

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ  
ФАКУЛТЕТ ЗА СПЕЦИЈАЛНУ ЕДУКАЦИЈУ И  
РЕХАБИЛИТАЦИЈУ

Мина А. Николић

СПЕЦИФИЧНОСТ АУДИТИВНИХ  
СПОСОБНОСТИ КОД ПРЕВРЕМЕНО  
РОЂЕНЕ ДЕЦЕ

докторска дисертација

Београд, 2016.

UNIVERSITY OF BELGRADE  
FACULTY OF SPECIAL EDUCATION AND  
REHABILITATION

Mina A. Nikolić

**SPECIFIC FEATURES OF AUDITORY  
SKILLS IN PRETERM INFANTS**

Doctoral Dissertation

Belgrade, 2016.

**Ментор:**

Др Сања Остојић-Зељковић, редовни професор, Универзитет у Београду, Факултет за специјалну едукацију и рехабилитацију

**Чланови комисије:**

Др Светлана Славнић, редовни професор, Универзитет у Београду, Факултет за специјалну едукацију и рехабилитацију

Др Сања Остојић-Зељковић, редовни професор, Универзитет у Београду, Факултет за специјалну едукацију и рехабилитацију

Др Славица Максимовић, научни сарадник, Институт за експерименталну фонетику и патологију говора

Датум одбране: \_\_\_\_\_

*All footprints start small, some smaller than others.  
The footprint of a premature baby starts smaller than most.  
Have patience, watch them grow, because in years to come,  
their footprint may be larger than yours!<sup>1</sup>*

---

<sup>1</sup> Julia Toivonen, *L'il Aussie Prems Foundation*

# Специфичност аудитивних способности код превремено рођене деце

## *Резиме*

Аудитивна стимулација током првих година живота представља кључни елемент сазревања аудитивног нервног система, са функционалне тачке гледишта. На динамику анатомског и функционалног сазревања слушног система могу утицати бројни фактори током пре-, пери- и пост-наталног живота новорођенчета (нпр. мала телесна маса, асфиксија, примена механичке вентилације, ототоксичне терапије итд.), који се чешће јављају код превремено рођене деце. Имајући у виду да уредне слушне способности представљају главни предуслов оптималног говорно-језичког, сазнајног, психосоцијалног развоја детета, постаје јасан пун значај формирања квалитетног система ране детекције, праћења и подршке аудитивног развоја све новорођене деце.

Циљ истраживања био је да се утврди развој аудитивних способности превремено рођене деце, као и да испита начин на који је закономерност слушног развоја превремено рођене деце условљена утицајем широког скупа биолошких, медицинских и социјалних фактора. У циљу формирања норматива уредног слушног развоја превремено рођене деце испитане су разлике у односу на развој аудитивних способности термински рођене деце, како у односу на хронолошки тако и у односу на кориговани узраст превремено рођене деце.

Спроведена је лонгитудинална студија, са узрастом као основном независном варијаблом и аудитивним постигнућем на LittlEARS® скали као зависном варијаблом. Процена аудитивног понашања вршена је од стране родитеља на коригованом узрасту од три, шест, девет и 12 месеци превремено рођеног детета. Узорак је чинило 150 превремено рођене деце, која су рођена на територији Републике Србије и била збринута на Институту за неонатологију у Београду, као централној установи за праћење и подршку раном развоју превремено рођене деце.

Резултати нашег истраживања показали су да током целе прве године развој слушне способности превремено рођене деце у функцији коригованог узраста прати ток развоја термински рођене деце, док предвиђене вредности раста у

функцији хронолошког узраста у значајној мери одступају од нормативне криве. Након прве године, очекивани тренд развоја аудитивне способности показује да долази до сустизања норматива који одговарају хронолошком узрасту, који треба очекивати између 15. и 18. месеца развоја превремено рођеног детета. На развој ове функције утичу бројни фактори (пол детета, хипербилирубинемија, породична анамнеза, ЕЕГ налаз, запосленост оца), како у погледу почетног нивоа, тако и у погледу темпа развоја аудитивне способности. Најзначајнији утицај на аудитивно постигнуће показала је гестациона старост новорођенчета, при чему за сваку недељу веће гестационе старости на рођењу можемо рачунати на просечну корекцију од 0.39 поена више почетно аудитивно постигнуће, односно 0.41 поен (по недељи развоја) бржи темпо до краја прве године.

Налази истраживања упућују нас на закључак да је приликом праћења слушног развоја током прве године живота, неопходно уважавати потпуну корекцију узраста превремено рођеног детета. Приликом формирања протокола праћења аудитивног развоја посебно је важно имати у виду одложени негативни утицај који показују поједини фактори (ототоксични лекови, асфиксија новорођенчета, цитомегаловирус), који се често региструју код превремено рођене деце, а могу довести до прогресивног оштећења слуха. Стога је, без обзира на налаз иницијалног скрининга слуха, неопходно спровести даље аудиолошко праћење кроз додатну проверу слуха на коригованом узрасту од годину дана, по потреби и касније. Са друге стране, резултати студије показали су да код превремено рођене деце понекад, кроз процес сазревања слушних путева, долази до спонтаног опоравка аудитивне функције, због чега треба задржати додатну дозу опреза приликом процене стања слуха и планирања стратегије ране дијагностике и интервенције, у овој популацији деце.

**Кључне речи:** *аудитивне способности, превремено рођена деца, упитници за родитеље, рани развој, развојна скала, сметње слуха, рана детекција и интервенција*

**Научна област:** Специјална едукација и рехабилитација (Дефектологија)

**Ужа научна област:** Специјална едукација и рехабилитација глувих и наглувих особа (Сурдологија)

## **Specific features of auditory skills in preterm infants**

### *Summary*

Functionally speaking, auditory stimulation is the key factor of central auditory nerve system maturation of first years of life. Dynamics of anatomic and functional maturation of hearing could be affected by numerous factors, such as very low birth weight, asphyxia, mechanical ventilation, ototoxic drugs, etc., which are frequently met in preterm babies. High quality system of early detection, follow-up and support for auditory development in newborns is demanded, considering the fact that good auditory skills are necessary for optimal speech-language, cognitive and psycho-social development of a child.

The objective of the study has been to evaluate development of auditory behavior in preterm babies and discover the influence of wide spectrum of biological, medical and social factors that could possibly affect auditory skills of prematurely born infants. In order to define timeline of normal auditory development for preterm babies, obtained results have been compared to normative for auditory behavior in term babies, considering the influence of both calendar and corrected age on auditory skills in preterm babies. Longitudinal study has been conducted using age as independent variable and auditory scores obtained on LittlEARS<sup>®</sup> auditory questionnaire scale as dependent variable. Auditory behavior of preterm babies was assessed by parents at corrected age of three, six, nine and 12 months respectively. The sample consisted of 150 preterm babies born in Republic of Serbia and hospitalized in Institute for neonatology in Belgrade. It is the central institution in Serbia for early support and follow-up of prematurely born babies. All preterm babies are included in the system of detailed health controls and monitoring in the Institute during first year of life.

The results of our study have shown that auditory development in preterm babies follow the timeline of auditory skills development in term babies, if they are observed as a function of corrected age. On the contrary, there is considerable deviation from normative for auditory skills in term babies, if chronological age of preterm babies is taken into consideration. After one year of age it is expected that auditory development of preterm baby will gradually approximate timeline of term babies, and that the curve of

auditory skills in function of corrected age should overlap with chronological age curve between 15 and 18 months. Development of auditory function in preterm babies could be affected by numerous factors (gender, hyperbilirubinemia, family history of hearing impairment, EEG findings, and employment of a father). Those factors could affect initial level of auditory skills as well as further pace of development. The most influential factor of auditory development in preterm babies is gestational age at birth, so that each week of gestation contributes by 0.39 points to auditory skills and 0.41 points to faster development during the first year of life.

The results of the study emphasize the importance of the use of corrected age for auditory assessment in preterm babies, especially in the first year of life. Protocols for auditory follow-up of premature babies should take into consideration possible delayed effects of certain harmful factors that could induce progressive hearing loss, such as ototoxic drugs, cytomegalovirus and asphyxia, which are frequently met in the population of preterm babies and infants. It is therefore necessary to continue auditory follow-up in this population despite initial positive results of hearing screening at least until the age of 12 months and later if necessary. On the contrary, there is a possibility of spontaneous recovery of auditory function due to central nervous system maturation in preterm babies, so that this population should be under careful auditory surveillance during first two years of life, to apply adequate strategy of early detection and intervention for hearing loss.

**Key words:** *auditory skills, preterm infants, parent's questionnaire, early development, developmental scale, early detection and intervention*

**Scientific discipline:** Special education and rehabilitation (Defectology)

**Specific scientific discipline:** Special education and rehabilitation of deaf and hard of hearing persons (Surdology)



## САДРЖАЈ

СПИСАК СКРАЋЕНИЦА .....	i
УВОД .....	1
<b>1. СПЕЦИФИЧНОСТ РАЗВОЈА ПРЕВРЕМЕНО РОЂЕНЕ ДЕЦЕ.....</b>	<b>3</b>
1.1. Истраживања раног развоја превремено рођене деце .....	6
<b>2. САЗРЕВАЊЕ АУДИТИВНИХ СПОСОБНОСТИ.....</b>	<b>8</b>
2.1. Развој слушања на раном узрасту .....	8
2.2. Аудитивно понашање на раном узрасту .....	9
2.3. Аудитивна способност – улога у говорно-језичком и сазнајном развоју.....	14
<b>3. ОШТЕЋЕЊЕ СЛУХА КАО СКРИВЕНА ОМЕТЕНОСТ.....</b>	<b>20</b>
3.1. Особености оштећења слуха .....	20
3.1.1. Учесталост оштећења слуха .....	20
3.1.2. Етиолошки фактори оштећења слуха .....	21
3.1.3. Деца са повишеним ризиком за настанак оштећења слуха .....	28
3.2. Трајна оштећења слуха код деце.....	29
3.2.1. Специфичност стечених и прогресивних оштећења слуха .....	32
<b>4. ДИЈАГНОСТИКА СТАЊА СЛУХА НА РАНОМ УЗРАСТУ .....</b>	<b>33</b>
4.1. Бихевиорални и електрофизиолошки тестови за децу .....	33
4.1.1. Бихевиорални педијатријски тестови .....	33
4.1.2. Електрофизиолошки тестови код деце.....	34
4.2. Рана детекција сметњи и поремећаја слуха .....	36
4.2.1. Неонатални скрининг слуха .....	38
4.2.2. Принципи ране детекције и интервенције .....	40
<b>5. ПРИМЕНА УПИТНИКА ЗА ПРОЦЕНУ СЛУШАЊА И РАЗВОЈА КОМУНИКАЦИЈЕ У РАНОМ ДЕТИЊСТВУ .....</b>	<b>44</b>
<b>6. ПРЕДМЕТ ИСТРАЖИВАЊА.....</b>	<b>47</b>
6.1. Предмет и проблем истраживања.....	47
6.2. Циљеви истраживања .....	47
6.3. Задаци истраживања .....	47
6.4. Истраживачке претпоставке .....	48
<b>7. МЕТОД .....</b>	<b>50</b>
7.1. Тип и нацрт истраживања .....	50
7.2. Узорак истраживања.....	50
7.3. Поступак.....	50
7.4. Варијабле.....	51

7.4.1.	<i>Зависна варијабла</i> .....	51
7.4.2.	<i>Независне варијабле</i> .....	51
<b>7.5.</b>	<b>Инструменти</b> .....	<b>56</b>
7.5.1.	<i>LEAQ</i> .....	56
7.5.2.	<i>Листа основних информација</i> .....	56
<b>7.6.</b>	<b>План обраде података</b> .....	<b>57</b>
7.6.1.	<i>Облик функције раста аудитивне способности</i> .....	58
<b>8.</b>	<b>РЕЗУЛТАТИ</b> .....	<b>59</b>
<b>8.1.</b>	<b>Опис узорка</b> .....	<b>59</b>
<b>8.2.</b>	<b>Карактеристике породичне средине</b> .....	<b>60</b>
8.2.1.	<i>Старост, стручна спрема и радни статус мајки</i> .....	60
8.2.2.	<i>Старост, стручна спрема и радни статус очеве</i> .....	60
8.2.3.	<i>Други чланови породице</i> .....	60
8.2.4.	<i>Материјално стање</i> .....	60
<b>8.3.</b>	<b>Фактори ризика за настанак оштећења слуха и њихова учесталост</b> .....	<b>61</b>
8.3.1.	<i>Хипербилирубинемија</i> .....	61
8.3.2.	<i>Ототоксична терапија</i> .....	62
8.3.3.	<i>Телесна маса на рођењу</i> .....	62
8.3.4.	<i>Механичка вентилација</i> .....	63
8.3.5.	<i>APGAR скор</i> .....	63
8.3.6.	<i>Позитивна породична анамнеза</i> .....	63
8.3.7.	<i>Интраутерине инфекције, краниофацијалне малформације и бактеријски менингитис</i> .....	63
<b>8.4.</b>	<b>Прематуритет и учесталост фактора ризика</b> .....	<b>64</b>
<b>8.5.</b>	<b>Резултати неонаталног скрининга слуха и фактори ризика</b> .....	<b>66</b>
<b>8.6.</b>	<b>Провера поузданости мерне скале</b> .....	<b>69</b>
8.6.1.	<i>Анализа ставки</i> .....	69
8.6.2.	<i>Анализа мерне скале</i> .....	72
<b>8.7.</b>	<b>Карактеристике превремено рођене деце и аудитивно постигнуће</b> .....	<b>77</b>
8.7.1.	<i>Гестациона старост на рођењу</i> .....	77
8.7.2.	<i>Тежина на рођењу и аудитивно постигнуће</i> .....	78
8.7.3.	<i>APGAR скор и аудитивно постигнуће</i> .....	79
8.7.4.	<i>Хипербилирубинемија и аудитивно постигнуће</i> .....	79
8.7.5.	<i>Интраутерине инфекције</i> .....	80
8.7.6.	<i>ЕЕГ налаз</i> .....	80
8.7.7.	<i>Отоакустичке емисије и аудитивно постигнуће</i> .....	81
<b>8.8.</b>	<b>Медицинска нега новорођенчета и аудитивно постигнуће</b> .....	<b>83</b>
8.8.1.	<i>Фототерапија</i> .....	83
8.8.2.	<i>Механичка вентилација</i> .....	83
8.8.3.	<i>Ототоксична терапија</i> .....	84
<b>8.9.</b>	<b>Социо-демографске карактеристике породице и аудитивно постигнуће</b> .....	<b>86</b>
8.9.1.	<i>Старост мајке и аудитивно постигнуће</i> .....	86
8.9.2.	<i>Старост оца и аудитивно постигнуће</i> .....	86
8.9.3.	<i>Стручна спрема родитеља и аудитивно постигнуће</i> .....	87
8.9.4.	<i>Радни статус родитеља и аудитивно постигнуће</i> .....	87

8.9.5.	<i>Карактеристике породице и аудитивно постигнуће</i> .....	88
8.9.6.	<i>Породична анамнеза и аудитивно постигнуће</i> .....	90
<b>8.10.</b>	<b>Парцијални доприноси предиктора</b> .....	<b>91</b>
<b>8.11.</b>	<b>Хијерархијско моделовање функције развоја аудитивне способности</b> .....	<b>94</b>
8.11.1.	<i>Облик функције раста</i> .....	94
8.11.2.	<i>Аудитивни раст термински и превремено рођене деце</i> .....	98
8.11.3.	<i>Предиктори параметара функције</i> .....	99
8.11.4.	<i>Утицај главних предиктора на параметре функције раста</i> .....	101
<b>9.</b>	<b>ДИСКУСИЈА</b> .....	<b>106</b>
9.1.	Аудитивни упитник као инструмент праћења слушног развоја .....	106
9.2.	Мотивација за испитивање популације превремено рођене деце .....	113
9.3.	Развој аудитивних способности превремено рођене деце.....	116
9.4.	Препоруке за будућа истраживања и праксу.....	123
<b>10.</b>	<b>ЗАКЉУЧАК</b> .....	<b>128</b>
	<b>СПИСАК ТАБЕЛА, ГРАФИКОНА, СЛИКА</b> .....	<b>132</b>
	<b>ЛИТЕРАТУРА</b> .....	<b>134</b>
	Прилог 1. Графички приказ нормалности расподеле укупних скорова испитаника .....	155
	Прилог 2. <i>LittleEARS</i> ® аудитивни упитник .....	157
	Прилог 3. Упитник за родитеље/старатеље о карактеристикама породице .....	159
	Прилог 4. Подаци о општем стању и медицинској нези новорођенчета .....	160
	Биографија аутора .....	161
	Изјава о ауторству.....	162
	Изјава о истоветности штампане и електронске верзије докторског рада .....	163
	Изјава о коришћењу .....	164

## СПИСАК СКРАЋЕНИЦА

AABR	аутоматски аудитивни евоцирани потенцијали možданог стабла
ABR	аудитивни евоцирани потенцијали možданог стабла
AN	аудитивна неуропатија
ANSD	поремећај из спектра аудитивне неуропатије
APD	поремећај аудитивне обраде података
APGAR	пулс, дисање, рефлекси, тонус, боја коже новорођенчета
AC	APGAR скор
ASHA	Америчка асоцијација за слух, говор и језик
ВАНА	слушни апарат за коштану проводљивост звука
ВОА	бихевиорална опсервација реакција на звук
CI	кохлеарни имплант
CMV	цитомегаловирус
dB	децибел, јединица за интензитет звука
DFNA	несиндромска фамилијарна глувоћа која се наслеђује аутозомно доминантно
DPOAE	дисторзиони продукт отоакустичких емисија
ЕСМО	екстракорпорална мембранска оксигенација
ЕЕГ	електоенцефалографија
EHDI	програм ране детекције и интервенције
гн	гестациона недеља

HMLM	хијерархијски мултиваријантни линеарни модел
Hz	херц, јединица за фреквенцију звука
JCIH	заједнички комитет за дечји слух
LEAQ	LittleEARS® аудитивни упитник
м	месеци
NICHD	Национални институт за дечје здравље и развој
NICU	јединице интензивне неонаталне неге
NHS	неонатални скрининг слуха
OAE	евоциране отоакустичке емисије
TEOAE	транзијентне отоакустичке емисије
TORCH	токсоплазма, рубела, цитомегаловирус, херпес и неке бактеријске инфекције (посебно сифилис)
UNHS	универзални неонатални скрининг слуха
VRA	визуелно потенцирана аудиометрија
WHO	Светска здравствена организација

## УВОД

*Не чула која поседујем,  
већ оно што чиним помоћу њих  
представља моје краљевство.*

Хелен Келер

Уредне аудитивне способности представљају основни предуслов оптималног комуникативног и социо-емоционалног развоја детета на раном узрасту. Рано аудитивно искуство и изложеност вербалној комуникацији током периода интензивног развоја и пластичности централног нервног система, у значајној мери обликују аудитивни систем детета. Много пре појаве прве препознатљиве речи, бебе науче да распознају основне сегменте говора (речи, фразе, ритам, мелодију), које им помажу у савладавању како рецептивних, тако и експресивних форми говора. Бројне студије доказале су позитиван утицај ране детекције сметњи и поремећаја слушног развоја на савладавање говорних, језичких, сазнајних и социо-емоционалних вештина, који треба да буде у складу са когнитивним способностима и хронолошким узрастом детета (Moore, 2002; Славнић, 1999; Yoshinaga-Itano, 2002; Yoshinaga-Itano, 2003a).

Праћење развоја и сазревања аудитивних способности деце индиковано је, пре свега, учесталошћу урођених и рано стечених оштећења слуха. Инциденција оштећења слуха превазилази збир свих других сензорних и моторичких сметњи које се могу регистровати у првих неколико месеци по рођењу, а јавља се код 1–3% живорођене деце. У популацији деце из јединица интензивне неонаталне неге (NICU - Neonatal Intensive Care Unit) оштећење слуха је чак двадесет пута чешће и јавља се код 2–4% беба (Bielecki, Horbulewicz, & Wolan, 2011; Coenraad, Goedegebure, Van Goudoever, & Hoes, 2010; Erenberg, Lemons, Sia, Trunkel, & Ziring, 1999; Микић, Ђоковић, Совиљ, Пантелић, 2005). Велики број удружених ризико фактора код деце рођене изразито пре термина, доводи до повећане инциденције оштећења слуха која се могу испољити и касније током првих година развоја. Прогресивни губитак слуха често се може превидети током неонаталног скрининга слуха (NHS - Newborn Hearing Screening), због чега се само једна аудиолошка процена при отпусту NICU сматра недовољном и препоручује се даље

аудиолошко праћење. Заједнички комитет за дечји слух (JCIH - Joint Committee on Infant Hearing; ASHA, 2007; Muse et al., 2013) је, због повишене инциденције јављања поремећаја слушања из спектра аудитивне неуропатије (ANSD - Auditory Neuropathy Spectrum Disorder), редефинисао принципе ране детекције и интервенције код беба из NICU, а нарочито превремено рођених беба, при чему се истиче да је неопходно спроводити двоструку проверу отоакустичким емисијама и аутоматским евоцираним потенцијалима можданог стабла (OAE+AABR) већ у породицишту. Коришћењем само отоакустичких емисија за неонатални скрининг слуха могу се превидети неурална, централна или функционална оштећења слуха. Уколико се добије негативан резултат на било ком од два скрининг теста, неопходно је дете упутити на комплетну дијагностичку обраду у релевантни аудиолошки центар.

У Србији се неонатални скрининг слуха помоћу отоакустичких емисија ради спорадично у малом броју породицишта, последњих десетак година. Број новорођенчади који су обухваћени скринингом је свега око 10% (Микић, Остојић, Мирић, Микић, Асановић, 2011). Ситуација је нешто боља данас, када се већина породицишта опрема апаратима за скрининг слуха, али системско и организовано праћење и даље изостаје, због чега ни ефекти нису очекивани. Иако су аудиолошка испитивања по рођењу чешћа код деце са повишеним факторима ризика, као што су деца из NICU, ни у тој популацији испитивање комплетном батеријом тестова (АОАЕ+ААВР) још увек није доступно, нити универзално примењено.

Праћење деце са трајним сметњама слуха, као и оне која су под високим ризиком развоја одложеног, прогресивног оштећења слуха представља императив педијатријске аудологије и сурдологије данас (Bagatto, Moodie, Seewald, Bartlett, & Scollie, 2011a). Багато и сарадници наводе (2011a), да је оба ова задатка могуће испунити само кроз примену добро структурисаног, провереног, клинички једноставно применљивог протокола за праћење аудитивног развоја. Искуство примене аудитивног упитника LittleEARS® (LEAQ) показало је да деца са развојним сметњама или другим медицинским проблемима, који могу утицати на аудитивни развој, постижу ниже резултате (Bagatto, Moodie, & Scollie, 2010; May-Mederake et al., 2010; Schäfer, 2013). Овакви налази представљају добар показатељ да LEAQ није осетљив само за процену аудитивног понашања деце са оштећењем слуха, већ

и на различита развојна одступања која у раном детињству могу бити пропраћена специфичним аудитивним развојем или утицати на аудитивно понашање из других разлога (нпр. моторичке сметње), па их је неопходно системски пратити.

## **1. СПЕЦИФИЧНОСТ РАЗВОЈА ПРЕВРЕМЕНО РОЂЕНЕ ДЕЦЕ**

Превремено рођење се дефинише као рођење пре навршене 37. гестационе недеље (гн) развоја. Према подацима Центра за контролу и превенцију болести (CDC – Center for Disease Control and Prevention) у 2014. години свака десета беба у Америци рођена је пре термина. На светском нивоу сваке године се превремено роди око 15 милиона беба и тај број је у сталном порасту. У Србији се сваке године пре термина роди око 4000 беба, што је на нивоу европског просека од 6.3%. Према наводима Светске здравствене организације (WHO - World Health Organization) стопа превремених рођења варира између 5 – 18%, а највећа је у земљама у развоју (WHO, 2012). Могуће је разликовати неколико категорија прематуритета, а класификација је одређена према гестационој старости бебе у тренутку рођења:

- екстремно превремено рођене, пре навршене 28. гн
- значајно или веома превремено рођене, између 28. и навршене 32. гн
- умерено до касно превремено рођене, након 32. до 37. гн.

Познавање категорије прематуритета је значајно за праћење развоја детета, због тога што је већа гестациона старост бебе на рођењу у вези са смањеном смртношћу, потребним интензитетом неонаталне неге, као и инциденцијом касније испољених сметњи и поремећаја код ове деце (Blencowe et al., 2012). Глобално, прематуритет представља водећи узрочник новорођеначке смрти (током првих пар недеља живота). Више од милион превремено рођених беба на годишњем нивоу, умире током првих пет година живота од последица компликација превременог рођења, док се велики број преживеле деце суочава са трајним последицама по развој, укључујући сметње у сазнајном развоју, церебралну парализу, визуелне и/или слушне проблеме и поремећаје (Bart, Shayevitis, Gabis, & Morag, 2011; Chyi, Lee, Hintz, Gould, & Sutcliffe, 2008; Colella-Santos et al., 2014; Slater et al., 2010; Van Baar, Vermaas, Knots, de Kleine, & Soons, 2009; Woythaler, McCormick, & Smith, 2011). Напредак у неонаталној нези током последње две



деценије довео је до значајног повећања стопе преживљавања, посебно екстремно и значајно превремено рођене деце (Dani, Poggi, Romagnoli, & Bertini, 2009; Davidoff et al., 2006), који за своју последицу има већу учесталост сметњи и поремећаја у овој популацији деце. Према наводима из литературе проценат ометености који се региструје током првих пар година живота (између 8–13%) је значајно већи него у популацији термински рођене деце, а што је беба раније рођена то је инциденција сметњи и поремећаја већа (Riitesuo, 2000). Поједина стања као што је тешка асфиксија новорођенчета, у значајној мери доприносе повећању учесталости когнитивних и развојних последица. Истраживачи посебно упозоравају и на групу блажих сметњи и поремећаја које је могуће регистровати тек касније током детињства, а које се односе на сензорне, моторичке, говорно-језичке или комбиноване сметње, због чега је потребно континуирано пратити сву превремено рођену децу током читавог раног развојног периода.

Када говоримо о праћењу развоја превремено рођене деце истраживања несумњиво указују да треба узети у обзир корекцију узраста. Корекција се односи на уважавање разлике између дететовог превременог рођења и недеља преосталих до терминског рођења (хронолошки узраст минус недеље прематуритета). У литератури постоје извесна неслагања око тога да ли је потребно уважити пуну корекцију узраста и када јесте, до ког узраста се она уважава. То питање постаје веома значајно када је реч о процени одступања од узрасних норматива когнитивног, моторичког, визуелног или аудитивног развоја ове деце. Ден Оуден и сарадници, објавили су обухватну студију у којој су пратили нормативе развоја превремено рођене деце без сметњи у развоју, током прве две године живота (Den Ouden, Rijken, Brand, Verloove-Vanhorick & Ruys, 1991). На узрасту од годину дана сви испитивани аспекти психомоторног развоја превремено рођене деце били су у складу са њиховим коригованим узрастом, изузев норматива развоја грубе моторике, који су деца достигала пар недеља раније. Без уважене корекције, нормативи термински рођене деце достигани су значајно касније, а код неке превремено рођене деце указивали су на „развојно кашњење“ до чак шест месеци. На узрасту од две године, превремено рођена деца сустигла су нормативе свог хронолошког узраста или била чак напреднија у односу на своје термински рођене вршњаке. Аутори су закључили да је за већину функција на раном узрасту

несумњиво, неопходно уважавати корекцију узраста током целе прве године развоја, али и да је потребно бити опрезан приликом дужег праћења, када се очекује приближавање хронолошком узрасту, како не би дошло до непотребног кашњења у идентификацији сметњи и поремећаја.

Иновације и технолошки напредак у неонаталној интензивној нези успеле су да унапреде когнитивне и моторичке исходе развоја превремено рођене деце. Ипак, последњих година постоји све више доказа да неповољно „сензорно окружење“ (болне медицинске процедуре, претерана бука коју производе апарати у NICU) води ка другим врстама сметњи и поремећаја у овој популацији деце (Slater et al., 2010). *Сензорна модулација* подразумева способност појединца да прилагоди своје понашање као одговор на сензације из средине која га окружује. Са неурофизиолошког аспекта, сензорна модулација представља процес селекције и адаптације одговора нервног система на сензорни стимулус, како би се постигла максимална ефикасност у функционисању (Bart et al., 2011). Поједини истраживачи испитивали су карактеристике сензорне модулације код превремено рођене деце и установили да постоје разлике у сензорном процесуирању у односу на термнски рођену децу. Овакве разлике представљају пре свега последицу незрелости функције чула и централног нервног система, што доводи до проблема у сензорној интеграцији или модулацији (Lane, 2002; Reeves, 2001). Поједина истраживања, која су се бавила овом проблематиком, истичу и поремећаје аудитивног процесуирања код превремено рођене деце као последицу незрелог функционисања, указујући посебно на значај гестационе старости као главног фактора сазревања кортикалног одговора (Bart et al., 2011; Bisiacchi, Mento, & Suppiej, 2009; Ribeiro, Carvalho, & Marcoux, 2009). Сnižена или претерано повишена осетљивост према тактилним и аудитивним дражима, коју у бихевиоралном смислу исказују превремено рођена деца, последица су инвазивних медицинских процедура у јединицама интензивне неонаталне неге током првих недеља живота (Bart et al., 2011; Slater et al., 2010). Светска здравствена организација наводи да поремећај у сензорној модулацији негативно утиче на развојне карактеристике детета, које могу озбиљно ограничавати квалитет његовог функционисања у свакодневном животу, због чега их је неопходно на време препознати и третирати (WHO, 2001).

## 1.1. Истраживања раног развоја превремено рођене деце

Истраживања која се баве раним развојем превремено рођене деце несумњиво указују на повишену осетљивост ове популације на штетне срединске утицаје, услед незрелости централног нервнег система. Дуг боравак у NICU доводи се у везу са болним и непријатним процедурама, које се могу одразити на нервни, сензорни и/или моторички развој ове деце. Последице које се региструју могу бити од благих развојних сметњи до ометености тешког степена. Тематика којом се баве студије раног развоја превремено рођене деце најчешће се односи на неурокогнитивне, развојне, моторичке исходе и поремећаје сензорне модулације.

Група аутора (Wickremasinghe et al, 2013) бавила се сензорним профилем екстремно и значајно превремено рођене деце током раног развојног периода и добила да чак 39% ове деце постиже испод просечан резултат. Према резултатима поменуте студије, деца су највише одступала у погледу аудитвног, тактилног и вестибуларног сензорног процесуирања. Овакве резултате потврђују и други аутори, истичући да претерана сензорна стимулација у NICU доводи до свеукупно снижене аудитивне и тактилне осетљивости превремено рођене деце (Dargu, Hancock, & Ware, 2008; Otenio, Cremer, & Claro, 2007). Поједине студије указују да ране сметње у погледу сензорног процесуирања могу довести до последица по општи психомоторни развој детета. Корна и сарадници (Chorna, Solomon, Slaughter, Stark, & Maitre, 2014) су испитивали везу између атипичне сензорне осетљивости превремено рођене деце ( $\leq 30$ гн) регистроване на узрасту млађем од годину дана и психомоторног развоја, праћеног помоћу Бејли скале (BSID-III, 2006) на коригованом узрасту од две године. Аутори су навели да је велики проценат деце показао атипичну сензорну осетљивост (82%) барем у једној области коју испитује Тест сензорне функције одојчета (*Test of Sensory Function in Infants*, 1989). Гестациона старост и мала телесна маса новорођенчета биле су посебно у вези са атипичном осетљивошћу на вестибуларне и тактилне дражи током раног развоја. Резултати су показали да су измене у сензорном процесуирању на раном узрасту значајан предиктор каснијег лошег когнитивног, моторичког и језичког постигнућа деце. Аутори су посебно истакли да је овакве сметње значајно што раније идентификовати, како би се адекватном стимулацијом предупредиле последице по рани психомоторни развој детета.

У литератури готово да нема истраживања која се у бихевиоралном смислу баве развојем слушних способности превремено рођене деце током првих година живота. Већина истраживања која су испитивала развој аудитивне функције на раном узрасту, бавила су се сазревањем аудитивних путева кроз резултате евоцираних потенцијала можданог стабла. Ова истраживања истичу да превремено рођена деца показују успорену матурацију аудитивних путева у поређењу са термински рођеним вршњацима (Bisiacchi et al., 2009; Coenraad et al, 2010; Hof et al., 2013; Massinger, Lippert, & Keilmann, 2004). Исти аутори истичу, да је приликом процене неопходно уважити корекцију узраста превремено рођеног детета, како не би дошло до преурањеног постављања дијагнозе слушне дисфункције. Резултати појединих студија показали су да код одређеног броја деце може доћи до побољшања прага слуха до границе уредног, услед закаснеле матурације неуралних путева, због чега је сазревање слушне функције неопходно пратити барем до навршене треће године пре одлуке о кохлеарној имплантацији (Coenraad et al, 2010; Hof et al., 2013).

## 2. САЗРЕВАЊЕ АУДИТИВНИХ СПОСОБНОСТИ

У физиолошком смислу процес слушања започиње физичким тј. таласним кретањем које изазива вибрацију структура средњег и унутрашњег ува. Овакво преношење вибрација звучног таласа доводи до претварања механичке енергије у биоелектрични потенцијал, у сензорним ћелијама Кортијевог органа, који се затим нервним путевима преноси до виших аудитивних зона, где се обавља анализа и ствара слика тона, речи или појма (Остојић, 2004а). Ипак, да би акустичка „слика“ била препозната неопходно је да прође одређени период сазревања функције слушања, који је најинтензивнији у првим годинама живота. Беба учи да препознаје звуке из свог непосредног окружења, а тек касније им приписује значења. За разлику од процеса чујења, који чини физички феномен преноса звучних импулса кроз читав аудитивни систем, слушање представља комплексан психички процес који се одвија у аудитивним зонама коре великог мозга (Berlin & Weyand, 2003; Ling, 2002; Madell & Flexer, 2014).

### 2.1. Развој слушања на раном узрасту

Дететова способност да чује звуке из околине развија се веома рано, већ током пренаталног живота. Структуре аудитиваног система почињу да се развијају од осме гестационе недеље, док се реакција на звук јавља око 20. недеље интраутериног живота, чиме започиње и процес иницијалне нервно-сензорне матурације. Други триместар представља период интензивног раста и развоја структура унутрашњег ува. На крају овог периода, кохлеа има потпуну грађу као код одраслих особа, а могу се идентификовати и главне компоненте кохлеарног нерва и можданог стабла (Moore & Linthicum, 2007). Физиолошко сазревање кохлеае дуго је изучавано кроз сазревање евоцираних потенцијала пре свега дугих латенција које се јављају око 25. гестационе недеље, а затим и кратких латенција можданог стабла, након 30. гн (Starr, Amlie, Martin, & Sanders, 1977). Бихевиорална реакција на звуке може се запазити кроз генерализовани моторни одговор већ током 24. и 25. гн - *акустикомоторни рефлекс*, а кардијални одговор бележи се у виду промене срчане фреквенције од 26. гн – *акустикокардијални рефлекс* (Микић и сар., 2005). Током последњег триместра долази до мијелинизације нервних путева од слушног нерва преко можданог стабла све до таламуса, резултирајући почетком

бихевиоралних одговора на звук (Hof et al., 2013). Процес мијелинизације се наставља и постнатално, а тиме расте и брзина преношења импулса кроз централни аудитивни систем. Хоф и сарадници наводе (2013), да се коначно сазревање слушног кортекса одвија тек касније у детињству, између шесте и дванаесте године. Без обзира на добру анатомску развијеност кохлеје *in utero*, њена функција по рођењу је још увек веома незрела са повишеним прагом слуха, слабом фреквенцијском, интензитетском и темпоралном (временском) дискриминацијом тонова. Са функционалне тачке гледишта, кључни моменат у сазревању аудитивног нервног система представља аудитивна стимулација током првих година живота детета. На динамику анатомског и функционалног сазревања аудитивног система, пре- и пост-натално битно утичу различити биолошки и медицински фактори (нпр. мала порођајна маса, асфиксија новорођенчета, механичка вентилација, ототоксична терапија итд.), који се чешће јављају у популацији превремено рођене деце. Не треба занемарити ни вишемесечни утицај медицинске буке коју стварају апарати неопходни за одржавање живота превремено рођене деце, јер ниво достиже и до 70-80 dB, који такође може оштетити незрели аудитивни систем превремено рођеног детета.

## **2.2. Аудитивно понашање на раном узрасту**

Аудитивно понашање одражава специфичан одговор на стимулацију звуком, говором или другим акустичким надражајем и на раном узрасту представља социјалну вештину (Beer, Harris, Kronenberg, Holt, & Pisoni, 2012). Као што је већ истакнуто, бебе уредног слуха су свесне звука и пре рођења, па је сам процес чујења увелико развијен код новорођенчета. Непосредно по рођењу бебе реагују на изненадне звуке, јаког интензитета. Примарне реакције подразумевају рефлексна понашања у виду генерализованих покрета тела, трептаја, кохлеопалпебралног рефлекса или изненадног прекида активности. Ипак, аудитивно понашање новорођеног детета не одражава увек јасан одговор на оно што може да чује. Мандел и сарадници описују следеће феномене аудитивног понашања код новорођенчади (Mandel, Jusczyk, & Kemeler-Nelson, 1994):

- афинитет према говорним сигнаlima у односу на не-говорне,
- афинитет према дубоким тоновима (64-400 Hz),
- афинитет према мајчином гласу још интраутерино,
- афинитет према говору усмереном ка њему (тепању),
- препознавање ритмичних мелодија,
- коришћење прозодије у препознавању речи.

Истраживања несумњиво потврђују повишену сензитивност беба за језичке стимулусе током раног, превербалног развоја омогућавајући новорођенчету да препознаје одређене правилности у говорном току, које му помажу у дискриминацији језичких елемената и принципа. Претходно поменута аудитивна понашања, указују да деца веома рано усвајају базичне способности дискриминације супрасегментних структура говора (дискриминација ритма, интонације, варијације фреквенције и др.), које су кључне за даљи развој рецептивног и експресивног говора (Northern & Downs, 1991). Због тога, истраживања ране перцепције акустичких сигнала код беба, представља најплодоносније поље када је реч о истраживањима говорно-језичког развоја, сматрају Тсао и сарадници (Tsao, Liu, & Kuhl, 2004).

Новорођене бебе показују углавном генерализоване и теже уочљиве одговоре на акустичке стимулусе из окружења, него бебе на старијем узрасту. Чак и веома мале промене у понашању новорођенчета могу указивати на то да је перципирало неки звук. Тако поједини аутори истичу најзначајније реакције које се могу опсервирати у понашању новорођенчета, као одговор на звучну драж (Eisenberg, 1976; Northern & Downs, 1991; Tsiakpini et al., 2004):

1. Рефлексно понашање – Мороов рефлекс, генерализовани покрети тела, спонтани покрети лица, ширење зеница, трептање, кохлеопалпални рефлекс;
2. Циљане реакције (енг. *orienting behavior*) – окретање главе, ширење очију (упитни израз лица), подизање обрва, изненађеност, изненадни престанак гласања или плача;
3. Свесне реакције (енг. *attentive behavior*) – заустављање/интензивирање тренутне активности, заустављање даха или промена ритма дисања, изненадни плач или гласање, промена фацијалне експресије (ширење очију, осмехивање, уплашеност итд.).

Развојем и сазревањем аудитивног система детета, реакције на акустичке стимулусе из околине постају зрелије и боље дефинисане, па их је могуће јасније опајати, али и добијати поновљиве звуком условљене одговоре од детета. Реакција на звучни стимулус код новорођених беба у почетку је конзистентна само на звук јаког интензитета, док се сазревањем реакција на звук значајно побољшава и развија кроз процес детекције, дискриминације и идентификације звучне дражи (Табела 1). Развој аудитивне способности одсликава се управо кроз промене које се могу запазити у аудитивном понашању детета, пре свега: реакцији детета на тише звуке, затим разноврсности одговора, као и бољој конзистентности и јасноћи одговора на одређене акустичке стимулусе.

Промене које се током прве године живота дешавају спадају у најобимније, најинтензивније и најзначајније током целог развојног периода. На рођењу, дете је заробљено у биолошке рефлексе, и постепено им се отима, да би на крају прве године живота било у стању да свесно препознаје своју околину, учи из ње и постепено је контролише (Išpanović-Radojković, 2007, стр. 9). Потребно је време и искуство да би дете овладало својим чулним опажајима и било у стању да их користи у комуникацији са спољашњим светом.



Табела 1

Аудитивно понашање у односу на узраст детета (*Northern & Downs, 1991*)

Узраст (м)	Звучни стимулус (dB)	Говор (dB)	Аудитивно понашање
0 – 1,5	90 (бука) 50 – 70 (тишина)	40 – 60	новорођенче се буди из сна, шири очи, трепће
1,5 – 4	50 – 60	45	помера очи, почиње да окреће главу
4 – 7	40 – 50	20	окреће главу у хоризонталној равни ка звуку, заузима слушни „став“
7 – 9	30 – 40	15	директно локализује звуке у хоризонталној равни главе, индиректно испод нивоа ушију
9 – 13	25 – 30	10	директно локализује звуке у хоризонталној равни и испод нивоа ушију, индиректно изнад
13 – 16	25 – 30	5	директно локализује звуке из хоризонталне и вертикалне равни
16 – 21	25 – 30	5	директно локализује звуке из хоризонталне и вертикалне равни
21 – 24	25	5	локализује звуке из свих праваца

Познавање закономерности развоја аудитивног понашања од стране сурдолога треба да послужи као прелиминарна процена стања слуха код деце млађег узраста, која долазе на комплетну аудиолошку процену. Очекивано је да ће дете очуваних слушних способности реаговати на аудитивни стимулус на предвиђен начин, који је у складу са његовим календарским и менталним узрастом. При испитивању рефлексних реакција на јак, изненадан звук (Мороов рефлекс) треба водити рачуна да само прва реакција представља одбрамбени механизам, док се касније реакције везују за општу заинтересованост детета за сензорне дражи из окружења и постепено слабе услед феномена хабитуације (навикавања) на дражи које не представљају непосредну опасност. Чујуће дете млађе од 30 месеци показује лако уочљиву реакцију на звук интензитета 65 dB или гласнији, у виду

непосредог, оштрог, рефлексног покрета целог тела. Поред тога, процена аудитивног сазревања обухвата и опсервацију дечјих реакција на звуке мањег интензитета у тихом, контролисаном окружењу. На тај начин, током прва четири месеца развоја могуће је посматрати реакције новорођенчета на звучни стимулус, које су ограничене (трептај, ширење очију, промена ритма сисања) и углавном рефлексне. Реакције се најпре могу уочити на мајчин глас или на нов звук у окружењу, који могу изазвати умирујућу реакцију уколико беба плаче или је заинтересована за нешто друго. Ипак, једини поуздан показатељ на овако раном узрасту представља испитивање рефлексних реакција. Крајем овог периода беба почиње да окреће главу ка звуку у хоризонталној равни, али јој је за то потребно значајно више времена него на каснијем узрасту. Након четвртог месеца, долази до развоја тзв. циљаних реакција на звук. Аудитивно понашање бебе постаје конзистентније на тише стимулусе и лакше уочљиво. Окретање главе је брже и сигурније, али још увек не мора бити усмерено ка директном извору звука. Тек након седмог месеца, беба уредног психомоторног развоја, успева са сигурношћу да локализује звук у хоризонталној равни и почиње да се интересује за изворе звука у вертикалној равни, најпре испод нивоа ушију. Реакције на звуке постају свесне. Између деветог и дванаестог месеца, беба сигурније локализује звуке из свих праваца, а до прве године беба уредног слуха постиже потпуно зрелу реакцију на звук.

Након прве године развоја, бихевиоралне реакције на аудитивне стимулусе из окружења постају сигурне и једноставне за опсервацију. Ипак, на очекивана аудитивна понашања детета у овом узрасту почиње да утиче све већи број фактора (социјалних, емоционалних и др.), које треба узети у обзир. Уколико дете не испољава аудитивна понашања која су очекивана за његов узраст, може се посумњати на оштећење слуха значајног степена или на друге развојне проблеме, који посредно могу утицати и на бихевиоралне реакције детета (Northern & Downs, 2014).

### **2.3. Аудитивна способност – улога у говорно-језичком и сазнајном развоју**

Оштећење слуха код деце представља посебно озбиљну препреку за оптимални развој и образовање. Имајући у виду да је пластичност ЦНС за развој аудитивне способности најинтензивнија током прве године живота, а већина базичних аудитивних функција формирана до три и по године, постаје јасно колико је значајан утицај конгениталне глувоће или наглувости на развој личности (Stojnić, 1998). Трајно конгенитално или рано стечено оштећење слуха може бити веома хетерогене етиологије и уско повезано са тешким последицама по језички, когнитивни и психосоцијални развој детета (Olusanya, Wirz, & Luxon, 2008; Peck, 1995; Shin et al., 2007; Thompson et al., 2001; Yoshinaga-Itano, Sedey, Coulter, & Mehl, 1998).

