

SLUŠNO PROCESIRANJE KOD DJECE S JEZIČNIM TEŠKOĆAMA

DRAŽENKA BLAŽI¹, MARIJANA BALAŽINEC², HELENA OBUČINA²

¹Sveučilište u Zagrebu, Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet

²Logopedski kabinet „Blaži”

Primljeno: 21.8.2014.

Prihvaćeno: 5.11.2014.

Izvorni znanstveni rad

UDK: 376.1-056.264

Sažetak: *Slušno procesiranje je sustav procesa koji uključuje aktivno i pasivno zamjećivanje, praćenje, diskriminiranje, identificiranje akustičkog signala; transformiranje i kontinuirani prijenos informacija kroz periferni i središnji živčani sustav te filtriranje, sortiranje i kombiniranje istih na primjerenu perceptivnu i konceptualnu razinu. Poremećaj slušnog procesiranja podrazumijeva otežanu interpretaciju govornog zvuka unatoč urednom sluhu i urednom kognitivnom funkcioniranju. Jezične teškoće uključuju kašnjenje u jezičnom razvoju i lošije jezične vještine unatoč urednim spoznajnim sposobnostima, odsustvu neuroloških, motoričkih i senzoričkih oštećenja.*

Cilj rada bio je ispitati sposobnost slušnog procesiranja jezičnih elemenata kod djece s jezičnim teškoćama te njihove rezultate usporediti s rezultatima djece urednog jezično-govornog razvoja, koristeći Bateriju testova za procjenu poremećaja slušnog procesiranja. Također, cilj nam je bio utvrditi razlike unutar skupine s jezičnim teškoćama u slušnom procesiranju s obzirom na različite tipove jezičnih teškoća, dob i spol ispitanika.

Uzorak ispitanika činilo je 68-ero ispitanika između 5;06 i 7;06 godina (21 ispitanik s jezičnim teškoćama i 47 ispitanika urednog jezično-govornog razvoja) izjednačenih po dobi i spolu.

Rezultati pokazuju slabiju sposobnost slušnog procesiranja ispitanika s jezičnim teškoćama, postojanje razlika po spolu i tipu jezičnih teškoća ali ne po dobi ispitanika. Prema rezultatima postoji povezanost između lošije sposobnosti slušnog procesiranja i jezičnih teškoća. Budući da su najbolje razlikovanje pokazali dihlotički subtestovi koji mogu procijeniti funkcije neuroloških veza slušnog sustava, nije isključeno da i nezreli neurološki sustav također možemo dovesti u vezu i s teškoćama slušnog procesiranja i s nastankom jezičnih teškoća. Unatoč vjerojatnoj uskoj povezanosti jezičnih teškoća i poremećaja slušnog procesiranja, ne možemo sa sigurnošću tvrditi da je poremećaj slušnog procesiranja jedini i dovoljan uzrok koji uzrokuje jezične teškoće.

Ključne riječi: *slušno procesiranje, jezične teškoće, djeca*

UVOD

Slušno procesiranje opisuje se kao sustav mehanizama i procesa koji uključuje aktivnu i pasivnu mogućnost da se zamijeti, prati, diskriminira i identificira akustički signal, da se transformiraju i kontinuirano prenose informacije kroz periferni i središnji živčani sustav te da se iste filtriraju, sortiraju i kombiniraju na primjerenu perceptivnu i konceptualnu razinu (Katz, Stecker, Henderson, 1992, Flexer, 1999, Musiek, Baran, 2007, Hedjever, 2008, Bailey, 2010, Hedjever, Bonetti, 2010). Ono omogućuje efikasno pohranjivanje i pronalaženje pohranjenih informacija, segmentiranje i dekodiranje podražaja uporabom fonološkog, sintaktičkog, semantičkog i pragmatičkog znanja i pripajanje

značenja aktualnom signalu uporabom jezičnog i nejezičnog konteksta (Katz, Stecker, Henderson, 1992). Električni slušni signali nakon što napuste mehaničke procese u vanjskom, srednjem i unutarnjem uhu, slušnim (VIII. kranijalnim) živcem putuju do slušnog centra u kori mozga i malog mozga gdje se preoblikuju u ono što prepoznajemo kao zvuk ili komunikaciju (Musiek, Baran, 2007). Centralno slušno procesiranje spektralnih i vremenskih obrazaca slušnih signala najprije se javlja u kohlearnoj jezgri, dok se obrada binauralnih slušnih podražaja za prostornu analizu najprije javlja na gornjim olivama. Mehanizmi obrade zvučnih obrazaca višeg reda pojavljuju se daleko iza primarnog slušnog korteksa, u medijalnom Heschlovom girusu. Prema nekim istraživanjima

kod većine ljudi prisutna je specijaliziranost lijeve hemisfere za slušno procesiranje, iako lateralizacija ovisi o mnogim čimbenicima - npr. o vrsti i poznatosti riječi (Hedjever, Bonetti, 2010).

