
UDK81'342.1
159.932:81'342.1
534.7
Izvorni znanstveni rad

Martina Martinović
Zagreb, Hrvatska

Marko Liker
Filozofski fakultet, Sveučilište u Zagrebu
Hrvatska

PROCJENA KVALITETE GOVORA DJECE S UMJETNIM PUŽNICAMA

SAŽETAK

Jedna je od osnovnih prednosti umjetne pužnice što osigurava optimalne preduvjete za poboljšanje komunikacijskih sposobnosti gluhih osoba da bi se poslije, odgovarajućom rehabilitacijom, postiglo (bolje) razumijevanje govora. Neki su znanstvenici sumnjali u svrsishodnost umjetnih pužnica. Međutim, većina istraživanja pokazuje njihovu nedvojbenu korist u razvoju produkcije i percepcije govora gluhih.

Tema je ovoga rada kvaliteta govora (glasa i izgovora) djece s umjetnom pužnicom, a cilj je utvrditi kako taj govor procjenjuju stručni slušači (rehabilitatori u Poliklinici SUVAG, Zagreb), a kako ostala populacija (studenti na Filozofskom fakultetu). U istraživanje je uključeno 20 djece s umjetnom pužnicom u dobi između 5 i 13 godina. Sva su djeca oglušila prelingvalno. Djeca imaju pužnice između 2 i 9 godina. Sva su djeca preoperativno koristila slušna pomagala, a preoperativna rehabilitacija verbotonalnom metodom trajala je od nekoliko mjeseci do 6 godina. Psihološki i neurološki nalazi sve djece su uredni.

Zvučni zapisi govornih uzoraka djece prikupljeni su tijekom terapija u Poliklinici SUVAG u Zagrebu, dok su djeca opisivala crteže koji prikazuju svakodnevne situacije. Ispitanici-slušajući imali su zadatak na posebno pripremljenim skalama procijeniti kvalitetu govora (glasa i izgovora) djece. Analiza rezultata nije potvrdila pretpostavku da će se dvije skupine ispitanika-slušaća značajno razlikovati u procjeni kvalitete glasa i izgovora.

Ključne riječi: *umjetna pužnica, kvaliteta govora djece, percepcija govora*

UVOD

Višekanalne umjetne pužnice dostupne su gluhim osobama već petnaestak godina. Jedna od osnovnih prednosti umjetne pužnice u odnosu na slušne aparate jest osiguranje optimalnih uvjeta za razvoj govorne komunikacije, a to je percepcija zvuka slušanjem. Iako su neki znanstvenici sumnjali u svrsishodnost umjetnih pužnica (Tyler i sur., 1987; Lane, 1992; Tyler, 1993; Crouch, 1997), suvremena istraživanja pokazuju njihovu nedvojbenu korist u razvoju produkcije i percepcije govora gluhih osoba, a neka ih ističu kao jedino pomagalo koje guhima omogućuje rehabilitaciju pravih slušnih kvaliteta (Perkell i sur., 2001; Dowell i sur., 2002; Ito i sur., 2002; Mildner i Liker, 2003; Škarić, 2003, i još mnogi drugi).

Mnoga istraživanja govora osoba s umjetnim pužnicama analiziraju akustičke parametre glasa i izgovora. Hamzavi i sur. (2000) kod svih trinaest promatranih pacijenata uočavaju statistički značajno snižavanje osnovnog tona prema visini čujućih unutar tri mjeseca nakon operacije. Spektrogrami pokazuju i značajno poboljšanje artikulacije tri mjeseca nakon operacije. Obje su promjene posljedica uspostave slušne povratne sprege koja omogućuje samokorekciju. Osim snižavanja osnovnog tona, postoji tendencija kretanja intenziteta i trajanja govora prema vrijednostima izmjerenim kod čujućih osoba (Leder i sur., 1987), iako razlika prije i neposredno nakon operacije nije statistički značajna. Vrijednosti jittera (aperiodiciteta tona) i shimmera (aperiodiciteta jakosti) također padaju prema onima izmjerenim kod čujućih osoba (Szyfter i sur., 1996). Langereis i sur. (1998a) također govore o kontroli osnovnog tona kod implantiranih pacijenata te uspoređuju rezultate za prelingvalno gluhe i postlingvalno gluhe, a istražuju i izgovor vokala implantiranih osoba (1998b). Djeca s umjetnim pužnicama pokazuju značajno bolje rezultate od neimplantiranih vršnjaka i u vremenskim parametrima izgovora (Horga i sur., 2002).

