
UDK 616.89-008.434-053.4
376-056.264
Izvorni znanstveni rad

**Adinda Dulčić, Katarina Pavičić Dokoza,
Sanja Vlahović, Zoran Sabljari i Branka Šindija**
Poliklinika SUVAG, Zagreb
Hrvatska

VERBOTONALNA METODA I NOVE TEHNOLOGIJE U POLIKLINICI SUVAG

SAŽETAK

Mnoga djeca s teškoćama učenja kao i s teškoćama slušnog procesiranja imaju lošije razvijene vještine fonološke diskriminacije kao i slušanje u nepovoljnijim uvjetima (reverberacija, buka i sl.) iako im je stanje perifernog sluha u potpunosti uredno. Teškoće filtriranja govorne poruke od pozadinske buke dodatno otežavaju proces usvajanja nastavnog gradiva.

Upravo stoga, svrha ovog istraživanja bila je ispitati učinak EduLinka kod uredno čujuće djece s teškoćama iz spektra auditivnog procesiranja uključene u kompleksnu rehabilitaciju u Poliklinici SUVAG. Ispitivanjem je obuhvaćeno 18 djece predškolske dobi kojoj su dijagnosticirani poremećaji jezično-govornog razvoja. Učinak EduLinka promatran je u razdoblju od šest mjeseci njegove uporabe za vrijeme grupne rehabilitacije. Kontrolnu skupinu činila su djeca izjednačena po dobi i spolu, uključena također u kompleksnu rehabilitaciju prema načelima verbotonalne metode.

Rezultati istraživanja upućuju na pozitivne posljedice dnevne uporabe uređaja kod djece s govorno-jezičnim teškoćama u kombinaciji s individualnom logopedskom terapijom i posebnim verbotonalnim metodološkim postupcima (stimulacije pokretom i glazbene stimulacije).

Ključne riječi: *verbotonalna metoda, EduLink, govorno-jezične teškoće, djeca predškolske dobi*

UVOD

Slušanje se ostvaruje u središnjem slušnom sustavu, to je integracijski proces u kojem se različite slušne forme istovremeno povezuju sa spoznajama koje smo već prethodno usvojili. Dobra forma podrazumijeva da se dobro i lako razlikuje od sličnih formi, da je dobro strukturirana i razumljiva (Pozojević Trivanović, 1992). Loša percepcija ne omogućava formiranje dobre forme koja onda ne može poslužiti kao model za pravilan izgovor.

Govorno-jezični razvoj ovisi o tome na koji način slušamo govor svoje okoline. Djeca s teškoćama iz spektra slušnog procesiranja imaju lošije razvijene vještine fonološke diskriminacije kao i slušanje u nepovoljnim uvjetima (reverberacija, buka i sl.) iako im je stanje perifernog sluha u potpunosti uredno. Sustavne slušne stimulacije mogu dovesti do morfoloških promjena slušnog puta (Bellis, 2003) što se manifestira promjenama kasnih evociranih potencijala. Istraživanje koje je proveo Jirsa (1992) pokazalo je značajno povećanje amplitude i skraćivanje latencije P300 vala u djece s poremećajem slušnog procesiranja nakon 14 tjedana intenzivne terapije. Na temelju dobivenih podataka autor je zaključio da se na proces sazrijevanja slušne funkcije može utjecati specifičnom i sustavnom terapijom.

Nepovoljni uvjeti slušanja utječu na akademski uspjeh, naročito kada se radi o djeci kod koje su već dijagnosticirane smetnje koje otežavaju usvajanje nastavnog programa. Intenzitet učiteljeva glasa na sredini razreda iznosi otprilike 65 dB što je približno slično buci koja se u razredu javlja. Kako bi dijete moglo uspješno procesirati informacije koje prima od učitelja, potrebno je pojačati signal za otprilike 20 dB u odnosu na pozadinsku buku. Rezultati istraživanja koje su proveli Nilson i sur. (prema Kreisman i Crandell, 2002) pokazali su da pojačanje signala za 1 dB u odnosu na buku rezultira desetpostotnim poboljšanjem točnih odgovora u zadatku ponavljanja rečenica. Jedan od načina poboljšanja odnosa signala i buke je uporaba individualnih pomagala koja omogućuju učinkovitije primanje govorne poruke u uvjetima pojačane buke. EduLink je minijatureni FM sustav koji se sastoji od predajnika i mikrofona (učitelj) i prijarnika (dijete) i omogućava prijam govorne poruke intenzitetom jačim do 20 dB u odnosu na buku u razredu, tj. omogućuje smanjenje utjecaja akustički nepovoljnih činitelja na slušno procesiranje i poboljšanje slušne pažnje. Jednostavan, tehnološki moderan i lagan dobro je prihvaćen od djece koja ga koriste kao i od druge djece u razredu.

Rezultati različitih istraživanja navode razne subjektivne, objektivne i elektrofiziološke promjene na početku, nakon šest mjeseci i nakon godine dana dnevne uporabe FM uređaja. Rezultati pokazuju da su subjektivna poboljšanja kao i rezultati objektivnih psihoakustičkih mjerenja bila značajnije bolja u skupini djece koja su koristila FM uređaje (Rosenberg, 2002; Johnston i Hall, 2006; Hoen i sur., 2006; Bovo, 2008; Gerrits, 2008).