U slučajevima otežane interpretacije govornog zvuka unatoč urednom sluhu i urednom kognitivnom funkcioniranju, govorimo o poremećaju slušnog procesiranja (Jerger, Musick, 2000). Iako ne postoji jedinstvena i opće prihvaćena definicija poremećaja slušnog procesiranja, sve definicije obuhvaćaju četiri ključne činjenice: da je sluh uredan, da postoji neurološka baza poremećaja, da je djetetova sposobnost slušanja oštećena i da postoji prekid u primanju, prisjećanju, razumijevanju i uporabi informacija primljenih slušnim putem (Lucker, 2011). Stoga se poremećaj slušnog procesiranja definira kao neurološko oštećenje koje ometa mozak u obradi govornog jezika što predstavlja teškoće djetetu u obradi verbalnih uputa i zanemarivanju pozadinske buke (Lucker, 2011). Prema definiciji Američke asocijacije logopeda poremećaj slušnog procesiranja je poremećaj koji ometa auditivni podražaj i integraciju verbalne informacije koju osoba prima budući da postoji ograničenje u prijenosu, analizi, organizaciji, transformaciji, obradi, pohranjivanju, vraćanju i uporabi auditivnih informacija. Neki autori (Lucker, 2011, Chermak, Bellis, Musiek, 2007, Maerlender, 2010) navode da poremećaj slušnog procesiranja može biti razlogom nastanka teškoća u komunikaciji, jeziku i učenju jer može rezultirati teškoćama razumijevanja onoga što osoba čuje, brzog reagiranja, zapamćivanja informacija na kratko ili dugo vremensko razdoblje i oblikovanja verbalnog odgovora. Prema istraživanjima Američke asocijacije logopeda procjenjuje se da se u populaciji djece predškolskog i školskog uzrasta, poremećaji slušnog procesiranja javljaju u oko 3 do 5% slučajeva i obično su povezani s jezično-govornim teškoćama i teškoćama čitanja i pisanja (Sharma, Purdy, Kelly, (2009, Sharma i sur., 2006, Ferre, Wilber, 1986), teškoćama kratkotrajnog pamćenja (Maerlender, 2010), a često se vežu i uz poremećaj pažnje i hiperaktivnost (Fostick, Babkoff, 2013).

Kada govorimo o terminu „jezične teškoće” podrazumijevamo teškoće koje se opisuju kao kašnjenje u jezičnom razvoju te prisustvo lošijih jezičnih vještina u djeteta unatoč urednim

kognitivnim sposobnostima i odsustvu neuroloških, motoričkih i senzoričkih oštećenja (Bishop, 1997, Bishop, 2006). Različite su teorije o prirodi i nastanku navedenih teškoća. Ipak, prevladavaju dvije osnovne hipoteze (Joanisse, Seidenberg, 1998, Turner, 2013). Jedna navodi da su one odraz djetetovih urođenih teškoća u gramatici te ističe izraženi deficit u neurološkom sustavu zaduženom za razvoj gramatičkih vještina, naročito sintakse (Van der Lely, Rossen i McClelland, 1998). Druga navodi da su jezične teškoće rezultat deficita u obradi informacija što negativno utječe na jezični razvoj, naročito na fonološku obradu i dovodi do odstupajućeg razvoja morfologije i sintakse, odnosno da su jezične teškoće povezane s teškoćama u obradi jezika (Joanisse, Seidenberg, 1998, Rosen, 2003). Međutim, povezanost tih deficita i uočeni jezičnih teškoća zasada nije jasna. Fonologija se predlaže kao poveznica spomenutih deficita (Joanisse, Seidenberg, 1998). Naime, fonološko kodiranje je izrazito važno za usvajanje jezičnih pravila i razvoj radne memorije. U tom pogledu sintaktičke teškoće povezuju se s narušenom obradom fonoloških informacija na razini rečenice jer razumijevanje izrečene rečenice traži simultanu obradu informacija, uz njihovo zadržavanje u kratkoročnom pamćenju (Joanisse, Seidenberg, 1998). Pojedini autori navode da istraživanja jezičnih teškoća pokazuju postojanje specifičnog deficita u diskriminaciji fonoloških struktura koji uključuje razlikovna obilježja zvučnosti i mjesta artikulacije (Uwer, Albrecht, 2002). Zbog navedenih teškoća u govornoj percepciji, djeca s jezičnim teškoćama usvajaju jezik na drugačiji, odstupajući način. Ovu teoriju također podupiru istraživanja (Tallal, Piercy, 1973, Tallal, 1990, Tallal i sur., 1996) koja pokazuju kako u djece s jezičnim teškoćama postoje teškoće u diskriminaciji fonoloških obilježja. Naime, ističu se selektivne teškoće u govornoj percepciji što podrazumijeva lošu percepciju „kratkih“ glasova (okluzivi) te urednu percepciju „duljih“ glasova (vokali i frikativi) (Tallal i sur., 1996). Ispitujući jezične teškoće kod mlađe djece s odstupanjima u auditivnoj percepciji, primjećena je normalizacija navedenih sposobnosti s porastom kronološke dobi, iako su jezične teškoće i dalje bile prisutne (Bernstein, Stark, 1985). Ovakva opažanja navela su ih na razmišljanje o nastanku jezičnih teškoća kao rezultatu perceptualnog deficita u kritičnom

periodu jezičnog razvoja, iako on kasnije nije nužno prisutan. Neka istraživanja (Bishop i sur., 1999, Bailey, Snowling, 2002, Bishop, McArthur, 2005) govore u prilog tezi da i poremećaj slušnog procesiranja može biti uzrokom jezičnih teškoća dok neki drugi autori navode da poremećaj slušnog procesiranja može biti samo jedan čimbenik koji onda u kombinaciji s ostalima uzrokuje jezične teškoće, odnosno javlja se kao dio kliničke slike jezičnih teškoća (Turner, 2013, Rosen, 2003).

CILJ

Stoga je cilj ovog rada bio je ispitati sposobnost slušnog procesiranja jezičnih elemenata kod djece s jezičnim teškoćama te njihove rezultate usporediti s rezultatima djece urednog jezično-govornog razvoja te utvrditi razlikuju li se skupine djece s jezičnim teškoćama u sposobnosti slušnog procesiranja s obzirom na različite tipove jezičnih teškoća, dob i spol ispitanika. Posredno, želimo istražiti jesu li teškoće slušnog procesiranja jezičnih elemenata učestalije u ispitanika s jezičnim teškoćama i na taj način dovesti teškoće slušnog procesiranja u vezu s pojavom jezičnih teškoća.

