

Nina Božanić Urbančič<sup>1</sup>, Lea Zupan<sup>2</sup>, Saba Battelino<sup>3</sup>

# Izzivi presejalnega testiranja sluha pri otrocih v okviru sistematskih pregledov v Sloveniji

## *The Challenge of Hearing Screening in Children During Preventive Examinations in Slovenia*

### IZVLEČEK

KLJUČNE BESEDE: naglušnost, gluhost, presejalno testiranje, ekološki zvoki

Nerehabilitirana naglušnost in gluhost v otroštvu povečujeta tveganje za moten govorni in jezikovni razvoj ter povzročata učne težave in nizko družbeno sposobnost sporazumevanja. Zaradi teh posledic so se že v začetku tega stoletja v mnogih državah sveta in tudi v Sloveniji začeli izvajati programi univerzalnega presejalnega testiranja novorojenčkov na naglušnost. Na žalost univerzalno presejalno testiranje na naglušnost pri otrocih ne odkrije napredujoče izgube sluha, zapoznelega pojava naglušnosti in pridobljene izgube sluha. Zato Svetovna zdravstvena organizacija in Evropska zveza avdioloških društev priporočata programe za presejalna testiranja sluha pred vstopom v šolo ali ob njem. V resnici se ta testiranja le redko izvajajo. Večinoma se uporablja prazna tonska avdiometrija, ki je zanesljiva le v strogih testnih okoliščinah. Možna rešitev za presejalno testiranje predšolskih otrok na naglušnost je samotestiranje sluha v hrupu na tabličnem računalniku z ekološkimi zvoki. Na Kliniki za otorinolaringologijo in cervikofacialno kirurgijo Univerzitetnega kliničnega centra Ljubljana in v Splošni bolnišnici Celje že nekaj let sodelujemo z raziskovalno skupino Oddelka za nevroznanost Katoliške Univerze Leuven, zato da bi razvili in uvedli presejalno testiranje predšolskih otrok v slovensko okolje.

### ABSTRACT

KEY WORDS: hearing loss, deafness, screening, ecological sounds

In childhood, unrehabilitated hearing loss and deafness increase the risk for speech, language, and learning impairment, and low social communicability. Due to these consequences, universal newborn hearing screening programs were implemented at the beginning of this century in many countries across the world and also in Slovenia. Unfortunately, universal newborn hearing screening does not allow the identification of children with progressive

<sup>1</sup> Asist. Nina Božanić Urbančič, dr. med., Klinika za otorinolaringologijo in cervikofacialno kirurgijo, Univerzitetni klinični center Ljubljana, Zaloška cesta 2, 1000 Ljubljana; Katedra za otorinolaringologijo, Medicinska fakulteta, Univerza v Ljubljani, Zaloška cesta 2, 1000 Ljubljana; nina.bozanic@kclj.si

<sup>2</sup> Lea Zupan, dr. med., Oddelek za otorinolaringologijo in cervikofacialno kirurgijo, Splošna bolnišnica Celje, Oblakova ulica 5, 3000 Celje; Katedra za otorinolaringologijo, Medicinska fakulteta, Univerza v Ljubljani, Zaloška cesta 2, 1000 Ljubljana

<sup>3</sup> Izr. prof. dr. Saba Battelino, dr. med., Klinika za otorinolaringologijo in cervikofacialno kirurgijo, Univerzitetni klinični center Ljubljana, Zaloška cesta 2, 1000 Ljubljana; Katedra za otorinolaringologijo, Medicinska fakulteta, Univerza v Ljubljani, Zaloška cesta 2, 1000 Ljubljana

hearing loss, late-onset hearing loss, and acquired hearing loss. Therefore school-age hearing screening programs are recommended by the World Health Organisation and European Federation of Audiology Societies. In reality, they are rarely implemented. Most of them use pure tone audiometry, which is reliable only under strict circumstances. The possible solution for the school-age hearing screening programs is a sound-in-noise self-test on a tablet with ecologically valid sounds. Clinic for otorhinolaryngology and cervicofacial surgery, University Medical Centre Ljubljana and General Hospital Celje have been cooperating with an experimental otorhinolaryngology research group at the Department of Neuroscience from the Catholic University Leuven, for several years, with the intent of developing and introducing preschool hearing screening into the Slovenian environment.