Очуване слушне способности представљају главни предуслов уредног говорно-језичког развоја. Чак и кратко искуство типичног слушног развоја, код деце са стеченим оштећењем слуха, ствара квалитетну основу за значајно брже и ефикасније савладавање вербалне комуникације, а стицање ових вештина представља један од главних аспеката дејчег развоја. Језик је кључ помоћу којег саопштавамо своје мисли, потребе и осећања другима, али и помоћу којег разумемо друге. Стога, усвајање вербалне комуникације обезбеђује успешну комуникацију и социјалну интеракцију у свакодневном животу. До краја прве године деца типичног развоја пролазе бројне фазе у усвајању језика, који тече по препознатљивом шаблону (Levine, Strother-Garcia, Golinkoff, Hirsh-Pasek, 2016). Као што је раније истакнуто, процес формирања аудитивних (базичних језичких) искустава започиње веома рано, још интраутерино, и наставља се током првих година живота. Чујуће бебе брзо савладавају аудитивне вештине препознавања речи, фраза, ритма, прозодије које им помажу у формирању рецептивног речника, много пре појаве прве речи. На раном узрасту рецептивни речник игра значају улогу у слушању, разумевању и формирању социјалног контакта. Мада није увек једноставно дефинисати почетак/завршетак различитих фаза говорно-језичког развоја током прве године живота, постоји генерално слагање око редоследа њиховог јављања – од првог плача, преко гукања, гласног смејања, удвајања слогова, вокалне игре све до појаве прве самосталне речи (Kostić, 1991). Плакање представља први облик

вокализације код новорођенчета, а користи га како би исказало глад, уплашеност или да га нешто боли. Кроз плакање беба исказује временске карактеристике дисања (и пауза у дисању), које су типичне за говорни језик. Већ на овом узрасту, значајне варијације фреквенције основног гласа током плакања или приметна монотоност плача могу указивати на оштећење слуха тешког степена (Tsiakarini et al, 2004). Након првог месеца, беба почиње да користи и друге облике вокалне игре, који укључују гласове матерњег језика (гукање, смејање), а заједно са аудитивним развојем, гласање постаје све мелодичније и боље интонирано. Брбљање представља следећи ниво вокалне продукције, која садржи све више елемената матерњег језика - прозодију, репетитивне, дуплирајуће гласове/словоге. Код деце уредног слуха, брбљање прераста у дуже секвенце гласања, прото речи, све до појаве прве речи са значењем (Табела 2). Разумевање стицања говора и језика, у свој својој комплексности и значају, треба да обезбеди такав приступ деци са перцептивним сметњама да им се, кроз правовремени и адекватни третман, омогући да постигну свој пун говорно-језички потенцијал.

Табела 2

Превербални говорно-језички развој према Грим и Доил (*Grimm & Doil, 2000, p. 10*)

Узраст	Рецептивно понашање	Продуктивно понашање
0–1	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ перципира звуке</li> <li>▪ преферира говор наспрам звукова</li> <li>▪ препознаје и преферира мајчин глас</li> <li>▪ преферира тепање</li> <li>▪ дискриминише прозодијске особине/ритам</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ плаче</li> <li>▪ одговара на звук</li> <li>▪ основни глас</li> </ul>
1–5	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ категоричка перцепција</li> <li>▪ разуме речи везане за ритуале</li> <li>▪ препознаје интонационе шеме</li> <li>▪ преферира тепање</li> <li>▪ препознаје слоге</li> <li>▪ преознаје своје име</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ гуче</li> <li>▪ смеје се</li> <li>▪ имитира вокале</li> <li>▪ мелодијске модулације</li> <li>▪ репетативно брбљање</li> <li>▪ разноврсно брбљање</li> </ul>
5–9	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ интермодална перцепција</li> <li>▪ препознаје реченице на основу ограничене прозодијске информације</li> <li>▪ препознаје фразе ограничене структуре</li> <li>▪ преферира матерњи језик</li> <li>▪ разуме прве речи</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ игра гласовима (експанзивна фаза)</li> <li>▪ канонично брбљање</li> <li>▪ продукција вокала матерњег језика</li> <li>▪ интонација у складу са матерњим језиком</li> <li>▪ емоционално „обојена“ експресија</li> <li>▪ разнолика фонација</li> <li>▪ разноврсни артикулациони покрети без гласања</li> </ul>
9–12	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ сужава фонолошке структуре на матерњи језик</li> <li>▪ дискриминише гласове матерњег језика</li> <li>▪ препознаје речи</li> <li>▪ разуме речи</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ дуге секвенце брбљања</li> <li>▪ „прото“ речи (речи које садрже препознатљиве гласове, али нису праве речи)</li> </ul>
12–16	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ разуме око 100-150 речи</li> <li>▪ разуме једноставне реченице и налоге</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ изговара око 20-30 речи</li> <li>▪ значењско наспрам експресивне форме говора</li> </ul>
16–20	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ разуме око 200 речи</li> <li>▪ формира категорије речи</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ изговара око 50-200 речи</li> <li>▪ увећава функционалност речи</li> </ul>
20–24	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ разуме релације</li> <li>▪ разуме редослед речи (усваја синтаксу)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ значајно увећава речник</li> <li>▪ реорганизује изговор</li> <li>▪ прве вишечлане експресије</li> </ul>

Рани превербални развој глуве и наглуве деце, до навршеног шестог месеца живота (његова експресивна компонента), готово да се не разликује у односу на чујућу децу (Славнић, 1996). Деца оштећеног слуха такође плачу, вокализују и користе различите гласовне форме како би привукла пажњу своје социјалне околине. Ипак, без могућности аутоконтроле (аудитивног фидбека) ове форме експресивног изражавања брзо се губе и гасе. „Период око шестог месеца представља први критични моменат када слушна депривација зауставља говорно-језички развој јер, под притиском вербалног окружења, глуво дете почиње да формира сопствене начине комуникације који су на хијерархијски нижем нивоу“ (Славнић, 1996, стр. 91). Усвајање говора и језика представља високо интегративну функцију која зависи од садејства мноштва фактора. Формирање артикулације, појмовног знања, граматичких и семантичких форми језика директно је условљено квантитетом и квалитетом информација које дете добија аудитивним путем. Све наше мисли и идеје имају појмовну тј. вербалну основу у нашем кортексу, у смислу да их у сваком тренутку можемо призвати, именовати и изговорити (Остојић, 2004а, стр. 55). У едукативном смислу речи, чуло слуха нам даје преко 80% информација које су нам потребне за формирање, класификовање, идентификацију и разумевање онога што се око нас дешава (Ковачевић, Славнић, Маћешкић-Петровић, 2010). Због тога кажемо да је основни пут за стицање знања – аудитивни пут. Последице по говорно-језички (самим тим и сазнајни) развој детета зависиће пре свега од врсте, степена, трајања, стабилности, времена испољавања оштећења слуха, али и од фактора као што су општи психомоторни, емоционални, интелектуални развој, социјално окружење и подршка породице. Осим тога, успешно савладавање вербалне комуникације у великој мери условљено је временом дијагностике, амплификације, почетка и интензитета процеса слушне хабилитације детета оштећеног слуха.

Посматрајући са сурдолошког аспекта, најтеже последице на развој интелектуалних, сазнајних и комуникацијских способности остављају конгенитална, обострана, сензоринеурална, веома тешка оштећења слуха, различите етиологије (Остојић, Микић, 2010). Према Савићу, читав физиолошки процес учења слушања говора, стварања акустичких слика и разумевања, посматран са аспекта слушне депривације у значајној мери ремети не само говорну

перцепцију и експресију, већ и схватање значења речи. Према томе, степен оштећења условљен је пре свега његовом функционалним остацима, који имају директну улогу у формирању вербалног говора (Савић, 1995). Савремена слушна помагала (пре свега кохлеарни имплант - CI) обезбедила су, чак и деци са веома тешким оштећењима, квалитетан приступ звуцима из околине, ритмичким шемама говора и сопственој вокализацији. Ипак, само кроз интензиван третман хабилитације слушања и говора, током читавог раног развојног периода, могуће је развити говорно-језичке вештине које су очекиване за дечји узраст. Уколико изостане интервенција током раног тзв. сензитивног периода говорно-језичког развоја, може доћи до стигматизације глуве особе, што води ка крајњем изразу њене ометености - хендикепу (Ostojić, Đoković, Dimić, Mikić, 2011a). На тај начин, нетретирано веома тешко оштећење слуха води ка значајном кашњењу у језичком развоју, немогућности развоја вербалне комуникације и сметњама у сазнајном развоју, која директно утичу на каснија образовна постигнућа ове деце. Велики утицај говорно-језичког развоја на општи развој детета подстакао је многе истраживаче, да га сматрају главним показатељем успешне ране интервенције код глуве и наглуве деце. Због тога се данас, беневит по језички развој и последично бољи квалитет живота, сматра једним од кључних елемената у доношењу коначне одлуке о процени кандидата за кохлеарну имплантацију (Mellon, 2009). Применом програма ране детекције и интервенције, глува и наглува деца имају шансу да постигну виши ниво говорног-језичког развоја, а самим тим и академских компетенција, које нису биле доступне ранијим генерацијама (Flexer, 2012).

Ипак, не треба погрешно закључити да оштећења слуха блажег степена не остављају значајне последице на рани развој детета. Због неупадљивости симптома умерене и лаке наглувости откривају се тек касније током детињства (Остојић, 1999). Дете реагује на већину звукова средњег и јаког интензитета из свакодневног живота, због чега родитељи ретко посумњају да оштећење слуха постоји. Прецепција самогласника је добра, али се безвучни и ненаглашени гласови теже преципирају. То посебно долази до изражаја након четврте године живота када код детета треба да дође до експанзије граматичког развоја који је, у случају наглувости, успорен или значајно отежан. Такође, дете се на овом узрасту укључује у вршњачке групе, где је ниво амбијенталне буке веома висок, због чега је и

разумевање говора значајно нарушено. Умерена оштећења слуха (> 40 dB), захтевају адекватну интервенцију на раном узрасту како би се превазишле потешкоће у савладавању говора и језика, које могу бити испољене у виду замене гласова и значења речи, савладавања граматичких категорија, лоше артикулације, ограниченог речника и класификовања појмова. Формирање класа појмова и семантичког значења у условима селективног слушања је јако отежано или потпуно онемогућено (Остојић, 2004а). Последњих година, све више се истиче и значај лакших оштећења слуха (26–40 dB), односно последица које имају на кашњење у говорно-језичком развоју, резултирајући нижим самопоуздањем, краткотрајном пажњом, лошијем академском постигнућу, као и проблема у понашању код ове деце (Eichwald & Gabbard, 2008; Đoković, Dimić, Maksimović, 2009).

Само благовременим откривањем и одговарајућом интервенцијом значајно се могу умањити негативне последице слушног оштећења на рани дечији развој и њихова каснија академска постигнућа. Резултати многих студија несумњиво показују да првих шест месеци живота представља посебно значајан период раног језичког развоја детета (Apuzzo & Yoshinaga-Itano, 1995; Snyder & Yoshinaga-Itano, 1999; Yoshinaga-Itano et al., 1998). Због тога, обезбеђивање приступа вербалној комуникацији свој глувој и наглувој деци током овог периода, представља главни циљ сурдолошке праксе данас, јер ствара могућност да развију говорно-језичке вештине које су незнатно лошије од њихових чујућих вршњака (нижи просек), а у оквиру нормалног развојног континуума (Yoshinaga-Itano, 2003).



### 3. ОШТЕЋЕЊЕ СЛУХА КАО СКРИВЕНА ОМЕТЕНОСТ

Оштећење слуха представља сензорни дефицит, развојног карактера, који остаје сакривен и неприметан док се његов утицај не одрази на говорно-језички развој детета. Већина родитеља глуве и наглуве деце су чујуће особе (> 95%) без икаквог предзнања о последицама које слушно оштећење може имати на даљи развој њиховог детета (Николић, Остојић, 2016, стр. 23). Због тога је веома важно обезбедити свој деци приступ провери слуха са циљем ране детекције, дијагностике и примене адекватне сурдолошке интервенције на раном узрасту, како би се избегле негативне последице слушне депривације по говорно-језички и когнитивни развој детета.

#### 3.1. Особености оштећења слуха

##### 3.1.1. Учесталост оштећења слуха

Према наводима Светске здравствене организације, чак једно до троје на 1000 новорођене деце има обострано, трајно, сензоринеурално оштећење слуха значајног степена које се испољава на рођењу (WHO, 2010). Током најранијег периода живота још троје од 1000 деце стекне оштећење слуха (Cunningham & Cox, 2003). У Србији не постоји тачан податак о броју деце са трајним оштећењем слуха, али резултати многих студија указују да учесталост (1-3%) одговара подацима које наводи WHO (Babac, Petrović-Lazić, Tatović, Stojanović-Kamberović, Ivanković, 2010; Микић и сар., 2011; Остојић, 1999; Остојић, Микић, 2010). Када је реч о деци из NICU, проценат оштећења слуха је двадесет пута већи и износи 2-4 на 100 живорођене деце (Bielecki et al. 2011, Coenraad et al. 2010, Erenberg et al. 1999, Микић и сар. 2005). Овако висока инциденција оштећења, код деце која су провела пет и више дана на интензивној нези, доводи се у везу са тешким стањима (асфиксија новорођенчета, хипербилирубинемија и др.), као и агресивним медицинским процедурама (механичка вентилација, употреба ототоксичних лекова) које могу негативно утицати на орган чула слуха. Приликом планирања стратегије ране детекције и дијагностике треба водити рачуна да поједини фактори могу довести и до касније испољених, прогресивних оштећења слуха, које није могуће регистровати првих дана по рођењу. Процена и праћење стања слуха на

најранијем узрасту индиковани су наведеном високом учесталашћу урођених и рано стечених оштећења слуха. Инциденција сметњи и поремећаја слуха виша је у односу на све остале сензомоторичке дефиците које је могуће регистровати на раном узрасту (Stach & Ramachandran, 2014).

### *3.1.2. Етиолошки фактори оштећења слуха*

Постоји велики број фактора који утичу на високу учесталост глувоће и наглувости на раном узрасту. Заједнички комитет за дечји слух (ЈСИН) издваја листу најчешћих фактора који могу довести до урођених или рано стечених оштећења слуха, при чему посебно наглашава три главне намене дате листе (ASHA, 2007, Muse et al., 2013). Прво, вођење листом ризико фактора је од изузетне важности у земљама где још увек не постоји примена универзалног неонаталног скрининга слуха (UNHS – Universal Newborn Hearing Skrining), како би се направила селекција деце за аудиолошко праћење, чак и тамо где скрининг испитивање на рођењу није доступно. Друго, да би се идентификовала деца која добијају позитиван резултат на иницијалном тестирању, али су под повишеним ризиком за касније испољено или прогресивно оштећење слуха, због чега им треба обезбедити дугорочно аудиолошко/сурдолошко праћење. Треће, како наводи ЈСИН, листа фактора ризика треба да обезбеди што ранију детекцију сметњи слуха код деце која су добила позитиван резултат NHS, а која имају блажи степен трајног оштећења слуха, које није могуће утврдити првих дана по рођењу. Од своје прве верзије 1972. године, листа је претрпела неколико ревизија, измена и допуна, када је реч о факторима ризика који могу довести до трајних урођених, стечених или/и прогресивних оштећења слуха. У последњој верзији ЈСИН (ASHA, 2007) издваја следећих десет најчешћих ризико фактора: позитивна породична анамнеза на оштећење слуха, боравак у јединицама интензивне неонаталне неге дужи од пет дана (или без обзира на дужину боравка: примена асистивне вентилације, ототоксични лекови – гентамицин, амикацин, тобрамицин, неки диуретици и хипербилурубинемија која захтева ексангвинотрансфузију), интраутерине инфекције, краниофацијалне малформације, синдроми који у свом испољавању имају оштећење слуха, неуродегенеративни поремећаји (нпр. Хантеров синдром), бактеријске или вирусне постнаталне инфекције, повреде главе и хемиотерапија.

Међутим, поједини истраживачи у последње време оспоравају листу фактора ризика коју нуди ЈСН, наводећи да није у потпуности у складу са последњим наводима из литературе, посебно када је реч о оним факторима који могу утицати на настанак постнаталних оштећења слуха (Beswick, Driscoll, & Kei, 2012; Vos, Senterre, Lagasse, & Levêque, 2015; Wood, Davis, & Sutton, 2013). Систематским увидом у литературу, издвојили смо листу најчешћих ризико фактора који се уважавају у оквиру различитих националних протокола за рану детекцију и дијагностику сметњи и поремећаја слуха (као што су у Америци: ААР - American Academy of Pediatrics, 2000; АШНА, 2004, 2008; Белгији: FWB - Fédération Wallonie-Bruxelles према Vos et al., 2006; Великој Британији: NHSP - National Health Service Protocols, 2012, 2013; Канади: ОИПР - Ontario Infant Hearing Program Audiologic Assessment Protocol, 2008 и други). Препоруке су донекле у сагласности са листом ЈСН, издвајајући притом следеће најзначајније факторе: боравак у NICU дужи од пет дана, мала порођајна маса < 1500 грама, низак АРГАР скор, хипербилирубинемичка, механичка вентилација, ототоксична терапија, интраутерине инфекције (TORCH), постнаталне инфекције (бактеријски менингитис), краниофацијалне малформације (посебно ОРЛ регије), синдроми и позитивна породична анамнеза на оштећење слуха.

*Генетска оштећења слуха: синдроми, изоловане малформације, позитивна породична анамнеза*

Генетски фактори узрокују више од половине конгениталних или рано стечених оштећења слуха, а можемо разликовати два основна облика - синдромска и изолована. Према последњим подацима, идентификовано је више од 500 гена који могу довести до синдромских и несиндромских оштећења слуха (Lafferty, Hodges, & Rehm, 2014). Синдромска оштећења чине приближно једну трећину свих генетских глувоћа и наглувости. До данас је описано преко 400 синдрома који се доводе у везу са сметњама и поремећајима слуха. Синдроми су дефинисани на основу клиничких манифестација које, поред слуха, могу захватити бубреге, очи, кожу, ендокрини и локомоторни систем (Микић, 2007, стр. 13). Због своје учесталости најчешће су у литератури описивани Алпортов, Бранхио-ото-ренални, CHARGE малформација, Цервел-Ланеге-Нилсенов, Пендредов, Ашеров и

Варденбургов синдром. У склопу ових синдрома јављају се трајна кондуктивна, мешовита или сензоринеурална оштећења слуха, различитог степена, која су присутна одмах по рођењу. Осим у оквиру синдрома, малформације органа чула слуха могу се регистровати и изоловано. У зависности од тога који део периферног рецептора слуха захватају, за последицу имају кондуктивна или сензоринеурална оштећења слуха. Најтеже последице по стање слуха остављају конгениталне малформације унутрашњег ува, при чему разликујемо три основна типа дисплазија: Мондини (непотпун развој или малформација кохее), Шјабје (кохлеосикуларна дегенерација) и Мишел аплазија (потпуни изостанак кохлеје) (Northern & Downs, 2014).

Несиндромска оштећења слуха могу бити последица мутације различитих гена и могу се наслеђивати на следеће начине: аутозомно рецесивно ~ 77%, аутозомно доминантно ~ 22%, везано за X хромозом ~ 1% или митохондријално < 1% (Morton, 1991). Изолована оштећења слуха најчешће узрокује мутација *GJB2* гена, који је одговоран за протеин конексин 26 у Кортијевом органу. Према наводима појединих аутора, ова мутација узрокује чак 12 – 24% свих трајних, сензоринеуралних оштећења слуха (Putchá et al., 2007). Наслеђује се аутозомно рецесивно од родитеља који немају испољено оштећење слуха, а носиоци су мутираног гена. Оштећења слуха су типично конгенитална, у малом броју случајева (око 4%) могу бити одложено испољена (Norris et al., 2006). Најчешће су обострана, а степен варира од благих наглувости до практичне глувоће. У неким случајевима, мутација конексин 26 наслеђује се аутозомно доминантно и тада је најчешће прогресивног карактера. Лаферти и сарадници наглашавају (Lafferty, Hodges, & Rehm, 2014), да се карактеристике сметњи слуха могу разликовати од особе до особе, па и у оквиру исте породице са потврђеном мутацијом овог гена.

*Специфична стања новорођенчета: телесна маса < 1500 грама, низак APGAR скор, хипербилирубинемија*

Мала телесна маса новорођенчета често је удружена са различитим факторима који могу довести до оштећења слуха, као што су примена механичке вентилације, ототоксична терапија или хипербилирубинемија, па није једноставно утврдити изоловани допринос овог фактора. Осим превремено рођене деце, мала телесна маса карактерише бебе које се роде у термину, али су изразито мале у односу на гестациону старост услед интраутериног застоја у расту (енг. *small for date*). Студије које се баве анализом утицаја телесне масе користе различите категорије, као што су мала, веома мала или екстремно мала телесна маса (Vos et al., 2015). Иако, већина ових истраживања не потврђује директан утицај мале телесне масе на оштећење слуха, готово да све указују на повећану учесталост сензоринеуралних оштећења слуха у популацији беба изразито мале телесне масе < 1500 грама (Borkoski-Barreiro, Falcón-González, Limiñana-Cañal, & Ramos-Macías, 2013; Martínez-Cruz, Alonso-Themann, Poblano, & Ochoa-López, 2012; Van Dommelen, Verkerk, & Van Straaten, 2015).

Специфичан показатељ општег стања новорођенчета представља и APGAR скор (енг. *Appearance, Pulse, Grimace, Activity, Respiration*). То је акроним који се односи на пулс, дисање, рефлексе, тонус и боју коже новорођене бебе, а евалуација се врши у првом и петом минути по рођењу (оценама 0-2 за сваку појединачну особину са максималним укупним скором 10). APGAR скор из првог минута представља брзу процену адаптације бебе на екстраутерине услове живота, на основу чега се доноси одлука о даљој нези новорођенчета. Оцена седам и више захтева само основну негу или опсервацију бебе, док оцена између четири и шест указује већ на умерени кардио-респираторни дистрес бебе. Реевалуација се врши у петом, по потреби и у десетом минути. Веома низак APGAR скор (< 4 у првом и < 6 у петом минути) индикује озбиљну асфиксију новорођенчета, која подразумева оксигенотерапију и интензивну медицинску негу бебе (Northern & Downs, 2014). У процени стања слуха то је веома значајан показатељ с обзиром да су структуре унутрашњег ува, због своје високе метаболичке активности, чак 10 пута осетљивије на губитак кисеоника од мозга (Николић, Остојић, 2016).

Хипербилирубинемија представља прекомерну количину неконјугованог билирубина у крви, који може утицати на оштећења нервног система. Када је озбиљнијег степена третира се помоћу фототерапије, а у екстремним случајевима хипербилирубинемија се третира ексангвинотрансфузијом. Када су у питању последице по аудитивни систем, хипербилирубинемија се повезује са поремећајима из спектра аудитивне неуропатије, од транзијентних аудитивних дисфункција до трајних сензоринеуралних оштећења слуха (Amin, 2004, Sharma et al., 2006). Поједини аутори истичу да се адекватном и правовременом терапијом може драстично утицати на смањење учесталости оштећења слуха код ове деце (Николић, Остојић, 2016). Одређена стања, као што су прематуритет, сепса и хипоксија, могу додатно погоршати токсични утицај неконјугованог билирубина на централни нервни систем и сензорне органе (Bhutani, Johnson, Hamerma, 2015; Morioka, Iwatani, Koda, Iijima, & Nakamura, 2015; Olds, & Oghalai, 2015; Shapiro, & Popelka, 2011).

#### *Медицинска нега новорођенчета: механичка вентилација, ототоксична терапија*

Већина новорођене деце упућује се на одељења интензивне неонаталне неге због незрелости плућа или респираторних болести (респираторни дистрес синдром, перзистентна плућна хипертензија, бронхопулмонална дисплазија и др.). С обзиром на чињеницу да је кључни период у сазревању плућа између 24. и 34. гестационе недеље, превремено рођене бебе најчешће су изложене оксигенотерапији путем механичке вентилације првих дана, понекад и недеља након рођења. У литератури се наводи веза између респираторних поремећаја код превремено и термински рођене деце и сензорних или неуралних оштећења слуха, а како наводе Нортон и Донс (Northern & Downs, 2014) ова веза је довољно јака да је чак ЈСН 2007. године уврстио у листу ризико фактора, који захтевају додатно аудиолошко праћење деце која су била изложена механичкој вентилацији дуже од пет дана.

У третману респираторних обољења новорођенчади неретко се примењује ототоксична терапија. Многи лекови који су у широкој употреби идентификовани су као ототоксични, али се и даље примењују због ефикасности у терапији различитих (често животно угрожавајућих) медицинских стања. Овој групи припадају антибиотски лекови аминогликозиди – гентамицин, амикацин,

вакомицин, тобрамицин, стрептомицин, као и неки диуретици (Northern & Downs, 2014). Учесталост примене ототоксичних антибиотика, посебно гентамицина, је веома висока у популацији новорођенчади код које постоји сумња на сепсу или бактеријски менингитис (Alexiades & Hoffman, 2014). Због задржавања високих концентрација аминокозида у перилимфи унутрашњег ува, и након што се крвоток „прочисти“, токсични ефекти се могу испољити дуго времена после примене терапије (Fausti et al., 1992). Оштећење слуха често почиње као високотонско и постепено прогредира према нижим фреквенцијама, због чега се нешто касније открива методом ОАЕ (Knight, Kraemer, & Neuwelt, 2005; Knight, Kraemer, Winter, & Neuwelt, 2007). Иако велики број новорођенчади из NICU прима ототоксичну терапију (~ 45%), негативан утицај на стање слуха испољава се тек код мањег броја деце (Johnson, Cohen, Guo, Schibler, & Greinwald, 2010; Robertson, Juzer, Peliowski, Philip, & Cheung, 2006; Vohr et al., 2000).

#### *Интраутерине и постнаталне инфекције новорођенчета*

Инфекције мајке током трудноће у развоју плода и органогенезе могу довести до озбиљних малформација, абнормалности, па и до губитка плода. TORCH (TORCH – Toxoplasmosis, Other agents, Rubella, Cytomegalovirus, Herpes Simplex) представља акроним за групу вирусних, бактеријских и паразитских инфекција, које могу бити пре- или пери-натално пренете са мајке на плод. Клиничка слика је често неупадљива, а чак и када се инфекција потврди, њени знаци и симптоми нису увек лако препознатљиви. Овој групи припадају токсоплазмоза, рубела, херпес симплекс, цитомегаловирус (CMV) и неке бактеријске инфекције (посебно сифилис), које могу узроковати сензорна или неурална оштећења слуха, различитог степена (Madell & Flexer, 2014; Nahmias, 1974 према Northern & Downs, 2014). *Цитомегаловирус* спада у групу херпес вируса и веома је распрострањен. Истраживања јасно указују на повишену инциденцију оштећења слуха код беба са потврђеном конгениталом инфекцијом (Николић, Остојић, 2016). Поједини аутори наводе, да инфекција CMV спада у најчешће не-генетске факторе ризика када је оштећење слуха у питању (Dollard, Grosse, Ross, 2007; Fowler, Dahle, Vorpana, & Pass, 1999; Kadambari, Williams, Luck, Griffiths, & Sharland, 2011). Последице могу бити глувоћа или наглувости различитог степена. Студије које су се бавиле

карактеристикама стања слуха деце са потврђеном инфекцијом CMV посебно упозоравају на групу одложених, флукутирајућих оштећења слуха (код око 20% случајева), наглашавајући притом потребу за систематским аудиолошким праћењем ове деце током раног развојног периода (Foulon, Naessens, Foulon, Casteels, & Gordts, 2008; Goderis et al., 2014; Kadambari et al., 2011; Stach & Ramachandran, 2014). Новије студије истичу позитиван утицај примене антивирусне терапије на развојне и слушне карактеристике новорођенчета, али не и потпуно уредан слух (Buonsenso et al., 2012; Stach & Ramachandran, 2014; Visentin et al., 2012; Vos et al., 2015). Захваљујући широкој примени вакцина, данас су инфекције *вирусом рубеле* веома ретке. Према Нортон и Донс (Northern & Downs, 2014), уколико до инфекције дође током првог триместра спонтани абортус дешава се у 20% случајева, док ће код више од 50% деце бити регистроване вишеструке малформације (тзв. *Rubella child*). Када до инфекције дође након 16. гестационе недеље, ризик од конгениталних абнормалности значајно опада. Оштећење слуха представља најчешћу последицу пренаталне инфекције рубелом и јавља се код 80% инфициране деце (Stach & Ramachandran, 2014). Степен оштећења може варирати од лаких једностраних наглувости до тешки обостраних глувоћа, при чему се теже консеквенце чешће бележе. Уз оштећење слуха, може се јавити и оштећење вида, когнитивне сметње и срчане мане, што у великој мери нарушава оптимални развој детета, рехабилитацију и даљу едукацију. *Токсоплазмоза* представља инфекцију изазвану паразитом *toxoplasma gondii*. За разлику од рубеле или CMV, инфекција плода токсоплазмозом се може превенирати. Без обзира на већу вероватноћу инфекције у каснијим стадијумима трудноће, последице које оставља током првог триместра су драстичније (Stach & Ramachandran, 2014). Нетретирана токсоплазмоза може оставити озбиљне последице на неуро-когнитивни развој детета у виду менталне ретардације, микроцефалије, микрофталамије и сензорних или неуралних оштећења слуха, која се могу јавити као последица инфламације кохее или аудитивних путева можданог стабла (Northern & Downs, 2014). *Конгенитални сиифилис* је бактеријска инфекција која се преноси са мајке на плод током интраутериног развоја или приликом самог порођаја. Инфекција сифилисом може довести до побачаја, превременог рођења, мртворођене бебе или ране смрти новорођенчета. Код беба које преживе, симптоми најчешће нису видљиви одмах по



рођењу већ се испољавају током раног развоја. Типично оштећење слуха је рапидно прогресивно, симетрично, високо-тонско или тотално сензорно оштећење, које додатно може укључивати и неуралне или кондуктивне компоненте (Stach & Ramachandran, 2014).

*Бактеријски или вирусни менингитис* представља упалу можданих овојница и спада у групу постнаталних фактора ризика. Оштећење слуха је значајно чешће у случајевима бактеријске инфекције, а јавља се код 5 – 35% (Бао, & Wong, 1998). Последице могу варирати од благих наглувости до практичне глувоће, уни- или билатералне, код неке деце и прогресивне. Сметње су уобичајено трајне, а исти аутори истичу да је регистрован спонтани опоравак прага слуха код неких индивидуа (Бао, & Wong, 1998). Главну карактеристику ових оштећења чини осификација кохлеје, до које може доћи у првих пар месеци након инфекције, о чему посебно треба водити рачуна када је рана интервенција у питању, нарочито могућност постменингитисне кохлеарне имплантације (Fishman, & Holliday, 2000).

Већина аутора истиче, да је током раног развојног периода неопходно пратити стање слуха код деце са регистрованим инфекцијама, чак и када су оне третиране адекватном терапијом (Brown, Chau, Atashband, Westerberg, & Kozak, 2009; Foulon et al., 2008; Goderis et al., 2014; Kadambari et al., 2011; Simons, Reef, Cooper, Zimmerman, & Thompson, 2014).

### 3.1.3. Деца са повишеним ризиком за настанак оштећења слуха

Термин „деца са повишеним ризиком“ (енг. *high-risk babies*) користимо како би описали популацију беба код којих је регистрован барем један или више фактора ризика, који се доводе у везу са трајним конгениталним или рано стеченим оштећењима слуха. Идентификација ове деце треба да води добро организованом и систематском аудиолошком праћењу, како би сметње и поремећаји слуха били детектовани што је пре могуће. Таква пракса има за циљ адекватну интервенцију и сурдолошку рехабилитацију на најранијем узрасту, како би се максимално умањиле негативне последице слушне депривације настале у периоду интензивног аудитивног, говорно-језичког и когнитивног развоја. За бебе које су провеле више од пет дана у јединицама интензивне неге, ризик за настанак оштећења слуха је већи до 20 пута, него код беба које нису имале компликације на порођају (NHSP,

2012). На боравак у NICU најчешће се упућују превремено рођене и бебе изразито мале телесне масе, али и термински рођене бебе чија стања захтевају интензивну медицинску негу - перинатална асфиксија, озбиљни дефекти на рођењу, сепса, хипербилирубинемија израженог степена или респираторне болести (Northern & Downs, 2014). Иако превремено рођење само по себи не представља фактор ризика за настанак оштећења слуха, као што се раније сматрало (JCHN, 1971–1995), висока инциденција ризико фактора у овој популацији деце представља индикацију за њихово дугорочно аудиолошко праћење.

### **3.2. Трајна оштећења слуха код деце**

Као што смо у претходном поглављу приказали, оштећење слуха у дечјем добу може бити последица широког спектра узрочника укључујући наследне факторе, инфекције, обољења, специфична стања новорођенчета и друго. У највећем броју случајева, познавање етиологије помаже нам да претпоставимо о каквој врсти слушног оштећења је реч. На основу дела аудитивног система који захватају разликујемо: кондуктивна, сензорна, неурална и централна оштећења слуха.

*Кондуктивна оштећења слуха* захватају део аудитивног система задужен за спровођење механичке енергије звучног таласа до кохлеје, укључујући спољашње и/или средње уво, а њихов степен не прелази 60 dB. Најчешће је реч о стеченим и пролазним оштећењима, која се могу третирати медикаментозно и имају готово занемарљив утицај на слушни развој детета. Међутим, постоје два значајна изузетка. Пре свега, урођена кондуктивна оштећења која се јављају у оквиру синдрома или изолованих малформација која могу бити значајног степена, а често их није могуће хирушки третирати док је дете мало, односно докле год расту кости главе. Друго, поновљена обољења средњег ува (рекурентни секреторни отитис медиа) која утичу на флукутирајућу аудитивну сензитивност, самим тим и на рани говорно-језички развој детета, због чега би требало да буду пропраћена рехабилитационим третманом (Stach & Ramachandran, 2014). Такав третман има за циљ да обезбеди детету адаптацију на слушну амплификацију, када је она потребна (ВАНА систем), као и превазилажење потешкоћа у савладавању говора и језика,

посебно усвајања граматичких категорија и артикулације гласова, у периоду њиховог најинтензивнијег развоја.

*Сензорна оштећења слуха.* Традиционално се описују као сензоринеурална оштећења слуха, иако не морају бити пропраћена нервном дисфункцијом. Током последњих десетак година учињено је много на пољу дијагностичке диференцијације сензорних и неуралних оштећења слуха. Сензорна оштећења подразумевају немогућност претварања механичке енергије у биоелектрични потенцијал кроз процес трансдукције на нивоу унутрашњег ува. Оштећења могу бити последица промена кохлеарне структуре или/и функције, при чему су често оштећене структуре сензорних ћелија спољашњег реда Кортијевог органа (Stach & Ramachandran, 2014). Обележје ових оштећења представља губитак слушне осетљивости које може бити различитог степена - од лаких наглувости до практичне глувоће. Зависно од етиологије оштећења могу бити конгенитална, стечена или прогресивна, унилатерална или билатерална. Сензорна оштећења слуха у дечијем узрасту су углавном ирреверзибилна. Уколико су нетретирана остављају значајне негативне последице на дечји развој, због чега представљају јасну индикацију за рану интервенцију и дугорочну сурдолошку рехабилитацију. Треба водити рачуна да оштећења слуха, која представљају последицу менингитиса или енцефалитиса, могу бити пропраћена додатним когнитивним сметњама, пажње, аудитивне меморије и савладавања академских вештина. Осим тога, флукуације слушне осетљивости, које се доводе у везу са појединим етиолошким факторима (нпр. инфекција цитомегаловирусом), утичу на кашњење у савладавању почетних фаза слушне хабилитације, због чега је неопходно додатно прилагодити приступ, планирање и структуру сурдолошког третмана код ове деце.

Када говоримо о *неуралним оштећењима слуха* код деце, најпре мислимо на оштећења која се дефинишу као поремећаји из спектра аудитивне неуропатије. Термин *аудитивна неуропатија (AN)* први пут су представили Стар и сарадници (Starr et al., 1996). То је релативно новија клиничка дијагноза која се користи како би се описале сметње слуха настале услед патолошке нервне функције. Представља измењену трансмисију или/и обраду аудитивних података, која се јавља као последица поремећаја или незрелости нервних путева и синапси. Код млађе деце, аудитивна неуропатија се испољава кроз изостанак евоцираних потенцијала

можданог стабла уз очувану кохлеарну функцију. Отоакустичке емисије су у почетку нормалне, али се касније и оне губе (Northern & Downs, 2014). О тој чињеници треба водити рачуна, јер су могући превиди неуралних оштећења слуха код новорођенчета уколико се скрининг слуха ради само отоакустичким емисијама. Код деце на старијем узрасту, поред изостанка АBR и очуване ОАЕ, дефинише се кроз одсуство акустичког рефлекса, флукутирајућу аудитивну сензитивност и лошу говорну перцепцију. Аудитивна неуропатија је обично обострана и може бити, мада није обавезно, у вези са сензорним оштећењима различитог степена (Stach & Ramachandran, 2014). Поремећаји из овог спектра најчешће представљају последицу незрелости централног аудитивног система услед екстремно превременог рођења, мале телесне масе/интраутериног застоја у расту бебе, хипербилирубинемије која захтева ексангвинотрансфузију или хипоксичне исхемије мозга (NHSP, 2012). Према Рапин и Гравел (Rapin & Gravel, 2006), можемо разликовати поремећаје из спектра аудитивне неуропатије сензорног или неуралног порекла. При чему, аудитивну неуропатију сензорног порекла карактерише немогућност нервних синапси у самој кохлеи (сензорним ћелијама унутрашњег реда) да пренесу нервни импулс на влакна слушног нерва у спиралном ганглиону. Иако је функција ћелија спољашњег реда очувана, што потврђују очуване ОАЕ, оштећења слуха која се јављају као последица сензорне аудитивне неуропатије утичу на стицање говорно-језичких вештина на сличан начин као и сензорна оштећења, и подложна су конвенционалној амплификацији (Stach & Ramachandran, 2014). Са друге стране, аудитивна неуропатија неуралног порекла често се описује и као дисинхронија преноса нервних импулса дуж нервних путева, која значајно нарушава временску анализу при преношењу говорне поруке. Обично се испољава пре десете године, а праг слуха може варирати од уредног до веома тешког оштећења слуха. Говорна перцепција је често значајно лошија од очекиване за праг слуха (Sininger & Oba, 2001), а због дисинхроније која их карактерише, деца са AN неуралног порекла нису добри кандидати за конвенционалну амплификацију слушним апаратима, док се кохлеарним имплантом постиже успех у само 50% случајева. Предикција аудитивног sazревања, као и прогноза говорно-језичког и комуникацијског развоја код деце дијагностиковане са ANSD је веома неизвесна. Уколико је проблем настао услед успорене матурације нервних путева, спонтани

опоравак је очекиван између 12. – 18. месеца живота (NHSP, 2012), о чему треба водити рачуна приликом планирања ране интервенције, посебно кохлеарне имплантације пре друге године живота.

Познавање врсте оштећења слуха у битној мери одређује даљи третман, модел амплификације, праћење и интервенцију код деце са потврђеном дијагнозом. Поред тога, фактори као што су степен и време настанка оштећења у значајној мери утичу на последице по говорно-језички и когнитивни развој детета, па самим тим и на планирање интервенције и сурдолошке рехабилитације на најранијем узрасту.

### *3.2.1. Специфичност стечених и прогресивних оштећења слуха*

Посебан изазов ране дијагностике представљају касније испољена, стечена или прогресивна оштећења слуха, које није могуће регистровати током иницијалног скрининг испитивања. Могу бити различите етиологије, врсте и степена. Када је реч о прогресивним оштећењима, тада се најчешће мисли на сензорна оштећења слуха која могу бити наследна или узрокована другим факторима (нпр. инфекцијама *CVM*, сифилис). Оштећења настају постепено, а огледају се кроз смањење аудитивне сензитивности или/и селективности у реакцији на звуке. Због тога што дете показује уредне или приближно уредне реакције на аудитивне стимулације на млађем узрасту, родитељи ретко (или касно) сами региструју промене у његовом аудитивном понашању. Разликујемо две основне групе стечених оштећења слуха – прелингвална и лингвална. Прелингвална оштећења значајног степена, настала пре друге године живота, остављају готово једнако тешке последице по дететов говорно-језички и когнитивни развој, као и урођена оштећења слуха. Стога се инсистира на потреби за систематским аудиолошким праћењем све деце која су под повишеним ризиком за настанак ових оштећења слуха. Према наводима ЈСН, сва деца која су под ризиком треба да прођу поново аудиолошко испитивање, барем једном до навршене друге године живота (ASHA, 2007). Посебно треба аудиолошки пратити децу код које су регистровани фактори ризика који се доводе у везу са касније испољеним или прогресивним слушним оштећењима, као што су инфекција цитомегаловирусом или екстракорпорална мембранска оксигенација (ЕСМО терапија), кроз дужи временски период. У случајевима прогресивне фамилијарне генетске глувоће (тзв.

несиндромска глувоћа или DFNA), која се наслеђује доминатно неопходно је периодично аудиолошко праћење деце најмање до навршене треће године живота, а по потреби и дуже, јер већина те деце пролази на неонаталном скринингу, па и при каснијим детаљним аудиолошким обрадама у првим месецима живота. Неопходно је родитеље упозорити на могућност касније појаве оштећења слуха да се деца не би изгубила из даљег праћења, као и да се не би закаснило са интервенцијом када се оштећење слуха испољи.

#### **4. ДИЈАГНОСТИКА СТАЊА СЛУХА НА РАНОМ УЗРАСТУ**

Дијагностика стања слуха на раном узрасту подразумева комбинацију већег броја тестова, како би се повећала могућност тачне процене врсте и степена оштећења слуха кроз тзв. *cross-check* принцип. Овај принцип први пут је описан 1976. године (Jerger & Hayes, 1976.), а до данас је остао златни стандард дијагностичког приступа у педијатријској аудиологији. Батерија се састоји од неколико бихевиоралних и електрофилошких тестова, који су у складу са узрастом испитаника. Комбинација резултата треба да омогући идентификацију патологије која је довела до оштећења слуха и обезбеди темељну основу за процену аудитивног понашања детета.

##### **4.1. Бихевиорални и електрофизиолошки тестови за децу**

###### *4.1.1. Бихевиорални педијатријски тестови*

Бихевиорални педијатријски тестови спадају у групу субјективних метода процене, који служе за опсервацију дететових реакција на звуке различите фреквенције и интензитета. Можемо разликовати спонтане и научене (кондициониране) аудиометрије, које се могу примењивати најраније од навршених шест месеци, при чему морају бити прилагођене узрасту, способностима и сарадњи детета (Микић, 2014). *Спонтана бихевиорална опсервација реакција на звук* (ВОА - Behavioural Observation Audiometry) уобичајено се препоручује код беба млађег узраста (< 6 месеци), при чему се посматрају благе промене у понашању бебе, нарочито промене у сисању. Посебан изазов ове методе представља искуство опсервације промене ритма и темпа сисања

од стране сурдолога, затим бебе које не сисају, као и њихово стање будности због чега метода није широко прихваћена (Madell & Flexer, 2014). ВОА се може примењивати и код деце на старијем узрасту (> 6 месеци), када није доступна примена других кондиционираних аудиометрија, приликом чега се прате нормативи слушног развоја у складу са узрастом детета. Ова метода обезбеђује значајне податке када је процена функције слушања на најранијем узрасту у питању. Према препорукама педијатријских аудиолошких протокола (ААА, 2012; ASHA, 2004), код беба старијих од шест месеци до навршене две године, које немају додатне сметње у развоју, требало би примењивати *визуелно потенцирану аудиометрију* (VSA – Visual Support Audiometry), као део *cross-check* принципа. Тестирање је могуће обавити у слободном пољу или помоћу инсерт слушалица, ради добијања података за свако уво појединачно. За узраст деце од две до четири године најпогоднија је метода *аудиометрије кроз игру* или уз помоћ посебно конструисаних компјутерских игрица. Посебну предност ове методе чини то што је могуће добити реакције на звук близу реалног прага слуха детета. Класичну *тоналну аудиометрију* могуће је урадити након навршене четврте године живота, код деце која немају додатне сметње у развоју или понашању. Посебно значајне податке у погледу могућности детета да чује и разуме говор обезбеђује *говорна аудиометрија*, али је због дужине трајања тестирања и прилагођености тестовног материјала није могуће примењивати пре пете године живота.

Бихевиорални педијатријски тестови, уз све своје недостатке у виду трајања тестирања, фреквенцијске специфичности и субјективности, представљају кључни елемент у прикупљању података о аудитивном понашању и функционисању детета са различитим сметњама слуха. Због тога главни задатак сурдолошке педијатријске праксе представља развијање процедура за прикупљање поузданих бихевиоралних података (посебно код ВОА), сматрају Мадел и Флексер (Madell & Flexer, 2014).

#### 4.1.2. *Електрофизиолошки тестови код деце*

Електрофизиолошки тестови погодни су за испитивање слуха на дечјем узрасту због тога што не захтевају активну сарадњу испитаника тј. објективни су. Међутим, ови тестови не поседују апсолутну сензитивност па није увек могуће са

сигурношћу утврдити фреквентно специфичан праг слуха, због незрелости или патологије централног нервног система (Микић, 2014).

*Импеданцметрија* је објективна метода која служи за процену функције средњег ува, укључујући процену стања средњег ува (тимпанометрију) и очуваност акустичког рефлекса, која се користи у диференцијалној дијагностици сензорних и неуралних оштећења слуха. Тимпанометрија показује покретљивост бубне опне и ланца слушних кошчица, притисак у кавуму тимпани и евентуално присуство течности или ткива у кавуму. Патолошки налаз може указивати на кондуктивну наглувост услед малформације слушних кошчица или присуства веће количине течности (секреторни отитис медиа). Код беба млађих од шест месеци стандардни тимпанограм може бити измењен услед анатомских специфичности спољашњег слушног ходника и средњег ува, због чега се у овој популацији ради високотонска тимпанометрија тест тоном од 1000 Hz (Микић, 2014, стр.36). Смањена проходност средњег ува може утицати и на испитивање отоакустичких емисија, па је то један од честих разлога због чега новорођена деца добијају негативан резултат скрининга ОАЕ и поред тога што се касније установи потпуно уредан слух.

*Отоакустичке емисије* су акустички сигнали који настају у спољним сензорним ћелијама Кортијевог органа и путују у супротном смеру у односу на улазни звук, кроз средње уво у спољашњи слушни ходник. Могу бити спонтане или изаване (евоциране) звуком. При испитивању функције унутрашњег ува увек се користе евоциране - транзијентне (ТЕОАЕ), изаване кликом стимулусом, или дисторзиони продукт (ДРОАЕ), изаване помоћу два тона различите фреквенције. Када се ради неонатални скрининг слуха користе се аутоматске ОАЕ (ТЕОАЕ или ДРОАЕ), ради брзине и лакоће извођења теста. Клиничке ОАЕ су значајно осетљивији инструмент, који по истом принципу врши испитивање функционалног интегритета кохлеје. ОАЕ не дају информацију о тачном прагу слуха испитаника. Ипак, уколико одговор изостаје или је снижен указује на сензорно оштећење са прагом слуха већим од 35 – 40 dB. Са друге стране, ни присуство евоцираних ОАЕ не гарантује увек уредан слух. Код неких патолошких стања из групе ANSD, одговор на отоакустичким емисијама може бити потпуно уредан, док налаз



евоцираних потенцијала мозданог стабла указује на снижену слушну осетљивост испитаника (Микић и сар., 2005).