Neki noviji radovi pokazuju sve veće zanimanje za istraživanje percepcije govora pacijenata s umjetnom pužnicom, osobito perceptivne razlike u kvaliteti govora s obzirom na dob ugradnje (Miyamoto i sur., 2003; Tobey i sur., 2003; Mildner i sur., 2003).

Međutim, autorima članka nije poznat ni jedan rad u kojem se istraživalo kako govor pacijenata s umjetnom pužnicom procjenjuju rehabilitatori, a kako ostala populacija. Stoga je **tema** ovoga rada procjena kvalitete govora (glasa i izgovora) djece s umjetnim pužnicama, a **cilj** je utvrditi kako taj govor procjenjuju stručni slušači (audiorehabilitatori u Poliklinici SUVAG), a kako ostala populacija (studenti Filozofskog fakulteta).

Pretpostavka je bila da će se dvije skupine ispitanika-slušaa značajno razlikovati u procjeni kvalitete govora djece s umjetnom pužnicom.

METODA I ISPITANICI

U istraživanje je uključeno 20 djece s umjetnom pužnicom u dobi između 5 i 13. Djeca imaju pužnice između 2 i 9 godina, a istraživanje se provodi 6 mjeseci do 6 godina nakon ugradnje. Sva djeca oglušila su prelingvalno, a preoperativno su koristila slušna pomagala. Preoperativna rehabilitacija verbotonalnom metodom trajala je od nekoliko mjeseci do 6 godina. Psihološki i neurološki nalazi sve djece su uredni.

Zvučni zapisi govornih uzoraka prikupljeni su tijekom terapija u Poliklinici SUVAG u Zagrebu, dok su djeca opisivala crteže koji prikazuju svakodnevne situacije, a njihov slijed čini priču. Budući da je cilj bio utvrditi kako govor te djece procjenjuju stručni slušači, a kako ostala populacija, postojale su dvije skupine ispitanika-slušaća:

1. **stručne slušače** predstavljali su rehabilitatori u Poliklinici SUVAG u Zagrebu (N=5); dalje u tekstu **rehabilitatori**,
2. studentice i studenti lingvistike na Filozofskom fakultetu u Zagrebu (N=13) predstavljali su **nestručne slušače** jer nisu bili upoznati s problemom govora djece s umjetnom pužnicom; dalje u tekstu **studenti**.

Ispitanici-slušaći imali su zadatak na posebno pripremljenim skalama od sedam stupnjeva procijeniti kvalitetu govora (glasa i izgovora) djece.

Glas je procijenjen prema parametrima GRBAS skale: hrapav, šuman, slab, napet i nosan. Ocjena 1 znači najmanju procijenjenu prisutnost nekog parametra, a ocjena 7 najveću prisutnost nekog parametra u glasu. Procijenjeni parametri **izgovora** bili su: fluentan, razumljiv, spor, okluzivi, afrikate, frikativi, sonanti i vokali. Ocjena 1 znači najbolji izgovor, a ocjena 7 najlošiji.

Rezultati procjene statistički su obrađeni programom Microsoft Excel.