## UVOD

Dober sluh je pomemben dejavnik za jezikovni, socialni in intelektualni razvoj otroka. Naglušnost je najpogostejši čutni primanjkljaj, ki se pojavlja pri 1/1000 novorojenčkov v obliki hude stopnje naglušnosti oz. gluhosti (1). Prevalenca občutno narašča, ko se prištevajo blažje stopnje izgube sluha. Do polnoletnosti je na račun napredujočih, pridobljenih izgub sluha in izgub sluha s poznim začetkom naglušnost prisotna pri 17/1000 posameznikov (2).

Večina oblik zaznavnih naglušnosti, odkritih po obdobju novorojenčka, ima pozen začetek in prevalenco 0,7/1000 otrok v starosti treh do sedem let (3). Vzroki zanje so dedni dejavniki, predrojstvene in obrojstvene okužbe, med katerimi je najpogostejša okužba z virusom citomegalije. Pridobljena zaznavna naglušnost je lahko tudi posledica vpliva zdravil, strupenih za notranje uho, poškodbe in poporodne okužbe (4).

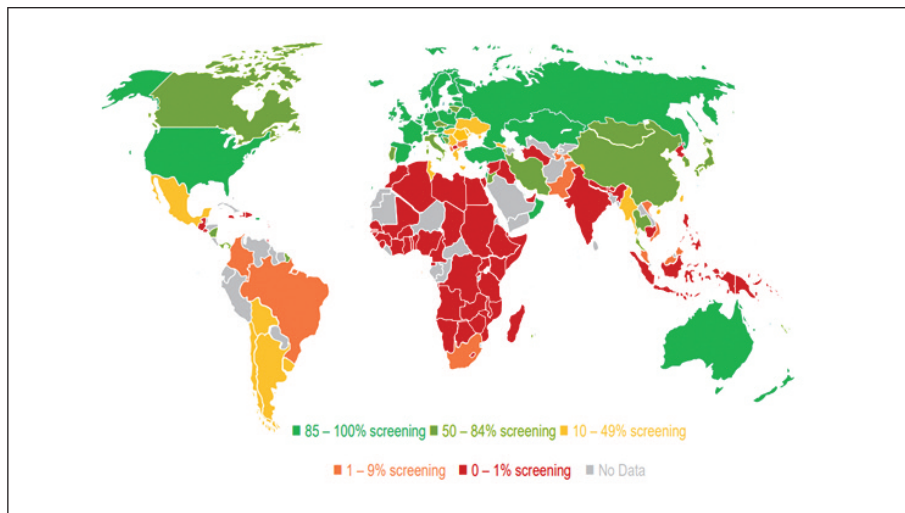
Nezdravljena in nerehabilitirana naglušnost lahko povzroči negativne posledice na razvoj govora in jezika, umski razvoj, akademske dosežke ter posledično zaposlitev in ekonomski položaj (5). Šoloobvezni otroci z blago izgubo sluha lahko normalno delujejo v svojem vsakdanu, a so kljub temu izpostavljeni precejšnjemu tveganju za akademske, socialne in vedenjske probleme (6). Številne raziskave poročajo o naglušnosti pri šoloobveznih otrocih kot o pomembnem

zdravstvenem problemu (7). Vsako leto se porabi skoraj en bilijon mednarodnih dolarjev zaradi nediagnosticirane izgube sluha (8).

