



РЕПУБЛИКА СЕВЕРНА МАКЕДОНИЈА
Универзитет „Гоце Делчев“ - Штип
Факултет за медицински науки

ПОСТИМПЛАНТАЦИСКИ И ПСИХОСОЦИЈАЛНИ ПАРАМЕТРИ ЗА ОЦЕНА НА
ПРОГРЕСИЈАТА ВО КОМУНИКАЦИСКИТЕ КАПАЦИТЕТИ КАЈ ДЕЦА СО
КОХЛЕАРНИ ИМПЛАНТИ
- Докторска дисертација -

Д-р спец. Бесим Зеќири
Оториноларинголог

Скопје, март 2024

Интерен ментор:

Проф. д-р Ленче Милошева
Факултет за медицински науки
Универзитет „Гоце Делчев“ - Штип

Екстерен ментор:

Проф. д-р Марина Давчева-Чакар
Медицински факултет
Универзитет „Св. Кирил и Методиј“ - Скопје

Членови на комисија за оценка и одбрана

Претседател:

Проф. д-р Сашо Стојчев
Медицински факултет
Универзитет „Св. Кирил и Методиј“ - Скопје

Член:

Проф. д-р Весна Петреска Дуковска
Факултет за медицински науки
Универзитет „Гоце Делчев“ - Штип

Член:

Проф. д-р Антонио Глигориевски
Факултет за медицински науки
Универзитет „Гоце Делчев“ - Штип

Научно поле: Невронауки

Научна област : Оториноларингологија

датум на одбрана _____

датум на промоција _____

Трудот го посветувам на мојата ѕвезда водилка, мојот покоен татко Ремзи Зеќири, кој неуморно ми го осветлуваше патот, ми помогна во изградба на мојата духовна и интелектуална свест и ме насочи да запливам во водите на најхуманата дејност – здравството.

Благодарност

Сакам најпрвин да се заблагодарам на моето семејство, поради нивното трпение и разбирање за мојата работа.

Исто, така, би сакал да им се заблагодарам на моите менторки проф. д-р Ленче Милошева и проф. д-р Марина Давчева-Чакар, за нивното несебично давање знаење, поддршка и квалитетна едукација, без која мојот пат до овде ќе беше многу тежок и трновит. Нивната помош во секој потребен момент ми помогна полесно и побрзо да ги совладам сите препреки на кои наидував во текот на мојата едукација. Тоа што ги запознав, за мене е голема сатисфакција, а уште поголема бенефиција.

Иако, не можам да изразам доволна благодарност, сепак сакам да се заблагодарам на проф. д-р Никола Николовски, доц. д-р Силвана Филипова и доц. д-р Ана Поповска што ми беа долгогодишни соработници и поддржувачи, ме разбираа и ми помагаа. Институциите ЈЗУ Клиниката за уво, грло и нос – Скопје и ЈЗУ Завод за рехабилитација на слух, говор и глас – Скопје ми овозможија соработка и непроценливо практично знаење.

И на крајот сакам посебна благодарност да упатам кон родителите на дечињата кои учествуваа во моето истражување и дадоа значаен придонес.

За тоа, на сите, бескрајно сум им благодарен!

Објавени трудови поврзани со докторската дисертација

Zeqiri, B. & Miloseva, L. (2023). Rerhabilitation impact on the articulation of children with cochlear implant. *Medical Journal - Medicus*, Vol. 28 (2), 216-224. ISSN 1409-6366

Zeqiri, Besim and Simonovska, Valentina and Miloseva, Lence (2023). Mental Health among children and youth in the Skopje Region for the year 2021. *Medical Journal - Medicus*, 28 (1), 73-78. ISSN 1409-6366

Изјава

Јас, Бесим Зеќири, изјавувам дека докторската дисертација со наслов „Постимплантациски и психосоцијални параметри за оцена на прогресијата во комуникациските капацитети кај деца со кохлеарни импланти“ е мој личен труд и при изработка на трудот се користени сите наведени референци во делот користена литература, а употребени се соодветно во текстот каде се назначени.

ПОСТИМПЛАНТАЦИСКИ И ПСИХОСОЦИЈАЛНИ ПАРАМЕТРИ ЗА ОЦЕНА НА ПРОГРЕСИЈАТА ВО КОМУНИКАЦИСКИТЕ КАПАЦИТЕТИ КАЈ ДЕЦА СО КОХЛЕАРНИ ИМПЛАНТИ

АПСТРАКТ

Вовед: Лицата со оштетен слух отсекогаш се соочуваат со безброј предизвици, бидејќи нивниот начин на комуникација ги прави да се издвојуваат од сите други поединци каде социјалната комуникација се остварува преку јазикот и говорот. Меѓутоа, во последниве децении, технологошките достигнувања и имплементација на кохлеарните импланти донесоа значителни придобивки во можноста за комуникација, развој на јазичните вештини, препознавање и развивање на говорниот јазик кај глувите лица. Придобивките од кохлеарниот имплант зависат не само од возраста на детето туку и од широкиот спектар на социјални, надворешни, економски и други фактори.

Цел на трудот: Да се идентификуваат постимплантациските параметри како акцелератори на успешност на рехабилитација на деца со кохлеарен имплант во Република Северна Македонија, како и да се посочат предимплантациски и социодемографски фактори со предиспозиции за подобри резултати.

Техники и методи: Во истражувањето беа вклучени 40 педијатриски пациенти со кохлеарен имплант од Северна Македонија. Користени се техника на тестирање и анализа на документација. Како инструменти за тестирањето служеа пет тестови: Развојна скала по Рејнел III, Комуникациска развојна скала Кораље, Средна должина на исказот, Peabody III и Тест за испитување на артикулација – базиран на Глобалниот артикулациски тест. Истражувањето беше одобрено од ЈЗУ Завод за рехабилитација на слух, говор и глас – Скопје.

Резултати: Не постојат значајни разлики во синтаксичкиот развој кај децата според ниту еден фактор, но пет фактори значајно корелираат со остварениот синтаксички развој. Предоперативни се: полот ($p = 0.001$ и $r = 0.496$), дете по ред

во семејството ($p = 0.009$ и $r = -0.408$), степенот на образование на родителите ($p = 0.020$ и $r = 0.367$), времето поминато во социјална интеракција ($p = 0.005$ и $r = 0.434$) и периодот на рехабилитација пред кохлеарната имплантација ($p = 0.002$ и $r = 0.478$). Од постимплантациските фактори со синтаксичкиот развој сигнификантно корелира само вкупниот период на рехабилитација ($p = 0.009$ и $r = 0.410$).

Во однос на рецептивниот и експресивен говор постојат разлики според предоперативни фактори: возраст на кохлеарна имплантација ($p = 0.008$), период на глувост ($p = 0.014$), семејни приходи ($p = 0.033$) и период поминат на рехабилитација пред кохлеарната имплантација ($p = 0.001$), додека од постимплантациските фактори само според времетраењето на целокупната рехабилитација ($p = 0.003$). Од предимплантациски фактори корелираат значајно: возраста на кохлеарната имплантација ($p = 0.002$ и $r_b = -0.424$), времето поминато во глувост ($p = 0.005$ и $r_b = -0.388$), периодот на рехабилитација пред имплантацијата ($p = 0.001$ и $r_b = 0.526$) и приходите во семејството ($p = 0.006$ и $r_b = 0.363$). Од постимплантациските фактори само вкупното време на рехабилитација е сигнификантно поврзано со постигањата во говорот ($p = 0.000$ и $r_b = 0.487$).

Артикулативниот статус кај децата се разликува според возраста на кохлеарната имплантација ($p = 0.019$ и $F = 5.990$), висината на приходите во семејството ($p = 0.018$ и $F = 6.150$), времето кое детето го поминува во интеракција ($p = 0.008$ и $F = 7.895$), времето на рехабилитација пред имплантацијата ($p = 0.001$ и $F = 14.255$) и вкупниот период на рехабилитација ($p = 0.000$ и $F = 20.213$). Од предоперативните фактори, артикулацијата значајно корелира со полот на детето ($p = 0.037$ и $r = 0.330$), со средината на живеење ($p = 0.037$ и $r = 0.330$), кое дете е по ред родено во семејството ($p = 0.005$ и $r = -0.434$), возраст на имплантацијата ($p = 0.023$ и $r_b = -0.333$), времето на рехабилитација пред имплантацијата ($p = 0.001$ и $r_b = 0.527$), приходите во семејството ($p = 0.021$ и $r_b = 0.320$) и социјална интеракција ($p = 0.015$ и $r_b = 0.344$). Од постимплантациските фактори значајно е само вкупното времетраење на рехабилитацијата на децата ($p = 0.000$ и $r_b = 0.547$). Трите испитувани аспекти на говорот кај децата со КИ се значајно поврзани меѓу себе.

Заклучок: Педијатриските пациенти со кохлеарни импланти покажуваат различен степен на синтаксички развој, рецептивен и експресивен говор и артикулативен статус, но сите аспекти на говорот меѓусебно се значајно зависни.

Клучни зборови: кохлеарен имплант, педијатриски пациенти, говор.

POST-IMPLANTATION AND PSYCHOSOCIAL PARAMETERS FOR ASSESSMENT OF PROGRESSION IN COMMUNICATION CAPACITIES IN CHILDREN WITH COCHLEAR IMPLANTS

ABSTRACT

Introduction: People with hearing impairment have always faced countless challenges, because their way of communication makes them stand out from all other individuals where social communication is achieved through language and speech. However, in recent decades, technological advances and the implementation of cochlear implants have brought significant benefits in the ability to communicate, develop language skills, recognize and develop spoken language in deaf people. The benefits of a cochlear implant depend not only on the age of the child but also on a wide range of social, external, economic and other factors.

Aim of the paper: To identify post-implantation parameters as accelerators of success of rehabilitation of children with a cochlear implant in the Republic of North Macedonia, as well as to point out pre-implantation and sociodemographic factors with predispositions for better results.

Techniques and methods: 40 pediatric patients with a cochlear implant from North Macedonia were included in the research. Testing technique and documentation analysis were used. Five tests served as testing instruments: Raynell III Developmental Scale, Koralje Communication Developmental Scale, Mean Length of Utterance, Peabody III and Articulation Examination Test – based on the Global Articulation Test. The research was approved by PHI Institute for Rehabilitation of Hearing, Speech and Voice - Skopje.

Results: There are no significant differences in syntactic development among children according to any factor, but five factors significantly correlate with achieved syntactic development. Preoperative are: gender ($r = 0.001$ and $r = 0.496$), child in order in the family ($r = 0.009$ and $r = -0.408$), level of education of parents ($r = 0.020$ and $r = 0.367$), time spent in social interaction ($r = 0.005$ and $r = 0.434$) and the rehabilitation period before cochlear implantation ($r = 0.002$ and $r = 0.478$). Of the post-implantation factors, only the total period of rehabilitation significantly correlates with syntactic development ($r = 0.009$ and $r = 0.410$).

Regarding receptive and expressive speech, there are differences according to preoperative factors: age of cochlear implantation ($r = 0.008$), period of deafness ($r = 0.014$), family income ($r = 0.033$) and period spent in rehabilitation before cochlear implantation ($r = 0.001$), while from the post-implantation factors only according to the duration of the overall rehabilitation ($p = 0.003$). From pre-implantation factors correlate significantly: the age of cochlear implantation ($r = 0.002$ and $\tau_b = -0.424$), the time spent in deafness ($r = 0.005$ and $\tau_b = -0.388$), the rehabilitation period before implantation ($r = 0.001$ and $\tau_b = 0.526$) and family income ($r = 0.006$ and $\tau_b = 0.363$). Of the post-implantation factors, only the total rehabilitation time is significantly related to speech achievement ($p = 0.000$ and $\tau_b = 0.487$).

The articulatory status in children differs according to the age of cochlear implantation ($p = 0.019$ and $F = 5.990$), the amount of income in the family ($p = 0.018$ and $F = 6.150$), the time the child spends in interaction ($p = 0.008$ and $F = 7.895$), the rehabilitation time before implantation ($p = 0.001$ and $F = 14.255$) and the total rehabilitation period ($p = 0.000$ and $F = 20.213$). Of the preoperative factors, articulation significantly correlates with the gender of the child ($r = 0.037$ and $r = 0.330$), with the living environment ($r = 0.037$ and $r = 0.330$), which child was born in the family ($r = 0.005$ and $r = -0.434$), age at implantation ($r = 0.023$ and $\tau_b = -0.333$), rehabilitation time before implantation ($r = 0.001$ and $\tau_b = 0.527$), family income ($r = 0.021$ and $\tau_b = 0.320$) and social interaction ($r = 0.015$ and $\tau_b = 0.344$). Of the post-implantation factors, only the total duration of the children's rehabilitation is significant ($p = 0.000$ and $\tau_b = 0.547$). The three investigated aspects of speech in children with CI are significantly related

to each other.