REZULTATI I RASPRAVA

T-testom željelo se utvrditi postoji li značajna razlika između rehabilitatora i studenata u procjeni glasa i izgovora djece s umjetnom pužnicom. Jedina statistički značajna razlika između tih dviju skupina jest u parametru *hrapavosti* ($t = 3,53$, $p = 0,001274$), pri čemu rehabilitatori tom parametru daju prosječnu ocjenu 2,69, a studenti 1,93. Ostali parametri ne pokazuju statistički značajno razlikovanje. Takav je rezultat dobar, jer je važno da se rehabilitatori djece i osobe s kojima djeca svakodnevno dolaze u kontakt slažu u procjeni njihova govornoga statusa, kako bi njihova rehabilitacija bila usmjerena rješavanju problema koji zaista smetaju u komunikaciji.

T-test je pokazao ima li statističke razlike između ocjena govora dviju skupina slušaća-ispitanika. Međutim, zanimalo nas je ima li razlike u ocjenjivanju glasa i ocjenjivanju izgovora svake skupine, jer smo pretpostavili da će kod studenata kvaliteta glasa utjecati na ocjenu kvalitete izgovora i obratno.

Drugim riječima, zanimala nas je statistička povezanost rezultata za glas i izgovor unutar svake skupine ispitanika-slušaća. Rezultati ne potvrđuju potpuno našu pretpostavku. Naime, visoke koeficijente korelacije (r) pronalazimo samo između nosnosti i izgovora glasnika (okluzivi, afrikate, frikativi, sonanti i vokali) i to u obje skupine slušaća. Takav se rezultat lako objašnjava činjenicom da je kod jake patološke nosnosti (unjakavosti, rinolalije) nosni prizvuk prisutan čak i kod pravih konsonanata, što se onda negativno estetski ocjenjuje, i u glasu i u izgovoru. Ipak, koeficijenti korelacija između nosnosti i izgovora glasnika veći su kod studenata, što govori da su oni osjetljiviji na jaku nosnost u izgovoru, dok rehabilitatori više obraćaju pozornost na neke druge aspekte izgovora (npr. mjesto izgovora).

Visoke i značajne koeficijente korelacija pronalazimo i između parametara fluentnosti i izgovora glasnika, te između razumljivosti i izgovora glasnika kod obje skupine ispitanika – slušaća, što je samo po sebi očekivano. Ipak, ocjene studenata pokazuju veću povezanost između fluentnosti i izgovora glasnika nego što to pokazuju ocjene rehabilitatora. To navodi na zaključak da je studentima u ocjeni izgovora glasnika bitna opća glatkoća govora, dok rehabilitatori pozornost pri ocjenjivanju izgovora glasnika posvećuju nekim drugim parametrima (npr. mjestu izgovora). Opisane korelacije označene su masno otisnutim vrijednostima u stupcima **tablica 1 i 2**.

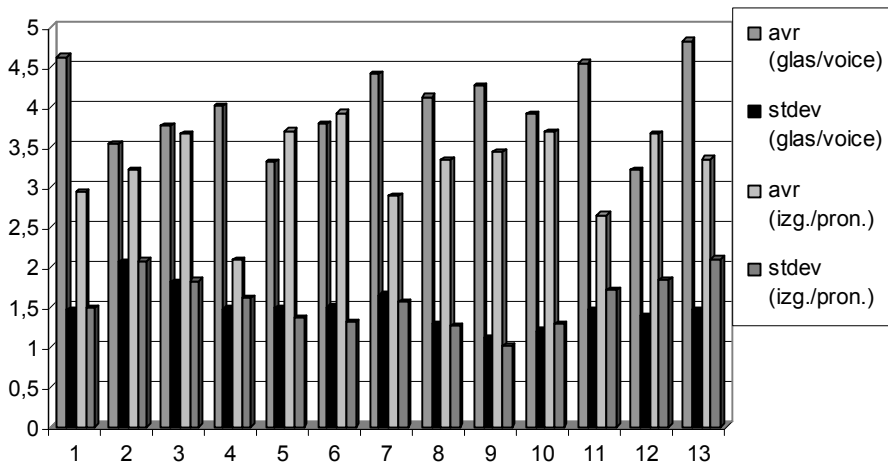
Tablica 1. Koeficijenti korelacija (r) ocjena **studenata** za glas i izgovor.
Table 1. Correlation coefficient calculation (r) for **students'** grades of voice and pronunciation.

