

Univerzitet u Beogradu
Fakultet za specijalnu edukaciju i rehabilitaciju



NOVINE U SPECIJALNOJ EDUKACIJI I REHABILITACIJI

Tematski zbornik radova

Godišnja prezentacija rezultata naučno-istraživačkih projekata
Fakulteta za specijalnu edukaciju i rehabilitaciju
koje finansira
Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja RS
(2011-2014)

Beograd, 2013

NOVINE U SPECIJALNOJ EDUKACIJI I REHABILITACIJI
Tematski zbornik radova

Izdavač:

Univerzitet u Beogradu – Fakultet za specijalnu edukaciju i rehabilitaciju
11000 Beograd, Visokog Stevana 2
www.fasper.bg.ac.rs

Za izdavača:

Prof. dr Jasmina Kovačević

Urednik:

Prof. dr Milica Gligorović

Štampa:

Planeta print

Tiraž:
200

ISBN

PROJEKAT 179025



**KREIRANJE PROTOKOLA ZA PROCENU EDUKATIVNIH
POTENCIJALA DECE SA SMETNJAMA U RAZVOJU KAO
KRITERIJUMA ZA IZRADU INDIVIDUALNIH OBRAZOVNIH
PROGRAMA**

Rukovodilac projekta: Prof. dr Jasmina Kovačević

ISPITIVANJE KVALITETA IZGOVORA GLASOVA KOD DECE SA KOHLEARNIM IMPLANTOM

Sanja Đoković¹⁶, Sanja Ostojić¹, Nadežda Dimić¹, Zoran Komazec²
Univerzitet u Beogradu – Fakultet za specijalnu edukaciju i rehabilitaciju¹,
Univerzitet u Novom Sadu – Medicinski fakultet²

Razumljivost govora gluve i nagluve dece je značajno narušena zbog nepravilnog izgovora glasova. Nemogućnost da precizno čuju govorne obrasce iz neposrednog okruženja ih sprečava u imitaciji a samim tim i u usvajanju govora i jezika. Gluva i nagluva deca, u zavisnosti od stepena gubitka sluha, ne mogu auditivno da kontrolišu svoj glas, što im dodatno pravi teškoću. Poslednjih decenija u većini zemalja intenzivno se razvijaju programi kohlearne implantacije koji značajno doprinose povećanju perceptivnih mogućnosti dece oštećenog sluha, što dovodi do bržeg i lakšeg učenja govora i jezika.

Cilj ovog rada je bio ispitivanje kvaliteta izgovora glasova kod dece sa kohlearnim implantom, kao i ispitivanje uticaja nekih vremenskih činilaca. U uzorku je bilo 25-oro dece oba pola, uzrasta od 3 do 10 godina. Govorna baza za ispitivanje kvaliteta izgovora glasova formirana je korišćenjem Globalnog artikulacionog testa autora Spasenije Vladisavljević. Ocena izgovora glasova rađena je na dva nivoa. Prvi nivo procene rađen je od strane obučenog stručnjaka koji je svoje ocene beležio u predviđeni formular. Drugi nivo procene rađen je spektralnom analizom izgovorenih glasova, takođe od strane obučenog stručnjaka. U obradi rezultata korišćene su metode deskriptivne statistike i jednosmerna analiza varijanse (ANOVA).

Rezultati pokazuju da se u govoru kohlearno implantirane dece javljaju sva tri tipa artikulacionih odstupanja (omisija, supstitucija i distorzija), da se artikulacione greške javljaju u svim grupama glasova, najčešće u grupi afrikata i

¹⁶ E-mail: ingo@eunet.rs

frikativa. Gluva deca koja su kohlearno implantirana na ranijem uzrastu i koja su obuhvaćena odgovarajućim programima re/habilitacije postižu bolju auditivnu kontrolu svog govora, normalizuju svoj osnovni glas i poboljšavaju svoje artikulacione sposobnosti.

Ključne reči: kohlearni implant, kvalitet, izgovor glasova, deca

UVOD

Osnovne prednosti kohlearne implantacije su povećana osetljivost sluha i poboljšana sposobnost percepcije govora. Ovaj auditivni napredak često olakšava učenje govora gluve dece (American Speech-Language and Hearing Association – ASHA, 2004). Do sada su se uglavnom radila istraživanja uticaja kohlearne implantacije na formiranje govora kod dece kod koje je urađena kohlearna implantacija na predškolskom uzrastu ili kasnije u životu. Međutim, primena neonatalnog auditivnog skrininga i snižavanje uzrasnih kriterijuma za kohlearnu implantaciju su omogućili da kohlearno implantirana (CI) deca počinju da uče govora kao odojčad ili mala deca tipičnog razvoja. Snižavanje uzrasnih kriterijuma je bio motivisan uverenjem da implantacija kod veoma male dece olakšava dostizanja i održavanja uzrasnih govorno-jezičkih normi (Ostojić i sar., 2011; Pision et al., 2008). Nalazi većine istraživanja su podržali ovu tvrdnju na osnovu dokumentovanih rezultata o prednostima koje se pojavljuju u formiranju govora kod CI dece koja su implantirana pre 30 meseci života (Connor et al., 2006).

Formiranje govora kod CI dece

Jedna od dilema koja egzistira u surdološkoj stručnoj javnosti je koju metodu treba primeniti u re/habilitaciji govora i jezika CI dece. Da li je audio-verbalna metoda (AR) dovoljno efikasna ili treba primeniti metodu totalne

komunikacije (TK) (ASHA, 2013)? Nekoliko velikih istraživanja koja su se bavila ovom temom dokazala su poboljšanje fonološke preciznosti CI dece bez obzira koja od metoda se primenjivala u govorno-jezičkoj re/habilitaciji (Conner et al., 2000). Drugi značajan rezultat ovog istraživanja je bio da su deca kod koje je kohlearni implant ugrađen na ranijem hronološkom uzrastu postigla veći napredak u preciznosti od onih koja su implantirana na starijem uzrastu. Isti autori 2006. godine nastavljaju i produbljuju istraživanja o tačnosti govorne produkcije kod CI dece. U ovoj etapi oni su, da bi što preciznije pratili dinamiku formiranja glasova i da bi što tačnije uvideli delovanje različitih vremenskih demografskih faktora, uzorkom obuhvatili nekoliko različitih eksperimentalnih grupa. Deca su bila raspoređena u četiri eksperimentalne grupe u odnosu na uzrast implantacije koji se kretao u rasponu od jedne do 10 godina. Upoređivanjem rezultata dobijenih posle pet godina korišćenja kohlearnog implanta, zaključeno je da su deca kod koje je kohlearni implant bio urađen pre 30. meseca života imala intezivno poboljšanje izgovora konsonanata, što nije bio slučaj sa decom koja su dobila kohlearni implant posle 30. meseca (Connor et al., 2006). Autori su zaključili da implantacija na ranom uzrastu obezbeđuje optimalizaciju pozitivnih efekata ovog slušnog pomagala za formiranje govornog izraza kod CI dece. Međutim, ostaje nejasno da li kohlearni implant obezbeđuje dostizanje uzrasnih normi kada je u pitanju kvalitet izgovora glasova.