Conclusion: Pediatric patients with cochlear implants show different degrees of syntactic development, receptive and expressive speech and articulatory status, but all aspects of speech are significantly interdependent.

Key words: cochlear implant, pediatric patients, speech.

СОДРЖИНА

| | |
|---|----|
| АПСТРАКТ | 6 |
| ABSTRACT | 8 |
| 1. ВОВЕД | 16 |
| 1.1. Историја на развој на технологијата на кохлеарен имплант | 17 |
| 1.1.1. Експериментален период | 17 |
| 1.1.2. Почетен период на апликација кај група пациенти | 21 |
| 1.2. Слух | 24 |
| 1.3. Анатомија на Кортиев орган | 26 |
| 1.4. Физиологија на слух | 29 |
| 1.4.1. Слушни нервни патишта и акустични центри | 33 |
| 1.4.2. Аудитивен нервен пат | 34 |
| 1.5. Оштетување на слухот | 37 |
| 1.5.1. Видови оштетувања на слухот | 37 |
| 1.5.2. Сензоневрална редукција на слухот | 37 |
| 1.6. Кохлеарна имплантација | 38 |
| 1.6.1. Фактори со импакт врз кохлеарната имплантација | 40 |
| 2. МОТИВ И ЦЕЛИ НА ИСТРАЖУВАЊЕТО | 47 |
| 2.1. Мотив | 47 |
| 2.2. Главна цел | 48 |
| 2.3. Специфични цели | 48 |
| 3. МЕТОДИ НА НА НАУЧНО ИСТРАЖУВАЧКА РАБОТА | 49 |
| 3.1. Техники и материјали на истражувањето | 49 |
| 3.2. Истражувачка постапка | 49 |
| 3.3. Хипотетска рамка | 50 |
| 3.4. Методи | 51 |

| | |
|--|-----|
| 3.5. Критериуми за учество во истражувањето | 52 |
| 3.6. Популација и примерок на истражувањето | 53 |
| 3.7. Инструменти на истражувањето..... | 53 |
| 3.8. Варијабли на истражувањето..... | 56 |
| 3.9. Статистичка обработка на податоците | 57 |
| 3.10. Ограничувања..... | 58 |
| 4. РЕЗУЛТАТИ..... | 58 |
| 4.1. Карактеристики на примерокот | 59 |
| 4.2. Анализа на синтаксичкиот развој..... | 62 |
| 4.3. Анализа на постигнувањата на рецептивниот и експресивниот говор..... | 71 |
| 4.4. Анализа на артикулативниот статус..... | 77 |
| 4.5. Поврзаност помеѓу факторите | 86 |
| 4.6. Поврзаност на испитуваните аспекти на комуникациските капацитети на децата со кохлеарен имплант | 92 |
| 4.7. Предикција за комуникациските капацитети на децата со кохлеарен имплант..... | 94 |
| 4.8. Валидација на хипотези..... | 100 |
| 5. ДИСКУСИЈА..... | 103 |
| 6. ЗАКЛУЧОЦИ | 115 |
| 7. КОРИСТЕНА ЛИТЕРАТУРА..... | 118 |

СПИСОК НА ТАБЕЛИ

| | |
|--|----|
| Табела 1. Карактеристики на примерокот | 59 |
| Табела 2. Карактеристики на примерокот | 61 |
| Табела 3. Синтаксички развој на децата | 63 |
| Табела 4. Разлики во синтаксичкиот развој според пол, дете по ред и средина на живеење | 65 |
| Табела 5. Разлики во синтаксичкиот развој според останатите предимплантациски фактори..... | 67 |
| Табела 6. Разлики во синтаксичкиот развој според постимплантациски фактори. 68 | |
| Табела 7. Корелации помеѓу предимплантациските фактори и синтаксичкиот развој на децата со кохлеарен имплант | 69 |
| Табела 8. Корелации помеѓу постимплантациските фактори и синтаксичкиот развој на децата со кохлеарен имплант | 70 |
| Табела 9. Рецептивен и експресивен говор кај децата | 71 |
| Табела 10. Разлики во рецептивниот и експресивен говор според пол, дете по ред и средина на живеење | 72 |
| Табела 11. Разлики во рецептивниот и експресивен говор според останати предимплантациски фактори..... | 73 |
| Табела 12. Разлики во рецептивниот и експресивен говор според постимплантациските фактори | 74 |
| Табела 13. Корелации помеѓу предимплантациските фактори (пол, дете по ред, средина на живеење и образование на родителите) и рецептивниот и експресивен говор на децата со кохлеарен имплант | 75 |
| Табела 14. Корелации помеѓу останатите предимплантациски фактори и рецептивниот и експресивен говор на децата со кохлеарен имплант..... | 75 |
| Табела 15. Корелации помеѓу постимплантациските фактори и рецептивниот и експресивен говор на децата со кохлеарен имплант | 76 |
| Табела 16. Артикулативен статус кај децата..... | 78 |

| | |
|---|-----|
| Табела 17. Разлики во артикулативниот статус според пол, дете по ред и средина на живеење..... | 79 |
| Табела 18. Разлики во артикулативниот статус според останати предимплантациски фактори..... | 81 |
| Табела 19. Разлики во артикулативниот статус според постимплантациски фактори..... | 82 |
| Табела 20. Корелации помеѓу предимплантациските фактори (пол, дете по ред, средина и образование на родителите) и артикулативниот статус на децата со кохлеарен имплант | 83 |
| Табела 21. Корелации помеѓу останатите предимплантациски фактори и артикулативниот статус на децата со кохлеарен имплант | 84 |
| Табела 22. Корелации помеѓу постимплантациските фактори и артикулативниот статус на децата со кохлеарен имплант..... | 85 |
| Табела 23. Корелации помеѓу предимплантациските фактори..... | 86 |
| Табела 24. Корелации помеѓу предимплантациски и постимплантациски фактори | 90 |
| Табела 25. Корелации помеѓу постимплантациските фактори..... | 91 |
| Табела 26. Корелации помеѓу трите аспекти на комуникациски способности | 93 |
| Табела 27. Предикција за синтаксички развој..... | 94 |
| Табела 28. Испитување на моделот за предикција на синтаксичкиот развој | 95 |
| Табела 29. Предикција за рецептивен и експресивен говор..... | 96 |
| Табела 30. Испитување на моделот за предикција на рецептивниот и експресивен говор..... | 97 |
| Табела 31. Предикција за артикулативен статус | 98 |
| Табела 32. Испитување на моделот за предикција на артикулативниот статус..... | 99 |
| Табела 33. Испитување на хипотези | 101 |

СПИСОК НА СЛИКИ

| | |
|--|----|
| Слика 1. Историски развој на кохлеарните импланти. | 24 |
| Слика 2. Илустрација на анатомијата на човечкото уво | 28 |
| Слика 3. Шематски приказ на аудитивни нервни патишта | 36 |

1. ВОВЕД

Губењето на слухот има голем импакт во животот на афектираната личност и претставува голем јавно здравствен проблем. Глувоста во детската возраст има негативно влијание во учењето на говор, социоемоционалниот развој, самодовербата како и напредокот во воспитувањето и образованието на детето. Кондуктивната наглувост е последица на болести на надворешниот ушен канал и средното уво и во најголем број од случаите може да се корегира со медикаменти или хируршки за разлика од сензориневралната наглувост која е последица на пореметувања на внатрешното уво или акустичните нервни патишта и во најголем број од случаите е ирверзибилна.

Постојат бројни причини за глувост, но најчести се: генетските фактори, инфекциите, ототоксичноста, акустичните трауми итн.

Денес, кохлеарните импланти се најдобра опција за лицата кои имаат сериозно оштетување на слухот, овозможувајќи им да ги примаат и обработуваат звуците и говорот. Кохлеарниот имплант е еден од најуспешните нервни протези досега. Со директна дразба на спиралниот ганглион се постигнува слух на вештачки начин кај лицата глуви или со тешка редукција на слух, кои со другите конвенционални слушни помагала немаат бенефит.

Модерните повеќеканални импланти обезбедуваат сложена стратегија за обработка на говор, високи стапки на стимулација на кохлеата и ја стимулираат кохлеата на повеќе локуси.

Денес голем број на успешно имплантирани реципиенти можат да комуницираат орално без визуелни знаци, па дури можат да користат и телефон. Кохлеарната имплантација за глумата популација е од исклучително значење. Во светски рамки до денес се имплантирани околу 300.000 пациенти.

Во Северна Македонија првата имплантација беше реализирана во 2006 год. По успешната кохлеарна имплантација следи период на рехабилитација која има исклучителен импакт врз конечните резултати. Улогата на родителите е многу важна како во раната дијагноза на глувост кај деца, донесувањето на одлука за

оперативен третман, исто така и постоперативна поддршка во процесот на рехабилитација.

1.1 Историја на развој на технологијата на кохлеарен имплант

Пронајдокот на кохлеарен имплант ја побила парадигмата дека „отворено“ внатрешно уво повеќе не може да функционира. Оваа парадигма за прв пат беше оспорена со првата стапедектомија со вештачка протеза во 1956 година.

Следниот револуционерен чекор е инсерцијата на електрода во кохлеата, во 1961 година, што буквално иницираше долг процес на развој на кохлеарната имплантација.

Во историјата на кохлеарната имплантација може да се издвојат три периоди: експерименталниот период, почетниот период на примена на поголема група пациенти и периодот на комерцијализација до ден денес.

1.1.1 Експериментален период

Пронајдокот на првиот електричен кондензатор во 1745 година, даде голем поттик за медицинската примена на електричната енергија. Првата екстра-аурикуларна електрична стимулација датира од 1748 година, направена од англискиот портретист и истражувач на електрична енергија Бенџамин Вилсон, кој го опишал неговиот експеримент врз глува жена, обидувајќи се да ѝ го врати слухот со помош на електрична стимулација.

Италијанскиот физичар Алесандро Волта вршел експерименти врз своето уво во 1800 година, заклучувајќи: „Непријатната сензација, за која сфатив дека е опасна, ме спречи да го повторам експериментот“.

И покрај обесхрабрувачките забелешки на Волта, други научници продолжиле со обиди за електрично стимулирање на слухот, во текот на 19 век.

Особен придонес во ова поле имаат Гијом-Бенџамин, Аманд Душен во Франција во 1856 година и Рудолф Бренер во Германија во 1868 година. Во 1905

година, Американецот Ла Форест Потер патентирал електричен стимулативен систем.

Во 1930 година, Ернст Глен Вевер и Чарлс Бреј од Принстон забележале дека електродата поставена интракранијално во акустичниот нерв на мачка произведува бран сличен на говорната бранова форма и во фреквенција и во амплитуда. Идејата дека директната стимулација на аудитивниот нерв може да резултира со слух била поставена хипотеза.

Во 1950 година, шведскиот неврохирург Лундберг го стимулирал аудитивниот нерв на пациент со синусоидална електрична струја за време на неврохируршка операција и откриле дека синусоидалната струја не се перцепира како тон туку како бучава.

Францускиот тим составен од Андре Џорно, електрофизиолог и Чарлс Ејриес, отоларинголог, генерално се заслужни како први кои реализирале кохлеарна имплантација. На 25 февруари 1957 година, тие поставиле електрода во контакт со сегмент од вестибуларниот нерв. Тие го предвиделе блискиот развој на кохлеарната имплантација, заклучувајќи во нивниот прв извештај: „Самата електрична стимулација на кохлеата, во аналогни услови, без сомнение ќе овозможи изградба на можен механизам за електричен слух.

Првиот вистински кохлеарен имплант бил вграден од американскиот отолог Вилијам Хаус и неврохирургот Џон Дојл од Лос Анџелес, Калифорнија, на 9 јануари 1961 година.

Пред оваа прва имплантација, Дојл и Вилијам Хаус стекнале одредено искуство во набљудувањето на електричната активност на VIII нерв, со привремено поставување електрода за време на хируршки пресек на вестибуларниот нерв кај пациенти кои покажале симптоми карактеристични за Мениеровата болест. Други експерименти, исто така, биле спроведени за време на хируршка интервенција на стапес, при што електродата била ставена во перилимфата преку отворениот овален прозорец.