HIPOTEZE

Pretpostavili smo da će skupina djece s jezičnim teškoćama postići statistički značajno slabije rezultate u sposobnosti slušnog procesiranja negoli skupina djece urednog jezično-govornog razvoja te da će bolje rezultate unutar ispitanika s jezičnim teškoćama postizati djevojčice i ispitanici starije dobne skupine. Također smo pretpostavili da će manje teškoće u slušnom procesiranju pokazivati ispitanici s ekspresivnim jezičnim teškoćama u odnosu na ispitanike s receptivnim jezičnim teškoćama.

METODE RADA

Ispitanici

U ispitivanju je sudjelovalo 68-ero ispitanika kronološke dobi od 5,06 do 7,06 godina. Uzorak je podijeljen na dvije skupine. Prvu skupinu ispitanika činio je 21 ispitanik s dijagnozom jezičnih teškoća dok je kontrolnu skupinu činilo 47 ispitanika urednog jezično-govornog razvoja. Skupine ispitanika

izjednačene su po kronološkoj dobi i spolu, a uvjet za sudjelovanje u ispitivanju bilo je odsustvo intelektualnih, motoričkih i senzoričkih odstupanja. Svi su ispitanici bili urednog intelektualnog statusa što je za ispitanike s jezičnim teškoćama prethodno utvrđeno psihološkom obradom koju su obavili u sklopu dijagnostičkog procesa, a kod ispitanika urednog jezično-govornog statusa, intelektualni status nije posebno procjenjivan ali je uzeto u obzir njihovo opće funkcioniranje koje nije pokazivalo odstupanja u intelektualnom razvoju. Skupinu ispitanika s jezičnim teškoćama dodatno smo podijelili u 3 podskupine: po dobi (2 podskupine: od 5,06 do 6,06 godina i od 6,07 do 7,06 godina), spolu i tipu jezičnih teškoća (pretežito ekspresivni i pretežito receptivni tip). Tip jezičnih teškoća utvrđen je logopedskim dijagnostičkim postupkom i primjenom standardiziranih i nestandardiziranih mjernih instrumenata za procjenu receptivnog (Reynell ljestvica jezičnog razumijevanja, Peabody test rječnika) i ekspresivnog jezično-govornog razvoja (Baterija izoliranih zadataka za ispitivanje ekspresivnog jezično-govornog razvoja). Ukoliko je rezultat na testovima za procjenu receptivnog jezičnog razvoja pokazivao ispodprosječne rezultate za više od 1 SD, ispitanici su uključeni u podskupinu: pretežito receptivni tip jezičnih teškoća. Ukoliko je rezultat na testovima za procjenu receptivnog jezičnog razvoja bio unutar 6 mjeseci od prosječnog, a na zadatcima za procjenu ekspresivnog jezika pokazivao značajna odstupanja (najmanje 1 SD), ispitanici su uključeni u podskupinu: pretežito ekspresivni tip jezičnih teškoća. Varijabilitet stupnja jezičnih teškoća kretao se od blažeg do umjerenog stupnja. Uzorak ispitanika iz kontrolne skupine podijeljen je na 2 podskupine s obzirom na dob (2 podskupine: od 5,06 do 6,06 godina i od 6,06 do 7,06 godina) i spol ispitanika. Za svakog ispitanika prije uključivanja u uzorak zatražen je pismeni pristanak roditelja za sudjelovanje u istraživanju i tek po dobivanju pismenog pristanka, ispitanici su uključeni u istraživanje.

Mjerni instrumenti i varijable

Za potrebe ovog istraživanja korištena je standardizirana Baterija testova za ispitivanje poremećaja slušnog procesiranja PSP – 1 (Heđever, 2008) koja se sastoji od 4 subtesta: test filtriranih riječi, test govora u buci, dihlotički test riječi te dihlotički

test rečenica. Navedeni testovi su standardizirani i namijenjeni su za ispitivanje i otkrivanje poremećaja slušnog procesiranja kod djece u dobi od 5,06 do 11 godina. Ispitivanje se zasniva na ponavljanju zadanih stimulusa (riječi ili rečenice poznate djeci navedene kronološke dobi) s ciljem ispitivanja primarne percepcije i slušnog procesiranja na „prekognitivnoj“ razini. Ispitivanje se provodilo individualno i trajalo je između 20 i 30 minuta po ispitaniku.

Varijable istraživanja obuhvaćaju skupinu, kronološku dob, spol, tip jezičnih teškoća te subtestove iz Baterije testova za procjenu poremećaja slušnog procesiranja – Test PSP 1 (Hedjever, 2008). Korištene varijable prikazane su u tablici 1.

Metode obrade podataka

Izračunati su osnovni statistički parametri za djecu s jezičnim teškoćama i djecu urednog jezičnog razvoja te je, nakon što je utvrđena normalnost distribucije rezultata, T-testom utvrđena razina značajnosti razlika između skupine ispitanika s jezičnim teškoćama i ispitanika urednog jezičnog razvoja (kontrolna skupina). Značajnost razlika unutar kontrolne skupine utvrđena je također T-testom, a u skupini ispitanika s jezičnim teškoćama zbog manjeg broja ispitanika korištena je robustna diskriminacijska analiza.