Odgovor na prethodno pitanje dobija se iz rezultata nekoliko istraživanja koja su se bavila upoređivanjem postignuća čujuće dece i CI dece. Jedno od najpoznatijih je istraživanje koje se bavilo ispitivanjem fonološke tačnosti izgovora CI dece u odnosu na tipičnu populaciju (Tobey et al., 2003). Uzrast koji je ispitivan je bio između 8 i 9 godina, prosečno vreme implantacije 3,5 godine, a slušni uzrast 5,5 godina. Rezultati su pokazali da u spontanom govorenju CI deca samoglasnike izgovaraju sa 62% tačnosti, a suglasnike sa 68%. Čujuća trogodišnja deca postižu

značajno veću fonološku tačnost od CI dece, i to u izgovoru samoglasnika 97% (Pollock & Berni, 2003) a u suglasnicima 90% na uzrastu od 7 godina (Smit et al., 1990). Ovakvi rezultati navode na zaključak da CI deca ni posle 5,5 godina slušnog iskustva nisu uspela da dostignu uzrasnu normu fonološke tačnosti izgovora glasova.

Prethodni zaključak je potvrđen i drugim sličnim istraživanjima koja ukazuju da su čujuća deca tri puta tačnije izgovarala suglasnike na početku istraživanja, a sedam puta tačnije posle šest meseci perioda u kome su CI deca prolazila re/habilitacioni program. Interesantno je da su samoglasnici bili izgovarani sa sličnom tačnošću i sa sličnim greškama u obe grupe dece (Warner-Czyz & Davis, 2008). Iz ovoga proističe da kohlearni implant doprinosi pravilnom izgovoru vokala i da omogućava gluvoj deci da dosegnu uzrasne norme za ovu grupu glasova, dok to nije slučaj sa konsonantima.

Nešto drugačije rezultate su prikazali Ertmer i Goffman (Ertmer & Goffman, 2011) u istraživanju kvaliteta govorne produkcije kod CI dece koja su kohlearno implantirana na ranom uzrastu (pre 3. godine života). U njihovom istraživanju deca su postigla 61% tačnosti u izgovoru suglasnika, a 82% u tačnosti izgovora samoglasnika. U ovom istraživanju CI deca su pokazala nekonzistentnost u postignućima u odnosu na grupe glasova. Neke glasove, kao što su glasovi iz grupe vokala (79-83%), izgovarala su sa visokim procentom tačnosti, a neke, kao što su /r/, /s/ i /l/ (2%, 13% i 15%), sa veoma lošim postignućem. Takođe, veoma interesantan podatak koji je dobijen u ovom istraživanju odnosi se na redosled formiranja glasova kod CI dece. Taj redosled samo delimično prati prirodan sled usvajanja glasova u tipičnoj populaciji. Vokali, plozivi i delimično nazali se prvo pojavljuju u govoru CI dece i može se reći da se oni spontano usvajaju kao i kod tipične populacije. Razlike u sledu formiranja glasova javljaju se u grupi afrikata, frikativa i laterala. U ovom istraživanju su dobijeni rezultati koji ukazuju da se

glasovi iz grupe afrikata i nekih frikativa pre pojavljuju od laterala i poluvokala. Na primer /dž/, /č/, /ž/ se pre pojavljuju u govoru CI dece od /l/, /r/ i /v/. Autori navode tri moguća razloga za ovu pojavu: perceptivne karakteristike CI signala, netipično preklapanje u razvoju percepcije i produkcije i efekte re/habilitacionih programa (Ertmer & Goffman, 2011).

Upoređivanjem rezultata izgovora glasova srpskog jezika između dece sa kohlearnim implantom i dece koja koriste slušne aparate utvrđeno je da CI deca postizu nešto bolje rezultate. Opšte postignuće izgovora glasova dece sa kohlearnim implantom u izolovanim rečima bilo je 78,33% a dece sa slušnim aparatima 69,73%. Nešto slabiji rezultati ukupnog postignuća zabeleženi su u izgovoru rečenica gde su CI deca postigla 62,63% a deca sa slušnim aparatima 60,44%. Ove razlike nisu bile statistički značajne. CI deca su bolje rezultate postigla u svim glasovnim grupama, sem u vokalima i plozivima gde su rezultati bili skoro izjednačeni. Najveću preciznost CI deca su postigla pri izgovoru poluvokala (100%), vokala (94,44) i ploziva (93,52%), a najmanju pri izgovoru afrikata (43,33%). Glasovi koje su CI deca izgovarala sa stopostotnom tačnošću bili su /a/, /o/, /p/, /b/, /v/ i /j/, a najslabije izgovoreni glasovi su bili afrikat /đ/ (22,22%) i lateral /lj/ (27,78%) (Dimić, Dinić i Isaković, 2012).

CILJ RADA

Cilj rada je utvrđivanje kvaliteta izgovora glasova dece sa kohlearnim implantom, kao i utvrđivanje uticaja hronološkog uzrasta, uzrasta implantacije i slušnog uzrasta na ispitivanu pojavu.

METOD RADA

Opis uzorka

Deca koja su bila učesnici ovog istraživanja su stratifikovana iz dve ustanove koje se bave re/habilitacijom gluve i nagluve dece: KC Srbije, ORL odsek za audiološku rehabilitaciju i KBC Zvezdara, Centar za ranu dijagnostiku i terapiju dece sa oštećenjem sluha „Dečja kuća“. Posle primene kriterijuma za izbor učesnika u ovom istraživanju bilo je evidentirano 25 CI dece. Zajedničke karakteristiken uzorka su bile: sva deca su imali kongenitalno ili prelingvalno stečeno oštećenje sluha; sva deca su bila kohlearno implantirana pre 7. godine života; sva deca su bila prosečnih intelektualnih sposobnosti; sva deca su koristili oralni metod komunikacije; i sva deca su bila bez višestrukih smetnji i poremećaja.

Tabela 1 – Struktura uzorka prema polu, etiologiji i vremenskim demografskim faktorima

Učesnici	HU	UD	E	SUSA	UCI	SUCI	UR/HP	
							Pre	Posle
01-M	9,0	1,11	Hereditarna	1,1	6,2	3,0	5	5
02-M	9,2	1,0	Nepoznata	6,4	7,0	1,8	5	5
03-Ž	7,8	2,0	Nepoznata	0,7	2,8	5,0	2	5
04-M	8,7	2,6	Hereditarna	1,7	4,11	4,6	5	5
05-M	7,7	2,6	Nepoznata	2,0	5,5	0,7	2	3
06-M	4,2	2,9	Otitis media	1,1	3,9	0,3	2	3
07-M	10,0	0,11	Hereditarna	3,1	4,1	4,1	3	3
08-M	6,0	2,8	Nepoznata	0,5	3,2	2,7	3	3
09-M	9,1	1,6	Hereditarna	0,5	2,4	5,1	0	1
10-M	3,2	1,2	Nepoznata	0,11	1,9	2,2	5	5
11-M	4,4	1,11	Nepoznata	1,8	3,7	0,7	5	5
12-M	9,11	2,7	Nepoznata	4,5	7,0	2,11	2	3
13-M	9,8	2,6	Hereditarna	3,1	6,4	3,8	3	5
14-M	3,4	0,8	Nepoznata	0,8	1,4	2,2	4	5
15-Ž	7,8	2,0	Nepoznata	0,7	2,8	5,0	2	5
16-Ž	3,1	1,0	Hereditarna	1,6	2,2	0,9	2	5
17-Ž	7,0	0,9	Otitis media	1,8	2,5	4,6	0	5
18-Ž	3,3	2,2	Hereditarna	0,8	2,11	0,4	5	5

19-Ž	3,7	1,0	Nepoznata	0,1	1,8	1,10	5	5
20-Ž	7,3	1,2	Nepoznata	3,6	4,8	1,4	3	5
21-Ž	4,9	1,0	Nepoznata	0,6	1,6	3,4	2	2
22-Ž	4,1	2,4	Nepoznata	0,5	2,9	1,4	5	5
23-Ž	6,0	1,6	Nepoznata	0,5	3,2	2,9	3	2
24-Ž	5,3	1,6	Hereditarna	0,3	1,11	3,3	5	5
25-Ž	5,6	1,8	Otitis media	1,3	3,3	2,3	2	2