	hrap. roug.	šum. breat.	slab. asth.	napet strain.	nos. nas.	fluen. fluen.	raz. inte.	spor slow	okl. stop.	afri. affr.	frik. fric.	son. liq.	vok. vow.
hrapav / rough	1,00												
šuman / breathy	0,51	1,00											
slab / asthenic	0,34	0,03	1,00										
napet / strained	-0,30	0,13	-0,05	1,00									
nosan / nasal	-0,40	0,03	0,43	-0,35	1,00								
fluentan / fluent	0,28	-0,10	0,33	-0,13	0,43	1,00							
razumljiv / intelligible	0,18	-0,22	0,30	-0,11	0,38	0,84	1,00						
spor / slow	-0,31	-0,01	-0,19	0,17	-0,13	-0,49	-0,35	1,00					
okluzivi / stop	0,03	-0,07	0,33	-0,08	0,62	0,70	0,54	-0,24	1,00				
afrikate / affricate	0,17	-0,19	0,25	-0,27	0,58	0,84	0,82	-0,41	0,65	1,00			
frikativi / fricative	0,20	-0,31	0,25	-0,43	0,51	0,77	0,79	-0,45	0,57	0,86	1,00		
sonanti / liquid	0,33	-0,16	0,27	-0,34	0,45	0,88	0,87	-0,38	0,56	0,89	0,88	1,00	
vokali / vowel	0,34	-0,06	0,36	-0,33	0,62	0,75	0,86	-0,38	0,66	0,87	0,85	0,87	1,00

Tablica 2. Koeficijenti korelacija (r) ocjena **rehabilitatora** za glas i izgovor.
Table 2. Correlation coefficient calculation (r) for **speech therapists'** grades of voice and pronunciation

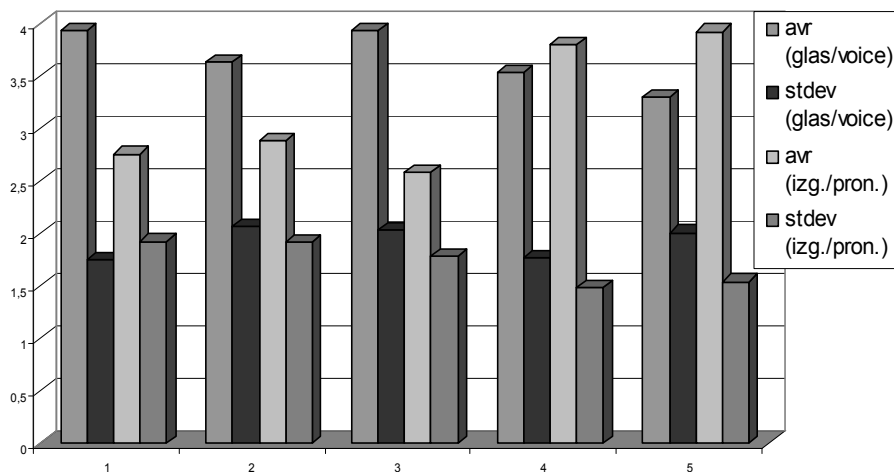
	hrap. roug.	šum. breath.	slab. asth.	napet strain.	nos. nas.	fluen. fluen.	raz. inte.	spor slow	okl. stop.	afri. affr.	frik. fric.	son. liq.	vok. vow.
hrapav / rough	1,00												
šuman / breathy	0,33	1,00											
slab / asthenic	-0,14	-0,30	1,00										
napet / strained	-0,05	0,12	-0,76	1,00									
nosan / nasal	0,40	0,02	0,36	-0,19	1,00								
fluantan / fluent	-0,13	0,14	-0,47	-0,02	-0,85	1,00							
razumljiv / intelligible	0,09	-0,16	0,22	0,03	0,46	-0,52	1,00						
spor / slow	0,29	-0,18	0,11	0,00	0,42	-0,39	0,53	1,00					
okluzivi / stop	0,02	-0,08	0,32	-0,09	0,51	-0,55	0,95	0,52	1,00				
afrikate / affricate	0,1	0,18	0,09	0,01	0,37	-0,34	0,88	0,49	0,90	1,00			
frikativi / fricative	0,07	-0,07	0,32	-0,03	0,49	-0,58	0,95	0,53	0,97	0,89	1,00		
sonanti / liquid	0,12	-0,12	0,39	-0,27	0,62	-0,54	0,89	0,56	0,91	0,82	0,89	1,00	
vokali / vowel	0,12	-0,05	0,25	-0,02	0,52	-0,56	0,97	0,52	0,97	0,91	0,98	0,91	1,00