*Аудитивни евоцирани потенцијали* представљају промену електричне активности дуж нервног слушног пута под дејством улазног звучног стимулуса. За одређивање прага слуха у педијатријској аудиолошкој дијагностици највише се користе евоцирани потенцијали мозданог стабла (АВР). Иако је објективна метода која служи за процену прага слуха, ни она не представља директну меру прага слуха. Одређивање прецизне мере слушне осетљивости је посебно отежано код деце са додатном патологијом (нпр. епилептичним пражњењима) или незрелошћу нервног система. Према наводима Микић (Микић, 2014), процена стања слуха и зрелости функције слушања је нарочито сложена код превремено рођене деце, па је увек неопходно користити критеријуме у складу са њиховим коригованим узрастом. Због повишене инциденције оштећења слуха из спектра аудитивне неуропатије код ове популације деце, приликом неонаталног скрининга слуха ЈСН препоручује примену двостепене, комбиноване методе АОАЕ и ААВР кад год је то могуће (ASHA, 2007).

Као што је приказано, помоћу објективних метода могуће је испитати функцију свих периферних делова аудитивног система, али је због све комплексности патологије и различитих модалитета испољавања слушних оштећења, само на основу комплетне батерије субјективних и објективних тестова, могуће поставити коначну дијагнозу у педијатриској популацији.

#### **4.2. Рана детекција сметњи и поремећаја слуха**

Читав теоријски оквир ране детекције и интервенције код прелингвално стечених оштећења слуха потиче од теорије Ерика Ленберга, који истиче да постоји “критични период” за усвајање говора и језика, односно да се чак 60% церебралног развоја завршава на узрасту до две године (прелингвалној фази). Непосредно по рођењу, мозак бебе производи више веза међу нервним ћелијама него што може да их користи, после чега следи процес елиминације оних веза које се ретко или никада не користе. Због тога је важно да интервенција код глувог или наглувог детета отпочне на што ранијем узрасту, јер се неуронске везе развијају и постижу свој максимум од око 15000 синапси по неурону око друге године живота (Ostojić,

Slavnić, Đoković, 2007). Научне студије доказале су да је развој мозга на раном узрасту значајно подложнији утицајима и искуствима из средине, него што се то раније сматрало. Неуропластичност подразумева способност мозга да се реорганизује и формира нове синапсе као одговор на сензорни или моторички надражај, који води ка учењу, савладавању нових вештина и зрелијим облицима понашања. Већина тих синаптичких веза има способност да расте, повезује се, прекида и поново везује као одговор на стимулације из средине. Иако, је пластичност мозга највећа током прве четири године живота, могућност адаптације на нова искуства постоји током читавог живота (Tremblay, 2003). Међутим, уколико изостане правовремена интервенција у периоду интензивног развоја ЦНС-а, веома тешко оштећење слуха може трајно утицати на развој аудитивних нервних путева и виших аудитивних центара, нарушавајући тиме развој рецептивног и експресивног говора (Cardon et al., 2009; Sharma, 2009; Sharma, 2010). Велики број истраживања који се бавио дефинисањем „критичног периода“ за развој говора и језика, само је потврдио да је најсензитивнији период функционалног сазревања аудитивног система током прве четири године развоја (Northern & Downs, 2014). Према томе, од највеће је важности обезбедити правовремену интервенцију код глуве и наглуве деце и на тај начин максимално искористити период интензивне неуропластичности мозга.

На рођењу централни нервни систем је веома незрео и сазрева током читавог детињства, што га чини значајно подложнијим на различите срединске утицаје и искуства. У случају аудитивне депривације долази до реорганизације мозга који се прилагођава сензацијама из других чула, пре свега чула вида, што постепено доводи до смањења аудитивног нервног капацитета. Овај феномен преузимања делова аудитивног мозданог кортекса, од стране визуелног и соматосензорног, је патолошка реорганизација палеокортекса услед изостанка звучних подражаја (енг. *cross-mode regeneration*) и доводи до трајних последица по општи развој глувог или наглувог детета (Flexer, 2012; Sharma, Dorman, & Spahr, 2002; Sharma, 2009; Sharma, 2010). У складу са датим наводима, Заједнички комитет за дечји слух препоручује да би код све деце без обзира на ризик за настанак оштећења слуха, било од највишег значаја пратити развојне трајекторије аудитивних способности кроз родитељске опсервације у вези са слушним и раним говорно-језичким развојем

током редовних педијатријских конторла, најмање једном до навршене друге године живота (ASHA, 2007), како би се избегле трајне негативне последице слушне депривације настале на раном узрасту.

#### 4.2.1. Неонатални скрининг слуха

Данас је скрининг слуха новорођенчади постао широко распрострањен у развијеним земљама, док се у неким земљама и даље сматра сувише великом инвестицијом, при чему се неретко потцењује његова вредност кроз упоређивање трошкова и остварене користи – *cost-benefit ratio* (WHO, 2010). Широком применом ових програма омогућава се одабир деце са суспектним оштећењем слуха коју је потребно упутити на даље аудиолошко испитивање, како би се потврдила дијагноза и отпочео процес интервенције на најранијем узрасту. Оваква пракса има за циљ да се искористи период максималне пластичности и могућности функционалне реорганизације централног нервног система, како би се постигли оптимални резултати раног развоја у условима аудитивне депривације. Крајњи исход у погледу функције слушања, говора и сазревања централног аудитивног система после ране интервенције, у прве четири године живота, представља приближавање нормативима функционалне зрелости аудитивног система и говорно-језичког развоја (Sharma, 2009; Sharma, 2010). Због тога, формирање целокупног система праћења и подршке аудитивног развоја на раном узрасту представља императив педијатријске аудиологије и сурдологије данас.

Неонатални скрининг слуха представља прву (и донекле најједноставнију) степену у програму ране детекције и идентификације конгениталних или перинаталних оштећења слуха. Обавља се у породилиштима, током прва 72 сата по рођењу, или при отпусту из NICU, када су превремено рођена деца у питању. То је једноставно тестирање које се обавља помоћу аутоматских ОАЕ (најчешће ТЕОАЕ, иако неки аутори истичу већу прецизност резултата DPOAE) и траје неколико минута. Ради се за свако уво појединачно, а апарат аутоматски јавља резултат испитивања – прошло (*pass*) или није прошло (*fall*). Уколико дете добија негативан резултат на једном или оба испитивана ува, постоји могућност сензорног оштећења слуха. Такав резултат може бити регистрован и као последица дисфункције средњег ува (присуства течности, негативног притиска у кавуму) или високог

нивоа буке у просторији у којој се врши тестирање, због чега се беба упућује на ретест након две недеље. Уколико поново добије негативан резултат АОАЕ, потребно је дете упутити на даља испитивања у аудиолошки центар. За бебе које су провеле више дана на одељењу интензивне неонаталне неге, постоји већа могућност појаве сметњи из спектра аудитивне неуропатије, па је неопходно скрининг слуха допунити тестирањем ААВР (Микић, 2014).

У Србији се неонатални скрининг слуха још увек не примењује универзално, код све новорођене деце. Иако већина деце при отпусту из јединица интензивне неге пролази испитивање слуха, ни у тој популацији још увек није доступна провера комплетном батеријом тестова (АОАЕ+ААВР), нити се универзално примењује. Многи аутори истичу, да се кроз програм скрининга слуха који обухвата само децу са повишеним ризиком за настанак оштећења, открива тек око 50% значајних аудитивних сметњи новорођенчади (Bagatto et al., 2011a; Colella-Santos, Hein, de Souza, do Amaral, & Casali, 2014; Davis & Wood, 1992; Northern & Downs, 2014; Rai & Thakur, 2013; Watkin, Baldwin, & McEnery, 1991; Wrightson, 2007). Поред тога, ослањање на педијатријске и родитељске опсервације аудитивног понашања детета није се показало довољним за рано откривање ни најтежих оштећења слуха. Без примене систематског неонаталног скрининга слуха у Србији је просечан узраст у време откривања тешких оштећења слуха био између 24 – 30 месеци, док су умерене и лаке наглувости откриване тек у каснијем предшколском узрасту (Остојић, 1999), што је у складу са подацима које наводе и страни аутори (Nikolopoulos, 2015; Oudesluys-Murphy, Van Straaten, Bholasingh, & Van Zanten, 1996). Када се дијагноза оштећења слуха постави у првим месецима живота рана интервенција одвија се у периоду највеће пластичности ЦНС-а, па се тиме стварају могућности за развој аудитивне перцепције, говора и језика који се приближавају нормативима за чујућу децу (Yoshinaga-Itano 2002). Неонатални скрининг слуха представља почетну карику у систему ране детекције и интервенције код урођених и перинатално стечених оштећења слуха. Веома је важно формирати добру базу података за праћење деце која не прођу на иницијалном скринингу, како би се спровела процедура даљег аудиолошког праћења и остварили сви принципи програма ране детекције и интервенције у случају оштећења слуха. Уколико је проценат деце која нису прошла на скринингу

а изгубе се из даљег праћења (*lost to follow-up*) велики, цео процес неонаталног скрининга губи смисао и постаје екомонски неоправдан. Неопходно је доследно спроводити дијагностичке и хабилитационе протоколе, који гарантују оптимални резултат у погледу развоја детета са конгениталним или рано стеченим оштећењем слуха.

#### 4.2.2. *Принципи ране детекције и интервенције*

Заједнички комитет за дечји слух још 1994. године дефинише своје ставове, према којима је неопходно систематски спровести скрининг слуха код све новорођене деце још у породицишту, а најкасније у првих месец дана од отпуштања из болнице. Код деце, код које се на основу резултата скрининга постави сумња на оштећење слуха, дијагнозу је потребно потврдити или искључити до навршена три месеца. Уколико се дијагностикује оштећење слуха сурдолошку интервенцију, уз примену слушних апарата, треба отпочети до навршеног шестог месеца старости (Слика 1). На тај начин поштују се принципи ране детекције и интервенције (EHDI - Early Hearing Detection and Intervention). Програми ране детекције и интервенције прихваћени су широм Америке, Европе, Аустралије, Азије и неким афричким земљама. Ови системи имају своје заједничке принципе, али се и разликују од земље до земље у погледу стручних, организационих, финансијских и правних аспеката (Swanepoel & Störbeck, 2008).



Слика 1. ЕНДИ протокол праћења.

ЈСН 2007. године редефинише принципе и упутства раног откривања и интервенције, а 2013. године издаје и допуну овог документа. Главне новине званичног програма за рану детекцију и интервенцију огледају се у следећем:

- дечје оштећење слуха се не односи само на обострано трајно сензоринеурално оштећење слуха, већ на сва трајна, једнострана или обострана оштећења (укључујући и кондуктивна), која могу имати негативне последице по општи развој детета, као што су неурална оштећења слуха - ANSD, функционалне и централне сметње слушања;
- док се код беба рођених у термину скрининг слуха у породицишту спроводи двостепеним протоколом уз примену аутоматских ОАЕ (ТЕОАЕ или ДРОАЕ), протоколи скрининга слуха битно се разликују код деце у NICU и обухватају комбиновану проверу (АОАЕ+ААВР), како се не би превиделе ретрокохлеарне сметње слуха. То је нарочито важно за популацију превремено рођених беба, код којих се ове сметње јављају чешће него код терминских беба, због повећаног броја фактора ризика и опште незрелости.

Уколико не прођу на било ком од ова два скрининг теста треба их упутити на детаљну аудиолошку дијагностику;

- детаљну дијагностичку обраду треба да спроводи добро едукован мултидисциплинарни тим уз примену батерије аудиолошких тестова (бихевиоралних и електрофизиолошких) и софистициране опреме. Код превремено рођене деце, због присуства великог броја фактора ризика и специфичног раног развоја, неопходно је периодично аудиолошко праћење до навршених годину дана коригованог узраста, а по потреби и дуже, уколико постоји ризик за стечена оштећења или прогресиван губитак слуха;
- рескрининг се увек ради обострано, чак и када се само на једном уву добије негативан резултат;
- деца код које се утврди аудитивна дисфункција треба да буду упућена на даља медицинска и генетска испитивања;
- амплификација адекватним, савременим слушним помагалима треба да буде урађена унутар месец дана од потврђене дијагнозе трајног оштећења слуха.

Без обзира на чињеницу да су се принципи ране дијагностике и интервенције код деце са конгениталним сметњама слуха у Србији развијали и примењивали још од средине шездесетих година двадесетог века (Остојић & Славнић, 2006), данашња ситуација је лошија него у већини европских и америчких, па чак и неких земаља у развоју. Према наводима из литературе, савремени неонатални скрининг слуха помоћу отоакустичких емисија се ради спорадично у малом броју породилица у последњих 7–8 година, а број новорођенчади обухваћених скринингом је свега око 10% (Микић и сар., 2011). Данас се већина породилица опрема апаратима за скрининг слуха (АОАЕ), али још увек не постоји усвојен протокол праћења деце која не прођу иницијално скрининг тестирање, па се самим тим и успешност програма ране детекције доводи у питање. Аудиолошка испитивања се раде чешће код деце која су под повишеним ризиком на иницијативу педијатара, неонатолога или самих родитеља. Ипак, као што је већ раније истакнуто, протоколи који се примењују код деце из NICU нису адекватни јер се раде само помоћу ОАЕ (без могућности примене ААВР), што није у складу са међународно прихваћеним препорукама програма раног откривања оштећења слуха – ЕНДИ програмом. Осим иницијалног скрининга, рана детекција и

интервенција подразумева континуирано праћење, формирање базе података, као и добру координацију тимова, који при породилишту раде скрининг испитивања и мултидисциплинарних тимова из аудиолошких центара, који се баве дијагностиком и рехабилитацијом особа оштећеног слуха.



## 5. ПРИМЕНА УПИТНИКА ЗА ПРОЦЕНУ СЛУШАЊА И РАЗВОЈА КОМУНИКАЦИЈЕ У РАНОМ ДЕТИЊСТВУ

Предности примене структурираних упитника за родитеље у циљу идентификације сметњи и поремећаја слуха, али и других развојних одступања, препознате су у аудиолошкој литератури. Грим и Доил (Grimm&Doil, 2000), истичу да упитници за родитеље представљају адекватан начин процене, с обзиром на чињеницу да деца на раном узрасту нису увек вољна да сарађују током процене аудитивног понашања или су понекад сувише мала за примену стандардизованих клиничких процедура. Пре свега, ови упитници имају за циљ увид у родитељске опсервације аудитивног понашања њихове деце у различитим животним ситуацијама, кроз које је могуће пратити сазревање аудитивне функције. Поједини истраживачи бавили су се карактеристикама које треба да садржи квалитетан инструмент праћења аудитивног развоја (Andresen, 2000; Cox et al., 2000; Hyde, 2000). Поред стандардних психометријских карактеристика (поузданости, ваљаности, дискриминативности) које треба да задовољи сваки инструмент, аутори су посебно истакли неке додатне критеријуме. Пре свега, инструмент аудитивног праћења треба да има јасну концепцију која се односи на његову способност да испитује релевантне домене аудитивног понашања за које је намењен. Затим, треба да обезбеди праћење норматива развоја, те да омогући поређење исхода међу различитим популацијама деце, независно од културолошких и социјалних фактора. Упитник не би требало да показује метријске мањкавости, у виду достизања плато ефекта (или ефекта „пода“), већ да искаже довољну ширину како би регистровао индивидуалне разлике међу испитаницима. Осим тога, инструмент би требало да користи једноставну терминологију и буде довољно сажет, како би га родитељи попунили у разумном временском року. На основу поменутих критеријума Багато и сарадници (Bagatto et al., 2011a) су направили критички преглед аудиолошких инструмената који се најчешће користе у процени аудитивног понашања деце. Аутори су поредили 12 упитника, међу којима су: ABEL (Auditory Behaviour in Everyday Life), CHILD (Children's Home Inventory for Listening Difficulties), MAIS (Meaningful Auditory Integration Scale), IT-MAIS (Infant Toddler Meaningful Auditory Integration Scale), PEACH (Parents' Evaluation of Aural/oral performance of Children), LittLEARS® аудитивни упитник и др. Истакнути

су следећи најзначајнији критеријуми процене: јасна концепција, нормативи развоја, пристрасност питања и инструмента, метод процене, оптерећеност испитаника, административно оптерећење, поузданост, дискриминативност, валидност и природност ситуације коју испитује. Сваки од наведених критеријума био подељен у три нивоа. Резултати ове студије показали су да четири од укупно 12 испитиваних инструмената испуњавају веома високе критеријуме. Ипак, аутори су на крају посебно истакли PEACH и LittleEARS® аудитивни упитник, као високо оцењене инструменте, погодне за праћење аудитивног развоја и једноставне за примену у клиничкој пракси.

Почетна истраживања које се баве испитивањем примене LittleEARS® аудитивног упитника као инструмента за секундарни скрининг слуха (Coninx & Schäfer, 2012), указују на добру поузданост упитника и његову високу осетљивости за откривање сметњи и поремећаја слуха (око 99%) (Neumann, Coninx, Schäfer, & Offei, 2012). Шефер (Schäfer, 2013) је спровела истраживање са циљем идентификације деце која су прошла иницијални неонатални скрининг слуха, добила лажно позитиван резултат или су изгубљена током даље провере и праћења. Истраживање је спроведено у Немачкој на узорку од 5320 испитаника. LittleEARS® аудитивни упитник (скраћена верзија 1–27 питања) попуњаван је од стране родитеља, на редовној педијатријској контроли на узрасту детета од годину дана. Прикупљање података трајало је три године. Према резултатима ове студије, аутор истиче да се имплементација аудитивног упитника у педијатријској пракси показала веома корисна. Идентификовано је укупно шесторо деце са трајним оштећењем слуха (6/5320), што одговара инциденцији (1-2%) јављања ових оштећења код термински рођених беба. Резултати овог истраживања такође показују да деца са другим развојним сметњама, која су у вези са раним аудитивним и комуникацијским поремећајима, постижу статистички значајно ниже резултате на LittleEARS® упитнику. Аутор сматра да такви резултати представљају значајну прилику за рану детекцију сметњи и поремећаја слуха и комуникације код деце, што им може обезбедити доступност рехабилитације на веома раном узрасту.

Офеи (Offei, 2013) је такође испитивао могућност примене LittleEARS® аудитивног упитника (LEAQ), теста вишефреквентних звукова животиња (multiple

Frequency Animal Sound Test, mFAST) и адаптивног аудитивног говорног теста (Adaptive Auditory Speech Test, AAST) за рану идентификацију аудитивних сметњи и поремећаја у предшколском узрасту у Гани. Узорак је био подељен у три групе: 1) 513 родитеља који су одговарали на питања из LEAQ, ради процене адекватности примене тог упитника као скрининг инструмента за процену слуха на узрасту 24–36 месеци, 2) 45 ученика који су учествовали у евалуацији mFAST теста, и 3) 581 дете које је учествовало у процени AAST на три језика са тог говорног подручја. Резултати су показали да се ганске и немачке криве уредног развоја у великој мери подударaju, као и да нема значајне разлике у примени LittleEARS® аудитивног упитника уз стручну помоћ или без ње. Подаци из ове студије такође указују и на адекватност примене овог упитника за откривање слушних сметњи код одојчади и деце, узраста од 4 до 36 месеци, као и примену других тестова у скринингу.

Упитници за родитеље показали су се као сврсисходан инструмент праћења аудитивног развоја, како чујуће тако и деце оштећеног слуха, у многим истраживањима (Bagatto, Brown, Moodie, & Scollie, 2011b; Coninx, 2011; May-Mederake et al., 2010; Neumann et al., 2012; Offei, 2013; Schäfer, 2013). Ипак, због субјективности родитеља, која се може испољити током процене аудитивног понашања детета, приликом тумачења добијених резултата треба имати додатну дозу опреза. Само у комбинацији са другим методама и техникама процене, могуће је обезбедити комплетну слику аудитивног понашања и доносити коначне одлуке о потреби за даљом интервенцијом.

## **6. ПРЕДМЕТ ИСТРАЖИВАЊА**

### **6.1. Предмет и проблем истраживања**

Предмет овог истраживања био је развој аудитивних способности превремено рођене деце. Ова тема је, као што је уводном делу истакнуто, у недовољној мери истражена, те данас немамо емпиријске одговоре на питања да ли развој аудитивних способности превремено рођене деце прати ток уредног аудитивног развоја термински рођене деце, и уколико не прати – да ли се закономерност развоја аудитивне способности превремено рођене деце ипак може преликати у простор развоја слушне способности термински рођене деце, и уколико да – на који начин. Поред тога, од истраживачког интереса је било испитати предикторске потенцијале широког скупа биолошких, медицинских и социјалних фактора који би могли да утичу на развој аудитивне способности.

### **6.2. Циљеви истраживања**

Истраживање је имало за циљ да утврди развој аудитивних способности превремено рођене деце, односно његову закономерност, разлике у односу на развој аудитивних способности термински рођене деце, као и утицај релативно обухватног сета биолошких, медицинских и социјалних предиктора на различите аспекте развоја аудитивних способности.

### **6.3. Задаци истраживања**

На основу постављених циљева дефинисани су следећи истраживачки задаци:

1. Описати узорак испитаника, и то с обзиром на кључне биолошке, медицинске, социо-демографске и породичне факторе развоја.
2. Испитати однос степена прематуритета и фактора ризика (учесталости, врсте) за настанак оштећења слуха.
3. Испитати психометријске одлике примењеног инструмента у контексту раног развоја слушне способности превремено рођене деце, како на нивоу ставки, тако и на нивоу скале у целини, за сваку тачку развоја.

4. Истражити предиктивни потенцијал различитих фактора на развој аудитивне способности током прве године живота, мерене на интра-индивидуалном нивоу.
5. Испитати однос узраста и аудитивног постигнућа и дефинисати функцију раста<sup>2</sup> слушне способности превремено рођене деце у првој години живота.
6. Испитати разлике између функција раста одређених хронолошким и коригованим узрастом.
7. Упоредити функције раста аудитивних способности превремено и термински рођене деце.
8. Испитати предиктивну улогу широког скупа фактора, односно њихов потенцијални допринос објашњењу интер-индивидуалне варијабилности функција раста аудитивних способности превремено рођене деце.

#### **6.4. Истраживачке претпоставке**

*Психометријске одлике мерне скале.* Предуслов за тестирање већине истраживачких претпоставки је постојање дискриминативне, поуздане и валидне развојне скале аудитивних способности, а наша су очекивања да LittleEARS® јесте таква скала.

*Облик функције раста аудитивне способности превремено рођене деце.* С обзиром на то да су видљивија успорења функције раста аудитивне способности у ранијим истраживањима била регистрована тек у другој години живота, делом и због плато ефекта (енг. ceiling effect)<sup>3</sup>, у нашем истраживању очекујемо да ће бити могуће описати функцију раста помоћу мањег броја параметара. Наиме, очекујемо да утврдимо линеаран однос између узраста испитаника и аудитивног постигнућа, односно могућност да функцију раста опишемо путем два параметра – интерцепта

---

<sup>2</sup> По узору на прва мерења у области друштвених наука, у случају односа узраста и скорa на развојним скалама говоримо о функцијама раста, иако тиме не губимо на праву да их посматрамо и као функције развоја.

<sup>3</sup> Плато ефекат (ефекат „плафона“) се односи се на метријску мањкавост мерних инструмената која се огледа у томе што је распон „горњих“ скорова на тесту сужен услед недовољног броја довољно тешких ставки. Ефекат се изражава у високој фреквенци теоријски максималних скорова. Супротно томе, висока фреквенца теоријски минималних скорова упућује на закључак о постојању ефекта „пода“ (енг. floor effect). Оба ефекта за последицу имају смањење варијабилности скорова.

(почетног нивоа развоја) и нагиба функције (темпа раста постигнућа у функцији узраста).

*Функције раста превремено и термински рођене деце.* Полазна је претпоставка да се развој аудитивних способности превремено рођене деце разликује у односу на аудитивни развој деце рођене у термину. Полазећи од клиничке праксе и ранијих истраживања (Den Ouden, Rijken, Brand, Verloove-Vanhorick, & Ruys, 1991; DiPietro & Allen, 1991; Bennett, 1994), превремено рођена деца би у свом развоју требало да достигну своје термински рођене вршњаке крајем друге године живота, иако им је полазни ниво развоја по претпоставци нужно нижи. На основу тога би се могло очекивати да ће параметри функције раста аудитивне способности бити другачији на узорцима термински и превремено рођене деце. Специфичније, може се претпоставити да ће интерцепт функције, односно почетни ниво развоја аудитивне способности, бити виши у узорку термински рођене деце.

Питање нагиба функције нарочито је занимљиво. С обзиром на општију претпоставку да би превремено рођена деца у свом аудитивном развоју требало да достигну своје термински рођене вршњаке крајем друге године живота, могло би се претпоставити да ће темпо развоја рефлексних, циљаних и свесних реакција на звук на раном узрасту, бити различит између термински и превремено рођене деце, односно да ће превремено рођена деца имати бржи темпо раста функције већ у првој години живота.

*Раст као функција хронолошког и коригованиог узраста.* Слично претходном, могло би се очекивати да ће функције раста превремено рођене деце бити различите када се посматрају у односу на хронолошки и кориговани узраст. Наиме, хронолошка функција раста би требало да има мањи почетни ниво и бржи темпо у односу на кориговану функцију раста.

*Прематуритет и фактори ризика.* Очекујемо да ће гестациона старост испитаника у тренутку рођења бити у вези са присуством и учесталости различитих фактора ризика одложеног/отежаног развоја аудитивне функције.

*Предикторски доприноси биолошких, медицинских и породичних фактора.* С обзиром на експлоративни карактер студије, специфичне хипотезе које би се тичале доприноса потенцијалних предатора на објашњење варијабилности аудитивног

постигнућа и индивидуалних разлика у параметрима функција раста не треба очекивати.

## **7. МЕТОД**

### **7.1. Тип и нацрт истраживања**

С обзиром на то да се ради о почетном истраживању развоја аудитивне способности превремено рођене деце, истраживање је било експлоративног карактера, а према својој намени фундаментално. За потребе остваривања истраживачких циљева спроведена је лонгитудинална студија, са узрастом као интра-субјективним фактором, и аудитивним постигнућем превремено рођене деце као зависном варијаблом, мереном у четири временске тачке, на коригованим узрастима од три, шест, девет и 12 месеци.

### **7.2. Узорак истраживања**

Популацију из које смо издвојили узорак чинила су сва превремено рођена деца са територије Републике Србије, рођена у периоду од марта 2014. до марта 2015. године. Премда пригодан узорак у истраживању је био релативно репрезентативан у односу на популацију, с обзиром на чињеницу да су сва деца из испитиваног узорка била збринута на Институту за неонатологију у Београду, као централној установи за праћење и подршку раног развоја превремено рођене деце у Републици Србији. Испитивање је спроведено уз писмену сагласност родитеља превремено рођене деце.

### **7.3. Поступак**

Општи социо-демографски и анамнестички подаци прикупљени су од родитеља и/или преузети из званичне медицинске документације детета. Поред тога, родитељи превремено рођене деце су одговарали на питања из LittlEARS® упитника (LEAQ; Coninx et al., 2009; Tsiakpini et al., 2004; Weichbold, Tsiakpini, Coninx, & D'Haese, 2005) у временским интервалима од по три месеца, при чему је прво испитивање увек било на узрасту од три месеца коригованог узраста. У првом задавању родитељи су сами попуњавали упитник, док су остала испитивања

спроведена усмено (уживо и телефонски)<sup>4</sup>. У првој тачки мерења, одговоре је давао један или оба родитеља<sup>5</sup>, док су у преосталим тачкама мерења као извор информација коришћене само мајке. Предвиђено време за попуњавање упитника било је 15 минута по упитнику, а родитељима је све време била доступна сурдолошка подршка у случају нејасноћа или недоумица.

## **7.4. Варијабле**

### *7.4.1. Зависна варијабла*

Зависна варијабла у истраживању је било аудитивно постигнуће испитаника процењено задавањем 27 питања из LittleEARS<sup>®</sup> упитника. Одговори на свим питањима су били дихотомног типа (0 – одсуство специфичног аудитивног понашања; 1 – присуство специфичног аудитивног понашања), те је минимално постигнуће испитаника на сваком испитиваном узрасту могло бити нула, а максимално 27.

### *7.4.2. Независне варијабле*

Као што је приказано у Табели 3, све независне варијабле се могу груписати у три широке групе: оне које се односе на карактеристике детета по рођењу, оне које се односе на медицинску негу пружену у првим недељама живота, и оне које односе на карактеристике родитеља, односно породице као основног агенса социјализације.

*Узраст испитаника* била је основна независна варијабла. Подаци о хронолошком и коригованом узрасту су регистровани на свакој тачки мерења. Хронолошки узраст односио се на време протекло од рођења до тренутка испитивања. Кориговани узраст превремено рођене деце добијали смо одузимањем гестационих недеља преосталих до терминског порођаја од хронолошког узраста испитаника.

---

<sup>4</sup> Постоје два начина на које је могуће задавати упитник: уз подршку стручњака (нпр. сурдолога, лекара и других медицинских сарадника) и независно (без додатних инструкција). Ове две форме примене не дају значајно другачије резултате (Weichbold et al., 2005).

<sup>5</sup> Код одређеног броја испитаника, у првој тачки мерења, на питања из упитника одговарала су оба родитеља, са циљем да се испита да ли је постигнуће испитаника на аудитивном упитнику зависно од тога који родитељ попуњава упитник.



Табела 3

*Независне варијабеле у истраживању*

Карактеристике детета (биолошки фактори на рођењу)	Узраст детета Пол детета Гестациона старост на рођењу Ниво прематуритета Тежина на рођењу APGAR скор Хипербилирубинемија Краниофацијалне малформације Интраутерине инфекције Бактеријски менингитис ЕЕГ налаз Развојне сметње Отоакустичке емисије
Медицинска нега (средински фактори по рођењу)	Механичка вентилација Ексангвинотрансфузија Фототерапија Ототоксична терапија
Карактеристике родитеља (социјални фактори раног развоја)	Старост родитеља Стручна спрема родитеља Радни статус родитеља Материјално стање родитеља Породична анамнеза Породично окружење Сиблинзи

*Гестациона старост испитаника* одређена је као гестациона недеља у којој је дете рођено. Подаци о гестационој старости преузети су из медицинске документације и изражени су у недељама протеклим од дететовог зачећа до рођења.

*Прематуритет* је у директној вези са претходно дефинисаном варијаблом. У овом истраживању разликовали смо три категорије прематуритета: екстремни (до 28. недеље), значајни (29 – 32. недеље) и касни (после 32. недеље).

*Тежина на рођењу* представља телесну масу новорођенчета регистровану одмах по рођењу, изражену у грамима. Подаци о телесној тежини бебе, као и о

другим медицинским стањима новорођенчета, преузети су из њихове медицинске документације.

*APGAR скор (АС)* је оцена општег стања новорођенчета изражена нумерички кроз пет основних критеријума (пулс, дисање, рефлекси, тонус и боја коже), процењених оценама од нула до два. Стога, минимални АС може бити нула, а максимални 10. Скор је бележен у првом и петом минути након рођења.

*Хипербилирубинемија* је варијабла која се изражава путем вредности билирубина (0 – физиолошка вредност; 1 – повишена вредност). У нашем истраживању смо разликовали хипербилирубинемију која захтева фототерапију и екстремну хипербилирубинемију која захтева ексангвинотрансфузију новорођенчета. Ове варијабле су имале и нумеричке исказе, и то:

*Фототерапија* – у броју сати проведених на третману;

*Ексангвинотрансфузија* – у броју примљених јединица трансфузије крви.

*Механичка вентилација* представља број сати које је беба провела на асистивном систему за дисање. С обзиром на то да се боравак дужи од пет дана сматра фактором ризика за настанак оштећења слуха, поделили смо испитанике у три категорије у односу на број дана проведених на механичкој вентилацији (0 – без примене механичке вентилације; 1 – механичка вентилација краћа од пет дана; 2 – механичка вентилација у трајању пет или више дана).

*Ототоксична терапија* означава примену ототоксичних лекова (аминогликозида) код новорођенчета. Бележили смо да ли је дете током хоспитализације примало ототоксичне лекове (0 – без примене ототоксичне терапије, 1 – примењена ототоксична терапија).

*Краниофацијалне малформације.* Уколико је у медицинском картону детета било регистрованих малформација оториноларинголошког подручја бележили смо тај податак, на основу чега смо узорак делили у две категорије (0 – без регистрованих краниофацијалних малформација; 1 – са регистрованим краниофацијалним малформацијама).

*Интраутерине инфекције.* Сва превремено рођена деца прошла су одмах по рођењу скрининг на пет најчешћих интраутериних инфекција (TORCH – токсоплазмозу, рубелу, цитомегаловирус, херпес и неке бактеријске инфекције – посебно сифилис). Вредности варијабле су бележене у две категорије (0 – без интраутерине инфекције; 1 – са интраутерином инфекцијом).

*Бактеријски менингитис* представља упалу можданих овојница, која у раном детињству може оставити озбиљне последице по дететов општи и когнитивни развој, па тако представља и фактор ризика за настанак оштећења слуха. Због тога су деца која су прележала бактеријски менингитис издвојена у засебну категорију (0 – без бактеријског менингитиса, 1 – са прележаним бактеријским менингитисом).

*ЕЕГ налаз* смо користили како бисмо утврдили да ли је постојала измењена електрична активност мозга код превремено рођених беба која може утицати на пренос и аудитивну обраду података у кори великог мозга, а самим тим и на слику општег аудитивног понашања детета (0 – без измењеног ЕЕГ налаза, 1 – са измењеним ЕЕГ налазом).

*Развојне сметње.* Занимало нас је да ли је код деце из испитиваног узорка било регистрованих развојних сметњи, које би могле утицати на аудитивно понашање детета. Бележили смо и тип регистроване развојне сметње, али смо због ниске варијабилности узорак поделили у две категорије (0 – без развојних сметњи, 1 – са развојним сметњама).

*Отоакустичке емисије* представљале су податак о резултату неонаталног скрининга слуха новорођенчета, који је спроведен при болничком отпусту деце. Уколико дете није успешно прошло испитивање отоакустичким емисијама на једном/оба ува, то је категорисано као негативан резултат (кодирано нулом), док смо позитиван резултат скрининга слуха сматрали онај у ком је резултат на оба ува био позитиван (кодирано јединицом).

*Породична анамнеза* представљала је податак о постојању оштећења слуха у ужој или широј породици испитаника. Овај податак смо добијали од родитеља, при чему смо забележили и сродство особе оштећеног слуха (0 – негативна породична анамнеза, 1 – позитивна породична анамнеза).

*Пол родитеља.* С обзиром на то да смо код једног броја деце замолили оба родитеља да попуне упитнике засебно, означили смо и пол родитеља који је давао податке (1 – мајке, 2 – очеви).

*Старост родитеља* се односила на старост мајки и очева у тренутку рођења детета. Податак је преузет из медицинског картона новорођенчета и изражен бројем година.

*Стручна спрема родитеља* означавала је образовни ниво родитеља (1 – без основне школе, 2 – основна школа, 3 – средња стручна спрема, 4 – виша стручна спрема, 5 – висока стручна спрема и више).

*Радни статус родитеља* је процењиван ординалном скалом, при чему смо разликовали три категорије радног односа (1 – незапослен/а, 2 – повремено у радном односу, 3 – у сталном радном односу).

*Материјално стање.* Родитељи су дали самопроцену материјалног стања породице користећи четворостепену скалу (1 – лоше, 2 – осредње, 3 – добро, 4 – веома добро).

*Породично окружење* у овом истраживању подразумевало је припадност превремено рођеног детета нуклеарној или проширеној породици, при чему смо подразумевали да нуклеарна породица обухвата искључиво родитеље и потомке, а проширена и друге чланове домаћинства (1 – нуклеарна породица, 2 – проширена породица).

*Сиблинзи.* Бележили смо број браће/сестара превремено рођене деце. Због великог броја вишеструких трудноћа из којих се рађају превремено рођене бебе, у овом истраживању смо разликовали децу која имају близаначке сиблинге од оне са старијим сиблинзима (0 – без сиблинга, 1 – близанац, 2 – старији сиблинг).

## 7.5. Инструменти

7.5.1. *LEAQ* (LittleEARS® Questionnaire; Coninx et al., 2009; Tsiakpini et al., 2004; Weichbold et al., 2005) је намењен процени аудитивног развоја детета у превербалној фази, у периоду од 0-24 месеца и садржи 35 питања којима се прате фазе уредног аудитивног понашања у раном периоду. У истраживањима се редовно регистује и висока позитивна повезаност узраста и скора на упитнику, која указује на добру могућност упитника да мери узрасто-зависно постигнуће испитаника.

LEAQ је оригинално настао на немачком говорном подручју, а у последњих неколико година преведен је на 36 језика (MED-EL, 2014). Валидиран је на узорку од 3309 деце узраста до 24 месеца у више од 16 земаља (Coninx et al., 2009). Упитник је конструисан са циљем да се користи као скрининг инструмент. Кроз тзв. критичне вредности, које се одређују за сваки узраст, упитником се стандардизује развој аудитивне способности на раном узрасту. Одступање од просечног постигнућа за две стандардне девијације представља значајан налаз скрининга у дијагностичком смислу (Schäfer, 2013), а почетна истраживања указују на добру поузаност упитника и његову високу осетљивости (око 99%) за откривање сметњи и поремећаја слуха (Neumann et al., 2012). Поред тога, упитник је био позитивно оцењен и од стране родитеља, који су били задовољни степеном укључености у процену развоја њихове деце (Bagatto et al., 2010; Coninx et al., 2009).

За потребе овог истраживања користили смо верзију упитника која је преведена на српски језик (Микић, 2006) и такође валидирана (Coninx et al., 2009), и то његову скраћену верзију са 27 питања која се односе на аудитивна понашања у првих годину дана живота.

7.5.2. *Листа основних информација*. Подаци о независним варијаблама су прикупљани помоћу упитника, посебно конструисаног за потребе овог истраживања, а део података је преузет из медицинске документације испитаника (Прилог 3 и 4).

## 7.6. План обраде података

Анализа података је технички спроведена коришћењем одговарајућег статистичког софтвера (Excel 2013; HLM version 6; R, version 3; SPSS, version 23). У Табели 4 и наставку текста дат је план обраде података који уједно одговара и садржају поглавља које му следи.

Табела 4

### *План обраде података*

Опис узорка	Основне дескриптивне анализе (варијабилност и учесталост или централна тенденција)
Прематуритет и фактори ризика	Биваријатни хи-квадрат тест и $\phi$ -коэффициент (категорички корелати) и Спирманове корелације ранга (нумерички корелати) прематуритета Двофакторска мешовита анализа варијансе (енг. two-way mixed ANOVA) за однос категорије прематуритета и APGAR скорa у првом и петом минути
Анализа LEAQ ставки	Развојна адекватност ставке (корелација постигнућа и узраста) Индекс тежине (пропорција позитивних одговора) Индекс дискриминативности (корелација ставке и тотала)
Анализа LEAQ скале	Развојна адекватност скале (корелација постигнућа и узраста) Анализа дискриминативности (Колмогоров-Смирнов тест) Анализа поузданости (Cronbach's $\alpha$ ) Испитивање ефеката пола детета (t-тест за независне узорке) Испитивање ефеката пола родитеља (t-тест за зависне узорке)
Фактори аудитивног постигнућа	Табеларна дескрипција укрштања аудитивног постигнућа са категоријама предикторских варијабли Тестови значајности и мере величине ефеката предиктора Парцијализација варијансе трећих варијабли

7.6.1. *Облик функције раста аудитивне способности превремено рођене деце и фактори аудитивног развоја.* Питање односа узраста и скорa на LEAQ упитнику захтева додатну пажњу у погледу избора одговарајућег метода анализе података. Наиме, аналитички је било потребно уважити две равни варијација – интра-индивидуалну и интер-индивидуалну. Захваљујући лонгитудиналном дизајну и постојању ваљане развојне скале добијају се задовољавајуће поуздане информације о развоју слушне способности током прве године живота за сваког испитаника понаособ (енг. within-subject). Дакле, први ниво (ниво 1) је интра-субјективни део модела који одражава чињеницу да сваки испитаник има специфичну функцију раста, описиву скупом специфичних параметара, (релативно) јединствених за датог испитаника.

Индивидуалне разлике у функцијама раста се на овом нивоу могу описати као одступања од просечних (општих) вредности у погледу почетног нивоа и темпа развоја аудитивне функције. Ови параметри, односно разлике у вредностима које испитаници „постигу“ на њима, на другом нивоу (ниво 2) постају зависне (критеријумске) варијабле где је могуће испитати њихову потенцијалну зависност од неких других варијабли, односно разлика између испитаника (енг. between-subject) које су биолошки и психо-социјално релевантне за рани развој генерално, а тиме потенцијално и за развој слушне способности.

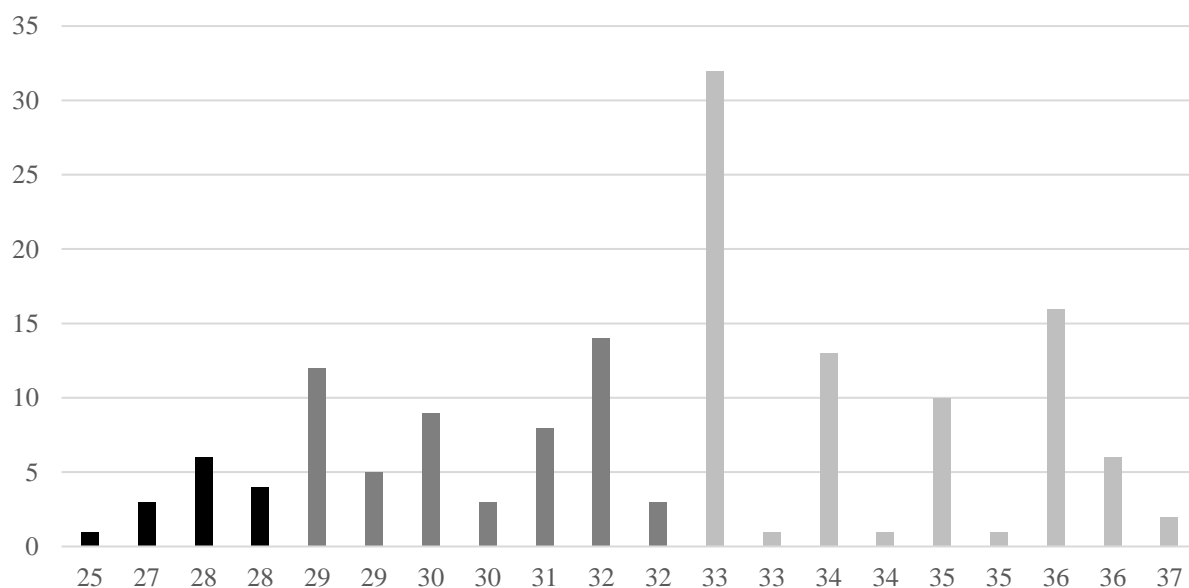
Аналитичка перспектива хијерархијског мултиваријатног линеарног моделовања (HMLM - Hierarchical Multivariate Linear Modeling; Raudenbush & Bryk, 2002) нуди могућност симултане анализе података на два описана нивоа. Овакав поступак представља аналитичку новину у односу на сва претходна истраживања у области, укључујући и она која користе лонгитудинални дизајн (May-Mederake et al., 2010).

## 8. РЕЗУЛТАТИ

### 8.1. Опис узорка

Иницијално, узорак је чинило је 152 превремено рођене деце. Због развојних сметњи које су битно угрожавале њихово опште здравствено стање, двоје деце је искључено из узорка након прве тачке мерења. Коначан узорак у истраживању ( $N = 150$ ) био је полно непристрасан ( $\chi^2 = 2.67$ ,  $df = 1$ ,  $p = .12$ ), а чинило га је 85 девојчица (56.7%) и 65 дечака (43.3%).

Просечна гестациона недеља у тренутку рођења износила је 31.87 ( $Mdn = 32.5$ ,  $SD = 2.67$ ). Најраније превремено рођена беба је рођена у 25. гестационој недељи, а најкасније у 37. гестационој недељи (видети Графикон 1). Већина деце из испитиваног узорка била је у категорији касно превремено рођених (54.4%), потом веома превремено рођених (36.1%), а очекивано најмање је било екстремно превремено рођене деце (9.5%).



Графикон 1. Расподела мера гестационе старости на рођењу.

Студентов т-тест за независне узорке није показао статистички значајну разлику између девојчица ( $M = 31.62$ ,  $SD = 2.52$ ) и дечака ( $M = 32.2$ ,  $SD = 2.80$ ) у односу на гестациону старост на рођењу ( $t = 1.33$ ,  $df = 147$ ,  $p = .19$ ).



## 8.2. Карактеристике породичне средине

8.2.1. *Старост, стручна спрема и радни статус мајки.* Просечна старост мајки које су учествовале у овом истраживању била је 32.16 година ( $Mdn = 32$ ,  $SD = 5.71$ ), при чему је најмлађа мајка имала 15, а најстарија 46 година. Када је у питању стручна спрема, тачно половина мајки (50%) имала је средњу стручну спрему, затим високу (27.3%) и вишу (16.7%) стручну спрему, само основну школу завршило је шест (4%), а без основне школе биле су две мајке (1.3%). За једну мајку изостао је податак о стручној спреми. Највише мајки било је у сталном радном односу (42%), у повременим је било њих 25.3%, а незапослених мајки је било 32.7%.