HU – hronološki uzrast, UD – uzrast dijagnostike, E – etiologija, SUSA – slušni uzrast sa slušnim aparatima, UCI – uzrast kohlearne implantacije, SUCI – slušni uzrast sa kohlearnim implantom, UR/HP – učestalost re/habilitacionih postupaka na nedeljnom nivou

U Tabeli 1 prikazani su podaci o polu, etiologiji oštećenja sluha i vremenskim demografskim faktorima. Od vremenskih demografskih faktora prikazani su: hronološki uzrast, uzrast dijagnostike, slušni uzrast korišćenjem slušnih aparata, uzrast kohlearne implantacije, slušni uzrast korišćenjem kohlearnog implanta, nedeljni broj re/habilitacionih terapija pre i posle kohlearne implantacije. U uzorku je bilo 14 dečaka (56%) i 11 devojčica (44%). U odnosu na etiologiju u uzorku je bilo 8-oro dece sa hereditarnim oštećenjem sluha (32%), 14-oro dece oštećenog sluha nepoznate etiologije (56%) i troje dece (12%) kod koje je otitis media izazvao prelingvalno oštećenje sluha. Hronološki uzrast dece u uzorku je bio od 3,1 do 10 godina, uzrast dijagnostike je bio od 0,8 do 2,9 godina. Slušni uzrast u ovom istraživanju iskazivan je kroz period korišćenja slušnih aparata i kroz period korišćenja kohlearnog implanta. Slušni uzrast korišćenjem slušnih aparata iznosio je od 0,1 do 6,4 godine, a korišćenjem kohlearnog implanta od 0,3 do 5,1 godine. Uzrast implantacije kod dece u ovom istraživanju je bio od 1,4 do 7 godina. Broj nedeljnih surdoloških re/habilitacionih terapija pre implantacije se kretao u rasponu od 0 do 5, a posle od 1 do 5 (Tabela 1).

Tabela 2 – Prosečne vrednosti vremenskih demografskih faktora kod starije i mlađe grupe CI dece

Varijable	Starija grupa	Mlađa grupa
Hronološki uzrast	8,54	4,4
Uzrast dijagnostike (UD)	1,77	1,64
Slušni uzrast sa slušnim aparatom	2,43	0,77
Uzrast kohlearne implantacije	4,63	2,48
Slušni uzrast sa kohlearnim implantom	3,43	1,83
Učestalost re/habilitacionih postupaka pre implantacije	2,66	3,69
Učestalost re/habilitacionih postupaka posle implantacije	4,1	4

U ovom istraživanju uzorak je bio podeljen na stariju i mlađu grupu CI dece. Na osnovu ove podele izračunavane su prosečne vrednosti vremenskih demografskih faktora. Prosečan hronološki uzrast u starijoj grupi dece je bio 8,54 a u mlađoj 4,4 godine. Prosečan uzrast dijagnostike u starijoj grupi je bio 1,77 a u mlađoj 1,64 godine. Prosečan slušni uzrast korišćenjem slušnih aparata u starijoj grupi je bio 2,43, a u mlađoj 0,77 godina. Uzrast kohlearne implantacije u starijoj grupi je bio 4,63, a u mlađoj 2,48 godina. Slušni uzrast korišćenjem kohlearnog implanta je bio 3,43 godine u starijoj grupi, a 1,83 godine u mlađoj. Prosečan nedeljni broj surdoloških re/habilitacijskih terapija pre kohlearne implantacije kod starije grupe je bio 2,66, a posle 4,1. Kod mlađe grupe prosečan nedeljni fond je bio 3,69 a posle 4 (Tabela 2).

Instrumenti

U istraživanju korišćen je Trijažni artikulacioni test (Kostić, Vladislavljević i Popović, 1983). Razlozi koji su doveli do odabira Trijažnog artikulacionog testa za ovo istraživanje su višestruki. Pre svega, ovaj test je veoma lak za izvođenje kako za decu tako i za ispitivača. Brzo se izvodi, lako se ocenjuje i ekonomičan je. Ono što predstavlja ograničavajuću okolnost u primeni ovog testa je to što je

neophodno da ispitivač ima bogato lično auditivno iskustvo u korišćenju i ocenjivanju ovim testom. Takođe treba naglasiti da, iako je zadatak jednostavan, ovaj test nije prikladan za decu mlađu od 3 godine.

Test se sastoji od 30 dvosložnih reči u kojima se nalaze glasovi koji se ocenjuju. Vokali su smešteni u medijalni deo reči u interkonsonantsku poziciju, a konsonanti se nalaze na inicijalnoj poziciji. Svaka reč je nosilac jednog ciljnog glasa. Reči se nižu u odnosu na to kojoj glasovnoj grupi pripada glas koji se ocenjuje. Redosled nizanja glasovnih grupa u Trijažnom artikulacionom testu je sledeći: vokali, plozivi, afrikati, frikativi, nazali i laterali.

Ispitivač daje jednostavan verbalni nalog detetu da pažljivo sluša i da ponovi reč koju je čulo. Kao priprema za izvođenje ovog testa može se uraditi kratko uvežbavanje deteta sa rečima koje se ne nalaze u samom testu. Ovaj postupak uvežbavanja je naročito preporučljiv ako se radi o veoma maloj deci. Ispitivač reči izgovara, jasno, dovoljno glasno, odgovarajućim tempom, ne požurujući dete. Ako dete ponovi tačno reč onda se prelazi na sledeću. Pogrešan izgovor zadate reči daje pravo ispitivaču da ponovo izgovari istu reč očekujući od deteta korigovani odgovor. Ispitivač ima pravo najviše 3 puta da ponovi istu reč, a ocenjuje onu u kojoj je evidentiran najbolji izgovor ciljanog glasa.

Ocenjivanje izgovora glasova se obavlja kategorisanjem odgovora u neku od sledeće četiri kategorije: uredno izgovoren glas, distorzovano izgovoren glas, supstituisan glas i omitovan glas. Ocene u vidu $+/$, $+/-$ i $-/$ se beleže u unapred pripremljen formular.

Maksimalna ocena kojom su CI deca mogla da budu ocenjena za izgovor glasa je 4 a maksimalan skor koji su mogli da ostvare je bio 100.

Kvalitet izgovora u ovom radu bio je razmatran kroz procenat pravilno izgovorenih glasova, procenat omitovanih supstituisanih i distorzovanih glasova. Takođe su analizirane vrste supstitucija i distorzija u izgovoru glasova CI dece.

Procedura

Ovo istraživanje je bilo izvedeno u nekoliko faza: priprema i snimanje izgovora CI dece, tehnička priprema snimljene baze za obradu i ocenu, auditivna i spektralna analiza i ocena snimljene baze, statistička obrada dobijenih rezultata.

U prvoj fazi posle stratifikovanja uzorka pristupilo se testiranju i snimanju dece. Sva deca su bila snimljena u relativno tihom okruženju u ustanovama u kojima su bili na surdološkoj re/habilitaciji. Priprema dece je bila identična za svako od njih. Ispitivač im je davao jednostavne verbalne naloge, a ako dete nije moglo da razume nalog pristupalo se uvežbavanju kroz neke druge primere. Testiranje i snimanje dece je obavljeno u toku jednog dana i trajalo je 10-15 minuta. Deca su snimana digitalnim snimačem zvuka Sony – PX820M.