Откако Вилијам Хаус и Џон Дојл ја вовеле кохлеарната имплантација, започнале основните физиолошки истражувања, особено во Германија и во Соединетите Американски Држави. Германскиот отолог Фриц Зелнер, кој бил

свесен за работата на Дојл и Вилијам Хаус, во 1963 година објавил статија која се занимава со пренос на звук со електрична стимулација на акустичниот нерв.

Зелнер периперативно спровел стимулација на 2 пациенти со вметнување електрода низ овалниот прозорец во скалата тимпани.

На 26 јули 1962 година, тимот на Универзитетот Стенфорд од отоларинголог Блер Симонс и инженерот Роберт Вајт периперативно спровеле тестови за стимулација преку задна краниотомија, со електрода поставена на акустичниот нерв, а потоа поместена на долниот коликулус со помал успех.

Стимулирачкиот уред, фиксиран на главата, се состоел од биполарна електрода поставена на нервот и држена таму со микроманипулатор. Пациентот бил во потпорна седечка положба користејќи локална анестезија без премедикација. На 7 мај 1964 година, тие поставиле трајна транскутана 6-канална електрода директно во модиолусот со помош на трансмастоиден пристап. Вреди да се одбележи дека инкусот бил отстранет, а електродата била протната низ епитимпанон; стапес исто така бил отстранет. Била направена прелиминарна фенестра од 2 mm во однос на горната маргина на овалниот прозорец. Потоа била направена инсерција на низа од шест електроди до длабочина од околу 3-4 mm. Електродата била перкутано поврзана со надворешниот уред. Пациентот бил редовно набљудуван и испитуван. Ова била прва имплантација на повеќеканален имплант. Оваа постапка е објавена во *Science* во 1965 година, а следната година тимот на Симонс ја објавил првата опширна статија за различните аспекти на електричната стимулација на аудитивниот нерв кај луѓето.

На 27 март 1967 година, за време на работилницата за микрохирургија на уво одржана во Чикаго, Илиноис, Симонс изјавил: „Моето лично и веројатно премногу оптимистичко мислење е дека вештачкото внатрешно уво на крајот ќе може да обезбеди барем маргинален слух за некои лица со сензонеурална глувост“. Се чини дека овде бил за првпат користен терминот кохлеарен имплант, кој Симонс го користел во насловот на својата презентација. Вилијам Хаус, присутен на состанокот, изјавил: „Симонс го направи она што го сметам за веројатно најтешкиот проблем со кој се соочуваме денес во отологијата“.

Во текот на 1967 година, Вилијам Хаус и Џек Урбан, електроинженер, ги разработиле деталите за нов пристап кон кохлеарните импланти.

На почетокот на 1969 година, биле зрели условите да се пробаат нови имплантации на 3 пациенти.

Особено, минијатуризацијата на електронските компоненти, развојот на нова хируршка пластика и успехот на вградениот вештачки пејсмејкер го подготвиле патот за оваа нова рунда имплантации. Како што е објавено во 1976 година, Вилијам Хаус извршил имплантација на пациент на 24 септември 1969 година, користејќи сребрена електрода со повеќекратна тврда жица. Треба да се напомене дека до 1970-тите години сите електроди биле ефективно составени од еден канал на стимулација.

Односот помеѓу иноваторите во овој период бил колаборативен, но и конкурентен. Лекарите се состанувале редовно, но исто така приватно.

Вилијам Хаус напишал дека со Симонс и Робин Мајкелсон се заинтересирале за импланти, и тие тројцата имале заемна поддршка често разговарајќи за имплантите. Формирале неформална група за импланти „Западен брег“. Иако, некои ја сметале оваа тема за надрилекарство, сепак станала актуелна.

Во 1973 година, Вилијам Хаус и Урбан ја објавиле својата прва статија за долгорочните резултати од имплантација на електрода и електронска стимулација на кохлеата кај еден пациент. Статијата била презентирана и дискутирана на состанокот на Американското отолошко друштво, од 6 до 7 април 1973 година. Вилијам Хаус ја завршил својата студија со наведување: „Сметаме дека електронската кохлеа сега е подготвена за пошироко тестирање и развој... Ги презентираме овие докази со надеж дека тимовите... ќе започнат што е можно поскоро да ја истражуваат оваа нова можност и да продолжат да ги усовршуваат овие техники.“

Коментирајќи го овој напис, Ричард Маркус додал: „Исто така ќе се надеваме дека еден ден ќе биде успешен за повеќето наши сериозно глуви пациенти“, се сретнал со непријателска публика. Главната критика на овие први,

главно едноканални прототипови била потешкотијата со изолацијата на електродата.

1.1.2. Почетен период на апликација кај група пациенти

Следниот чекор во развојот на кохлеарната имплантација била неговата употреба во клиничката пракса кај група пациенти. Тимот од Универзитетот во Калифорнија, Сан Франциско (UCSF), под надзор на отоларингологот Робин Мајкелсон и со соработка на отоларингологот Роберт Шиндлер и неврофизиологот Мајкл Мерзенич, се заинтересирале за развој на кохлеарната имплантација. Мерзенич спровел различни студии на крајот на 1970 година кај мачки и бил заинтересиран, за развој на повеќеканален имплант. По овие експерименти со животни, тимот на UCSF избрал четири пациенти кои биле тестирани со електрода поставена привремено во долната скала под локална анестезија. Двајца од овие пациенти конечно добиле целосно вграден имплант во 1970 година. Бил користен трансканален пристап за поставување на единечната биполарна електрода. Електродата потоа била вметната низ овалното прозорче во долната скала. Електродата завршувала во мал радиоприемник модулиран со амплитуда поставен под кожата.

Мајкелсон ја објавил првата статија која се занимава со три пациенти имплантирани со едноканален имплант. Оваа статија била дискутирана со многу скептицизам од страна на Мозес Лури, Харолд Шукнехт и Џозеф Хокинс, што го натерало Мајкелсон да заклучи: „Речено е дека најдобриот пријател на научникот е неговиот најстрог критичар. Се чини дека имам голем број пријатели овде денес.“ Вилијам Хаус бил поголем оптимист во своите коментари за статијата: „Можно е еден ден да можеме да го надминеме проблемот со сетилната глувост.“

Соочени со ниското ниво на успех во дискриминацијата на говорот со една електрода, научниците развиле други видови уреди со повеќе електроди. По три години лабораториска работа со физиологот Патрик Мек Леод, Chouard пријавил шест имплантации на уред со седум електроди кај пациенти со целосна билатерална глувост во 1976 година. Секоја електрода била внесена во кохлеата

преку посебна фенестрација на скала тимпани. Била направена електрично изолирана преграда во скалата, за секоја електрода со помош на мали парчиња силастика. На 22 септември 1976 година, Chouard ја завршил својата прва имплантација. Таа била доста комплицирана и одземала време како хируршка процедура. Другите истражувачи продолжиле со развојот на повеќеканален имплант. Во 1978 година, Chouard го организирал во Париз првиот меѓународен курс за мултиелектроден кохлеарен имплант. Учесници биле Вилијам Хаус, Мајкелсон и Шиндлер.

Во Мелбурн, Австралија, австралискиот отолог Грејм Кларк почнал да се интересира за кохлеарната имплантација во 1967 година. Тој бил убеден дека стимулирањето на слушниот нерв со една електрода не би било ефективно. Ова укажува на потребата за вметнување повеќе електроди во внатрешното уво за да се дразнат одделните групи на нервни завршетоци на слухот кои пренесуваат различни сензации на висината на звук. Тој потоа редовно објавувал извештаи за своето истражување, главно на мачки, прво во врска со „видовите електроди што треба да се користат и најсоодветните методи за имплантација“, потоа за можноста „да може да се помине со низа електроди по целата должина на кохлеата“ и на крајот за производството на стимулација со постојана струја, во форма на „стимулирачка форма на пулс“. Кларк го вградил својот прв кохлеарен имплант со повеќе електроди во 1978 година. Таа била првиот успешен комерцијализиран повеќеканален кохлеарен имплант, под името Cochlear/Nucleus.

Друг клучен чекор во овој период вклучува независната евалуација на имплантацијата. Првата ваква евалуација била објавена во 1977 година од страна на аудиологот и неврофизиолог Роберт Билгер и соработниците од Питсбург.

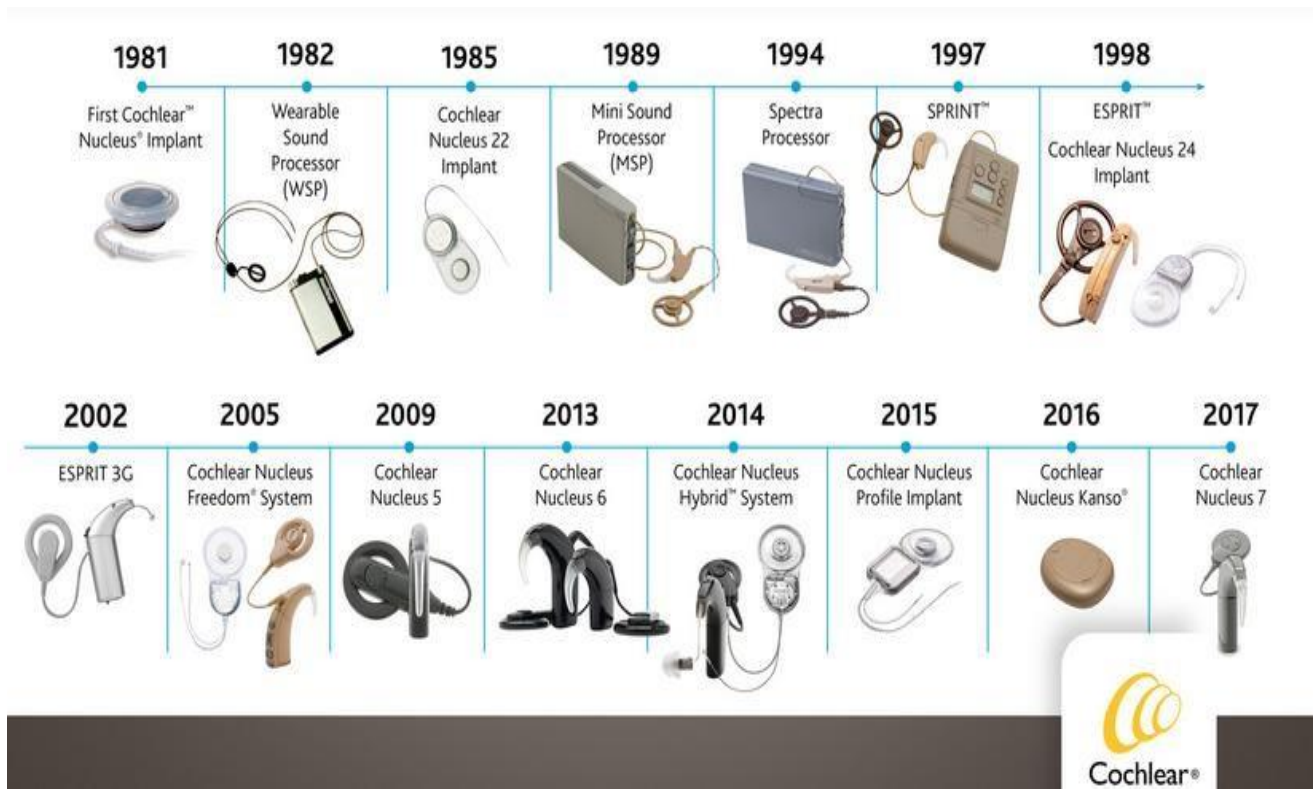
Иднината на имплантациската технологија всушност била доминирана од повеќеканалната едножична електрода иницирана од Симонс и Вајт и вградена од тимот на Мајкелсон во 1974 година, како и од Кларк во 1978 година. Клиничките резултати биле објавени почнувајќи од 1978 година, од Кларк за два пациенти и од Мајкелсон за еден пациент, заедно со тестовите за дискриминација на говорот неопходни за проучување на овие резултати. Овие експерименти дефинитивно го започнале периодот на комерцијализација. Во Германија, Белгија и Австрија,

почнале да се спроведуваат нови експерименти за електрична стимулација на увото кај животните и луѓето со цел да развијат и произведат нови повеќеканални уреди.

Успешната кохлеарна имплантација била постигната со тесна соработка помеѓу хирурзите и инженерите. Добрата вест била тоа што периодот на комерцијализација бил во времето на зголемувањето на партнерствата меѓу универзитетите и индустријата и растот на медицинската електроника како област. Индустриската трансформација е евидентна во соработката на House Ear Institute со Nucleus (Cochlear) во Австралија, 3M Company во Соединетите Американски Држави и со создавањето на други фирми како што се Med-El во Австрија, Chorimag во Франција, Laura во Белгија, Clarion и Ineraid во Соединетите Американски Држави.

