

Čimbenici rizika u djece s usporenim govorno-jezičnim razvojem

Berišić, Bernarda

Master's thesis / Diplomski rad

2020

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Medicine Osijek / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Medicinski fakultet Osijek**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:152:868934>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-11**



Repository / Repozitorij:

[Repository of the Faculty of Medicine Osijek](#)



SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

MEDICINSKI FAKULTET OSIJEK

**SVEUČILIŠNI INTEGRIRANI PREDDIPLOMSKI I
DIPLOMSKI STUDIJ MEDICINE**

Bernarda Berišić

**ČIMBENICI RIZIKA U DJECE S
USPORENIM GOVORNO – JEZIČNIM
RAZVOJEM**

Diplomski rad

Osijek, 2020.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

MEDICINSKI FAKULTET OSIJEK

**SVEUČILIŠNI INTEGRIRANI PREDDIPLOMSKI I
DIPLOMSKI STUDIJ MEDICINE**

Bernarda Berišić

**ČIMBENICI RIZIKA U DJECE S
USPORENIM GOVORNO – JEZIČNIM
RAZVOJEM**

Diplomski rad

Osijek, 2020.

Rad je ostvaren na Odjelu pedijatrije Opće županijske bolnice Požega.

Mentor rada: doc. prim. dr. sc. Andrea Šimić Klarić, dr. med., specijalist pedijatar,
subspecijalist neuropedijatrije

Rad ima 23 lista, 4 tablice i 1 sliku.

PREDGOVOR RADU

Velike zahvale mentorici, docentici Šimić Klarić, na strpljenju, pomoći i stručnom vodstvu pri izradi ovog diplomskog rada.

Hvala i Kristini Kralik na izuzetnom strpljenju i pruženoj pomoći.

Svim prijateljima, a posebno mojim trima, hvala na velikoj podršci.

Posebna zahvala Ivani što mi je nebrojeno puta olakšala prolazak kroz fakultet.

Hvala i cijeloj mojoj obitelji.

SADRŽAJ

1	UVOD	1
1.1	Rani razvoj govora i jezika	1
1.2	Usporen govorno-jezični razvoj	1
1.2.1	Epidemiologija	1
1.2.2	Etiopatogeneza	2
1.2.3	Klinička slika i dijagnoza	3
1.2.4	Liječenje	4
2	CILJEVI	5
3	ISPITANICI I METODE	6
3.1	Ustroj studije	6
3.2	Ispitanici	6
3.3	Metode	6
3.4	Statističke metode	6
4	REZULTATI	7
5	RASPRAVA	11
6	ZAKLJUČAK	16
7	SAŽETAK	17
8	SUMMARY	18
9	LITERATURA	19
10	ŽIVOTOPIS	22

KRATICE

ADHD – poremećaj pozornosti s hiperaktivnošću (engl. attention deficit and hyperactivity disorder)

EEG – elektroencefalografija

HIC I, II, III, IV – interventrikularno krvarenje prvog, drugog, trećeg i četvrtog stupnja

SŽS – središnji živčani sustav

1. UVOD

1.1 Rani razvoj govora i jezika

Razvoj govora u djeteta dijeli se na dvije faze, predjezičnu i jezičnu. Prijelaz iz jedne u drugu događa se s navršenih 8 mjeseci. Obilježje predjezične faze produkcija je glasova koji nisu povezani s određenim jezikom i ne ovise o sluhu djeteta (1). Većina djece prve riječi sa značenjem proizvodi između 12. i 18. mjeseca (2). S 18 mjeseci većina djece upotrebljava i do desetak riječi koje počinje spajati u smislene iskaze od dvije riječi. U drugoj godini počinje se javljati rečenica sastavljena od dvije do tri riječi, a krajem treće godine dijete je sposobno imenovati gotovo sve stvari i pojave koje ga okružuju (1). U predškolskoj dobi djeca postavljaju mnoga pitanja te znatno proširuju rječnik. Do šeste godine izgovor glasova postaje jasan, dijete govori upotrebljava za sporazumijevanje s okolinom i tako stvara temelj za daljnje ovladavanje jezičnim vještinama: čitanjem i pisanjem (1, 3).

1.2 Usporen govorno-jezični razvoj

Usporen razvoj govora i jezika spada u ozbiljnije zdravstvene probleme jer u daljnjem životu ovih pojedinaca uzrokuje pojavu sekundarnih komplikacija u školskoj dobi i adolescenciji (4). Sveukupni razvoj djeteta opisan je njegovom progresijom koja može biti tipična i atipična za djetetovu dob. Poremećaj razvoja govora i jezika karakteriziran je predominantnim deficitom govornog i jezičnog razvoja. Poremećen razvoj govora utječe i na razvoj drugih domena, bilo da je to socijalna, kognitivna ili motorička domena (5). Kašnjenje prve riječi važan je predskazatelj djetetovog sporijeg razvoja i trebao bi roditelje nagnati da potraže stručnu pomoć (6, 7).

1.2.1 Epidemiologija

Usporen govorno-jezični razvoj predstavlja jedan od najučestalijih poremećaja u ranom razvoju djece do treće godine života (4). Problem govornog razvoja javlja se u 3 – 10 % predškolske djece, ovisno o dobi i definiciji samog problema, ali i autoru koji se tim problemom bavio (8, 10). Neke studije navode da prevalencija usporenog govora iznosi čak i do 20 % u dvogodišnjaka (9). Javlja se češće u dječaka nego djevojčica i to 3 do 5 puta (10, 11).

1.2.2 Etiopatogeneza

Za cjelokupnu skupinu poremećaja, neovisno o klasifikaciji, istraživanja su ukazala na biološko-neurološku etiologiju. Smatra se da je glavni uzrok u poremećaju procesiranja i obrade podataka u SŽS-u (10). Trenutačna teorija o nastanku usporenog razvoja temelji se na multifaktorijalnom mehanizmu koji uključuje kako naslijeđene tako i stečene čimbenike. Do danas je više studija istražilo povezanost između niza biološko-genetskih i okolišnih čimbenika i problema usporenog govorno-jezičnog razvoja (12, 13, 14, 15, 16). Prema CATALISE-2 konzorciju rizični čimbenici definirani su kao biološki ili okolišni čimbenici koji su statistički povezani s jezičnim poremećajima, ali čija je uzročno-posljedična veza s jezičnim problemom nejasna ili djelomična. Oni se kao takvi mogu javiti i u razvojnom poremećaju govora (8). Kao važni čimbenici socio-ekonomskog statusa, koji su povezani s većom vjerojatnošću da kod djeteta dođe do kašnjenja u govoru, navode se nizak stupanj obrazovanja roditelja i siromaštvo. Iako socio-ekonomski status kao takav ne utječe izravno na razvoj govora, situaciju možemo objasniti na sljedeći način: visokoobrazovane majke najčešće raspolažu većim vokabularom nego one nižeg obrazovanja (13, 14). Visoka razina stresa u roditelja, broj braće i sestara te kultura iz koje obitelj dolazi opisani su kao još neki od rizičnih čimbenika (14).