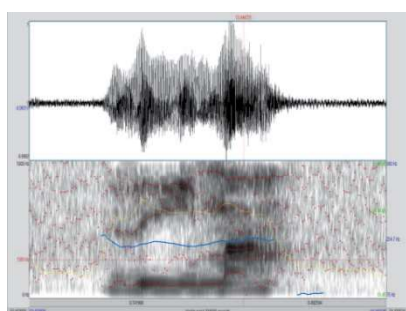
Vremenski demografski podaci o kohlearnoj implantaciji su preuzimani iz dosijeja dece uz prethodno pribavljenu saglasnost roditelja.

Ukupno je snimljeno 25-oro dece, čime je stvorena govorna baza u kojoj je bilo 750 reči odnosno 750 glasova koji su kasnije bili auditivno i spektralno ocenjivani od strane obučenog stručnjaka.

Druga faza istraživanja je bila složenija jer je zahtevala adekvatnu i kvalitetnu opremu, kao i tehnička znanja za obavljanje ovih zadataka. Digitalni snimač je povezivan sa PS računarom i snimljeni materijal je prebacivan u Praat program.

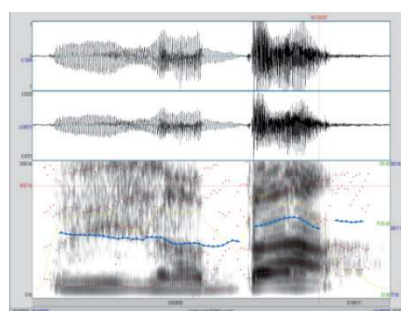
Ovaj program kreiran je na Institutu za fonetiku Univerziteta u Amsterdamu. Korišćeni su standardni Praat opsezi za analizu glasa i to frekventni opseg od 0 do 5000Hz sa uzimanjem glasovnog uzorka na svakih 0,005 sekundi i sa dinamskim opsegom do 50 dB. U Praat programu urađena je glasovna segmentacija koja je omogućila jasno izdvajanje ciljnih glasova. Na ovaj način bila je pripremljena svaka reč, odnosno glas koji je kasnije ocenjivan.

Ocenu celokupne govorne baze radio je jedan obučeni stručnjak, čime je izbegnuta mogućnost različitih standarda u ocenjivanju. Ispitivač je svaku reč paralelno slušao i gledao spektralni zapis na osnovu čega je donosio konačnu ocenu o kvalitetu izgovornog glasa. Na slikama 1-4 prikazani su spektralni zapisi uredno izgovorenog glasa, distorzovanog, supstituisanog i omitovanog glasa.

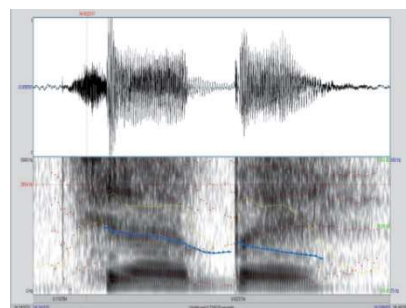


Slika 1 – Uredan glas /z/ u reči zima

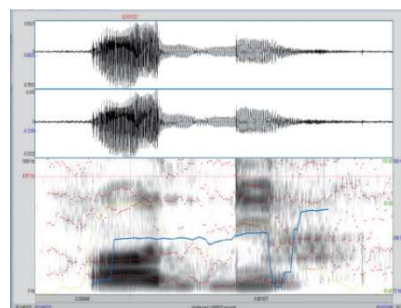
žaba



Slika 2 – Distorzovan glas /ž/ u reči



Slika 3 – Supstituisan glas /ć/ u reči ćebe



Slika 4 – Omitovan glas /h/ u reči hodi

Statistička obrada

Posle analize i ocene govorne baze podaci su pripremljeni za statističku obradu. Primenjene su sledeće statističke metode: metode deskriptivne statistike (suma, minimum, maksimum, aritmetička sredina, standardna devijacija i frekvencija) i jednosmerna analiza varijanse (ANOVA).

REZULTATI ISTRAŽIVANJA SA DISKUSIJOM

Rezultati su prikazani posebno za svaku grupu glasova, a unutar svake grupe glasovi su analizirani pojedinačno. Takođe, izgovor svakog glasa je razmatran u odnosu na sledeće varijable: hronološki uzrast, uzrast kohlearne implantacije i slušni uzrast sa kohlearnim implantom.

Vokali

U Tabeli 3 prikazani su deskriptivni parametri izgovora vokala kod CI dece.

Tabela 3 – Osnovni deskriptivni parametri izgovora vokala kod CI dece

	vokal A	vokal E	vokal I	vokal O	vokal U
AS	3,80	3,64	3,48	3,72	3,52
Mod	4	4	4	4	4
SD	0,408	0,568	0,770	0,458	0,714
Σ	95	91	87	93	88

CI deca su veoma kvalitetno izgovarala grupu vokala, što se uočava na osnovu AS svakog vokala kao i na osnovu ukupnog rezultata. Deca su najbolje izgovarala vokal /a/, zatim /o/, /e/, /u/ a najlošije vokal /i/. Raspon srednjih vrednosti između najbolje i najlošije izgovorenog vokala je bio od 3,48 do 3,80, a raspon ukupnih skorova od 87 do 95. Vrednost SD je mala, što ukazuje na homogene rezultate u izgovoru vokala CI dece. Najčešća ocena koju su CI deca dobijala za izgovor vokala je bila maksimalna a to je u ovom istraživanju 4, što označava uredan ili tipičan izgovor glasova (Tabela 3).

U Tabeli 4 prikazane su frekvencije ocena izgovora vokala kod CI dece. Sama distribucija rezultata u tabeli omogućava uočavanje činjenice da su CI deca imala veoma mali procenat supstituisanih (1,60%) i omitovanih (1,60%) vokala.

Najveći broj dece je pravilno izgovarao vokale (68,00%), a nešto više od četvrtine distorzovano (28,80).

Tabela – 4 Frekvencija ocena izgovora vokala kod CI dece

Ocena izgovora		vokal A	vokal E	vokal I	vokal O	vokal U	Ukupno
Uredan	f	20	17	15	18	15	85
	%	80,00	68,00	60,00	72,00	60,00	68,00
Distorzija	f	5	7	8	7	9	36
	%	20,00	28,00	32,00	28,00	36,00	28,80
Supstitucija	f	/	1	1	/	/	2
	%	/	4,00	4,00	/	/	1,60
Omisija	f	/	0	1	/	1	2
	%	/	0,00	4,00	/	4,00	1,60

Raspon uredno izgovorenih vokala kretao se od 60,00% za vokal /u/ i /i/ do 80,00% za vokal /a/. Distorzovan izgovor vokala bio je prisutna u svim vokalima i to najviše u izgovoru vokala /u/ (36,00%), zatim vokala /i/ (32,00%), vokala /e/ i /i/ (28,00%), a najmanje kod vokala /a/ (20,00%). Supstitucije su bile prisutne u izgovoru vokala /i/ i /e/ (4,00%) i to kod dvoje dece. Omisije su bile prisutne kod dvoje CI dece i to pri izgovoru vokala /i/ i /u/ (4,00%) (Tabela 4).

Rezultati izgovora vokala u ovom istraživanju potvrđuju nalaze prethodnih istraživanja (Tobey et al., 2003; Ertmer et al., 2011; Dimić i sar., 2013) da CI deca veoma uspešno izgovaraju vokale. Najbolje izgovaran vokal je bio /a/, zatim slede /o/, /e/, a najlošije su izgovarani vokali /i/ i /u/.

Primenom analize varijanse utvrđeno je da ne postoje statistički značajne razlike u izgovoru bilo kog vokala kod CI dece u odnosu na hronološki uzrast (HU), uzrast kohlearne implantacije (UCI) i slušni uzrast sa kohlearnim implantom (SUCI). Ovi rezultati donekle su i očekivani, zato što su CI deca postigla veoma visoke skorove u izgovoru vokala bez obzira na razlike u odnosu na posmatrane varijable.