До крајот на 1980-тите, кохлеарната имплантација станала доминантен третман за длабока глувост во Соединетите Американски Држави, Европа и Австралија, предизвикувајќи нова контроверзност околу „потеклото“ на технологијата, како и контроверзи за нејзината примена меѓу заедницата на глуви.

Развојот на кохлеарните имплантанти е прикажан на слика 1.



Слика 1. Историски развој на кохлеарните импланти

Извор: Melisa (2020).

1.2. Слух

Слухот е витален дел од контактот на новороденчето со неговата околина и е клучен за развој на јазикот и говорот. Најважниот период за овој развој е првата година на животот. Губитокот на слухот во раниот период на животот може да има многубројни штетни ефекти на новороденото, а тие најчесто се поврзани со развојот на јазикот и говорот. Дури и лесен или едностран губиток на слухот можат да имаат штетно влијание врз развојот на малото дете и неговиот успех во училиште. Сериозноста на последиците од намалениот слух генерално се поврзани со времетраењето на губитокот на слухот кој не се лечи.

Според најновите епидемиолошки податоци на World Health Organization (WHO) бројот на луѓе кои имаат оштетен слух во светот изнесува 466 милиони или

вкупно 6.2 % од светската популација. Оваа бројка вклучува 34 милиони деца со оштетен слух што представува дури 9 % од вкупната популација со оштетен слух (Lyu et al., 2019). Во Северна Македонија според Македонското здружение на глуви и тешко наглуви има 6.000 глуви лица (Давчева-Чакар et al., 2014).

Во 1999 година Американската академија на педијатри по воведување скрининг на слухот кај новородени објавила дека обострана редукција на слухот има кај 1 – 3 на 1.000 новородени и околу 2 – 4 на 1.000 новородени од единиците за интензивна нега (Erenberg et al., 1999). Вродените оштетувања на слухот се најчестите сензорни малформации. Според De Сариа и соработниците (2007) се очекува дека едно на 50 новородени ќе имаат редукција на слухот во случаите изложени на ризик (на пример, фамилијарна наглувост или глувост, пред, пери или постнатални инфекции, предвремено породување со родилна тежина на бебето помала од 1.500 gr, хипербилирубинемија, краниофацијални дисморфии, итн.).

За успешно вкрстено поврзување на невроните, што се случува во текот на созревањето на аудитивиот пат, нормалната функција на средното и внатрешното уво се од најголема важност. Затоа, во случаи со намален слух не е можно или само делумно созревање на аудитивниот пат може да се одвива нормално и заради тоа развојот на слухот на детето ќе биде неповратно оштетен. Без слух не е можно нормално развивање на јазикот и говорот, интелектуалниот и социјалниот развој на детето. (Kennedy et al., 2006; Choing et al., 2007; Fitzpatrick et al., 2007). Затоа, доцната дијагноза стои на патот на нормалниот интелектуален, а со тоа и на академскиот развој на детето.

Помеѓу аудиолозите постои консензус дека во првите три месеци на живот на детето мора да се дијагностицира глувоста, редукцијата на слухот, а помеѓу три и шест месеци да се започне со набавка на слушно помагало. Затоа скрининг чекорите треба да започнат во неонаталните одделенија на родилиштата, а дијагностички да завршат во специјализиран педијатриски аудиолошки центар, од што ќе произлезе навремената рехабилитација на децата со оштетен слух и тоа или со слушни апарати или со кохлеарен имплант.

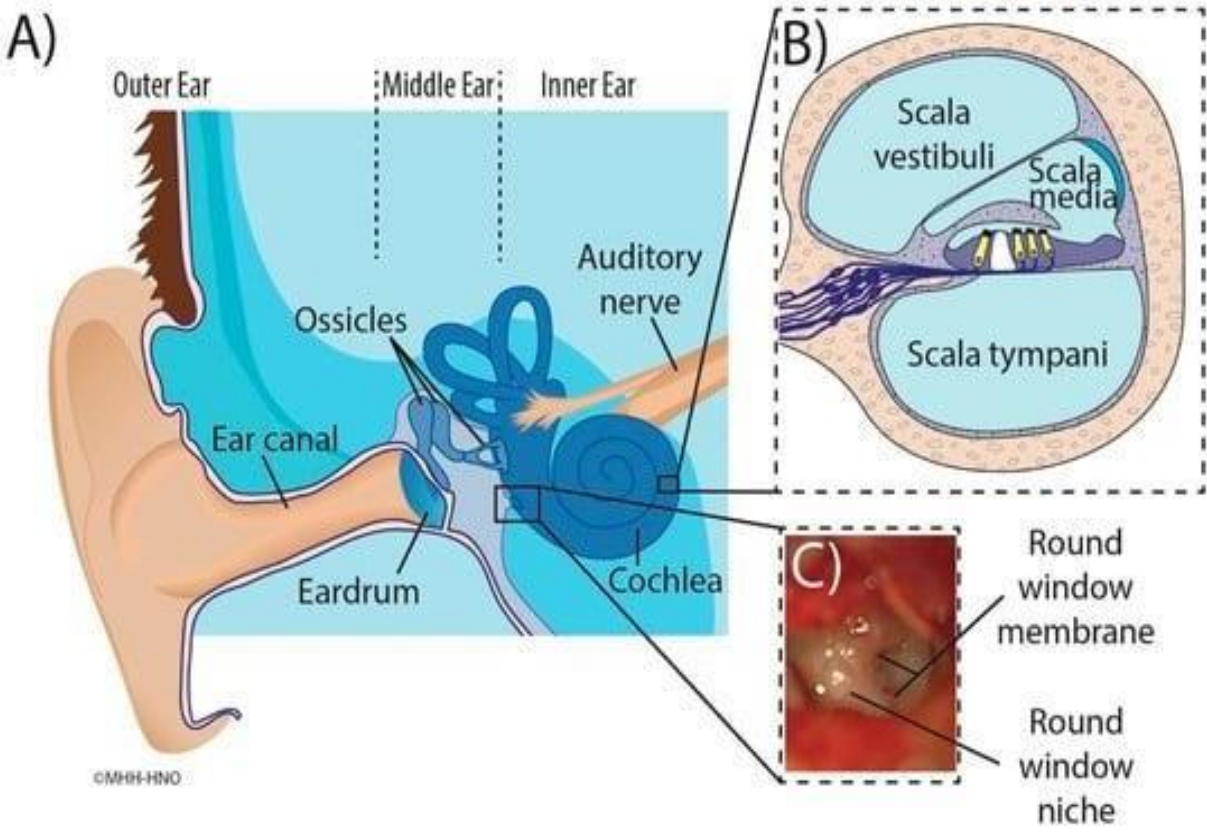
1.3. Анатомија на Кортиев орган

Органот на Корти е составен од:

1. сензорни, цилијарни клетки;
2. потпорни клетки;
3. клетки од преоден епител (Клаудиј);
4. ретикуларна мембрана и
5. мембрана текторија.

Органот на Корти е особено ранлив во базалниот завој на кохлеата затоа што тој дел е изложен на надворешна бучава и инфекција на средното уво. Ова се манифестира со губење на слухот за високи фреквенции. Сензорните клетки на органот Корти се сместени во матрица на потпорни клетки. Потпорните клетки сочинуваат многу поголем дел од масата и ги држат сетилните клетки прикачени на базиларната мембрана. Сензорните ќелии со проширеното клеточно тело лежат во површната на потпорните клетки на Difers, додека со нивното тенко продолжување тие поминуваат во базиларната мембрана во која се вградени. Сензорните клетки се поврзани со амиелинските влакна на акустичниот нерв. Постојат два вида сензорни клетки и тоа: еден внатрешен ред со околу 3.500 клетки и три надворешни редови со околу 13.000 клетки. Сензорните клетки се многу ранливи. Тие се особено чувствителни на недостаток на кислород. Надворешните трепкести клетки се разликуваат од внатрешните трепкести клетки по структура и начин на распоредување на нервните завршетоци околу нивната база. Надворешните клетки се издолжени по форма и имаат на својата горна половина околу сто тенки стереоцилии со постојано зголемување на должината. Стереоцилиите на надворешните трепкести клетки на врвот се наредени во неколку реда и формираат облик на латинската буква „V“ или „W“. Внатрешните трепкести клетки се погуби и се речиси двојно помал број од надворешните клетки, тие имаат околу 30 до 60 кратки стереоцилии на врвот. Стереоцилиите на надворешните сензорни клетки се силно прилепени за текторијалната мембрана,

додека стереоцилиите на внатрешните сензорни клетки не доаѓаат во допир со текторијалната мембрана. На врвот на стереоцилиите се наоѓаат јонски канали, преку кои K јони може да влезат во сензорната клетка. Стереоцилиите се поврзани едни со други со фини нишки наречени странични врски кои го врзуваат врвот на една стереоцилија со страната на следните повеќе стереоцилии. Околу основата на сетилните клетки се наоѓа мрежа на нервни влакна кои примаат и понатаму пренесуваат импулси од сензорните клетки. Овие влакна се разликуваат по дистрибуција кај надворешните и внатрешните трепкести клетки. Кај надворешните трепкести клетки, секоја клетка доаѓа во контакт со повеќе влакна. Само 5 % од аферентните влакна (аферентните влакна – пренесуваат импулси во централниот нервен систем) потекнуваат од надворешните трепкасти клетки. Останатите 95 % од аферентните влакна потекнуваат од внатрешните трепкести клетки. Влакната од една внатрешна клетка се поврзани со една ганглиска клетка, а секоја ја потенцира специјалната и доминантната инервација на внатрешните сензорни клетки. Очигледно е дека мнозинството на аудитивни информации што се праќаат до мозокот, доаѓаат од внатрешните трепкести клетки (слика 2).



**Слика 2. Илустрација на анатомијата на човечкото уво
 Инсерцијата на електродата најчесто се постигнува преку округлото
 прозорче**

Извор: Matin-Mann (2023).

1.4. Физиологија на слух

Звукот физички претставува осцилаторно движење на материјални честички во материјална средина - гасовита, течна или цврста, што се шират во форма на лонгитудинални бранови со одредена фреквенција. Физиолошки звукот претставува механичка дразба што дејствува врз слушниот анализатор -сетилните клетки на Corti-евиот орган, условувајќи во него низа био и хисто-хемиски процеси, што се перцепираат како звук. Тоа е феномен што го доживуваме со сетилото на слух. Во вакуум, без материјален медиум, звукот не може да се шири. Брзината на ширење на звукот зависи од големината на масата која се движи, како и од еластичноста и густината на медиумот низ кој се движи. Колку е погуст материјалниот медиум, толку е поголема брзината на спроведување на звукот. Така, преку воздух, звукот патува со брзина од околу 340 m/s, низ вода околу 1.500 m/s и преку железо околу 5.000 m/s. Звукот се шири од надвор преку воздухот, а потоа се пренесува преку надворешното уво, мембрана тимпани и осикуларниот ланец до коскениот лабиринт кој е наполнет со перилимфа и мембранозниот лабиринт, кој е наполнет со ендолимфа. Така, звукот поминува низ разни медиуми: гасовити (воздушни), течен (перилемфа и ендолимфа) и цврста (коска), со различна брзина до органот за слух.

Јачината на гласот е поврзана со амплитудата (колку е поголема амплитудата, толку е поголем интензитетот на звукот), а висината со фреквенцијата. Фреквенцијата претставува број на осцилации во секунда и се изразува во херци (Hz). Човечкото уво е чувствително на фреквенции од околу 20 до 20.000 Hz. Аурикулата и надворешниот аудитивен канал формираат резонција што доведува до појачување на звучниот притисок на тапанчето 10 - 20 dB помеѓу 2 и 6 kHz, кој претставува фреквентен опсег за комуникација.

Средното уво има улога да ја компензира загубата на звучна енергија што се јавува кога звукот поминува од воздушна во течна средина на внатрешното уво. Ова се постигнува со зголемување на притисокот на пренесување на истата сила

од тимпаничната мембрана на базата на стапес. Имено, површината на тапанчето е околу 14 пати поголема од површината на базата на стапес, така што истата сила од големата површина на тимпаничната мембрана, преку ланецот на слушните ковчиња се префрлува на мала површина на базалната плоча на стапес што го затвора овалниот прозорец. Намалување на губитокот на звучната енергија се постигнува поради фактот што дршката на малеусот е подолга од долгиот крак на инкусот околу 1,3 пати, така што има ефект на лост.

