

# Praćenje ishoda sveobuhvatnog probira novorođenčadi na oštećenje sluha u Hrvatskoj od 2003. do 2014. godine

Borut Marn<sup>1</sup>, † Branko Kekić<sup>2</sup>

*Potkraj 2002. i početkom 2003. godine započinje u Hrvatskoj novi probir u zdravstvenoj zaštiti novorođenčadi: probir na oštećenje sluha. Cilj rada bio je provjeriti uspješnost implementacije probira i usporediti ga s rezultatima u drugim državama. Prvi stupanj probira provodi se ispitivanjem tranzitorne otoakustičke emisije (OAE) u sve novorođene djece, bez obzira na rizične čimbenike, a posljednjih godina u tri rodilišta i metodom automatskog ispitivanja evociranih potencijala moždanog debela (A-ABR) za djecu s odsutnim OAE-om i za onu liječenu u jedinici intenzivne skrbi. Drugi stupanj probira provodi se u rodilištu gdje se dijete rodilo metodom OAE-a ili u audiološkoj ambulanti metodom OAE-a i A-ABR-a. U razdoblju od 2003. do 2014. prikupljeni su podaci o 258810-ero novorođenčadi. Prvi stupanj probira obavljen je u 97% novorođenčadi. Drugi stupanj probira bio je potreban u 3,5% novorođenčadi. Odaziv na drugi stupanj probira analiziran je na 155646-ero novorođenčadi: od 5985-ero pozitivne djece odazvalo se njih 4873-je (81,4%). Dijagnostička audiološka obrada bila je potrebna u 1104/155646 (0,7%) djece. Rezultati pokazuju uspješnu implementaciju i provođenje novog probira u zdravstvenoj zaštiti novorođenčadi u Hrvatskoj. Probirom su obuhvaćena gotovo sva novorođenčad, broj pozitivne djece na prvom stupnju probira kojoj je potreban i drugi stupanj je prihvatljiv, kao i odaziv na njega. Potrebno je poboljšati praćenje rezultata probira.*

**Ključne riječi:** probir, novorođenče; sluh; Hrvatska

## UVOD

Europskim konsenzusom 1998. preporučeni su sveobuhvatni probiri novorođenčadi na oštećenje sluha (SPNOS) kao najbolji način ranog otkrivanja prirođenog oštećenja sluha (1, 2).

Uvođenje SPNOS-a uz napredak ostalih tehnologija izazvalo je revoluciju u rehabilitaciji slušno oštećene djece i njihovoj integraciji u društvo vršnjaka. Suvremene tehnologije provjere sluha u novorođenčadi omogućuju osposobljenom osoblju u rodilištu visoku specifičnost i osjetljivost ispitivanja, pa je mali broj lažno pozitivne, a zanemariv broj lažno negativne djece. Ranom provjerom sluha u sve, a ne samo u rizične djece (stoga naziv sveobuhvatni, a ne ciljani probir), moguće je posumnjati na oštećenje vrlo rano u sve novorođene djece, a time omogućiti i ranu dijagnostiku oštećenja i sve postupke koji u slučaju potvrđenog oštećenja slijede.

Postupak uvođenja probira u neko rodilište zahtjevan je i odgovoran proces s obzirom na to da je riječ o novoj metodologiji koja je najčešće nepoznata medicinskim sestrama i neonatolozima, a pozitivan rezultat izaziva zabrinutost roditelja u vrlo ranom i osjetljivom razdoblju roditeljstva i traži ponavljanje ispitivanja već u prvom mjesecu života. Stoga se probir u većini rodilišta diljem svijeta uvodi postupno, uz posebnu edukaciju osoblja koje provodi probir, a njegovi se rezultati prate, bilo pisanim zbirnim izvještavanjem periodično, bilo automatskim proslijeđivanjem ishoda probira za

<sup>1</sup> Klinika za dječju kirurgiju, Klinika za dječje bolesti Zagreb, Klaićeva 16, 10000 Zagreb

<sup>2</sup> Klinika za otorinolaringologiju i cervikofacijalnu kirurgiju, KBC „Sestre milosrdnice“, Vinogradska 29, 10000 Zagreb