Rezultati ispitivanja evociranih potencijala (AERPs) pokazuju pozitivne posljedice dnevne uporabe uređaja, tj. poticanje središnje živčane plastičnosti (www.speechpathology.com/channels/phonak_field_06march.pdf).

U Poliklinici SUVAG ostvaruju se programi dijagnostike, opservacije, rehabilitacije, edukacije, integracije i stručnog praćenja osoba oštećena sluha i/ili govora svih dobnih skupina. Stručni programi zasnivaju se na načelima verbotonalne metode, koja se temelji na strukturalističkom pristupu govornoj komunikaciji i percepciji kao osnovnoj karici u komunikacijskom lancu, uz praćenje i primjenu suvremenih znanstvenih i tehnoloških postignuća u komplementarnim područjima struke i znanosti.

Kako bi se umanjio utjecaj eventualnog oštećenja perifernog ili središnjeg dijela slušnog puta na strukturiranje govora u fiziološki optimalnom slušnom polju (300 Hz – 3 000 Hz – govorno područje), u grupnom radu u Poliklinici SUVAG koriste se elektroakustički aparati (VFA 10, VFA 20, VFA 30G) koji omogućuju prijenos raznih kombinacija užih frekvencijskih područja. Na taj se način mijenja frekvencijski spektar emitiranog zvučnog signala sukladno najboljim perceptivnim mogućnostima osobe koja sluša, omogućavajući pritom bolje dekodiranje komunikacijske poruke.

U radu s djecom periferno urednog sluha, a koja imaju jezične teškoće, najčešće se koriste kombinacije izdizanja niskofrekvencijskog područja, korisne za bolju percepciju temeljne rečenične strukture, uz propuštanje širokog frekvencijskog područja nužnog za percepciju glasova i poboljšanje odnosa signal-buka.

Mnogobrojne studije također potvrđuju da djeca sa specifičnim poteškoćama u učenju, poremećajima slušnog procesiranja ili ADHD sindromom slabije razumiju govor u buci u usporedbi s vršnjacima bez ovih posebnosti u razvoju. Za postizanje razumijevanja govora u buci, djeca općenito zahtijevaju bolji odnos signala prema buci nego odrasli, te povećanu predvidivost i redundanciju slušnog signala (Bovo, 2008).

Slijedeći nova postignuća u tehnološkom napretku, za djecu s jezično-govornim teškoćama od prosinca 2007. godine u predškolskom i školskom odjelu Poliklinike SUVAG, kao jedna od tehnologija koristi se EduLink.

Iako, za razliku od standardnih verbotonalnih elektroakustičkih uređaja, EduLink ne omogućuje frekvencijsko manipuliranje signalom, intenzitetski odnos signala i ambijentalne buke opravdava njegovo korištenje, osobito u djece s teškoćama.

Karakteristika EduLinka je i njegova minijturnost, lakoća korištenja koja omogućuje slobodnije kretanje djece unutar radnog prostora.

SVRHA

Svrha ovog istraživanja bila je procijeniti korisnost navedenog sustava u rehabilitaciji djece predškolske dobi uključene u kompleksnu rehabilitaciju slušanja i govora u odnosu na standardno korišten sustav Verboton G10 za rad u grupi.

METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA

Uzorak ispitanika

Istraživanjem je obuhvaćeno osamnaest ispitanika uključenih u kompleksnu rehabilitaciju u Predškolskom odjelu Poliklinike SUVAG. U eksperimentalnoj i kontrolnoj grupi bilo je uključeno devetero djece. U svakoj skupini bile su dvije djevojčice i sedam dječaka. Raspon kronološke dobi u inicijalnoj točki ispitivanja iznosio je za prvu skupinu od 6 godina i 1 mjesec do 7 godina, za drugu skupinu od 5 godina i 5 mjeseci do 7 godina i 4 mjeseca. Prosječna kronološka dob u objema skupinama iznosila je 6 godina i 6 mjeseci. Budući da je troje djece iz kontrolne skupine ranije završilo rehabilitaciju, njihovi rezultati nisu uzeti u obzir u obradi podataka varijabli standardnog i otežanog audiograma.

Kod svih je ispitanika tonskom audiometrijom ustanovljen uredan prag sluha. Logopedskom i psihološkom dijagnostikom dijagnosticiran je miješani poremećaj razumijevanja i izražavanja.

Intelektualne sposobnosti djece bile su uredne.

Ispitivanje je izvršeno u dvjema vremenskim točkama, prije uporabe EduLinka (inicijalna točka) i nakon šest mjeseci njegova korištenja (finalna točka). EduLink se dnevno koristio za vrijeme grupne rehabilitacije (prosječno dva do tri sata dnevno). Sva su djeca koristila EduLink na dominantnom uhu. U kontrolnoj skupini u isto se vrijeme koristio VERBOTON G10 uz bežične slušalice Sennheiser 130. Ispitivanja u objema skupinama provodila su se u istom vremenskom razdoblju.

Metode

Audiološko ispitivanje sastojalo se od tonskog, standardnog govornog i otežanog govornog audiograma.

