 4 esetben (11%) egyoldali volt a folyamat. Sensorineurális halláscsökkenést 17 esetben (46%) diagnosztizáltunk (piros szín), ebből 15 kétoldali (41%) és 2 egyoldali (5%) érintettség volt. Hallójáratí atresia 2 esetben (5%) okozott halláscsökkenést, mindkét eset egyoldali volt (zöld szín)

Halláscsökkenés 37 esetben (az esetek 22,6%-ában) került verifikálásra (2. ábra).

Az igazolt halláscsökkenések közel felénél (49%, 18 gyermek, az összes eset 11%-a) fülkürtműködési zavart, serosus otitist diagnosztizáltunk. Amennyiben a halláscsökkenést önmagában a középfülben lévő folyadékgyülem okozza, a gyermek halláscsökkenése átmeneti, megszüntethető. Az eltérés 4 esetben egyoldali, 14 esetben kétoldali volt. A gyermekek egy részénél (7 fő) a serosus otitis 4–12 hónapos koruk között megszűnt, ép hallást igazoltunk. Hét gyermekkel nem jöttek kontrollvizsgálatra, valószínűleg területi szakrendelőben kerültek ellátásra. 4 gyermeknél a krónikusan fennálló állapot miatt adenotomia, szükség esetén ventilációs tubus beültetése történik. A fülkürtműködési zavar hátterében 2 esetben szájpadhasadék állt, közülük 1 gyermeknél Pierre Robin-szindróma feltételezhető.

Sensorineuralis halláscsökkenést 17 gyermeknél (a halláscsökkenés eseteinek 46%-a, az összes eset 10,4%-a) állapítottunk meg. A legtöbb esetben (15 gyermeknél) a betegség mindkét oldalt érinti, 2 gyermeknél egyoldali a halláscsökkenés (3. ábra). A halláscsökkenés mértékét tekintve kismértékű halláscsökkenést 2 esetben, közepes fokú halláscsökkenést 7 esetben diagnosztizáltunk. Egy gyermek extrém kis súllyal (990 g) a 26. terhességi héten született, halláscsökkenése valószínűleg centrális éretlenséggel volt magyarázható, később ép hallás igazolódott. Az egy oldalt érintő esetek egyikében a súlyos fokú halláscsökkenés hátterében koponyaultrahang alapján egyoldali agyvérzés állhat, egyéb tünetek, spasticus bénulás társulása volt diagnosztizálható. Hat gyermeknél genetikai eredet igazolódott, közülük négyenél súlyos fokú halláscsökkenést mértünk, kettőjüknek közepes-nagyfokú a halláscsökkenése. Egy gyermek anamnézisében vércserét igénylő icterus (Rh-izomünizáció miatt), alacsony Apgar-érték, asphyxia miatti lélegeztetés áll, halláscsökkenésének hátterében hypoxiás-ischaemiás károsodás állhat. A többi esetben negatív a családi anamnézis és a terhességi, születési anamnézisben sincs a halláscsökkenés szempontjából rizikófaktoroként számon tartott tényező [19]. A sensorineuralis halláscsökkenéssel diagnosztizált gyermekeket halláscsökkenésüknek megfelelő hallókészülékkel láttuk el. A súlyos fokú halláscsökkenéssel született gyermekek közül 2 gyermeknél a hallókészülékes terápia eredménytelensége miatt cochlearis implantáció történt.

A diagnózis általában a gyermekek 2–3 hónapos korára született meg, a legkorábbi diagnosztika 6 hetes korban, a legkésőbbi 8 hónapos korban (a gyermek rossz általános állapota, intenzív osztályos kezelése miatt) történt.

Hallójáraty atresiát, fülkagylófejlődési rendellenességet 2 esetben (a halláscsökkenések 5%-a, az összes eset 1,2%-a) találtunk, az elváltozás mindkét esetben egyoldali volt.

Megbeszélés

Nemzetközi irodalmi adatok alapján a súlyos fokú halláscsökkenés előfordulási gyakorisága az egyébként egészséges újszülött populációban 1–3 ezrelék [24], a koraszülöttek és intenzív ápolást igénylő gyermekek között 2–4% [25]. Az újszülöttkori hallásszűrés célja, hogy már ebben a korai életszakaszban felismerésre és korai ellátásra kerüljenek az érintett gyermekek. A hallásszűrés metodikája, mely hazánkban a szűrő BERA-vizsgálat, lehetővé teszi bármely mértékű, akár kismértékű halláscsökkenés kiszűrését, és mivel mindkét oldal vizsgálata kötelező, az egyoldali esetek is felismerésre kerülnek. A jelen vizsgálat során felismert sensorineuralis halláscsökkenések (17 eset) 41%-a nagyfokú-súlyos fokú, mindkét oldalt érintő betegség, az esetek 59%-ában pedig kismértékű, illetve közepes fokú halláscsökkenés; ezek az eredmények megegyeznek egy nagyobb esetszámú tanulmány arányával. A diagnosztizált sensorineuralis halláscsökkenések túlnyomó többsége (88%) kétoldali, 2 esetben találtunk egyoldali sensorineuralis halláscsökkenést.