Исто така, значајно е дека тапанчето од целата негова површина, ги собира вибрациите и ги насочува само кон овалниот прозорец и не дозволува звукот да достигнува до круглото прозорче. Постои истовремено движење на базалната плоча на стапес со мембраната на овалното прозорче, кон перилимфата и мембраните на круглиот прозорец кон кавум тимпани, поради притисокот на брановите создадени во т.н. перилимфа. т.е феноменот „Игра на фенестри“. Нарушувањето на аудитивниот ланец поради повреда или некроза на долгиот крак на инкусот, со интактно тапанче, доведува до проводно губење на слухот до 60 dB.

Ако, покрај дисконтинуитет на ланецот на аудитивните осигули, постои и перфорација на мембраната, преку која звучната енергија достигнува до базата на стапес, оваа загуба е помала и изнесува околу 40 dB. Инаку звучните вибрации се пренесуваат преку надворешното уво, со воздухот, предизвикувајќи вибрации на тапанчето, што се пренесува преку ланецот на аудитивни осигули до овалното прозорче. Секое движење во овалното прозорче кон перилимфата понатаму се пренесува преку скала вестибули, скала медија и скала тимпани и на крајот се компензира со спротивното движење на мембраната на округлото прозорче до средното уво, бидејќи течностите на внатрешното уво (перилимфата и ендолимфата) се некомпресивни.

Преносот на притисок од овално на округлото прозорче исто така влијае на кохлеарниот септум, кој е флексибилен и се движи нагоре и надолу. Овој процес создава „патувачки бран“ со почетна точка во основата на кохлеата, овој бран понатаму ја зголемува амплитудата на својот пат до врвот на кохлеата, сè додека

не достигне максимум на некое место (Бабић, 2007). Откако ќе го достигне максимумот, брзо се намалува и исчезнува и дел од својата енергија ја пренесува на органот Корти. Тоа зависи од фреквенцијата на тонот на кое место на кохлеарен септум, патничкиот бран ќе ослободи максимална енергија.

Звуците со високи фреквенции создаваат бран чиј максимум е близу до основата на кохлеата додека звуците со ниска фреквенција, бранови со максимум близу до врвот. Електричниот потенцијал на телесните течности се мери во однос на крвната плазма. Вредностите можат да бидат позитивни или негативни во однос на потенцијалот на крвната плазма. Перилимфата покажува лесно позитивни вредности во однос на крвната плазма во скала тимпани околу +7 mV додека во скала вестибули околу +5 mV. Заради поедноставување и полесно разбирање, може да се каже дека потенцијалот е ист како кај крвната плазма. Течноста во екстрацелуларните простори на органот Корти личи на перилимфа и затоа се нарекува кортилимфа. За разлика од кортилимфа, просторот под текторијална мембрана до горните површини на сетилните клетки е исполнета со ендолимфа чиј потенцијал е +80 mV. Наспроти тоа, потенцијалот во сензорните клетки е негативен: околу -45 mV на внатрешните трепкасти клетки и -70 mV, на надворешните трепкести клетки. Разликата во потенцијалот помеѓу ендолимфата и интрацелуларен простор е 125 mV или 150 mV. Ова претставува голема разлика во потенцијалот за биолошки систем, кој е важен за хемиските процеси во сетилните клетки. Вибрациите на базиларните и текторијалните мембрани нагоре и надолу доведуваат до соодветни промени во сетилните клетки. Свиткувањето на стереоцилиите на сензорните клетки во надолжен правец, доведува до отворање јонски канали на горната површина на клетките, што претставува стимулација. Влегуваат јони на калиум во ќелијата, доаѓа до деполаризација, побудување и лачење на трансмитери на долниот крај на ќелијата во синаптичката пукнатина. Влегувањето на јони од калиум кои се позитивни го менува интрацелуларниот потенцијал затоа што внатрешноста на клетката е значително негативна во однос на ендолимфата.

Ослободениот трансмитер во синаптичката пукнатина го стимулираат аферентниот кохлеарен нерв (Бабић,2007).

Спротивниот процес, движењето на стереоцилија во обратна насока, предизвикува затворање на јонските канали, хиперполаризација и инхибиција, кога трансмитерот не се ослободува. Јоните на K^+ кои се акумулираат со овој процес во сензорните ќелии, со активен транспорт се префрлуваат преку потпорните ќелии во васкуларната стрија, што ги враќа во ендолимфата и така кругот се затвора. Претворањето на механичка енергија во биоелектричен потенцијал се нарекува трансдукција. Електричните импулси патуваат понатаму низ аудитивниот нерв до кохлеарните јадра што се наоѓаат во медула облонгата, и оттаму од страна на аудитивниот тракт до темпоралниот лобус на церебралниот кортекс, каде се наоѓа примарниот слушен центар. Внатрешните сензорни ќелии имаат улога на рецептор и предизвикуваат создавање потенцијално дејство во кохлеарниот нерв. Функцијата на надворешните трпкести клетки не е таква како што се сметаше порано.

Имено, тие ја зголемуваат амплитудата на вибрации на базиларната мембрана на местото на прием т.е. претставуваат кохлеарен засилувач. Тие не создаваат акционен потенцијал во кохлеарниот нерв. Овие клетки имаат „молекуларни мотори“ што им овозможуваат зголемување и намалување на должината. Кога вибрациите предизвикани од звук, ја ослободуваат најголемата енергија во кохлеарниот септум, место што одговара на зачестеноста на тој звук, потоа клетките на надворешните редови со нивните движења ја зголемуваат амплитудата на вибрации и го зголемуваат стимулот за внатрешните трепкести клетки.

Овој механизам придонесува за зголемување на чувствителноста на аудитивното сетило за околу 30 – 40 dB и за нагло прилагодување на фреквенцијата на приемот на звукот, што овозможува подобро диференцирање на блиските тонови по фреквенција. Како нуспроизвод на активност на надворешни сензорни клетки, се создаваат тивки звуци кои се пренесуваат ретроградно на базалната плоча на стапес и средното уво, а потоа и преку

аудитивниот ланец предизвикуваат вибрирање на тапанчето. Тие можат да бидат регистрирани со чувствителни микрофони сместен во надворешниот аудитивен канал. Овие звуци не може да ги слушаме со уво, бидејќи тие се многу тивки.

1.4.1. Слушни нервни патишта и акустични центри

Слушните патишта и акустичните центри имаат важна и активна функција во процесот на слушање. Тие пренесуваат и обработуваат делумно филтриран и анализиран звучен сигнал од увото. Одредена форма на кохлеарни потенцијали според фреквенцијата и интензитетот на звукот претставуваат стимул што ќе ја стимулира нервната активност со точен сооднос на импулсите за пренесување порака од периферијата до центрите на мозокот.

Кохлеарниот нерв (n.cochlearis) има околу 30.000 нервни клетки (неврони) и заедно со вестибуларниот нерв (n.vestibularis) кој има околу 20.000 нервни клетки, го градат VIII кранијален нерв (n.vestibulocochlearis). Заедно минуваат низ внатрешниот аудитивен канал и понтоцеребеларниот агол. Телата на нервните клетки формираат спирален ганглион (ganglion spirale), кој е сместен во кохлеа (modiolus). Овие клетки се биполарни, што значи дека тие имаат два завршетока. Еден пократок (дендрит), кој започнува од внатрешната трепкеста клетка и другиот значително подолг, се протега од телото на нервната клетка (спирален ганглион), до кохлеарните јадра во мозочното стебло (аксон). Од внатрешните сетилни клетки почнуваат скоро сите аферентни влакна, па затоа поголемиот дел на информации испратени до мозокот доаѓаат од внатрешните трепкести клетки. Исто така, има мал број (неколку стотици) еферентни неврони на кохлеарниот нерв. Тие спроведуваат информации од мозокот до кохлеата, т.е. до сетилните клетки на надворешните редови. Нивниот почеток е од неврони чии тела се наоѓаат во мозочното стебло, претежно на спротивната страна.

Просторно раздвојување на фреквенциите во внатрешното уво подразбира дека во базата на кохлеата се наоѓаат точни места за примање за високи

фреквенции, а на врвот за ниски. Додека, во аудитивниот нерв влакната за високи фреквенции се наоѓаат на периферијата, а за ниски во центарот на нервот. Затоа, пациенти со вестибуларен шваном (бениген тумор на VIII кранијален нерв), првично имаат оштетување на слухот за високи фреквенции, бидејќи надворешните влакна се првично притиснати од туморот.

Фреквенцијата на звукот се дефинира според местото на прием во кохлеа. Интензитет на звукот се дефинира по бројот на надразнети клетки. Па така, голем број на ангажирани неврони го кодираат интензитетот на звукот. Колку повеќе се ангажирани, толку е поголем интензитетот на звукот.

1.4.2. Аудитивен нервен пат

Аудитивниот пат започнува од сензорните клетки на кохлеата, од каде што првите неврони водат кон вентрални и дорзални кохлеарни јадра во продолжениот мозок (*m oblongata*). Патот продолжува со преминување контралатерално и во помал обем во ипсилатералното во горното оливарно јадро (*n. olivarius superior*). Оттаму, нагоре продолжува од обете страни како *lemniscus lateralis* кон инфериорниот коликулус (*coliculus inferior*) на средниот мозок (мезенцефалон) и потоа до *nucleus geniculatum* т.е медијален таламус. Од таламусот како зрачна акустика патеката завршува во примарниот акустичен центар на кортексот, во темпоралниот лобус. Овој центар се шири во непосредната околина, така што покрај примарниот, постојат и секундарни аудитивни центри.

Примарниот центар е најважен. Ја зафаќа вијугата на Хешл (полиња 41 и 52 од Бродман). За разлика од споменатата зона, која претставува примарен и основен центар за слух, зона II, (поле 42 според Бродман) и зона III (поле 22 според Бродман) имаат комплексна психоакустична и полисензорна функција, поврзана со органот на слух. Во задниот дел од зоната III сместен е сетилниот центар на говорот (Верник) кој има улога во разбирањето и вербалната комуникација. Топоиската (фреквенциска) мапа на аудитивниот кортекс покажува

дека високите фреквенции се претставени во предниот дел од темпоралниот лобус, а ниските во задниот дел.

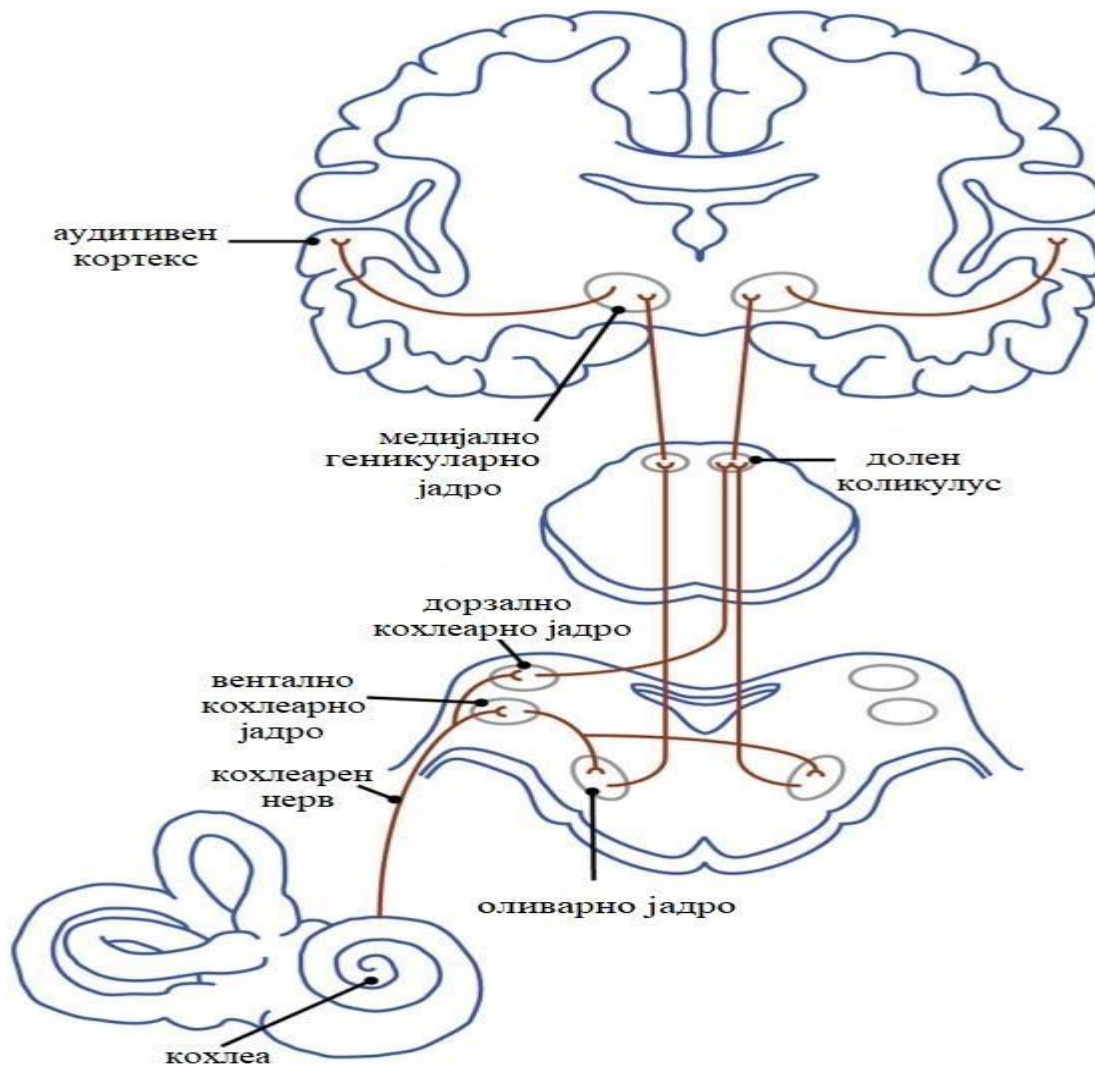
Примарните аудитивни полиња претставуваат основен центар на слухот и примаат дразби од нервните влакна што доаѓаат од *corpus geniculatum mediale*. На овие полиња постои тонопска организација за различни фреквенции, така што полињата за ниски фреквенции на тонови се поставени странично и anteriorno, додека за високи фреквенции медијално и posteriorno. Што се однесува до перцепцијата на интензитетот, при ниски интензитети првичните кортикални потенцијали се јавуваат во горните делови на акустичниот кортекс. Со појачување на интензитет, кортикалната активност се јавува кон долниот дел на акустичниот кортекс. Конралатералната страна е одговорна за дискриминација на интензитетот на прагот на звукот, додека ипсилатералната поактивно за дискриминација на повисоки интензитети.