Funkcionalnom dijagnostikom slušanja uređajem Verboton G20, slušalicama KOSS, pozicijom D-kanal, obostrano je ispitana razina ugodnog slušanja (MCL) u dB SPL-a, određena razina neugode (UCL), ispitano integracijsko vrijeme, to jest sposobnost brzine slušanja govora (broj slogova u sekundi), selektivno slušanje, te sposobnost slušanja i ponavljanja rečenica. Uređajem REVER 4E ispitano je podnošenje reverberacije u prostoru.

Logopedsko ispitivanje obuhvaćalo je ispitivanje artikulacije (test artikulacije – Vuletić), ispitivanje sposobnosti fonematske diskriminacije s obzirom na mjesto i način tvorbe, slušno uočavanje semantički neodgovarajuće riječi, opseg glasovnog zapamćivanja (ponavljanje logatoma i riječi – test Vuletić), opseg verbalne memorije, ponavljanje višestanih rečenica.

Psihološkim praćenjem obuhvaćeno je razumijevanje govora i verbalno zapamćivanje i učenje. Korišteni su prilagođeni oblik testa za kvalitativno ispitivanje govora – SUVAG 2001, prilagođeni oblik neuropsihološkog testa za kvalitativno ispitivanje funkcije učenja (Diakor-98) i subtest iz testa za ispitivanje kognitivnih sposobnosti REWISC.

Upitnikom za terapeute i upitnikom za roditelje, sastavljenim iz pitanja iz Leiter-testa, procijenjena je pažnja.

Uzorak varijabli

U svrhu procjene slušne pažnje, memorije te promjene ponašanja, odabrane su sljedeće varijable:

1. Selektivno slušanje na desnom i lijevom uhu – SELD i SELL

Selektivno slušanje ispituje se VERBOTON G20 uređajem na optimalnom slušnom polju ispitanika. Rezultat se procjenjuje intenzitetskim odnosom govora i dodatnog izvora signala (radio) u kojem dodatni izvor ne umanjuje razlučivost primarnog govornog signala, dakle, razlučivost govora u tim dvama uvjetima slušanja treba biti 1:1. Kao uredno selektivno slušanje uzima se ono u kojem oba izvora signala imaju isti intenzitet, a sva smanjenja intenziteta dodatnog izvora kako bi se održala razlučivost primarnog govornog signala smatraju se lošijim rezultatom (Šindija, 1993).

2. Ponavljanje vezane liste rečenica na desnom i lijevom uhu – VLRD i VLRL

Ponavljjanje rečenica strukturiranih od poznatih riječi, tj. riječi s kojima se dijete svakodnevno susreće.

3. Standardni govorni audiogram

- postotak maksimalne razlučivosti na desnom i lijevom uhu – STAMD i STAML
 - kapacitet polja razlučivosti na desnom i lijevom uhu – STAKD i STAKL
- Kapacitet polja razlučivosti govora izračunava se tako da se na svakom intenzitetu u skokovima od 5dB uzme podatak o postotku razlučivosti te da se svi podaci zbroje (Šindija, 1993).

4. Otežani govorni audiogram

Otežani govorni audiogram (OGA) je ispitivanje u kojem je riječima dodan šum govora istog intenziteta kao i govorni signal. OGA je otežan zbog dvaju činitelja. Prvi je buka prekrivajućeg govora koja intenzitetski slabije dijelove riječi isključuje, zbog čega će se riječ moći razumjeti samo ako je njezina struktura vrlo jaka i integracijski mehanizmi dobro su sačuvani. Drugi činitelj podrazumijeva uključenje mnogih mehanizama selektivnog slušanja, izdvajanja jednog govornog oblika superponiranog drugim govornim oblicima (Šindija, 1993).

- postotak maksimalne razlučivosti na desnom i lijevom uhu – OTEMD i OTEML
- kapacitet polja razlučivosti na desnom i lijevom uhu – OTEKD i OTEKL

5. Fonematska diskriminacija – FD

6. Slušno uočavanje semantički neodgovarajuće riječi – SU

7. Ponavljanje logatoma – L

8. Ponavljanje nevezane liste rečenica – NLR

9. Modificirani Leiter-upitnik za rehabilitatora – LEITG

10. Modificirani Leiter-upitnik za roditelja – LEITR

Zadnje dvije varijable osnovane su na ponavljanju rečenica strukturiranih od manje poznatih riječi.

Izračunati su osnovni statistički podaci za svaku primijenjenu varijablu. Razlike između grupa i unutar grupe utvrđene su multivarijantnim metodama obrade podataka.

REZULTATI I RASPRAVA

U tablicama 1 – 18 prikazani su osnovni statistički parametri, rezultati razlika između eksperimentalne i kontrolne skupine prije i nakon primjene FM uređaja (robustna diskriminacija analiza) te rezultati promjena unutar promatranih skupina (analiza kvantitativnih promjena pod modelom razlika (Rao i Morrison)).