Ismert, hogy a 6 hónapos koruk előtt megfelelően ellátott hallássérült gyermekek kommunikációs készsége a későbbi életük során jobb lesz, mint a 6 hónapos kor után diagnosztizált esetekben [26]. A hazai és nemzetközi szakmai irányelveknek [3] megfelelően általában a gyermek 3 hónapos koráig diagnózist tudunk felállítani, és 6 hónapos kora előtt elindítjuk a megfelelő ellátását. Így lehetővé válik, hogy a megfelelően korrigált hallással a hallássérült gyermekek beszéde, nyelvi készsége kortársaiknak megfelelően fejlődjön. Egyes esetekben a gyermek általános állapota nem tette lehetővé a végleges diagnózis felállítását, ezért szoros obszervációt folytattunk, és néhány hónappal később indítottuk a megfelelő hallásrehabilitációt. Nem ismert, hogy a verifikálásra küldött gyermekek (164 gyermek) milyen létszámú újszülött populációból kerültek kiszűrésre. A Nemzeti Hallásszűrés Regiszter kidolgozása, elindítása jelenleg zajlik, ennek működése biztosíthatja a gyermekek követségét, magyarországi adatbázis felállítását és demográfiai adatok gyűjtését.

Maradandó halláscsökkenést 19 esetben, az egyik fülön 4, mindkét oldalon 15 esetben diagnosztizáltunk. Sensorineuralis halláscsökkenés 17 gyermeknél, vezetési halláscsökkenés 2 gyermeknél igazolódott. Súlyos fokú, kétoldali halláscsökkenést ezen időszakban 7 gyermeknél diagnosztizáltunk, közülük 2 esetben már megtörtént a cochlearis implantáció, a fennmaradó 5 gyermeknél a közeljövőben tervezzük a műtét elvégzését. A korai cochlearis implantáció lehetővé teszi akár a teljesen siketett gyermekek számára is a megfelelő hallást, a hangok felismerését, a beszédtanulást, a beszédértést, a teljes értékű, beszéddel történő kommunikációt [27].

Az eredmények megegyeznek az irodalomban közölt nagyobb esetszámú tanulmányok adataival. A vezetési

halláscsökkenések a verifikált esetek felét teszik ki, sensorineuralis halláscsökkenés felelős az esetek másik feléért [1]. A 0–2 éves korosztályban előforduló krónikus serosus otitis eseteit 2:3 arányban találták egyoldalinak, illetve mindkét oldalnak [28]. Az általunk vizsgált újszülöttek között ez az arány 2:7, tehát jellemzőbb a kétoldali előfordulás a születés utáni időszakban.

A vizsgált halláscsökkenett gyermekek közül 7 gyermek nem jelentkezett kontrollvizsgálatra; mind a 7 esetben ventilációs zavart találtunk a halláscsökkenés hátterében. Feltételezzük, hogy a gyermekek a területi szakellátásban kerültek kontrollálásra. Annak érdekében, hogy a kiszűrt, verifikált gyermekek utánkövetése biztosított legyen, és a gyermekek szociális okokból vagy megfelelő tájékoztatás hiánya miatt ne kerüljenek ki az ellátásból, folyamatban van a Nemzeti Hallásszűrés Regiszter elindítása. A regiszterbe minden gyermek adatai bekerülnek, és szükség esetén ez alapján visszahívásra kerülhetnek a megfelelő ellátóhelyre, mely biztosíthatja a gyermekek megfelelő követését.

Etiológiai tényezők szempontjából fontos megemlíteni, hogy a verifikált sensorineuralis halláscsökkenett gyermekek 52,9%-ánál találtuk meg a halláscsökkenés okát. A legnagyobb arányban (35,2%) a *GJB2*-gén patogén eltéréseit találtuk, emellett egy-egy esetben kis születési súly, illetve perinatalis megbetegedések magyarázták a halláscsökkenést. Ezen arányok az ezt megelőzően végzett tanulmányunkhoz hasonló eredményt mutatnak [29].