## PRESEJALNO TESTIRANJE SLUHA PRI NOVOROJENČKIH

Zaradi hudih posledic, ki jih pri otrocih puščata ne(re)habilitirana naglušnost in gluhost, je bilo v začetku tega stoletja (2001) uvedeno univerzalno presejalno testiranje sluha pri novorojenčkih (UPTN) v ZDA, nekaj let pozneje pa tudi v Evropi in večini razvitih držav (2, 9). Tretjina novorojenčkov na svetu ni vključena v presejalno testiranje sluha. V tretjini vseh držav, ki so uvedle presejalno testiranje sluha pri novorojenčkih, je zajetih vsaj 85% otrok (5). V Sloveniji smo začeli uvajati UPTN leta 2005. Leta 2020 je bil v *Journal of Early Hearing Detection and Intervention* objavljen članek o izvajanju UPTN po svetu. Med zbranimi podatki so tudi slovenski. Uvrščeni smo med najuspešnejše države, ki izvajajo testiranje (slika 1) (10).

UPTN je zelo uspešen program. (11) Cilj presejalnega testiranja je čim prej odkriti otroke s prirojeno naglušnostjo, omogočiti zgodnjo slušno ojačitev ter s tem pozitivno vplivati na razvoj jezika in govora (6). Žal ima UPTN tudi nekatere pomanjkljivosti. Običajno se uporablja test prehodnih izzvanih otoakustičnih oddaj (angl. *transitory otoacoustic emissions*, TOAE), ki sloni na delovanju zunanjih dlačnic Cortijevega



**Slika 1.** Pokritost posameznih držav s programi univerzalnega presejalnega testiranja pri novorojenčkih (UPTN) (10).

organa notranjega ušesa (12). Kadar je naglušnost posledica okvare preostalih delov notranjega ušesa, slušnega živca, slušnih jeder ali slušne skorje, naglušnost ostane neprepoznana. Otroci z okvaro slušnega živca (nevropatijo) ali motnjo slušnega obdelovanja (angl. *auditory processing disorder*, APD) ostanejo na primer neprepoznani s presejalnim testiranjem sluha po porodu (13).

Slovenskim novorojenčkom, ki so iz različnih razlogov sprejeti v enoto intenzivne nege, namesto TOAE naredijo presejalno testiranje sluha s testiranjem akustičnih potencialov možganskega debla (angl. *auditory brainstem response*, ABR) (13).

Dedna naglušnost je lahko prisotna že od rojstva, sluh pa se lahko poslabša tudi po presejalnem testiranju v porodnišnici. Motnje slušnega obdelovanja so lahko posledica zaostankov v dozorevanju osrednjega živčevja in živčnih motenj. Običajno je, da se motnje pojavljajo po normalnem izvidu obrojstvenega presejalnega testiranja sluha, ki bi pa tudi pri pravočasnem testiranju s TOAE ostale neprepoznane (saj je funkcija polžka običajno ohranjena) (13).

## PRESEJALNO TESTIRANJE SLUHA PRI PREDŠOLSkih IN ŠOLSkih OTROCIH

Pri velikem številu otrok je v predšolskem in zgodnjem šolskem obdobju prisotna prevodna naglušnost, ki je posledica slabšega prezračevanja srednjih ušes prek evstahijeve cevi. Prevodna naglušnost je lahko tudi prirojena. Take okvare sluha so večkrat zahrbtne in jih starši, vzgojitelji in učitelji ne prepoznajo (14).

Kot je navedeno v literaturi, je pravilno uvedeno presejalno testiranje sluha zelo učinkovito. Svetovna zdravstvena organizacija (SZO) in Evropska zveza avdioloških društev (European federation of audiology societies, EFAS) močno priporočata presejalno testiranje sluha pri vseh otrocih pred vstopom v šolo (15, 16). Otroci bi morali biti testirani pred prvim vstopom v šolo ali ob njem in potem kadarkoli ob sumu na naglušnost (14). Zaradi slabega vpliva, ki ga lahko povzroči tudi začetna naglušnost na učne uspehe, bi si želeli s presejalnim testiranjem zgodaj odkriti otroke z izgubo sluha na ravni 15–20 dB in več (17).

Večina držav ne izvaja presejalnega testiranja sluha za predšolske otroke (18, 19). Tudi v državah, ki izvajajo presejalno testiranje sluha pri večjih otrocih, so načini testiranja, napotitvena merila in načini spremljanja naglušnih otrok različni (20).