Pozitivna obiteljska anamneza na slične poremećaje navodi se u velikom broju radova (12). Poremećaji govora značajnije su statistički povezani s pozitivnom obiteljskom anamnezom nego s poteškoćama u usvajanju jezika (15). Prematuritet se u velikom broju studija navodi kao jedan od važnijih perinatalnih čimbenika (16, 17). Ostali značajni perinatalni čimbenici jesu hospitalizacija u novorođenačkoj dobi, mala porođajna masa, nizak Apgar, osobito u petoj minuti, komplikacije prilikom poroda, postojanje kongenitalnih anomalija, intraventrikularno krvarenje (11, 14, 15, 17, 18, 24).

Elektroencefalografija otkriva i abnormalnu cerebralnu aktivnost u oko 15 % djece s razvojnim poremećajem govora (19, 20). Venkateswaran i suradnici pak navode da unatoč postojanju abnormalne aktivnosti EEG-a u velikog broja djece s tim problemom EEG ne može poslužiti kao dijagnostičko sredstvo. Slučaj u kojem oni smatraju da bi EEG kao takav ipak mogao poslužiti kao dijagnostički alat jest kada postoji sumnja na usporen govorno-jezični razvoj u sklopu poremećaja pervazivnog spektra ili drugih komorbiditeta (21).

Usvajanje jezika i razvoj u domeni govora mogu biti povezani, ali i otežani, s drugim komorbiditetima u domeni senzorno-motornog, kognitivnog i bihevioralnog razvoja. Ti

komorbiditeti uključuju poremećaj pozornosti (ADHD), razvojni poremećaj koordinacije, razvojnu disleksiju te ostale poremećaje pamćenja i pozornosti, kao i poremećaje pervazivnog spektra (8, 22). Kombinacija usporenog govorno-jezičnog razvoja i nekog od poremećaja iz ostalih domena razvoja mogu dodatno otežati terapiju i smanjiti povoljnost ishoda liječenja (19). Prema svemu dosad navedenom može se zaključiti da se usporen govorno jezični razvoj može javiti uz prisutnost različitih rizičnih čimbenika, komorbiditeta koji utječu na težinu bolesti, ali i bez ičeg navedenog kao zaseban problem koji se ubraja u domenu poremećaja psihološkog razvoja (8, 10).

1.2.3 Klinička slika i dijagnoza

Većina djece usvaja odgovarajuće govorne stupnjeve u otprilike isto doba. Na primjer, većina djece izgovara prvu riječ/frazu do 18. mjeseca, a kratke sintaktičke rečenice s oko 30 mjeseci (19). Kašnjenje u tim govornim stupnjevima predstavlja kliničku sliku, ali je i prvi znak koji roditelje treba nagnati da pomisle na poremećaj razvoja govora i potraže stručnu pomoć (10, 24). To ne znači da kod svakog djeteta s malim kašnjenjem treba postaviti dijagnozu, no u svakom slučaju dijete treba pratiti, posebice ako postoji prisutnost nekog od rizičnih čimbenika (10, 19). Dokazano je da je kašnjenje u usvajanju određenih govornih stupnjeva nakon druge godine statistički povezano s nekim stupnjem govorne retardacije. Neki od govornih stupnjeva su: s 12 mjeseci maše na *pa-pa*, s 15 mjeseci govori riječi od dva sloga, s 18 mjeseci govori i do tri riječi sa značenjem, dok s 24 mjeseca govori „rečenice“ od dvije riječi (23). Unatoč relativno visokom postotku pojavljivanja tog problema, studije su protiv probira unutar populacije predškolske djece. Prihvaćeno mišljenje je da neurološku djecu treba pratiti, ali da u daljnji postupak dijagnostike ulaze samo djeca kod kojih je već primijećeno odstupanje u usvajanju govora i jezika (24).

Nerijetko se uz poremećaj govora javljaju i dodatni poremećaji ponašanja ili emocija. Zbog toga je potrebna pažljiva i iscrpna anamneza smetnji, a radi se i psiho-edukativna procjena i psihološka procjena (10). Potrebno je napraviti i temeljiti neurološki pregled zbog odstupanja u neurološkom statusu poput lošije fine motorike i poremećaja koordinacije (15). Koristi se i cijeli niz testova za ispitivanje govora i jezika: Mill-Hill ljestvica, Reynellove razvojne ljestvice rječnika, strukturirani fotografsko-ekspresivni jezični test SPELT-3, McArthurova lista razvoja komunikacije. Zbog kompleksnosti problema, pridruženih komorbiditeta i praćenja, u dijagnostiku je uključen cijeli tim stručnjaka, dječji i adolescentni psihijatar, edukator-rehabilitator, logoped, dječji neurolog i pedijatar, audiolog. Ovisno o nalazu,

neurolog može zatražiti dodatne pretrage poput EEG-a, pregleda vida i vidnog polja, audiometrije, slušnih evociranih potencijala te CT-a ili MR-a mozga (10).

Rana detekcija djece s usporednim govorno-jezičnim razvojem iznimno je važna kako bi im se mogla pružiti prikladna intervencija te omogućiti terapija koja će mogućnost daljnjih smetnji svesti na minimum. Takvoj djeci potrebno je praćenje te nastavak evaluacije stanja (10, 15).

1.2.4 Liječenje

U liječenju, kao i u dijagnostici, sudjeluje već spomenuti tim stručnjaka različitih specijalnosti: neuropedijatar, logoped, psiholog, pedijatar, edukator-rehabilitator, dječji i adolescentni psihijatar. U takvih je bolesnika uz terapiju govornog poremećaja potrebno liječiti i pratiti i pridružene komorbiditete i deficite drugih domena razvoja, a kod većine djece terapija traje cijeli život (10). Učinkovitost liječenja dokazana je i u studijama iako smjernice nisu točno određene zbog nemogućnosti točne procjene težine cjelokupnog stanja, nedovoljno definirane klasifikacije te nepotpuno objašnjenog mehanizma nastanka poremećaja (25).