8.2.2. *Старост, стручна спрема и радни статус очева.* Просечна старости очева превремено рођене деце била је већа од просечне старости мајки ( $M = 35.19$ ,  $Mdn = 35$ ,  $SD = 6.12$ ), и то статистички значајно ( $t = 9.55$ ,  $df = 144$ ,  $p < .001$ ). Најмлађи отац имао је 22, а најстарији 52 године. Као и код мајки, највише је било очева са средњом стучном спремом (60.3%), затим приближно једнак број очева са високом (18.5%) и вишом стучном спремом (16.4%), затим са основним образовањем (3.4%) и без основног образовања двојица (1.4%). У сталном радном односу било је 62.3% очева, повременим 28.1%, а незапослених 9.6%.

8.2.3. *Други чланови породице.* У испитиваном узорку 35.8% деце није имало сиблинга. Највећи број деце имао је једног брата/сестру (49%), њих 14.5% имало је двоје браће/сестара, док је само једно дете имало троје сиблинга. Скоро половина (45%) превремено рођене деце из узорка имало је једног или два близанаца, док је њих 19.2% имало старије сиблинге. Већина деце из испитиваног узорка живи у нукларној породици (62.9%), док 37.1% живи у оквиру проширене породице.

8.2.4. *Материјално стање.* Већина родитеља оцењује своје материјално стање као осредње (тачније њих 59.3%), 27.3% као добро, 12% као лоше, а само двоје као веома добро (1.4%).

### 8.3. Фактори ризика за настанак оштећења слуха и њихова учесталост

Без обзира на то што превремено рођење само по себи не представља фактор ризика за настанак оштећења слуха, као што се то раније сматрало (ЈСН 1971-1995), комбинација различитих пропратних фактора ризика доводи до повишене инциденције оштећења слуха у популацији ове деце (Николић, Остојић 2016). Због тога смо испитали учесталост десет најчешћих фактора ризика, а резултате приказујемо у Табели 5.

Табела 5

*Учесталост фактора ризика код превремено рођене деце*

<b>Фактори ризика</b>	<b>Учесталост</b>
Фототерапија	76% (114)
Фототерапија $\geq$ 4 дана	8.8% (10)
Ексангвинотрансфузија	0.7% (1)
Ототоксична терапија	50.3% (75)
Телесна маса < 1500гр	47.3% (71)
Механичка вентилација $\geq$ 5 дана	44.3% (66)
АС1 < 4 (1.min)	22.4% (34)
АС5 < 6 (5.min)	20% (30)
Позитивна породична анамнеза	8% (12)
Интраутерине инфекције (TORCH)	3.3% (5)
Краниофацијалне малформације	1.3% (2)
Бактеријски менингитис	0.7% (1)

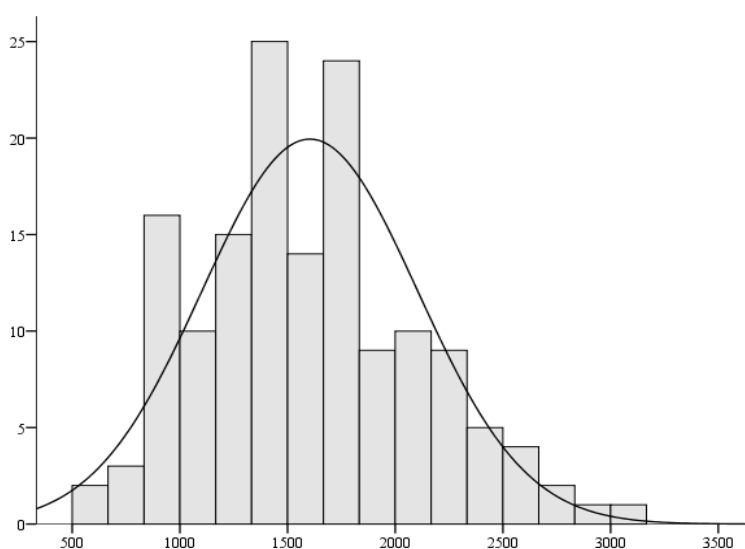
АС1 - АРГАР скор 1мин; АС5 - АРГАР скор 5мин

8.3.1. *Хипербилирубинемија.* У испитиваном узорку повишене вредности билирубина биле су регистроване код већине деце (76%). Сва деца са хипербилирубинемијом била су подвргнута фототерапији у трајању од најмање девет, а највише 144 сати ( $M = 53$ ,  $Mdn = 48$ ,  $SD = 28.63$ ). Према појединим ауторима, хипербилирубинемија која захтева фототрапију у трајању дужем од четири дана, сматра се фактором ризика за настанак оштећења (Van Dommelen, Mohango, Verkerk, Van Der Ploeg, & Van Straaten, 2010). Учесталост тако дефинисаног фактора ризика у нашем истраживању била је 8.8%. Само једно дете

из испитиваног узорка било је подвргнуто ексангвиотрансфузији, услед екстремних вредности билирубина.

8.3.2. *Ототоксична терапија* (примена аминогликозида). Чак 50% превремено рођене деце из испитиваног узорка примило је један или више ототоксичних лекова током хоспитализације. За једно дете није било података о примени ототоксичних лекова, иако је наведено да је дете лечено антибиотицима. Најзаступљенија је била примена амикацина (64%), затим гентамицина (19%) и ванкомицина (17%), док је 12.6% деце било лечено комбинацијом најмање два ототоксична лека.

8.3.3. *Телесна маса на рођењу*. Просечна телесна маса превремено рођене деце у испитиваном узорку била је 1603.17 грама ( $Mdn = 1550$ ,  $SD = 500$ ). Дете са најмањом телесном масом имало је 620 грама на рођењу, а са највећом 3050 грама. Телесну масу испод 1500 грама имало је 47.3% деце из испитиваног узорка, што говори о томе да је готово половина деце из испитиваног узорка била под повишеним ризиком за настанак оштећења слуха у односу на телесну масу на рођењу. Дистрибуција мера тежине превремено рођене деце није одступала статистички значајно од модела нормалне расподеле (Колмогоров-Смирнов  $Z = 0.74$ ,  $p = .65$ ).



Графикон 2. Расподела мера телесне тежине превремено рођене деце.

8.3.4. *Механичка вентилација.* У испитиваном узорку превремено рођене деце код 28% није примењивана механичка вентилација, код 28% деце примењивана је механичка вентилација у трајању краћем од пет дана, док је код релативне већине деце (43%) примењивана механичка вентилација у трајању од најмање пет дана. За једно дете у отпусној листи наведен је податак да је дете било на механичкој вентилацији, али није постојао податак о томе колико је дуго била примењивана. У просеку деца су била 8.61 дан ( $SD = 8.83$ ) на механичкој вентилацији.

8.3.5. *APGAR скор (АС).* Просечан АС у првом минуту је био 5.76, при чему је најмања вредност скорa била један, а највиша осам ( $Mdn = 6, SD = 1.98$ ). Просечни АС у петом минуту био је 6.62 ( $Mdn = 7, SD = 1.75$ ), што је значајно више у односу на АС из првог минута ( $t = 13.55, df = 149, p < .001$ ). У петом минуту најмањи АС био је два, а највиши девет. Оцену АС < 4 добило је 22.4% ( $N = 34$ ) превремено рођене деце у првом минуту, односно АС < 6 у петом минуту њих 20% ( $N = 30$ ).

8.3.6. *Позитивна породична анамнеза.* На испитиваном узорку регистрована је позитивна породична анамнеза за оштећење слуха код 12 деце (8%). Од тог броја, петоро деце имало је глувог или наглувог родитеља (мајка/отац), а њих седморо једног или два члана шире породице оштећеног слуха (баба, деда, ујак, тетка).

8.3.7. *Интраутерине инфекције, краниофацијалне малформације и бактеријски менингитис.* Након неонаталног скрининга на TORCH инфекције, код петоро деце из испитиваног узорка регистроване су интраутерине инфекције. Троје деце (2%) било је инфицирано цитомегаловирусом током интраутериног развоја, а њих двоје (1.3%) је било инфицирано вирусом варичеле. Код већине деце (96.7%) није било регистрованих интраутериних инфекција.

Код двоје деце из испитиваног узорка (1.3%) наводи се присуство краниофацијалних малформација, а бактеријски менингитис је прележало само једно дете током хоспитализације.

#### 8.4. Прематуритет и учесталост фактора ризика

Приказани фактори ризика представљају специфична стања новорођенчета која захтевају интензивну медицинску негу, због чега доводе до веће учесталости различитих оштећења у овој популацији деце. Због веће незрелости и осетљивости беба које су раније превремено рођене, желели смо да проверимо какав је однос гестационе старости и учесталост фактора ризика за оштећење слуха.

У Табели 6, приказане су вредности Спирмановог коефицијента корелације ( $r_s$ ) између гестационе старости превремено рођених беба и оних фактора ризика чије се вредности изражавају нумерички.

Табела 6

*Коефицијенти корелације између гестационе старости и фактора ризика*

<b>Гестациона старост</b>	<b><math>r_s</math></b>
Учесталост фактора ризика	-.57***
Телесна маса	.77***
АС1	.57***
АС5	.58***
Фототерапија	-.22**
Механичка вентилација	-.29**

\*\*  $p < .01$ , \*\*\*  $p < .001$ . АС1 - АРГАР скор 1мин; АС5 - АРГАР скор 5мин

Најпре, резултати показују да постоји висока негативна корелација између гестационе старости детета и *учесталости фактора ризика* ( $r_s = - .57$ ). Другим речима, раније рођење са собом у просеку носи већи број пратећих тешкоћа које могу потенцијално деловати на развој слушне способности детета.

Корелација између гестационе старости и *телесне масе* новорођенчета била је очекивано веома висока и позитивног предзнака ( $r_s = .77$ ). Даљом анализом је установљено да је просечна тежина екстремно превремено рођених била 963.6 грама (min. 760g, max. 1220g). Потом, већина деце у групи веома превремено рођених беба ( $M = 1322.1$ , min. 620g, max. 2050g) имала је телесну масу мању од 1500 грама (77.4%), док је у групи касно превремено рођених просечна телесна маса била 1890 грама (min. 970g, max. 3050g), па је највећи број беба било изнад граничне вредности.

Високе и позитивне корелације регистроване су и између гестационе недеље рођења и *APGAR* скорa у првом ( $r_s = .57$ ) и у петом минути ( $r_s = .58$ ). Под претпоставком да ову корелацију у значајној мери одређује телесна маса новорођенчета, спровели смо анализу парцијалне корелације између гестационе недеље и два АС у условима контроле варијабилности мера телесне масе. На овај начин израчунате корелације између гестационе недеље рођења и АС новорођенчета постају значајно ниже, како у првом ( $r_{\text{parc}} = .24, p = .004$ ), тако и у петом минути ( $r_{\text{parc}} = .18, p = .024$ ).

Када смо упоредили вредности *APGAR* скорa према категоријама прематуритета, добили смо статистички значајне разлике међу испитиваним групама (видети Табелу 7). Наиме, мешовитом анализом варијансе је оцењен утицај категорије прематуритета и тачке мерења на *APGAR* скор новорођенчета. Резултати показују да интеракција два фактора није статистички значајна ( $F = 2.12, df_1 = 2, df_2 = 147, p = .12, \eta_p^2 = .03$ ). Са друге стране, оба фактора остварују значајан главни ефекат. Другим речима, у све три категорије прематуритета *APGAR* скор је био значајно виши у другој тачки мерења ( $F = 137.14, df_1 = 1, df_2 = 147, p < .001, \eta_p^2 = .48$ ), а у свакој тачки мерења је опажена значајна разлика између категорија прематуритета ( $F = 38.04, df_1 = 1, df_2 = 147, p < .001, \eta_p^2 = .34$ ).

Табела 7

*Просечни АС у првом и петом минути у односу на категорију прематуритета*

<b>Прематуритет</b>	<b>АС1</b>	<b>АС5</b>
Екстремни	2.86	4.07
Веома рани	5.23	6.13
Касни	6.59	7.36

*Механичка вентилација* је чешће примењивана код раније рођених беба, о чему сведочи и коефицијент корелације ( $r_s = -.29, p < .01$ ). Поред тога, категорија прематуритета је високо корелирала са применом механичке вентилације ( $\chi^2(4) = 25.71, \phi = .42, p < .001$ ). У групи екстремно превремено рођене деце, 92.9% било је на механичкој вентилацији у трајању од најмање пет дана, док је само 7.1% било краће од пет дана. У групи веома превремено рођене деце овај однос је био

другачији - 56.6% деце је било на механичкој вентилацији од пет и више дана, 22.6% краће од пет дана, а њих 20.8% није било уопште изложено механичкој вентилацији. Касно превремено рођена деца најмање су била на механичкој вентилацији у трајању од бар пет дана (28%), краће од пет дана њих 34.2%, а највише деце из ове групе (37.8%) није било изложено механичкој вентилацији.

Када је у питању хипербилирубинемија, статистички тест није показао значајну везу између категорије прематуритета и примене фототерапије ( $\chi^2(2) = 1.32$ ,  $\phi = .09$ ,  $p = .52$ ), али је регистрована мала и значајна корелација између гестационе старости при рођењу и примене фототерапије ( $r_s = -.22$ ,  $p < .01$ ).

Коначно, утврђено је и постојање значајног утицаја прематуритета на примену ототоксичне терапије ( $\chi^2(2) = 11.70$ ,  $\phi = .28$ ,  $p < .01$ ). У групи екстремно превремено рођене деце примена ототоксичних лекова је била највећа (78.6% – да, 21.4% – не), затим код веома превремено рођених (60.4% – да, 39.6% – не) и најмање код касно превремено рођених (37.8% – да, 62.2% – не).

Због ниске варијабилности фактора као што су ексангвинотрансфузија, бактеријски менингитис, краниофацијалне малформације и интраутерине инфекције, није било смислено испитивати њихов однос са другим испитиваним појавама.

### **8.5. Резултати неонаталног скрининга слуха и фактори ризика**

Већина превремено рођене деце из испитиваног узорка ( $N = 147$ ) прошла је неонатални скрининг слуха методом транзијентних отоакустичких емисија (ТЕОАЕ), при отпусту из јединица неонаталне интензивне неге.

Користећи т-тест најпре смо испитали значајност везе између броја ризико фактора и резултата скрининг теста. Деца која су добила позитиван резултат на скринингу (њих 73.3%) у просеку су имала мањи број фактора ризика ( $M = 2.45$ ,  $SD = 1.46$ ) у односу на децу која су добила негативан резултат ( $M = 3.53$ ,  $SD = 1.47$ ) на једном или оба ува (њих 26.7%). Ова разлика је била статистички значајна ( $t = 3.98$ ,  $df = 145$ ,  $p < .001$ ).

Како бисмо испитали предикторе резултата ТЕОАЕ, спровели смо вишеструку бинарну логистичку регресију. Резултати показују да је скупом предиктора, чији су парцијални допринос приказани у Табели 8 могуће релативно прецизно предвиђати резултат ТЕОАЕ ( $\chi^2(21) = 87.39, p < .001, \text{Cox-Snell } R^2 = .45, \text{Nagelkerke } R^2 = .60$ ).

Табела 8

*По значају сортирани парцијални доприноси предиктора објашњењу варијансе на ТЕОАЕ*

Предиктор	B	Exp(B)	Wald <sup>a</sup>	p
APGAR 1	0.98	2.67	7.01	.008
Тежина на рођењу	0.00	1.00	6.96	.008
Стручна спрема мајке	0.91	2.49	6.03	.014
Гестациона недеља	-0.22	0.81	5.19	.023
Ототоксични лекови	-1.30	0.27	5.08	.024
Радни статус мајке	-1.02	0.36	4.92	.026
Материјално стање	1.20	3.31	4.02	.045
APGAR 5	-0.84	0.43	3.85	.050
Близанац	0.95	2.59	2.53	.11
ЕЕГ налаз	1.64	5.17	2.15	.14
Фототерапија	-0.01	0.99	2.03	.15
Хипербилирубинемија	1.26	3.54	1.91	.17
Стручна спрема оца	-0.52	0.60	1.89	.17
Пол испитаника	-0.79	0.46	1.88	.17
Старост оца	0.09	1.10	1.54	.22
Радни статус оца	-0.49	0.61	1.06	.30
Старији сиблинг	0.69	2.00	0.69	.40
Породица	0.47	1.60	0.60	.44
Породична анамнеза	0.56	1.75	0.31	.58
Старост мајке	-0.03	0.97	0.14	.71
Механичка вентилација	0.01	1.01	0.09	.77

<sup>a</sup>  $df = 1$

Превременост рођења (гестациона старост) је фактор ризика оштећења слуха који се региструје ТЕОАЕ тестом. Висок APGAR скор у првом, а низак у петом минуту указује претерани оптимизам првих и већу прецизност других APGAR процена, када је резултат скрининга слуха у питању.

Тежина на рођењу, премда показује статистичку значајност (Wald (1) = 6.96,  $p = .01$ ), нема предиктивно-тежински значај, о чему сведоче вредности



нестандардизованог количника шанси ( $B = 0$ ) и његовог експонента ( $\text{Exp}(B)=1$ ). Лошије материјално стање, више образовање, али и запосленост одликују мајке чија деца *не пролазе* тест отоакустичким емисијама. Иако, на први поглед, није претерано логично приказивати утицај социо-економских фактора као предиктора резултата ТЕОАЕ, управо висок проценат објашњене варијансе кроз ове факторе упућује на претпоставку да они говоре о условима пренаталне неге, који могу имати значајан утицај на резултете ТЕОАЕ. Нарочито снажан парцијалан (очишћен) ефекат, и то треба имати у виду, остварује и примена ототоксичних лекова.

## 8.6. Провера поузданости мерне скале

Пре него што смо приступили процени утицаја различитих фактора на аудитивно постигнуће превремено рођене деце, проверили смо психометријске карактеристике LEAQ упитника и његових ставки за испитивани узорак превремено рођене деце.

### 8.6.1. *Анализа ставки*

По угледу на анализе својстава ставки које су понуђене од стране аутора упитника (Coninx et al., 2009; Tsiakrini et al., 2004; Weichbold et al., 2005), испитали смо корелацију постигнућа на свакој ставки са узрастом, али и са укупним скором (тзв. индекс дискриминативности), као и индекс тежине који је био приказан као пропорција позитивних одговора. Све анализе урађене су за сваку од четири тачке мерења, а резултати су приказани у Табели 9.

8.6.1.1. *Корелација узраста и постигнућа на ставкама.* Пре свега, интересовала нас је адекватност питања за процену (хронолошког и коригованог) узрасно зависног слушног понашања испитаника. Добијени коефицијенти корелације имали су вредности између .09 и .82 за кориговани, односно између .08 и .80 за хронолошки узраст. Већина ставки је имала висок коефицијент корелације ( $r > .50$ ), док је код трећине ставки регистрован веома висок коефицијент корелације ( $r \geq .70$ ). Овакав резултат указује на добру општу процену узрасно зависног аудитивног понашања, односно на развојну адекватност ајтема. Неколико ставки (1-6 и 8) имало је слаб коефицијент корелације ( $r \leq .30$ ), што је у директном односу са индексом тежине, односно сниженим варијабилитетом на релативно лаким ставкама. Корелације које су добили Конинкс и сарадници (Coninx et al., 2009), приликом валидације упитника за већи број земаља, имале су начелно сличне вредности.

Табела 9

Развојна адекватност, тежина и дискриминативност LEAQ ставки

#	Корелација са узрастом		Тежина ајтема				Индекс дискриминативност			
	Кориговани	Хронолошки	3м	6м	9м	12м	3м	6м	9м	12м
1	/	/	1	1	1	1	/	/	/	/
2	.10	.11	.99	1	1	1	.03	/	/	/
3	.10	.10	.98	1	1	1	.28	/	/	/
4	.11	.09	.97	1	1	1	.09	/	/	/
5	.27	.25	.86	.99	1	1	.27	.17	/	/
6	.28	.26	.82	.95	.99	1	.49	.30	.40	/
7	.35	.35	.73	.98	1	1	.26	.05	/	/
8	.09	.07	.97	.98	.99	1	.11	.16	.40	/
9	.35	.33	.73	.95	1	1	.31	.15	/	/
10	.43	.41	.62	.91	1	1	.41	.33	/	/
11	.41	.38	.64	.96	.99	1	.27	.28	.40	/
12	.73	.71	.12	.42	.95	1	.14	.48	.54	/
13	.61	.58	.26	.76	.99	.99	.12	.34	.54	.55
14	.50	.48	.45	.80	.97	.99	.15	.47	.47	.55
15	.69	.67	.10	.25	.81	.93	.23	.34	.49	.45
16	.73	.71	.10	.36	.92	.99	.20	.57	.22	.55
17	.83	.81	/	.07	.80	.99	/	.45	.52	.55
18	.81	.79	.04	.14	.90	.99	.18	.36	.43	.60
19	.81	.79	.04	.15	.90	.99	.06	.48	.58	.04
20	.81	.79	.00	.07	.74	.98	/	.36	.61	.61
21	.64	.62	.19	.90	.99	.99	.15	.02	.36	.60
22	.74	.73	.00	.00	.09	.93	/	/	.38	.69
23	.72	.72	.00	.00	.14	.90	/	/	.45	.72
24	.71	.70	.00	.00	.03	.86	/	/	.26	.73
25	.69	.69	.00	.01	.05	.82	/	/	.33	.69
26	.61	.60	.00	.01	.07	.68	/	.16	.35	.63
27	.68	.68	.00	.00	.01	.82	/	/	.16	.62
<b>M</b>	.53	.52	.56	.64	.75	.96	.19	.30	.42	.57
<b>Min</b>	.09	.07	.04	.01	.01	.68	.03	.02	.16	.04
<b>Max</b>	.83	.79	1	1	1	1	.49	.57	.61	.73

8.6.1.2. *Анализа ваљаности ставки.* Да бисмо испитали ваљаност ставки у аудитивном упитнику, израчунали смо индекс тежине и индекс дискриминативности за сваку тачку пресека. Индекс тежине представљао је број позитивних одговора у односу на укупан број одговора. Што је овај индекс био већи то је ставка била лакша, што значи да је већина родитеља запазила одређено понашање код својих беба, и обрнуто. У овом истраживању индекс тежине је очекивано варирао за одређене ставке, зависно од испитиваног узраста. С обзиром на то да су ставке дате у хронолошком редоследу (према очекиваном узрасту јављања) вредности индекса тежине опадала је са порастом питања. У првој тачки пресека, на коригованом узрасту од три месеца, првих неколико ставки су се показале веома лаким, што објашњавамо управо карактеристиком тих ставки да мере аудитивно понашање и беба млађег узраста.

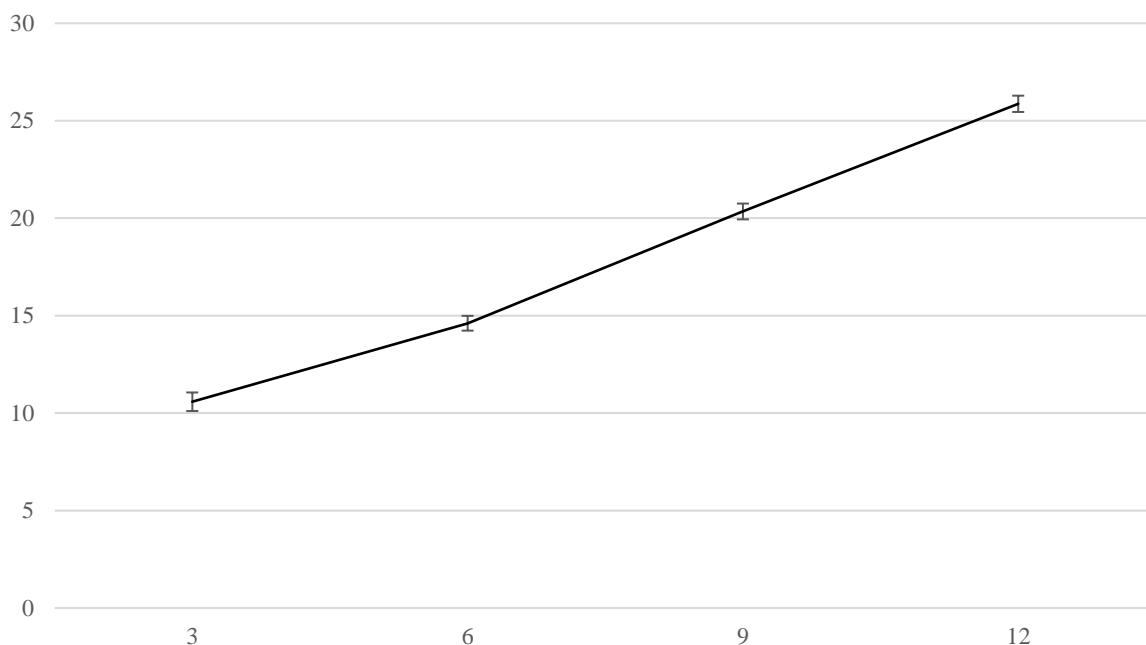
Без обзира на то што је дискриминативност неких ставки у почетку била веома ниска, њихов значај огледао се у процени током каснијих мерења. Такође, поједине ставке (17-20, 22-27) су биле и сувише тешке у првој и другој тачки мерења, али смо их испитивали ради увида у могуће запажена аудитивна понашања која одговарају хронолошком узрасту испитаника. Свакако, што је узраст испитаника био већи то се и однос између лаких и тешких ставки мењао, у корист лаких.

Индекс дискриминативности представља однос између појединих ставки и укупног постигнућа на упитнику. Висок коефицијент корелације одсликава значајан утицај ставке на укупан скор и добру дискриминативност између добрих и лоших постигнућа испитаника. Већина ставки имала је добар индекс дискриминативности ( $r \geq .40$ ). Лакше ставке имале су бољу дискриминативност на млађим узрастима (1-10), док је њихова дискриминативност опадала са порастом узраста. Дискриминативност тежих ставки (21-27) готово да није постојала у првој и другој тачки мерења, али је са порастом узраста расла, па је у последњој тачки мерења (на коригованом узрасту од 12 месеци) била висока ( $r \geq .50$ ).

## 8.6.2. Анализа мерне скале

8.6.2.1. *Корелација са узрастом.* Након што смо испитали могућност појединачних ставки да мере узрасно зависно аудитивно понашање испитаника, занимало нас је у којој је мери постигнуће на аудитивном упитнику у целини одређено узрастом испитаника. Резултати Пирсоновог коефицијента корелације показали су веома високу и позитивну корелацију како између хронолошког ( $r = .92, p < .001$ ), тако и између коригованог узраста ( $r = .94, p < .001$ ) и укупног сора. Другим речима, LEAQ се може разумети и као развојна скала слушања на раном узрасту, а о готово линеарном односу узраста и постигнућа сведоче и резултати приказани на Графикону 3.

На доњој слици приказана су просечне вредности на четири тачке мерења заједно са интервалима поверења од 99%.



Графикон 3. Однос тачке мерења (коригованог узраста) и просечног постигнућа са маргином грешке 1%.

Приликом процене метријских карактеристика скале у целини коришћене су мере поузданости скале, тест полне независности и тест нормалности расподеле (Табела 10).

Табела 10

*Психометријске одлике LEAQ скале*

	3м	6м	9м	12м
Дескрипција				
<i>N</i>	150	147	147	145
<i>M</i>	10.59	14.61	20.35	25.87
<i>SD</i>	2.16	1.80	1.92	1.96
Поузданост мерења				
Cronbach's $\alpha$	.55	.49	.68	.79
Split-half	.13	.42	.52	.65
Guttman's $\lambda$	.56	.52	.72	.83
Нормалност расподеле				
<i>Z</i>	1.70	1.73	2.64	3.49
<i>P</i>	< .01	< .01	< .001	< .001
Полна независност				
Mann-Whitney <i>U</i>	1961.50	2352.00	2133.50	2388.50
<i>P</i>	.22	.21	.04	.41

8.6.2.2. *Поузданост мерне скале.* Поузданост мерења слушног понашања испитивали смо помоћу Кронбаховог алфа коефицијента, split-half корелације и Гутмановог ламбда коефицијента. Све три анализе показују сличне резултате – поузданост мерења је испод задовољавајућег нивоа у прве две тачке мерења, док је довољно висока у случају две последње тачке мерења. Сличне нивое поузданости наводе и аутори упитника (Tsiakrini et al., 2004), а ниже вредности коефицијента поузданости на нижим узрастима треба разумети као просту последицу мање прецизности мерења индивидуалних разлика у аудитивном понашању млађих беба. Како беба расте, тако расте и спектар поуздано препознатљивих аудитивних понашања, а вероватно и сами родитељи временом постају вештији у идентификовању различитих аспеката дечјих реакција на звуке.

8.6.2.3. *Нормалност расподеле скорова.* У свим тачкама мерења, емпиријске дистрибуције укупних скорова на упитнику су се показале статистички значајно другачијим од модела нормалне расподеле. Расподела у првој тачки мерења ( $Z = 0.15$ ,  $df = 135$ ,  $p < .01$ ), била значајно хоризонтално асиметрична и померена удесно ( $S_k = -0.60$ ,  $SE_{S_k} = 0.21$ ,  $p < .01$ ), што значи да је већина вредности била виша од централне. У другој тачки мерења, дистрибуција је такође

статистички значајно одступала од нормалне ( $Z = 0.14$ ,  $df = 147$ ,  $p < .01$ ), али померена благо улево ( $S_k = -0.27$ ,  $SE_{Sk} = 0.20$ ,  $p > .05$ ). У трећој тачки мерења ( $Z = 0.22$ ,  $df = 147$ ,  $p < .01$ ), расподела је била значајно хоризонтално асиметрична, померена удесно ( $S_k = -1.56$ ,  $SE_{Sk} = 0.20$ ,  $p < .01$ ) и вертикално издужена ( $K_u = 5.42$ ,  $SE_{Ku} = 0.40$ ,  $p < .01$ ). У четвртој тачки мерења регистроване су исте форме одступања ( $Z = 0.14$ ,  $df = 145$ ,  $p < .01$ ;  $S_k = -3.08$ ,  $SE_{Sk} = 0.20$ ,  $p < .01$ ;  $K_u = 13.75$ ,  $SE_{Ku} = 0.40$ ,  $p < .01$ ). Графички приказ расподеле скорова у четири тачке мерења дат је у Прилозима (Прилог 1).

8.6.2.4. *Полна независност мерне скале.* Интересовало нас је да ли је постигнуће које мери аудитивни упитник независно у односу на пол испитаника, а с обзиром на значајна одступања скорова од нормалне расподеле, у ту сврху смо користили непараметријски Ман-Витнијев тест за независне узорке. Резултати теста показали су статистички значајан утицај пола на разлике у постигнућу испитаника само на трећој тачки мерења ( $p < .05$ ), у којој су девојчице постигле статистички значајно бољи резултат у односу на дечаке (видети Табелу 11). На коригованом узрасту од три, шест и 12 месеци, није било статистички значајних разлика у односу на пол испитаника ( $p > .05$ ).

Табела 11

*Утицај пола испитаника на аудитивно постигнуће*

Пол	3м		6м		9м		12м	
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
Девојчице	10.43	2.21	14.74	1.79	20.70	1.55	26.19	1.17
Дечаци	10.79	2.12	14.45	1.81	19.89	2.25	25.44	2.63
Укупно	10.59	2.16	14.61	1.80	20.35	1.92	25.83	1.96

Приказани резултати делимично су у сагласности са наводима Конинкс и сарадника (Coninx et al., 2009), који при валидацији LEAQ-а за 16 земаља нису добили полну зависност аудитивног понашања. Ипак, Шефер у свом истраживању ( $N = 5316$ ) наводи да су девојчице имале значајно више постигнуће од дечака на испитиваном узрасту од годину дана (Schäfer, 2013).

8.6.2.5. *Полна независност родитељске процене.* У првој тачки мерења смо за један број испитаника ( $N = 19$ ; 12.7%) замолили родитеље да независно попуне LEAQ. Резултати показују да је просечно постигнуће деце на аудитивном упитнику више када га процењују очеви, у односу на процену од стране мајки (Табела 12).

Табела 12

*Процена аудитивног понашања деце с обзиром на пол родитеља*

<b>Родитељ</b>	<i>N</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
Мајка	19	10.74	1.82
Отац	19	12.52	2.01

Разлике у процени аудитивног понашања од стране родитеља биле су статистички значајне ( $t(18) = 3.35$ ,  $p = .004$ ). Другим речима, постигнуће на аудитивном упитнику у значајној мери зависи од тога да ли га процењује отац/мајка, што је донекле у супротности са налазима немачких аутора (Schäfer, 2013; Weichbold et al., 2005).

Укратко, резултати приказани у одељку 8.6. указују на то да се LEAQ упитник може користити као скала развоја аудитивне способности, при чему треба имати у виду да реалистичније процене слушног развоја на испитаном узорку дају мајке, барем у првим тачкама мерења, у којим је и варијанса грешке присутнија него у каснијим мерењима. Резултати показују и да током развоја долази да сабијања расподеле, те да су дате просечне вредности за сваки мерени узраст веома поуздане.

#### 8.6.2.6. *Одступање од просечног скорa за две стандардне девијације*

Као што је већ раније наведено (Поглавље 7.5.1.), одступање од просечног скорa за две стандардне девијације представља значајан налаз у дијагностичком смислу речи. Табела 13 приказује број испитаника са одступањем већим од две стандардне девијације у односу на просечно постигнуће, приказаних према тачкама мерења, као и број деце са детектованим развојним сметњама из те групе испитаника.

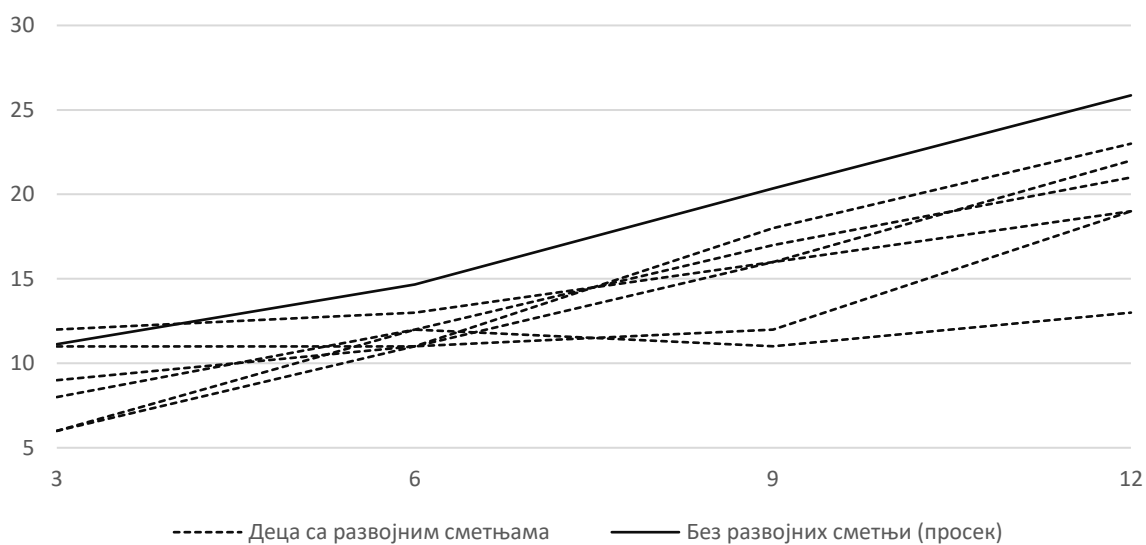


Табела 13

Број стандардних одступања (<-2SD) према тачкама мерења

Тачка мерења	< -2SD	Број деце са детектованим развијним сметњама
3 месеца	7	2
6 месеци	7	2
9 месеци	6	4
12 месеци	6	6

Код већине деце, која су током праћења показала одступање од просечног постигнућа веће од две стандардне девијације, касније су потврђене развојне сметње (нпр. наглувост, аудитивна неуропатија, опште психомоторно кашњење), које на раном узрасту могу бити пропраћене слушним и/или комуникацијским сметњама. Графикон 4 приказује одступање аудитивног постигнућа деце са развојним сметњама од просечног постигнућа деце из узорка, у све четири тачке мерења.



Графикон 4. Одступање деце са регистрованим развојним сметњама од просечног постигнућа.

## 8.7. Карактеристике превремено рођене деце и аудитивно постигнуће

Утицај гестационе старости, специфичних стања новорођенчета, регистрованих инфекција, ЕЕГ налаза, као и резултата неонаталног скрининга слуха су у овом поглављу испитивани засебно за сваку тачку мерења.

8.7.1. *Гестациона старост на рођењу и аудитивно постигнуће.* Како бисмо утврдили на који начин гестациона старост бебе на рођењу одређује њене аудитивне способности (погледати Табелу 14), испитали смо корелације између категорије прематуритета, односно гестационе недеље у којој је беба рођена и постигнућа на аудитивном упитнику. У првој тачки мерења, Спирманов коефицијент ранг корелације показао је малу, позитивну и статистички значајну корелацију између категорије прематуритета и постигнућа на аудитивном упитником ( $r_s = .21, p = .01$ ). Корелација је потврђена и у односу на гестациону старост, као континуалну варијаблу, и постигнуће испитаника ( $r_s = .18, p = .03$ ). Другим речима, код касније превремено рођене деце може се очекивати више аудитивно постигнуће на коригованом узрасту од три месеца, у односу на раније превремено рођену децу.

Табела 14

*Аудитивно постигнуће испитаника различитих категорија прематуритета*

Прематурите	3м		6м		9м		12м	
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
Екстремни	10.1	2.2	13.8	1.7	19.3	2.3	25.0	2.5
	5	7	6	9	6	1	7	9
Значајни	9.96	2.4	14.3	1.8	20.1	2.3	25.3	2.5
		6	7	2	5	0	8	7
Касни	11.0	1.8	14.8	1.7	20.6	1.4	26.3	1.0
	5	3	9	5	4	9	5	7

У другој и трећој тачки мерења добили смо мале, позитивне корелације између категорије прематуритета и постигнућа (за кориговани узраст од шест месеци:  $r_s = .15, p = .07$ , за кориговани узраст од девет месеци:  $r_s = .11, p = .21$ ), које нису биле статистички значајне. Овакав налаз потврдила је и корелација са гестационом старошћу испитаника (шест месеци:  $r_s = .16, p = .05$ , девет месеци:  $r_s$

= .15,  $p = .07$ ). У последњој, четвртој тачки мерења, корелација је била ниска, позитивна и статистички значајна ( $r_s = .22, p = .01$ ). Слична корелација добијена је између гестационе старости на рођењу и постигнућа деце ( $r_s = .23, p = .005$ ), што имплицира да код касније рођених беба можемо очекивати више постигнуће и на коригованом узрасту од годину дана.

Питањем односа степена превремености рођења и постигнућа испитаника бавимо се детаљније у одељку 8.11.

#### 8.7.2. Тежина на рођењу и аудитивно постигнуће

Утицај телесне тежине новорођенчета на аудитивно постигнуће испитаника испитивали смо помоћу Спирманове корелације ранга. У првој тачки мерења, добили смо малу, позитивну и статистички значајну корелацију ( $r_s = .17, p = .05$ ) при чему, код деце веће телесне масе можемо очекивати више аудитивно постигнуће на коригованом узрасту од три месеца. У другој тачки мерења, добили смо веома малу, позитивну корелацију ( $r_s = .05, p = .56$ ), која није била статистички значајна. Такође, корелација у трећој тачки мерења је била мала, позитивна ( $r_s = .16, p = .06$ ) и није била статистички значајна. У последњој тачки мерења, деца веће телесне тежине на рођењу постизала су статистички значајно боље резултате ( $r_s = .18, p = .03$ ).

Табела 15

*Утицај телесне масе на аудитивно постигнуће*

	Биваријатна корелација		Парцијална корелација	
	$r$	$p$	$r$	$p$
<b>3 месеца</b>	.15	.08	.02	.85
<b>6 месеци</b>	.09	.30	-.04	.62
<b>9 месеци</b>	.22	.01	.16	.06
<b>12 месеци</b>	.23	.00	.08	.32

С обзиром на то да смо показали да постоји значајна корелација између телесне масе новорођенчета и његове гестационе старости ( $r = .76, p < .001$ ), испитали смо парцијалне корелације између телесне масе и постигнућа, при чему је из обе променљиве уклоњена она варијанса коју свака дели са варијаблом гестационе старости. Након уклањања утицаја ове варијабле, корелације су биле

значајно ниже и нису биле значајне ни у једној тачки мерења (видети Табелу 15). Другим речима, на основу телесне тежине новорођенчета није могуће предвиђати њихово касније аудитивно постигнуће када се гестациона старост држи под контролом.

#### 8.7.3. *APGAR скор и аудитивно постигнуће*

APGAR скор из првог минута није показао статистички значајан утицај на постигнуће испитаника ни у једној тачки мерења (три месеца:  $r_s = .12$ ,  $p = .18$ ; шест месеци:  $r_s = .06$ ,  $p = .50$ ; девет месеци:  $r_s = .05$ ,  $p = .58$ , дванаест месеци:  $r_s = .01$ ,  $p = .95$ ). Помоћу Спирмановог коефицијента ранга испитали смо и корелације APGAR скорa из петог минута са постигнућем испитаника у све четири тачке мерења, али ни ту нисмо добили статистички значајне везе (три месеца:  $r_s = .11$ ,  $p = .23$ , шест месеци:  $r_s = .05$ ,  $p = .38$ , девет месеци:  $r_s = .09$ ,  $p = .31$ , дванаест месеци:  $r_s = .04$ ,  $p = .64$ ).

Укратко, ови налази би могли рећи да не постоји битна веза између APGAR скорa превремено рођене деце и њиховог аудитивног постигнућа, те да на основу тих података није могуће предвиђати аудитивно постигнуће испитаника. Међутим, подсетимо се, резултати приказани раније, у Табели 7, указују на то да је велика разлика између првог и другог APGAR скорa значајан предиктор негативног резултата неонаталног скрининга слуха.

#### 8.7.4. *Хипербилирубинемија и аудитивно постигнуће*

Помоћу Ман-Витнијевог теста испитали смо утицај хипербилирубинемије на аудитивно постигнуће испитаника, а резултати дескриптивних анализа приказани су у Табели 16.

Табела 16

*Утицај хипербилирубинемије новорођенчета на аудитивно постигнуће*

Хипербилирубинемија	3м		6м		9м		12м	
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
Да	10.40	2.17	14.59	1.73	20.52	1.65	26.40	1.57
Не	11.15	2.06	14.67	2.01	19.76	2.58	25.31	2.88

Иако су у првој и другој тачки мерења испитаници код којих није било регистрованих повишених вредности билирубина постигли у просеку виши резултат од испитаника код којих је хипербилирубинемиа била присутна, Ман-Витнијев тест није показао да је ова разлика значајна ни у првој ( $U = 1344.5, p = .08$ ), ни у другој тачки мерења ( $U = 1926, p = .74$ ). У трећој и четвртој тачки мерења, испитаници који су имали хипербилирубинемiju по рођењу, постигли су у просеку боље резултате од оних код који хипербилирубинемиа није била регистрована. Ипак, добијене разлике између две групе испитаника нису показале статистички значајну разлику ни на коригованом узрасту девет ( $U = 1646, p = .19$ ), ни на дванаест месеци ( $U = 1650, p = .22$ ).

8.7.5. *Интраутерине инфекције.* Само петоро деце из испитиваног узорка је имало регистроване интраутерине инфекције. Да бисмо испитали значајност разлике у постигнућу ове деце и деце која нису имала регистроване инфекције (видети Табелу 17) применили смо Ман-Витни тест. Резултати теста нису указали на значајну везу између присуства интраутериних инфекција и постигнућа ни у једној временској тачки (три месеца:  $U = 317, r = .01$ , шест месеци:  $U = 180, r = .16$ , девет месеци:  $U = 310, r = .04$ , дванаест месеци:  $U = 281.5, r = .001, p > .05$ ).

Табела 17

*Утицај интраутериних инфекција на аудитивно постигнуће*

Интраутерин е инфекције	3м		6м		9м		12м	
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
Да	10.6	1.8	15.8	0.8	15.8	0.8	26.2	0.9
	0	2	0	4	0	4	5	6
Не	10.5	2.1	14.5	1.8	14.5	1.8	25.8	1.9
	8	8	7	1	7	1	6	9

8.7.6. *ЕЕГ налаз.* Везу између измењеног ЕЕГ налаза и аудитивног понашања деце испитали смо помоћу истог теста, поредећи постигнућа групе деце са и без измењеног налаза. У све четири тачке мерења, постигнуће деце са измењеним ЕЕГ налазом било је у просеку ниже од постигнућа групе деце са уредним ЕЕГ налазом (видети Табелу 18).

Резултати Ман-Витни теста нису показали статистичку значајност у првој тачки мерења ( $U = 458.5, p = .16$ ). У другој тачки мерења, величина утицаја измењеног ЕЕГ на постигнуће испитаника је била такође мала и без статистичке значајности ( $U = 544, p = .14$ ). Овај утицај је био најмањи у трећој тачки мерења ( $U = 625.5, p = .37$ ), а ни у четвртој тачки ЕЕГ налаз није значајно утицао на постигнуће испитаника ( $U = 577.5, p = .20$ ).

Табела 18

*Утицај измењеног ЕЕГ налаза на аудитивно постигнуће*

ЕЕГ	3м		6м		9м		12м	
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
Уредан	10.68	2.09	14.69	1.73	20.38	1.94	25.92	1.97
Измењен	9.40	2.68	13.73	2.49	19.91	1.64	25.27	1.96

#### 8.7.7. Отоакустичке емисије и аудитивно постигнуће

Занимало нас је да ли на основу резултата неонаталног скрининга слуха (помоћу ТЕОАЕ) можемо предвиђати какво ће аудитивно понашање испитаника бити, на коригованом узрасту од три, шест, девет месеци и годину дана. Упоредили смо аудитивно постигнуће испитаника који су добили позитиван резултат отоакустичких емисија и деце која су добила негативан резултат, на једном или на оба ува. Дескриптивни резултати су приказани у Табели 19.

Табела 19

*Утицај резултата отоакустичких емисија на аудитивно постигнуће*

ОАЕ	3м		6м		9м		12м	
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
Позитивне	10.72	1.99	14.78	1.56	20.49	1.45	26.27	1.12
Негативне	10.33	2.55	14.18	2.29	19.97	2.86	24.76	3.17

У првој тачки мерења, група деце која је добила позитиван резултат ТЕОАЕ имала је више постигнуће ( $N = 96$ ) од групе деце са негативним резултатом ( $N = 36$ ). Ман-Витнијев тест показао је да нема значајне везе између резултата ТЕОАЕ и постигнућа на коригованом узрасту од три месеца ( $U = 1639, p = .65$ ).