A megfelelő ellátás a verifikált esetek mindegyikében korán elindulhatott. A fülkürtműködési zavar rendezése, a hallókészülék-ellátás, a csontvezetési készülék, szükség esetén a cochlearis implantáció és a szurdopedagógiai fejlesztés biztosítja a gyermekek számára a teljes értékű, bilaterális hallást. Az orvostudomány jelenleg lehetővé teszi a verifikált esetek szinte mindegyikének megfelelő ellátását, melyekre a verifikálócentrumokban van lehetőség, mint a jelen tanulmányban közölt adatok, eredmények mutatják.

Anyagi támogatás: A közlemény megírása, illetve a kapcsolódó kutatómunka anyagi támogatásban nem részesült.

Szerzői munkamegosztás: A verifikálási team munkájában G. J., K. M. fül-orr-gégésként és audiológusként, K. N. fül-orr-gégész rezidensként, B. I. szurdopedagógusként, Cs. F. audiológus szakasszisztensként vesz részt. G. A. vezeti, végzi a diagnosztikát, audiológiai ellátást, T. L. képviseli a tevékenység szakmai támogatását mind klinikai, mind felsőbb szinteken. A cikk végleges változatát valamennyi szerző elolvasta és jóváhagyta.

Érdekltségek: A szerzőknek nincsenek érdekltségeik.

Irodalom

- [1] Wroblewska-Seniuk K, Dabrowski P, Greczka G, et al. Sensorineural and conductive hearing loss in infants diagnosed in the program of universal newborn hearing screening. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2017; 105: 181–186.
- [2] Baranyi I. Early hearing screening, rehabilitation with hearing aid, early special education determining the life, development of children with hearing loss. [A hallássérült kisgyermek életútját meghatározó korai szűrés, hallókészülék-illesztés, és a korai fejlesztés jelentősége.] *Gyermeknevelés* 2015; 3: 131–142. [Hungarian]
- [3] Joint Committee on Infant Hearing. Year 2007 position statement: principles and guidelines for early hearing detection and intervention programs. *Pediatrics* 2007; 120: 898–921.
- [4] Yoshinaga-Itano C, Sedey AL, Wiggin M, et al. Early hearing detection and vocabulary of children with hearing loss. *Pediatrics* 2017; 140: e20162964.
- [5] Ruben RJ. The ontogeny of human hearing. *Acta Otolaryngol.* 1992; 112: 192–196.
- [6] Clark-Gambelunghe MB, Clark DA. Sensory development. *Pediatr Clin North Am.* 2015; 62: 367–384.
- [7] Gáborján A. Hearing of fetuses and neonates. In: Papp Z. (ed.) *Handbook of perinatology.* 2nd edn. [A magzat és az újszülött hallása. In: Papp Z. (szerk.) A perinatológia kézikönyve. 2. kiadás.] *Medicina Könyvkiadó, Budapest,* 2018; pp. 439–454. [Hungarian]
- [8] Jardri R, Houfflin-Debarge V, Delion P, et al. Assessing fetal response to maternal speech using a noninvasive functional brain imaging technique. *Int J Dev Neurosci.* 2012; 30: 159–161.
- [9] Anderson S, Parbery-Clark A, White-Schwoch T, et al. Development of subcortical speech representation in human infants. *J Acoust Soc Am.* 2015; 137: 3346–3355.
- [10] Ruben RJ. A time frame of critical/sensitive periods of language development. *Acta Oto-Laryngol.* 1997; 117: 202–205.
- [11] Thompson DC, McPhillips H, Davis RL, et al. Universal newborn hearing screening: summary of evidence. *JAMA* 2001; 286: 2000–2010.
- [12] Ricalde RR, Chiong CM, Labra PJ. Current assessment of newborn hearing screening protocols. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg.* 2017; 25: 370–377.
- [13] Yoshinaga-Itano C. Principles and guidelines for early intervention after confirmation that a child is deaf or hard of hearing. *J Deaf Stud Deaf Educ.* 2014; 19: 143–175.
- [14] Katona G, Büki B, Ribári O. Otoacoustic emission measurement in newborn and premature babies. [Otoakusztikus emissió vizsgálata újszülötteken és koraszülötteken.] *Fül-Orr-Gégegyógyászat* 1992; 38: 143–147. [Hungarian]
- [15] Pytel J. Universal newborn hearing screening. [Univerzális újszülöttkori hallásszűrés.] *Fül-Orr-Gégegyógyászat* 1998; 44: 66–76. [Hungarian]
- [16] Beke Zs, Deutsch O, Turi K, et al. Universal newborn hearing screening in Baja. [Teljeskörű objektív újszülöttkori hallásszűrés megvalósítása Baján.] *Fül-Orr-Gégegyógyászat* 1998; 44: 86–91. [Hungarian]
- [17] Decree No. 51/1997 (XII. 18.) of the Ministry of Welfare on health services for the prevention and early detection of diseases covered by compulsory health insurance and certification of screening tests. [51/1997. (XII. 18.) NM rendelet a kötelező egészségbiztosítás keretében vehető betegségek megelőzését és korai felismerését szolgáló egészségügyi szolgáltatásokról és a szűrővizsgálatok igazolásáról.] [Hungarian]
- [18] Decree No. 16/2015 (III. 30.) of the Ministry of Human Capacities amending certain ministerial decrees on health. [16/2015. (III. 30.) EMMI rendelet egyes egészségügyi tárgyú