Tablica 1. Aritmetičke sredine (\bar{x}), standardne devijacije (SD), minimalni (Min) i maksimalni rezultat (Max) u inicijalnoj (1) i finalnoj (2) točki ispitivanja za sve varijable kod eksperimentalne skupine ispitanika

Table 1. Mean values (\bar{x}), standard deviations (SD), minimum (Min) and maximum values (Max) in the initial (1) and final (2) measurement points for all variables in the experimental group of subjects

Varijable / Variables	$\bar{x}1$	$\bar{x}2$	SD1	SD2	Min1	Min2	Max1	Max2
SELD	2,78	1,67	3,42	2,36	0	0	10	5
SELL	2,78	2,22	3,42	2,48	0	0	10	5
VLRD	4,00	5,78	1,05	1,55	2	2	5	7
VLRL	4,00	5,67	0,82	1,15	3	4	5	7
STAMD	96,67	98,89	9,43	3,14	70	90	100	100
STAML	98,89	98,89	3,14	3,14	90	90	100	100
STAKD	1532,22	1523,33	286,43	172,50	810	1200	1770	1760
STAKL	1510,00	1572,22	268,00	117,07	930	1390	1800	1710
OTEMD	94,44	96,67	10,66	6,67	70	80	100	100
OTEML	84,44	94,44	13,43	8,31	60	80	100	100
OTEKD	912,22	1072,22	232,56	245,84	570	680	1250	1400
OTEKL	830,00	1021,11	180,49	163,53	510	720	1120	1260
FD	22,44	24,11	6,75	7,06	9	10	30	30
SU	3,22	4,56	1,69	0,83	1	3	5	5
L	5,33	6,33	3,13	3,09	0	1	10	10
NLR	8,44	10,67	3,69	3,71	3	3	15	15
LEITG	22,11	23,44	4,70	2,59	12	19	27	26
LEITR	39,67	44,67	6,67	6,51	28	34	48	52

Tablica 2. Aritmetičke sredine (\bar{x}), standardne devijacije (SD), minimalni (Min) i maksimalni rezultat (Max) u inicijalnoj (1) i finalnoj (2) točki ispitivanja za sve varijable kod kontrolne skupine ispitanika

Table 2. Mean values (\bar{x}), standard deviations (SD), minimum (MIN) and maximum values (Max) in the initial (1) and final (2) measurement points for all variables in the control group of subjects

Varijable / Variables	$\bar{x}1$	$\bar{x}2$	SD1	SD2	Min1	Min2	Max1	Max2
SELD	2,50	3,00	3,35	2,45	0	0	10	5
SELL	2,50	3,00	3,35	3,32	0	0	10	10
VLRD	3,80	5,80	0,40	1,17	3	3	4	7
VLRL	3,80	5,70	0,40	1,27	3	3	4	7
STAMD	100,00	100,00	0,00	0,00	100	100	100	100
STAML	100,00	100,00	0,00	0,00	100	100	100	100
STAKD	1358,33	1508,33	191,43	97,71	1120	1340	1720	1620
STAKL	1400,00	1530,00	219,09	127,54	1050	1370	1640	1710
OEMD	90,00	90,00	5,77	11,55	80	70	100	100
OEML	85,00	86,67	9,57	13,74	70	70	100	100
OTEKD	665,00	835,00	130,35	172,12	470	610	820	1100
OTEKL	675,00	836,67	104,20	138,64	540	720	880	1060
FD	20,20	23,50	4,77	4,08	10	16	27	28
SU	4,00	4,40	0,77	0,92	3	3	5	5
L	4,80	6,10	2,14	2,47	2	2	8	10
NLR	7,30	9,20	3,35	3,37	3	3	13	15
LEITG	22,40	23,50	5,28	4,13	14	16	34	29
LEITR	48,70	48,10	6,37	7,57	35	30	54	54

Na temelju rezultata deskriptivne statistike (tabl. 1 i 2) vidimo tendenciju kretanja postignutih rezultata na promatranim varijablama.

Djeca koja su koristila EduLink nakon šest mjeseci postižu bolje rezultate u selektivnom slušanju što upućuje na učinkovitije korištenje centralnih mehanizama slušanja. Varijable "vezana lista rečenica" (rečenice sastavljene od riječi s kojima se dijete često susreće u svakodnevnim situacijama) upućuje na značajan napredak u objema skupinama. Ispitivanje se provodi na razini najugodnijeg slušanja koje je najčešće 20 dB iznad praga čujnosti – *Most Comfortable Listening* – MCL (Borković, 2004).

Rezultati varijable otežanog govornog audiograma – kapacitet polja maksimalne razlučivosti – KAPRA pokazuju pozitivne promjene i napredak u objema skupinama ispitanika, tj. možemo zaključiti da rehabilitacijski postupci poboljšavaju strukturiranje i integracijsko vrijeme što omogućuje bolje razumijevanje govora i u akustički nepovoljnijim uvjetima.

Skupina varijabli kojima se ispitivala slušna pažnja i memorija, ponavljanje logatoma te slušno uočavanje semantički neadekvatne riječi također pokazuju tendenciju poboljšanja u objema skupinama. Značajniji napredak ipak je postignut u djece koja su koristila EduLink u varijabli ponavljanja logatoma što ukazuje na učinkovitiju fonološku obradu.

Modificiranim Leiter-upitnikom ispitivala se pažnja, koncentracija i aktivnost djece za vrijeme grupne rehabilitacije. Zanimljivo je da su roditelji djece koja su koristila EduLink ipak boljim procijenili ponašanje svoje djece u odnosu na šest mjeseci ranije (lošija procjena odgovara manjem broju bodova).