Plozivi

Rezultati izgovora ploziva CI dece prikazani su u Tabeli 6. Na osnovu AS može se zaključiti da CI deca najbolje izgovaraju ploziv /t/, zatim ploziv /p/, /k/, /b/, /d/ a najlošije ploziv /g/. Prosečna ocena izgovora ploziva kretala se od 2,64 do 3,84.

Tabela 6 – Osnovni deskriptivni parametri izgovora ploziva kod CI dece

	Ploziv P	Ploziv B	Ploziv T	Ploziv D	Ploziv K	Ploziv G
N	25	25	25	25	25	25
AS	3,76	3,32	3,84	3,32	3,60	2,64
Mod	4	4	4	4	4	4
SD	0,663	0,900	0,472	0,988	0,866	1,220
Σ	94	83	96	83	90	66

Standardna devijacija ukazuje na relativnu ujednačenost ocena izgovora ploziva. Jedino SD izgovora ploziva /g/ je veća od 1. Na osnovu ukupnih rezultat može se zaključiti da su plozivi glasovi koje CI deca izgovaraju veoma uspešno jer se vrednost kreće od 66 za ploziv /g/ do 96 za ploziv /t/. Kod ploziva kao i kod vokala ocena koja se najčešće pojavljivala bila je ocena 4 (Tabela 6).

Tabela 7 – Frekvencija ocena izgovora ploziva kod CI dece

Ocena izgovora	Ploziv P	Ploziv B	Ploziv T	Ploziv D	Ploziv K	Ploziv G	Ukupno
Uredan	f	22	15	22	16	19	103
	%	88,00	60,00	88,00	64,00	76,00	36,00
Distorzija	f	/	3	2	2	4	15
	%	/	12,00	8,00	8,00	16,00	16,00
Supstitucija	f	3	7	1	6	/	23
	%	12,00	28,00	4,00	24,00	/	24,00
Omisija	f	/	/	/	1	2	9
	%	/	/	/	4,00	8,00	24,00

Frekvencija ocena izgovora ploziva prikazan je u Tabeli 7. Plozivi su u najvećem broju izgovarani pravilno, i to u 68,66% slučajeva. Plozivi /p/ i /t/ su

izgovarani u 88,00% slučajeva pravilno, a najmanje pravilnih izgovora zabeleženo je kod ploziva /g/, samo 36,00%. Ovaj rezultat se može objasniti mestom artikulacije glasa /g/. To je velarni glas koji se formira pravljjenjem pregrade zadnjim delom jezika i mekim nepcem. Takođe, to je zvučan glas, slabo vidljiv, što ga dodatno čini dosta teškim za CI decu. Distorzije u izgovoru javljale su se u izgovoru svih ploziva, sem ploziva /p/ u rasponu od 8,00 do 16,00%. Prosečna vrednost frekvencije distorzija je bila 10,00%. Supstitucije su se javljale kod svih ploziva sem kod /k/. Frekvencija se kretala od 4,00% do 24,00%, a prosečna frekvencija za sve plozive iznosila je 10,00%. Omisija je evidentirana samo kod tri ploziva /d/, /k/ i /g/. Najveća zastupljenost omisija je bila u izgovoru ploziva /g/ (24,00%). Na nivou cele glasovne grupe omisija je bila 6,00%.

Tabela 8 – Uticaj hronološkog uzrasta, uzrasta implantacije i slušnog uzrasta na izgovor ploziva kod CI dece

		HU	UCI	SUCI
Ploziv P	F(1)	3,312	3,312	0,010
	p	0,082	0,082	0,922
Ploziv B	F(1)	0,135	0,135	2,190
	p	0,717	0,717	0,152
Ploziv T	F(1)	0,597	2,849	1,968
	p	0,448	0,105	0,174
Ploziv D	F(1)	1,342	0,111	3,307
	p	0,259	0,741	0,082
Ploziv K	F(1)	0,048	0,683	1,353
	p	0,590	0,417	0,257
Ploziv G	F(1)	0,299	0,765	5,361
	p	0,829	0,391	0,030

HU – hronološki uzrast; UCI – uzrast kohlearne implantacije; SUCI – slušni uzrast sa kohlearnim implantom.

Statistički značajne vrednosti su obeležene (bold).

Statistički značajne razlike u izgovoru ploziva u odnosu na hronološki uzrast i uzrast implantacije nisu pronađene, a u odnosu na slušni uzrast uočena je statistički značajna razlika samo u izgovoru ploziva /g/ (p=0,030) (Tabela 8).

Afrikati

Jedna od artikulaciono najtežih grupa glasova u srpskom jeziku su afrikati, što je potvrđeno i rezultatima ovog istraživanja. U Tabeli 9 prikazani su osnovni deskriptivni parametri izgovora afrikata CI dece. Prosečna ocena se kretala od 2,20 za /dž/ do 2,48 za /c/ i /ć/. Afrikati su najčešće ocenjivani ocenom 2. Ukupni rezultati pokazuju da su najbolje izgovarani afrikati /c/ i /ć/ ($\Sigma=62$), a najlošije afrikat /dž/ ($\Sigma=55$).

Tabela 9 – Osnovni deskriptivni parametri izgovora afrikata kod CI dece

	Afrikat C	Afrikat Ć	Afrikat Č	Afrikat Đ	Afrikat Dž
AS	2,48	2,48	2,28	2,36	2,20
Mod	2	2	2	2	2
SD	0,770	0,822	0,678	0,757	0,50
Σ	62	62	57	59	55

Analiza rezultata pokazuje da su CI deca afrikate najčešće supstiusala, i to u 70,40% slučajeva, zatim distorzovala u 16,00% slučajeva, a tek na trećem mestu pravilno izgovarala i to u svega 11,20% slučajeva. Omisije su bile zastupljene u 2,40 % slučajeva. Najviše su supstituisani afrikati /dž/ – 84,00% i /đ/ – 80,00%, a najmanje afrikat /c/ – 56,00%. Takođe je interesantan i podatak da jedino afrikati /đ/ i /dž/ nisu omitovani (Tabela 10).

Tabela 10 – Frekvencija ocena izgovora afrikata kod CI dece

Ocena izgovora		Afrikat C	Afrikat Ć	Afrikat Č	Afrikat Đ	Afrikat Dž	Ukupno
Uredan	f	3	4	2	4	1	14
	%	12,0	16,0	8,0	16,0	4,0	11,2
Distorzija	f	7	5	4	1	3	20
	%	28,0	20,0	16,0	4,0	12,0	16,0
Supstitucija	f	14	15	18	20	21	88
	%	56,0	60,0	72,0	80,0	84,0	70,4
Omisija	f	1	1	1	/	/	3
	%	4,0	4,0	4,0	/	/	2,4

Rezultati dobijeni u istraživanju Dimićeve i saradnika (2012) pokazuju da su afrikati glasovi koje CI deca i uopšte deca oštećenog sluha veoma teško formiraju i uvežbavaju. Procenat preciznosti u izgovaranju afrikata CI dece je u njihovom istraživanju iznosio 43,33, a u našem istraživanju 11,2%. Razlika u zastupljenosti pravilnog izgovora u ova dva istraživanja je velika. Uzrok ovih razlika verovatno je uzrast ispitivane dece. Istraživanjem Dimićeve i saradnika su bila obuhvaćena deca školskog uzrasta, a u našem istraživanju deca predškolskog i mlađeg školskog uzrasta od 3 do 10 godina. Takođe, bio je primenjen različit sistem ocenjivanja izgovora glasova, jer su u istraživanju Dimićeve i saradnika bodovani pravilno izgovoreni glasovi (1 poen) i distorzovano izgovoreni glasovi (0,5 poena), a u našem istraživanju bodovani su samo pravilno izgovoreni glasovi.