2. CILJEVI

Ciljevi istraživanja su:

- ispitati postoji li razlika u pojavnosti rizičnih čimbenika za usporen govorno-jezični razvoj u djece s urednim i djece sa zakašnjelim ranim psihomotornim razvojem
- ispitati postoji li razlika s obzirom na spol
- ispitati postoji li razlika u dobi pri prvom pregledu s obzirom na rani kognitivni razvoj
- ispitati postoji li razlika u nalazu EEG-a i nalazu psihologa

3. ISPITANICI I METODE

3.1 Ustroj studije

Provedeno istraživanje ustrojeno je kao presječna studija s povijesnim podacima.

3.2 Ispitanici

U istraživanju se koristila medicinska dokumentacija 100 djece pregledane u Pedijatrijskoj ambulanti Opće županijske bolnice Požega (OŽB) od 2009. do 2019. godine. Ispitanici su pacijenti kojima je u djetinjstvu uočen i dijagnosticiran usporeni govorno-jezični razvoj. Istraživanje je provedeno uz suglasnost voditelja Odjela.

3.3 Metode

Iz medicinske dokumentacije elektroničke arhive Pedijatrijskog odjela Opće županijske bolnice Požega za odabrane ispitanike prikupljeni su sljedeći podatci: dob, spol, elementi obiteljske anamneze, perinatalni čimbenici, rani neuromotorni razvoj, pridružena kognitivna odstupanja, odstupanja u neurološkom statusu, pridružene bolesti te nalaz EEG-a i psihologa.

3.4 Statističke metode

Kategorijski podatci predstavljeni su apsolutnim i relativnim frekvencijama. Razlike kategorijskih varijabli testirane su χ^2 testom, a po potrebi Fisherovim egzaktnim testom. Numerički podatci opisani su aritmetičkom sredinom i standardnom devijacijom u slučaju raspodjela koje slijede normalnu, a u ostalim slučajevima medijanom i granicama interkvartilnog raspona. Razlike normalno raspodijeljenih numeričkih varijabli između dviju nezavisnih skupina testirane su Studentovim t-testom, a u slučaju odstupanja od normalne raspodjele Mann-Whitneyjevim U testom. Sve P vrijednosti dvostrane su. Razina značajnosti postavljena je na $\alpha = 0,05$. Za statističku analizu korišten je statistički program MedCalc Statistical Software version 19.1.7 (MedCalc Software Ltd, Ostend, Belgium).

4. REZULTATI

Istraživanje je provedeno na 100 djece s dijagnosticiranim usporenim govorno-jezičnim razvojem, od čega je 81 (81 %) muškog, a 19 (19 %) ženskog spola. Uredan rani psihomotorni razvoj imalo je 42 (42 %) ispitanika, dok je kašnjenje u barem jednoj domeni (prohoda/la na vrijeme, pojava prve riječi, uspostava sfinktera) imalo 58 (58 %) ispitanika. Pozitivnu obiteljsku anamnezu na slične bolesti imalo je 8 (8 %) ispitanika, a pozitivnu obiteljsku anamnezu na druge neurološke bolesti 16 (16 %) ispitanika.

Nije uočena razlika između pacijenata s urednim i kasnim psihomotornim razvojem s obzirom na spol i pozitivnu obiteljsku anamnezu (Tablica 1).

Tablica 1. Spol i obiteljska anamneza u odnosu na rani psihomotorni razvoj

	Broj (%) ispitanika			P*
	Uredan rani psihomotorni razvoj	Kašnjenje u psihomotornom razvoju	Ukupno	
Spol				
Muško	34	47	81	0,99
Žensko	8	11	19	
Ukupno	42 (100)	58 (100)	100 (100)	
Obiteljska anamneza na slične bolesti				
Negativna	38 (93)	53 (91)	91 (91)	0,82
Pozitivna	3 (7)	5 (9)	8 (8)	
Ukupno	41 (100)	58 (100)	99 (100)	
Obiteljska anamneza na ostale neurološke bolesti				
Negativna	35 (85)	48 (83)	83 (83)	0,73
Pozitivna	6 (15)	10 (17)	16 (16)	
Ukupno	41 (100)	58 (100)	99 (100)	

* χ^2 test

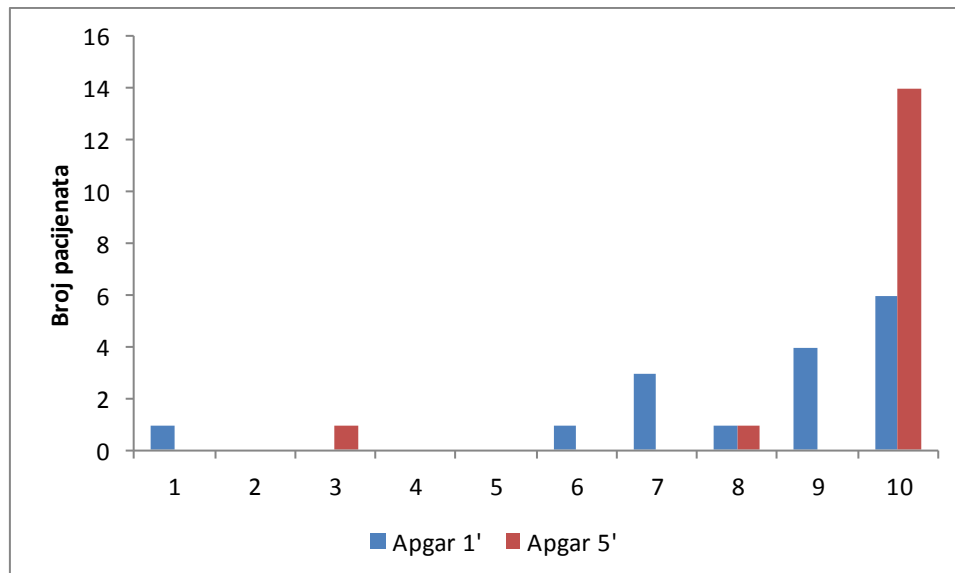
Medijan dobi u kojoj su se pacijenti prvi put javili u pedijatrijsku ambulantu zbog navedene dijagnoze jest 50 mjeseci (interkvartilnog raspona 19 do 81) u rasponu 20 do 141 mjesec. Značajno su se u starijoj dobi javljali pacijenti s urednim psihomotornim razvojem, medijana 64 mjeseca (interkvartilnog raspona 37 do 91 mjeseca) u odnosu na pacijente s kašnjenjem u ranom psihomotornom razvoju (Mann – Whitneyjev U test, $P < 0,001$) (Tablica 2).