Rezultati robusne diskriminacijske analize pokazali su da latentni prostor obaju skupina ispitanika u inicijalnoj i finalnoj točki ispitivanja definiraju tri diskriminacijske funkcije (tabl. 3 i 4).

Tablica 3. Razlike između eksperimentalne i kontrolne skupine u inicijalnoj točki ispitivanja (robustna diskriminacijska analiza)

Table 3. Differences between the experimental and the control group in the initial measurement point (robust discriminant analysis)

Funkcije / Functions	Centroid 1	Centroid 2	SD1	SD2	F	sig
1	0,21	-0,19	1,12	0,53	1,32	0,266
2	0,61	-0,92	1,83	0,89	6,55	0,023
3	-0,41	0,37	1,18	1,40	2,76	0,112

Tablica 4. Razlike između eksperimentalne i kontrolne skupine u finalnoj točki ispitivanja (robustna diskriminacijska analiza)

Table 4. Differences between the experimental and the control group in the final measurement point (robust discriminant analysis)

Funkcije / Functions	Centroid 1	Centroid 2	SD1	SD2	F	sig
1	-0,13	0,12	1,31	0,93	0,91	0,643
2	0,54	-0,81	1,68	0,68	6,72	0,021
3	-0,13	0,12	1,12	1,65	1,48	0,239

Prva diskriminacijska funkcija definirana je varijablama selektivnog slušanja i ponavljanja vezanih lista rečenica i nije pokazala statistički značajnu razliku između dviju točki ispitivanja.

Druga diskriminacijska funkcija definirana je varijablama standardnog i otežanog audiograma (postotak maksimalne razlučivosti i KAPRA) i pokazala se statistički značajnom u obje točke ispitivanja. Najveće korelacije s diskriminacijskom funkcijom u inicijalnoj i finalnoj točki ispitivanja pokazale su varijable STAKD i STAKL (tabl. 5 i 6).

Tablica 5. Struktura druge diskriminacijske funkcije u inicijalnoj točki ispitivanja

Table 5. The structure of the second discriminant function in the initial measurement point

Varijable / Variables	Diskriminacijski koeficijent / Discriminant coefficient	Korelacije s diskriminacijskim koeficijentom / Correlations with discriminant coefficient
STAMD	0,04	0,56
STAML	0,04	0,56
STAKD	0,61	0,89
STAKL	0,62	0,94
OEMD	0,04	0,67
OEML	0,04	0,63
OTEKD	0,35	0,75
OTEKL	0,33	0,64

Tablica 6. Struktura druge diskriminacijske funkcije u finalnoj točki ispitivanja

Table 6. The structure of the second discriminant function in the final measurement point

Varijable / Variables	Diskriminacijski koeficijent / Discriminant coefficient	Korelacije s diskriminacijskim koeficijentom / Correlations with discriminant coefficient
STAMD	0,04	0,21
STAML	0,04	0,20
STAKD	0,60	0,82
STAKL	0,61	0,84
OEMD	0,04	0,59
OEML	0,04	0,54
OTEKD	0,37	0,62
OTEKL	0,36	0,63

Na temelju rezultata univarijatne analize varijance vidljivo je da se u inicijalnoj točki ispitivanja skupine statistički značajno razlikuju prema varijablama STAMD, STAML, STAKD, OTEKD, OTEKL, tj. djeca kontrolnog uzorka bila su bolja u varijablama koje nam daju podatke o postotku maksimalne razlučivosti na standardnom audiogramu, dok su djeca eksperimentalnog uzorka bila bolja na rezultatima koji nam daju podatke o kapacitetu polja razlučivosti govora na desnom uhu za standardni audiogram i na oba uha kod otežanog audiograma (tabl. 7).

Tablica 7. Rezultati univarijatne analize varijance u inicijalnoj točki ispitivanja

Table 7. The results of the univariate variance analysis in the initial measurement point

Varijable / Variables	Aritmetičke sredine / Mean values		Standardne devijacije / Standard deviations		F	Sig
STAMD	96,67	100,00	9,43	0,00	4,64	0,048
STAML	98,89	100,00	3,14	0,00	4,64	0,048
STAKD	1532,22	1358,33	286,43	106,05	7,07	0,019
STAKL	1510,00	1400,00	268,00	191,52	3,33	0,088
OTEMD	94,44	90,00	10,66	5,77	3,43	0,084
OTEML	84,44	88,33	13,43	6,87	3,08	0,100
OTEKD	912,22	668,33	232,56	128,12	8,17	0,013
OTEKL	830,00	691,67	180,49	109,91	5,16	0,039

Na temelju rezultata univarijatne analize varijance vidljivo je da se u finalnoj točki ispitivanja skupine statistički značajno razlikuju prema varijablama STAMD, STAML, OTEKD, OTEKL, tj. djeca kontrolnog uzorka i dalje su postizala bolje rezultate u varijablama koje nam daju podatke o postotku maksimalne razlučivosti na standardnom audiogramu, dok su djeca eksperimentalnog uzorka imala bolje rezultate koji nam daju podatke o kapacitetu polja razlučivosti govora na oba uha kod otežanog audiograma (tabl. 8).