Izbira načina presejalnega testiranja sluha ni preprosta. Pri novorojenčkih se pri presejalnem testiranju sluha uporabljajo TOAE. Način testiranja ni zahteven, testira pa funkcijo polžka (zunanjih dlačnic). Pozitivne lastnosti so možnost zaznave enostranskih okvar sluha in okvar začetne stopnje. Testiranje je objektivno in ni odvisno od sodelovanja testiranca. Negativne strani so neuporabnost tega načina testiranja pri izlivnih vnetjih srednjega ušesa, kadar ni tihe sobe in je otrok nemiren.

Najzanesljivejše testiranje je pražna tonska avdiometrija. Otroci, stari od štiri do šest let, so večinoma že sposobni sodelovati pri preiskavi. Prag sluha je treba oceniti na vsaj štirih govornih frekvencah na obeh ušesih. Pražna tonska avdiometrija omogoča ugotavljanje enostranske in obojestranske naglušnosti (21). Rezultati so zelo odvisni od zunanjega hrupa, kar zahteva izvedbo v strogo nadzorovanih okoliščinah (gluha soba) (22). Za oceno funkcije srednjega ušesa je predhodno treba opraviti še timpanometrijo. Meritve opravlja visoko izobražen kader. V Sloveniji so za to usposobljene diplomirane medicinske sestre s posebnimi znanji.

Igralna avdiometrija je vrsta pražne tonske avdiometrije, ki je prilagojena otrokom od tretjega do četrtega leta starosti. Igra (npr. dajanje obročka na palico ipd.) nadomešča pritiskanje gumba ali dvigovanje roke ob slišanjem zvoku. Namesto čistih tonov pri igralni avdiometriji uporabljamo prilagojene, ki lažje pritegnejo otrokovo pozornost (21). Izvedba igralne avdiometrije zahteva visoko izobražen kader (klinični logoped) in drago opremo (avdiometer) v prilagojeni tihi sobi.

Kot način presejalnega testiranja sluha se večkrat uporablja test sluha s šepetom.

Otrok ponavlja besede ali številke, izgovorjene s šepetajočim glasom v tihi sobi. Prednosti tega testa sta preprosta izvedba in nizka cena, slabi strani pa nezanesljivost in slaba občutljivost (23). Tovrstno testiranje se uporablja pri osnovnem in usmeritvenem testiranju sluha pri odraslih in ni priporočeno pri presejalnem testiranju otrok.

Najprimernejši način presejalnega testiranja sluha je testiranje govora v hrupu. Gre za nadpražno testiranje za ugotavljanje praga sprejema govora (angl. *speech reception threshold*, SRT). Prag sprejema govora je razmerje med testnim signalom in ravno hrupu (angl. *signal to noise ratio*, SNR), pri katerem poslušalec pravilno zaznava določen delež posredovanih besed. Pozitivne strani takega testiranja so možnost ugotavljanja blagih stopenj naglušnosti in možnost izvedbe preiskave sluha kljub določeni ravni okoliškega hrupa (24). Tovrstno testiranje je izvedljivo tudi v obliki samotestiranja s sodobnimi tehnologijami (npr. s pametnim telefonom ali tablico). Žal taka oblika testiranja še ni bila uvedena kot način presejalnega testiranja sluha pri otrocih (25).

V primerjavi z UPTN je presejalno testiranje sluha pri predšolskih in šolskih otrocih v številnih državah omejeno zaradi neopredeljenega razmerja med učinkovitostjo in stroški (25). Program presejalnega testiranja sluha je bil v letu 2016 omejen v Belgiji in leta 2012 odpravljen na Islandiji. Tudi v Angliji je ustavljena razširitev presejalnega programa na državno raven (25). Žal tudi v Sloveniji težimo h krčenju programa presejalnega testiranja sluha pri otrocih.