### Adresa za dopisivanje:

Dr. sc. Borut Marn, Klinika za dječju kirurgiju, Klinika za dječje bolesti Zagreb, Klaićeva 16, 10000 Zagreb, e-mail: borut.marn@zg.t-com.hr

Primljeno/Received: 24. 11. 2015., Prihvaćeno/Accepted: 2. 12. 2015.

svako dijete posebno u centralnu bazu podataka. Metodologija koja se u svijetu najčešće primjenjuje ispitivanje je otoakustičke emisije (OAE), nešto rjeđe automatsko ispitivanje akustičnog odgovora moždanog debla (A-ABR), a sve češće njihova kombinacija. Prednost ispitivanja OAE-om je niža cijena opreme i kraće trajanje pretrage, a nedostatak osjetljivost na mehaničke zapreke u zvukovodu i srednjem uhu, kao i neprepoznavanje eventualnog retrokohlearnog oštećenja. A-ABR je manje osjetljiv na mehaničke smetnje i omogućuje ranu sumnju na retrokohlearna oštećenja, pa se sve češće primjenjuje kao metodologija drugog stupnja probira u slučaju odsutne OAE-a i u neurorizične novorođenčadi i dojenčadi.

Positivan rezultat probira nije samo posljedica eventualnog oštećenja sluha, već i metodologije ispitivanja i iskustva ispitivača.

Probir u sve novorođene djece u Hrvatskoj prvi je put počeo u rodilištu bolnice Sv. Duh u Zagrebu početkom veljače 2002., a proširio se na većinu rodilišta potkraj 2002. i početkom 2003. godine (3, 4). Zamisao da se nakon pilot projekta samo u jednom rodilištu probir postupno proširi na veća rodilišta, a potom i na sva u Hrvatskoj, promijenjena je buduća da su akcijom „Dajmo da čuju“ kupljeni aparati za ispitivanje OAE-om za sva rodilišta u Hrvatskoj. Od sredstava akcije kupljeno je i osam aparata za A-ABR namijenjenih audiološkim ambulantomama za provođenje drugog stupnja probira u slučaju njegovog pozitivnog ishoda u rodilištu (KBC „Sestre milosrdnice“, KBC Zagreb, Poliklinike SUVAG, KDB Zagreb, KBC Osijek, KBC Split i KBC Rijeka, a poslije i za Polikliniku za rehabilitaciju u Splitu).

Nakon kupnje aparata prvi problem je bio motivacija osoblja neonatoloških odjela za uvođenje novog probira u neonatološkoj skrbi i njihova edukacija, a drugi praćenje ishoda probira. Osim toga, trebalo je informirati roditelje, jer je njihova suradnja bitna u slučaju potrebe naknadnog odaziva na probir i eventualno audiološke dijagnostike. Rana audiološka dijagnostika nakon pozitivnog rezultata probira i rana habilitacija dojenčadi s utvrđenim oštećenjem sluha bio je treći izazov, ali to nije predmet ovog rada.

Motivacija osoblja u rodilištima, kao i njihova edukacija o rukovanju s aparatom, samom postupku probira i načinu održavanja aparata učinjena je na u svijetu jedinstven način: zahvaljujući suradnji sa studijem „Nikin Elektronika“ u Zagrebu i neonatološkim odjelom KB „Sveti Duh“ snimljen je detaljan videofilm, koji je potom umnožen i razdijeljen svakom rodilištu zajedno s aparatom za probir.

Problem praćenja ishoda probira riješen je tako da je sastavljen obrazac za periodičko izvještavanje, uz zamolbu da se pošalje Hrvatskoj udruzi za ranu dijagnostiku oštećenja sluha (HURDOS).

Zbog važnosti roditelja u ostvarenju cijelog programa, napisane su edukativne knjižice za roditelje i razdijeljene rodilištima. Cilj je bio upoznati roditelje s važnošću provjere sluha, postupcima provjere i nužnosti ponovnog dolaska na provjeru u slučaju pozitivnog rezultata.