Tablica 8. Rezultati univarijatne analize varijance u finalnoj točki ispitivanja

Table 8. The results of the univariate variance analysis in the final measurement point

Varijable / Variables	Aritmetičke sredine / Mean values		Standardne devijacije / Standard deviations		F	Sig
STAMD	98,89	100,00	3,14	0,00	4,64	0,048
STAML	98,89	100,00	3,14	0,00	4,64	0,048
STAKD	1523,33	1508,33	172,50	97,71	2,48	0,137
STAKL	1572,22	1530,00	117,07	99,33	3,38	0,086
OTEMD	96,67	86,67	6,67	11,06	3,73	0,073
OTEML	94,44	85,00	8,31	12,58	2,54	0,132
OTEKD	1072,22	815,00	245,84	171,54	6,91	0,020
OTEKL	1021,11	790,00	163,53	121,93	10,43	0,007

Treća diskriminacijska funkcija definirana je varijablama slušne pažnje i memorije te varijablama ponašanja djeteta i nije pokazala statistički značajnu razliku između krajnjih točaka (tabl. 3 i 4).

Analiza promjene unutar eksperimentalne i kontrolne skupine učinjena je u prostoru triju skupina varijabli. Unutar svake skupine varijabli dobivena je jedna funkcija.

Unutar skupine varijabli koje ispituju selektivno slušanje i ponavljanja vezanih listi rečenica u djece eksperimentalnog uzorka dobivena je jedna funkcija i ona je statistički značajna (tabl. 9). Varijable koje najviše doprinose razlici su VLR na oba uha (tabl. 10).

Tablica 9. Analiza promjena unutar eksperimentalnog uzorka ispitanika opisana skupom kvantitativnih varijabli u inicijalnoj i finalnoj točki – komponentni model

Table 9. The analysis of changes within the experimental sample described by quantitative variables in the initial and final measurement points – the component model

Aritmetička sredina / Mean value	Varijanca / Variance	DF1	DF2	F	sig
2,03	2,14	1	8	17,41	0,003

Tablica 10. Struktura funkcije promjena i značajnost aritmetičkih sredina razlike rezultata

Table 10. Change function structure and statistical significance of differences between means

Varijable / Variables	Aritmetičke sredine / Mean values	Diskriminacijski koeficijenti / Discrimination coefficients	Korelacije s funkcijom promjene / Correlation coefficients with the change function	F	sig
SELD	- 1,11	0,30	0,44	0,53	0,507
SELL	- 0,56	- 0,30	- 0,44	0,20	0,665
VLRD	1,78	0,61	0,90	13,09	0,007
VLRL	1,67	0,67	0,97	18,13	0,001

Unutar skupine varijabli standardnog i otežanog audiograma (postotak maksimalne razlučivosti i KAPRA) u djece eksperimentalnog uzorka dobivena je jedna funkcija i ona je statistički značajna (tabl. 11). Varijable koje najviše pridonose razlici su OTEML, OTEKD i OTEKL (tabl. 12).

Tablica 11. Analiza promjena unutar eksperimentalnog uzorka ispitanika opisana skupom kvantitativnih varijabli u inicijalnoj i finalnoj točki – komponentni model

Table 11. The analysis of changes within the experimental sample described by quantitative variables in the initial and the final measurement points – the component model

Aritmetička sredina / Mean values	Varijanca / Variance	DF1	DF2	F	sig
20,84	3,09	1	8	1265,15	0,000

Tablica 12. Analiza promjena unutar kontrolnog uzorka ispitanika opisana skupom kvantitativnih varijabli u inicijalnoj i finalnoj točki – komponentni model

Table 12. The analysis of changes within the control sample described by quantitative variables in the initial and the final measurement points – the component model

Aritmetička sredina / Mean values	Varijanca / Variance	DF1	DF2	F	sig
2,59	2,74	1	9	24,41	0,001

Unutar skupine varijabli kojima se ispituje slušna pažnja i memorija te varijablama ponašanja djeteta u djece eksperimentalnog uzorka dobivena je jedna funkcija koja se nije pokazala statistički značajnom (tabl. 13).

Tablica 13. Analiza promjena unutar eksperimentalnog uzorka ispitanika opisana skupom kvantitativnih varijabli u inicijalnoj i finalnoj točki – komponentni model

Table 13. The analysis of changes within the experimental sample described by quantitative variables in the initial and the final measurement points – the component model

Aritmetička sredina / Mean values	Varijanca / Variance	DF1	DF2	F	sig
- 0,58	1,97	1	8	1,55	0,247

Unutar skupine varijabli selektivnog slušanja i ponavljanja vezanih listi rečenica u djece kontrolnog uzorka dobivena je jedna funkcija i ona je statistički značajna (tabl. 14). Varijabla koja najviše pridonosi razlici je VLR oba uha (tabl. 15).