## **TESTIRANJE SLUHA PRI OTROCIH V SLOVENIJI PO UNIVERZALNEM PRESEJALNEM TESTIRANJU NOVOROJENČKOV**

Po UPTN so slovenski otroci testirani v sklopu Denverskega razvojnega presejalnega testa (Denver II), ki je del preventivnega pregleda na sistematskih pregledih

dojenčkov in otrok (26). V starosti enega meseca se sluh ocenjuje glede na odzive na zvonček, kar ne omogoča prepoznavne naglušnosti začetne stopnje ali enostranske naglušnosti. V starosti treh mesecev se ocenjuje naglušnost po obračanju proti zvoku, kjer jakost in frekvenca zvoka nista določena. Vemo, da se otrok šele v četrtem mesecu starosti začenja obračati proti viru zvoka v vodoravni smeri, zato lahko pričakujemo prepričljiv odgovor šele v starosti šest mesecev.

V starosti 5–6 mesecev se v sklopu testa Denver II preverja obračanje dojenčka proti glasu (26). Glasnost govora je 60 dB, kar ne omogoča zaznave otrok z nižjimi stopnjami izgube sluha. Pred vstopom v šolo se v določenih zdravstvenih domovih opravi testiranje sluha s prazno tonsko avdiometrijo. V večini primerov gre za skupinsko avdiometrijo. Testiranje se ponovi v prvem razredu. V šestem in osmem razredu je predvideno ponovno testiranje, in sicer pri otrocih z visokim tveganjem ter pri tistih, ki do takrat še niso imeli opravljenega testiranja sluha.

## **PRIHODNOST PRESEJALNEGA TESTIRANJA SLUHA PRI OTROCIH V SLOVENIJI**

Metode in način izvedbe testiranj sluha po UPTN niso enotno ovrednotene in žal niso univerzalne. Ne omogočajo ugotavljanja lažjih stopenj naglušnosti in enostranskih naglušnosti, kar je glede na hude posledice, ki jih pušča spregledana in nerehabilitirana naglušnost pri otrocih, nedopustno.

Menimo, da je treba uvesti univerzalno presejalno testiranje sluha pri otrocih, starih tri leta. Med rednimi sistematskimi pregledi otrok v tej starosti bi izmerili TOAE. Pred vstopom v šolo je zaželeno vpekljati samotestiranje sluha, ki bi zaznalo tudi blažje stopnje naglušnosti in enostranske okvare sluha.

Upoštevati je treba od jezika neodvisen avtomatičen test, ki ga izvaja otrok samo-

stojno na tablici po prepoznavi ekoloških zvokov v hrupu (angl. *sound ear check*, SEC).

Gre za tehnološko napreden način, ki glede kadrovske potrebe ni zahteven. V primerjavi s tonsko avdiometrijo ne potrebuje gluhe sobe, natančnega umerjanja in izurjenih izvajalcev testiranja. S tem razlogom smo se v Avdiostimulacijskem centru Klinike za otorinolaringologijo in cervikofacialno kirurgijo Univerzitetnega kliničnega centra Ljubljana ter v Otorinolaringološkem oddelku Splošne bolnišnice Celje priključili projektu raziskovalne skupine za poskuse v otorinolaringologiji Oddelka za nevroznanost Katoliške univerze Leuven v Belgiji, ki že nekaj let vpeljuje klinično uporaben (od jezika neodvisen) test za otroke v starosti od šest do osem let. Otrokom se s slušalkami predstavijo zvoki iz narave (pasji lajež, zvonček ipd.) v spektralno usklajenem hrupnem ozadju. Zvoki so izbrani tako, da pokrivajo vse govorno frekvenčno območje. Ta test, uporabljen pri odraslih, je dosegel 80-% občutljivost in specifičnost pri ugotavljanju posameznikov s komaj zaznavnimi motnjami razumevanja govora v hrupu. Pri poskusnem testiranju pet do sedem let starih normalno slišočih otrok je bila zanesljivost ponovnega testiranja 1 dB, kar je obetajoče (27).