Tablica 1. *Varijable istraživanja*

VARIJABLA	OZNAKA VARIJABLE	NAČIN I STUPNJEVI PROCJENE
Spol	SPO	1= ženski; 2=muško
Skupina	SKU	1= s jezičnim teškoćama 2= kontrolna (urednog jezičnog razvoja)
Kronološka dob	KRON_DOB	1= 5,06 – 6,06; 2= 6,06 – 7,06
Vrste jezičnih teškoća	VJT	1= Receptivno/Ekspresivni; 2= Ekspresivno/Receptivni
Subtest 1 (Test filtriranih riječi)	SUB1_DESNO UHO	ukupan broj točnih odgovora za desno uho
Subtest 1 (Test filtriranih riječi)	SUB1_LIJEVO UHO	ukupan broj točnih odgovora za lijevo uho
Subtest 1 (Test filtriranih riječi)	SUB1_SUMARNO	ukupan broj točnih odgovora (suma desno plus lijevo)
Subtest 2 (Test govora u buci)	SUB2_DESNO UHO	ukupan broj točnih odgovora za desno uho
Subtest 2 (Test govora u buci)	SUB2_LIJEVO UHO	ukupan broj točnih odgovora za lijevo uho
Subtest 2 (Test govora u buci)	SUB2_SUMARNO	ukupan broj točnih odgovora (suma desno plus lijevo)
Subtest 3 (Dihotički test riječi)	SUB3_DESNO UHO	ukupan broj točnih odgovora za desno uho
Subtest 3 (Dihotički test riječi)	SUB3_LIJEVO UHO	ukupan broj točnih odgovora za lijevo uho
Subtest 3 (Dihotički test riječi)	SUB3_SUMARNO	ukupan broj točnih odgovora (suma desno plus lijevo)
Subtest 4 (Dihotički test rečenica)	SUB4_DESNO UHO	ukupan broj točnih odgovora za desno uho
Subtest 4 (Dihotički test rečenica)	SUB4_LIJEVO UHO	ukupan broj točnih odgovora za lijevo uho
Subtest 4 (Dihotički test rečenica)	SUB4_SUMARNO	ukupan broj točnih odgovora (suma desno plus lijevo)

REZULTATI I RASPRAVA

Kao što smo i očekivali, rezultati prikazani u tablici 2. potvrđuju da skupina ispitanika s jezičnim teškoćama postiže značajno lošije rezultate na gotovo svim ispitanim varijablama osim na 3 pojedinačne varijable u odnosu na skupinu ispitanika urednog jezičnog razvoja. No, iako na varijablama testa govora u buci za lijevo i desno uho te testu filtriranih riječi za lijevo uho nisu utvrđene statistički značajne razlike, očito je da skupina ispitanika s jezičnim teškoćama pokazuje lošije rezultate. Dobiveni rezultati ponovo su i očekivani. Naime, obje skupine postižu lošije rezultate na testu govora u buci koji traži razvijenu sposobnost izolacije pozadinske buke od zadanog govornog/zvučnog podražaja, koju djeca u svojoj slušnoj maturaciji dosežu tek oko dvanaeste godine života.

Značajno lošiji rezultati dobiveni na dihotičkim testovima riječi skupine djece s jezičnim teškoćama potvrđuju nalaze drugih istraživača o perceptualnoj pozadini navedenih teškoća (Bernstein, Stark, 1985), ali i nalaze koji upućuju na selektivne teškoće u govornoj percepciji kod djece s jezičnim teškoćama (Tallal i sur., 1996). Dakle, jezične teškoće vjerojatno su rezultat zakašnjele maturacije slušnog puta odnosno neurološkog sustava. Ta ih vjerojatnost usko veže i uz poremećaj slušnog procesiranja

Tablica 2. Razlike između kontrolne i eksperimentalne skupine u sposobnosti slušnog procesiranja

Varijable	X 1	X 2	SD 1	SD 2	t-test	df	p
SUB1 DES	4.00	5.89	2.21	2.27	-3.20	66	.002084
SUB1 LIJ*	5.14	5.89	2.33	2.44	-1.19	66	.239370
SUB1 SUM	10.57	13.36	4.13	4.08	-2.59	66	.011660
SUB2 DES*	6.05	6.79	2.31	1.47	-1.59	66	.116215
SUB2 LIJ*	6.95	7.62	2.04	1.89	-1.31	66	.196043
SUB2 SUM	14.43	16.02	3.19	2.73	-2.11	66	.038704
SUB3 DES	17.81	21.89	6.52	3.84	-3.23	66	.001920
SUB3 LIJ	12.57	18.36	6.81	5.12	-3.88	66	.000244
SUB3 SUM	32.76	42.91	7.64	7.35	-5.20	66	.000002
SUB4 DES	5.57	8.70	3.09	1.63	-5.48	66	.000001
SUB4 LIJ	3.62	5.47	3.01	2.54	-2.62	66	.011021
SUB4 SUM	10.14	15.23	3.71	3.20	-5.77	66	.000000

Legenda:

* - nema statistički značajne razlike

SUB1 DES – rezultati na testu filtriranih riječi na desnom uhu

SUB1 LIJ – rezultati na testu filtriranih riječi na lijevom uhu

SUB1 SUM – rezultati na testu filtriranih riječi sumarno na oba uha

SUB2 DES – rezultati na testu govora u buci na desnom uhu

SUB2 LIJ – rezultati na testu govora u buci na lijevom uhu

SUB2 SUM – rezultati na testu govora u buci sumarno na oba uha

SUB3 DES – rezultati na dihlotičkom testu riječi na desnom uhu

SUB3 LIJ – rezultati na dihlotičkom testu riječi na lijevom uhu

SUB3 SUM – rezultati na dihlotičkom testu riječi sumarno na oba uha

SUB4 DES – rezultati na dihlotičkom testu rečenica na desnom uhu

SUB4 LIJ – rezultati na dihlotičkom testu rečenica na lijevom uhu

SUB4 SUM – rezultati na dihlotičkom testu rečenica sumarno na oba uha

X 1 – aritmetička sredina u skupini ispitanika s jezičnim teškoćama

X 2 – aritmetička sredina u skupini ispitanika urednog jezično-govornog razvoja

SD1 – standardna devijacija u skupini ispitanika s jezičnim teškoćama

SD2 – standardna devijacija u skupini ispitanika urednog jezično-govornog razvoja

t-test – vrijednost T – testa

df – stupnjevi slobode

p – statistička značajnost (>.05)

jer je ono također definirano kao neurološko oštećenje koje ometa mozak u obradi verbalnih uputa i zanemarivanju pozadinske buke (Lucker, 2011).

Ako pogledamo sumarne rezultate prikazane u tablici 2. vidljivo je da je dobivena statistički značajna razlika na svim sumarnim varijablama u korist kontrolne skupine, što znači da su ispitanici urednog jezičnog razvoja značajno bolji u percepciji i diskriminaciji slušno prezentiranih jezičnih podražaja u odnosu na ispitanike s jezičnim teškoćama. No, postavlja se i pitanje koliko razina usvojenosti jezičnog znanja utječe na ovaj rezultat te koliko je ovaj rezultat ovisan o jezičnim sposobnostima ispitanika. Ako imamo na umu da su prezentirani jezični podražaji u Testu jezično

Tablica 3. Razlike po spolu unutar skupine ispitanika s jezičnim teškoćama i prikaz strukture diskriminacijskih funkcija

Diskr.funk.	X 1	X 2	SD 1	SD 2	F	P
1	1.13	-.35	.98	1.06	9.38	.006

Varijable	Diskriminacijski koeficijent	Korelacije diskriminacijskih funkcija
TFRSUM	-.13	.44
TGBSUM	-.01	.37
DTRSUM	.79	.94
DTRESUM	.60	.89

Legenda:

Diskr. funk. – diskriminativna funkcija

X 1 – aritmetička sredina u skupini ispitanika s jezičnim teškoćama

X 2 – aritmetička sredina u skupini ispitanika urednog jezično-

govornog razvoja

SD1 – standardna devijacija u skupini ispitanika s jezičnim teškoćama

SD2 – standardna devijacija u skupini ispitanika urednog jezično-

govornog razvoja

F – vrijednost F – testa

df – stupnjevi slobode

p – statistička značajnost (>.05)

TFRSUM - test filtriranih riječi sumarni rezultati

TGBSUM - test govora u buci sumarni rezultati

DTRSUM - dihlotički test riječi sumarni rezultati

DTRESUM – dihlotički test rečenica sumarni rezultati

jednostavni, poznati i primjereni populaciji koju smo ispitivali, smatramo da je taj utjecaj vrlo mali ali ga ipak treba uzeti u obzir.

Analizirajući rezultate skupine ispitanika s jezičnim teškoćama vidljivo je da djevojčice postižu statistički značajno bolje rezultate na svim subtestovima u odnosu na dječake (Tablica 3.), a spomenutim razlikama najviše pridonosi dihlotički test riječi, dihlotički test rečenica, test filtriranih riječi, a najmanje test govora u buci. Ako uzmemo u obzir činjenicu koja je davno dokazana, da djevojčice zbog brže mijelinizacije ranije sazrijevaju u jezično-govornom odnosno artikulacijskom razvoju (Karlin, 1984. prema Guitar, 2014), za očekivati je da će biti uspješnije u odnosu na dječake i u slušnom procesiranju.

Analizirajući dalje rezultate unutar skupine djece s jezičnim teškoćama, rezultati ispitivanja razlika po tipu jezičnih teškoća pokazuju da podskupina s jezičnim teškoćama pretežito ekspresivnog tipa ostvaruje statistički značajno bolje rezultate u odnosu na podskupinu s jezičnim teškoćama pretežito receptivnog tipa. Spomenutim razlikama najviše pridonosi dihlotički test riječi, a najmanje test govora u buci (Tablica 4.).

Tablica 4. Razlike s obzirom na vrstu jezičnih teškoća i prikaz strukture diskriminacijskih funkcija

Diskr.funk.	X 1	X 2	SD 1	SD 2	F	P
1	-.75	.18	.87	1.14	6.78	.017

Varijable	Diskriminacijski koeficijent	Korelacije diskriminacijskih funkcija
TFRSUM	.69	.79
TGBSUM	-.35	.30
DTRSUM	.54	.86
DTRESUM	.33	.75

Legenda:

Diskr. funk. – diskriminativna funkcija

X 1 – aritmetička sredina u skupini ispitanika s jezičnim teškoćama

X 2 – aritmetička sredina u skupini ispitanika urednog jezično-govornog razvoja

SD1 – standardna devijacija u skupini ispitanika s jezičnim teškoćama

SD2 – standardna devijacija u skupini ispitanika urednog jezično-govornog razvoja

F – vrijednost F – testa

df – stupnjevi slobode

p – statistička značajnost (>.05)

TFRSUM - test filtriranih riječi sumarni rezultati

TGBSUM - test govora u buci sumarni rezultati

DTRSUM - dihlotički test riječi sumarni rezultati

DTRESUM – dihlotički test rečenica sumarni rezultati

Ako imamo na umu da su receptivne jezične teškoće povezane s teškoćama u obradi jezika (Joanisse, Seidenberg, 1998, Rosen, 2003), navedeni rezultat je očekivan. Naime, narušeno razumijevanje izrečenih informacija posljedica je teškoća u simultanoj obradi govornih podražaja. Prema tome, jezične teškoće receptivnog tipa mogu pretpostavljati i teškoće slušnog procesiranja s obzirom na moguću isti pozadinski nedostatak. Budući da istraživanja sugeriraju povezanost neurološke maturacije i sposobnosti slušnog procesiranja, onda teza da su jezične teškoće neurološki uvjetovane dobiva još jednu potvrdu.