Prvi stupanj probira provode educirane medicinske sestre metodom ispitivanja tranzitorne OAE-a, i to drugi dan nakon porođaja, odnosno prije otpusta iz rodilišta za onu djecu koja su zbog liječenja zadržana na odjelu intenzivne skrbi ili neonatologije. U slučaju pozitivnog nalaza pretraga se još ponavlja neposredno prije otpusta. Otprije nekoliko godina rodilišta u Rijeci, Osijeku i Puli uvela su u svoja rodilišta i A-ABR za novorođenčad s odsutnom OAE-om i za neurorizičnu djecu.

Drugi stupanj probira provodi se oko mjesec dana nakon otpusta iz rodilišta u sve djece u koje je ishod probira bio pozitivan, bilo na jedno ili oba uha. U toj dobi mehanička smetnja u zvukovodu ili plodna voda u srednjem uhu, kao najčešći uzrok pozitivnog ishoda probira, uglavnom spontano nestaju, a djeca još mnogo spavaju, što je u pravilu nužno za izvođenje pretrage.

Kako bi se izbjegla potreba putovanja daleko od mjesta rođenja, preporučeno je da se djeca rođena u gradovima gdje ne postoje audiološke ambulante s A-ABR-om naručuju na ponovni probir u rodilištu u kojem su rođena, a u slučaju i dalje odsutne OAE-a na A-ABR u dogovorenu audiološku ambulantu.

Odaziv na drugi stupanj probira je važan jer se među tom djecom nalaze i ona s trajnim oštećenjem sluha. Pogotovo je to važno u slučaju obostrano pozitivnog ishoda. Praćenje odaziva na drugi stupanj jedan je od parametara kojim se ocjenjuje uspješnost programa (5, 6, 7, 8, 9).

Cilj istraživanja bio je istražiti obuhvaćenost novorođenčadi u Hrvatskoj probirom na oštećenje sluha, doznati koliko je

TABLICA 1. Obrazac kojim rodilište izvještava Hrvatsku udruhu za ranu dijagnostiku oštećenja sluha (HURDOS) o rezultatu probira na oštećenje sluha u određenom vremenskom periodu

**OBRAZAC ZA RODILIŠTE  
STATISTIČKI IZVJEŠTAJ**

RODILIŠTE: .....

Period izvještaja: od ..... do .....

**1. stupanj (kod otpusta):**

- a. ukupni broj ispitane djece .....
- b. jednostrano pozitivna djeca .....
- c. obostrano pozitivna djeca .....

**2. stupanj (za one koji ga provode):**

- d. ukupni broj djece koja su došla na drugi stupanj .....
- e. i dalje jednostrano pozitivna djeca .....
- e. i dalje obostrano pozitivna djeca .....

Izvještaj sastavio(la): .....