Tablica 2. Dob u kojoj su se pacijenti prvi put javili u pedijatrijsku ambulantu s obzirom na rani psihomotorni razvoj

	Medijan (interkvartilni raspon)		P*
	Uredan rani psihomotorni razvoj	Kašnjenje u psihomotornom razvoju	
Dob (mjeseci)	64 (37 – 91)	42 (16 – 68)	50 (19 – 81) < 0,001

*Mann – Whitneyjev U test

Kod 16 (16 %) djece zabilježili smo i vrijednosti Apgara u 1. i u 5. minuti. S obzirom na zabilježene vrijednosti u 1. minuti po 1/16 djece ima vrijednost 1, 6 ili 8. Apgar u 1. minuti vrijednosti 7 ima 3/16 djece, 4/16 ih ima 9, a 6/16 vrijednost 10. U 5. minuti jedno dijete ima vrijednost 3, jedno 8, dok sva ostala djeca, njih 14/16, imaju vrijednost 10 (Slika 1).



Slika 1. Raspodjela (n = 16) djece prema Apgar indeksu u 1' i u 5'

Iz uredne trudnoće rođeno je 83 (85 %) djece, 15 (15 %) iz komplicirane. Ukupno je 79 (79 %) djece porođeno vaginalnim putem, a 21 (21 %) carskim rezom, dok je 4 (5 %) rođeno induciranim porodom. Urednu porođajnu masu imalo je 81 (81 %) dijete, malu porođajnu masu 6 (6 %) djece, a hipertrofično je bilo 13 (13 %) djece. Hospitaliziranih ispitanika u novorođenačkoj dobi bilo je 27 (27 %), a na UZV mozga kod 14 (14 %) ispitanika je nađeno HIC I/II i 1 (1 %) HIC III/IV. Rehabilitacija je provedena u 27 (27 %) ispitanika. Značajno su češće nakon komplicirane trudnoće rođena djeca s urednim psihomotornim razvojem, a iz

uredne trudnoće djeca koja su kasnila u ranom psihomotornom razvoju (χ^2 test, $P = 0,03$) (Tablica 3).

Tablica 3. Perinatalni čimbenici u odnosu na rani psihomotorni razvoj

	Broj (%) ispitanika			P*
	Uredan rani psihomotorni razvoj	Kašnjenje u psihomotornom razvoju	Ukupno	
Trudnoća				
Uredna	30 (75)	53 (91)	83 (85)	0,03
Komplicirana	10 (25)	5 (9)	15 (15)	
Ukupno	40 (100)	58 (100)	98 (100)	
Način poroda				
Vaginalni	36 (86)	43 (54)	79 (79)	0,16
Carski rez	6 (14)	15 (71)	21 (21)	
Ukupno	42 (100)	58	100 (100)	
Porod u terminu				
Da	36 (86)	53 (91)	89 (89)	0,37
Ne	6 (14)	5 (9)	11 (11)	
Ukupno	42 (100)	58	100 (100)	
Induciran porod				
Da	3 (8)	1 (2)	4 (5)	0,21
Ne	34 (92)	45 (98)	79 (95)	
Ukupno	37 (100)	46 (100)	83 (100)	
Porodajna masa				
Uredna	33 (79)	48 (83)	81 (81)	0,86
Mala	3 (7)	3 (5)	6 (6)	
Hipertrofično dijete	6 (14)	7 (12)	13 (13)	
Ukupno	42 (100)	58 (100)	100 (100)	
Hospitalizacija				
Da	15 (36)	12 (21)	27 (27)	0,10
Ne	27 (64)	46 (79)	73 (73)	
Ukupno	42 (100)	58 (100)	100 (100)	
UZV mozga				
Uredan	34 (83)	50 (86)	84 (85)	0,56
HIC I/II	7 (17)	7 (12)	14 (14)	
HIC III/IV	0 (0)	1 (2)	1 (1)	
Ukupno	41 (100)	58 (100)	99 (100)	
Habilitacija				
Da	15 (64)	12 (12)	27 (27)	0,10
Ne	27 (36)	46 (79)	73 (73)	
Ukupno	42 (100)	58 (100)	100 (100)	

* χ^2 test

Dodatnu neurološku bolest imalo je 26 (26 %) ispitanika, a njih 32 (32 %) imalo je nepravilnosti u neurološkom statusu u jednoj ili više varijabli. Abnormalan nalaz EEG-a uočen je kod 18 (18 %) pacijenata. Prilikom pregleda psihologa zamijećene su dodatne poteškoće uz usporen govorno-jezični razvoj u 49 (60 %) ispitanika.

Nije uočena razlika između pacijenata s urednim i kasnim psihomotornim razvojem ovisno o pridruženim neurološkim bolestima, neurološkom statusu, EEG-u i nalazu psihologa (Tablica 4).

Tablica 4. Neurološki pregled i nalaz psihologa u odnosu na rani psihomotorni razvoj

	Broj (%) ispitanika			P*
	Uredan rani psihomotorni razvoj	Kašnjenje u psihomotornom razvoju	Ukupno	
Pridružena neurološka bolest				
Da	8 (19)	18 (32)	26 (26)	0,16
Ne	34 (81)	39 (68)	73 (73)	
Ukupno	42 (100)	57 (100)	99 (100)	
Neurološki status				
Uredan	28 (67)	40 (69)	68 (68)	0,81
Postoji odstupanje	14 (33)	18 (31)	32 (32)	
Ukupno	42 (100)	58 (100)	100 (100)	
EEG				
Uredan	36 (86)	46 (79)	82 (100)	0,41
Abnormalan nalaz	6 (14)	12 (21)	18 (18)	
Ukupno	42 (100)	58 (100)	100 (100)	
Nalaz psihologa				
Uredan	14 (41)	19 (40)	33 (40)	0,89
Postojanje poteškoća	20 (59)	29 (60)	49 (60)	
Ukupno	34 (100)	48 (100)	82 (100)	

* χ^2 test

5. RASPRAVA

U ovom istraživanju sudjelovalo je 100 djece pregledanih u pedijatrijskoj ambulanti Opće županijske bolnice Požega te im je postavljena dijagnoza usporenog govorno-jezičnog razvoja. Aritmetička sredina dobi u kojoj su se pacijenti prvi puta javili s problemom usporenog govorno-jezičnog razvoja bila je 54 mjeseca sa standardnom devijacijom od 21 mjesec. Najniža dob bila je 20 mjeseci, a najviša 141 mjesec. Pacijente smo podijelili u dvije skupine s obzirom na komponente ranog psihomotornog razvoja. One su uključivale tri segmenta: dijete je prohodalo do 16. mjeseca života, pojava prve riječi do 18. mjeseca života i uspostava kontrole sfinktera do 3. godine života. Prva skupina sastojala se od 42 (42 %) ispitanika kod kojih su sve tri komponente ranog razvoja protekle uredno. Druga skupina uključivala je 58 (58 %) pacijenata kod kojih je jedan ili više segmenata ranog razvoja kasnio.