Tabela 11 – Uticaj hronološkog uzrasta, uzrasta implantacije i slušnog uzrasta na izgovor afrikata kod CI dece

		HU	UCI	SUCI
Afrikat C	F(1)	0,831	0,820	0,015
	p	0,372	0,375	0,904
Afrikat Ć	F(1)	0,013	0,716	3,729
	p	0,910	0,406	0,066
Afrikat Č	F(1)	2,589	5,411	2,589
	p	0,121	0,029	0,121
Afrikat Đ	F(1)	1,538	0,017	6,387
	p	0,227	0,898	0,019
Afrikat Dž	F(1)	0,099	0,027	0,099
	p	0,756	0,872	0,756

HU – hronološki uzrast; UCI – uzrast kohlearne implantacije; SUCI – slušni uzrast sa kohlearnim implantom. Statistički značajne vrednosti su obeležene (bold).

Podaci dobijeni analizom uticaja hronološkog uzrasta, uzrasta implantacije i slušnog uzrasta pokazuju da je statistički značajna razlika utvrđena samo u izgovoru glasa /đ/ i to u odnosu na dužinu slušnog uzrasta ($p=0,019$). Takođe je uočena statistička tendencija u izgovoru glasa /ć/ u odnosu na dužinu slušnog

uzrasta ($p=0,066$). U ostalim posmatranim varijablama nisu pronađene statističke značajnosti (Tabela 11).

Frikativi

Kohlearno implantirana deca su izgovarala frikative sa prosečnom ocenom od 2,20 za /f/ do 2,92 za /s/. Kao i kod afrikata, najučestalija ocena je bila 2 ali sa nešto većom SD, što pokazuje da je unutargrupna razlika bila veća nego pri izgovoru afrikata. Na osnovu ukupnih rezultata može se zaključiti da je najbolje izgovoren bio frikativ /s/ ($\Sigma=73$), a najlošije frikativ /f/ ($\Sigma=55$) (Tabela 12).

Tabela 12 – Osnovni deskriptivni parametri izgovora frikativa kod CI dece

	Frikativ F	Frikativ H	Frikativ S	Frikativ Z	Frikativ Š	Frikativ Ž
AS	2,20	2,44	2,92	2,52	2,52	2,32
Mod	2	2	2	2	2	2
SD	0,917	1,00	0,996	1,045	0,822	0,627
Σ	55	61	73	63	63	58

U Tabeli 13 prikazana je frekvencija ocena izgovora frikativa kod CI dece. Najviše je bilo zastupljena supstitucija (47,33%), zatim distorzija (22,66%), pravilno izgovaranje frikativa (18,66%) a najmanje omisija (13,33%). Najviše supstituisan je bio frikativ /ž/ (64,00%), a najmanje frikativ /š/ (32,00%). Interesantno je da je najviše omisija bilo u izgovoru frikativa /f/ i to 20,00%. Najveća učestalost pravilnih izgovora imao je frikativ /s/ i to u 40,00% slučajeva (tabela 13). Ovaj rezultat je u suprotnosti sa rezultatima dobijenim u istraživanju Ertmera i saradnika (Ertmer et al., 2011) u kome je dobijen veoma mali procenat (13%) pravilno izgovorenog frikativa /s/ kod CI dece. Jedno od mogućih objašnjenja ove neusaglašenosti rezultata su tehničke karakteristike kohlearnih implanta koje koriste deca u uzorku Ertmerovog i našeg istraživanja. Takođe, objašnjenje može biti i frekvencija glasa /s/ u jezičkim bazama srpskog i engleskog jezika, koja svakako nije ista. Osim toga, re/habilitacioni programi, odnosno

dinamika uvođenja pojedinih glasova u re/habilitacione programe, bi mogla da bude jedan od činilaca koji uslovljavaju razlike u rezultatima.

Tabela 13 – Frekvencija ocena izgovora frikativa kod CI dece

Ocena izgovora		Frikativ	Frikativ	Frikativ	Rikativ	Frikativ	Frikativ	Ukupno
		F	H	S	Z	Š	Ž	
Uredan	f	3	6	10	6	2	1	28
	%	12,0	24,0	40,0	24,0	8,0	4,0	18,66
Distorzija	f	4	2	4	5	12	7	34
	%	16,0	8,0	16,0	20,0	48,0	28,0	22,66
Supstitucija	f	13	14	10	10	8	16	71
	%	52,0	56,0	40,0	40,0	32,0	64,0	47,33
Omisija	f	5	3	1	4	3	1	17
	%	20,0	12,0	4,0	16,0	12,0	4,0	13,33

Na osnovu dobijenih statističkih pokazatelja nije uočena statistički značajna razlika u izgovoru frikativa kod CI dece ni u jednoj od posmatranih varijabli.

Poluvokali

Osnovni deskriptivni parametri izgovora poluvokala kod CI dece prikazan je u Tabeli 15. Prosečna ocena izgovora poluvokala /j/ je iznosila 3,28, a poluvokala /v/ 2,96. Najučestalija ocena izgovora oba poluvokala je bila 4. Standardna devijacija je bila slična i kod jednog i drugog poluvokala, a CI deca su nešto uspešnije izgovarala poluvokal /j/ ($\Sigma=82$) od poluvokala /v/ ($\Sigma=74$).

Tabela 15 – Osnovni deskriptivni parametri izgovora poluvokala kod CI dece

	Poluvokal J	Poluvokal V
AS	3,28	2,96
Mod	4	4
SD	1,137	1,098
Σ	82	74

CI deca su poluvokal /j/ više izgovarala pravilno (68,00%) od poluvokala /v/ (48,00%). Distorzija u izgovoru poluvokala je bilo veoma malo, kod poluvokala /j/ 4,00%, a kod poluvokala /v/ 8,00%. Najčešće odstupanje u izgovoru poluvokala bila je supstitucija i to kod poluvokala /j/ 16,00% a značajno više kod poluvokala /v/ (36,00%). Omisije su bile manje prisutne i to kod poluvokala /j/ 12,00%, a kod poluvokala /v/ 8,00% (Tabela 16).

Tabela 16 – Frekvencija ocena izgovora poluvokala kod CI dece

Ocena izgovora		Poluvokal J	Poluvokal V	Ukupno
Uredan	f	17	12	29
	%	68,00	48,00	58,00
Distorzija	f	1	2	3
	%	4,00	8,00	6,00
Supstitucija	f	4	9	13
	%	16,00	36,00	26,00
Omisija	f	3	2	5
	%	12,00	8,00	10,00

Primenom analize varijanse nije utvrđen uticaj hronološkog uzrasta, uzrasta implantacije i slušnog uzrasta na izgovor poluvokala. Konstatovano je da ne postoje statistički značajne razlike ni u jednoj od posmatranih varijabli.

Nazali

Na osnovu parametara dobijenih deskriptivnom statistikom može se zaključiti da su nazali /m/ i /n/ podjednako uspešno izgovarani od strane CI dece jer se zbirni rezultati razlikuju samo za jedan poen (Tabela 18). Nazal /nj/ je značajno slabije izgovaran od strane CI dece ($\Sigma=67$). Ova razlika se uočava i kroz prosečnu ocenu nazala, pa tako nazali /m/ i /n/ imaju prosečne ocene 3,40 i 3,44, a nazal /nj/ 2,68. Najčešća ocena kod svih nazala je 4. Standardna devijacija je preko 1 kod nazala /n/ i /nj/, što ukazuje da postoji velika disperzija rezultata unutar grupe CI dece (Tabela 18).