TABLICA 2. Rezultati 1. i 2. stupnja probira po rodilištima u 2005. godini

RODILIŠTE	2005							
	Broj živorođ	probir	1. STUPANJ			2.STUPANJ		
			negativni	poz D/L	poz D+L	odaziv	poz D/L	poz D+L
BJELOVAR	769	768	752	10	6	16	2	4
		99,9%	97,9%	1,3%	0,8%	100,0%	0,3%	0,5%
ČAKOVEC	1231	1215	1120	61	34	85	13	12
		98,7%	92,2%	5,0%	2,8%	89,5%	1,1%	1,0%
DUBROVNIK	634	622	556	30	36	42	3	3
		98,1%	89,4%	4,8%	5,8%	63,6%	0,5%	0,5%
ĐAKOVO	325	324	256	3	0	3	3	0
		99,7%	79,0%	0,9%	0,0%	100,0%	0,9%	0,0%
KARLOVAC	972	770	734	28	8	30	4	4
		79,2%	95,3%	3,6%	1,0%	83,3%	0,5%	0,5%
KNIN	198	193	188	2	3	2	0	2
		97,50%	97,4%	1,0%	1,6%	40,0%	0,0%	1,0%
KOPRIVNICA	1181	986	937	25	24	22	3	6
		83,5%	95,0%	2,5%	2,4%	44,9%	0,3%	0,6%
NAŠICE	507	413	389	12	12			
		81,5%	94,2%	2,9%	2,9%			
POŽEGA	411	386	366	18	2	13	0	1
		93,9%	94,8%	4,7%	0,5%	65,0%	0,0%	0,3%
PULA	1439	1419	1344	59	16			
		98,6%	94,7%	4,2%	1,1%			
RIJEKA	2919	2875	2727	93	55	131	13	7
		98,5%	94,9%	3,2%	1,9%	89%	0,5%	0,2%
SISAK	692	670	610	43	17	52	7	9
		96,8%	91,0%	6,4%	2,5%	86,7%	1,0%	1,3%
ŠIBENIK	705	705	633	64	8			
		100,0%	89,8%	9,1%	1,1%			
VIROVITICA	948	927	884	21	22			
		97,8%	95,4%	2,4%	2,4%			
VUKOVAR	397	329	325	2	2			
		82,9%	98,8%	0,6%	0,6%			
ZABOK	875	847	834	2	11			
		96,8%	98,5%	0,2%	1,3%			
ZADAR	1768	1699	1624	47	28			
		96,1%	95,6%	2,8%	1,6%			
ZG Petrova	4194	4110	4066	19	25			
		98,0%	98,9%	0,5%	0,6%			
ZG Sv Duh	1514	1490	1412	59	19			
		98,4%	94,8%	4,0%	1,3%			
ZG Sr Milosrdnice	1971	1897	1841	43	13	51	5	3
		96,2%	97,0%	2,3%	0,7%	91,1%	0,3%	0,2%
ZG Merkur	2055	1952	1926	15	11			
		95,0%	98,7%	0,8%	0,6%			
UKUPNO	25705	24597	23589	656	352	447	53	51
		95,7%	95,9%	2,7%	1,4%			

često ishod tog probira pozitivan, koji je odaziv na drugi stupanj probira te koliko je djece kojoj je nakon drugog stupnja bila potrebna audiološka dijagnostika.

## METODOLOGIJA

Sastavljen je obrazac za izvještavanje u kojem rodilište navodi ukupan broj živorođene djece u određenom razdoblju, broj novorođenčadi u koje je učinjen probir te broj one u koje je ishod probira bio pozitivan na oštećenje – posebno samo na jednom uhu, posebno obostrano. U obrascu se navodi i ukupan broj dojenčadi koja su se odazvala na drugi stupanj probira te broj i dalje pozitivnih - posebno jednostrano i posebno obostrano (tablica 1). Rodilišta su zamoljena da izvještaje šalju na Kliniku za dječje bolesti Zagreb, sjedište HURDOS-a.

Neka su rodilišta zamolbu prihvatila i slala izvješća redovito i još ih šalju, a neka ih nisu poslala niti jedan put.

Od 2003. do 2006. godine izvještaji su slani više puta na godinu, a kasnije dva puta.

Prikupljeni podatci analizirani su na godišnjoj razini od 2003. do 2014. godine.

Analiziralo se:

- obuhvaćenost novorođenčadi probirom
- broj djece u koje je ishod probira bio uredan na oba uha (negativan ishod probira)
- broj djece u koje je ishod bio pozitivan na samo jedno uho
- broj djece u koje je ishod bio pozitivan obostrano
- broj djece s pozitivnim ishodom na prvom stupnju probira koja su se odazvala na drugi stupanj probira
- broj djece koja su bila i dalje pozitivna, posebno jednostrano, posebno obostrano.

## REZULTATI

Prikupljeni su podatci analizirani po godinama za svako rodilište posebno (tablica 2). Neka rodilišta nikad nisu poslala izvještaj, a neka povremeno. Rezultate odziva na drugi stupanj probira dobili smo uglavnom od rodilišta koja su ga sama radila, iako su i tada ona katkad izostala.

Broj analizirane djece po godinama stoga je bio različit: u nekim godinama bio je viši od 25 000 (2003. do 2006. te 2008. i 2011. godine), u ostalim godinama između 11 000 i 21 000 (tablica 3). Ukupno su sakupljeni rezultati za 258 810-ero novorođenčadi. Već je prve godine probira obuhvaćeno 93%, a cijelom promatranom razdoblju prosječno 97% novorođenčadi.