Trenutno izvajamo tretjo poskusno raziskavo. Do zdaj smo skupno testirali 225 otrok, od tega v Sloveniji 128.

Po protokolu smo opravili prazno tonsko avdiometrijo, timpanometrijo z dražljajem 226 Hz in SEC. Prek slušalk smo posredovali sedem zvokov iz narave v zvočno obteženem hrupu, na zaslonu pa je bilo sedem gibajočih se slik, med katerimi je otrok po prepoznanem slišanjem zvoku izbral ustrezno sliko (slika 2).

Do zdaj smo ugotavljali specifičnost in občutljivost SEC za različne stopnje prevodnih in zaznavnih oblik naglušnosti pri otrocih (70–90 %). Ob uporabi prilagoditvenega postopka, ki testira vsako uho posebej (angl. *adaptive monoaural procedure*), je



**Slika 2.** Otrok med samostojnim testiranjem sluha s tablico (lastni vir).

test trajal šest minut in 20 % otrok je imelo nezanesljive rezultate. Po prilagoditvi in izboljšanju testnih postopkov z uvedbo dveh novih protokolov smo skrajšali trajanje testa na tri do štiri minute. Nezanesljivost testov se je zmanjšala z 20 % na 5 %. Napaka v meritvah je bila nizka, in sicer 1,3 dB. Testiranje je še na stopnji prilagoditev in izboljšav. Kot eden izmed možnih načinov se ponuja istočasno testiranje sluha, vida ter motoričnega razvoja s tablico (23).

## SKLEP

Dober sluh je pomemben dejavnik dobrega jezikovnega, socialnega in intelektualnega razvoja. UPTN ne omogoča prepoznave otrok s progresivnimi izgubami sluha, izgubami sluha s poznim začetkom in pridobljenimi izgubami sluha. Univerzalnega presejalnega testa sluha pri predšolskih in šolskih otrocih za zdaj v Sloveniji ni na voljo. Menimo, da je nujno čim prej vpeljati tudi univerzalno presejalno testiranje sluha pri otrocih, starih tri leta in pred vstopom v šolo. Na Kliniki za otorinolaringologijo in cervikofacialno kirurgijo Univerzitetnega kliničnega centra Ljubljana ter na Otorinolaringološkem oddelku Splošne bolnišnice Celje si že nekaj let aktivno prizadevamo za razvoj in uvajanje ustreznih testov. Prav tako bi bilo treba uvesti sistematsko sledenje sluha pri odraščajočih otrocih, ki so imeli ugotovljen slabši sluh. Pomembno je zbiranje podatkov o presejalnih testiranjih na državni ravni.