Analiza razlika po dobi unutar skupine ispitanika s jezičnim teškoćama pokazuje pomalo iznenađujuće i neočekivane rezultate (Tablica 5).

Iako razlike među skupinama ispitanika nisu statistički značajne, rezultati pokazuju da mlađa dobna skupina ostvaruje bolje rezultate u odnosu na stariju skupinu ispitanika. Dobiveni rezultati u suprotnosti su s našim očekivanjima ali i s rezultatima koji navode da sposobnost slušnog procesiranja raste s dobi (Bernstein, Stark, 1985, Werner, 2007). Objašnjenje dobivenih rezultata moglo bi se potražiti u individualnim rezultatima svakog ispitanika. Tako je detaljna analiza rezultata unutar

Tablica 5. Razlike po dobi unutar eksperimentalne skupine i struktura diskriminacijskih funkcija

Diskr.funk.	X 1	X 2	SD 1	SD 2	F	P
1	.37	-.34	.97	1.87	2.66	.116

Varijable	Diskriminacijski koeficijent	Korelacije diskriminacijskih funkcija
TFRSUM	.42	.77
TGBSUM	.50	.72
DTRSUM	.63	.83
DTRESUM	.42	.82

Legenda:

Diskr. funk. – diskriminativna funkcija

X 1 – aritmetička sredina u skupini ispitanika s jezičnim teškoćama

X 2 – aritmetička sredina u skupini ispitanika urednog jezično-govornog razvoja

SD1 – standardna devijacija u skupini ispitanika s jezičnim teškoćama

SD2 – standardna devijacija u skupini ispitanika urednog jezično-govornog razvoja

F – vrijednost F – testa

df – stupnjevi slobode

p – statistička značajnost (>.05)

TFRSUM - test filtriranih riječi sumarni rezultati

TGBSUM - test govora u buci sumarni rezultati

DTRSUM - dihlotički test riječi sumarni rezultati

DTRESUM – dihlotički test rečenica sumarni rezultati

starije skupine ispitanika pokazala iznimno niske rezultate jednog ispitanika što značajno smanjuje ukupni sumarni rezultat starije skupine. U slučaju izostavljanja rezultata navedenog ispitanika vrlo je vjerojatno da bi se pokazala razlika u korist starije skupine, ali ona još uvijek nije statistički značajna. Također, mjerni instrument predviđa dodavanje korektivnih bodova mlađoj dobnoj skupini (od 5,06 do 6,06 godina) što ponovo može umjetno povisiti njihove rezultate budući da iz primijenjenog Testa nije sasvim vidljiva pouzdanost korektivnih bodova. Moguće je da bi bez dodavanja korektivnih bodova mlađoj skupini odnosi rezultata između starije i mlađe dobne skupine bili drugačiji, no, budući da Test u svojoj standardiziranoj primjeni pretpostavlja dodatak korektivnih bodova, analiza je učinjena na ovaj način. Međutim, možemo i pretpostaviti da u djece s jezičnim teškoćama u dobi od 5,06 do 7,06 godina slušno procesiranje još uvijek toliko ne podliježe sazrijevanju, odnosno da je vremenski period od 2 godine prekratak da bi starija skupina ostvarila značajno bolje rezultate. Analizirajući dalje uočava se da je skupina djece s jezičnim teškoćama bila najmanje uspješna na subtestu filtriranih riječi te subtestu govora u buci,

a zatim na dihotičkim testovima riječi i rečenica. Istraživanja (Bailey, 2010, Werner, 2007) pokazuju da su djeca generalno u odnosu na odrasle slabija i sklonija ometanju pri dihotičkom slušanju i slušanju u buci. Tek iza 7. do 10. godine postaju uspješniji u zanemarivanju nebitnih zvukova i zadržavanju pažnje i u bučnim situacijama, a s 12 godina svladavaju diskriminaciju glasova u konsonantskim skupinama na jednakoj razini kao i odrasli. U skladu s ovim saznanjima, najmanja uspješnost na „filtriranom” slušanju i slušanju u buci razumljiva je i očekivana jer je riječ o ispitanicima s jezičnim teškoćama koji su pri tome i niske kronološke dobi.

Unutar kontrolne skupine, s obzirom na spol, nisu utvrđene statistički značajne razlike, što je i očekivano ukoliko je jezično-govorni razvoj uredan. Međutim, ukoliko je narušen, rezultati su lošiji kod dječaka, kao što je vidljivo u tablici 5. Analize razlika po dobi unutar kontrolne skupine nisu pokazale statističku značajnost na dihotičkim subtestovima (riječi i rečenice). Mlađa skupina ispitanika ostvaruje bolje rezultate na spomenutim subtestovima što se ponovo može tumačiti velikim individualnim razlikama unutar skupine te dodatkom korektivnih bodova mlađoj skupini ispitanika, u skladu s protokolom mjernog instrumenta.