Uredan ishod probira 2003. godine bio je u 94,3% (25 506/27 041) ispitane djece, a u cijelom razdoblju prosječno u njih

TABLICA 3. Rezultati 1. stupnja probira

	1. STUPANJ				
	broj živorođ.	probir	negativni	poz D/L	poz D+L
2003	29054	27041	25506	966	569
		93,1%	94,3%	3,6%	2,1%
2004	25120	24360	23258	740	362
		97,0%	95,5%	3,0%	1,5%
2005	25705	24597	23589	656	352
		95,7%	95,9%	2,7%	1,4%
2006	28215	27294	26321	618	355
		96,7%	96,4%	2,3%	1,3%
2007	21790	21298	20583	511	204
		97,7%	96,6%	2,4%	1,0%
2008	26060	25434	24561	574	299
		97,6%	96,6%	2,3%	1,2%
2009	11261	10997	10684	210	103
		97,7%	97,2%	1,9%	0,9%
2010	18943	18522	17895	415	212
		97,8%	96,6%	2,3%	1,1%
2011	25336	24604	24111	290	185
		97,1%	98,0%	1,2%	0,8%
2012	16984	16682	16150	338	182
		98,2%	96,8%	2,1%	1,1%
2013	18628	18222	17726	289	207
		97,8%	97,3%	1,6%	1,1%
2014	11714	11393	11100	172	121
		97,3%	97,4%	1,5%	1,1%
UKUPNO	258810	250444	241484	5779	3151
		97,0%	96,5%	2,3%	1,2%

96,5% (241 484/250 444). Djeca pozitivna na jednostrano oštećenje bila su u svim godinama brojnija od obostrano pozitivnih, u prosjeku 2,3% jednostrano i 1,2% obostrano.

Broj dojenčadi u koje je analiziran odziv na 2. stupanj probira i njegov ishod značajno je manji od broja novorođenčadi u koje je učinjen prvi stupanj probira, s obzirom na to da su obrađeni samo podatci što su ih poslala ona rodilišta koja su sama provodila 2. stupanj (tablica 4). Tako su obrađeni rezultati ukupno 155 646 –ero novorođenčadi, od koje je u 5985/149661 (3,8%) bila potrebna dodatna provjera sluha, bilo zbog jednostranog ili zbog obostrano pozitivnog ishoda probira. Odaziv na drugi stupanj bio je između 73,8% (2008.) i 89,6% (2004.), u prosjeku 4873/5985 (81,5%). Broj dojenčadi u koje je nalaz bio i dalje jednostrano ili obostrano pozitivan bio je podjednak, za cijelo razdoblje jednostrano u 593/155 646 (0,4%), a obostrano 511/155 646 (0,3%).

TABLICA 4. Ukupni rezultati 1. i 2. stupnja probira

	1. STUPANJ				2. STUPANJ		
	probir	negativni	poz D/L	poz D+L	odaziv	poz D/L	poz D+L
2003	12050	11452	404	194	466	72	52
		95,0%	3,5%	1,6%	77,9%	0,6%	0,5%
2004	11924	11335	401	188	528	60	42
		95,1%	3,5%	1,6%	89,6%	0,5%	0,4%
2005	11693	11090	381	222	469	56	57
		94,8%	3,4%	1,9%	77,8%	0,5%	0,5%
2006	11470	10908	381	181	444	37	32
		95,1%	3,5%	1,6%	79,0%	0,3%	0,3%
2007	10756	10286	339	131	399	45	22
		95,6%	3,3%	1,2%	84,9%	0,4%	0,2%
2008	16450	15781	458	211	494	60	55
		96,1%	2,9%	1,3%	73,8%	0,4%	0,3%
2009	7715	7414	202	99	253	29	34
		96,1%	2,7%	1,3%	84,1%	0,4%	0,5%
2010	17510	16911	400	199	527	45	38
		96,6%	2,4%	1,1%	88,0%	0,3%	0,2%
2011	16186	15773	260	153	318	66	51
		97,3%	1,6%	0,9%	77,0%	0,4%	0,3%
2012	13473	13017	297	159	378	60	46
		96,5%	2,3%	1,2%	82,9%	0,4%	0,3%
2013	15026	14594	248	184	366	38	58
		97,1%	1,7%	1,2%	84,7%	0,3%	0,4%
2014	11393	11100	172	121	231	25	24
		97,4%	1,5%	1,1%	78,8%	0,2%	0,2%
UKUPNO	155646	149661	3943	2042	4873	593	511
		96,2%	2,5%	1,3%	81,4%	0,4%	0,3%