- miniszteri rendeletek módosításáról.] Egészségügyi Közlöny 2015 (április 21.); LXV(7): 1124. [Hungarian]
- [19] Guideline of Decree of Ministry of Human Capacities on comprehensive age-related hearing screening for children 0–18 years of age and for the screening of children in care and rehabilitation. [Az EMMI szakmai irányelve a 0–18 éves korú gyermekek teljes körű, életkorhoz kötött hallásszűréséről és a kiszűrt gyermekek gondozásba, rehabilitációba vételéről.] Egészségügyi Közlöny 2015 (május 27.); LXV(9): 1548. [Hungarian]
- [20] Mason JA, Hermann KR. Universal infant hearing screening by automated auditory brainstem response measurement. *Pediatrics* 1998; 101: 221–228.
- [21] Decree No. 49/2018 (XII. 28.) Decree of the Ministry of Human Capacities on the list of diseases with special or otherwise significant burden on public health, the designation of the body responsible for recording the disease, and the detailed rules for reporting and recording these diseases. [49/2018. (XII. 28.) EMMI rendelet a népegészségügyi szempontból kiemelt jelentőségű vagy egyébként jelentős közteherrel járó megbetegedések köréről, a megbetegedéseket nyilvántartó betegségegységet vezető szerv kijelöléséről, valamint ezen megbetegedések bejelentésére és nyilvántartására vonatkozó részletes szabályokról.] Egészségügyi Közlöny 2019 (január 14.); LXIX(1): 160. [Hungarian]
- [22] Gáborján A. Audiological diagnostics. [Audiológiai diagnosztika.] Semmelweis Kiadó, Budapest, 2018. [Hungarian]
- [23] Kecskeméti N, Szőnyi M, Gáborján A, et al. Analysis of *GJB2* mutations and the clinical manifestation in a large Hungarian cohort. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2018; 275: 2441–2448.
- [24] Vos B, Noll D, Pigeon M, et al. Risk factors for hearing loss in children: a systematic literature review and meta-analysis protocol. *Syst Rev.* 2019; 8: 172.
- [25] Hille ET, van Straaten HI, Verkerk PH, et al. Prevalence and independent risk factors for hearing loss in NICU infants. *Acta Paediatr.* 2007; 96: 1155–1158.
- [26] Yoshinaga-Itano C, Sedey AL, Coulter DK, et al. Language of early- and later identified children with hearing loss. *Pediatrics* 1998; 102: 1161–1171.
- [27] Küstel M, Répássy G. Cochlear implantation, a new method in the rehabilitation of deafness. [Cochlearis implantáció, a süket-ség gyógyításának új módszere.] *Háziorv Továbbk Szle.* 2006; 11: 789–793. [Hungarian]
- [28] Engel J, Anteunis L, Volovocs A, et al. Prevalence rates of otitis media with effusion from 0 to 2 years of age: healthy-born *versus* high-risk-born infants. *Int J Pediatr Otolaryngol.* 1999; 47: 243–251.
- [29] Kecskeméti N, Gáborján A, Szőnyi M, et al. Etiological factors of sensorineural hearing loss in children after cochlear implantation. [Halláscsökkenést okozó etiológiai tényezők cochlearis implantáción átesett gyermekekben.] *Orv Hetil.* 2019; 160: 822–828. [Hungarian]

(Gáborján Anita dr.,
Budapest, Szigony u. 36., 1083
e-mail: gaborjan.anita@gmail.com

A rendezvények és kongresszusok híryanagának leadása

a lap megjelenése előtt legalább 40 nappal lehetséges, a 6 hetes nyomdai átfutás miatt.
Kérjük megrendelőink szíves megértését.

A híryanagokat a következő címre kérjük:
Orvosi Hetilap titkársága: edit.budai@akademai.hu
Akadémiai Kiadó Zrt.

A cikk a Creative Commons Attribution 4.0 International License (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>) feltételei szerint publikált Open Access közlemény, melynek szellemében a cikk bármilyen médiumban szabadon felhasználható, megosztható és újraközölhető, feltéve, hogy az eredeti szerző és a közlés helye, illetve a CC License linkje és az esetlegesen végrehajtott módosítások feltüntetésre kerülnek. (SID_1)