У другој тачки мерења, разлика у постигнућу деце са позитивним ( $N = 106$ ) и деце са негативним ТЕОАЕ ( $N = 38$ ), била је у већој мери изражена. Ипак, ни на коригованом узрасту од шест месеци ова разлика није била статистички значајна ( $U = 1611, p = .63$ ).

У трећој тачки мерења, деца са позитивним ТЕОАЕ су поново имала боље постигнуће ( $N = 106$ ) од деце са негативним резултатом ( $N = 38$ ). Ман-Витинијев тест није показао значајност везе између резултата неонаталног скрининга слуха и аудитивног постигнућа деце на коригованом узрасту од девет месеци ( $U = 1965.5, p = .82$ ).

Само у последњој тачки мерења, деца која су прошла неонатални скрининг слуха са позитивним резултатом имала су значајно више постигнуће ( $N = 107$ ) од деце која су добила негативан резултат ТЕОАЕ ( $N = 37$ ), откривена разлика била је статистички значајна ( $U = 1459, p = .01$ ). Величина утицаја је била позитивна и мала ( $r = .21$ ), што указује на то да код деце која су добила позитиван резултат неонаталног скрининга слуха можемо очекивати боље аудитивно постигнуће на коригованом узрасту од годину дана.

Карактеристике превремено рођене деце, као што су: мала телесна тежина, низак АРГАР скор и измењен ЕЕГ налаз утичу на ниже аудитивно постигнуће испитаника у свим тачкама мерења. Ипак, ови фактори нису показали статистички значајан утицај у испитиваном узорку деце. Са друге стране, подаци о гестационој старости (посебно у комбинацији са малом телесном масом новорођенчета) у битној мери одређују аудитивно постигнуће испитаника, при чему касније превремено рођена деца (веће гестационе старости) постижу значајно више скорове, у првој и последњој тачки мерења. Такође, деца која су добила позитиван резултат неонаталног скрининга слуха су имала више постигнуће у свим тачкама мерења, али је разлика била статистички значајна само у последњој тачки мерења. Утицај фактора као што су краниофацијалне малформације ( $N = 2$ ) и бактеријски менингитис ( $N = 1$ ), нисмо били у прилици да испитамо с обзиром на веома малу варијабилност ових фактора у испитиваном узорку.

## 8.8. Медицинска нега новорођенчета и аудитивно постигнуће

Када је у питању медицинска нега новорођенчета, испитивали смо утицај примене фототерапије, механичке вентилације и ототоксичних лекова на аудитивно постигнуће деце. Иако ексангвинотрансфузија спада такође у ову групу предиктора, примењена је само код једног детета из испитиваног узорка, па нисмо били у могућности да испитамо дејство овог фактора на аудитивно постигнуће.

8.8.1. *Фототерапија.* У Табели 20 приказан је утицај примене фототерапије на постигнуће деце на аудитивном упитнику. Спирманов коефицијент ранг корелације показао је веома мали утицај, који није био статистички значајан ни у једној тачки мерења.

Табела 20

*Утицај примене фототерапије на аудитивно постигнуће*

	<i>r<sub>s</sub></i>	<i>p</i>
<b>3 месеца</b>	.08	.39
<b>6 месеци</b>	– .02	.84
<b>9 месеци</b>	– .02	.84
<b>12 месеци</b>	.11	.27

8.8.2. *Механичка вентилација.* Утицај примене механичке вентилације на аудитивно постигнуће испитивали смо у односу на разлике у постигнућу групе деце код које није примењивана механичка вентилација, код које је примењивана краће од пет дана и оне која су била изложена механичкој вентилацији пет или више дана. Краскал-Волисов тест није показао статистички значајну разлику у аудитивном постигнућу између ове три групе испитаника (за дескрипцију видети Табелу 21).

У све четири тачке мерења, деца код које није било примене механичке вентилације имала су више постигнуће од групе деце која су била изложена механичкој вентилацији у трајању мање од пет дана и групе деце код које су била изложена пет или више дана механичкој вентилацији. Такође, постојала је разлика и у постигнућу две групе деце која су била изложена механичкој вентилацији, при чему су бољи резултат у свим тачкама мерења постизала деца са мањим бројем дана проведених на механичкој вентилацији. Резултати Краскал-Волисовог теста,



међутим, не указују на статистичку значајност ових разлика, ни на једном испитиваном узрасту (три месеца:  $H(2) = 2.06, p = .36$ , шест месеци:  $H(2) = 5.61, p = .06$ , девет месеци:  $H(2) = 1, p = .61$ , дванаест месеци:  $H(2) = 0.72, p = .97$ ).

Табела 21

*Утицај механичке вентилације на аудитивно постигнуће*

Механичка вентилација	3м		6м		9м		12м	
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
Не	11.00	2.01	15.23	2.30	20.60	1.40	26.20	0.95
Да, < 5 дана	10.61	1.87	14.49	1.87	20.58	1.97	25.95	1.74
Да, ≥ 5 дана	10.33	2.40	14.32	2.40	20.10	2.15	25.61	2.50

Поред тога, применили смо и Сипрманову корелацију ранга, како бисмо утврдили да ли постоји статистички значајних корелација између броја дана проведених на механичкој вентилацији и аудитивног постигнућа. Резултати приказани у Табели 22, у свим тачкама мерења, указују на то да су ове везе слабе и статистички незначајне.

Табела 22

*Утицај броја дана проведених на механичкој вентилацији на аудитивно постигнуће*

	<i>r<sub>s</sub></i>	<i>p</i>
<b>3 месеца</b>	– .01	.90
<b>6 месеци</b>	– .01	.94
<b>9 месеци</b>	– .11	.27
<b>12 месеци</b>	– .06	.55

8.8.3. *Ототоксична терапија.* Величину утицаја ототоксичне терапије на аудитивно постигнуће превремено рођене деце, испитивали смо помоћу Ман-Витни теста. На свим испитиваним узрастима, постигнуће испитаника код које је примењивана ототоксична терапија било је значајно ниже од оних који је нису примали, као што показују резултати приказани у Табели 23.

Табела 23

Утицај ототоксичне терапије на аудитивно постигнуће

Ототоксична терапија	3м		6м		9м		12м	
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
Да	10.34	2.01	14.26	1.76	19.94	2.03	25.47	2.37
Не	10.83	2.29	14.96	1.79	20.73	1.74	26.28	1.35

Само на коригованом узрасту од три месеца није било статистички значајног утицаја примене ототоксичних лекова на постигнуће испитаника ( $U = 1956, p = .20$ ). На коригованом узрасту од шест месеци, испитаници код којих није примењена ототоксична терапија постигли су статистички значајно бољи резултат у односу на групу испитаника код које је била примењена ( $U = 2121.5, p = .02$ ). Ова разлика је такође била статистички значајна и на коригованом узрасту од девет месеци ( $U = 2024.5, p = .01$ ), као и на коригованом узрасту од годину дана ( $U = 2120.5, p = .03$ ). Другим речима, веза између примене ототоксичних лекова и постигнућа на аудитивном упитнику је била мала и статистички значајна, што значи да код деце код које није примењена ототоксична терапија можемо очекивати боље аудитивно постигнуће у односу на децу код које је била примењена.

Медицинска нега новорођенчета генерално није показала велики утицај на његов каснији аудитивни развој. Једини значајан предиктор аудитивног постигнућа испитаника била је примена ототоксичне терапије, при чему су бебе које су примале ототоксичне лекове имале статистички значајно ниже аудитивно постигнуће на свим тачкама мерења (осим у првој тачки).

## 8.9. Социо-демографске карактеристике породице и аудитивно постигнуће

Занимало нас је да испитамо и утицај социо-демографских карактеристика породице као предиктора постигнућа превремено рођене деце на аудитивном упитнику.

### 8.9.1. Старост мајке и аудитивно постигнуће

Да бисмо утврдили да ли године мајке утичу на процену аудитивног постигнућа превремено рођене деце, применили смо Спирманов коефицијент ранга. У прве две тачке мерења, готово да нисмо добили никакве корелације између старости мајке и постигнућа превремено рођене деце (видети Табелу 24).

Табела 24

*Утицај старости мајке на аудитивно постигнуће*

	<i>r<sub>s</sub></i>	<i>p</i>
<b>3 месеца</b>	– .08	.37
<b>6 месеци</b>	.03	.72
<b>9 месеци</b>	.10	.24
<b>12 месеци</b>	.14	.12

У трећој и четвртој тачки мерења добили смо мале, позитивне корелације, које нису биле статистички значајне ( $p > .05$ ). Другим речима, старост мајке није имала значајан утицај на постигнуће превремено рођене деце на аудитивном упитнику ни у једној тачки мерења.

### 8.9.2. Старост оца и аудитивно постигнуће

Утицај старости оца на процену аудитивног постигнућа превремено рођене деце испитали смо такође помоћу Спирманове корелације ранга (Табела 25).

Табела 25

*Утицај старости оца на аудитивно постигнуће*

	<i>r<sub>s</sub></i>	<i>p</i>
<b>3 месеца</b>	- .04	.68
<b>6 месеци</b>	.13	.13
<b>9 месеци</b>	.09	.30
<b>12 месеци</b>	.15	.07

У првој и трећој тачки мерења готово да није било корелације, нити статистичке значајности, док су у другој и четвртој тачки мерења корелације биле позитивне и мале, али такође нису биле статистички значајне ( $p > .05$ ).

### 8.9.3. Стручна спрема родитеља и аудитивно постигнуће

Веза између стручне спреме мајки и очева била је позитивна, висока и статистички значајна ( $N = 144$ ,  $r_s = .56$ ,  $p < .01$ ), што значи да су деца чије су мајке биле више образоване имала више образоване очеве, и обрнуто. Међутим, када смо испитали на који начин стручна спрема мајки и очева утиче на процену аудитивног постигнућа превремено рођене деце нисмо добили статистички значајне разлике ни у једној тачки мерења (Табела 26).

Табела 26

*Утицај стручне спреме родитеља на аудитивно постигнуће*

	Мајке		Очеви	
	$r_s$	$p$	$r_s$	$p$
<b>3 месеца</b>	– .06	.53	– .04	.68
<b>6 месеци</b>	– .10	.25	.13	.13
<b>9 месеци</b>	– .01	.94	.09	.30
<b>12 месеци</b>	– .06	.51	.15	.07

### 8.9.4. Радни статус родитеља и аудитивно постигнуће

Када је у питању веза између радног статуса родитеља и постигнућа деце на аудитивном упитнику, није било значајних корелација ни на једном испитиваном узрасту (видети Табелу 27). Корелација између радног статуса мајки и очева је била средња, позитивна и статистички значајна ( $r_s = .40$ ,  $p < .01$ ).

Табела 27

*Утицај радног статуса родитеља на аудитивно постигнуће*

	Мајке		Очеви	
	$r_s$	$P$	$r_s$	$P$
<b>3 месеца</b>	.05	.56	.00	.98
<b>6 месеци</b>	.07	.43	.15	.08
<b>9 месеци</b>	.08	.32	.03	.76
<b>12 месеци</b>	.08	.34	.02	.86

### 3.9.5. Материјално стање и аудитивно постигнуће

Већина родитеља из испитиваног узорка оценила је своје материјално стање као осредње ( $N = 87$ ), затим добро ( $N = 40$ ), лоше ( $N = 17$ ), а само двоје је оценило као веома добро. Поредећи како су групе родитеља оцениле постигнуће своје деце на аудитивном упитнику (за дескрипцију видети резултате у Табели 28), нисмо добили везу између ова два фактора (три месеца:  $r_s = -.05, p = .60$ , шест месеци:  $r_s = .01, p = .90$ , дванаест месеци:  $r_s = -.01, p = .92$ ). Једина мала, негативна и статистички значајна корелација добијена је на коригованом узрасту девет месеци ( $r_s = -.17, p = .04$ ) која указује на то да су у породицама слабијег материјалног стања превремено рођена деца показивала нешто веће аудитивно постигнуће на трећој тачки мерења.

Табела 28

Утицај материјалног стања породице на аудитивно постигнуће

Материјално стање	3м		6м		9м		12м	
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
Лоше	10.24	2.41	14.18	1.51	21	1.5	26.12	1.58
Осредње	10.76	2.28	14.73	1.97	20.31	2.01	25.85	2.13
Добро	10.49	1.79	14.59	1.57	20.2	1.91	25.83	1.78
Веома добро	9	/	14	/	19	1.41	27	/

### 8.9.5. Карактеристике породице и аудитивно постигнуће

Испитали смо и на који начин припадање нуклеарној/проширеној породици, присуство сиблинга (број) и узраст утичу на постигнуће превремено рођене деце на аудитивном упитнику.

Табела 29

Утицај нуклеарне/проширене породице на аудитивно постигнуће

Породица	3м		6м		9м		12м	
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
Нуклеарна	10.48	2.15	14.81	1.86	20.28	1.95	25.93	1.83
Проширена	10.78	2.18	14.29	1.67	20.45	1.91	25.81	2.18

Разлике у постигнућу између испитаника која припадају нуклеарној или проширеној породици, испитали смо помоћу Ман-Витни теста. Дескриптивни резултати су приказани у Табели 29. Резултати упућују на закључак да нема значајног утицаја породичног окружења на аудитивно постигнуће испитаника ни у једној тачки мерења (три месеца:  $U = 1920$ ,  $p = .39$ , шест месеци:  $U = 2113$ ,  $p = .58$ , девет месеци:  $U = 2333.5$ ,  $p = .58$ , дванаест месеци:  $U = 2173.5$ ,  $p = .27$ ).

Када је у питању присуство сиблинга у породици и њихов утицај на аудитивно постигнуће превремено рођене деце (Табела 30), није било готово никаквог утицаја овог фактора у прве две тачке мерења (три месеца:  $U = 1949.5$ ,  $p = .34$ , шест месеци:  $U = 2453$ ,  $p = .96$ ), као ни у последњој тачки мерења (дванаест месеци:  $U = 2249.5$ ,  $p = .51$ ). Само у трећој тачки мерења, веза између присуства сиблинга у породици и аудитивног постигнућа била је регистрована, као мала, позитивна и статистички значајна ( $U = 1964.5$ ,  $p = .04$ ). Такође, број сиблинга у породици био је статистички значајно корелиран са постигнућем на трећој тачки мерења ( $r_s = .17$ ,  $p = .04$ ). Овакаве резултате можемо тумачити из перспективе родитеља који процењују аудитивно понашање, под претпоставком да родитељи који имају претходно искуство одгајања браће/сестара превремено рођене деце, у бољој мери опсервирају и процењују аудитивне реакције своје деце.

Табела 30

*Утицај присуства сиблинга у породици на аудитивно постигнуће*

Сиблинзи	3м		6м		9м		12м	
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
Ниједан	10.77	2.15	14.53	1.69	19.92	1.83	25.77	1.86
Један	10.35	2.19	14.73	2	20.46	2.1	25.81	2.24
Два	11	2.08	14.45	1.39	20.95	1.36	26.38	0.97
Три	8	/	14	/	21	/	27	/

Аудитивно понашање превремено рођене деце која су имала близанца, било је у просеку боље оцењено него код деце која су имала старије сиблинге (Табела 31).

Табела 31

*Утицај узраста сиблинга на аудитивно постигнуће*

Сиблинзи	3м		6м		9м		12м	
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
Бливанци	10.49	2.15	15.01	1.77	20.70	1.86	26.01	2.06
Старији	10.42	2.28	13.77	1.86	20.27	2.18	25.80	1.92

Утицај узраста сиблинга испитали смо помоћу Ман-Витнијевог теста. Разлике између испитаника који су имали бливанце, односно старије сиблинге, нису биле значајне ни у једној тачки мерења, осим на коригованом узрасту од шест месеци где су испитаници из прве групе имали статистички значајно више постигнуће ( $U = 549.5, p < .01$ ).

#### 8.9.6. *Породична анамнеза и аудитивно постигнуће*

Како бисмо утврдили у којој мери позитивна породична анамнеза оштећења слуха утиче на постигнуће превремено рођене деце на аудитивном упитнику, упоредили смо резултате деце код којих је забележено присуство овог фактора и оне код које га није било, а резултати су приказани у доњој табели.

Табела 32

*Утицај породичне анамнезе на аудитивно постигнуће*

Анамнеза	3м		6м		9м		12м	
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
Позитивна	11.33	2.06	15.73	1.72	19.83	1.95	26.64	0.94
Негативна	10.51	2.16	14.52	2.41	20.39	1.92	25.81	2.02

Ман-Витнијев тест није открио значајне разлике у постигнућу превремено рођене деце у односу на позитивну породичну анамнезу, ни у једној тачки мерења. У првој тачки мерења, средња мера постигнућа деце са позитивном породичном анамнезом ( $N = 12$ ) била је већа него деце без ( $N = 123$ ), али величина ових разлика није показала статистичку значајност ( $U = 568.5, p = .19$ ). Такође, у другој тачки мерења добили смо сличан резултат. Средња мера постигнућа код деце са потврђеном породичном анамнезом ( $N = 11$ ), била је виша него у групи деце без ( $N = 136$ ). Величина утицаја позитивне породичне анамнезе је била веома мала ( $r =$

.11) и ова разлика није била статистички значајна ( $U = 567.5, p = .18$ ). На коригованом узрасту од девет месеци, деца са позитивном породичном анамнезом ( $N = 12$ ) су постигла лошији резултат од деце без позитивне анамнезе ( $N = 135$ ). Међутим, ни овде разлика у постигнућу између две групе испитаника није била статистички значајна ( $U = 682, Z = -0.93, p = .35, r = .08$ ). У четвртој тачки мерења, није било значајне разлике у средњој мери постигнућа деце са ( $N = 11$ ) и деце без позитивне породичне анамнезе ( $N = 136$ ). Величина утицаја породичне анамнезе је била мала и статистички није била значајна ( $U = 534, p = .09$ ).

Социо-демографске карактеристике породице превремено рођене деце генерално нису показале велики утицај на постигнуће испитаника на аудитивном упитнику. Без обзира на то што је било појединачно значајног утицаја у неким тачкама мерења, ниједан фактор није показао могућност предикције аудитивног постигнућа превремено рођене деце на свим испитиваним узрастима.

#### **8.10. Парцијални доприноси предиктора**

Иако није много предиктора показало систематски утицај на постигнуће испитаника, у наредном кораку смо испитали њихове парцијалне доприносе објашњењу варијабилности аудитивног постигнућа у четири тачке мерења. Резултати приказани у Табели 33 указују на то да скупом предиктора није могуће предвидети довољно високу стопу варијабилности скорова постигнућа у прве две тачке мерења, када је уосталом мерење и било најмање поуздано. Са стабилизацијом праве варијансе расте и утицај предикторских варијабли, те у трећој тачки мерења она могу да објасне 14.1%, а у последњој и 19.1% варијансе аудитивног постигнућа.

Једино пол и ототоксични лекови остварују значајан парцијални утицај и у трећој и у четвртој тачки мерења, на начин који одражава више постигнуће девојчица (девет месеци:  $\beta = -.24, p = .01$ ; дванаест месеци:  $\beta = -.21, p = .02$ ) и беба које у породици нису биле подвргнуте ототоксичној терапији (девет месеци:  $\beta = -.24, p = .01$ ; дванаест месеци:  $\beta = -.20, p = .03$ ). Њима се у четвртој тачки мерења придружују и радни статус мајке, позитивно ( $\beta = .24, p = .03$ ), те радни статус оца негативно ( $\beta = -.22, p = .04$ ). Другим речима, мајке које имају стабилније запослење имају децу која постижу више скорове на LEAQ упитнику на 12 месеци, што је



вероватно ефекат степена њиховог присуства у односу. Наиме, под претпоставком да мајка има стабилно запослење, она може рачунати на социјалну заштиту (породиљско одсуство) током целе прве године дететовог живота, те јој ова сигурност обезбеђује и више времена за боравак у односу са бебом. Са друге стране, деца стално запослених очева постижу нижа постигнућа, вероватно због тога што су изложена мањем броју (или бар мањој хетерогености) гласовних стимулација, намајући разговоре са татом, али ни разговоре између маме и тате. Позитиван резултат на ТЕОАЕ тесту је такође у вези са постигнућем у четвртој тачки мерења ( $\beta = .24, p = .01$ ).

Табела 33

Резултати вишеструких регресионих анализа постигнућа на скуп предиктора

Предиктори	3 месеца		6 месеци		9 месеци		12 месеци	
	$\beta$	$p$	$\beta$	$p$	$\beta$	$p$	$\beta$	$p$
Пол испитаника	0.09	.39	-0.07	.44	<b>-0.24</b>	<b>.007</b>	<b>-0.21</b>	<b>.02</b>
Гестациона недеља	0.08	.64	0.07	.65	-0.03	.83	0.12	.38
Тежина на рођењу	0.12	.47	0.05	.74	0.22	.13	0.07	.63
APGAR скор 1.мин	0.27	.29	0.05	.82	0.26	.29	0.32	.18
APGAR скор 5.мин	-0.28	.29	-0.12	.63	-0.20	.43	-0.24	.33
Хипербилирубинемија	-0.41	.006	-0.09	.51	0.08	.52	-0.01	.90
ЕЕГ	0.08	.49	0.05	.65	-0.11	.25	-0.17	.09
Отоакустичке емисије	0.07	.51	0.10	.31	-0.03	.73	<b>0.24</b>	<b>.01</b>
Фототерапија	0.31	.04	0.06	.65	0.06	.63	0.17	.17
Механичка вентилација	0.07	.52	-0.04	.68	-0.03	.75	-0.03	.73
Ототоксични лекови	-0.13	.23	-0.12	.20	<b>-0.24</b>	<b>.009</b>	<b>-0.20</b>	<b>.03</b>
Старост мајке	-0.12	.51	-0.08	.65	0.02	.92	0.02	.91
Старост оца	0.07	.70	0.11	.49	0.04	.79	0.19	.17
Стручна спрема мајке	-0.04	.75	-0.06	.61	0.14	.23	0.04	.71
Стручна спрема оца	0.05	.68	-0.01	.92	-0.05	.62	-0.21	.05
Радни статус мајке	0.21	.10	0.13	.29	0.21	.06	<b>0.24</b>	<b>.03</b>
Радни статус оца	-0.03	.78	0.07	.56	-0.06	.55	<b>-0.22</b>	<b>.04</b>
Материјално стање	-0.07	.59	-0.09	.45	-0.19	.09	0.00	.97
Породица	0.12	.28	-0.10	.31	0.02	.84	0.00	.96
Близанац	-0.08	.51	0.00	.97	0.13	.22	-0.15	.12
Старији сиблинг	-0.04	.65	-0.21	.03	-0.06	.53	-0.13	.13
Породична анамнеза	0.07	.51	0.16	.10	-0.08	.35	0.11	.21
<b>Тестирање модела</b>								
ANOVA	$F_{(22,108)} = 1.04, p = .43$		$F_{(22,108)} = 1.15, p = .30$		$F_{(22,108)} = 2.09, p = .006$		$F_{(22,108)} = 2.52, p = .001$	
Кориговани $R^2$	.007		.023		.144		.191	

### 8.11. Хијерархијско моделовање функције развоја аудитивне способности

Резултати претходно приказаних анализа у којима се као критеријумске варијабле користе скорови испитаника на једној од тачака мерења дају само попречни приказ укупне слике информација о развоју слушне способности и нужно представљају скуп статичних погледа на развој. Са друге стране, сама лонгитудинална перспектива даје информације о индивидуалним развојним трајекторијама, од којих све нужно показују тренд раста.

HMLM омогућава анализу на два нивоа. Први ниво одражава чињеницу да сваки испитаник има специфичну функцију раста, описиву путем специфичних параметара, (релативно) јединствених за датог испитаника. Први аналитички корак за циљ има да одреди минималан број параметара путем којих је могуће ефикасно представити индивидуалне разлике на првом нивоу.

*8.11.1. Облик функције раста.* За обе мере узраста спроведени су сетови алтернативних регресионих анализа у којима су укупни скорови испитаника на четири тачке мерења коришћени као вредности критеријумске варијабле. Испитана су три конкурентна модела: логаритамски, линеарни и квадратни.

Резултати приказани у Табели 34 показују да је за обе мере узраста, линеарна функција супериорнија у односу на логаритамску (за хронолошки узраст:  $\Delta\chi^2(2) = 571.29$ ,  $p < .001$ ; за кориговани узраст:  $\Delta\chi^2(2) = 365.49$ ,  $p < .001$ ), а статистички незначајно другачија од полиномски сложније, квадратне функције (за хронолошки узраст:  $\Delta\chi^2(3) = 0.25$ ,  $p = .97$ ; за кориговани узраст:  $\Delta\chi^2(3) = 4.78$ ,  $p = .19$ ).

Табела 34

*Резултати тестирања алтернативних функција раста*

Предиктор	Модел	$R^2$	$\sigma^2$	$df$	Одступање
Хронолошки узраст	Логаритамски	.810	12.80	2	2781.20
	Линеарни	.847	2.61	4	2209.91
	Квадратни	.848	2.54	7	2210.16
Кориговани узраст	Логаритамски	.834	6.70	2	2473.35
	Линеарни	.890	2.29	4	2107.86
	Квадратни	.891	2.14	7	2103.08

Линеарна функција представља најефикасније решење (које са најмање параметара даје обухватан модел), односно оптималну солуцију за проблем описа односа узраста и аудитивног постигнућа у првој години живота, како за хронолошки, тако и за кориговани узраст. Другим речима, интрасубјективни (ниво 1) модел је дефинисан таквом линеарном функцијом у којој је процењени скор ( $Y_{mi}$ ) испитаника ( $i$ ) у месецу ( $m$ ) функција три параметра: интерцепта (почетног нивоа аудитивног развоја;  $\pi_{0i}$ ), стопе промене (нагиба функције;  $\pi_{1i}$ ) и одступања (грешке процене;  $e_{mi}$ ), односно:

$$Y_{mi} = \pi_{0i} + \pi_{1i} * u_m + e_{mi} \quad (1)$$

при чему  $u_m$  представља узраст испитаника изражен у месецима.

Некондиционални<sup>6</sup> интерсубјективни модел (ниво 2) изражава претпоставку да ови параметри могу варирати између испитаника, односно да у односу на просечни интерцепт ( $\beta_{00}$ ) и нагиб ( $\beta_{10}$ ) скор испитаника ( $i$ ) одступа и на интерцепту ( $r_{0i}$ ) и на нагибу ( $r_{1i}$ ):

$$\begin{aligned} \pi_{0i} &= \beta_{00} + r_{0i}, \\ \pi_{1i} &= \beta_{10} + r_{1i}. \end{aligned} \quad (2)$$

<sup>6</sup> Некондиционални модели не укључују предикторе на нивоу 2, нити за  $\pi_{0i}$  нити за  $\pi_{1i}$ , али пружају основу за евалуирање сложенијих, односно кондиционалних модела нивоа 2.

Табела 35

*Некондиционални модел раста аудитивне способности за хронолошки узраст*

Фиксни ефекти	Коефицијент	SE	t количник	p
Просечан интерцепт, $\beta_{00}$	1.154	0.28	4.19	<.001
Просечан нагиб, $\beta_{10}$	1.748	0.02	72.36	<.001
Рандом ефекти	Варијанса	$\chi^2$	df	p
Интерцепт, $r_{0i}$	3.385	199.94	128	<.001
Нагиб, $r_{1i}$	0.013	156.11	128	.046
Грешка на нивоу 1, $e_{di}$	2.610			
Поузданост OLS процењених регресионих коефицијената				
Интерцепт, $\pi_{0i}$	0.345			
Нагиб, $\pi_{1i}$	0.179			

OLS – метода најмањих квадрата

Резултати приказани у Табели 35 се односе на некондиционални линеарни модел *хронолошке* функције аудитивног раста. Први процењени скор на LEAQ упитнику у тренутку рођења износи 1.15, а испитаници су са сваким месецом у просеку добијали 1.75 поена. Оба фиксна ефекта су била статистички значајна ( $p < .001$ ), што значи да су и просечни интерцепт ( $\beta_{00}$ ) и просечни нагиб функције ( $\beta_{10}$ ) били нужни за описивање просечне функције раста. Процене варијанси индивидуалних регресионих коефицијената су биле 3.39 за интерцепт и 0.01 за нагиб функције. Резултати теста хомогености показују да и у случају интерцепта ( $\chi^2(128) = 199.94$ ,  $p < .001$ ) и у случају нагиба ( $\chi^2(128) = 156.11$ ,  $p = .046$ ) постоји значајан варијабилитет између испитаника који завређује покушај да се објасни.

У Табели 36 су приказани резултати тестирања линеарног модела без предиктора за функцију аудитивног раста формирану с обзиром на *кориговани узраст*. Процењени скор на LEAQ упитнику на почетном нивоу износи 4.35, док испитаници са сваким месецом у просеку напредују за 1.78 поена. Оба фиксна ефекта су била статистички значајна ( $p < .001$ ), што значи да су и просечни интерцепт ( $\beta_{00}$ ) и просечни нагиб функције ( $\beta_{10}$ ) били нужни за описивање просечне функције раста, баш као и у случају хронолошког узраста.

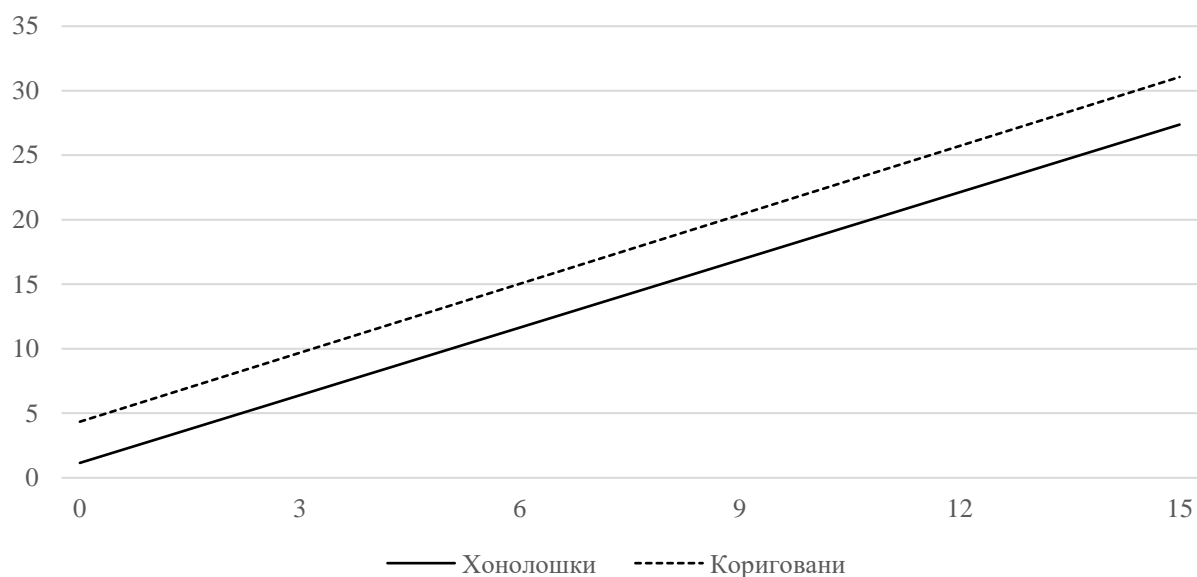
Табела 36

*Некондиционални модел раста аудитивне способности за кориговани  
узраст*

Фиксни ефекти	Коефицијент	<i>SE</i>	<i>t</i> количник	<i>p</i>
Просечан интерцепт, $\beta_{00}$	4.348	0.21	20.27	<.001
Просечан нагиб, $\beta_{10}$	1.781	0.02	73.78	<.001
Рандом ефекти	Варијанса	$\chi^2$	<i>df</i>	<i>p</i>
Интерцепт, $r_{0i}$	2.092	197.14	128	<.001
Нагиб, $r_{1i}$	0.020	175.56	128	.004
Грешка на нивоу 1, $e_{di}$	2.289			
Поузданост OLS процењених регресионих коефицијената				
Интерцепт, $\pi_{0i}$	0.352			
Нагиб, $\pi_{1i}$	0.261			

Процене варијанси индивидуалних регресионих коефицијената су биле 2.09 за интерцепт и 0.02 за нагиб функције. Резултати теста хомогености показују да је постојао статички значајан варијабилитет интерцепта ( $\chi^2(128) = 197.14, p < .001$ ) и нагиба ( $\chi^2(128) = 175.56, p = .004$ ).

Приказ односа две линеарне функције, за хронолошки и кориговани узраст, дат је на Графикону 5. Примећујемо да се две функције готово не разликују у погледу параметра нагиба (отуд и готова паралелност линија на графикону), док је у погледу интерцепта разлика процењена на три тестовна поена. Другим речима, кориговањем узраста превремено рођеног детета се у просеку додају три поена на почетку развоја. С обзиром на то да је у просеку временска корекција износила 8.13 недеља, може се проценити да се за сваку недељу гестационе старости при рођењу добија за 0.39 поена виши почетни ниво аудитивне способности. Слично томе, за 0.41 поен у просеку расте тестовни скор сваке недеље током прве године живота.



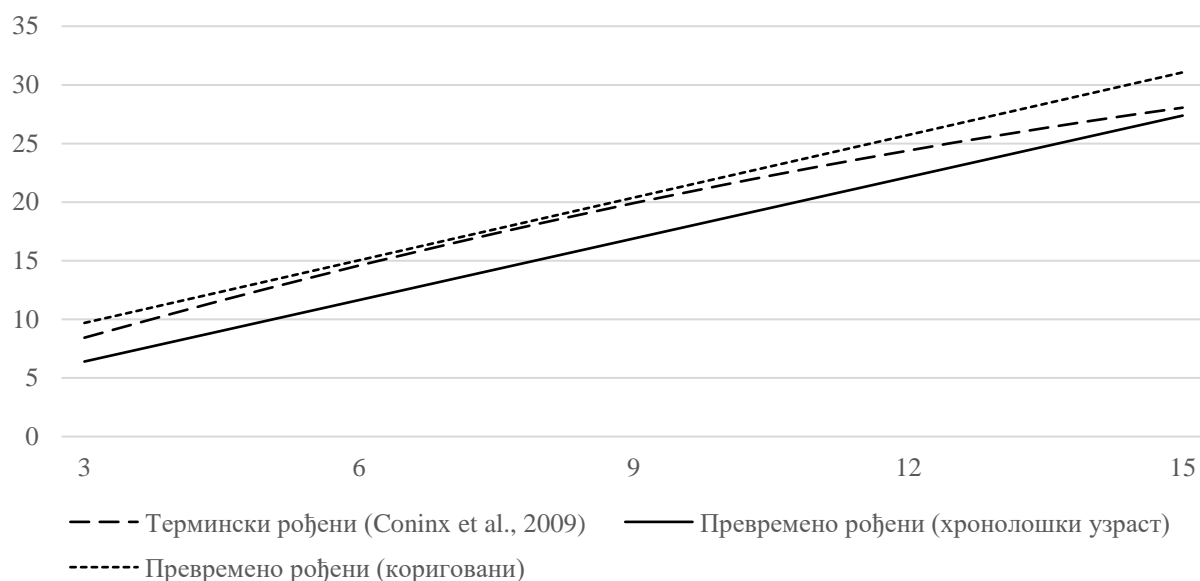
Графикон 5. Линеарне функције раста за хронолошки и кориговани узраст.

8.11.2. Аудитивни раст термински и превремено рођене деце. На стандардизационом узорку термински рођене деце у Србији добијена је квадратна функција раста за прве две године живота:

$$Y' = 1.458 + 2.463m - 0.046m^2$$

(3)

при чему  $Y'$  означава предвиђену вредност просечног скорa за дати узраст, изражен у месецима ( $m$ ). Резултати ове функције за испитивани период развоја приказани су упоредо са претходно приказаним функцијама раста превремено рођене деце, и то за хронолошки и кориговани узраст на Графикону 6.



Графикон б. Функције раста у узорцима превремено и термински рођене деце.

Резултати сведоче о томе да је корекција узраста смислен поступак на ранијим тачкама мерења у којима функција раста термински рођене деце у већој мери одовара функцији коригованог раста превремено рођене деце, док се од 12 месеци она приближава вредностима функције хронолошког раста. Другим речима, овај налаз показује да превремено рођена деца у аудитивном развоју достижу своје термински рођене вршњаке тек у другој години живота.

### 8.11.3. Предиктори параметара функције

Треба приметити да је поузданост коефицијената процењених методом најмањих квадрата (OLS) виша у случају функције раста дефинисане с обзиром на кориговани у односу на коефицијенте функције раста дефинисане с обзиром на хронолошки узраст. Због тога, али и да би се гестациона старост на рођењу држала под контролом, приликом испитивања кондиционалних модела, коришћена је функција раста аудитивног постигнућа у односу на кориговани узраст.

Треба имати у виду да су приказане функције само опште и да репрезентују централну тенденцију раста аудитивног постигнућа у функцији узраста. Са друге стране, регистрована је и значајна варијабилност у односу на просечну функцију раста, тј. индивидуалне функције раста су се у мањој или већој мери разликовале од опште функције раста, како у погледу интерцепта, тако и у погледу нагиба.



Поред тога, испитаници су се разликовали и по другим варијаблама, које смо груписали у три категорије (одлике детета, одлике породице и медицинска нега). Отуд је оправдано поставити питање да ли су ове варијације у вези, односно могу ли се одликама детета, медицинске неге и варијаблама породице предвидети почетни ниво и темпо функције аудитивног раста. У наредној анализи смо испитали ову могућност регресирајући обухватни скуп предиктора на параметре функција раста. Резултати приказани у Табели 37 показују да се предикторима може објаснити 21.3% варијансе интерцепта и чак 48% варијансе нагиба функција раста.

Табела 37

*Интерсубјективним факторима објашњена варијанса интерцепта и нагиба*

Модел	Интерцепт ( $\pi_{0i}$ )	Нагиб ( $\pi_{1i}$ )
Некондиционални модел	2.090	0.01971
Кондиционални модел	1.645	0.01025
Објашњена варијанса	21.29%	47.99%

Надаље, резултати приказани у Табели 38 приказују парцијализоване регресионе доприносе предиктора објашњењу варијансе за оба параметра.

У случају почетног нивоа (интерцепта) више скорове постижу дечаци ( $\beta = 0.90$ ,  $p = .03$ ), деца која немају старије сиблинге ( $\beta = -1.47$ ,  $p = .02$ ), деца са породичном анамнезом глувоће или наглувости ( $\beta = 2.07$ ,  $p = .01$ ), као и бебе које по рођењу нису имале висок ниво билирубина ( $\beta = -1.59$ ,  $p = .02$ ).

У случају нагиба функције, бржи темпо раста постижу девојчице ( $\beta = -0.16$ ,  $p = .001$ ), деца чији очеви немају стално запослење ( $\beta = -0.10$ ,  $p = .01$ ), деца која су имала хипербилирубинемију ( $\beta = 0.18$ ,  $p = .01$ ) и деца која су имала уредан ЕЕГ налаз ( $\beta = -0.30$ ,  $p = .04$ ).

Другим речима, девојчице и деца код које су биле регистроване повишене вредности билирубина у почетку имају нижа постигнућа, али је њихов аудитивни развој бржи, чиме касније сустижу дечаке, односно децу чији је билирубин био у физиолошким границама.

Табела 38

*Предиктори варијансе интерцепта и нагиба функције аудитивног раста*

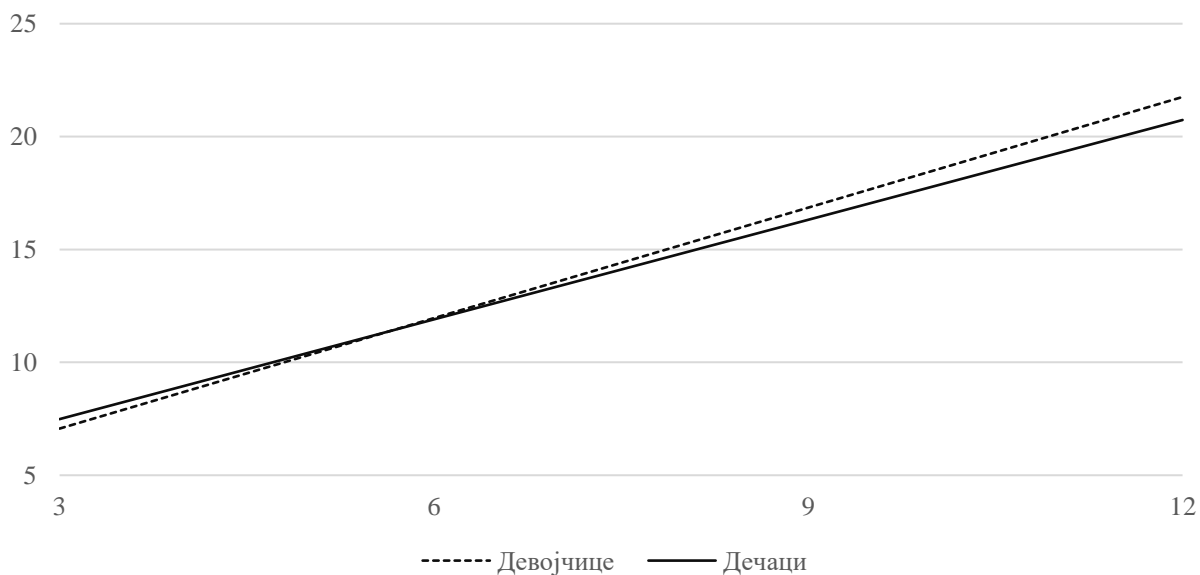
Предиктори	Интерцепт		Нагиб	
	$\beta$	$p$	$\beta$	$p$
Константа	1.27	.74	1.792	< .001
Пол	<b>0.90</b>	<b>.03</b>	<b>-0.16</b>	<b>.001</b>
Гестациона старост	0.06	.60	0.001	.94
Тежина на рођењу	0.0003	.60	0.00001	.99
APGAR 1	0.03	.91	-0.008	.84
APGAR 5	-0.22	.55	0.031	.47
Хипербилирубинемија	<b>-1.59</b>	<b>.02</b>	<b>0.184</b>	<b>.006</b>
ЕЕГ	1.84	.10	<b>-0.298</b>	<b>.038</b>
Отоакустичке емисије	0.41	.33	0.038	.45
Фототерапија	0.01	.32	-0.0004	.68
Механичка вентилација	0.02	.49	-0.0008	.81
Ототоксични лекови	0.04	.92	-0.084	.09
Старост мајке	-0.10	.10	0.009	.19
Старост оца	0.07	.22	-0.001	.90
Стручна спрема мајке	0.16	.57	-0.007	.82
Стручна спрема оца	-0.24	.41	0.007	.85
Радни статус мајке	0.48	.11	0.007	.81
Радни статус оца	0.54	.11	<b>-0.100</b>	<b>.01</b>
Материјално стање	-0.67	.12	0.058	.18
Тип породице	-0.03	.53	0.020	.71
Старији сиблинг	<b>-1.47</b>	<b>.02</b>	0.090	.22
Близанац	-0.24	.58	-0.002	.97
Породична анамнеза	<b>2.07</b>	<b>.01</b>	-0.134	.09

#### 8.11.4. Утицај главних предиктора на параметре функције раста

У наставку је приказан утицај предиктора који су у најзначајнијој мери допринели предвиђању параметара функција аудитивног раста превремено рођене деце, у односу на њихов кориговани узраст.

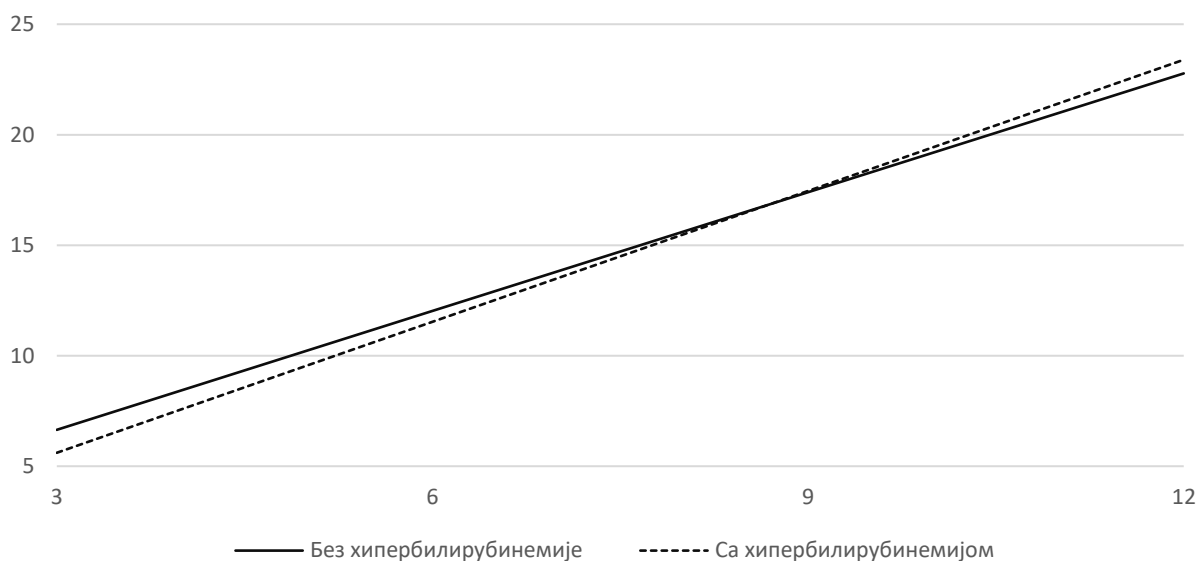
Утицај пола на параметре раста аудитивне функције приказан је на Графикону 7, при чему (као што је већ раније наведено) дечаци показују нешто

виши почетни ниво аудитивног развоја, али их девојчице, бржим темпом напредовања, сустижу и прстижу већ након шестог месеца коригованог узраста.