## RASPRAVA

SPNOS na nacionalnoj razini uveden je u Hrvatsku izuzetno brzo, u samo nekoliko mjeseci. Mnoga rodilišta započela su probir neposredno nakon primitka potrebnih aparata. Iako probir prvih godina nije bio zakonski obavezan, većina hrvatskih rodilišta prihvatila je, uz probir na fenilketonuriju i kongenitalnu hipotireozu, novi probir u zdravstvenoj zaštiti naše novorođenčadi.

Probir na oštećenje sluha je od 20. 11. 2006. propisan i kao obavezna mjera zdravstvene zaštite (Narodne novine 126/2006.).

Izveštavanje o ishodu probira u našim rodilištima bilo je i još je dobrovoljno. Ne postoji zakonska obveza sustavnog praćenja ishoda probira, pa je HURDOS zamolio rodilišta da Udruhu izveštavaju o ishodu probira u svom rodilištu. Neka rodilišta nikad nisu poslala izveštaj, neka su ih slala neredovito, a neka redovito. To je razlog zbog čega je ukupni broj

analizirane živorođene novorođenčadi različit po godinama i zbog čega broj ne odgovara godišnjem broju novorođenčadi u Hrvatskoj. Smatramo da je broj analizirane djece ipak značajan i reprezentativan za donošenje nekih zaključaka.

Prvi stupanj probira proveden je u cijelom promatranom razdoblju u više od 95% živorođene novorođenčadi (tablica 3), što odgovara preporuci *Joint Commiteea on Infant Hearing* (10, 11). Izuzetak je 2003. godina, prva godina provođenja probira (93,1%). Razlozi zbog kojih nisu ispitana sva novorođenčad su različiti, najčešće kvar na aparatu, djetetovo stanje i njegov premještaj u drugu ustanovu.

Poznato je da kod uvođenja probira u neko rodilište postoji krivulja učenja, pa u početku postoji veliki broj pozitivne djece, i do 39% (12). Rezultati našeg istraživanja pokazuju da su medicinske sestre vrlo brzo svladale pravilnu tehniku ispitivanja, pa je već prve godine bilo u prosjeku samo 5,7% pozitivne novorođenčadi (3,6% jednostranih i 2,1% obostranih). U idućim godinama ukupni udio pozitivnih rezultata

bio je između 4,5% (2004.) i 2,6% (2014.), a u prosjeku za cijelo promatrano razdoblje 3,5%. Smatramo da je to rezultat specifične i uspješne edukacije medicinskih sestara, kao i njihove velike motivacije i stručnosti.

Kod uvođenja probira predloženo je da sama rodilišta provode i 2. stupanj probira. Sva rodilišta izvan Zagreba, Osijeka, Rijeke i Splita to su prihvatila, kao i neka rodilišta u navedenim gradovima. Ipak, neka rodilišta nisu uz izvještaj o rezultatu 1. stupnja poslala i izvještaj o odazivu i ishodu 2. stupnja probira. To je jedan od osnovnih razloga zašto je broj analizirane djece u koje je proveden i 2. stupanj probira značajno manji od ukupnog broja djece koja su analizirana za ishod 1. stupnja probira (155 646 prema 250 444 – tablica 3 i 4).

Optimalno bi bilo da sva djeca u koje je ishod 1. stupnja bio pozitivan na oštećenje dođu na 2. stupanj probira (100%-tni odaziv). Na žalost, to je rijetkost i u drugim zemljama, pa se katkad izgubi i 40% pozitivne djece (12, 13, 14, 15).