Tabela 18 – Osnovni deskriptivni parametri izgovora nazala kod CI dece

	Nazal M	Nazal N	Nazal Nj
AS	3,40	3,44	2,68
Mod	4	4	4
SD	0,957	1,044	1,249
Σ	85	86	67

Najviše uredno izgovorenih glasova ima nazal /n/ – 76,00%, nešto manje /m/ – 68,00% a najmanje nazal /nj/ – 44,00%. Distorzije su evidentirane samo u izgovoru nazala /m/ u 8,00% slučajeva, dok u izgovoru ostala dva nazala ova vrsta odstupanja nije bila prisutna. Supstitucija je bilo najviše u izgovoru /nj/ – 36,00%, a najmanje kod nazala /n/ – 16,00%. Omisije su bile zastupljene u manjem procentu od ostalih odstupanja i to najviše kod nazala /nj/ – 20,00%, a najmanje kod nazala /m/ – 4,00% (Tabela 19).

Tabela 19 – Frekvencija ocena izgovora nazala kod CI dece

Ocena izgovora		Nazal M	Nazal N	Nazal Nj	Ukupno
Uredan	f	17	19	11	47
	%	68,0	76,0	44,0	62,66
Distorzija	f	2	0	0	2
	%	8,0	0,0	0,0	2,66
Supstitucija	f	5	4	9	18
	%	20,0	16,0	36,0	24,00
Omisija	f	1	2	5	8
	%	4,0	8,0	20,0	10,66

Na osnovu analize uticaja varijabli kao što su hronološki uzrast, uzrast implantacije i slušni uzrast, nisu dobijeni statistički značajne razlike u izgovoru nazala.

Laterali

Rezultati izgovora laterala CI dece ukazuju da je lateral /l/ značajno bolje izgovaran od /lj/, što se može zaključiti na osnovu svih statističkih deskriptivnih

parametara. Prosečna ocena laterala /l/ je 3,24, a laterala /lj/ 2,16. Najučestalija ocena kod laterala /l/ je bila maksimalna (4), a kod laterala /lj/ 2. Ukupni rezultat laterala /l/ je bio 81 a laterala /lj/ 54 od maksimalnih 100 (Tabela 21).

Tabela 21 – Osnovni deskriptivni parametri izgovora laterala kod CI dece

	Lateral L	Lateral Lj
AS	3,24	2,16
Mod	4	2
SD	0,925	0,898
Σ	81	54

Da je glas /l/ značajno bolje izgovaran od /lj/ može se uočiti i na osnovu procenta pravilno izgovorenih glasova; /l/ je pravilno izgovaran u 52,00% slučajeva a /lj/ u svega 16,00%. U izgovoru laterala /l/ najzastupljenije odstupanje je bila distorzija sa 24,00%, a kod laterala /lj/ supstitucija sa 68,00%. Distorzije nisu uočene u izgovoru glasa /lj/, a omisije su bile prisutne u izgovoru laterala /l/ sa 4,00%, a u izgovoru /lj/ sa 16,00% (Tabela 22). U ovom istraživanju dobijen je visok procenat pravilnog izgovora glasa /l/, što je u suprotnosti sa Ertmerovim rezultatima (Ertmer et al., 2011) u kojima je glas /l/ pravilno izgovaran u svega 15% slučajeva. I ovde se mogu dati objašnjenja slična onima kod izgovora glasa /s/ – tehničke karakteristike kohlearnog implanta, frekvencija glasa /l/ u jezičkom korpusu srpskog jezika i re/habilitacioni programi.

Tabela 22 – Frekvencija ocena izgovora laterala kod CI dece

Ocena izgovora		Lateral L	Lateral Lj	Ukupno
Uredan	f	13	4	17
	%	52,00	16,00	34,00
Distorzija	f	6	0	6
	%	24,00	0,00	12,00
Supstitucija	f	5	17	22
	%	20,00	68,00	44,00
Omisija	f	1	4	5
	%	4,00	16,00	10,00

Rezultati analize varijanse pokazuju da nije bilo statistički značajnih razlika u izgovoru laterala u odnosu na hronološki uzrast, uzrast implantacije i slušni uzrast.

Vibrant

Izgovor vibranta /r/ CI dece je bio ocenjen prosečnom ocenom 2,20 sa standardnom devijacijom preko 1, a najčešća ocena je bila 2. Ukupna uspešnost izgovora je iznosila 55 poena (Tabela 24).

Tabela 24 – Osnovni deskriptivni parametri izgovora vibranta kod CI dece

	Vibrant R
N	25
AS	2,20
Mod	2
SD	1,040
Σ	55

Glas /r/ u izgovoru CI dece najčešće je bio supstituisan, i to u 40,00% slučajeva, a najređe pravilno izgovaran i distorzovan i to u 16% slučajeva. Omisija se pojavila kod sedmoro (28,00%) CI dece (Tabela 25).

Tabela 25 – Frekvencija ocena izgovora vibranta kod CI dece

Ocena izgovora		Vibrant R
Uredan	f	4
	%	16,00
Distorzija	f	4
	%	16,00
Supstitucija	f	10
	%	40,00
Omisija	f	7
	%	28,00

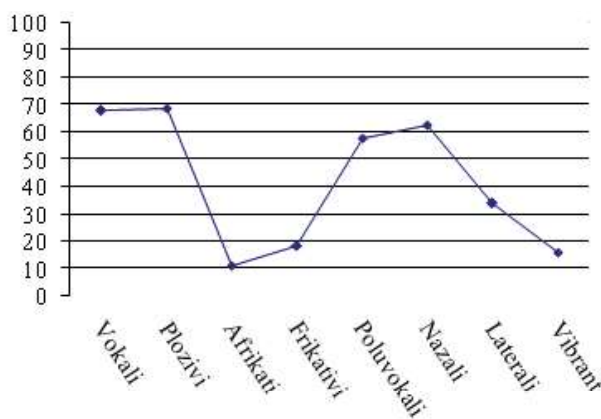
Rezultati ukazuju na to da na izgovor vibranta /r/ statistički značajno utiče uzrast implantacije ($p=0,034$). Ostale dve varijable se nisu pokazale kao statistički značajni činioci u izgovoru vibranta /r/ kod CI dece (Tabela 26). Kao i u Ertmerovom istraživanju (Ertmer et al., 2011), i u našem je zabeležen mali procenat pravilnog izgovora vibranta /r/. Kod Ertmera on iznosi 2%, a u ovom istraživanju 16%. Vibrant je veoma težak glas jer zahteva složenu glasovnu produkciju koja je proizvod kompleksne motoričke aktivnosti. Ovaj glas se veoma kasno automatizuje i u govoru čujuće dece, a često su prisutna i različita artikulaciona odstupanja.

Tabela 26 – Uticaj hronološkog uzrasta, uzrasta implantacije i slušnog uzrasta na izgovor vibranta kod CI dece

		HU	UCI	SUCI
Vibrant R	F(1)	0,369	5,068	0,847
	p	0,550	0,034	0,367

HU – hronološki uzrast; UCI – uzrast kohlearne implantacije; SUCI – slušni uzrast sa kohlearnim implantom.

Statistički značajne vrednosti su obeležene (bold).



Grafikon 1 – Ukupni skor pravilno izgovorenih glasovnih grupa kod CI dece

Ukupni rezultati pravilno izgovorenih glasova CI dece pokazuju da su najbolje izgovorene grupe glasova vokali i plozivi, nešto slabije nazali i poluvokali, zatim laterali, a najlošije izgovoreni su vibrant, frikativi i afrikati (Grafikon 1).