Od ukupnog broja pacijenata, 81 (81 %) bili su dječaci, a 19 (19 %) djevojčice. Mnoštvo studija ukazuje na slične podatke i predisponira muški spol kao rizični čimbenik (10, 11, 26). Peyre i suradnici radili su istraživanje u kojem su ispitivali razliku u usvajanju određenih vještina ranog psihomotornog razvoja s obzirom na spol. Dokazali su da statistički značajna razlika postoji u gotovo svim segmentima razvoja i govori u prilog djevojčicama. Ta razlika najizraženija je između druge i treće godine života, ali kasnije sve više opada i gotovo da nema razlike kada dijete dosegne 6 godina (27). Aritmetička sredina dobi u našem istraživanju bila je 4,5 godine, a obuhvaćala je ispitanike starosti 1 do 11 godina. Tom dobnom granicom moglo bi se objasniti to da u našem istraživanju nije uočena razlika između pacijenata s urednim i kasnim psihomotornim razvojem s obzirom na spol.

Uspoređivali smo dob ispitanika u kojoj su se prvi puta javili u pedijatrijsku ambulantu sa sumnjom na usporeni govorno-jezični razvoj s obzirom na kašnjenje u ranom psihomotornom razvoju. Medijan dobi bio je 50 mjeseci (interkvartilnog raspona 19 do 81) u rasponu 20 do 141 mjesec. Pacijenti koji su imali uredan rani psihomotorni razvoj javljali su se kasnije, s medijanom od 64 mjeseca, u odnosu na pacijente s kašnjenjem u ranom psihomotornom razvoju koji su se javljali s medijanom od 42 mjeseca, što je statistički značajno. Takav je rezultat očekivan jer bi izostanak pojave ranih razvojnih obrazaca trebao nagnati roditelje da pomoć potraže u ranijoj dobi nego roditelji djece kod kojih je rani razvoj protekao uredno. Istraživanje Le i suradnika također je utemeljeno na dobi u kojoj su roditelji tražili pomoć. Oni su uspoređivali postotak roditelja koju su se javljali u dobnim skupinama od 5, 7 i 9

godina. Dobili su značajnu razliku u postotku javljanja, gdje je zamijećeno opadanje u postotku roditelja koji su se javljali zbog uočenog kašnjenja u razvoju govora kod djeteta. Oko 21 % roditelja tražilo je pomoć u djetetovoj dobi od 5 godina, dok se taj postotak gotovo upola smanjio u dobi od 7 godina (11 %) (28). Smatramo da je tomu tako jer se u kliničkoj praksi primjenjuje strategija „pričekaj i vidi“ u slučajevima kašnjenja govora. Iako neka djeca s jezičnim kašnjenjem s vremenom uhvate korak s vršnjacima, kod većine dolazi do sve većeg deficita u toj domeni razvoja (29). Roditelje na krivo razmišljanje može dovesti pozitivna obiteljska anamneza na slične bolesti. U ovom slučaju roditelji se vode mišlju da je „i njegov tata progovorio kasnije“. Pozitivnu obiteljsku anamnezu na usporen govorno-jezični razvoj u našem je istraživanju imalo 8 (8 %) ispitanika. Salvagoa i suradnici proveli su istraživanje na 373 djece u kojem je pozitivan hereditet na slične bolesti nađen u 12,9 % ispitanika (7). Pozitivnu obiteljsku anamnezu na ostale neurološke bolesti, što je uključivalo epilepsiju, mentalnu retardaciju te usporen psihomotorni razvoj, imalo je 16 (16 %) ispitanika. Diepeveen i suradnici pronalaze pozitivnu obiteljsku anamnezu na epilepsiju i mentalnu retardaciju u višim frekvencijama u skupini djece s poremećajem razvoja govora nego u skupini s normalnim razvojem govora (30). No u našem istraživanju nije nađena značajna razlika u pozitivnoj obiteljskoj anamnezi s obzirom na rani psihomotorni razvoj.

Perinatalni čimbenici važni su rizični čimbenici, a neurorizična djeca zahtijevaju kontinuirano praćenje. Perinatalni incidenti mogu utjecati na sve domene djetetova razvoja, kako govora tako i kognitivnih i psihomotornih funkcija. Iz anamneza smo uzimali podatke o trudnoći, porodu te novorođenačkoj i dojenačkoj dobi. Komplikacije u trudnoći imalo je 15 (15 %) žena. Statistički su značajno češće iz komplicirane trudnoće rođena djeca s urednim ranim psihomotornim razvojem, a iz uredne trudnoće djeca koja su kasnila u ranom psihomotornom razvoju. Taj je rezultat suprotan je očekivanjima ovog istraživanja. U istraživanju Whitehousea i suradnika nije dokazana značajna razlika u komplikacijama tijekom trudnoće u odnosu na pojavu usporenog govorno-jezičnog razvoja u djece (31). Također smo promotrili način i termin poroda. Vaginalno je rođeno 79 (79 %) djece, induciranim porodom njih 4 (5 %). Prematurusa je bilo 11 (11 %), što je vrlo slično frekvenciji u istraživanju provedenom u Turskoj na 100 ispitanika gdje je njih 12 (12 %) rođeno prije termina (29). Urednu porođajnu masu imalo je 81 (81 %) dijete, malu porođajnu masu imalo je 6 (6 %) djece, a hipertrofično je bilo 13 (13 %) djece. U našem istraživanju nije nađena značajna razlika između načina i termina poroda te porođajne mase s obzirom na rani psihomotorni razvoj, što se preklapa s istraživanjem provedenim u Camerounu u kojemu također nije nađena statistički