Slika 1 prikazuje srednje vrijednosti i standardne devijacije u procjenjivanju glasa i izgovora za svakog od 13 studenata.



Slika 1. STUDENTI: prosječne ocjene i standardne devijacije (x,s) svakog slušača za glas i izgovor kod djece oštećena sluha.
Figure 1. STUDENTS: average grades and standard deviations (x, s) of every listener for voice and pronunciation of the hearing impaired children.

Slika 2 prikazuje srednje vrijednosti i standardne devijacije u procjenjivanju glasa i izgovora od strane 5 rehabilitatora.

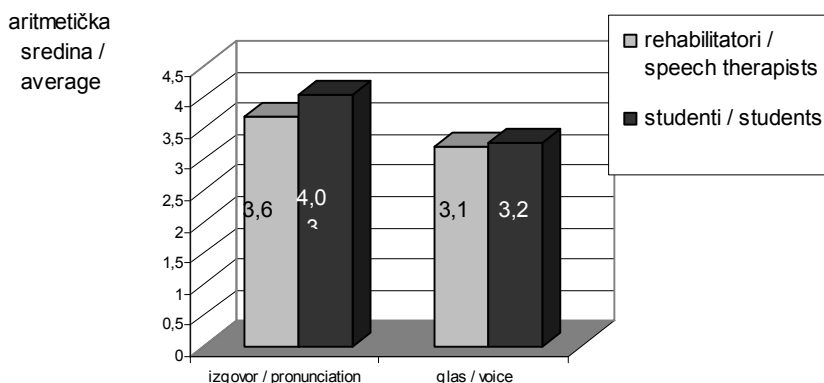


Slika 2. REHABILITATORI: prosječne ocjene i standardne devijacije (x,s) svakog slušača za glas i izgovor kod djece oštećena sluha.

Figure 2. SPEECH THERAPISTS: average grades and standard deviations (x, s) of every listener for voice and pronunciation of the hearing impaired children.

Vidljivo je da je rasipanje rezultata manje u skupini rehabilitatora. U kategoriji glasa srednje vrijednosti se kreću između **3,3** i **3,9**, a standardne devijacije **1,75** do **2,06**. U kategoriji izgovora one su između **2,89** i **3,92**, odnosno **1,47** i **1,92**.

U skupini studenata srednje vrijednosti glasovih parametara zauzimaju područje od **3,2** do **4,8**, a standardne devijacije od **1,1** do **3,5**. Srednje vrijednosti parametara izgovora su između **2,08** i **3,9**, a njihove standardne devijacije **1** do **2,1**.



Slika 3. USPOREDBA REHABILITATORA I STUDENATA: prosječne ocjene glasa i izgovora.

Figure 3. THE COMPARISON OF SPEECH THERAPISTS AND STUDENTS: average grades of voice and pronunciation.