## LITERATURA

1. Morton CC, Nance WE. Newborn hearing screening – A silent revolution. *N Engl J Med.* 2006; 354 (20): 2151–64.
2. Korver AM, Smith RJ, Van Camp G, et al. Congenital hearing loss. *Nat Rev Dis Primers.* 2017; 3: 16094.
3. Lü J, Huang Z, Yang T, et al. Screening for delayed-onset hearing loss in preschool children who previously passed the newborn hearing screening. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2011; 75 (8): 1045–9.
4. Smith RJH, Bale JF Jr, White KR. Sensorineural hearing loss in children. *Lancet.* 2005; 365 (9462): 879–90.
5. Neumann K, Mathmann P, Chadha S, et al. Newborn hearing screening benefits children, but global disparities persist. *J Clin Med.* 2022; 11 (1): 271.
6. American Academy of Pediatrics, Joint Committee on Infant Hearing. Year 2007 position statement: Principles and guidelines for early hearing detection and intervention programs. *Pediatrics.* 2007; 120 (4): 898–921.
7. Yoshinaga-Itano C. Benefits of early intervention for children with hearing loss. *Otolaryngol Clin North Am.* 1999; 32 (6): 1089–102.
8. World Health Organization: World report on hearing [internet]. Geneva: World Health Organization; c2022 [citirano 2022 Aug 5]. Dosegljivo na: <https://www.who.int/publications/i/item/world-report-on-hearing>.
9. Alford RL, Arnos KS, Fox M, et al. American College of Medical Genetics and Genomics guideline for the clinical evaluation and etiologic diagnosis of hearing loss. *Genet Med.* 2014; 16 (4): 347–55.
10. Neumann K, Euler HA, Chandha S, et al. A survey on the global status of newborn and infant hearing screening. *JEHDI.* 2020; 5 (2): 63–84.
11. Bussé AML, Mackey AR, Hoeve HLJ, et al. Assessment of hearing screening programmes across 47 countries or regions I: Provision of newborn hearing screening. *Int J Audiol.* 2021; 60 (11): 821–30.
12. Grindle CR. Pediatric hearing loss. *Pediatr Rev.* 2014; 35 (11): 456–63.
13. Božanić Urbančić N, Battelino S, Tesovnik T, et al. The importance of early genetic diagnostics of hearing loss in children. *Medicina (Kaunas).* 2020 ; 56 (9): 471.
14. Skarżyński H, Piotrowska A. Screening for pre-school and school-age hearing problems: European Consensus Statement. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2012; 76 (1): 120–1.
15. World Health Organization: Hearing screening: Considerations for implementation [internet]. Geneva: World Health Organization; c2022 [citirano 2022 Aug 5]. Dosegljivo na: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240032767>
16. Wouters J, de Laat JAPM, Denys S, et al. EFAS Working Group on School-age Hearing Screening (EFAS-WG-SHS). Interlaken: 2017.
17. Moore DR, Zobay O, Ferguson MA. Minimal and mild hearing loss in children: Association with auditory perception, cognition, and communication problems. *Ear Hear.* 2020; 41 (4): 720–32.
18. Fortnum HM, Summerfield AQ, Marshall DH, et al. Prevalence of permanent childhood hearing impairment in the United Kingdom and implications for universal neonatal hearing screening: Questionnaire based ascertainment study. *BMJ.* 2001; 323 (7312): 536–40.
19. Mehra S, Eavey RD, Keamy DG Jr. The epidemiology of hearing impairment in the United States: Newborns, children, and adolescents. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2009; 140 (4): 461–72.
20. Moeller MP. Early intervention and language development in children who are deaf and hard of hearing. *Pediatrics.* 2000; 106 (3): E43.
21. Battelino S, ed. Otorinolaringološke bolezni v vsakdanji praksi: izbrana poglavja 13. Ljubljana: Katedra za otorinolaringologijo Medicinske fakultete; Klinika za otorinolaringologijo in cervikofacialno kirurgijo, Univerzitetni klinični center; Združenje otorinolaringologov Slovenije SZD, Foniatrična sekcija; 2021. p. 51–8.
22. Prieve BA, Schooling T, Venediktov R, et al. An evidence-based systematic review on the diagnostic accuracy of hearing screening instruments for preschool- and school-age children. *Am J Audiol.* 2015; 24 (2): 250–67.
23. Uhlén I, Bussé A. Childhood hearing screening after the neonatal period (preschool/school screening). In: Kik J, ed. Manual for implementation or modification of child vision and hearing screening programmes. EUSCREEN Foundation; 2021. p. 50–61.
24. Jansen S, Luts H, Dejonckere P, et al. Efficient hearing screening in noise-exposed listeners using the digit triplet test. *Ear Hear.* 2013; 34 (6): 773–8.
25. Bussé AML, Mackey AR, Carr G, et al; EUSCREEN Foundation. Assessment of hearing screening programmes across 47 countries or regions III: Provision of childhood hearing screening after the newborn period. *Int J Audiol.* 2021; 60 (11): 841–8.
26. Bigec M, Frankič M, Jelenc K, et al. Denver II Slovenija: novi denverski razvojni presejalni test: priročnik za izvajanje testa. Slovenska izd. Maribor: Univerzitetni klinični center; 2014.
27. Denys S, De Laat J, Dreschler W, et al. Language-independent hearing screening based on masked recognition of ecological sounds. *Trends Hear.* 2019; 23: 2331216519866566.