značajna povezanost između gestacijske dobi i porođajne težine s obzirom na psihomotorni razvoj (32). Kod 16 (16 %) djece zabilježili smo i vrijednosti Apgara u 1. i u 5. minuti. S obzirom na zabilježene vrijednosti u 1. minuti 1/16 djece ima vrijednost 1, 6 ili 8. Apgar 7 nu 1. minuti ima 3/16 djece, 4/16 ih ima 9, a 6/16 vrijednost 10. U 5. minuti jedno dijete ima vrijednost 3, jedno 8, dok sva ostala djeca, njih 14/16, imaju vrijednost 10. Dvoje djece s niskim vrijednostima Apgara u 1. i 5. minuti pripadaju skupini djece s kašnjenjem u ranom razvoju. Diepeveen i suradnici proveli su studiju na 358 djece i istraživali značajnost između različitih perinatalnih čimbenika koji su uključivali termin i način poroda, porođajnu masu, perinatalne komplikacije te Apgar u 1. i 5. minuti. Na temelju rezultata zaključili su da su samo rezultati Apgara statistički značajni. Njihovi nalazi promatraju rezultat Apgara kao procjenu trenutne ugroženosti pri porodu te sugeriraju da je ta smanjena vitalnost povezana s kasnijim razvojnim poremećajima, neovisno o težini rođenja i trajanju trudnoće (33). Statistički značajan rezultat je u ovom istraživanju mogao izostati zbog malog postotka zabilježenih vrijednosti Apgara u naših ispitanika jer je podatak uzet od roditelja koji u trenutku pregleda nisu znali točne vrijednosti ili ih se nisu mogli sjetiti. Hospitaliziranih ispitanika u novorođenačkoj dobi bilo je 27 (27 %). Na ultrazvuku mozga njih 84 (85 %) imalo je uredan nalaz, 14 (14 %) ispitanika imalo je interventrikularno krvarenje prvog ili drugog stupnja (HIC I/II), dok je 1 (1 %) ispitanik imao interventrikularno krvarenje trećeg do četvrtog stupnja (HIC III/IV). Rehabilitaciju je provelo 7 (7 %) ispitanika. Za sve navedene varijable nije nađena statistički značajna razlika u odnosu na rani psihomotorni razvoj. Perinatalne neurološke patologije hemoragijskog podrijetla razlikuju se ovisno o gestacijskog dobi, kao i područja osjetljivosti na mozak. Glavni pridruženi entiteti su cerebralna paraliza, mentalna retardacija (IQ < 70), a kasna nedonoščad, 34 do 36 tjedana gestacije, može imati dugotrajne, no manje primjetne posljedice koje se stoga dijagnosticiraju kasnije (32). Velik broj nedonoščadi u našem istraživanju ubraja se u kasnu nedonoščad te postoji mogućnost da je to utjecalo na rezultat.

Problem usporenog govornog razvoja dodatno kompliciraju komorbiditeti, posebice oni neurološkog podrijetla. U ovom je istraživanju sudjelovalo 26 (26 %) takvih sudionika, a neki od komorbiditeta jesu poremećaj pervazivnog spektra (autizam), ADHD, tikovi, konvulzije, Arnold-Chiari malformacija tipa 1. Istraživanje Nudela i suradnika pokušalo je pronaći zajednički gen kojim bi se u genetsku vezu mogli dovesti usporen razvoj govora i poremećaji pervazivnog i hiperaktivnog spektra. Nisu uspjeli pronaći zajednički gen, no preporučili su daljnja slična istraživanja (34). Druga su istraživanja utvrdila da je slika usporenog govorno-

jezičnog razvoja u bolesnika s nekim od spomenutih komorbiditeta teža nego u onih bez njih (10). Odstupanje u neurološkom statusu imalo je 32 (32 %) ispitanika, od čega je kod 2 (2 %) ispitanika primijećen poremećaj ravnoteže, kod 2 (2 %) dijadohokineza, 6 (6 %) ispitanika imalo je određeni stupanj hipotonije, 6 (6 %) poremećaj koordinacije, a kod 10 (10 %) ispitanika uočena je motorička hiperaktivnost, dok je najučestaliji nalaz bila lošija fina motorika te je uočena u 20 (20 %) ispitanika. Najveća učestalost loše fine motorike u statusu može se objasniti time da su i govor i fina motorika rezultat rada kore velikog mozga te se ubrajaju u više moždane funkcije. Nismo dobili statistički značajnu razliku u segmentima neurološkog statusa s obzirom na rani psihomotorni razvoj. Istraživanje u Palermu provedeno na 373 ispitanika utemeljeno na izvještajima roditeljima zabilježilo je da je 4,8 % ispitanika nespretno držalo olovku ili žlicu te je imalo problema s hvatanjem istih (7). Taj se nalaz ubraja u okvir odstupanja neurološkog statusa, posebice u smislu lošije fine motorike.

Pozitivan nalaz EEG-a imalo je 18 (18 %) ispitanika. Iako nismo dobili značajnu razliku u odnosu na rani razvoj, istraživanje koje se temeljilo na otkrivanju etioloških čimbenika kašnjenja u razvoju kod djece navodi da su kod djece s poremećajima u razvoju jezika potrebne prospektivne studije s velikim brojem ispitanika kako bi se riješilo pitanje probira te djece modalitetima kao što je EEG (35).

Pozitivan nalaz psihologa imalo je 49 (60 %) ispitanika, a zamijećena su dodatna kognitivna odstupanja uz usporen govorno-jezični razvoj. U nalazu psihologa uočena su preklapanja s nalazom neurologa. Tu se misli na stereotipije kod autističnog poremećaja, mentalne retardacije različitog stupnja te poremećaje komunikacije. Nije nađena statistički značajna razlika te novija istraživanja nisu uključivala nalaze psihologa, ali u ovom istraživanju nalaz je uzet u obzir zbog multidisciplinarnog pristupa tom problemu u našem zdravstvenom sustavu.

Unatoč brojnim istraživanjima, područje usporenog govorno-jezičnog razvoja i dalje ostaje nedovoljno razjašnjeno, kako izoliran tako i u sklopu drugih bolesti koji taj problem sadrže. Ovo istraživanje usporen razvoj govora i jezika povezuje s velikim brojem istraživanih mogućih rizičnih čimbenika. Proučeni su i dodatni neurološki komorbiditeti kako bismo poremećaj sagledali u širem spektru te u sklopu sveukupnog zdravstvenog stanja djeteta. Uzevši u obzir multidisciplinarni pristup, u istraživanje smo uključili i nalaz psihologa. Ono što se može poboljšati u ovom istraživanju jest napraviti bolju selekciju pacijenata u smislu pacijenata s izoliranim problemom usporenog razvoja bez komorbiditeta koji mogu utjecati na

razvoj govora i jezika. Isto istraživanje može se ponoviti i uz kontrolnu skupinu u svrhu ispitivanja pojedinih rizičnih čimbenika i povezanosti problema s pojedinim komorbiditetima.