Tablica 14. Analiza promjena unutar kontrolnog uzorka ispitanika opisana skupom kvantitativnih varijabli u inicijalnoj i finalnoj točki – komponentni model

Table 14. The analysis of changes within the control sample described by quantitative variables in the initial and the final measurement points – the component model

Aritmetička sredina / Mean values	Varijanca / Variance	DF1	DF2	F	sig
2,59	2,74	1	9	24,41	0,001

Tablica 15. Struktura funkcije promjena i značajnost aritmetičkih sredina razlike rezultata

Table 15. Change function structure and statistical significance of differences between means

Varijable / Variables	Aritmetičke sredine / Mean values	Diskriminacijski koeficijenti / Discriminant coefficients	Korelacije s funkcijom promjene / Correlation coefficients with the change function	F	sig
SELD	0,50	0,49	0,82	0,34	0,577
SELL	0,50	0,39	0,64	1,11	0,320
VLRD	2,00	0,56	0,93	50,00	0,000
VLRL	1,90	0,54	0,90	33,12	0,000

Unutar skupine varijabli standardnog i otežanog audiograma (postotak maksimalne razlučivosti i KAPRA) u djece kontrolnog uzorka dobivena je jedna funkcija i ona je statistički značajna (tabl. 16).

Zanimljivo je da se ni jedna od varijabli koje strukturiraju ovu funkciju nije pokazala statistički značajnom (tabl. 17) što znači da u prostoru kojeg opisuju ove varijable ni jedna sama za sebe nije dovoljna da definira razlike. Važno je naglasiti da je i broj ispitanika u kontrolnoj skupini ipak bio manji nego u eksperimentalnom uzorku što je moglo utjecati na rezultate statističke obrade.

Tablica 16. Analiza promjena unutar kontrolnog uzorka ispitanika opisana skupom kvantitativnih varijabli u inicijalnoj i finalnoj točki – komponentni model

Table 16. The analysis of changes within the control sample described by quantitative variables in the initial and final measurement points – the component model

Aritmetička sredina / Mean values	Varijanca / Variance	DF1	DF2	F	sig
-7,60	3,67	1	5	94,49	0,001

Tablica 17. Struktura funkcije promjena i značajnost aritmetičkih sredina razlike rezultata

Table 17. Change function structure and statistical significance of differences between means

Varijable / Variables	Aritmetičke sredine / Mean values	Diskriminacijski koeficijenti / Discrimination coefficients	Korelacije s funkcijom promjene / Correlation coefficients with the change function	F	sig
STAMD	0,00	0,00	0,00	0,00	1,000
STAML	0,00	0,00	0,00	0,00	1,000
STAKD	150,00	0,47	0,91	4,35	0,090
STAKL	130,00	0,33	0,63	1,77	0,240
OTEMMD	0,00	-0,43	-0,81	0,00	1,000
OTEML	1,67	-0,47	-0,90	0,05	0,809
OTEKMD	170,00	-0,41	-0,78	3,93	0,103
OTEKML	161,67	-0,32	-0,61	5,04	0,074

Unutar skupine varijabli slušne pažnje i memorije te varijablama ponašanja djeteta i u djece kontrolnog uzorka dobivena je jedna funkcija koja se nije pokazala statistički značajnom u objema točkama (tabl. 18).

Tablica 18. Analiza promjena unutar kontrolnog uzorka ispitanika opisana skupom kvantitativnih varijabli u inicijalnoj i finalnoj točki – komponentni model

Table 18. The analysis of changes within the control sample described by quantitative variables in the initial and final measurement points – the component model

Aritmetička sredina / Mean values	Varijanca / Variance	DF1	DF2	F	sig
0,54	2,18	1	9	1,33	0,279

Na temelju rezultata statističke obrade možemo zaključiti da je EduLink uređaj jednako koristan u rehabilitaciji djece s govorno-jezičnim teškoćama kao i elektroakustički uređaji koji se u Poliklinici SUVAG standardno rabe u kombinaciji s posebnim metodološkim postupcima koji su dio verbotonalne metode. U odnosu na rezultate međunarodnih istraživanja (Center za sluh in govor Maribor, 2006) važno je naglasiti da djeca koja su činila kontrolni uzorak u njihovim istraživanjima nisu koristila nikakve elektroakustičke uređaje za vrijeme trajanja eksperimenta.

Rezultati dosadašnjih praćenja učinaka EduLinka naglašavaju da se njegova maksimalna iskoristivost može očekivati tek u djece školske dobi (Bamiou, 2004). S obzirom na to da su u ovom istraživanju prikazani učinci u djece predškolske dobi, možemo zaključiti da EduLink opravdava svoju svrhu čak i u djece mlade životne dobi. Hoen i sur. (2008) istaknuli su da bi budućim istraživanjima trebalo ispitati učinkovitost navedenog uređaja u djece s primarnim govorno-jezičnim teškoćama. Na temelju rezultata ovog istraživanja možemo zaključiti da uređaj i u tim uvjetima opravdava svoju svrhu, a prednosti njegove uporabe također nalazimo i u tehnološkom dizajnu (lagan, tehnološki moderan, djeci prihvatljiv), a i u spoznaji da omogućava veću pokretljivost kako unutar rehabilitacijskih soba, tako i izvan same ustanove (npr. na otvorenom prostoru gdje je komunikacija sama po sebi dodatno otežana).

Ipak, pri interpretaciji podataka treba uzeti u obzir relativno kratko vrijeme uporabe uređaja (šest mjeseci) kao i mali broj ispitanika o čemu se mora voditi računa u budućim istraživanjima.

Međutim, tijekom ispitivanja primijetili smo povremene interferencije i međusobne utjecaje bežičnih sustava do kojih je dolazilo zbog ograničenog broja frekvencijskih kanala prijenosa signala.