Odaziv ovisi o brojnim čimbenicima: općem djetetovom stanju i pridruženim bolestima, informiranosti roditelja, dostupnosti stručnog osoblja rodilišta u ambulantnim uvjetima, kao i informiranosti pedijataru u primarnoj zdravstvenoj zaštiti. Naši rezultati na uzorku od ukupno 5985-ero djece u koje je bio potreban 2. stupanj probira pokazuju da se na njega u prosjeku odazvalo od 73,8% (2008.) do 89,6% (2004.) djece, a za cijelo razdoblje od 12 godina u prosjeku njih 81,4% (4873/5985). Zasad možemo biti s tim zadovoljni, iako je moguće i bolje. Bolji odaziv moguć je primarno boljom informacijom roditelja kod otpusta iz rodilišta i provjerom otpusnog pisma djeteta u kojem je naveden ishod probira koji su obavili patronažne službe i pedijatar kod prvog pregleda.

Postupnik kojim je predloženo da se 2. stupanj probira provodi oko mjesec dana nakon porođaja značajno je smanjio potrebu za audiološkom dijagnostikom. Naši rezultati pokazuju da je od 155 646-ero djece u koje je obavljen probir, nakon provedenog 2. stupnja audiološka dijagnostika bila potrebna u samo u prosjeku 0,7% djece (1104/155 646). Ako pretpostavimo da se u Hrvatskoj rađa u prosjeku 40 000 novorođenčadi te da se u svako provede probir, uz postojeći postotak pozitivnih na prvom i drugom stupnju probira, proizlazi da je godišnje potrebna audiološka dijagnostika u oko 280-ero pozitivne djece. Uz postojeće audiološke ustanove koje provode ranu audiološku dijagnostiku, a pogotovo ako bi se za to osposobile i one u Osijeku i Rijeci, to nije pretjerano zahtjevan zadatak.

Probir, kao važan dio cijelog programa (uz dijagnostiku i rehabilitaciju), mogao bi biti i obuhvatniji i uspješniji ako bi se barem većim i srednjim rodilištima osigurao rezervni aparat za OAE, u sva veća rodilišta i jedinice intenzivne skrbi za no-

vorenčad uveo i A-ABR (kao što je to sada u Rijeci, Osijeku i Puli), te ustanovio informatički centar za automatsko preuzimanje rezultata 1. i 2. stupnja probira za svako dijete posebno. Valjalo bi za svako dijete pratiti i rezultate audiološke dijagnostike kao i početak i uspješnost rehabilitacije.

## Zahvala

*Zahvaljujem svim pedijatrima i medicinskim sestrama uključenim u provođenje probira na sakupljanju i slanju podataka o ishodu probira.*

## NOVČANA POTPORA/FUNDING

Nema/None

## ETIČKO ODOBRENJE/ETHICAL APPROVAL

Nije potrebno/None

## SUKOB INTERESA/CONFLICT OF INTEREST

Autori su popunili *the Unified Competing Interest form* na [www.icmje.org/coi\\_disclosure.pdf](http://www.icmje.org/coi_disclosure.pdf) (dostupno na zahtjev) obrazac i izjavljuju: nemaju potporu niti jedne organizacije za objavljeni rad; nemaju financijsku potporu niti jedne organizacije koja bi mogla imati interes za objavu ovog rada u posljednje 3 godine; nemaju drugih veza ili aktivnosti koje bi mogle utjecati na objavljeni rad./All authors have completed the Unified Competing Interest form at [www.icmje.org/coi\\_disclosure.pdf](http://www.icmje.org/coi_disclosure.pdf) (available on request from the corresponding author) and declare: no support from any organization for the submitted work; no financial relationships with any organizations that might have an interest in the submitted work in the previous 3 years; no other relationships or activities that could appear to have influenced the submitted work.