6. ZAKLJUČAK

Na temelju rezultata dobivenih u provedenom istraživanju mogu se izvesti sljedeći zaključci:

- Pacijenti s urednim ranim psihomotornim razvojem u ambulantu će se javiti kasnije u odnosu na pacijente kod kojih je barem jedna komponenta ranog razvoja kasnila.
- Problem u znatno većem postotku zahvaća dječake.
- Najčešće odstupanje u neurološkom statusu jest poremećaj fine motorike.

7. SAŽETAK

CILJ ISTRAŽIVANJA: Cilj ovog istraživanja bio je ispitati postoji li razlika u pojavljivanju rizičnih čimbenika kod djece s dijagnozom usporenog govorno-jezičnog razvoja s obzirom na njihov rani psihomotorni razvoj. Također, uspoređivali smo i postojanje dodatnih psiholoških poteškoća.

USTROJ STUDIJE: Studija je ustrojena kao presječna studija s povijesnim podatcima.

ISPITANICI I METODE: Istraživanjem je obuhvaćeno 100 djece pregledanih zbog usporenog govorno-jezičnog razvoja od 2009. do 2019. godine na Pedijatrijskom odjelu Opće županijske bolnice Požega. U istraživanju se koristila medicinska dokumentacija iz koje su analizirani dob, spol, elementi obiteljske anamneze, perinatalni čimbenici, rani neurokognitivni razvoj, druga kognitivna odstupanja, odstupanja u neurološkom razvoju, pridružene bolesti te nalaz elektroencefalograma i psihologa.

REZULTATI: Medijan dobi dijagnosticiranja problema kod djece s urednim ranim psihomotornim razvojem bio je 64 mjeseca, dok je kod djece s kašnjenjem u barem jednoj komponenti razvoja medijan 40 mjeseci. Problem je češće dijagnosticiran kod muškog spola. Komorbiditet neurološkog podrijetla imala je četvrtina pacijenata. U trećine pacijenata nađeno je odstupanje u neurološkom statusu, u najvećem postotku poremećaj fine motorike (20 %). Abnormalnosti u nalazu EEG-a imalo je 18 % pacijenata, a kod njih 49 % pozitivan je i nalaz psihologa.

ZAKLJUČAK: Usporen govorno-jezični razvoj ranije se uočava kod djece koja su kasnila u komponentama ranog psihomotornog razvoja. Problem pretežito zahvaća muški spol, javlja se zasebno, ali i u sklopu drugih neuroloških bolesti. Odstupanja u neurološkom statusu najčešće se javljaju u obliku poremećaja fine motorike.

KLJUČNE RIJEČI: usporen govorno-jezični razvoj, rani psihomotorni razvoj, rizični čimbenici

8. SUMMARY

RISK FACTORS IN CHILDREN WITH SPEECH AND LANGUAGE IMPAIRMENT

OBJECTIVE: The aim of this study was to examine whether there is a difference in the occurrence of risk factors in children diagnosed with speech-language development considering their early psychomotor development. We also compared the presence of additional psychological difficulties.

STUDY STRUCTURE: The study is organized as a cross-sectional study with historical data.

PARTICIPANTS AND METHODS: The study included 100 children examined for slow speech-language development from 2009 to 2019 at the Paediatric Department of the General County Hospital Požega. The study used medical documentation to extract data on age, sex, family history, perinatal factors, early neurocognitive development, other cognitive abnormalities, neurodevelopmental abnormalities, associated diseases, and electroencephalogram and psychologist findings for the analysis.

RESULTS: The median age for diagnosing the problem in children with normal early psychomotor development was 64 months, while the median was 40 months in children with a delay in at least one developmental component. The problem is more commonly diagnosed in male children. A quarter of patients had comorbidities of neurological origin. In one third of the patients, a deviation in the neurological status was found, of which fine motor disorder (20%) was most common. 18% of patients had abnormalities in the EEG findings, and 49% of them had a positive psychologist's findings.

CONCLUSION: Speech-language impairment is detected earlier in children with slightly later developed components of early psychomotor development. The problem mainly affects male children, it occurs individually, but also as a part of other neurological diseases. Deviations in neurological status most often occur in the form of fine motor disorders.

KEY WORDS: speech and language impairment, early psychomotor development, risk factors

9. LITERATURA

1. Mardešić D. Pedijatrija. 8. izd. Zagreb: Školska knjiga; 2016.
2. Vrsaljko S, Paleka P. Pregled ranoga govorno-jezičnog razvoja. *Magistra iadertina*. 2018;13:139–159.
3. Posokhova I. Razvoj govora i prevencija govornih poremećaja kod djece: priručnik za roditelje. Zagreb: Ostvarenje; 1999.
4. Vameghi R, Bakhtiari M, Shirinbayan P, Hatamizadeh N. Delayed Referral in Children with Speech and Language Disorders for Rehabilitation Services. *Iranian Rehabilitation Journal*. 2015;13:16-21.
5. Brown KA, Parikh S, Patel DR. Understanding basic concepts of developmental diagnosis in children. *Transl Pediatr*. 2020;9(1):9-22.
6. Rudolph JM, Leonard LB. Early Language Milestones and Specific Language Impairment. *J Early Interv*. 2016;38(1):41–58.
7. Salvagoa P, Gorgoneb E, Giaimob S, Battagliac E, Dispenzad F, Ferraraa S, i sur. Is there an association between age at first words and speech sound disorders among 4- to 5-year-old children? An epidemiological cross sectional study based on parental reports. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2019;126:109602.
8. Bishop DVM, Snowling MJ, Thompson PA, Greenhalgh T. Phase 2 of CATALISE: a multinational and multidisciplinary Delphi consensus study of problems with language development: Terminology. *J Child Psychol Psychiatry*. 2017;58(10):1068–1080.
9. Sylvestre A, Desmarais C, Meyer F, Bairat I, Leblon J. Prediction of the outcome of children who had a language delay at age 2 when they are aged 4: Still a challenge. *Int J Speech Lang Pathol*. 2017;Early Online:1–14.
10. Barišić N. Pedijatrijska neurologija. Zagreb: Medicinska naklada; 2009.
11. Saeed HT, Abdulaziz B, AL-Daboon SJ. Prevalence and Risk Factors of Primary Speech and Language Delay in Children Less than Seven Years of Age. *J Community Med Health Educ*. 2018;8(2):608.
12. Collisson BA, Graham SA, Preston JL, Rose MS, McDonald S, Tough S. Risk and Protective Factors for Late Talking: An Epidemiologic Investigation. *J Pediatr*. 2016;172:168-74.
13. Hawa VV, Spanoudis G. Toddlers with delayed expressive language: An overview of the characteristics, risk factors and language outcomes. *Res Dev Disabil*. 2014;35:400-407.