U tijeku je praćenje učinaka u djece školske dobi uključene u kompleksnu rehabilitaciju u Poliklinici SUVAG.

ZAKLJUČAK

Nakon šest mjeseci rehabilitacije verbotonalnom metodom uz korištenje elektroakustičkih pomagala, najznačajnija promjena na ispitivanim varijablama u objema skupinama ispitanika postignuta je u kapacitetu polja razlučivosti govora kod otežane audiometrije. S obzirom da su se skupine razlikovale prema vrsti korištenog elektroakustičkog uređaja, na temelju rezultata zaključujemo da je:

1. EduLink uređaj jednako učinkovit u rehabilitaciji djece s govorno-jezičnim teškoćama kao i elektroakustički uređaji koji se u Poliklinici SUVAG standardno rabe.

2. Prednosti EduLinka su u njegovu tehnološkom dizajnu koji omogućuje djeci neometano kretanje (lagan, tehnološki moderan, djeci prihvatljiv) te laku primjenjivost u različitim uvjetima (npr. u akustički neadekvatnim prostorima u kojima je žamor, kao i na otvorenom).

3. Međusobni utjecaji bežičnih sustava trenutno dostupnih tehnologija ograničavaju broj mogućih bežičnih sustava za korištenje unutar iste zgrade.

Budućim istraživanjima trebalo bi ispitati učinak EduLinka tijekom dužeg vremena i u uvjetima binauralnog korištenja.

REFERENCIJE

- Bamiou, D. E., Canning, D., Kirwin, V., McLauchlan, A., Marriage, J., Pither, R., Smith, P., Vaughan, R.** (2004). *Phonak UK APD/EduLink Round Table*. Wales, UK.
- Bellis, T. J.** (2003). *Assessment and Management of Central Auditory processing Disorders in the Educational Setting, From Science to Practice*. Thomas Delmar Learning.
- Borković, Lj.** (2004). Neuro-psiho-lingvistička osnova slušanja, mišljenje i govora. *Hrvatska verbotonalna udruga*. Zagreb.
- Bovo, R.** (2008). Effect of classroom noise and reverberation on the speech perception of bilingual children learning in the second language. *The XIV International Symposium in Audiological Medicine*. Ferrara.
- Gerrits, E.** (2008). Learning through Listening: Do Children with auditory processing disorders benefit from FM system? *Annual Conference of British Society of Audiology*, Nottingham.
- Hoen, M., Rogiers, M., Mulder, H.** (2008). The impact of the ear-level FM receiver use by children with auditory processing disorders and other learning and attentional related disorders, an overview. *Annual Conference of British Society of Audiology*, Nottingham.
- Jirsa, R. J.** (1992). The Clinical utility of the AERP in Children With Auditory Processing Disorders. *Journal of Speech and Hearing Research* 35, 902-912.
-

-
- Johnston, K. N., Hall, J. W. III** (2006). Speech perception and psychosocial function in children with auditory processing disorders: Effect of the Phonac EduLink device. *Paper presented at the ASHA Convention, Miami Beach*
- Kreisman, B., Crandell, C. C.** (2002). Frequency Modulation (FM) System for Children with Normal Hearing», www.audiologyonline.com/article.
- Phonak hearing system – EduLink**,
www.phonak.co.nz/ccnz/professional/nz_products/fm/edulink_p.htm
- Pozojević Trivanović, M.** (1992) Sluh i govor U F. Ibrahimpašić, S. Jelčić (ur.), *Govorna komunikacija*, Zagreb: Zavod za zaštitu zdravlja.
- Rosenberg, G. G.** (2002). Classroom Acoustic and Personal FM Technology in Management of Auditory Processing Disorders. *Seminars in Hearing*. Vol 23(4), 309-31.
- Šindija, B.** (1993). *Usporedba usporenih, standardnih i otežanih govornih audiograma kod osoba s prezbiakuzijom*. Magistarski rad, Filozofski fakultet, Zagreb.
-

**Adinda Dulčić, Katarina Pavičić Dokoza,
Sanja Vlahović, Zoran Sabljar and Branka Šindija**
SUVAG Polyclinic, Zagreb
Croatia

VERBOTONAL METHOD AND NEW TECHNOLOGIES IN THE SUVAG POLYCLINIC

SUMMARY

Many children with learning and auditory processing difficulties have less developed discrimination phonological skills and auditory perception in unfavourable conditions (reverberation, noise etc.), although their peripheral hearing status is completely normal.

Difficulties in filtering speech message from the background noise additionally aggravate the process of acquisition of teaching material.

That is why the purpose of this research was to examine the effect of EduLink in normal hearing children with auditory processing difficulties enrolled in the complex rehabilitation in the SUVAG Polyclinic. The examination included 18 children of preschool age with speech-language disorders. The effect of EduLink has been observed for six months of its use during group rehabilitation. The control group consisted of children of the same age and sex also enrolled in complex rehabilitation according to the principles of the verbotonal method.

The results of the research show positive consequences of everyday use of the device in children with speech-language problems in combination with individual speech therapy and special methodological procedures (body movement stimulations and musical stimulations).

Key words: *verbotonal method, EduLink, speech-language impairments, pre-school children*