ZAKLJUČAK

Temeljem dobivenih podataka možemo zaključiti da ispitanici s jezičnim teškoćama pokazuju statistički značajno slabije rezultate u sposobnosti slušnog procesiranja. Dobiveni rezultati u skladu su s našim očekivanjima ali i drugim prije navedenim istraživanjima koja spominju perceptualne nedostatke, a time i nedostatke u slušnoj obradi kao jedan od mogućih uzroka jezičnih teškoća te potvrđuju našu prvu pretpostavku. No, moguće je pretpostaviti da i niža razina jezičnog znanja u ispitanika s jezičnim teškoćama, iako se radi o vrlo jednostavnim, poznatim i primjerenim dobi jezičnim podražajima, može biti čimbenikom lošijeg rezultata kod navedenih ispitanika.

Također, možemo zaključiti da unutar skupine s jezičnim teškoćama postoje razlike u sposobnosti slušnog procesiranja po spolu u korist djevojčica što je u skladu s našim očekivanjima i istraživanjima drugih autora (Karlin, 1984. prema Guitar,

2014). S obzirom na dob ispitanika rezultati pokazuju da nema statistički značajne razlike između dobnih skupina ispitanika s jezičnim teškoćama. Čak su rezultati mlađe dobne skupine nešto bolji. No, dobiveni rezultat vjerojatno je „umjetno” izazvan te ga objašnjavamo velikim individualnim razlikama unutar skupina i iznimno lošim rezultatom jednog ispitanika koji „ruši” ukupni rezultat starije dobne skupine te dodavanjem korektivnih bodova mlađoj skupini kako zahtijeva protokol mjernog instrumenta, iako oni očito nisu bili nužno potrebni. Naime, radi se o ispitanicima vrlo bliske kronološke dobi te čimbenik sazrijevanja o kojem se u literaturi govori, u ovoj dobi vjerojatno još nije bio dovoljno izražen.

S obzirom na vrstu jezičnih teškoća rezultati očekivano pokazuju statistički bolje postignuće kod djece s jezičnim teškoćama pretežito ekspresivnog tipa. Ako imamo na umu da su receptivne teškoće povezane s teškoćama u simultanoj obradi jezika, za očekivati je da su povezane i s teškoćama slušnog procesiranja. S tim u vezi možemo prihvatiti i našu četvrtu pretpostavku. Također moguće je pretpostaviti da postoji uzročno-posljedična povezanost nezrelosti neurološkog sustava, lošije sposobnosti slušnog procesiranja i posljedično nastanka jezičnih teškoća.

U svim našim analizama najdiskriminativniji su se pokazali dihotički subtestovi koji mogu procijeniti funkcije neuroloških veza slušnog sustava. Slabiji rezultati na ovim subtestovima mogu ukazivati na zakašnjeli razvoj i maturaciju središnjeg živčanog sustava, neurološke smetnje pa čak i oštećenja slušnih puteva u SŽS-u (Hedjever, 2008). Ukoliko perceptualnu pozadinu jezičnih teškoća promatramo kao mogući rezultat zakašnjelog sazrijevanja neurološkog sustava, postaje vjerojatna uska povezanost s poremećajem slušnog procesiranja, s obzirom na isti pozadinski nedostatak. Međutim, ne možemo ustvrditi da je poremećaj slušnog procesiranja jedini uzrok jezičnih teškoća te se priklanjamo razmišljanju nekih istraživača (Bishop i sur. 1999, Bishop, McArthur, 2005) da slušni deficit vjerojatno nije nužan uzrok jezičnih teškoća niti je sam, kao takav, dovoljan da uzrokuje jezične teškoće. Slušni deficit može biti samo jedan čimbenik koji onda u kombinaciji s ostalima uzrokuje jezične teškoće.

LITERATURA:

- Bailey, T. (2010): Auditory Pathways and Processes: Implications for Neuropsychological Assessment and Diagnosis of Children and Adolescents. *Child Neuropsychology: A Journal on Normal and Abnormal Development in Childhood and Adolescence*, 6, 6, 521-548.
- Bailey, P.J., & Snowling, M.J. (2002). Auditory processing and the development of language and literacy. *British Medical Bulletin*, 63, 135-146.
- Bernstein, L.E., Stark, R.E (1985): Speech Perception Development in Language-Impaired Children, *Journal of Speech and Hearing Disorders*, Vol.50, 21-30.
- Bishop, D.V.M. (2006): What Causes Specific Language Impairment in Children? *Current Directions in Psychological Science*, 15, 5217-221, 217-221.
- Bishop, D.V.M. (1997): *Uncommon understanding: Development and disorders of language comprehension in children*. Hove, UK: Psychology Press.
- Bishop, D.V.M., McArthur, A. (2005): Individual Differences in Auditory Processing in Specific Language Impairment: A Follow-Up Study using Event-Related Potentials and Behavioural Thresholds, *Cortex*, Volume 41, Issue 3, 327-341.
- Bishop, D.V.M., Carlyon, R.P., Deeks, J.M., Bishop, S.J. (1999): Auditory temporal processing impairment: Neither necessary nor sufficient for causing language impairment in children. *Journal of Speech language and Hearing Research*, 42, 1295-1310.
- Chermak, G., Bellis, T., Musiek, F. (2007). Neurobiology, cognitive science and intervention. In G. Chermak G., Bellis, Musiek, F. (Eds.), *Handbook of (central) auditory processing disorders: Comprehensive intervention (Vol. II)*. San Diego: Plural Publishing.
- Ferre, J. M., Wilber, L. A. (1986). Normal and learning disabled children's central auditory processing skills: An experimental test battery. *Ear and Hearing*, 7(5), 336-343.)
- Flexer, C. (1999): *Facilitatin hearing and listening in young children*. 2nd edition. Singular, San Diego.
- Fostick, L., Babkoff, H. (2013): Different Response Patterns Between Auditory Spectral and Spatial Temporal Order Judgment (TOJ); *Experimental Psychology*; Hogrefe Publishing, 1-12.
- Guitar, B. (2014): *Stuttering – A Integrated Approach to Its Nature and Treatment*. 4th Edition. Wolters Kluwer, Lippincot Wiliams and Wilkins. Philadelphia.
- Hedjever, M. (2008): PSP-1: Baterija testova za ispitivanje poremećaja slušnog procesiranja. *Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet*. Zagreb (neobjavljeno izdanje).
- Hedjever, M., Bonetti, A. (2010): Ispitivanje poremećaja slušnog procesiranja pomoću filtriranih riječi kod učenika nižih razreda osnovne škole. *Hrvatska revija za rehabilitacijska istraživanja*, 46, 2, 50 – 60.
- Jerger J., Musick, F. (2000): Report of the Consensus Conference on the Diagnosis of Auditory Processing Disorders in School-Aged Children , *Journal of the American Academy of Audiology*/Volume 11, Number 9, 467-474.
- Joanisse, M.F., Seidenberg, M.S. (1998): Specific language impairment: a deficit in grammar or processing?, *Trends in Cognitive Sciences*, Volume 2, Issue 7, 240-247.
- Katz, J., Stecker, N.A., Henderson, D. (1992): Introduction to central auditory processing. In Katz, J., Stecker ,N.A., Henderson, D. (Eds.), *Central auditory processing: A Tran disciplinary view* (pp. 3-8). St. Louis: Mosby Year Book, Inc.
- Lucker, J.R. (2011): What does electrophysiological measure of the auditory system tell us about APD?. *SSW Reports*, 32, 3, 1 – 3.
- Maerlender, A. (2010): Short-term Memory and APD (concurrent validity and clinical diagnostic markers), *Psychology in the Schools*, 17, 10, 975-984.