Usporedbe prosječnih ocjena glasa i izgovora dviju skupina slušača pokazuju velik stupanj slaganja, ali i očekivanu, nešto veću kritičnost u ocjenjivanju od strane rehabilitatora (**Slika 3**). Kao što je već napomenuto, slaganje među laicima i stručnjacima važno je za rezultat rehabilitacije djece s umjetnim pužnicama te za prihvaćanje govora implantirane djece od njihove okoline.

ZAKLJUČAK

Ovo je istraživanje bilo usmjereno percepciji govora (glasa i izgovora) djece s umjetnim pužnicama, i to kod dvije skupine slušača – rehabilitatora, koji predstavljaju skupinu stručnih osoba, i studenata, koji su predstavnici ostale populacije. Pošli smo od pretpostavke da će se te dvije skupine značajno razlikovati u procjeni parametara glasa i izgovora djece.

T-test je, međutim, pokazao da između rehabilitatora i studenata, osim u parametru hrapavosti, ne postoji statistički značajna razlika u ocjenjivanju govora slušno oštećene djece.

Analizom korelacija željelo se provjeriti postoji li povezanost u procjeni glasa i izgovora, koja se osobito očekivala u skupini studenata. Isto tako, pretpostavljali smo da će isti problemi biti značajno različito vrednovani kod dvije skupine slušača. Međutim, testiranje nije potvrdilo te pretpostavke.

Rezultati su, dakle, pokazali da se procjene stručnjaka i ljudi s kojima djeca s umjetnim pužnicama dolaze u svakodnevni kontakt ne razlikuju značajno. Takav je rezultat dobar, jer pokazuje da je rehabilitacija djece s umjetnim pužnicama usmjerena na rješavanje problema koji uistinu ometaju komunikaciju te da će okolina govor rehabilitirne djece procijeniti kao prihvatljiv.

Na kraju valja reći da bi se neke suptilnije razlike otkrile kada bi se subjektivnoj perceptivnoj analizi pridružila i objektivna akustička analiza nekih parametara, što je nova tema za novi rad.

REFERENCIJE

- Crouch, R.A.** (1997). Letting the deaf be deaf: Reconsidering the use of cochlear implants in prelingually deaf children. *Hastings Center Report*, 27(4), 14-21.
- Dowell, R.C., Dettman, S.J., Hill, K., Winton, E., Barker, E.J., Clark, G.M.** (2002). Speech perception outcomes in older children who use multichannel cochlear implants: older is not always poorer. *The Annals of Otolaryngology, Rhinology and Laryngology Supplement*, vol. 189, 97-101.
- Hamzavi, J., Deutsch, W., Baumgartner, W. D., Bigenzahn, W., Gstoettner, W.** (2000). Short-Term Effect of Auditory Feedback on Fundamental Frequency after Cochlear Implantation. *Audiology*, 39 (2), 102-105.
- Horga, D., Mildner, V., Šindija, B.** (2002). Temporal parameters of speech in the hearing-impaired children. *Poster prezentiran na Konferenciji međunarodnog društva za kliničku fonetiku i lingvistiku u Hong Kongu, svibanj 2002.*
- Ito, K., Suzuki, Y., Toma, M., Shiroma, M., Kaga, K.** (2002). Postlingual collapse of language and its recovery after cochlear implantation. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, vol. 62, 261-265.
- Lane, H.** (1992). *The mask of benevolence*. New York, Alfred A. Knopf.
- Langereis, M.C., Bosman, A.J., van Olphen, A.F., Smoorenburg, G.F.** (1998a). Effect of cochlear implantation on voice fundamental frequency in post-lingually deafened adults. *Audiology*, 37 (4), 219-230.
- Langereis, M.C., Bosman, A.J., van Olphen, A.F., Smoorenburg, G.F.** (1998b). Changes in speech production in post-linguistically deaf adults after cochlear implantation. *Clinical Otolaryngology & Allied Sciences*, 23 (2), 188-189.
- Leder, S.B., Spitzer, J.B., Kirchner, J.C.** (1987). Immediate effects of cochlear implantation on voice quality. *Archives of oto-rhino-laryngology [Arch Otorhinolaryngol]*, 244 (2), 93-95.
- Mildner, V., Liker, M.** (2003): Acoustic analysis of the speech of children with cochlear implants and comparison with hearing controls. *Proceedings of*
-