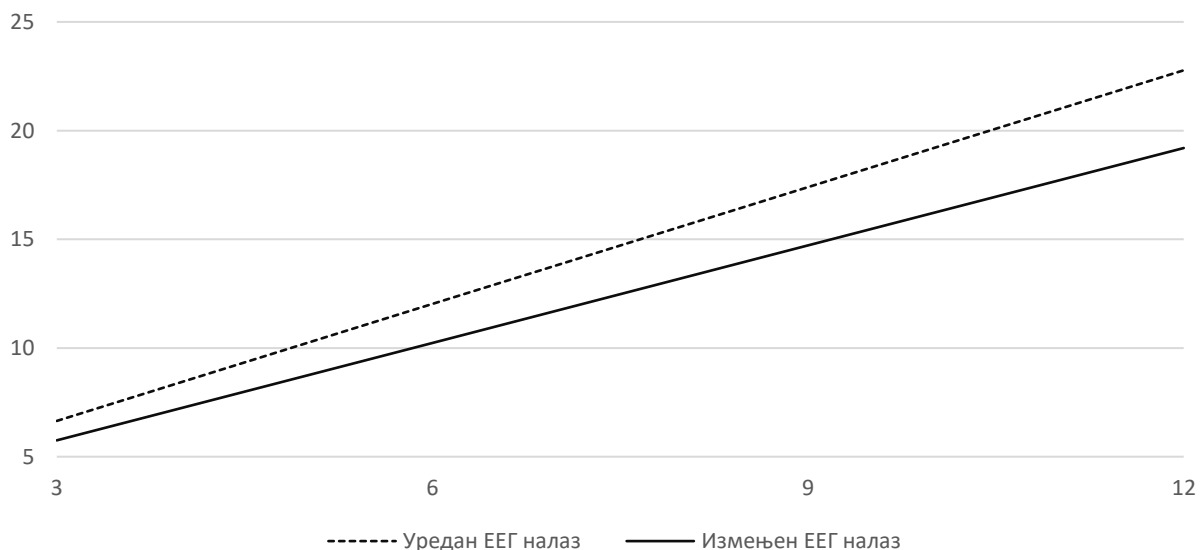
Графикон 7. Линеарне функције раста у односу на пол.

Када је хипербилирубинемија у питању (видети Графикон 8), деца која су након рођења имала билирубин у физиолошким границама имала су више почетно постигнуће од деце код које су регистроване повишене вредности билирубина. Ипак, због бржег темпа развоја аудитивне функције, деца са регистрованом хипербилирубинемијом очекује се да временом сустижу децу која нису имала повишене вредности билирубина.



*Графикон 8.* Линеарне функције раста деце са и без хипербилирубинемије.

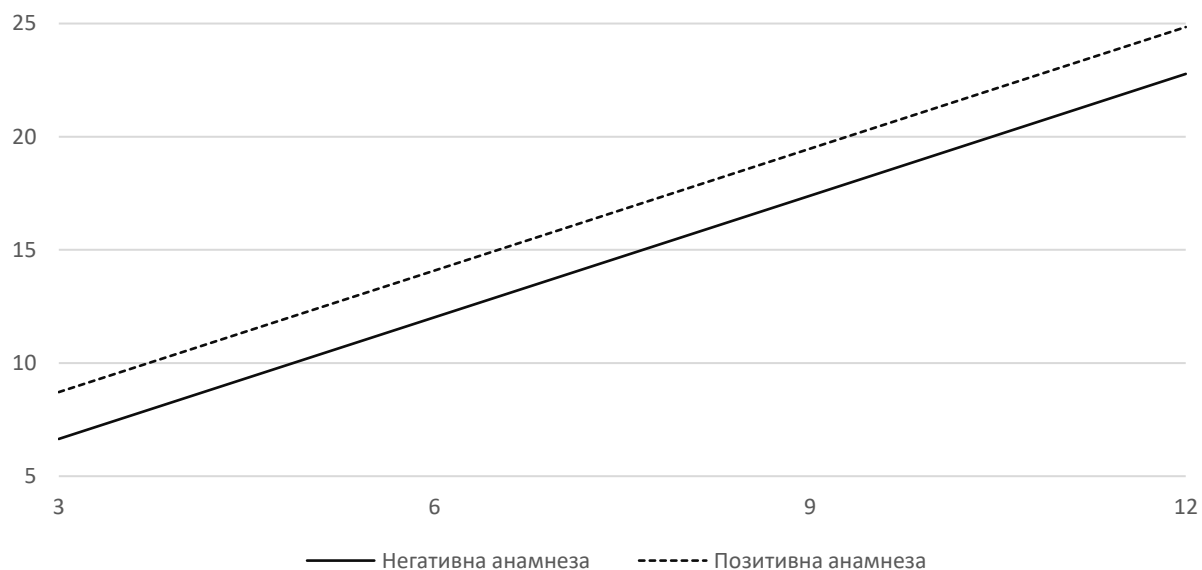
Деца код која су имала уредан налаз ЕЕГ-а имала су исти почетни ниво као и деца код које је налаз био измењен (Графикон 9). Ипак, због значајно бржег раста аудитивног постигнућа деце са уредним ЕЕГ налазом очекује се увећање ове разлике током времена, те да постижу виши ниво аудитивног развоја у односу на децу са регистрованим изменама ЕЕГ налаза, у првој години развоја.



*Графикон 9.* Линеарне функције раста деце уредног и измењеног ЕЕГ налаза.

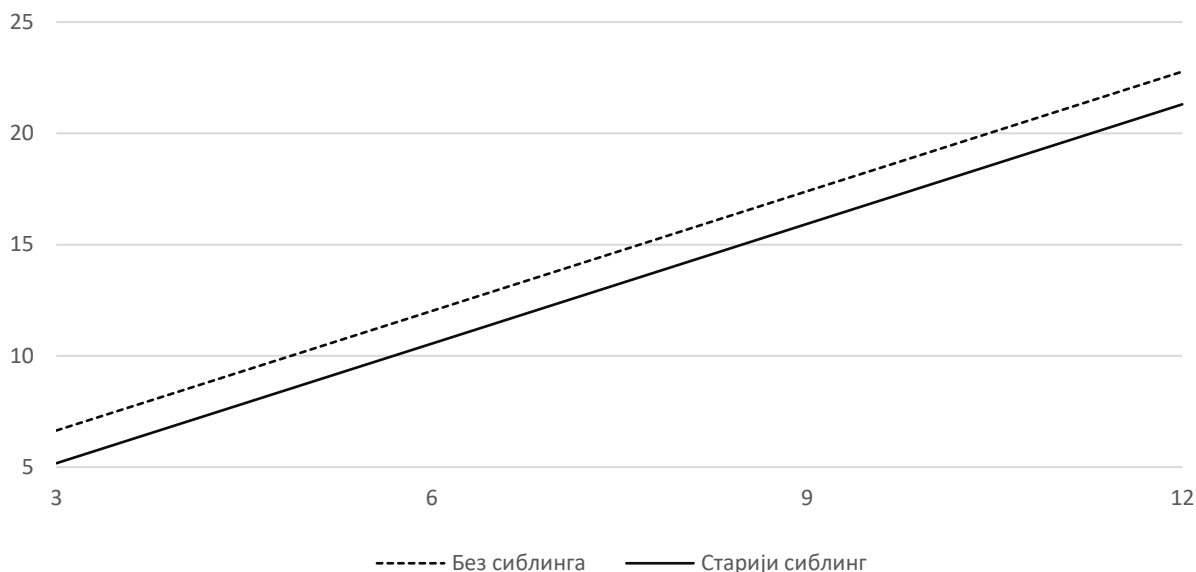
Позитивна породична анамнеза имала је значајан утицај на оцену почетног нивоа аудитивног развоја, при чему су деца код којих је била позитивна имала више

постигнуће од деце са негативном породичном анамнезом (Графикон 10). Ове разлике можемо објаснити и већом усмереношћу родитеља на опсервацију показатеља аудитивног понашања, у породицама где постоји породично оптерећење за оштећење слуха. Када је темпо раста односно развоја аудитивне функције у питању, није било статистички значајне разлике међу испитиваним групама деце.



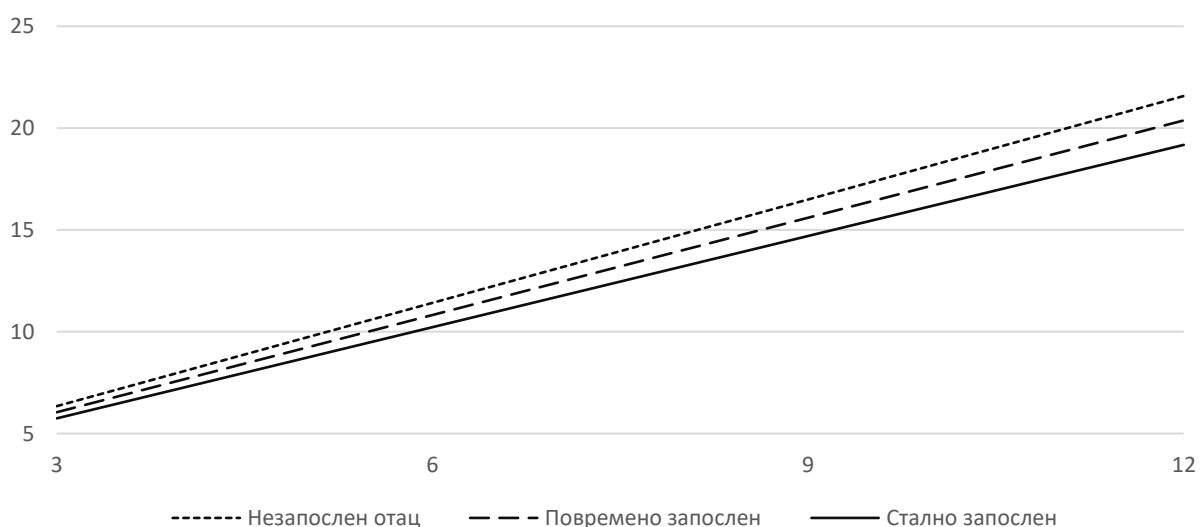
Графикон 10. Линеарне функције раста у односу на породичну анамнезу.

Присуство сиблинга у породици такође је утицало на разлике у оцени почетног нивоа аудитивног развоја, па су деца која нису имала браћу/сестре била више оцењена од стране својих родитеља у односу на децу са старијим сиблинзима. Динамика, односно темпо развоја аудитивне функције се није разликовао код деце са/без старијих сиблинга у породици (Графикон 11).



Графикон 11. Линеарне функције раста у односу на присуство сиблинга.

Утицај радног статуса оца на функцију аудитивног раста приказан је на Графикону 12. Можемо запазити да, без обзира на исти почетни ниво аудитивног развоја, деца чији су очеви у повременом/сталном запослењу имају значајно спорији темпо раста у односу на децу чији очеви нису у радном односу. Исте разлике можемо запазити и између две групе деце чији су очеви запослени, у зависности од типа запослења. Овакве налазе можемо довести у везу са квантитетом и квалитетом аудитивних стимулација којим је дете изложено током раног слушног развоја (као што је већ раније поменуто у Поглављу 8.10).



Графикон 12. Линеарне функције раста у односу на радни статус оца.

## 9. ДИСКУСИЈА

### 9.1. Аудитивни упитник као инструмент праћења слушног развоја

Праћење аудитивног развоја индиковано је високом учесталošћу урођених и рано стечених оштећења слуха, посебно у популацији деце из јединица интензивне неонаталне неге. Многе студије указују на то да значајно оштећење слуха, настало на раном узасту, оставља последице како на говорно-језички развој, тако и на свеукупни емоционални, когнитивни и социјални развој детета (Harris, 2014; Meadow & Dyssegaard, 1983; Northern & Downs, 1991; Sininger, Doyle & Moore, 1999; Slavnić, 1999; Yoshinga-Itano & Sedey, 1998). Због тога је у великом броју земаља уведен систематски преглед – универзални неонатални скрининг слуха који се спроводи првих дана по рођењу, а најкасније до навршеног првог месеца живота (Микић, 2014). У нашој земљи, као што је у уводном делу истакнуто, скрининг слуха се још увек примењује спорадично, у мањем броју породилица. Када су у питању деца из јединица интензивне неонаталне неге ситуација је нешто боља, при чему већина деце пролази скрининг испитивање методом ОАЕ. Испитивање слуха методом ААВР још увек није доступно, иако резултати многих студија несумњиво истичу значај примене комбиноване методе (ОАЕ+ААВР) приликом неонаталног скрининга слуха деце из NICU, посебно превремено рођене деце (Kennedy, McCann, Campbell, Kimm, & Thornton, 2005; Martines et al., 2012; Van Dommelen, van Straaten, & Verkerk, 2011). Поједини аутори (Meyer et al., 1999; Hill, Van Straaten, & Verkerk, 2007) наглашавају и да повишена учесталост фактора ризика у овој популацији деце доводи до патолошких налаза ААВР код додатних 5% деце која добију уредан налаз ОАЕ, што је од посебног значаја за планирање стратегије и дугорочно праћење аудитивног развоја ове деце. На пример, у случају аудитивне неуропатије бебе добијају позитиван налаз ОАЕ због чега не би биле подвргнуте даљем аудиолошком праћењу, иако објективни проблеми у слушном развоју постоје.

Већина деце из нашег испитиваног узорка (98%) прошла је иницијално испитивање слуха при отпуста из јединица неонаталне неге, методом ТЕОАЕ. Позитиван резултат након првог тестирања добило је 73.3% деце, док је 26.7% добило негативан резултат на једном или оба испитивана ува. Премда већина

истраживача код деце из NICU приказује резултате неонаталног скрининга испитане методом двостепених AABR или комбинованом методом (АОАЕ+AABR), не изненађује да је стопа негативних резултата након иницијалног скрининга била значајно виша у нашем истраживању. Колела-Сантос и сарадници (Colella-Santos et al., 2014) наводе да је у њиховом истраживању проценат негативних резултата након иницијалног скрининг теста био 18.6% (односно 13.6% у другој испитиваној групи). Још нижу стопу негативних резултата (9.2%) у своме истраживању навели су Ван Домелен и сарадници (Van Dommelen et al., 2011), спроводећи квалитативну анализу десетогодишњег искуства примене скрининг програма у NICU, при чему аутори посебно истичу добру сензитивност скрининга слуха помоћу двостепених AABR.

Даљи проблем представља праћење деце која добију негативан резултат неонаталног скрининга слуха. Према препорукама EHDI програма, рескрининг би требало урадити у првих месец дана од првог тестирања при породилишту или на одељењу интензивне неонаталне неге. На основу доступних података, од укупног броја деце која нису прошла неонатални скрининг слуха у нашем узорку ( $N = 39$ ), код 27 деце је било поновљено испитивање у првих месец дана, док за петоро деце (12.8%) није било података о рескринингу ни током годину дана праћења. Нешто нижи проценат деце код које није било поновљено тестирање неонаталног скрининга слуха (7.8%) наводе Коенрад и сарадници (Coenraad, Goedegebure, Van Goudoever, & Hove, 2010) за период од 2004. до 2009. године у јединицама интензивне неге у Холандији. Како би се смањио проценат деце која су изгубљена током праћења (енг. *dropout*) неопходно је мењати устаљене праксе детекције сметњи и поремећаја слуха. Један од начина да се унапреди праћење аудитивног развоја, са циљем што раније идентификације сметњи слуха, јесте кроз примену добро структурисаног и поузданог протокола праћења аудитивног развоја, са чиме се слажу и други аутори (Bagatto et al., 2011a; Schäfer, 2013).

На основу ранијег искустава примене LittEARS<sup>®</sup> упитника (Bagatto et al., 2011b; Coninx et al., 2009; Mikić i sar., 2006; Obrycka, Pankowska, Lorens, & Skarzynski, 2011; Tsiakpini et al., 2004; Schäfer, 2013; Weichbold et al., 2005), пошли смо од претпоставке да LEAQ представља скалу добрих психометријски карактеристика и када се примењује у популацији превремено рођене деце. Наши



результати показали су да највећи број питања високо позитивно корелира са хронолошким и коригованим узрастом испитаника, што указује на добру могућност ставки да мере узрасно зависна аудитивна понашања (погледати Табелу 9). Само неколико питања имало је слаб коефицијент корелације ( $r \leq .30$ ), што можемо тумачити и као последицу ниске дискриминативности неких од ставки, пре свега у првој и последњој тачки мерења (Слика 2).

#	Реакција на звук	Одговор	Пример
1	Да ли дете реагује на познат глас?		<i>осмех, поглед, радост</i>
2	Да ли слуша пажљиво када неко говори?		<i>слуша, чека, посматра говорника</i>
3	Када неко говори, да ли окреће главу према њему?		
4	Да ли је дете заинтересовано за звучне играчке?		<i>нпр. звечка, добош, пиштаљка</i>
8	После плакања да ли се смирује уз говор?		<i>покушава да га умирите меким гласом или песмом</i>

Слика 2. Питања која су показала ниску корелацију са узрастом.

Сличан резултат навели су Обрицка и сарадници (Обруцка et al., 2011), чије је истраживање укључивало 310 термински рођене деце, узраста од три месеца навише. Чак и у истраживањима која су укључивала децу млађег узраста, прве четири ставке показале су ниску корелацију са узрастом (Coninx et al., 2009). Поред тога, корелација са узрастом била је у директној вези са индексом тежине ставки. Имајући у виду да аутори (Tsiakrini et al., 2004; Weichbold et al., 2005) истичу да редослед питања у упитнику одговара узрасту јављања одређеног аудитивног понашања, у нашем истраживању индекс тежине је очекивано варирао за одређене ставке према испитиваним узрастима (тачкама мерења). Према томе, у првим тачкама мерења поједине ставке (17-20, 22-27) показале су се исувише тешким, али смо их испитивали ради увида у евентуално испољена аудитивна понашања која одговарају хронолошком узрасту испитаника (Слика 3). Ипак, вредности индекса тежине у тим тачкама ( $\leq .15$ ), показале су да је само мали број родитеља запажао испитивана понашања у првих шест месеци (коригованог узраста) аудитивног развоја своје деце.

17	Да ли дете зна да одређени звук одговара одређеном објекту или догађају?		кад чује буку авиона гледа у небо,кад чује кола гледа према улици
18	Да ли дете реагује на кратке и једноставне изјаве?		"стани!"; "фуј!"; "немој!" "престани!";
19	Да ли дете престаје на „немој“ са својом моменталном активношћу?		једно јако наглашено „немој“..и ако Вас не види показује реакцију
20	Да ли Ваше дете зна имена и породици?		где је...тата, мама, Марко, Маја итд.
21	Да ли дете понавља самогласнике?		"ааа", "ооо", "иии"
22	Да ли дете следи наредбе?		"дођи овамо"; "скини ципеле"
23	Да ли разуме једноставна питања?		"где је књига?"; "где је тата?"
24	Да ли дете доноси предмете када му затражите?		"донеси ми лопту!", „дај меду“...
25	Да ли Ваше дете понавља речи за Вама?		„кажи: мау-мау“; "кажи: 'а-у-т-о' "
26	Да ли производи гласове уз одговарајућу играчку?		"брррр" за ауто, "мууу" за краву
27	Да ли дете распознаје гласове везане за одређене животиње?		„вау-вау“ = пас; „мјау“ = мачка; „кукуруку“ = петао

*Слика 3. Питања која су имала висок индекс тежине у прве две тачке мерења.*

Питање број 21 захтева посебну пажњу и покушај да се додатно објасни. У нашем истраживању испитивали смо га кроз све тачке мерења и тумачили двојако у зависности од узраста детета, због чега није показао висок индекс тежине ни у једној тачки мерења. На млађим узрастима бележили смо да ли се дете гласа, у смислу вокалне игре карактеристичне за рани узраст – гласање, гукање, брбљање. Након тога, интересовало нас је да ли долази до губитка или гашења моторичко-вокалне игре са раног узраста или она прераста у продужено, мелодијско брбљање, продукцију самогласника, удвајање гласова/слогова и друге облике вокалне продукције, који се очекују након шестог месеца живота. Заустављање говорно-језичког развоја на овом узрасту може указивати на слушну депривацију значајног степена (Славнић, 1996), због чега смо сматрали да је праћење вокалне експресије током целе прве године од додатног значаја за процену слушне способности.

Са порастом узраста испитаника, однос броја лаких и тешких ставки очекивано се мењао у корист лаких. Са друге стране индекс дискриминативности, као мера повезаности ставке и скале, указује на задовољавајућу могућност већине питања ( $r \geq .40$ ) да направе разлику између досегнутог и недосегнутог нивоа аудитивног развоја. Наравно, лакша питања су имала већи индекс дискриминативности на млађим узрастима, а тежа на старијим. Начелно, сличне резултате анализе ставки налазимо и у претходним истраживањима квалитета ставки, које су наводили аутори приликом валидације упитника у већем броју земаља (Bagatto et al., 2011b; Coninx et al., 2009; Mikić i sar., 2006; Obruska et al, 2011; Schäfer, 2013).

Конинкс и сарадници (2009) су испитивали језичку специфичност скале у целини на узорку од 3309 термински рођене деце из 16 земаља. Том приликом добили су веома високе коефицијенте корелације између узраста испитаника и скорa на скали у целини (између .80 и .93). У нашем узорку укупно постигнуће на аудитивном упитнику било је такође у великој мери одређено узрастом испитаника, како хронолошког ( $r = .92$ ), тако и коригованог ( $r = .94$ ). Питање поузданости скале испитали смо по угледу на анализе које су користили и аутори упитника (Coninx et al., 2009; Tsiakpini et al., 2004; Weichbold et al., 2005). Све три примењене технике анализе релијабилности (Кронбахова, Гутманова и split-half) показале су низак ниво поузданости у прве две тачке мерења, што треба схватити као последицу мање стопе индивидуалних разлика између испитаника млађег узраста, али и последицу ниже поузданости родитељске процене аудитивног понашања беба млађег узраста. Поузданост регистрована у друге две тачке мерења била је задовољавајуће висока (видети Табелу 10). Имајући у виду и да се са порастом узраста бебе шири спектар поуздано преознатљивих аудитивних понашања, па и да сами родитељи постају вештији у опсервацији дечјих реакција на звуке, не изненађује да је ниво поузданости био највиши на последњем испитиваном узрасту ( $\lambda = .83$ ). Сличне нивое поузданости (између .83 и .94). наводили су други аутори у својим истраживањима (Coninx et al., 2009; Obruska et al, 2011).

Када је у питању полна независности аудитивне скале у целини, резултати ранијих истраживања нису једногласни. Тако Конинкс и сарадници (2009) региструју полну независност аудитивног постигнућа у свим испитиваним

узорцима из 16 земаља, док Шефер (Schäfer, 2013) на великом испитиваном узорку деце ( $N = 5316$ ) наводи да девојчице постижу статистички значајно више скорове у односу на дечаке на узрасту од годину дана. Нас је занимало да ли је било статистички значајних разлика у постигнућу између девојчица и дечака у популацији превремено рођене деце, на свим испитиваним узрастима. Добијени резултати показали су да пол не одређује у значајној мери постигнуће на LEAQ скали, осим у трећој тачки мерења где је разлика међу испитиваним групама била једино статистички значајна ( $p < .05$ ), и то у корист девојчица. Интересовало нас је и да ли и на који начин пол родитеља утиче на процене аудитивног постигнућа, иако претходна истраживања не наводе значај тога који родитељ попуњава упитник (Bagatto et al., 2011b; Schäfer, 2013; Weichbold et al., 2005). Резултати добијени у нашем истраживању показују високо значајне разлике ( $p < .01$ ), при чему је аудитивно постигнуће деце било оцењено значајно више када су га процењивали очеви, него када су га процењивале мајке (погледати Табелу 12). Имајући у виду да је процена вршена на коригованом узрасту од три месеца, када су реакције беба на звучне стимулусе најдискретније и најтеже препознатљиве, нешто нереалније процене аудитивног понашања од стране очева нису изненађујуће. Сами очеви често су наводили да, због бриге о егзистенцији, немају много прилике да проводе време у интеракцији са бебом током дана, већ да то чешће чине мајке.

Мада смо иницијално сматрали да је применом аудитивног упитника могуће засебно пратити развој рефлексних, циљаних и свесних реакција на звук, аудитивне способности пратили смо кроз постигнуће испитаника на различитим узрастима, што је у складу са препорукама аутора (Tsiakapini et al., 2004; Coninx, 2009). Претходно наведени резултати сведоче о томе да LEAQ представља скалу добрих психометријски карактеристика, што *потврђује нашу прву истраживачку претпоставку*. Иако скала раније није примењивана (искључиво) у популацији превремено рођене деце, резултати нашег истраживања показали су да је LittlEARS® скала помоћу које је могуће на поуздан и валидан начин пратити аудитивни развој како термински, тако и превремено рођене деце. У прилог претходној тврдњи говори и чињеница да су код деце код којих је током овог истраживања идентификовано значајно кашњење у аудитивном развоју (одступања од најмање две стандардне девијације), посебно у последњој тачки мерења када је

поузданост скале и била највиша, касније потврђене развојне сметње. Наиме, код двоје деце из испитиваног узорка дијагностиковано је обострано сензоринеурално оштећење слуха значајног степена ( $> 40$  dB), поремећај аудитивне обраде података (APD – *auditory processing disorder*) код једног детета, а код троје деце која су показала значајно одступање на LEAQ-у процењено је опште кашњење у психомоторном развоју. Сво троје деце са потврђеним сметњама и поремећајима функције слуха, било је значајно или екстремно превремено рођено, са телесном масом  $< 1500$  грама, веома ниским АС, механичком вентилацијом  $> 10$  дана и применом ототоксичне терапије. Добијена учесталост регистрованих оштећења слуха у овом истраживању, одговара повишеној инциденцији 2–4% која се наводи у литератури, када је у питању популација деце из јединица интензивне неге (Bielecki, Horbulewicz, & Wolan, 2011; Coenraad et al., 2010; Erenberg et al., 1999; Микић и сар., 2005). Дете код кога је био дијагностикован поремећај аудитивне обраде података, иницијално није пролазило двостепени скрининг слуха (помоћу ТЕОАЕ) након чега је упућено у референтни аудиолошки центар на дијагностику стања слуха (поштујући принципе ЕНДИ програма). Тек на узрасту од девет месеци (коригованог узраста) јавио се одговор ОАЕ (ТЕОАЕ+ДРОАЕ) на левом уву, а на узрасту од коригованих тринаест месеци праг слуха испитиван клиничким методама ОАЕ и АВР, указивао је на уредан слух. У складу са наведеним резултатима, поједини истраживачи истичу да је неопходно водити рачуна о могућем побољшању функције слушања и прага слуха до границе уредног, посебно код превремено рођене деце, која услед успорене матурације аудитивних путева не пролазе иницијални скрининг слуха (Bisiacchi, Mento, & Suppiej, 2009; Coenraad, Goedegebure, A., & Hoeve 2011; Hof et al., 2013; Martins et al., 2010; Massinger, Lippert, & Keilmann, 2004). Стога је од изузетне важности имати додатну дозу опреза при прављењу стратегије ране дијагностике и интервенције, посебно могућности кохлеарне имплантације пре навршене друге године, када је реч о овој популацији деце.

Треба имати у виду и да резултати нашег истраживања показују да је LEAQ осетљив не само на процену одступања аудитивног понашања деце оштећеног слуха већ и на различите развојне поремећаје, које на раном узрасту могу бити пропраћене слушним и комуникацијским сметњама, што уосталом потврђују и

результати ранијих истраживања (Bagatto et al., 2010; May-Mederake et al., 2010; Schäfer, 2013).

## **9.2. Мотивација за испитивање популације превремено рођене деце**

Промене у неонаталној нези превремено рођене деце током последње две деценије довеле су до значајног смањења стопе морталитета у овој популацији (Dani et al., 2009; Davidoff et al., 2006). Са друге стране, повећање стопе преживљавања за своју последицу има већу инциденцу сметњи и поремећаја у развоју, које се јављају код ове деце. Многи аутори наводе да превремено рођена деца имају значајно више здравствених проблема, већу стопу сметњи и поремећаја, укључујући интелектуалну ометеност, церебралну парализу, оштећења слуха и вида, проблеме у учењу и понашању итд. (Bart et al., 2011; Chyi et al., 2008; Colella-Santos et al., 2014; Slater et al., 2010; Van Baar et al., 2009; Woythaler et al., 2011). Због тога је 2005. године Национални институт за дечје здравље и развој (NICHD – The National Institute of Child Health and Human Development) организовао посебан скуп који је имао за циљ да се подигне свест о специфичностима праћења развоја превремено рођене деце, као и потребе за додатним истраживањима и налазима заснованим на доказима за формирање норматива развоја, третмана и праћења, како рано, тако и касно превремено рођене деце (Young et al., 2007).

Без обзира на то што су касније превремено рођене бебе типично под мањим здравственим ризиком у односу на раније превремено рођене, поредећи касније превремено рођене са термински рођеним бебама, долази се до налаза да су и оне значајно осетљивије на негативне утицаје који могу довести до озбиљних проблема у развоју. Због тога су предмет нашег интересовања биле све превремено рођене бебе. Највише беба из испитиваног узорка било је у категорији касно превремено рођених (54.4%), нешто мање значајно превремено рођених (36.1%), а очекивано најмањи број беба био је екстремно превремено рођен (9.5%). Наведена процентуална заступљеност према категоријама прематуритета, одговара генералној пропорцији о којој говоре и други аутори (Bart et al., 2011; Chyi, Lee, Hintz, Gould, & Sutcliffe 2008; Davidoff et al., 2006; Gouyon, Iacobelli, Ferdynus, & Bonsante, 2012), при чему није било статистички значајне разлике у односу на гестациону старост између девојчица и дечака у нашем истраживању.

Мада негативан утицај фактора ризика није увек могуће превенирати, тачан податак о њиховој учесталости треба да води ка добром планираном и организованом скрининг програму, као и планском праћењу деце која су под повишеним ризиком за настанак одложеног оштећења слуха (Nikolić, Sekulović, & Ostojić, 2016). У нашем истраживању уважили смо биолошке и медицинске факторе који, према наводима из литературе, потенцијално могу имати негативно дејство на развој аудитивне способности деце (ASHA, 2007). Према добијеним резултатима, најчесталији фактор ризика код превремено рођене деце била је хипербилирубинемија, затим фактори као што су примена ототоксичне терапије, мала телесна маса и механичка вентилација дужа од пет дана. Ови фактори регистровани су готово код половине деце из испитиваног узорка. Наведена висока учесталост фактора ризика у популацији превремено рођене деце у складу је са наводима страних аутора (Bielecki et al., 2011; Coenraad et al., 2010; Hille et al., 2007; Van Dommelen et al., 2010). Тако Ван Домелен и сарадници (2010), испитујући учесталост ризико фактора на великом узорку деце из јединица интензивне неонаталне неге ( $N = 10830$ ) рођених у периоду 2002–2005. у Холандији, истичу да су најчешће присутни фактори ризика били примена ототоксичне терапије (50%), телесна маса < 1500 грама (35%), механичка вентилација (30%) и фототерапија  $\geq 4$  дана (20%), док су најмању учесталост имале интраутерине инфекције, краниофацијалне малформације, бактеријски менингитис и ексангвинотрансфузија. Поменути хијерархија учесталости ризико фактора одговара резултатима које смо добили у истраживању, мада треба напоменути да је регистрована фреквенција појединих фактора (нпр. телесна маса < 1500 грама – 47.3%, механичка вентилација – 44.3%), била значајно виша у нашем узорку деце (видети Табелу 5). Овакав резултат може се тумачити чињеницом да аутори поменутог истраживања нису правили јасну разлику у учесталости фактора ризика код термински и превремено рођене деце, што је могло у значајној мери утицати и на учесталост ризико фактора коју наводе. Иако неки од фактора који су показали значајну учесталост (нпр. мала телесна маса, механичка вентилација), сами по себи, имају мали утицај на настанак оштећења слуха (Николић, Остојић, 2016; Vos et al., 2015) њихово садејство са другим факторима води ка готово двадесет пута већој

инциденцији оштећења слуха у популацији превремено рођене деце у односу на терминску новорођенчад, о чему посебно треба водити рачуна.

Када је у питању однос између гестационе старости прематуруса и учесталости фактора ризика, резултати нашег истраживања показали су да постоји висока негативна корелација ( $r = -.57, p < .001$ ). Овакав резултат *потврђује нашу хипотезу о вези између гестационе старости и учесталости фактора* који могу негативно утицати на развој аудитивне функције, при чему су касније превремено рођена деца била изложена мањем броју ризико фактора у односу на раније превремено рођену. Најзначајнији однос према категорији прематуритета, остварили су следећи фактори мала телесна маса новорођенчета, низак APGAR скор у првом и петом минути, механичка вентилација дуже од пет дана и примена ототоксичне терапије. Учесталост поменутих ризико фактора била је значајно виша код деце мање гестационе старости у тренутку рођења, што води ка претпоставци да се сметње и поремећаји у аудитивном развоју чешће могу очекивати код раније превремено рођене деце, што потврђују и други аутори (Van Dommelen et al., 2015).

Резултати нашег истраживања показали су и да је дистрибуција негативних резултата неонаталног скрининга слуха била статистички значајно виша код деце са већим бројем фактора ризика. Поједини медицински и биолошки фактори, пре свега ототоксични лекови, велика разлика APGAR скорa из првог и петог минута и гестациона старост превремено рођеног детета, показали нарочит значај у предикцији негативних резултата ТЕОАЕ. Поред тога, поједини социо-економски фактори (стручна спрема мајке, њен радни статус и материјално стање породице), имали су такође значајан допринос у предикцији резултата ТЕОАЕ. Мада, на први поглед није деловало оправдано испитивати предиктивни потенцијал социо-економски фактора на резултате неонаталног скрининга слуха, резултати нашег истраживања упућују на закључак да је неопходно уважити њихов утицај, као чинилаца пренаталног развоја детета. Такође, треба имати на уму, да поједини ризико фактори могу утицати на развој одложеног, прогресивног оштећења слуха (нпр. позитивна породична анамнеза на оштећење слуха, цитомегаловирус), због чега се сам неонатални скрининг слуха при отпуста из јединица неонаталне неге сматра недовољним (Микић, 2014).



Наше истраживање обухватило је широк скуп предиктора, који су се односили пре свега на биолошке и медицинске факторе ризика за настанак оштећења слуха, али и на социо-економске факторе, који могу имати посредно дејство на рани аудитивни развој детета. Са друге стране, тако обухватни скуп фактора који су се односили на породицу превремено рођеног детета, имао је за циљ и увид у степен независности аудитивне процене, с обзиром на различите карактеристике самих родитеља који су опсервирани промене у аудитивном понашању своје деце. Посебан квалитет ове студије представља лонгитудинална перспектива која нам је, уз примену поузданог инструмента, омогућила увид у развој слушне способности, али и бољу контролу фактора који потенцијално могу утицати на специфичност развоја аудитивних способности сваког појединачног детета.

### **9.3. Развој аудитивних способности превремено рођене деце**

Аудитивне вештине стечене током превербалне фазе представљају кључни елемент развоја комуникације и основу за говорно-језички развој детета. У нашој студији развој слушних способности превремено рођене деце био је праћен кроз постигнуће на LittleEARS<sup>®</sup> аудитивном упитнику у различитим узрасним фазама. По узору на претходне студије које су испитивале аудитивни развој термински рођене чујуће, али и кохлеарно имплантиране деце, помоћу истог упитника до навршене друге године живота (Bagatto et al., 2011b; Coninx et al., 2009; May-Mederake et al., 2010; Obrycka et al., 2009; Tsiakpini et al., 2004), пошли смо од претпоставке да ће однос између узраста и аудитивног развоја превремено рођене деце током првих 12 месеци бити могуће описати помоћу мањег броја параметара. Наиме, сва претходно поменута истраживања показала су да је ток слушног развоја готово линеарно растући у првој години, а да се видљивија успорења региструју тек током друге године развоја. Тако су Тсиакапини и сарадници (2004), у случају нормативног узорка термински рођене деце у Немачкој, тестирали различите регресионе моделе и добили да је квадратном функцијом могуће објаснити готово 86% варијансе постигнућа испитаника, те да на тај начин она представља најефикасније решење за опис аудитивног развоја деце. Такође, каснија истраживања потврдила су да и у случају квадратних функција раста добијених на узорцима терминске деце из више од 18 земаља, укључујући и Србију, није било статистички значајних разлика у

поређењу са немачком стандардизационом кривом током прве две године развоја (Bagatto et al., 2011b; Coninx et al., 2009; Микић и сар., 2006; Obrucka et al., 2009). Поредeћи алтернативне моделе функција раста (логаритамски, линеарни, квадратни) у нашем истраживању, добили смо да линеарна функција представља најчинковитије решење за питање описа развоја аудитивне способности превремено рођене деце (уз 84.7% објашњене варијансе), у случају оба испитивана узраста. Она даје значајно већи проценат објашњених разлика у односу на логаритамску функцију (81%), а статистички незначајно мањи од полиномски сложеније, квадратне функције (84.8%). На тај начин нудећи оптимално решење за објашњење односа узраста и аудитивног постигнућа кроз мањи број параметара – почетни ниво и темпо развоја како за хронолошки, тако и за кориговани узраст. *Овај резултат говори у прилог нашој другој истраживачкој претпоставци, да је аудитивни развој превремено рођене деце могуће сагледати кроз почетни ниво и темпо развоја аудитивне функције. Другим речима, успорење развоја аудитивних способности код превремено рођене деце не треба очекивати током прве године развоја.*

Поредeћи даље параметре функција раста аудитивних способности превремено рођене деце, резултати су показали да је почетни ниво слушног развоја значајно виши, када се посматра у односу на кориговани (4.35), него у односу на хронолошки узраст превремено рођеног детета (1.15), чак за три тестовна поена. Са друге стране, готово да није било испољених разлика у темпу развоја аудитивне функције током прве године живота. *Овакав резултат само делимично потврђује нашу хипотезу о функцији раста аудитивне способности превремено рођене деце, посматрану у односу на хронолошки и кориговани узраст.* Подсетимо се, полазна претпоставка гласила је да ће хронолошка функција показати нижи почетни ниво, али и бржи темпо раста у односу на функцију коригованог узраста, што наши резултати нису потврдили. Са друге стране, поређење функција развоја аудитивних способности превремено рођене деце, посматране у односу на два испитивана узраста, омогућило нам је процену просечне корекције постигнућа коју је могуће израчунати у односу на гестациону старост бебе. Резултати су показали, да са сваком недељом гестационе старости при рођењу, можемо у просеку очекивати виши почетни ниво аудитивног постигнућа за 0.39 поена, као и бржи темпо раста

за 0.41 поен по недељи развоја током прве године живота. На тај начин могуће је са прецизношћу формирати нормативе развоја за превремено рођену децу (према гестационој старости) и у складу са тиме пратити значајност њиховог одступања од очекиваног аудитивног постигнућа, током целе прве године развоја. Поред тога, овај резултат потврђује и значајни предикциони допринос гестационе старости новорођенчета аудитивном постигнућу на различитим узрастима, о чему ће нешто касније бити речи.

С обзиром да клиничка пракса и ранија истраживања указују да је у процени развоја превремено рођене деце неопходно уважити узрасну корекцију барем до навршене друге године живота (Den Ouden et al., 1991; DiPietro & Allen, 1991; Bennett, 1994), у нашем истраживању пошли смо од претпоставке да ће развој аудитивне способности превремено рођене деце током прве године живота у већој мери одговарати њиховом коригованом, него хронолошком узрасту. Поредићи функције раста превремено рођене деце са нормативима аудитивног развоја термински рођене деце, добили смо податак да процењени почетни ниво и темпо слушног развоја у већој мери одговара функцији раста коригованог узраста, него функцији хронолошког узраста. У поређењу са резултатима добијеним на нормативном узорку и регистрованом успорењу темпа аудитивног развоја током друге године живота, резултати нашег истраживања су показали да долази до прибиљавања постигнућа термински и превремено рођене деце, па можемо закључити да превремено рођена деца сустижу своје терминске вршњаке током друге године живота, када су аудитивне способности у питању. *Овај податак говори у прилог и нашој претпоставци да је корекција узраста током прве године развоја потпуно оправдан поступак.* Током целе прве године развој слушне способности у функцији коригованог узраста прати ток развоја термински рођене деце, док предвиђене вредности аудитивног раста у функцији хронолошког узраста у значајној мери одступају од нормативне криве (погледати Графикон 6). Према добијеним резултатима, приликом праћења норматива развоја рефлексних, циљаних и свесних реакција код превремено рођене деце неопходно је уважити потпуну корекцију узраста. Ипак, због очекиваног сустизања норматива хронолошког узраста до кога долази између 15.–18. месеца, треба повести рачуна о општим критеријумима који су уважавају у процени аудитивног развоја током

друге године. Наиме, узевши у обзир очекивани тренд развоја аудитивне способности, резултати показују да је између 12.–18. месеца коригованог узраста превремено рођеног детета, довољно уважавати само делимичну корекцију узраста, док је након 18. месеца потребно уважавати нормативе у складу са хронолошким узрастом детета. Такав резултат од посебне је важности како не би дошло до непотребног кашњења детекције сметњи и поремећаја слушног развоја у овом узрасту.

Пре него што још једном сагледамо предиктивни допринос биолошких, медицинских и породичних фактора на параметре развоја аудитивне функције превремено рођене деце, осврнућемо се поново на „статичну слику“ њиховог утицаја на аудитивно постигнуће, испитану у различитим тачкама мерења током прве године развоја. Наиме, резултати нашег истраживања су показали да гестациона старост посебно у садејству са малом телесном масом (са којом високо позитивно корелира), у битној мери утиче на аудитивно постигнуће испитаника током прве године развоја. Добијени резултати сведоче да код касније превремено рођених беба можемо очекивати више аудитивно постигнуће о чему говори и израчуната просечна корекција, коју можемо уважити у односу на почетни ниво и темпо слушног развоја превремено рођеног детета. Када смо у следећем кораку испитали какав је „изоловани“ предиктивни потенцијал телесне масе новорођенчета на касније аудитивно постигнуће, нисмо добили статистички значајан утицај. Ове резултате можемо довести у везу са резултатима Ван Домелен и сарадника (Van Dommelen et al., 2010, Van Dommelen et al., 2011, Van Dommelen et al., 2015), који су испитивали утицај гестационе старости и телесне масе новорођенчета на аудитивни развој, кроз резултате неонаталног скрининга слуха. Узорак истраживања чинила су сва превремено рођена деца, која су била обухваћена националним NHS програмом у периоду 1998-2012. година, а укупан узорак чинило је 18564 беба. Резултати које аутори наводе, показали су билатерално оштећење слуха код 1.7%, а унилатерално код 0.5% превремено рођене деце, при чему је највиша инциденција била код деце изразито мале телесне масе у односу на гестациону старост. Даљом анализом резултата аутори су утврдили да постоји значајан утицај гестационе старости и телесне масе (као међусобно независних фактора) на инциденцију сметњи и поремећаја слуха у овој

популацији, што је само донекле у сагласности са нашим резултатима. Ипак наведене резултате треба узети са резервом, с обзиром да је главни недостатак ових студија представљао степен контроле конфундирајућих фактора (низак APGAR скор, механичка вентилација, ототоксична терапија итд.) који су значајно чешће присутни код деце мале телесне масе, што су потврђују и наши резултати. Друге испитиване карактеристике превремено рођене деце, као што су низак APGAR, измењен ЕЕГ и позитиван резултат неонаталног скрининга слуха, у нашем истраживању нису показале статистички значајан утицај на постигнуће испитаника, ни на једном испитиваном узрасту. Једино је позитиван резултат скрининга слуха статистички значајно допринео предикцији бољих резултата на коригованом узрасту од годину дана. Треба истаћи и да поједина истраживања наглашавају утицај озбиљне асфиксије новорођенчета, коју индикује низак APGAR скор, на оштећење финих структура унутрашњег ува (Coenraad et al., 2010; Forsblad, Källén, Maršál, & Hellström-Westas, 2007; Jiang & Wilkinson, 2010), услед њихове значајне осетљивости на губитак кисеоника. Иако, наши резултати нису показали значајну везу између ниског APGAR скорa и аудитивног постигнућа превремено рођене деце, раније поменуто, велика разлика скорa из првог и петог минута представљала је значајан предиктор негативног резултата ТЕОАЕ скрининга у нашем истраживању. Овакав резултат може указивати на касније испољена оштећења периферног органа чула слуха код ове деце, на шта упозоравају и други истраживачи.

Резултати испитивања утицаја медицинске неге новорођенчета на аудитивно постигнуће превремено рођене деце нису показали значајан предиктивни допринос фактора као што су фототерапија и примена механичке вентилације. Мада поједини аутори истичу да примена ототоксичне терапије не представља фактор већег ризика за настанак оштећења слуха (Johnson et al., 2010; Robertson et al., 2006; Van Dommelen et al., 2010), у нашем истраживању показао се значајан негативан утицај овог фактора на постигнуће испитаника, на готово свим испитиваним узрастима. У прилог нашим резултатима говоре и налази других истраживача који наглашавају да је негативан утицај примене аминокликозида више изражен код превремено рођене деце (Hill et al., 2007, Naeimi et al., 2009, Robertson et al., 2006). Када говоримо о праћењу слушног развоја ове деце, не треба занемарити чињеницу да је

овај ризико фактор био регистрован код чак половине беба из нашег испитиваног узорка.

Резултати нашег истраживања нису показали значајнији утицај социоекономских фактора у предикцији аудитивног постигнућа превремено рођене деце. Иако су наша очекивања била да би карактеристике породичног окружења (нуклеарна или проширена породица, присуство, број и узраст сиблинга) могле имати значајан утицај на аудитивно постигнуће, статистичке значајности нису забележене скоро ни у једној тачки мерења. Чак ни позитивна породична анамнеза, која се због ризика од касније испољених, прогресивних оштећења слуха сматра индикацијом за дугорочно праћење аудитивног развоја, барем до навршене друге године живота (Николић, Остојић, 2016), није показала статистички значајан утицај на постигнуће испитаника у нашој студији.