Секое уво е поврзано со центрите и во двете хемисфери, затоа централните лезии даваат глувост само ако тие се двострани и обемни. Еднострани кортикални лезии имаат мал ефект. Дури и кај еднострана темпорална лобектомија (хируршко отстранување на темпоралниот лобус на мозокот) вкупното губење на слухот е само 10-20 dB. Секундарните аудитивни полиња се стимулираат од секундарни импулси од кои потекнуваат од примарниот аудитивен кортекс и влакна кои доаѓаат од таламичките здружени области во непосредна близина на *corpus geniculatum mediale*.

Во аудитивниот кортекс, покрај неврните во примарниот и секундарниот аудитивен центар постојат и асоцијативни неврони кои не реагираат на специфични фреквенции на звук. Овие неврони најверојатно поврзуваат звуци од различни фреквенции, како и звучни информации со информации од други сензорни области (кожа, мускули, длабока чувствителност и вестибуларни дразби).

Ова го објаснува нивното влијание врз движењата на мускулите, статиката и динамиката на телото. Аудитивниот кортекс има интрахемисферски врски што ја вклучуваат ареата 8 кое претставува поле на фронталниот вид и ареа 22, 39, 40, кои се дел од мултисензитивниот кортекс. Секое кортикално аудитивно поле е

поврзано со хомотипично поле на контралатералната хемисфера. Овие врски се претставени преку corpus callosum и предната комисура .



Слика3.Приказ на аудитивен нервен пат

Извор: Butler (2013).

1.5. Оштетување на слухот

1.5.1. Видови оштетувања на слухот

Оштетувањето на слухот се разликува според типот и степенот на оштетување.

Според типот редукцијата на слухот може да биде: кондуктивна, сензонеурална или мешана.

Според степенот редукцијата на слухот може да биде од лесно до речиси практична глувост и тоа:

1. лесно (25 - 40 dB HL);
2. умерено (40 - 55 dB HL);
3. умерено-тешко (55 - 70 dB HL);
4. тешко (70 - 90 dB HL) и
5. многу тешко оштетување на слухот (> 90 dB HL).

Според возраста на појава на глувоста таа може да биде пред или постлингвална.

1.5.2. Сензонеурална редукција на слухот

Според податоците од Center for disease, control and prevention од 2018 година, а во врска со раното откривање и интервенција на слухот, 1.7 од 1.000 прегледани новороденчиња имаат редукција на слухот (Centers for Disease Control and Prevention, 2021). Сензонеуралното оштетување на слухот е една од најчестите аномалии присутна при раѓање. Постојат бројни причини за глувоста, но наследните глувости сè повеќе го земаат приматот во нејзината етиологија. Изобилството на гени носи голем број на мутации, но специфичните мутации во еден ген можат да доведат до синдромско или не-синдромско губење на слухот. Најчесто редукцијата на слухот е генетска по етиологија, при што во 80 % од случаите е несиндромска автосомна рецесивна. (Korver et al., 2017).

Но, и покрај извонредно хетерогената генетска основа, патолошките

варијанти во GJB2 генот во светски размери се сметаат за главна причина за појава на несиндромска наследна глувост. Генетските истражувања покажаа дека патолошките промени во GJB2 генот се најчеста причина за несиндромската наследна глувост во Северна Македонија (Шукарова-Стефановска и сор., 2012). Конгениталната цитомегаловирус инфекција е водечки етиолошки фактор што придонесува за вродено губење на слухот (Choe, Park & Kim, 2023). Меѓутоа, мора да напоменеме дека преваленцијата се зголемува со училишна возраст и адолесценција што е најверојатно поврзано со прогресивни етиологии, еколошки и стекнати фактори вклучувајќи ја цитомегаловирусната инфекција, менингитис, ототоксичност поврзана со хемотерапија и др.

1.6. Кохлеарна имплантација

Кохлеарната имплантација во последните повеќе од 30 години претставува стандард во третманот на децата со тешко сензонеурално оштетување на слухот. Во Северна Македонија за првпат кохлеарна имплантација е направена во април 2006 година, кога за првпат се поставени и темелите на протоколот за избор на кандидати за кохлеарна имплантација и за постоперативна рехабилитација.

Кохлеарниот имплант е мал комплексен невроелектронски уред кој може да обезбеди чувство на звук кај лицата глуви или со тешка сензонеурална редукција на слухот. Имплантот има надворешен дел кој стои зад увото и втор, внатрешен дел кој се поставува хируршки. Кохлеарните импланти ја заобиколуваат нефункционалната кохлеа и директно го стимулираат аудитивниот нерв со електрични стимули.

Надворешниот дел од уредот е составен од микрофон, процесор и магнет кој се поставува над кожата на скалпот, а се држи за внатрешниот имплант со помош на магнетни сили. Внатрешниот дел е составен од внатрешен имплант и електрода. Електродата на имплантот се поставува во внатрешното уво т.е кохлеа, по хируршки пат, со помош на микроскоп. Микрофонот на говорниот процесор го прима звукот, а процесорот го претвора звукот во дигитален сигнал. Говорниот

процесор понатаму го испраќа дигиталниот сигнал низ кожата до внатрешниот имплант во форма на радиобрани. Внатрешниот имплант го претвора сигналот во електрична енергија и ја пренесува таа енергија до низата електроди во кохлеата. Електродата ги стимулира нервните клетки на аудитивниот нерв, а мозокот ја толкува оваа стимулација како звук.

Корисникот на кохлеарен имплант може да ја прилагоди јачината на звукот со контролите на говорниот процесор. Дополнително, корисникот може да избира од повеќе различни индивидуализирани програми за слушање складирани во говорниот процесор.

Технологијата на кохлеарните импланти брзо напредува. На пазарот се јавуваат сè пософистицирани импланти со дополнителни перформанси. Последниве години во употреба се 12 канални импланти, т.е во една жица се сместени 12 електроди кои дразнат различни делови на кохлеата со различна фреквенција и интензитет.

Базално во кохлеата електродата дава сигнали со високи фреквенции, додека апикално со ниски. И покрај сложените стратегии за слух што ги нудат новите кохлеарни импланти, сепак, секој пациент е различен и не можеме да предвидиме како ќе биде разбирањето говор кај одреден пациент.

Исто така, важен фактор е статусот на кохлеата, присуството на кохлеарна осификација или присуството на нездраво аудитивно нервно ткиво може да влијае на способноста на лицето да го разбере говорот со кохлеарен имплант. Предоперативната компјутеризирана томографија, нуди добра ориентација за статусот на внатрешното уво на поединецот пред операцијата. Денес постојат софистицирани програми на реконструкција и детално прикажување на кохлеата, како и мерење на димензи на одредени анатомски структури. Во постоперативниот период, за успешен исход потребна е доследна употреба на уредот, соодветна грижа за уредот, вклучување во програма за рехабилитација, и редовни последователни состаноци за програмирање на уредот и евалуација на функцијата на уредот. По успешната имплантација до шест недели по

операцијата, пациентот се јавува за првично активирање. Ова е прво искуство на слух што пациентот слуша звук преку имплантот.

Програмирањето на уредот е специфично за пациентот за да се обезбеди најдобар можен квалитет на звукот и разбирање на говорот. Компонентата за рехабилитација на слухот е дизајнирана да го максимизира функционирањето на комуникацијата; тој е прилагоден на потребите и комуникациските цели на секој пациент. Програмирањето на уредите се фокусира на одредување на поставките и опциите на говорниот процесор што обезбедуваат оптимално разбирање на говорот во секојдневниот живот.

1.6.1. Фактори со импакт врз кохлеарната имплантација

Целта на кохлеарната имплантација е да се максимизира аудитивниот капацитет, а со тоа да се обезбедат сетилните импулси неопходни за перцепција на акустичните знаци на говорот. Кохлеарната имплантација има огромно влијание врз лингвистичката компетентност на децата со тешко оштетување на слухот. Перформансите на говор кај децата со кохлеарни импланти според група автори се под влијание на невербалната интелигенција, полот, карактеристиките на имплантот вклучувајќи ги времетраењето, стратегиите и едукативни програми кои ја нагласуваат орално-слушната комуникација. Според нив, се чини дека факторите за кои порано се мислеше дека се главни придонесувачи за перформансите на јазикот и говорот како што се возраста на појава на глувоста и возраста на имплантација не се единствени и најзначајни во предвидувањето на перформансите во производството на говорот (Tobey et al., 2003). Развивокот на јазикот е високо интегриран процес кој опфаќа хармонична функција од повеќе аспекти анатомото-физиолошки, аудитивни, ментални, емоционални и социјални, така што детето треба да ги толкува и да ги разбере звуците што се користат во говорот.

Различни автори од цел свет ги анализираат придобивките и предизвиците на кохлеарната имплантација од секоја гледна точка. Авторот Percy-Smith со своите колеги (2008) во студија реализирана со интервју на родители на имплантирани деца дошле на заклучок дека нивото на разбирливост на говор е поврзана со благосостојбата на децата, односно децата изложени на говор имаат подобра благосостојба од тие што се служат со знаковен јазик.

Авторката Sarant и соработниците (2018) извршиле студија на компарација меѓу имплантирани деца и нивни врстници со нормален слух при што дошле до заклучок дека психосоцијалните потешкотии се помали кај деца со подобра способност за разбирање на говорот кај деца од родители со висока едукација, кај деца од женски род, кај деца со висока инволвираност на родители, како и деца кои се родени подоцна по ред.

Португалските автори Couto и Carvalho (2013) во својот систематски преглед анализираат тринаесет трудови поврзани со кохлеарната имплантација при што пребарувале во три бази на податоци, користејќи ги клучните зборови: кохлеарна имплантација и родители. Тие ги идентификуваат следните фактори кои имаат влијание во учеството на родителите во процесот на рехабилитација на деца со кохлеарен имплант:

- Преоперативни фактори (познавања во врска со кохлеарната имплантација, квалитет и квантитет на информации, лекарски совети, етички и биомедицински аспекти, ангажман за рехабилитација, контакт со искусни фамилии, поддршка од социјалната служба и вкупни трошоци);
- Аспекти на рехабилитација (користење кохлеарен имплант, модалитети на орална комуникација, одење во редовно училиште, социјални и демографски аспекти и ефективност на рехабилитација); и
- Други битни аспекти (начин на комуникација, аудитивен и говорен развој, учење на јазик, однесување на родителите и сатисфакција).