-
- the 15. International Congress of Phonetic Sciences, Barcelona, 2377 - 2380.*
- Mildner, V., Šindija, B., Horga, D.** (2003). Evaluation of Croatian-speaking children's speech with cochlear implants and comparison with hearing-aid users. *Journal of Multilingual Disorders*, 1, 63-70.
- Miyamoto, R.T., Houston, D.M., Kirk, I.K., Perdew, A.E., Svirsky, M.A.** (2003). Language Development in Deaf Infants Following Cochlear Implantation. *Acta Oto-Laryngologica*, 123 (2), 241-245.
- Perkell, J., Numa, W., Vick, J., Lane, H., Balkany T., Gould, J.** (2001). Language specific, hearing-related changes in vowel spaces, a preliminary study of English and Spanish-speaking cochlear implant users. *Ear and Hearing*, vol. 22(6), 461-470.
- Szyfter, W., Pruszewicz, A., Woznica, B., Swidzinski, P., Szymiec, E., Karlik, M.** (1996). The acoustic analysis of voice in patients with multi-channel cochlear implant. *Revue de laryngologie - otologie - rhinologie (Bord)*, 117 (3), 225-227.
- Škarić, I.** (2003). Pužnica i sluh te govor. *Zbornik radova 1. slovenskog kongresa logopeda*, Bled, 200-204.
- Tobey, E.A., Geers, A.E., Brenner, C., Altuna, D., Gabbert, G.** (2003). Factors Associated with Development of Speech Production Skills in Children Implanted by Age Five. *Ear & Hearing*, 24 (1), 36-46.
- Tyler, R.S.** (1993). Cochlear implants and the deaf culture. *American journal of audiology*, 2, 26-32.
- Tyler, R.S., Davis, J.M., Lansing, C.R.** (1987). Cochlear implants in young children, *Asha*, 29(4), 41-49.
-

Martina Martinović
Zagreb, Croatia

Marko Liker
Faculty of Philosophy, University of Zagreb
Croatia

THE EVALUATION OF SPEECH QUALITY OF CHILDREN WITH COCHLEAR IMPLANTS

SUMMARY

One of the primary benefits of cochlear implants is an improvement in communication skills of the deaf so that they can achieve (better) speech intelligibility through an optimal rehabilitation method. Although some authors have questioned these benefits, most research have demonstrated improvements in speech perception and production of the deaf.

This paper is concerned with speech quality (the quality of voice and pronunciation) of children with cochlear implants. The aim was to establish how the speech of those children was evaluated by trained listeners (speech therapists at the Polyclinic SUVAG, Zagreb) and how it was evaluated by general population (students of the Faculty of Philosophy, Zagreb). The study included 20 children with cochlear implants aged between 5 and 13 years. The age of implantation ranged between 2 and 9 years. The onset of deafness was prelingual. All the children had been fitted with hearing aids preoperatively. The duration of preoperative verbotonal method of rehabilitation varied between several months and 6 years. Psychological and neurological testing showed all the children to be within the normal range.

The speech samples were collected during regular therapy sessions at the Polyclinic SUVAG, Zagreb while the children described cartoons depicting everyday situations. The listeners were instructed to evaluate the speech quality of the children on specially prepared scales. The differences between the two groups of listeners were analyzed. The results show that the two groups of listeners do not differ significantly in their evaluation.

Key words: cochlear implant, speech quality in children, speech perception