Када смо у наредном аналитичком кораку испитали допринос обухватног скупа фактора објашњењу варијација постигнућа испитаника на свим испитиваним узрастима, добили смо следеће резултате. Процент објашњених разлика у прве две тачке мерења је био исувише низак, док је у трећој (14.1%) и четвртој тачки (19.1%) помоћу истог скупа предиктора било могуће објаснити задовољавајуће високи део разлика аудитивног постигнућа. Резултати су показали да само пол и ототоксични лекови исказују статистички значајан појединачни допринос објашњењу разлика у обе тачке мерења, при чему су девојчице и деца код које није примењивана ототоксична терапија остварили значајно више аудитивно постигнуће. Овакв резултат у складу је и са раније наведеним доприносом ових фактора у предикцији аудитивног постигнућа. У последњој тачки мерења, њима се придружују социоекономски фактори - радни статус мајке и оца, при чему су превремено рођена деца чије мајке имају сигурније запослење, као и она чији очеви имају мање сигурно запослење, постизала више резултате на годину дана коригованог узраста. Овакве резултате тумачили смо претпоставком о већем квантитету и квалитету аудитивних стимулација током раног развоја ове деце. Наиме, мајке са сталним запослењем током целе прве године дечјег развоја могу рачунати на бенефите породилског одсуства, па им оваква (материјална) сигурност омогућава додатно растерећење и посвећеност односу са својим дететом. Са друге стране, очеви који нису стално

запослени проводе више времена у породичном окружењу, што води ка претпоставци да су њихова деца изложена су већем броју и хетерогености аудитивних стимулација. Имајући у виду значај аудитивног искуства за рани слушни развој, такав податак водити нас ка претпоставци о бржем аудитивном сазревању ове деце.

Коначно, утврдили смо и на који начин овако широки скуп предиктора доприноси објашњењу индивидуалних разлика у погледу почетног нивоа и темпа развоја аудитивних способности превремено рођене деце. Резултати су показали да је помоћу поменутих фактора могуће објаснити 21.3% разлика у почетном нивоу и чак 48% разлика у брзини (темпу) развоја слушних способности испитаника. Другим речима, дејство ових фактора више је изражено у односу на сазревање слушне функције, него на разлике које се иницијално могу регистровати међу испитаницима. У нашем истраживању виши почетни ниво развоја аудитивних способности показали су дечаци, деца без регистроване хипербилирубинемије, деца која немају старије сиблинге и она код које је постојао податак о позитивној породичној анамнези на оштећење слуха. Овакву разлику у почетном постигнућу деце са позитивном породичном анамнезом тумачили смо већом усмереношћу њихових родитеља на опсервацију аудитивног понашања на најранијем узрасту, с обзиром на постојање глувоће или наглувости у породици. Слично томе, ниже почетно постигнуће деце која имају старије сиблинге можемо тумачити претпоставком да родитељи током процене пореде аудитивно понашање превремено рођене бебе са ранијим искуством слушног развоја њихових старијих сиблинга, па су им и почетна очекивања донекле виша.

Са друге стране, бржи темпо развоја аудитивних способности показале су девојчице, деца са регистрованом хипербилирубинемијом и деца са уредним ЕЕГ налазом. Бржи темпо слушног развоја показала су и деца чији очеви немају стабилно запослење, што објашњава и више аудитивно постигнуће на узрасту од годину дана о чему је нешто раније било речи. Када је у питању ЕЕГ налаз, патолошка електрична активност коре великог мозга може утицати на измењено преношење звучних стимулуса до примарних и секундарних аудитивних зона, што има за последицу функционалне сметње слуха, чак и када је функција прериферног органа чула слуха потпуно очувана. У нашем узорку превремено рођена деца са

измењеним ЕЕГ налазом показала су исти почетни ниво, али спорији темпо развоја слушне способности од деце са уредним налазом. Овај податак од посебног је значаја, с обзиром да студије која се баве аудитивним развојем уобичајено не региструју податак о измењеној ЕЕГ функцији, који у значајној мери може нарушити сазревање слушне функције детета у периоду интензивног говорно-језичког развоја. Добијени резултати показали су и да девојчице и деца са регистрованом хипербилирубинемijом већ током прве године сустижу аудитивне способности дечака односно деце без повишених вредности билирубина, без обзира на нижи почетни ниво развоја. Иако су раније приказани резултати, показали да девојчице постижу статистички значајно више резултате само на коригованом узрасту од девет месеци, очекивани темпо раста аудитивне функције говори о томе да би значајније разлике могле бити регистроване и на узрасту 12 месеци, што нисмо потврдили нашим истраживањем. Такви налази упућују нас да је потребно користити ширу верзију LEAQ скале, већ на коригованом узрасту од годину дана, како бисмо били сигурни да овакав резултат не представља последицу досегнутог плато ефекта.

#### **9.4. Препоруке за будућа истраживања и праксу**

Дијагностички приступ аудитивном понашању беба на раном узрасту у великој мери зависи од опсервација самих родитеља, што посебно долази до изражаја у тренуцима када је беба сувише мала за примену одређеног стандардизованог теста или није вољна да сарађује у клиничким условима. Многи аутори истичу да упитници за родитеље представљају веома важан и емпиријски доказано прикладан скрининг инструмент, чија је сврха да обезбеде приступ додатним информацијама током ране детекције и дијагностике аудитивних сметњи (Bagatto et al., 2010; Grimm & Doil, 2000; May-Mederake et al., 2010; Obrycka et al., 2010; Schäfer, 2013). Резултати нашег истраживања сведоче о томе да је LittleEARS® поуздан, валидан и клинички једноставно применљив инструмент, помоћу којег је могуће мерити напредак у аудитивном развоју како термински, тако и превремено рођене деце током прве године развоја. Резултати су потврдили да је упитник осетљив не само за поремећаје слуха, већ и за друге развојне сметње, које могу бити пропраћене одступањима раног слушног и комуникацијског развоја детета па их је



неопходно аудиолошки пратити. Приказана висока осетљивост упитника на одступања у аудитивном развоју, пружа нам могућност примене LEAQ скале као инструмента за секундарни скрининг слуха код превремено рођене деце. Ниво поузданости и селективности који смо добили у последњој тачки мерења, говори у прилог томе да би секундарни скрининг требало урадити на годину дана коригованог узраста превремено рођеног детета на редовној педијатријској контроли, уважавајући притом нормативе за дати узраст. Таква пракса имала би за циљ да обезбеди селекцију деце која ће бити упућена на комплетно аудиолошко тестирање, с обзиром на доказани негативан утицај појединих фактора (нпр. ототоксичних лекова, порођајне асфиксије) чији ефекти могу бити одложени, те их није могуће предвидети током иницијалног скрининга слуха. Оваква пракса омогућила би детекцију већег броја деце са сметњама и поремећајима слушних и раних комуникацијских вештина, са циљем да им се понуди адекватан рехабилитациони третман на веома раном узрасту. Важно је истаћи, да су резултати нашег истраживања показали и да је LEAQ скала независна у односу на карактеристике родитеља, који врше процену аудитивног понашања детета, што је чини посебно погодном за ширу употребу. Сами родитељи током истраживања исказали су задовољство нивоом укључености у процену раног развоја аудитивних способности своје деце, као и висок ниво мотивисаности о чему сведочи мали проценат деце (3.3%) која су изгубљена током једногодишњег праћења.

Наши резултати потврдили су да превремено рођена деца сустижу нормативе хронолошког узраста већ током друге године живота, захваљујући бржем темпу развоја аудитивних способности, али и регистрованом успорењу развоја термински рођених вршњака (Bagatto et al., 2011b; Coninx et al., 2009; May-Mederake et al., 2010; Obrycka et al., 2010; Tsiakpini et al., 2004; Weichbold et al., 2005). Због тога би праћење даљег аудитивног развоја ове деце помоћу истог упитника, могло имати за последицу раније досезање максималних вредности (плато ефекат), што би угрозило и саму поузданост резултата испитивања. Стога би било од интереса размотрити могућност примене других инструмената који испитују рани аудитивни развој, а који су током претходних истраживања такође показали задовољавајуће психометријске карактеристике – PEACH, IT MAIS (Bagatto et al., 2010; Nikolić, Ostojić, Mirić, 2014).

Ослањајући се даље на резултате добијене овом студијом, било би од интереса испитати на који начин закономерност раног аудитивног развоја утиче на говорно-језички развој превремено рођене деце. Ритесуо (Riitesuo, 2000) наводи податак да се говорна продукција спорије развија у односу на друге говорно-језичке вештине, чак и код касно превремено рођене деце. Испитујући рани говорно-језички развој превремено рођене деце на узрасту од две године, аутор истиче, да су деца углавном сустигла очекивања за хронолошки узраст, али и да је већина екстремно превремено рођене деце остала испод очекиваних вредности за испитивани узраст. У нашем истраживању превременост рођења (гестациона старост на рођењу) јесте показала значајан утицај на закономерност развоја аудитивних способности, али ни поред тога није било већих одступања постигнућа екстремно превремено рођене деце на коригованом узрасту од годину дана. Ипак, било би значајано испитати да ли се у складу са вишим очекивањима у погледу аудитивног понашања и развоја комуникацијских вештина на узрасту од две године, могу регистровати значајнија одступања према категоријама прематуритета.

Даље, имајући у виду да боравак у јединицама интензивне неонаталне неге дужи од пет дана представља један од најчешће навођених фактора ризика за оштећење слуха у литератури, било би од интереса испитати и да ли, и на који начин, боравак у NICU утиче на карактеристике аудитивног развоја термински рођене деце. Многи аутори наглашавају да поред бенефита које обезбеђује за новорођенче, боравак у овим јединицама доноси и одређене изазове (Bielecki et al., 2011; Coenraad et al., 2010; Erenberg et al., 1999; Northern & Downs, 2014). Тако Нортон и Донс (2014) посебно истичу различите стресоре, као што су константно светло, висок ниво буке, сепарација од мајки, смањени физички контакт, болне медицинске процедуре и немогућност спонтаног сисања, који негативно утичу на рани развој бебе. С обзиром да су резултати нашег истраживања показали да су касније превремено рођена деца мање осетљива на негативне срединске утицаје, у односу на раније превремено рођену, било би интересантно проверити да ли интензивна медицинска нега утиче на нижи почетни ниво и/или темпо развоја аудитивних способности деце рођене у термину (након 37. гестационе недеље).

Типично, у литератури се могу наћи истраживања која се баве резултатима аудитивног праћења деце из јединица интензивне неонаталне неге, која узимају у обзир најчешће факторе ризика за оштећење слуха које наводи ЈСИН (ASHA, 2007, Muse et al., 2013). У нашем истраживању развој аудитивних способности посматрали смо као део општег раног развоја, уважавајући притом „ширу слику“. По угледу на био-психо-социјални приступ, који је проистекао из покушаја стварања кохерентног погледа на различите перспективе здравља (WHO, 2001), користили смо широк скуп биолошких, медицинских и породичних фактора који би потенцијално могли допринети специфичности развоја аудитивне способности превремено рођене деце. Овакав приступ представља истраживачку новину када је реч о истраживањима у овој области. Посебан квалитет студије представља и релативно обухватан узорак превремено рођене деце праћене на Институту за неонатологију, који представља централну установу за збрињавање и праћење раног развоја превремено рођене деце у Србији. Лонгитудинална перспектива истраживања омогућила нам је увид у карактеристике аудитивног развоја сваког појединачног детета, уважавајући притом његов хронолошки и кориговани узраст, али и процену утицаја различитих фактора који дефинишу индивидуалне разлике међу превремено рођеном децом.

Из приказаних резултата нашег истраживања проистекла су следећа значајна запажања. Најпре, када је у питању развој рефлексних, свесних и циљаних реакција, као и уопштено сазревање аудитивног понашања превремено рођене деце током прве године живота неопходно је уважавати узрасну корекцију. У складу са овим наводима, критеријум за упућивање на комплетну аудиолошку обраду након секундарног скрининга слуха (помоћу LEAQ скале), треба да представља одступање од две стандардне девијације у односу на нормативе предвиђене за кориговани узраст превремено рођеног детета. На тај начин, могуће је на једноставан и економски исплатив начин обезбедити додатно испитивање деце која су добила негативан или „лажно“ позитиван резултат скрининга слуха при отпусту из NICU, а која су изгубљена током аудиолошког праћења. Као што је раније показано, утицај појединих биолошких и медицинских фактора не мора бити изражен одмах по рођењу, већ може негативно утицати на каснији развој аудитивних способности детета, због чега се додатно праћење на коригованом

узрасту од годину дана сматра неопходним. Резултати нашег истраживања су показали и да спорије сазревање аудитивних путева код превремено рођене деце може утицати на спонтано побољшање функције слушања и прага слуха, па је од највишег интереса имати то на уму приликом постављања дијагнозе и планирања ране интервенције (нарочито CI).

На крају, сматрамо и да би било од истраживачког интереса резултате нашег истраживања довести у везу са додатним праћењем помоћу скале општег раног развоја, нпр. широко коришћене Бејли скале (орг.енг. *Bailey Scales of Infant Development*), и на тај начин утврдити меру повезаности одступања аудитивног развоја од свеукупног психомоторног развоја превремено рођене деце.

## 10. ЗАКЉУЧАК

*Предел науке личе на хоризонт,  
што им се више приближавамо  
све даље одмичу.*

Пјер Клод Виктор Буаст

Наше истраживање је било усмерено ка утврђивању закономерности развоја аудитивних способности превремено рођене деце, пре свега у односу на њихов хронолошки и кориговани узраст. Поред тога, циљ истраживања био је и да се упореде карактеристике слушног развоја превремено рођене са термински рођеном децом, те да се утврди утицај обухватног скупа биолошких, медицинских и социјалних фактора на карактеристике развоја аудитивних способности ове деце. Операционализација предвиђених циљева остварена је кроз примену LittleEARS® скале аудитивних способности током прве године развоја, која се у претходним истраживањима показала као инструмент добрих психометријских карактеристика, када се примењује у популацији термински рођене деце. У складу са почетним истраживачким претпоставкама извели смо следеће закључке:

1. LittleEARS® упитник (LEAQ) представља инструмент добре поузданости, валидности и дискриминативности за процену слушног развоја превремено рођене деце. У нашем истраживању упитник је показао добру могућност мерења узрасно зависних понашања, као и полну непристрасност.
2. LEAQ се показао независтан у односу на старост, степен стручне спреме, радни статус и материјално стање родитеља, који врше процену аудитивног понашања, што је од посебног значаја за могућност његове широке примене.
3. Родитељи теже процењују аудитивно понашање беба млађег узраста, што утиче на поузданост процене слушног развоја деце млађе од шест месеци. Поузданост родитељске процене на старијим узрастима (девет и дванаест месеци) се показала задовољавајуће висока.
4. Резултати су показали да су процене које дају мајке објективније од процена очева, што је последица времена које проводе са својом децом. У складу са добијеним резултатима наша препорука је, да се LEAQ примењује у сврху секундарног скрининга слуха превремено рођеног детета на коригованом

узрасту од годину дана, а да упитник попуњава родитељ/старатељ који проводи више времена у интеракцији са дететом, да би се постигла максимална поузданост процене.

5. Развој аудитивних способности код превремено рођене деце тече уједначеним темпом током целе прве године живота. Стога је аудитивни развој превремено рођеног детета могуће описати помоћу почетног нивоа и темпа напретка, како у односу на хронолошки тако и у односу на кориговани узраст. Другим речима, код превремено рођене деце уредних слушних способности не треба очекивати успорење равоја аудитивне функције током овог периода.
6. Почетни ниво слушног развоја превремено рођене деце посматран у односу на хронолошки узраст је значајно нижи него када га посматрамо у односу на кориговани узраст, док се регистровани темпо напретка током прве године готово не разликује, у односу на два испитивана узраста.
7. Развој аудитивних способности превремено рођене деце у односу на њихов кориговани узраст одговара нормативима развоја термински рођене деце. Уколико се компарација прави са терминским рођеном децом у односу на хронолошки узраст превремено рођене деце, могу се добити значајна одступања током прве године живота.
8. Темпо развоја аудитивних способности бржи је код превремено рођене деце, па после 12. месеца коригованог узраста треба уважавати делимичну корекцију узраста, а након 18. месеца очекивати да се вредности приближе нормативима за хронолошки узраст детета, што је битно знати и уважавати приликом процене аудитивног развоја.
9. Гестациона старост детета на рођењу значајно утиче на развој слушне функције. Наши резултати показали су да, праћењем аудитивног развоја помоћу LEAQ скале, са сваком недељом веће гестационе старости бебе на рођењу можемо очекивати 0.39 поена више почетно аудитивно постигнуће, као и бржи темпо развоја за 0.41 поен по недељи до краја прве године.
10. Степен прематуритета (гестациона старост) новорођенчета у значајној мери утиче на учесталост фактора ризика за настанак сметњи и поремећаја слуха. Мања гестациона старост бебе је повезана са већим бројем фактора ризика. Посебно значајну везу са гестационом старошћу остварили су следећи

фактори ризика: мала телесна маса новорођенчета, низак APGAR скор, механичка вентилација и ототоксична терапија. У испитиваном узорку најчешће регистровани фактори ризика били су хипербилирубинемија, ототоксична терапија, мала телесна маса < 1500 грама и механичка вентилација дужа од пет дана, док су најређе регистроване интраутерине инфекције, краниофацијалне малформације, бактеријски менингитис и ексангвиотрансфузија. Треба истаћи и да је дистрибуција негативних резултата иницијалног скрининга тестирања слуха била је значајно виша код беба са већим бројем ризико фактора, па самим тим и беба мање гестационе старости.

11. Када је у питању предиктивни допринос биолошких, медицинских и породичних фактора аудитивном постигнућу превремено рођене деце у различитим тачкама мерања, најзначајнији негативан утицај исказали су следећи фактори: гестациона старост у садејству са малом телесном масом новорођенчета, примена ототоксичне терапије, као и негативан резултат скрининга слуха (OAE).
12. Резултати нашег истраживања су показали да је највећи проценат разлика у постигнућу међу испитаницима, на коригованом узрасту од девет и 12 месеци, могуће објаснити у односу на пол детета и примену ототоксичне терапије, при чему девојчице и деца без ототоксичне терапије показују више постигнуће на оба испитивана узраста.
13. Сигурније запослење мајке и мање сигурно запослење оца утицали су значајну корелацију са вишим аудитивним постигнућем деце на годину дана коригованог узраста.
14. На карактеристике функције аудитивног развоја посебан утицај исказали су пол детета, хипербилирубинемија, присуство старијег сиблинга и негативна породична анамнеза на оштећење слуха - на почетном нивоу, док су пол, регистрована хипербилирубинемија, уредан ЕЕГ налаз и нестабилније запослење оца утицали на бржи темпо слушног развоја деце. Статистичка анализа показала је израженије дејство поменутих фактора на разлике у темпу сазревања слушне функције, него на разлике почетног нивоа развоја.

15. Наши резултати показали су да код превремено рођене деце понекад кроз процес сазревања може током времена доћи до спонтаног опоравка аудитивне функције, која је на раном узрасту детектована као значајно одступање од уредног развоја и поремећај аудитивне обраде података. Из тог разлога, као и због повишене инциденције аудитивне неуропатије у популацији превремено рођене деце, треба имати додатну дозу опреза приликом процене стања слуха и прављења стратегије ране дијагностике и интервенције.
16. Приликом формирања протокола праћења аудитивног развоја треба имати у виду одложени негативни утицај појединих фактора на слух (ототоксична терапија, асфиксија новорођенчета, инфекција цитомегаловирусом) који се често региструју код превремено рођене деце, а могу довести до прогресивног оштећења слуха. Независно од уредног налаза иницијалног скрининга слуха, неопходно је даље аудиолошко праћење и додатна провера на узрасту од годину дана коригованог узраста, а по потреби и касније.
17. Превремено рођена деца показују одступања у развоју аудитивних способности и сазревању функције слушања у односу на термински рођену децу, због опште незрелости и вишеструких фактора ризика за оштећење слуха. Због тога је неопходно аудиолошко праћење да би се на време детектовало органско или функционално оштећење слуха и спровела благовремена интервенција. Примена упитника за родитеље, као што је LEAQ, представља добар скрининг инструмент за селекцију деце коју треба упутити на даље аудиолошко испитивање.



## СПИСАК ТАБЕЛА, ГРАФИКОНА, СЛИКА

Табела 1 Аудитивно понашање у односу на узраст детета .....	12
Табела 2 Превербални говорно-језички развој према Грим и Доил.....	16
Табела 3 Независне варијабеле у истраживању .....	52
Табела 4 План обраде података.....	57
Табела 5 Учесталост фактора ризика код превремено рођене деце .....	61
Табела 6 Коефицијенти корелације између гестационе старости и фактора ризика .....	64
Табела 7 Просечни АС у 1. и 5. минути у односу на категорију прематуритета ...	65
Табела 8 По значају сортирани парцијални доприноси предиктора објашњењу варијансе на ТЕОАЕ.....	67
Табела 9 Развојна адекватност, тежина и дискриминативност LEAQ ставки.....	70
Табела 10 Психометријске одлике LEAQ скале .....	73
Табела 11 Утицај пола испитаника на аудитивно постигнуће.....	74
Табела 12 Процена аудитивног понашања деце с обзиром на пол родитеља .....	75
Табела 13 Број стандардних одступања (<-2SD) према тачкама мерења .....	76
Табела 14 Аудитивно постигнуће испитаника различитих категорија прематуритета .....	77
Табела 15 Утицај телесне масе на аудитивно постигнуће.....	78
Табела 16 Утицај хипербилирубинемije новорођенчета на аудитивно постигнуће .....	79
Табела 17 Утицај интраутериних инфекција на аудитивно постигнуће .....	80
Табела 18 Утицај измењеног ЕЕГ налаза на аудитивно постигнуће.....	81
Табела 19 Утицај резултата отоакустичких емисија на аудитивно постигнуће.....	81
Табела 20 Утицај примене фототерапије на аудитивно постигнуће .....	83
Табела 21 Утицај механичке вентилације на аудитивно постигнуће.....	84
Табела 22 Утицај броја дана проведених на механичкој вентилацији на аудитивно постигнуће.....	84
Табела 23 Утицај ототоксичне терапије на аудитивно постигнуће.....	85
Табела 24 Утицај старости мајке на аудитивно постигнуће .....	86
Табела 25 Утицај старости оца на аудитивно постигнуће.....	86
Табела 26 Утицај стручне спреме родитеља на аудитивно постигнуће.....	87
Табела 27 Утицај радног статуса родитеља на аудитивно постигнуће .....	87
Табела 28 Утицај материјалног стања породице на аудитивно постигнуће.....	88
Табела 29 Утицај нуклеарне/проширене породице на аудитивно постигнуће.....	88
Табела 30 Утицај присуства сиблинга у породици на аудитивно постигнуће .....	89
Табела 31 Утицај узраста сиблинга на аудитивно постигнуће .....	90
Табела 32 Утицај породичне анамнезе на аудитивно постигнуће.....	90
Табела 33 Резултати вишеструких регресионих анализа постигнућа на скуп предиктора.....	93

Табела 34	Резултати тестирања алтернативних функција раста.....	95
Табела 35	Некондиционални модел раста аудитивне способности за хронолошки узраст .....	96
Табела 36	Некондиционални модел раста аудитивне способности за кориговани узраст .....	97
Табела 37	Интерсубјективним факторима објашњена варијанса интерцепта и нагиба.....	100
Табела 38	Предиктори варијансе интерцепта и нагиба функције аудитивног раста .....	101
Графикон 1	Расподела мера гестационе старости на рођењу. ....	59
Графикон 2	Расподела мера телесне тежине превремено рођене деце. ....	62
Графикон 3	Однос тачке мерења и просечног постигнућа. ....	72
Графикон 4	Одступање деце са регистрованим развојним сметњама од просечног постигнућа.....	76
Графикон 5	Линеарне функције раста за хронолошки и кориговани узраст.....	98
Графикон 6	Функције раста у узорцима превремено и термински рођене деце... ..	99
Графикон 7	Линеарне функције раста у односу на пол.....	102
Графикон 8	Линеарне функције раста деце са и без хипербилирубинемije. ....	103
Графикон 9	Линеарне функције раста деце уредног и измењеног ЕЕГ налаза....	103
Графикон 10	Линеарне функције раста у односу на породичну анамнезу.....	104
Графикон 11	Линеарне функције раста у односу на присуство сиблинга. ....	105
Графикон 12	Линеарне функције раста у односу на радни статус оца. ....	105
Графикон 13	Расподела скорова у првој тачки мерења. ....	155
Графикон 14	Расподела скорова у другој тачки мерења. ....	155
Графикон 15	Расподела скорова у трећој тачки мерења. ....	156
Графикон 16	Расподела скорова у четвртој тачки мерења.....	156
Слика 1	ЕНДИ протокол праћења. ....	41
Слика 2	Питања која су показала ниску корелацију са узрастом. ....	108
Слика 3	Питања која су имала висок индекс тежине у прве две тачке мерења	109

## ЛИТЕРАТУРА

- Alexiades, G. & Hoffman, R. (2014). Medical evaluation and medical management of hearing loss in children. In: J. Madell, C. Flexer (Eds.). *Pediatric audiology: Diagnosis, technology, and management*, (2nd Ed.), 36-43. Thieme, New York.
- American Academy of Pediatrics & American Speech-Language-Hearing Association. (2000). Year 2000 position statement: principles and guidelines for early hearing detection and intervention programs. *Pediatrics*, 106(4), 798-817.
- American Academy of Pediatrics (2012). *Audiologic Guidelines for the Assessment of Hearing in Infants and Young Children*. Retrived from (May 2015): [http://audiology-  
web.s3.amazonaws.com/migrated/201208\\_AudGuideAssessHear\\_youth.pdf\\_5399751b249593.36017703.pdf](http://audiology-<br/>web.s3.amazonaws.com/migrated/201208_AudGuideAssessHear_youth.pdf_5399751b249593.36017703.pdf)
- American Speech-Language-Hearing Association (2004). *Guidelines for the Audiologic Assessment of Children From Birth to 5 Years of Age-American Speech-Language-Hearing Association*. Retrived from (May 2015): [http://www.infanthearing.org/coordinator\\_orientation/section2/10\\_asha\\_guidelines.pdf](http://www.infanthearing.org/coordinator_orientation/section2/10_asha_guidelines.pdf)
- American Speech-Language-Hearing Association. (2007). Year 2007 position statement: principles and guidelines for early hearing detection and intervention programs. *Pediatrics*. 120(4), 898 -921. doi: 10.1542/peds.2007-2333
- American Speech-Language-Hearing Association (2008). Lost to Follow-Up in Early Hearing Detection and Intervention. Retrived from (May 2015): <http://www.asha.org/policy/type.htm>
- Amin, S. B. (2004, October). Clinical assessment of bilirubin-induced neurotoxicity in premature infants. In *Seminars in perinatology*, 28(5), 340-347. WB Saunders.
- Andresen, E. M. (2000). Criteria for assessing the tools of disability outcomes research. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 81, S15-S20.
- Apuzzo, M., & Yoshinaga-Itano, C. (1995). Early identification of infants with significant hearing loss and the Minnesota Child Development Inventory. *Seminars in Hearing*, 16(2), 124– 139.
- Archbold, S., Lutman, M. E., & Marshall, D. H. (1995). Categories of Auditory Performance. *The Annals of otology, rhinology & laryngology*. Supplement, 166, 312.

- Babac, S., Petrović-Lazić, M., Tatović, M., Stojanović-Kamberović, V., Ivanković, Z. (2010). Otoakustičke emisije u ispitivanju sluha kod dece. *Vojnosanitetski preglad*, 67(5), 379-385.
- Bagatto, M.P., Moodie, S.T. & Scollie, S.D. (2010). Beyond matching targets: an approach to outcome evaluation in pediatric hearing aid fitting. *A sound foundation through early amplification: International pediatric audiology conference*, Nov 8-10 2010, Chicago, USA, Chapter 18, 229-244. Dostupno na (05.05.2014.):  
[https://www.phonakpro.com/content/dam/phonak/gc\\_hq/b2b/en/events/2010/Proceedings/Pho\\_Chap\\_18\\_Bagatto\\_final.pdf](https://www.phonakpro.com/content/dam/phonak/gc_hq/b2b/en/events/2010/Proceedings/Pho_Chap_18_Bagatto_final.pdf)
- Bagatto, M. P., Moodie, S. T., Seewald, R. C., Bartlett, D. J., & Scollie, S.D. (2011a). A critical review of audiological outcome measures for infants and children. *Trends in Amplification*, 15(1-2), 23–33. doi: 10.1177/1084713811412056
- Bagatto, M. P., Brown, C. L., Moodie, S. T., & Scollie, S. D. (2011b). External validation of the LittlEARS® Auditory Questionnaire with English-speaking families of Canadian children with normal hearing. *International journal of pediatric otorhinolaryngology*, 75(6), 815-817.
- Bao, X., & Wong, V. (1998). Brainstem auditory-evoked potential evaluation in children with meningitis. *Pediatric neurology*, 19(2), 109-112.
- Bart, O., Shayevits, S., Gabis, L. V., & Morag, I. (2011). Prediction of participation and sensory modulation of late preterm infants at 12 months: A prospective study. *Research in developmental disabilities*, 32(6), 2732-2738.
- Bellis, T. J. (1996). *Assesment and Management of Central Auditory Processing Disorders in the Educational Setting – From Science to Practice*. Singular Publishing Group. San Diego, California.
- Bellman, M., Byrne, O., & Sege, R. (2013). Developmental assessment of children. *British medical journal*, 346:e8687.
- Bennett, F.C. (1994). Developmental outcome. In: G.B. Avery, Fletcher, M.A., MacDonald, M.G., (Eds.) *Neonatology: Pathophysiology and Management of the Newborn* (4th Ed). Philadelphia, PA: JB Lippincott Co, 1367– 1386.
- Berlin, C. I., & Weyand, T. G. (2003). *The brain and sensory plasticity: Language acquisition and hearing*. Delmar Pub.

- Beswick, R., Driscoll, C., & Kei, J. (2012). Monitoring for postnatal hearing loss using risk factors: a systematic literature review. *Ear and Hearing, 33*(6), 745–756.
- Bielecki, I., Horbulewicz, A., & Wolan, T. (2011). Risk factors associated with hearing loss in infants: an analysis of 5282 referred neonates. *International journal of pediatric otorhinolaryngology, 75*(7), 925-930.
- Bisiacchi, P. S., Mento, G., & Suppiej, A. (2009). Cortical auditory processing in preterm newborns: an ERP study. *Biological psychology, 82*(2), 176-185.
- Blencowe, H., Cousens, S., Oestergaard, M. Z., Chou, D., Moller, A. B., Narwal, R., ... & Lawn, J. E. (2012). National, regional, and worldwide estimates of preterm birth rates in the year 2010 with time trends since 1990 for selected countries: a systematic analysis and implications. *The Lancet, 379*(9832), 2162-2172.
- Borkoski-Barreiro, S. A., Falcón-González, J. C., Limiñana-Cañal, J. M., & Ramos-Macías, Á. (2013). Evaluation of Very Low Birth Weight ( $\leq 1500$ g) as a Risk Indicator for Sensorineural Hearing Loss. *Acta Otorrinolaringologica, 64*(6), 403-408.
- Borković, Lj. (2004). *Neuropsiholingvistička osnova slusanja, misljenja i govora (temeljni verbotonalne teorije)*. Hrvatska verbotonalna udruga, Zagreb.
- Brown, E. D., Chau, J. K., Atashband, S., Westerberg, B. D., & Kozak, F. K. (2009). A systematic review of neonatal toxoplasmosis exposure and sensorineural hearing loss. *International journal of pediatric otorhinolaryngology, 73*(5), 707–711.
- Buonsenso, D., Serranti, D., Gargiullo, L., Ceccarelli, M., Ranno, O., & Valentini, P. (2012). Congenital cytomegalovirus infection: current strategies and future perspectives. *Eur Rev Med Pharmacol Sci, 16*(7), 919-935.
- Cardon, G., Campbell, J., & Sharma, A. (2012). Plasticity in the Developing Auditory Cortex: Evidence from Children with Sensorineural Hearing Loss and Auditory Neuropathy Spectrum Disorder. *Journal of the American Academy of Audiology, 23*(6), 396-411. doi:10.3766/jaaa.23.6.3
- Ching, T.Y., Leigh, G., Dillion, H. (2013). Introduction to the Longitudinal Outcomes of Children with Hearing Impairment (LOCHI) study: Background, design, sample characteristics. *International Journal of Audiology, 52*(Suppl2), S4-S9.

- Chyi, L. J., Lee, H. C., Hintz, S. R., Gould, J. B., & Sutcliffe, T. L. (2008). School outcomes of late preterm infants: special needs and challenges for infants born at 32 to 36 weeks gestation. *The Journal of pediatrics*, *153*(1), 25-31.
- Coenraad, S., Goedegebure, A., Van Goudoever, J. B., & Hoeve, L. J. (2010). Risk factors for sensorineural hearing loss in NICU infants compared to normal hearing NICU controls. *International journal of pediatric otorhinolaryngology*, *74*(9), 999-1002.
- Coenraad, S., Goedegebure, A., & Hoeve, L. J. (2011). An initial overestimation of sensorineural hearing loss in NICU infants after failure on neonatal hearing screening. *International journal of pediatric otorhinolaryngology*, *75*(2), 159-162.
- Colella-Santos, M. F., Hein, T. A. D., de Souza, G. L., do Amaral, M. I. R., & Casali, R. L. (2014). Newborn hearing screening and early diagnostic in the NICU. *BioMed research international*, *2014*.
- Coninx, F. (2004). Die Hörentwicklung in den ersten zwei Jahren. In U. Horsch (Ed.): *Frühe Dialoge – Früherziehung hörgeschädigter Säuglinge und Kleinkinder*. Ein Handbuch. Hamburg: Verlag hörgeschädigte Kinder
- Coninx, F., Weichbold, V., Tsiakpini, L., Autrique, E., Bescon, G., Tamas, L.,... & Brachmaier, J. (2009): Validation of the LittleEARS® auditory questionnaire in children with normal hearing. *International journal of pediatric otorhinolaryngology*, *73*(12), 1761-1768. doi:10.1016/j.ijporl.2009.09.036
- Coninx, F. (2011). Secondary screening with the LEAQ. 4th MED-ELRehabilitation Conference-Assessment, Pediatric Habilitation, AdultRehabilitation. March 31 – April 3, 2011, Turkey. *Book of Abstracts*.
- Cox, R., Hyde, M., Gatehouse, S., Noble, W., Dillon, H., Bentler, R., ... & Kramer, S. (2000). Optimal outcome measures, research priorities, and international cooperation. *Ear and Hearing*, *21*(4), 106S-115S.
- Cunningham, M., & Cox, E. O. (2003). Hearing assessment in infants and children: recommendations beyond neonatal screening. *Pediatrics*, *111*(2), 436-440.
- Dani, C., Poggi, C., Romagnoli, C., & Bertini, G. (2009). Survival and major disability rate in infant born at 22–25 weeks of gestation. *Journal of perinatal medicine*, *37*(6), 599-608.

- Davidoff, M. J., Dias, T., Damus, K., Russell, R., Bettegowda, V. R., Dolan, S., ... & Petrini, J. (2006). Changes in the gestational age distribution among US singleton births: impact on rates of late preterm birth, 1992 to 2002. *In Seminars in perinatology*, 30(1), 8-15.
- Davis, A., & Wood, S. (1992). The epidemiology of childhood hearing impairment: factors relevant to planning of services. *British journal of audiology*, 26(2), 77-90.
- Declau, F., Boudewyns, A., Van den Ende, J., Peeters, A., & van den Heyning, P. (2008). Etiologic and audiologic evaluations after universal neonatal hearing screening: analysis of 170 referred neonates. *Pediatrics*, 121(6), 1119–1126. (doi:10.1542/peds.2006-2116)
- Den Ouden, L., Rijken, M., Brand, R., Verloove-Vanhorick, S. P., & Ruys, J. H. (1991). Is it correct to correct? Developmental milestones in 555 “normal” preterm infants compared with term infants. *The Journal of pediatrics*, 118(3), 399-404.
- DiPietro, J. A., & Allen, M. C. (1991). Estimation of gestational age: Implications for developmental research. *Child Development*, 62(5), 1184-1199.
- Dollard, S. C., Grosse, S. D., & Ross, D. S. (2007). New estimates of the prevalence of neurological and sensory sequelae and mortality associated with congenital cytomegalovirus infection. *Reviews in medical virology*, 17(5), 355-363.
- Downs, M. P., & Yoshinaga-Itano, C. (1999). The efficacy of early identification and intervention for children with hearing impairment. *Pediatric Clinics of North America*, 46(1), 79–87.
- Đoković, S., Dimić, N., Maksimović, S. (2009). Children with minimal hearing loss in regular school. In: S. T. Jovičić, M. Sovilj (Ed.). *Speech and Language*, 259-274. LAAC IEPSP, Belgrade.
- Đoković, S., & Ostojić, S. (2010). Uticaj oštećenja sluha na formiranje fonemskog sluha. *Beogradska defektološka škola*, (1), 1-14.
- Đoković, S., Maksimović, S., Todorović, S., Ostojić, S., Nenadović, V., Stokić, M. (2013). Neuroplasticity and reorganization auditory cortex in cochlear implanted persons. *Verbal Communication Quality-Interdisciplinary Research II* (Eds): S., Jovičić, M., Subotić, ISBN 978-86-81879-46-7. LAAC, IEPSP, Belgrade, pp. xx-xxx.

- Eisenberg, R.B. (1976). *Auditory competence in early life: The roots of communicative behavior*. Baltimore MD: University Park Press.
- Erenberg, A., Lemons, J., Sia, C., Trunkel, D., & Ziring, P. (1999). Newborn and infant hearing loss: detection and intervention. American Academy of Pediatrics. Task Force on Newborn and Infant Hearing, 1998-1999. *Pediatrics*, *103*(2), 527-530.
- Fausti, S. A., Henry, J. A., Schaffer, H. I., Olson, D. J., Frey, R. H., & McDonald, W. J. (1992). High-frequency audiometric monitoring for early detection of aminoglycoside ototoxicity. *Journal of Infectious Diseases*, *165*(6), 1026-1032.
- Fishman, A. J., & Holliday, R. A. (2000). Principles of cochlear implant imaging. *Cochlear Implants*. New York, NY: Thieme Medical Publishers, Inc, 79-116.
- Flexer, C. (2012). *Auditory brain development: The key to developing listening, language and literacy*. Retrieved from (April 2016): <http://hearinghealthmatters.org/hearingandkids/2012/auditory-brain-development-the-key-to-developing-listening-language-and-literacy/>
- Forsblad, K., Källén, K., Maršál, K., & Hellström-Westas, L. (2007). Apgar score predicts short-term outcome in infants born at 25 gestational weeks. *Acta paediatrica*, *96*(2), 166-171.
- Foulon, I., Naessens, A., Foulon, W., Casteels, A., & Gordts, F. (2008). A 10-year prospective study of sensorineural hearing loss in children with congenital cytomegalovirus infection. *The Journal of pediatrics*, *153*(1), 84–88.
- Fowler, K. B., Dahle, A. J., Boppana, S. B., & Pass, R. F. (1999). Newborn hearing screening: will children with hearing loss caused by congenital cytomegalovirus infection be missed?. *The Journal of pediatrics*, *135*(1), 60-64.
- Gerber, S.E. (1996). *The Handbook of Pediatric Audiology*. Gallaudet University. Washington, D.C.
- Goderis, J., De Leenheer, E., Smets, K., Van Hoecke, H., Keymeulen, A., & Dhooge, I. (2014). Hearing loss and congenital CMV infection: a systematic review. *Pediatrics*, *134*(5), 972–982.
- Gouyon, J. B., Iacobelli, S., Ferdynus, C., & Bonsante, F. (2012). Neonatal problems of late and moderate preterm infants. In *Seminars in Fetal and Neonatal Medicine*, *17*(3), 146-152. WB Saunders.



- Govaerts, P. J., De Beukelaer, C., Daemers, K., De Ceulaer, G., Yperman, M., Somers, T., ... & Offeciers, F. E. (2002). Outcome of cochlear implantation at different ages from 0 to 6 years. *Otology & neurotology*, 23(6), 885-890.
- Grimm, H., & Doil, H. (2000). *Elternfragebögen für die Früherkennung von Risikokindern: ELFRA*. Hogrefe, Verlag für Psychologie.
- Grandori, F. (1998). European consensus statement on neonatal hearing screening. *The Journal of Laryngology & Otology*, 112(12), 1219–1219.
- Hall, J. W. (2000). Development of the ear and hearing. *Journal of perinatology*. Official journal of the California Perinatal Association, 20(8 Pt 2), S12-20.
- Hall, J. W., Smith, S. D., & Popelka, G. R. (2004). Newborn hearing screening with combined otoacoustic emissions and auditory brainstem responses. *Journal of the American Academy of Audiology*, 15(6), 414–425.
- Harris, L. G. (2014). *Social-Emotional Development in Children with Hearing Loss*. (Retrieved form, jun 2016):  
[http://uknowledge.uky.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1003&context=commdisorders\\_etds](http://uknowledge.uky.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1003&context=commdisorders_etds)
- Harrison, R. V., Gordon, K. A., & Mount, R. J. (2005). Is there a critical period for cochlear implantation in congenitally deaf children? Analyses of hearing and speech perception performance after implantation. *Developmental Psychobiology*, 46(3), 252-261.
- Hille, E., van Straaten, H.L.M., & Verkerk, P.H. (2007). Prevalence and independent risk factors for hearing loss in NICU infants. *Acta paediatrica*, 96(8), 1155-1158.
- Hof, J. R., Stokroos, R. J., Wix, E., Chenault, M., Gelders, E., & Brokx, J. (2013). Auditory maturation in premature infants. *The Laryngoscope*, 123(8).
- Hyde, M. L. (2000). Reasonable psychometric standards for self-report outcome measures in audiological rehabilitation. *Ear and Hearing*, 21(4), 24S-36S.
- Išpanović-Radojković, V. (2007). *Psihomotorni i psihosocijalni razvoj u detinjstvu*. Preuzeto sa (april, 2015):  
<http://www.vss.edu.rs/nastavnici/draganstrelic/upload/6%20do%208.pdf>
- Jerger, J. F., & Hayes, D. (1976). The cross-check principle in pediatric audiometry. *Archives of otolaryngology*, 102(10), 614-620.

- Jiang, Z. D., & Wilkinson, A. R. (2010). Relationship between brainstem auditory function during the neonatal period and depressed Apgar score. *The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine*, 23(9), 973-979.
- Johnson, R. F., Cohen, A. P., Guo, Y., Schibler, K., & Greinwald, J. H. (2010). Genetic mutations and aminoglycoside-induced ototoxicity in neonates. *Otolaryngology-Head and Neck Surgery*, 142(5), 704-707.
- Kadambari, S., Williams, E. J., Luck, S., Griffiths, P. D., & Sharland, M. (2011). Evidence based management guidelines for the detection and treatment of congenital CMV. *Early human development*, 87(11), 723-728.
- Kennedy, C., McCann, D., Campbell, M.J., Kimm, L., & Thornton, R. (2005). Universal newborn screening for permanent childhood hearing impairment: an 8-year follow-up of a controlled trial. *The Lancet*, 366(9486), 660-662.
- Knight, K. R. G., Kraemer, D. F., & Neuwelt, E. A. (2005). Ototoxicity in children receiving platinum chemotherapy: underestimating a commonly occurring toxicity that may influence academic and social development. *Journal of Clinical Oncology*, 23(34), 8588-8596.
- Knight, K. R., Kraemer, D. F., Winter, C., & Neuwelt, E. A. (2007). Early changes in auditory function as a result of platinum chemotherapy: use of extended high-frequency audiometry and evoked distortion product otoacoustic emissions. *Journal of Clinical Oncology*, 25(10), 1190-1195.
- Kostić, Đ. (1980) *Govor i slušno oštećeno dete*. Gornji Milanovac: Kulturni centar.
- Kostić, Đ. (1991). *Cooing and babbling*. IEFPG, Beograd.
- Kovačević, J., Slavnić, S., Maćešić-Petrović, D. (2010). Treatment and speech-language development at the children with hearing impairments. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 5(2010), 163-169.
- Kristal, D. (1995) *Kembrička enciklopedija jezika*. Beograd: Nolit.
- Lafferty, K. A., Hodges, R., & Rehm, H. L. (2014). Genetics of Hearing Loss. In: J. Madell, C. Flexer (Eds.). *Pediatric audiology: Diagnosis, technology, and management*, (2nd Ed.), 22-35. Thieme, New York.
- Lane, S. J. (2002). Sensory modulation. *Sensory integration: Theory and practice*, 2, 101-122.