## LITERATURA

1. Grandori F, Lutman M. The European consensus development conference on neonatal hearing screening. *Am J Audiol.* 1999;8:19–20.
2. Grandori F. European consensus statement on neonatal hearing screening. *Scand Audiol.* 1998;27:259–60. <http://dx.doi.org/10.1080/010503998420577>
3. Marn B. Novi probir u neonatološkoj skrbi u Hrvatskoj – Probir na oštećenje sluha. *Gynaecol Perinatol.* 2003;Suppl 1:80-5.
4. Mahulja-Stamenković, Prpić I, Zaputović S. Incidencija oštećenja sluha utvrđene sustavnim probirom novorođenčadi u riječkoj regiji. *Paediatr Croat.* 2005;49:219-22.
5. Russ SA, Hanna D, DesGeorges D, Forsman I. Improving follow-up to newborn hearing screening: a learning-collaborative experience. *Pediatrics.* 2010;126 (Suppl 1):S59–69. <http://dx.doi.org/10.1542/peds.2010-0354K>
6. Pisacane A, Auletta G, Toscano F, et al. Feasibility and effectiveness of a population-based newborn hearing screening in an economically deprived region of Italy. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2013;77:329–33. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijporl.2012.09.019>
7. Liu CL, Farrell J, MacNeil JR, Stone S, Barfield W. Evaluating loss to follow-up in newborn hearing screening in Massachusetts. *Pediatrics.* 2008;121:335–43. <http://dx.doi.org/10.1542/peds.2006-3540>
8. Shulman S, Besculides M, Saltzman A, Ireys H, White KR, Forsman I. Evaluation of the universal newborn hearing screening and intervention program. *Pediatrics.* 2010;126 (Suppl 1):S19–27. <http://dx.doi.org/10.1542/peds.2010-0354F>
9. Neumann K, Nawka T, Wiesner T, Hess M, Böttcher P, Gross M. Qualitätssicherung eines universellen Neugeborenen-Hörscreenings. *HNO* 2009;57:17-20. <http://dx.doi.org/10.1007/s00106-008-1878-8>

10. 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;120:898-921. <http://dx.doi.org/10.1542/peds.2007-2333>
11. Muse C, Harrison J, Yoshinaga-Itano C, et al. Supplement to the JCIH 2007 position statement: principles and guidelines for early intervention after confirmation that a child is deaf or hard of hearing. *Pediatrics*. 2013;131:1324-49. <http://dx.doi.org/10.1542/peds.2013-0008>
12. Akinpelu OV, Peleva E, Funnell WR, Daniel SJ. Otoacoustic emissions in newborn hearing screening: a systematic review of the effects of different protocols on test outcomes. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2014;78:711-7. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijporl.2014.01.021>
13. Tanon-Anoh MJ, Sanogo-Gone D, Kouassi KB. Newborn hearing screening in a developing country: results of a pilot study in Abidjan, Cote d'Ivoire. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2010;74:188-91. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijporl.2009.11.008>
14. Choo D, Meizen-Derr J. Newborn hearing screening in 2010. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg*. 2010;18:399-404. <http://dx.doi.org/10.1097/MOO.0b013e32833d475d>
15. Vos B, Lagasse R, Leveque A. Main outcomes of a newborn hearing screening program in Belgium over six years. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2014;78:1496-502. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijporl.2014.06.019>

## SUMMARY

## Outcome of the universal neonatal hearing screening in Croatia 2003-2014

B. Marn, † B. Kekić

*In the late 2002/early 2003, a new screening of newborns, universal hearing screening, was launched in Croatia. The aim of the study was to check the success of the implementation of the screening and compare it with the results in other countries. The first level of screening is conducted with the aid of transient otoacoustic emission (OAE) for all newborns, regardless of any risk factor. In recent years, three maternity hospitals started using the method of automated evoked brainstem response (A-ABR) recording for neonates lacking OAE results, and for children treated in an intensive care unit. The second level of screening is carried out by OAE in the same hospital where the child was born, or in the audiology clinic by OAE and/or A-ABR. During the 2003-2014 period, data were collected on 258810 neonates. The average screening rate was 97%. The second level screening was required in 3.5% of newborns. The response to the second level of screening was analyzed for 155646 neonates. Out of 5985 positive neonates, screening coverage of the second level was 4873 (81.4%). Diagnostic evaluation was required in 1104/155646 (0.7%) infants. The results showed successful implementation of the new screening in health care of newborns in Croatia. The screening rate is good and the rate of referral is acceptable, as is the response to the second level screening, although there is room for improvement. It is still necessary to improve monitoring of screening results.*

**Keywords:** screening, neonatal; hearing; Croatia