Авторите дошле до заклучок дека ангажманот на родителите во процесот на рехабилитација на деца со кохлеарен имплант зависи од неколку влијателни

фактори, кои аудиологот треба да ги земе предвид при елаборирање на програма за рехабилитација.

Silva и соработниците (2020), пак, во својот труд обработувале 30 имплантирани деца и нивните родители, евалуирајќи ги факторите кои имаат импакт во квалитетот на нивниот живот. Во трудот ги анализираат следните фактори: возраст, време поминато во глувост, време на имплантација, моментална способност за слух, говор, степен на образование на родителите, месечни примања и социјален статус. Состојбата со слухот го евалуира со CAP category of auditory performance, а инволвираноста на родителите ја мери со скала на инволвираност. Авторите заклучиле дека дека повисокиот степен на образование на мајката и повисоките месечни примања на фамилијата имаат позитивен импакт во квалитетот на животот, додека другите фактори немаат сигнификантност.

Авторот Noblitt и неговите колеги (2018) ги истражувале бариерите на рехабилитација на имплантирани деца во период 1996 – 2013 година. Преку анкета на 35 родители од кои 21 од рурални и 14 од урбани средини ги испитувал бариерите поврзани со пристапот до аудиолог и центар за рехабилитација, фактори поврзани со употреба на кохлеарниот имплант, перформанси со употреба на кохлеарен имплант користејќи евалуација на родителите со скала PEACH-parents evaluation of aural-oral performance of children. Истражувачите заклучиле дека дистанцата на местото на живеење и центарот за рехабилитација претставува сигнификантна бариера. Компликации при употреба на кохлеарниот имплант како механичко оштетување или лоша функција се јавуваат кај 70 % од децата кои живеат во рурални средини и 33 % кај деца што живеат во урбани средини. Само 10 % од децата од рурални средини и 42 % од децата од урбани средини имаат пристап до центар за рехабилитација. Лошиот економски статус е поврзан со голем број проблеми со рехабилитација и механички компликации на имплантот, додека високото образование на родителите е поврзано со повисоки стапки на PEACH-parents evaluation of aural\oral performance of children во споредба со родителите со низок степен на образование. Авторите заклучиле дека

руралните деца заостануваат во секоја смисла поврзано со кохлеарната имплантација, во споредба со децата од урбаните средини.

Бускова и соработниците (2018) го истражувале квалитетот на животот на имплантираните деца во Литванија со помош на прашалник CCIPP (the children with cochlear implant parents perspectives) поделен на 74 артикли од кои 26 се поврзани со одлуката за операција, а 48 се поврзани со резултатите од имплантација. Тие ја проценувале состојбата со слух, општо функционирање, благосостојба, самоверба, социјални односи, едукација, ефекти од имплантација и помош од родители. Авторите заклучиле дека според родителите, квалитетот на животот по кохлеарна имплантација се подобрува особено во смисла на комуникација, социјален контакт и помош од родители.

Yourgun и неговите соработници (2015) со прашалник со кој ја испитувале перспективата на родителите, анализирале вкупно 144 родители и дошле до заклучок дека кохлеарната имплантација има позитивен ефект во квалитетот на живот, но родителите се загрижени во преоперативниот и постоперативниот период и мора да бидат внимателно информирани за целата постапка. Исто така, заклучиле дека сатисфакцијата од операцијата е во корелација со времето на користење на имплантот и со возраста.

Бразилскиот автор Silva и неговите колеги (2020) ги истражувале факторите на влијание врз квалитетот на животот на имплантирани 30 деца на возраст од 6 до 12 години. Децата ги оценувале според категориите на аудитивни перформанси, а родителите со прашалник за перспективи на родители. Родителите ги проценувале според скалата на вклученост на семејството. Авторите заклучиле дека кохлеарната имплантација има влијание врз квалитетот на животот на децата, со позначајни резултати на зголемувањето во доменот на социјални односи и намалувањето во доменот на семејна поддршка. Свкупно открил, дека зголемувањето на возраста, подобриот слух и јазичните вештини, нивото на школување на мајката и месечните примања на семејството се поврзани со квалитетот на животот на децата со кохлеарни импланти. Било заклучено дека влијателни фактори кои се поврзани со квалитетот на животот на имплантираните

деца се: постарата возраст на детето при евалуацијата, подобрите слушни и јазични вештини, нивото на школување на мајката и месечните примања во семејството.

Sharma со колегите (2017) во Индија извршиле студија, насочена кон проценка на влијанието на одредени социоекономски фактори како што се семејниот приход, нивото на едукација на родителите, растојанието помеѓу домот на детето и клиниката за вербална терапија и возраста на детето при имплантација со исходот од постоперативна кохлеарна имплантација. Тие испитувале деца кои страдаат од конгенитална билатерална длабока сензоринеурална загуба на слухот во средна возраст од 4 години или помлади за време на имплантацијата. Децата кои биле во можност да поминат одреден период од 1-годишно следење, ги вклучил во студијата. Овие деца биле подложени на кохлеарна имплантација, а нивните постоперативни исходи биле измерени и документирани со употреба на категории на аудитивна перцепција (CAP), значајна аудитивна интеграција (MAIS) и тестови за разбирливост на говор (SIR). Децата ги поделил во три групи врз основа на нивото на образование на родителите, семејниот приход и оддалеченоста од нивниот дом од клиниката за рехабилитација – аудитивна вербална терапија. Авторите испитувале вкупно 180 деца. Возраста при имплантација според него е од значително влијание врз постоперативниот резултат, со инверзна корелација. Колку е помала возраста на детето за време на имплантацијата, толку подобри биле постоперативните резултати. Сепак, немало значителни разлики помеѓу CAP, MAIS и SIR резултатите на секоја од трите подгрупи. Децата од семејства со годишен приход помал од 7.500 долари, помеѓу 7.500 и 15.000 долари не покажувале разлики во резултатите, освен за значително повисоки SIR-оценки кај деца со семејни приходи повеќе од 15.000 долари. Децата на родители кои посетувале средно училиште или поседувале диплома за завршен факултет или магистериум, имале слични резултати, без значителна разлика. Исто така, не се потврдило дека оддалеченоста од клиниката за вербална вербална терапија има значаен ефект врз перформансите на детето. Авторите заклучуваат дека кохлеарната

имплантација значително ја подобрува аудитивната перцепција и разбирливоста на говорот кај децата кои страдаат од длабока сензориурална загуба на слухот. Колку помала е возраста при имплантација, толку се подобри резултатите. Оттука, раната имплантација треба да се промовира и охрабрува. Оваа студија сугерира дека децата кои ја следеле програмата за постоперативно мапирање и аудитивна вербална терапија за минимален период од 1 година, постигнуваат подеднакво добри резултати во однос на перцепцијата на слухот и разбирливоста на говорот, без оглед на социоекономскиот статус на семејството.

Понатамошните студии се од суштинско значење за да се процени влијанието на овие фактори врз долгорочното стекнување говор и развојот на јазикот.

Бразилската авторка Strefani со колегите (2014) ги проценувале очекувањата на родителите во однос на еволуцијата на своето дете со кохлеарна имплантација. Оваа студија била спроведена во Центро де Песикиас Аудиолигикас од Универзитетот во Сао Паоло. Изборот на примерокот бил извршен со спонтанa побарувачка, меѓу месеците јули до декември 2011 година. Конечниот примерок опфатил 50 родители или старатели на деца со кохлеарни импланти, со минимум 1 година и максимум 3 години употреба на уред. Применета е преведената и прилагодена на бразилската португалска верзија на прашалникот „Перспективи на родители на деца со кохлеарни импланти“. Овој прашалник се состои од 74 прашања и овозможува квантифицирање на перспективата на родителите за прашањата што ја илустрираат состојбата на детето и семејството. Секое прашање има пет опции од една до пет за одговор. Применет е тестот Spearman за споредба на резултатите помеѓу одговорите. Авторите заклучуваат дека социјалните односи, самодовербата и комуникациските способности покажуваат најголема средна оценка, додека најлошата оценка била потскалата за поддршка на децата, што ја одразува независноста и автономијата на пациентите. Семејните прашања исто така имале позитивна корелација со комуникацијата, образованието и самодовербата. Овие резултати покажуваат дека родителите имаат добри очекувања во врска со комуникацијата, независноста и

социјалното учество на децата по кохлеарната имплантација, а овој прашалник може да биде од корист за употреба во клиничката пракса.

Австралиските автори Hyde, Punch и Grimbeek (2011) ги истражувале односите помеѓу голем број фактори поврзани со децата и семејството на имплантираните деца и функционалните резултати на децата по имплантација. Испитувањето е реализирано со прашалници кои опфаќаат прашања од доменот на комуникација на говорниот јазик, социјалните вештини и учество, академско достигнување и независност и идентитет. Родителите на 247 деца оперирани со кохлеарни импланти во три источни региони на Австралија, биле опфатени во истражување за нивните очекувања и искуства за резултатите на нивните деца со кохлеарни импланти. Авторите дошле до податок дека голем број на независни варијабли се поврзани, позитивно или негативно, со резултатите на децата.

Авторите Almeida и сорботниците (2015) реализирале студија за проценка на квалитетот на животот на децата со кохлеарни импланти од гледна точка на нивните родители. Студијата била спроведена со 15 родители на деца кои користат кохлеарни импланти на двата пола на возраст меѓу 2 и 12 години. Родителите на овие деца одговориле на прашалникот „Деца со кохлеарни импланти: родителска перспектива“ (CCIPP). Податоците поврзани со аудитивната категорија и времето на употреба на кохлеарни импланти биле собрани од медицински досиеја на деца. Процентите на одговори на домените на CCIPP биле табелирано и описно анализирани. Авторите заклучуваат дека кохлеарните импланти имаат позитивен ефект врз квалитетот на животот на децата во домените на самоувереност (58.9 %) и социјални односи (56.7 %). Не е забележана корелација помеѓу времето на активирање на кохлеарните импланти (месеци) и кои било од домените на CCIPP.

2. МОТИВ И ЦЕЛИ НА ИСТРАЖУВАЊЕТО

2.1. Мотив

Предвидувањето како и утврдувањето на придобивките од употреба на кохлеарните импланти кај децата со прелингвална глувост е од суштинско значење за клиничката нега на пациентите со импланти и за насочување на нови истражувања за рехабилитацијата на глувоста.

Евалуацијата на способностите за перцепција на говорот пред и по имплантацијата обезбедува важни клинички информации за напредокот со текот на времето, за потребата од прилагодување на подесувањето на говорниот процесор, за утврдување на целите на слушна рехабилитација и избор на соодветни образовни програми кај деца со кохлеарен имплант. Затоа, клиничките истражувачи мора да имаат широк спектар на соодветни на возраста алатки за проценка на исход од перцепција на говорот што им овозможува да ја проценат хиерархијата на вештини, почнувајќи од откривање и дискриминација на самогласките и согласните говорни карактеристики преку разбирање на говорот во сложени средини за слушање.

Импактот на низа предимплантациони фактори како што се возраст, пол, време поминато во глувост, дете родено по ред, степенот на образование на родителите, социо-економскиот статус, предимплантационска и постимплантационската аудитивна вербална комуникација, а не само возраста на имплантација на децата и нивното влијание врз исходот на постимплантационските комуникациски вештини, беше главен мотив за ова истражување.

2.2. Главна цел

Основната цел на овој труд е преку современ преглед на кохлеарната имплантација, и финалните резултати од рехабилитацијата во Република Северна Македонија, да се идентификуваат постимплантациските параметри како акцелератори на успешност на рехабилитацијата на деца со кохлеарен имплант.

2.3. Специфични цели

Специфичните цели на истражувањето се:

1. Да се испитаат вербалните способности кај децата корисници на кохлеарен имплант;
2. Да се испитаат артикулативните способности кај децата корисници на кохлеарен имплант;
3. Да се испитаат способностите на јазично разбирање и јазична продукција кај децата корисници на кохлеарен имплант;
4. Да се испита и да се објасни поврзаноста на постимплантациските параметри со трите аспекти на артикулација;
5. Да се испита поврзаноста на демографските фактори со прогресијата во комуникациските капацитети на децата со кохлеарен имплант;
6. Да се испита поврзаноста на предоперативните фактори со прогресијата во комуникациските капацитети на децата со кохлеарен имплант;
7. Да се испита поврзаноста на постоперативните фактори со прогресијата во комуникациските капацитети на децата со кохлеарен имплант и
8. Да се испитаат евентуални предикторски фактори за прогресијата во комуникациските капацитети на децата со кохлеарен имплант.