- Levine, D., Strother-Garcia, K., Golinkoff, R. M., & Hirsh-Pasek, K. (2016). Language Development in the First Year of Life: What Deaf Children Might Be Missing Before Cochlear Implantation. *Otology & Neurotology*, 37(2), e56-e62.
- Ling, D. (2002). *Speech and the hearing-impaired child: Theory and practice*. Alex Graham Bell Assn for Deaf.
- Madell, J. R., & Flexer, C. A. (2014). *Pediatric audiology: Diagnosis, technology, and management*, (2nd Ed.). Thieme, New York.
- Mandel, D.R., Jusczyk, P., Kemeler-Nelson, D.G. (1994). Does sentential prosody help infants to organize and remember speech information? *Cognition*, 53(2), 155-180.
- Martines, F., Salvago, P., Bentivegna, D., Bartolone, A., Dispenza, F., & Martines, E. (2012). Audiologic profile of infants at risk: experience of a Western Sicily tertiary care centre. *International journal of pediatric otorhinolaryngology*, 76(9), 1285-1291.
- Martínez-Cruz, C. F., Alonso-Themann, P. G., Poblano, A., & Ochoa-López, J. M. (2012). Hearing loss, auditory neuropathy, and neurological co-morbidity in children with birthweight < 750 g. *Archives of medical research*, 43(6), 457-463.
- Massinger, C., Lippert, K. L., & Keilmann, A. (2004). Delay in the development of the auditory pathways. A differential diagnosis in hearing impairment in young infants. *HNO*, 52(10), 927-934.
- May-Mederake, B., Kuehn, H., Vogel, A., Keilmann, A., Bohnert, A., Mueller, S.,... & Coninx, F. (2010). Evaluation of auditory development in infants and toddlers who received cochlear implants under the age of 24 months with the LittlEARS1 Auditory Questionnaire. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 74(10), 1149-1155.
- Meadow, K. P., & Dyssegaard, B. (1983). Social-emotional adjustment of deaf students. Teachers' ratings of deaf children: An American-Danish comparison. *International journal of rehabilitation research*, 6(3), 345-348.
- MED-EL <http://www.medel.com/data/pdf/20344.pdf> (jun 2014)
- Meyer, C., Witte, J., Hildmann, A., Hennecke, K. H., Schunck, K. U., Maul, K., ... & Hartmann, S. (1999). Neonatal screening for hearing disorders in infants at risk: incidence, risk factors, and follow-up. *Pediatrics*, 104(4), 900-904.
- Mildner, V. (2003). *Govor izmedju lijeve i desne hemisfere*. IPC grupa, Zagreb

- Mildner, V. (2011). *The Cognitive Neuroscience of Human Communication*. Psychology Press.
- Микић, Б. (1995). Утицај ране рехабилитације на евоциране потенцијале деце са тешким оштећењем слуха (докторска дисертација). Универзитет у Београду: Медицински факултет.
- Микић, Б., Ђоковић, С., Совиљ, М., Пантелић, С. (2005). Отоакустичка емисија код неонатуса, деце и одраслих. У С. Јовичић, М. Совиљ (Ур.): *Отоакустичка емисија – теорија и пракса*, 122-140.
- Mikić, B., Arsović, N., Ostojić, S. & Mirić, D. (2006) Validation of littlears questionnaire for Serbian language in hearing children under age of two. *Abstracts of 9th International Conference on Cochlear Implantation Vienna*. 156(Suppl.119), 164.
- Mikić, B. (2007). Sindromska oštećenja sluha. *Specijalna edukacija i rehabilitacija*, (3-4), 13-25.
- Микић, Б., Остојић, С., Мирић, Д., Микић, М., Асановић, М. (2011). Развој програма раног откривања и интервенције код конгениталног оштећења слуха – скрининг је недовољан. Београдска дефектолошка школа, 17(3), 415-425.
- Микић, Б. (2014). Савремени алгоритам за рану дијагностику оштећења слуха. У Ј. Карић, С. Остојић, & М. Радић Шестић (Ур.), *Специфичност оштећења слуха*. (стр. 31-44). Београд: Факултет за специјалну едукацију и рехабилитацију.
- Moeller, M. P. (2000). Early intervention and language development in children who are deaf and hard of hearing. *Pediatrics*, 106(3), e43–e43.
- Moore, J. K. (2002). Maturation of human auditory cortex: implications for speech perception. *Annals of Otology Rhinology and Laryngology*, 111(5; Part 2), 7-10.
- Moore, J. K., & Linthicum Jr, F. H. (2007). The human auditory system: a timeline of development. *International journal of audiology*, 46(9), 460-478.
- Morioka, I., Iwatani, S., Koda, T., Iijima, K., & Nakamura, H. (2015). Disorders of bilirubin binding to albumin and bilirubin-induced neurologic dysfunction. In *Seminars in Fetal and Neonatal Medicine*, 20(1), 31-36. WB Saunders.
- Morton, N. E. (1991). Genetic epidemiology of hearing impairment. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 630(1), 16-31.

- Muse, C., Harrison, J., Yoshinaga-Itano, C., Grimes, A., Brookhouser, P. E., Epstein, S., ... & Martin, B. (2013). Supplement to the JCIH 2007 position statement: principles and guidelines for early intervention after confirmation that a child is deaf or hard of hearing. *Pediatrics*, *131*(4), e1324-e1349.
- Neumann, K., Coninx, F., Schäfer, K., & Offei, Y.N. (2012). The LittEARS® Auditory Questionnaire a screening tool beyond Newborn Hearing Screening. Paper presented at the Global Coalition on Hearing Health Annual Meeting, Pretoria, May 30 to 31, 2012. Book of Abstracts, 14.
- Naeimi, M., Maamouri, G., Boskabadi, H., Golparvar, S., Taleh, M., Esmaeeli, H., & Khademi, J. (2009). Assessment of aminoglycoside-induced hearing impairment in hospitalized neonates by TEOAE. *Indian Journal of Otolaryngology and Head & Neck Surgery*, *61*(4), 256-261.
- NHSP (2012). *Guidelines for surveillance and audiological monitoring of infants & children following the newborn hearing screen*. Version 5.1. Retrived from (May 2015):  
[https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/494611/NHSP\\_Surveillance\\_guidelines\\_v5-1\\_290612.pdf](https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/494611/NHSP_Surveillance_guidelines_v5-1_290612.pdf)
- NHSP (2013). *Guidelines for the early audiological assessment and management of babies referred from the newborn hearing screen*. Version 3.1. Retrived from (May 2015):  
[https://www.thebsa.org.uk/wp-content/uploads/2014/08/NHSP\\_NeonateAssess\\_2014.pdf](https://www.thebsa.org.uk/wp-content/uploads/2014/08/NHSP_NeonateAssess_2014.pdf)
- Nikolić, M., Ostojić, S., Mirić, D. (2014). Primena upitnika za roditelje u proceni auditivnih sposobnosti gluve i nagluve dece. *Specijalna edukacija i rehabilitacija danas*. Zbornik radova, 65-72. Fakultet za specijalnu edukaciju i rehabilitaciju. Beograd.
- Николић, М., Остојић, С. (2016). Утицај фактора ризика на резултате неонаталног скрининга слуха. У Ј. Карић, С. Остојић, & М. Радић Шестић (Ур.), *Специфичност оштећења слуха*, 23-38. Београд: Факултет за специјалну едукацију и рехабилитацију.
- Nikolić, M., Sekulović, G., Ostojić, S. (2016). Učestalost faktora rizika za nastanak oštećenja sluha kod prevremeno rođene dece. *Specijalna edukacija i rehabilitacija*, *15*(2), 173-189.

- Nikolopoulos, T. P., O'Donoghue, G. M., & Archbold, S. (1999a). Age at implantation: its importance in pediatric cochlear implantation. *The Laryngoscope*, 109(4), 595-599.
- Nikolopoulos, T. P., Archbold, S. M., & O'Donoghue, G. M. (1999a). The development of auditory perception in children following cochlear implantation. *International journal of pediatric otorhinolaryngology*, 49, S189-S191.
- Nikolopoulos, T. P. (2015). Neonatal hearing screening: what we have achieved and what needs to be improved. *International journal of pediatric otorhinolaryngology*, 79(5), 635-637.
- Niparko, J.K. (2000). *Cochlear Implants: Principles & Practice*. Philadelphia, PA: Lippincott, Williams & Wilkins.
- Norris, V. W., Arnos, K. S., Hanks, W. D., Xia, X., Nance, W. E., & Pandya, A. (2006). Does universal newborn hearing screening identify all children with GJB2 (Connexin 26) deafness? Penetrance of GJB2 deafness. *Ear and hearing*, 27(6), 732-741.
- Northern, J.L., & Downs, M.P. (1991). *Hearing in children*. Baltimore. Williams&Wilkins.
- Northern, J.L., & Downs, M.P. (2014). *Hearing in children* (6th Ed). Plural Publishing. San Diego, CA.
- Obrycka A., Garcia, J'-L. P., Pankowska, A., Lorens, A., & Skarzynski,H. (2009). Production and evaluation of a Polish version of the LittleEars questionnaire for the assessment of auditory development in infants. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 73, 1035–1042.
- Obrycka, A., Pankowska, A., Lorens, A., & Skarzynski, H., (2010). Validation of results of the Polish version of the LittleEARS Questionnaire. *Cochlear Implants International*, (11), 346–350.
- O'Connor, A., O'Sullivan, P. G., Behan, L., Norman, G., & Murphy, B. (2013). Initial results from the newborn hearing screening programme in Ireland. *Irish journal of medical science*, 182(4), 551-556.
- Offei, Y.N. (2013). *Educational audiology in Ghana - developing screening tools for hearing in infants and children*. PhD thesis, Universität zu Köln. Dostupno na (08.02.2014.): [kups.ub.uni-koeln.de/5211/1/PhD\\_pdf\\_03\\_07\\_2013.pdf](https://kups.ub.uni-koeln.de/5211/1/PhD_pdf_03_07_2013.pdf)

- OIHP (2013). *Ontario Infant Hearing Program Audiologic Assessment Protocol*. Version 3.1. Retrieved from (May 2015): <https://www.mountsinai.on.ca/care/infant-hearing-program/documents/IHPAudiologicAssessmentProtocol3.1FinalJan2008.pdf>
- Olds, C., & Oghalai, J. S. (2015). Audiologic impairment associated with bilirubin-induced neurologic damage. In *Seminars in Fetal and Neonatal Medicine*, 20(1), 42-46. WB Saunders.
- Olusanya, B.O, Wirz, S.L. & Luxon, L.M. (2008). Community-based infant hearing screening for early detection of permanent hearing loss in Lagos, Nigeria: a cross-sectional study. *Bulletin of the World Health Organization*, 86, 956-963. doi: 10.2471/BLT.07.050005. Dostupno na (13.04.2014.): <http://www.who.int/bulletin/volumes/86/12/07-050005/en/>
- O'Neill, C., O'donoghue, G. M., Archbold, S. M., Nikolopoulos, T. P., & Sach, T. (2002). Variations in gains in auditory performance from pediatric cochlear implantation. *Otology & neurotology*, 23(1), 44-48.
- Остојић, С. (1996). *Импеданциметрија у сурдоаудиолошкој пракси*. Београд: Дефектолошки факултет.
- Остојић, С. (1999). Дијагностика оштећења слуха у односу на узраст. *Београдска дефектолошка школа*, (1), 41–48.
- Остојић, С. (2004а). *Аудитивни тренинг и развој говора наглуве деце*. Дефектолошки факултет - ЦИДД, Универзитет у Београду. Београд. ISBN 86-80113-38-7
- Ostojić, S. B. (2004b). Faktori sazrevanja auditivne sposobnosti kod dece posle kohlearne implantacije. *Beogradska defektološka škola*, (1), 19-29.
- Ostojeć, S., Mikić, B., Mirić, D. (2005). Evaluation In Selection Criteria For Cochlear Implantation. *Speech and Language. Fundamental and Applied Aspects of Speech and Language*. Belgrade: IEPSP 263–265.
- Ostojić, S., Slavnić, S. (2006). Rana rehabilitacija dece oštećenog sluha. *Specijalna edukacija i rehabilitacija*, (1-2), 119-124.
- Остојић, С., Ђоковић, С., Микић, Б. (2007а). Кохлеарна имплантација прегелед истраживања EARS батеријом тестова. *Специјална едукација и рехабилитација*, (3-4), 61–73.

- Ostojić, S., Slavnić, S., Đoković, S. (2007b). Modeli rehabilitacije sluha. *Nove tendencije u specijalnoj edukaciji i rehabilitaciji*, 455-464. FASPER, Beograd, 2007. ISBN 978-86-80113-67-8
- Ostojić, S., Mikić, B., Andrić, S., Arsović, N., Mikić, M. (2010). Auditory perception progress in cochlear implantees. *Book of Abstracts NHS 2010*. Cernobbio (Como Lake), Italy, June 8-10, 2010, 169.
- Остојић, С., Микић, М. (2010). Рана интервенција у сурдологији. *Зборник радова: Сметње и поремећаји: феноменологија, превенција и третман* (1), 15–25. Залтибор.
- Ostojić, S., Mikić, B., Đoković, S., Mirić, D., Mikić, M. (2010). Uticaj etiologije na ishod kohlearne implantacije kod postlingvalno gluvih odraslih osoba - studija slučaja. *Specijalna edukacija i rehabilitacija*, 9(2), 283-299.
- Ostojić, S., Đoković, S., Dimić, N., Mikić, B. (2011a). Kohlearni implantat - razvoj govora i jezika kod gluve i nagluve dece posle implantacije. *Vojnosanitetski pregled*, 68(4), 349-352.
- Остојић, С., Микић, Б., Ђоковић, С., Мирић, Д., Микић, М. (2011b). Мултидисциплинарни приступ у дијагностици и раној сурдолошкој интервенцији. *Зборник радова: II научно-практичне конференције -Слушам и говорим* (стр. 51–59). Ниш.
- Ostojić, S., Đoković, S., Mikić, B., Nikolić, M., Mirić, D., Andrić-Filipović, S. (2013). Parents attitude on functioning of the deaf children after cochlear implantation. Abstracts of 11th EFAS Congress, Budapest, June 2013. *Otorhinolaryngologia Hungarica*, 59 (2), 76. ISSN 0016-237x
- Oudesluys-Murphy, A. M., Van Straaten, H. L. M., Bholasingh, R., & Van Zanten, G. A. (1996). Neonatal hearing screening. *European journal of pediatrics*, 155(6), 429-435.
- Ouellet, C., Le Normand, M. T., & Cohen, H. (2001). Language evolution in children with cochlear implants. *Brain and Cognition*, 46(1), 231–235.
- Peck, J. E. (1995). Development of hearing. Part III. Postnatal development. *Journal-American Academy of Audiology*, 6, 113-113.



- Ponton, C.W., Don, M., Eggermont, J.J., Waring, M.D., & Masuda, A. (1996). Maturation of human cortical auditory function: differences between normal-hearing children and children with cochlear implants. *Ear and Hearing*, 17(5), 430–437.
- Ponton, C. W., Eggermont, J. J., Kwong, B., & Don, M. (2000). Maturation of human central auditory system activity: evidence from multi-channel evoked potentials. *Clinical Neurophysiology*, 111(2), 220-236.
- Preisler, G. (2001). *Cochlear implants in deaf children*. Council of Europe.
- Putcha, G. V., Bejjani, B. A., Bleoo, S., Booker, J. K., Carey, J. C., Carson, N., ... & Hoffmann, M. L. (2007). A multicenter study of the frequency and distribution of GJB2 and GJB6 mutations in a large North American cohort. *Genetics in Medicine*, 9(7), 413-426.
- Quittner, A. L., Leibach, P., & Marciel, K. (2004). The impact of cochlear implants on young deaf children: new methods to assess cognitive and behavioral development. *Archives of Otolaryngology–Head & Neck Surgery*, 130(5), 547.
- Rai, N., & Thakur, N. (2013). Universal screening of newborns to detect hearing impairment—Is it necessary? *International journal of pediatric otorhinolaryngology*, 77(6), 1036-1041.
- Rapin, I., & Gravel, J. S. (2006). Auditory neuropathy: a biologically inappropriate label unless acoustic nerve involvement is documented. *Journal American Academy of Audiology*, 17(2), 147.
- Raudenbush, S. W., & Bryk, A. S. (2002). *Hierarchical linear models: Applications and data analysis methods* (vol. 1). Sage.
- Reeves, G. D. (2001). From neuron to behavior: Regulation, arousal, and attention as important substrates for the process of sensory integration. *Understanding the nature of sensory integration with diverse populations*, 89-108.
- Ribeiro, F. M., Carvalho, R. M., & Marcoux, A. M. (2009). Auditory steady-state evoked responses for preterm and term neonates. *Audiology and Neurotology*, 15(2), 97-110.
- Riitesuo, A. (2000). *A preterm child grows: focus on speech and language during the first two years*. Jyväskylän yliopisto.

- Robertson, C. M., Juzer, M. T., Peliowski, A., Philip, C. E., & Cheung, P. Y. (2006). Ototoxic drugs and sensorineural hearing loss following severe neonatal respiratory failure. *Acta Paediatrica*, 95(2), 214-223.
- Савић, Љ. (1995). *Методика аудиторног тренинга*. Београд: Дефектолошки факултет.
- Schauwers, K., Gillis, S., Daemers, K., De Beukelaer, C., & Govaerts, P. J. (2004). Cochlear implantation between 5 and 20 months of age: the onset of babbling and the audiologic outcome. *Otology & Neurotology*, 25(3), 263-270.
- Schäfer, K. (2013). *Screening mit dem LittlEARS® (MED-EL)-Hörfragebogen - Eine empirische Untersuchung zur Möglichkeit eines zweiten Hörscreenings für Kinder im Alter von 10-12 Monaten im Rahmen der Früherkennungsuntersuchung U6*. PhD thesis, Universität zu Köln. Dostupno na (08.08.2013.): <http://kups.ub.uni-koeln.de/5235/>
- Shapiro, S. M., & Popelka, G. R. (2011). Auditory impairment in infants at risk for bilirubin-induced neurologic dysfunction. In *Seminars in perinatology*, 35(3), 162-170. WB Saunders.
- Sharma, A., Dorman, M. F., & Spahr, A. J. (2002). A sensitive period for the development of the central auditory system in children with cochlear implants: implications for age of implantation. *Ear and hearing*, 23(6), 532-539.
- Sharma, P., Chhangani, N. P., Meena, K. R., Jora, R., Sharma, N., & Gupta, B. D. (2006). Brainstem evoked response audiometry (BAER) in neonates with hyperbilirubinemia. *The Indian Journal of Pediatrics*, 73(5), 413-416.
- Sharma, A. (2009). Central auditory development and plasticity in children with auditory deprivation. *Abstracts of Composium on central auditory processing disorder*, 9. Cairo.
- Sharma, A. (2010). Plasticity, development and reorganization of central auditory system in children with hearing impairment. Abstracts of NHS 2010. *Beyond Newborn Hearing Screening , Infant and Childhood Hearing in Science and Clinical Practice*, 1. Como.

- Shin, M. S., Kim, S. K., Kim, S. S., Park, M. H., Kim, C. S., & Oh, S. H. (2007). Comparison of cognitive function in deaf children between before and after cochlear implant. *Ear and hearing*, 28(2), 22S-28S.
- Simonović, M. (1977). *Audiologija I*. Savremena administracija, Beograd.
- Simons, E. A., Reef, S. E., Cooper, L. Z., Zimmerman, L., & Thompson, K. M. (2014). Systematic Review of the Manifestations of Congenital Rubella Syndrome in Infants and Characterization of Disability-Adjusted Life Years (DALYs). *Risk Analysis*.
- Sininger, Y. S., Doyle, K. J., & Moore, J. K. (1999). The case for early identification of hearing loss in children: auditory system development, experimental auditory deprivation, and development of speech perception and hearing. *Pediatric Clinics of North America*, 46(1), 1-14.
- Sininger, Y., & Oba, S. (2001). Patients with auditory neuropathy: who are they and what can they hear. *Auditory neuropathy: A new perspective on hearing disorders*, 15-35.
- Slater, R., Fabrizi, L., Worley, A., Meek, J., Boyd, S., & Fitzgerald, M. (2010). Premature infants display increased noxious-evoked neuronal activity in the brain compared to healthy age-matched term-born infants. *Neuroimage*, 52(2), 583-589.
- Slavnić, S. (1994). *Multifaktorska uslovljenost razvoja oralnog govora dece sa teškim oštećenjem sluha na rehabilitacionom tretmanu*. Beograd: Defektološki fakultet (magistarski rad).
- Slavnić S., Mikić B. (1995). Psihomotor organization in young hearing impaired children. *Abstracts of 18<sup>th</sup> ICED*. Tel Aviv, p. 98.
- Slavnić, S.S. (1996). *Formiranje govora kod male gluve dece*. Beograd: Defektološki fakultet.
- Slavnić, S., Išpanović-Radojković, V., Stojnić, D., Bojanin, S. (1996) Pijaževski pristup ranoj rehabilitaciji slušno oštećene dece. *Beogradska defektološka škola*, br. 2, str. 70-76.
- Slavnić S., Kovačević J. (1998). Gest i verbalna komunikacija u početnoj fazi rehabilitacije gluvih. Beograd: *I stručno - naučni Kongres Defektološkog fakulteta Univerziteta u Beogradu sa međunarodnim učešćem*.

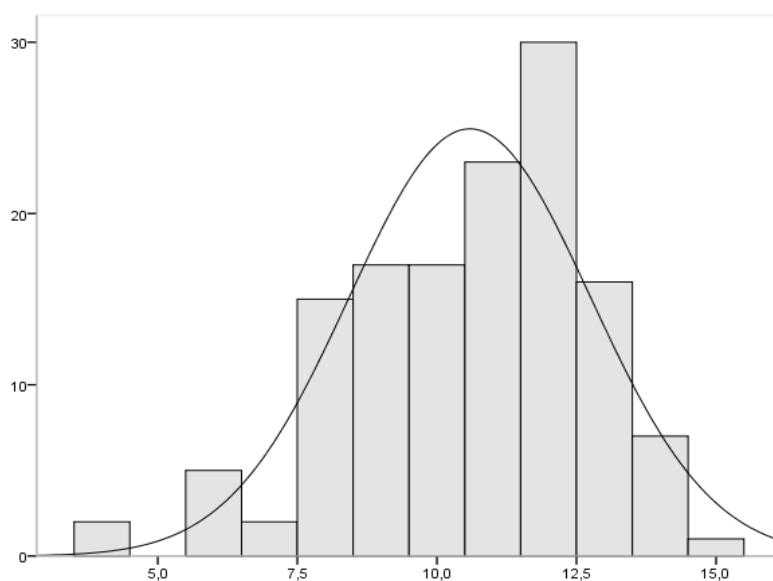
- Slavnić, S.S. (1999). *Rana rehabilitacija hendikepiranih*. Beograd: Defektološki fakultet (doktorska disertacija).
- Slavnić, S. S. (2003). Early rehabilitation of deaf children. *Acta medica Semendrica*, 10(20), 47-52.
- Sloan, C. (1986) *Treating auditory processing difficulties in children*. San Diego, CA: College Hill Press
- Snyder, L., & Yoshinaga-Itano, C. (1999). Specific play behaviors and the development of communication in children with hearing loss. *Volta Review*, 100, 165–185.
- Speleman, K., Kneepkens, K., Vandendriessche, K., Debruyne, F., & Desloovere, C. (2011). Prevalence of risk factors for sensorineural hearing loss in NICU newborns. *B-ENT*, 8(1), 1-6.
- Stach, B. & Ramachandran, V. (2014). Hearing disorders in Children. In: J. Madell, C. Flexer (Eds.). *Pediatric audiology: Diagnosis, technology, and management*, (2nd Ed.), 8-21. Thieme, New York.
- Starr, A., Amlie, R.N., Martin, W.H., & Sanders, S. (1977). Development of auditory function in newborn infants revealed by auditory brainstem potentials. *Pediatrics* 60(6), 831-839.
- Starr, A., Picton, T.W., Sininger, Y., Hood, L.J., Berlin, C.I. (1996). Auditory neuropathy. *Brain* 119(3), 741–753.
- Stojnić, D. (1998). *Promene ličnosti uslovljene razvojem verbalnih sposobnosti kod dece oštećenog sluha*. Doktorska disertacija. Defektološki fakultet. Univerzitet u Beogradu.
- Swanepoel, D., & Störbeck, C. (2008). EHDI Africa: Advocating for infants with hearing loss in Africa. *International journal of audiology*, 47(sup1), S1-S2.
- Thompson, D. C., McPhillips, H., Davis, R. L., Lieu, T. A., Homer, C. J., & Helfand, M. (2001). Universal newborn hearing screening: summary of evidence. *Jama*, 286(16), 2000-2010.
- Tremblay, K. L. (2003). Central auditory plasticity: implications for auditory rehabilitation. *The Hearing Journal*, 56(1), 10-12.
- Tsao, F. M., Liu, H. M., & Kuhl, P. K. (2004). Speech perception in infancy predicts language development in the second year of life: a longitudinal study. *Child development*, 75(4), 1067-1084.

- Tsiakpini, L., Weichbold, V., Kuehn-Inacker, H., Coninx, F., D'Haese, P. & S. Almadin (2004). *LittleEARS Auditory Questionnaire*. Innsbruck, Austria: MED-EL.
- Van Baar, A. L., Vermaas, J., Knots, E., de Kleine, M. J., & Soons, P. (2009). Functioning at school age of moderately preterm children born at 32 to 36 weeks' gestational age. *Pediatrics*, *124*(1), 251-257.
- Van Dommelen, P., Mohangoo, A. D., Verkerk, P. H., Van Der Ploeg, C. P. B., & Van Straaten, H. L. M. (2010). Risk indicators for hearing loss in infants treated in different neonatal intensive care units. *Acta Paediatrica*, *99*(3), 344-349.
- Van Dommelen, P., van Straaten, H. L. M., & Verkerk, P. H. (2011). Ten-year quality assurance of the nationwide hearing screening programme in Dutch neonatal intensive care units. *Acta Paediatrica*, *100*(8), 1097-1103.
- Van Dommelen, P., Verkerk, P. H., Van Straaten, H. L., & Hearing Screening Working Group. (2015). Hearing loss by week of gestation and birth weight in very preterm neonates. *The Journal of pediatrics*, *166*(4), 840-843.
- Visentin, S., Manara, R., Milanese, L., Da Roit, A., Forner, G., Salviato, E., ... & Cusinato, R. (2012). Early primary cytomegalovirus infection in pregnancy: maternal hyperimmunoglobulin therapy improves outcomes among infants at 1 year of age. *Clinical infectious diseases*, *55*(4), 497-503.
- Vladislavljević, S. (1997) *Govor i jezik - jezik i govor*. Beograd: Zavod za udžbenike i nastavna sredstva
- Vohr, B. R., Widen, J. E., Cone-Wesson, B., Sininger, Y. S., Gorga, M. P., Folsom, R. C., & Norton, S. J. (2000). Identification of neonatal hearing impairment: characteristics of infants in the neonatal intensive care unit and well-baby nursery. *Ear and hearing*, *21*(5), 373-382.
- Vos, B., Senterre, C., Lagasse, R., & Levêque, A. (2015). Newborn hearing screening programme in Belgium: a consensus recommendation on risk factors. *BMC pediatrics*, *15*(1), 160.
- Watkin, P. M., Baldwin, M., & McEnery, G. (1991). Neonatal at risk screening and the identification of deafness. *Archives of disease in childhood*, *66*(10 Spec No), 1130-1135.
- Webster, D.B. (1995). *Neuroscience of communication*. Singular Publishing Group. San Diego, California.

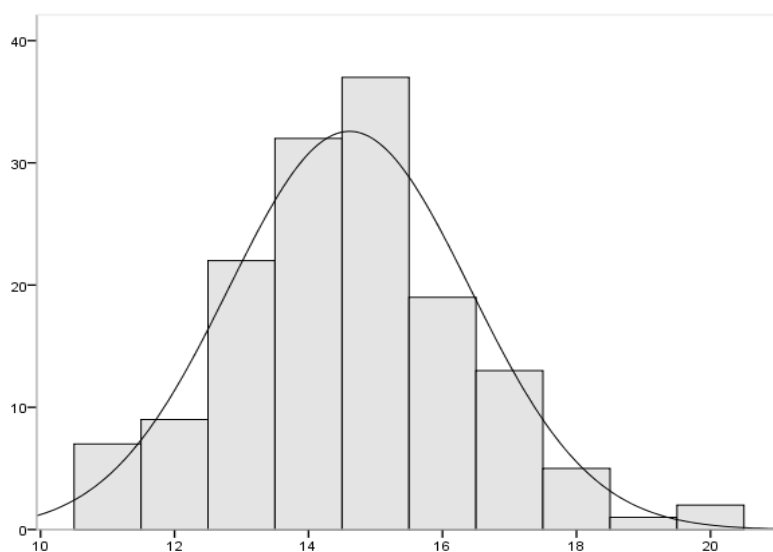
- Weichbold, V., Anderson, I., & D'haese, P. (2004). Validation of three adaptations of the Meaningful Auditory Integration Scale (MAIS) to German, English and Polish. *International journal of audiology*, 43(3), 156-161.
- Weichbold, V., Tsiakpini, L., Coninx, F. & D`Haese, P. (2005). Development of a parent questionnaire for assessment of auditory behaviour of infants up to two years of age. *Laryngorhinootologie*, 84(5), 328-334.
- World Health Organization (2001). *International Classification of Functioning, Disability and Health: ICF*. World Health Organization.
- World Health Organization (2010). *Newborn and infant hearing screening - current issues and guiding principles for action*. ISBN 978 92 4 159949 6. Dostupno na (24.02.2014.):  
[http://www.who.int/blindness/publications/Newborn\\_and\\_Infant\\_Hearing\\_Screening\\_Report.pdf?ua=1](http://www.who.int/blindness/publications/Newborn_and_Infant_Hearing_Screening_Report.pdf?ua=1)
- World Health Organisation (2012). *Born too soon: the global action report on preterm birth*. Retrived from (Jun 2014):  
[http://www.who.int/pmnch/media/news/2012/201204\\_bornতোsoon-report.pdf](http://www.who.int/pmnch/media/news/2012/201204_bornতোsoon-report.pdf)
- Wolff, R., Hommerich, J., Riemsma, R., Antes, G., Lange, S., & Kleijnen, J. (2010). Hearing screening in newborns: systematic review of accuracy, effectiveness, and effects of interventions after screening. *Archives of disease in childhood*, 95(2), 130–135.
- Wood, S. A., Davis, A. C., & Sutton, G. J. (2013). Effectiveness of targeted surveillance to identify moderate to profound permanent childhood hearing impairment in babies with risk factors who pass newborn screening. *International journal of audiology*, 52(6), 394-399.
- Woythaler, M. A., McCormick, M. C., & Smith, V. C. (2011). Late preterm infants have worse 24-month neurodevelopmental outcomes than term infants. *Pediatrics*, 127(3), e622-e629
- Wrightson, A. S. (2007). Universal newborn hearing screening. *American family physician*, 75(9), 1349-1352.
- Young, P. C., Glasgow, T. S., Li, X. I., Guest-Warnick, G., & Stoddard, G. (2007). Mortality of late-preterm (near-term) newborns in Utah. *Pediatrics*, 119(3), e659-e665.

- Yoshinaga-Itano, C., Sedey, A. L., Coulter, D. K., & Mehl, A. L. (1998). Language of early-and later-identified children with hearing loss. *Pediatrics*, 102(5), 1161-1171.
- Yoshinaga-Itano, C. (2002). Cochlear implantation before 12 months of age. In: K. Schauwers, P. Govarts, S. Gillis (Eds.) *Language Acquisition in Young Children With a Cochlear Implant*, 61–76. Antwerp, Belgium: Antwerp Papers in Linguistics.
- Yoshinaga-Itano, C. (2003a). Early intervention after universal neonatal hearing screening: impact on outcomes. *Mental retardation and developmental disabilities research reviews*, 9(4), 252-266.
- Yoshinaga-Itano, C. (2003b). From screening to early identification and intervention: Discovering predictors to successful outcomes for children with significant hearing loss. *Journal of deaf studies and deaf education*, 8(1), 11–30.

**Прилог 1.** Графички приказ нормалности расподеле укупних скорова испитаника

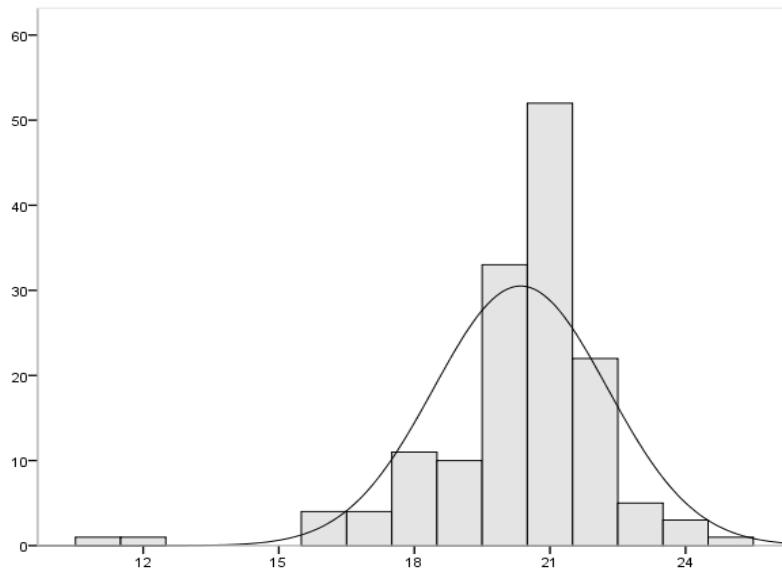


*Графикон 13.* Расподела скорова у првој тачки мерења (кориговани узраст три месеца).

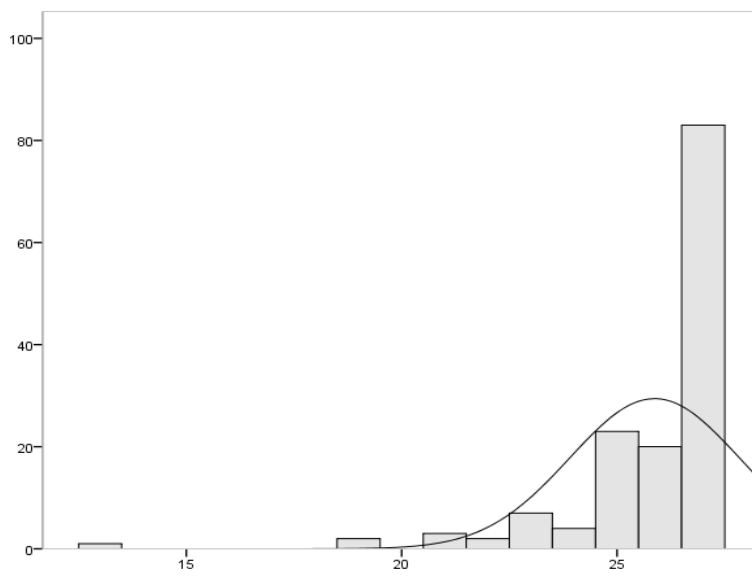


*Графикон 14.* Расподела скорова у другој тачки мерења (кориговани узраст шест месеци).





*Графикон 15.* Расподела скорова у трећој тачки мерења (кориговани узраст девет месеци).



*Графикон 16.* Расподела скорова у четвртој тачки мерења (кориговани узраст 12 месеци).

## Прилог 2. *LittleEARS*<sup>®</sup> аудитивни упитник

### Подаци о детету:

Име и презиме детета:

Датум рођења детета:

Датум попуњавања упитника:

Да ли неко у породици има оштећење слуха?      **ДА,**                      **НЕ**

Упитник попуњава: \_\_\_\_\_

### О упитнику

Овај аудитивни упитник је конструисан да би пратио слушни развој детета током првих годину дана. Састоји се од низа питања која су усклађена према узрасту детета. Самим тим што је дете старије испољаваће све више испитиваних понашања, као реакције на различите звуке из свог окружења.

### Како испунити упитник?

На сва питања одговара се са **ДА** или **НЕ**.

Молимо Вас да обележите :

**ДА**, ако сте одређено понашање запазили **бар једном**.

**НЕ**, ако одређено понашање нисте запазили **ни једном** код Вашег детета.

Ако на 6 питања у низу одговорите са „не“, не морате наставити са попуњавањем упитника. У том случају и сви преостали одговори биће обележени са „не“.

	Реакција на звук	Одговор	пример
1	Да ли дете реагује на познат глас?		<i>осмех, поглед, радост</i>
2	Да ли слуша пажљиво када неко говори?		<i>слуша, чека, посматра говорника</i>
3	Када неко говори, да ли окреће главу према њему?		
4	Да ли је дете заинтересовано за звучне играчке?		<i>нпр.звечка, добош, пиштаљка</i>
5	Када неко говори да ли тражи говорника, ако га не види?		
6	Да ли дете слуша када је касетофон, радио, цд укључен?		<i>слуша, окреће се, смеје се, певуши</i>
7	Да ли реагује на звукове из даљине?		<i>ако се нешто дешава у другој соби</i>
8	После плакања да ли се смирује уз говор?		<i>покушава да га умирите меким гласом или песмом</i>
9	Да ли реагује на љут глас?		<i>тужан или почиње да плаче</i>
10	Да ли препознаје звучне ритуале?		<i>песма за лаку ноћ, пуштање воде у кади</i>
11	Да ли дете тражи и налази звучне сигнале који долазе са леве, десне стране или отпозади?		<i>ви зовете или нешто кажете,нас лаје,...</i>
12	Да ли се дете одазива на своје име?		
13	Да ли тражи и налази изворе звукова испод и изнад њега?		<i>зидни сат, кад падне нешто,...</i>
14	Када је дете тужно, да ли се смирује уз музику?		

### Додатна питања:

Да ли сте приметили било какве реакције на звук или гласове код Вашег детета који нису наведени у упитнику?

Да ли сте приметили неке необичне реакције на звук или гласове код Вашег детета у скорије време (1-2 недеље)?

15	Да ли Ваше дете слуша на телефону и да ли изгледа као да препознаје да неко говори?	<i>када бака или тата зове, узима слушалицу, слуша</i>
16	Да ли дете одговара на музику ритмичким покретима?	<i>покреће руке, ноге, главу у ритму музике</i>
17	Да ли дете зна да одређени звук одговара одређеном објекту или догађају?	<i>кад чује буку авиона гледа у небо, кад чује кола гледа према улици</i>
18	Да ли дете реагује на кратке и једноставне изјаве?	<i>"стани!"; "фуј!"; "немој!" "престани!";</i>
19	Да ли дете престаје на „немој“ са својом моменталном активношћу?	<i>једно јако наглашено „немој“...и ако Вас не види показује реакцију</i>
20	Да ли Ваше дете зна имена и породици?	<i>где је...тата, мама, Марко, Маја итд.</i>
21	Да ли дете понавља самогласнике?	<i>"Ааа", "ооо", "иии"</i>
22	Да ли дете следи наредбе?	<i>"дођи овамо"; "скини ципеле"</i>
23	Да ли разуме једноставна питања?	<i>"где је књига?"; "где је тата?"</i>
24	Да ли дете доноси предмете када му затражите?	<i>"донеси ми лопту!", „дај меду“...</i>
25	Да ли Ваше дете понавља речи за Вама?	<i>„кажи: мау-мау“; "кажи: 'а-у-т-о' "</i>
26	Да ли производи гласове уз одговарајућу играчку?	<i>"брррр" за ауто, "мууу" за краву</i>
27	Да ли дете распознаје гласове везане за одређене животиње?	<i>„вау-вау“ = пас; „мјау“ = мачка; „кукуруку“ = петао</i>

**ХВАЛА ШТО СТЕ ПОПУНИЛИ УПИТНИК**

**MED<sup>9</sup>EL**

**Прилог 3. Упитник за родитеље/старатеље о карактеристикама породице**

<b>Упитник за родитеље/старатеље</b>		
<i>Молим Вас да попуните и додатни кратки упитник који се тиче опитних података о породици детета, који могу бити од значаја за истраживање. Тако што ћете уписати (1,2,3,4) или оставити један одговарајући (5,6,7,8,9,10) одговор.</i>		
1.	Упишите годину рођења мајке детета	
2.	Упишите годину рођења оца детета	
3.	Да ли имате још деце? (број деце)	
4.	Ког су узраста?	
5.	Да ли живите у оквиру:	а) нуклеарне породице (мама, тата, деца) б) проширене породице (баке, деке, тетке..)
6.	Стручна спрема мајке?	а) незавршена основна школа б) основна школа в) средња стручна спрема г) виша стручна спрема д) висока стручна спрема и више
7.	Стручна спрема оца?	а) незавршена основна школа б) основна школа в) средња стручна спрема г) виша стручна спрема д) висока стручна спрема и више
8.	Радни статус мајке?	а) у сталном радном односу б) повремено у радном односу в) незапослена
9.	Радни статус оца?	а) у сталном радном односу б) повремено у радном односу в) незапослен
10.	Како оцењујете Ваше материјално стање?	а) лоше б) осредње в) добро г) веома добро

**Прилог 4.** Подаци о општем стању и медицинској нези новорођенчета

**Подаци о детету**  
(из медицинске документације)

Име и презиме: \_\_\_\_\_

Датум рођења: \_\_\_\_\_

Гестациона недеља у којој је рођено дете \_\_\_\_\_

Пол:                    М                    Ж

Породична анамнеза:    а) позитивна                    б) негативна

1. Тежина бебе на рођењу \_\_\_\_\_ гр.
2. АРГАР скор \_\_\_\_\_
3. Интраутерине инфекције: а) цитомегаловирус; б) рубела; в) сифилис; г) херпес;  
д)    токсоплазмоза;    љ)  
остало \_\_\_\_\_.

4. Краниофацијалне малформације (навести):

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_.

5. Хипербилирубинемија  
(екс.транс.)? \_\_\_\_\_.

6. Ототоксични  
лекови: \_\_\_\_\_.

7. Бактеријски менингитис                    ДА                    НЕ

8. Механичка вентилација: а) ДА, (ако постоји податак) \_\_\_\_\_ дана; б) НЕ

Друга значајна запажања:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_.

## Прилог 5.

### Биографија аутора

Мина (Антон) Николић, рођена 08.01.1987. године у Београду. Основне студије завршила је на Факултету за специјалну едукацију и рехабилитацију Универзитета у Београду (*сурдолошки смер*) у фебруару 2010. године, са просечном оценом 9,00. Приправнички стаж у трајању од годину дана обављала је у Клиничком Центру Србије на Клиници за ОРЛ и МФХ, Одељењу за аудиолошку рехабилитацију слуха и говора, и успешно положила државни испит у марту 2011. године. Докторске студије уписала је школске 2010./2011. године на Факултету за специјалну едукацију и рехабилитацију Универзитета у Београду и успешно положила све испите са просечном оценом 9,70. Ради као сарадник у звању асистента за ужу научну област Сурдологија на Факултету за специјалну едукацију и рехабилитацију Универзитета у Београду од марта 2011. године. У исто звање поново је бирана марта 2014. године. Од 2011. године ангажована је у реализацији пројекта Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије под називом „*Утицај кохлеарне имплантације на едукацију глувих и наглувих особа*“ (бр.179055), руководилац: проф. др Сања Ђоковић, редовни професор Факултета за специјалну едукацију и рехабилитацију Универзитета у Београду. Научне и стручне чланке публиковала је у националним и међународним часописима, као и зборницима радова (и резимеа) са многих научних и стручних скупова, конгреса и међународних конференција, у земљи и иностранству. Своје радове излагала је на већем броју националних и међународних скупова из области специјалне едукације и рехабилитације, посебно ране детекције, интервенције и рехабилитације глувих и наглувих особа, почевши од 2007. године.

**Прилог 6.**

**Изјава о ауторству**

Потписани-а: Мина Николић

број индекса: 7/10-Д

**Изјављујем**

да је докторска дисертација под насловом

**„СПЕЦИФИЧНОСТ АУДИТИВНИХ СПОСОБНОСТИ КОД ПРЕВРЕМЕНО РОЂЕНЕ ДЕЦЕ“**

- резултат сопственог истраживачког рада,
- да предложена дисертација у целини ни у деловима није била предложена за добијање било које дипломе према студијским програмима других високошколских установа,
- да су резултати коректно наведени и
- да нисам кршио/ла ауторска права и користио интелектуалну својину других лица.

**Потпис докторанда**

У Београду, \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Прилог 7.**

**Изјава о истоветности штампане и електронске верзије  
докторског рада**

Име и презиме аутора: Мина Николић

Број индекса: 7/10-Д

Студијски програм: Специјална едукација и рехабилитација

Наслов рада: „Специфичност аудитивних способности код превремено рођене деце“

Ментор: Др Сања Остојић, редовни професор, Универзитет у Београду, Факултет за специјалну едукацију и рехабилитацију

Потписани/а: Мина Николић

Изјављујем да је штампана верзија мог докторског рада истоветна електронској верзији коју сам предао/ла за објављивање на порталу **Дигиталног репозиторијума Универзитета у Београду**.

Дозвољавам да се објаве моји лични подаци везани за добијање академског звања доктора наука, као што су име и презиме, година и место рођења и датум одбране рада.

Ови лични подаци могу се објавити на мрежним страницама дигиталне библиотеке, у електронском каталогу и у публикацијама Универзитета у Београду.

**Потпис докторанда**

У Београду, \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



## Прилог 8.

### Изјава о коришћењу

Овлашћујем Универзитетску библиотеку „Светозар Марковић“ да у Дигитални репозиторијум Универзитета у Београду унесе моју докторску дисертацију под насловом:

„СПЕЦИФИЧНОСТ АУДИТИВНИХ СПОСОБНОСТИ КОД ПРЕВРЕМЕНО РОЂЕНЕ ДЕЦЕ“

која је моје ауторско дело.

Дисертацију са свим прилозима предао/ла сам у електронском формату погодном за трајно архивирање.

Моју докторску дисертацију похрањену у Дигитални репозиторијум Универзитета у Београду могу да користе сви који поштују одредбе садржане у одабраном типу лиценце Креативне заједнице (Creative Commons) за коју сам се одлучио/ла.

1. Ауторство
2. Ауторство - некомерцијално
3. Ауторство – некомерцијално – без прераде
4. Ауторство – некомерцијално – делити под истим условима
5. Ауторство – без прераде
6. Ауторство – делити под истим условима

(Молимо да заокружите само једну од шест понуђених лиценци, кратак опис лиценци дат је на полеђини листа).

**Потпис докторанда**

У Београду, \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

1. Ауторство - Дозвољавате умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, и прераде, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце, чак и у комерцијалне сврхе. Ово је најслободнија од свих лиценци.
2. Ауторство – некомерцијално. Дозвољавате умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, и прераде, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце. Ова лиценца не дозвољава комерцијалну употребу дела.
3. Ауторство - некомерцијално – без прераде. Дозвољавате умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, без промена, преобликовања или употребе дела у свом делу, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце. Ова лиценца не дозвољава комерцијалну употребу дела. У односу на све остале лиценце, овом лиценцом се ограничава највећи обим права коришћења дела.
4. Ауторство - некомерцијално – делити под истим условима. Дозвољавате умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, и прераде, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце и ако се прерада дистрибуира под истом или сличном лиценцом. Ова лиценца не дозвољава комерцијалну употребу дела и прерада.
5. Ауторство – без прераде. Дозвољавате умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, без промена, преобликовања или употребе дела у свом делу, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце. Ова лиценца дозвољава комерцијалну употребу дела.
6. Ауторство - делити под истим условима. Дозвољавате умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, и прераде, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце и ако се прерада дистрибуира под истом или сличном лиценцом. Ова лиценца дозвољава комерцијалну употребу дела и прерада. Слична је софтверским лиценцама, односно лиценцама отвореног кода.