- Musiek, F.E., Baran, J.A. (2007). *The Auditory System: Its Anatomy, Physiology and Clinical Correlates*. Boston, MA: Allyn & Bacon.
- Rosen, S. (2003): Auditory processing in dyslexia and specific language impairment. Is there a deficit? What is its nature? Does it explain anything?, *Journal of Phonetics*, 31, 509-527.
- Sharma, M., Purdy, S.C, Kelly, A. S. (2009): Comorbidity of Auditory Processing, Language, and Reading Disorders, *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 52, 706-722.
- Sharma, M., Purdy, S.C, Newall, P., Wheldall, K., Beaman, R., Dillon, H. (2006): Electrophysiological and behavioral evidence of auditory processing deficits in children with reading disorder. *Clinical Neurophysiology*, 117, 1130-1144.
- Tallal, P. (1990): Fine-grained discrimination deficits in language – learning impaired children are specific neither to the auditory modality nor to speech perception, *Journal and Speech and hearing Research*, 33, 616-617.
- Tallal, P., Piercy, M. (1973): Defects of Non-Verbal Auditory Perception in Children with Developmental Aphasia, *Nature* 241, 468-469.
- Tallal, P., Miller, S.L., Bedi G., Byrna, G., Wang, X., Nagarajan, S.S., Schreiner S., Jenkins, W.M., Merzenich, M.M. (1996): Language Comprehension in Language-Learning Impaired Children Improved with Acoustically Modified Speech, *Science* 5, Vol 271, 81-84.
- Turner, H. L. (2013): Morpheme Use in Late Talkers at Age 5. Posjećeno 12.01.2014. na mrežnoj stranici: <http://hdl.handle.net/10066/10954>
- Uwer, R., Albrecht R. (2002): Automatic processing of tones and speech stimuli in children with specific language impairment, *Developmental Medicine and Child Neurology*, Volume 44, Issue 8, 527-531.
- Van der Lely, H.K.J, Rossen S. i McClelland A. (1998): Evidence for a grammar-specific deficit in children, *Current Biology*, Volume 8, Issue 23, 1253-1258.
- Werner, L. A. (2007): Issues in human auditory development, *Journal of Communication Disorders*, 40, 4, 275-283.

AUDITORY PROCESSING IN CHILDREN WITH LANGUAGE IMPAIRMENT

Abstract: Auditory processing is a system of processes that consists of active and passive noticing, following, discriminating, and continuously transmitting information throughout the peripheral and central nervous system, as well as filtering, sorting, and combining the same information at the appropriate perceptive and conceptual level. Auditory processing deficit includes difficulties in interpreting speech sounds despite normal hearing abilities and regular cognitive functioning. Language impairment refers to a delay in language development and poor language skills despite regular cognitive functioning and the absence of neurological, motor, and sensory deficits.

The aim of this study was to examine the auditory processing skills of language elements in children with language impairment and to compare the results with those of children with regular speech and language development, by administering a battery of tests for the evaluation of auditory processing deficit. Another aim was to determine differences within the group of children with language impairment in auditory processing skills considering the different types of language impairment, age, and gender of the examinees.

The sample included 68 examinees ranging in age between 5,6 and 7,6 years (21 examinees with language impairment and 47 examinees with regular speech and language development) and was balanced for gender and age.

The analysis of the results showed poorer auditory processing skills in examinees with language impairment. Differences corresponded to gender and type of language impairment, but did not correspond to the age of the examinees. These results suggest that there is a relation between neurological dismaturation, poorer auditory processing skills, and the development of language impairment because the most discriminative were the dichotic subtests, which can assess the functioning of neurological connections in the auditory system. Despite a probable close connection between language impairment and auditory processing deficit, we cannot claim that an auditory processing deficit alone is sufficient to cause language impairment.

Key words: auditory processing, language impairment, children