ZAKLJUČAK

Kohlearni implant je slušno pomagalo koje značajno poboljšava auditivne kapacitete dece oštećenog sluha u odnosu na klasičnih zaušnih slušnih aparata. To svakako dovodi do bržeg savladavanja i automatizacije artikulacione baze maternjeg jezika. Međutim, naše istraživanje i niz istraživanja drugih autora potvrđuju činjenicu da CI deca ni do desete godine života ne dostižu svoje čujuće vršnjake po kvalitetu izgovora glasova (Pollock et al., 2003; Warner et al., 2008; Ertmer et al., 2011; McConkey et al., 2004; Ostojić i sar., 2011). Izgovor glasova CI dece se karakteriše manjom tačnošću i većom varijabilnošću u odnosu na čujuću decu. Ove razlike su verovatno posledica činjenice da vršnjaci tipičnog razvoja imaju više slušnog iskustva od CI dece. Ako se na osnovu fonološke preciznosti u izgovoru pojedinih grupa glasova odredi redosled formiranja glasova kod CI dece, onda se može zaključiti da rezultati ovog istraživanja pokazuju delimično praćenje redosleda spontanog razvoja artikulacione baze čujuće dece. Kod CI dece dolazi do preklapanja u učenju vokala i ploziva a neki frikativi su preciznije izgovarani od nazala i laterala. Jedan od razloga je to što CI deca, zbog kašnjenja u ugradnji kohlearnog implanta, kasne i u formiranju auditivnih kapaciteta pa dolazi do paralelizma u sticanju slušnog iskustva i govorne produkcije. Čujuća deca najpre, tokom jednog dužeg perioda, razvijaju auditivne predstave pa tek onda počinju da ih koriste kao osnovu za govornu ekspresiju. Osim toga, tehničke karakteristike kohlearnog implanta imaju ograničenja u kvalitetu prenosa zvučnog signala iz

okruženja. Sigurno da ovo slušno pomagalo ne može da izoluje i precizno prenese sva akustička obeležja glasovnih grupa koja su bitna za njihovo formiranje.

U ovom istraživanju je dobijen veoma mali broj statistički značajnih razlika u izgovoru glasova CI dece u odnosu na hronološki uzrast, uzrast implantacije i slušni uzrast. Međutim, i ovako mali broj statističkih pokazatelja govori u prilog potrebe za nastavkom istraživanja u čijem bi fokusu bile prethodno navedene varijable, ali sa strožije koncipiranim metodološkim okvirom i većim uzorkom.

LITERATURA

- American Speech-Language and Hearing Association. (2013). *Cochlear Implant Quick Facts*. American Speech, Language and Hearing Association. Rockville: ASHA.
- American Speech-Language and Hearing Association. (2004). *Technical Report: Cochlear Implants*. Rockville: ASHA.
- Connor, C. M., Craig, H. K., Raudenbush, S. W., Haevner, K., & Zwolan, T. A. (2006). The age and watch young deaf children receive cochlear implants and their vocabulary and speech-production growth: Is there added value for early implantation? *Ear and Hearing, 27*, 628-644.
- Connor, C. M., Hieber, S., Arts, H. A., & Zwolan, T. A. (2000). Speech, Vocabulary, and education of children using cochlear implants: Oral or total communication. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 43*, 1185-1204.
- Dimić, N., Dinić, M., Isaković, Lj. (2012). Izgovor glasova srpskog jezika u izolovanim rečima i rečenicama kod gluvih i nagluvih učenika osnovnoškolskog uzrasta sa slušnim aparatima i kohlearnim implantom. *Beogradska defektološka škola, 18(54)*, 387-403.
- Ertmer, D. J., & Goffman, L. A. (2011). Speech Production and Variability in young cochlear implant recipients: Comparisons with typically developing age-peers. *Journal of Speech, language and Hearing Research, 54(1)*, 177-189.
- McConkey, A., R., Zimmerman-Phillips, S., Robbins, A., Osberger, J., Dawn Burton Koch, D., B., & Kishon-Rabin, L. (2004). Effect of Age at Cochlear Implantation on Auditory Skill Development in Infants and

- Toddlers. *Archives on Otolaryngology & Head and Neck Surgery*, 130(5), 570-574.
- Ostojić, S., Đoković, S., Dimić, N., Mikić, B. (2011). Kohlearni implantat – razvoj govora i jezika kod gluve i nagluve dece posle implantacije. *Vojnosanitetski pregled*, 68(4), 349-352.
- Pisoni, D., B., Conway, C., M., Kronenberger, W., Horn, D., L., Karpicke, J., & Henning, S. (2008). Efficacy and Effectiveness of Cochlear Implants in Deaf Children. In Marschark, M. & Hauser, P. (Eds.), *Deaf Cognition: Foundations and Outcomes* (pp. 52–101). New York: Oxford University Press.
- Pollock, K. E., & Berni, M. C. (2003). Incidence of nonrhotic vowel errors in children: Data from the Memphis Vowel Project. *Clinical Linguistics and Phonetics*, 17, 393-401.
- Smit, A. B., Hand, L., Freilinger, J. J., Bernthal, J. E., & Bird, A. (1990). The Iowa Articulation Norms Project and its Nebraska replication. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 55, 779-798.
- Tobey, E. A., Geers, A. E., Brenner, C. B., Altuna, D., & Gabbert, G. (2003). Factors associated with development of speech production skills in children implanted by age five. *Ear and Hearing*, 24, 36-45.
- Warner-Czyz, A. D., & Davis, B. L. (2008). The emergence of segmental accuracy in young cochlear implant recipients. *Cochlear Implants International*, 9, 143-166.
- Kostić, Đ., Vladislavljević, S., Popović, M. (1983). *Testovi za ispitivanje govora i jezika*. Beograd: Zavod za udžbenike i nastavna sredstva.

TESTING QUALITY OF SOUND PRONUNCIATION IN CHILDREN WITH COCHLEAR IMPLANTS

Sanja Đoković¹, Sanja Ostojić¹, Nadežda Dimić¹, Zoran Komazec²
University of Belgrade – Faculty for special education and rehabilitation
University of Novi Sad – Medical School²

Summary

Speech coherence of deaf and hard of hearing children is significantly impaired due to irregular pronunciation of sounds. Inability to hear speech patterns

from immediate environment accurately makes it impossible for them to imitate and acquire speech and language. Depending on the degree of a hearing loss, deaf and hard of hearing children cannot control their voice auditorily, which causes additional problems. In the last few decades, cochlear implantation programs have intensively been developing in most countries, which significantly influences the increase in perceptive abilities of children with hearing impairments leading to faster and easier learning of speech and language.

The aim of this paper was to test the quality of sound pronunciation in children with cochlear implants, and to test the influence of time factors. The sample consisted of 25 children of both genders, aged between 3 and 10. Speech basis for testing the quality of sound pronunciation was formed by using the Global Articulation Test by Spasenija Vladislavljevic. The assessment of sound pronunciation was performed at two levels. The first level of assessment was performed by a trained professional who noted his marks in the provided form. The second level of assessment was performed by spectral analysis of the pronounced sounds, also by a trained professional. Methods of descriptive statistics and one way variance analysis (ANOVA) were used in results analysis.

The results indicate that all three types of articulation errors (omission, substitution, and distortion) occur in the speech of children with cochlear implants, and that articulation errors occur in all groups of sounds, usually in affricates and fricatives. Deaf children who were implanted at an early age and are included in appropriate rehabilitation programs have better auditory control of their speech, normalize their voice and improve their articulation abilities.

Key words: cochlear implant, quality, sound pronunciation, children