14. Korpilahtia P, Kaljonenb A, Jansson-Verkasaloo E. Identification of biological and environmental risk factors for language delay: The Let's Talk STEPS study. *Infant Behav Dev.* 2016;42:27-35.
15. Tesari H, Lenček M, Šimić-Klarić A, Kolundžić Z. Utjecaj prematuriteta na razvoj izgovornog sustava u djece. *Paediatr Croat* 2008;52(3):177-180.
16. Rice ML, Taylor CL, Zubrick SR, Hoffman L, Earnest KK. Heritability of Specific Language Impairment and Nonspecific Language Impairment at Ages 4 and 6 Years Across Phenotypes of Speech, Language, and Nonverbal Cognition. *J Speech Lang Hear Res.* 2020;63:793-813.
17. Faraji M, Ebrahimipour M, Jalilevand N. Effect of preterm birth on morphosyntactic development. *Med J Islam Repub Iran.* 2019;33:123.
18. Stanton-Chapman TL, Chapman DA, Bainbridge DL, Scott KG. Identification of early risk factors for language impairment. *Res Dev Disabil.* 2002;23:390-405.
19. Šikić N, Ivičević J. Prilog razlučivanju problema etiologije nerazvijenog govora. *Govor.* 1987;1:71-86.
20. Nasr JT, Gabis L, Savatic M, Andriola MR. The Electroencephalogram in Children with Developmental Dysphasia. *Epilepsy Behav.* 2001;2:115-118.
21. Venkateswaran S, Shevell M. The Case Against Routine Electroencephalography in Specific Language Impairment. *Pediatrics.* 2008;122:911-916.
22. Kaddah FA, Abdel-Raouf M. ADHD: Linguistic abilities and EEG findings compared to specific language impairment. *EJENTAS.* 2011;12:53-59.
23. Diepeveen FB, Dusseldorp E, Bol GW, Oudesluys-Murphy AM, Verkerk PH. Failure to meet language milestones at two years of age is predictive of specific language impairment. *Acta Paediatr.* 2016;105(3):304-310.
24. Canadian Task Force on Preventive Health Care. Recommendations on screening for developmental delay. *CMAJ.* 2016;188(8):579-587.
25. Wallace IF, Berkman ND, Watson LR, Coyne-Beasley T, Wood CT, Cullen K, i sur. Screening for Speech and Language Delay in Children 5 Years Old and Younger: A Systematic Review. *Pediatrics.* 2015;136(2):448-462.
26. Tomblin JB, Records NL, Buckwalter P, Zhang X, Smith E, O'Brien M. Prevalence of Specific Language Impairment in Kindergarten Children. *JSLHR.* 1997;40:1245-1260.
27. Peyre H, Hoertel N, Bernard JY, Rouffignac C, Forhan A, Taine M, i sur. Sex differences in psychomotor development during the preschool period: A longitudinal study of the

- effects of environmental factors and of emotional, behavioral, and social functioning. *J Exp Child Psychol.* 2019;178:369-38.
28. Le HND, Gold L, Mensah F, Eadie P, Bavin E, Bretherton L, i sur. Service utilisation and costs of language impairment in children: The early language in Victoria Australian population-based study. *Int J Speech Lang Pathol.* 2017;19(4):360-369.
 29. Zengin-Akkuş P, Çelen-Yoldaş T, Kurtipek G, Özmert EN. Speech delay in toddlers: Are they only “late talkers”? *Turk J Pediatr.* 2018;60(2):165-172.
 30. Diepeveen FB, van Dommelen P, Oudesluys-Murphy AM, Verkerk PH. Specific language impairment is associated with maternal and family factors. *Child Care Health Dev.* 2017;43(3):401-405.
 31. Whitehouse AJO, Shelton WMR, Ing C, Newnham JP. Prenatal, Perinatal, and Neonatal Risk Factors for Specific Language Impairment: A Prospective Pregnancy Cohort Study. *J Speech Lang Hear Res.* 2014;57(4):1418-27.
 32. Nguefack S, Ananfack EG, Mah E, Kago D, Tatah S, Puepi Yolande F i sur. Psychomotor Development of Children Born Premature at the Yaounde Gynaeco-Obstetric and Pediatric Hospital (Cameroon). *Open J Pediatr.* 2020;10:147-158.
 33. Diepeveen FB, De Kroon ML, Dusseldorp E, Snik AF. Among perinatal factors, only the Apgar score is associated with specific language impairment. *Dev Med Child Neurol.* 2013;55(7):631-5.
 34. Nudel R, Christiani CAJ, Ohland J, Uddin MJ, Hemager N, Ellersgaard DV i sur. Language Deficits in Specific Language Impairment, Attention Deficit Hyperactivity Disorder, and Autism Spectrum Disorder: An Analysis of Polygenic Risk. *Autism Res.* 2020;13(3):369-381.
 35. Michael I. Shevell MI, Majnemer A, Rosenbaume P, Abrahamowic M. Etiologic determination of childhood developmental delay. *Brain Dev.* 2001;23(4):228-35.

10. ŽIVOTOPIS

OPĆI PODATCI

Bernarda Berišić, studentica 6. Godine

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Medicinski fakultet Osijek

Sveučilišni intergirani preddiplomski i diplomski studij medicine

Ulica Josipa Huttlera 4, 31 000 Osijek

tel. +38531399600

Datum i mjesto rođenja:

10 ožujka 1995., Osijek

Kućna adresa:

Fruškogorska 14A, 31 000 Osijek

tel: +385981820118

e-mail: bernarda.berisic@gmail.com

OBRAZOVANJE

2002- 2010 – Osnovna škola Retfala u Osijeku

2010-2014 – Isusovačka klasična gimnazija s pravom javnosti u Osijeku

2014-2020 – Medicinski fakultet u Osijeku, studij medicine

ZNANJA I VJEŠTINE

Strani jezici: engleski jezik (aktivno u razumijevanju, pisanju i govoru), njemački jezik (pasivno u razumijevanju, pisanju i govoru)

Vozačka dozvola kategorije B

OSTALE AKTIVNOSTI

2015.-2017. – Bolnica za medvjediće, EMSA

2016. – Sudjelovanje na 15. Tjednu mozga

2016. – Sudjelovanje na Festivalu znanosti

2017. – Sudjelovanje na Festivalu znanosti

2018. – Pasivni sudionik na ZIMS-u

2019. – Volontiranje na OSCON-u, pasivni sudionik

2020. – Član organizacijskog odbora OSCON-a, pasivni sudionik