3. МЕТОДИ НА НАУЧНО ИСТРАЖУВАЧКА РАБОТА

Дизајн на истражувањето

Истражувањето е планирано како ретроспективна-проспективна студија со аналитичко-проспективен пристап.

3.1. Техники и материјали на истражувањето

Во истражувањето беа користени две техники, и тоа:

- техниката на тестирање - користена за сите релевантни тестови со кои се вршеше проценката на наведените аспекти на говорот и јазикот и
- анализа на документација - со која се анализираа податоците од здравствената документација (оториноларинголошки, невролошки, педијатриски, аудиолошки и психолошки наоди).

Секоја рехабилитациска сесија вклучува активности дизајнирани да го поттикнат развојот на вештините за слушање и говорење на детето, како и тековно оценување во текот на активностите за прилагодување кон рехабилитациските цели.

3.2. Истражувачка постапка

Во текот на истражувањето на секој испитаник му беа задавани задачи по редот на испитувањето од поедноставно кон посложено.

За истражувањето беше обезбедено етичко одобрување од ЈЗУ Завод за рехабилитација на слух, говор и глас - Скопје.

Истражувањето беше изведено во согласност со Хелсиншката декларација за истражување на хумани субјекти (World Medical Association, 2013). Во истражувањето беа вклучени деца чии родители претходно потпишаа формулар за информирана согласност, по претходно соодветно информирање од страна на истражувачот.

Во истражувачката постапка не постои конфликт на интереси.

3.3. Хипотетска рамка

Од самиот предмет и целите на истражувањето произлегува генералната/ примарната хипотеза според која рехабилитацискиот импакт врз артикулацијата на децата со кохлеарен имплант е значаен. Од оваа главна хипотеза произлегуваат следните хипотези:

H₁: Испитаниците со кохлеарен имплант, кои се оперирани пред 30 месеци возраст имаат подобри вербални способности, подобри артикулативни способности, подобри способности на јазично разбирање и јазична продукција;

H₂: Кај испитаниците со кохлеарен имплант кои поминале пократок временски период во глувост можат да се очекуваат подобри вербални способности, подобри артикулативни способности, подобри способности на јазично разбирање и подобри способности на јазичната продукција;

H₃: Полот има значајно влијание во нивото на артикулативни постигања, во нивото на вербални способности и во нивото на јазично разбирање кај децата со кохлеарен имплант;

H₄: Кај децата со кохлеарен имплант кои се родени подоцна по ред, можат да се очекуваат подобри артикулативни постигања, подобри вербални способности, подобри способности на јазична продукција, како и подобри способности на јазично разбирање;

H₅: Кај децата со кохлеарен имплант најчести отстапувања се во облик на омисија на гласовите;

H₆: Кај децата со кохлеарен имплант најчести отстапувања по место на гласовен изговор се на крајот од зборот;

H₇: Урбаната средина има негативно влијание врз вербалните, артикулативните и јазичните постигања кај децата со кохлеарен имплант;

H₈: Материјално-финансиската состојба на родителите има позитивно влијание врз вербалните, артикулативните и јазичните постигања кај децата со кохлеарен имплант;

H₉: Академскиот статус, односно нивото на образование на родителите има позитивно влијание врз вербалните, артикулативните и јазичните постигања кај децата со кохлеарен имплант;

H₁₀: Оштетениот слух на едниот/двајцата родители има негативно влијание врз вербалните, артикулативните и јазичните постигања кај децата со кохлеарен имплант и

H₁₁: Времето во текот на денот, кое детето го поминува во социјална интеракција (градинка, активности во семејството и игра надвор) има позитивно влијание врз вербалните, артикулативните и јазичните постигања кај децата со кохлеарен имплант.

Меѓутоа, бидејќи ниту еден од родителите немаше оштетен слух, не беше можно да се направи компаративна анализа како што налага H₁₀, па така оваа хипотеза беше исклучена од испитувањата.

3.4. Методи

Со оглед дека трудот обработува многу важна и сложена тематика, и со оглед дека резултатите од истражувањето се важни бидејќи треба да помогнат во областа, и треба да понудат идни насоки и начини на анализа на говорот кај децата со кохлеарен имплант, за истражувањето е користен сложен сет на истражувачки методи. Методите овозможуваат точни, објективни и валидни резултати. Тие се:

- Метод на опсервација - за набљудување на децата со кохлеарен имплант и подобро утврдување на резултатите;
- Дескриптивен метод - за добивање темелен приказ на артикулативниот, вербалниот и јазичниот статус кај децата корисници на кохлеарен имплант;
- Метод на компарација - за утврдување и меѓусебно споредување на артикулативниот, вербалниот и јазичниот статус кај децата со кохлеарен имплант согласно социо-демографските карактеристики на децата и согласно наведените пред и постимплантациски параметри;

- Квантитативен и квалитативен метод - употребени поради природата на темата и предметот на истражување, како и поради спроведување на квантитативни и квалитативни пресметки и анализи, кои резултираа со релевантни податоци;
- Метод на анализа и синтеза - како неразвојни методи за толкување на резултатите и нивно сумирање (синтетизирање);
- Метод на докажување - за потврдување на хипотезите;
- Метод на индукција и дедукција - за изведување на заклучоците.

3.5. Критериуми за учество во истражувањето

Критериумите за учество во истражувањето беа поделени на два сегмента и тоа критериуми за вклучување и за исклучување во студијата.

Пред вклучување во студијата беа споредувани резултатите од следниве предимплантациони дијагностички процедури, кои воедно беа критериуми за вклучување во студијата:

- невролошки наод;
- ЕЕГ и невролошки развој;
- аудиометрија;
- ОРЛ наод;
- КТ на темпорални коски;
- БЕРА (објективна аудиометрија);
- проценка од детски психијатар во однос на психијатриски пореметувања;
- психолошки наод, проценка на психички функции и
- анестезиолошки наод, проценка на можност за општа анестезија.

Критериуми за исклучување од студијата беа:

- возрасни пациенти;
- пациенти со постлингвална наглувост и
- пациенти без добиена дозвола од родителите за учество на детето во студијата.

3.6. Популација и примерок на истражувањето

Во ова истражување учествуваа деца со кохлеарни импланти. Беа тестирани перформансите на 40 деца со кохлеарни импланти вклучени во рехабилитационски третмани со различни пристапи за рехабилитација. Децата се пациенти на ЈЗУ Завод за рехабилитација на слух, говор и глас – Скопје, од каде беше добиена согласност за спроведување на истражувањето. Децата се претходно испитани на Клиниката за уво, нос и грло – Скопје и истите ги задоволуваат критериумите за учество во студијата од повеќе аспекти.

Тестирањето беше реализирано во текот на 2022 и 2023 година.

3.7. Инструменти на истражувањето

Постигнувања во артикулацијата кај педијатриските пациенти со кохлеарен имплант беа евалуирани со пет тестови и тоа:

1. *Развојна Скала по Рејнел III* (The Reynell Developmental Language Scales III - Susan Edwards, Carolyn Letts, Indra Sinka, Jelena Kuvač Kraljević, Lana Kologranić Belić, Gordana Hržica, Melita Kovačević) – тест кој ги дијагностицира капацитетите на јазикот кај децата од 18 месеци до 7 години. Рејнел-скалата е стандардизиран инструмент за процена на два сегмента – јазично разбирање и јазична продукција и е ефикасно клиничко средство за иницијална и евалуациона проценка на деца со патологија во вербалната комуникација од различен вид и степен. Ја рефлектира развојната прогресија на нормалниот детски јазик во раните години, фокусирајќи се на клучните карактеристики на стекнување јазични компетенции, но и на карактеристиките по кои се разликуваат децата со патолошки говорно јазичен развој од нивните врсници. За потребите на ова истражување е користен суптестот за процена на јазично разбирање, кој овозможи квантифицирано изразување на рехабилитационските придобивки кај педијатриските пациенти со кохлеарен имплант, како и споредбена квантификација со очекуваното за хронолошката возраст. Тестот нема критериуми кои одредуваат

ограничена употреба кај одредена детска популација. Услов за употреба на овој инструмент е континуиран рехабилитациски третман.

2. *Комуникациска развојна скала Кораље* (Komunikacijske razvojne ljestvice - Koralje - Melita Kovačević, Zrinka Jelaska, Jelena Kuvač Kraljević, Maja Seranec, 2012) - која утврдува ран говорно-јазичен статус преку утврдување на првите гестови, раниот вокабулар до развој на граматиката. Кораље-скалата содржи две супскали. Првата содржи проценка на гестови, проценка на пасивниот вокабулар на детето, односно зборовите што детето ги разбира и за активниот вокабулар на детето, односно зборовите што ги зборува, а се користи за проценка кај доенчиња и мали деца во најрана возраст (од 8-миот до 16-тиот месец). Втората супскала, зборови и реченици, се користи за проценка на говорно-јазични капацитети кај мали деца (од 16-тиот до 30-тиот месец). Овој тест инструмент е одличен за истражувањето бидејќи има капацитет да мери говорно-јазични особености и кај постари деца (освен за деца на возраст од 8 до 30 месеци), кои доцнат во развојот на говорот и јазикот. Погоден е бидејќи се заснова на информации кои по пат на пополнување ги даваат родителите или личност која добро го познава детето и може да го процени развојот на јазикот на детето. Оценувањето е нумеричко, и истото дава увид во развојните трендови за секоја важна карактеристика на развојот на комуникацијата, што го прави подобен и за проценка на резултатите од рехабилитацијата на децата со кохлеарен имплант. И за овој инструмент условот е континуиран рехабилитациски третман.

3. *Средна должина на исказот* (mean length of utterance-MLU) – едноставна мерка за синтаксичкиот развој на детето. Претставува однос на вкупниот обрт на зборови во однос на вкупниот обрт на реченици. MLU е индекс на развојот на јазикот на детето, што го користи надвор од фазата на поединечни зборови, кога користи два или повеќе зборови заедно во еден исказ. Се пресметува во вообичаено со користење на сто спонтани искази и броење на морфемите во секој исказ, чиј број потоа се дели со вкупниот број на искази, односно со 100. MLU е мерка за должината на исказот и се користи како индекс на граматичката сложеност на децата. Некои студии покажаа дека MLU е едно од најпознатите мерки на раниот јазик за да се оцени синтаксичката сложеност,

поради што ние при утврдувањето на синтаксички развој на децата најмногу се базираме на MLU. За овој тест е важно да се знае возраста на детото и да се утврди MLU, а потоа резултатот да се спореди со нивниот еквивалент во табелата на Miller (1981).

4. *Peabody III* (PPVT-III - Leota M. Dunn, L. M. Dunn, Melita Kovačević, Nevena Padovan, Gordana Hržica, Jelena Kuvač Kraljević, Maja Mustapić, Gordana Dobravec, Marijan Palmović) - сликовен тест на говорот, кој е еден од најчесто користените стандардизирани тестови. Тестот е индивидуално администриран и е дизајниран за лица на возраст од 2-6 години до лица над 90 години. Тестот прави скрининг на говорните способности на пациентите и ги мери постигнувањата на рецептивниот и експресивниот говор (Dunn & Dunn, 1997). Може да се користи како постапка за тријажа за проверка на вербалната способност на децата и возрасните, за тријажата на кандидатите за работа и како мерка за познавање странски јазик (ако се применува на јазик различен од мајчиниот јазик на испитаникот). Се користи како мерка за лингвистичкиот потенцијал на лицата со оштетен говор, и за тестирање луѓе со различни потешкотии (аутизам, церебрална парализа, психотични симптоми, умерено оштетување на видот, визуелно-перцептивни проблеми). Тестот е едноставен за употреба откако добро ќе се проучи упатството. Времето за администрација е релативно брзо, а скорирањето е едноставно. По суровото скорирање резултатите се компарираат со нормите и стандардите од тестот.

5. *Тест за испитување артикулација* - базиран на *Глобалниот артикулациски* тест на Dj. Kostić и S. Vladislavljević (Petrić, 2018) и прилагоден на македонски јазик (Sinadinovska, Ristova & Sinadinovski, 1990). Со него може да се откријат бројот, видот и степенот на оштетени гласови, и во целина, ни кажува кои гласови кај детето отстапуваат од саканиот изговор. Оригиналниот тест содржи 30 зборови, додека нашиот тест 31 збор (за секоја буква од азбуката). Зборовите можат да се обликуваат според говорното подрачје. Така на пример, во оригиналниот тест за гласот б е зборот баба, и истиот се користи и во нашиот случај, но за гласот ц оригиналниот тест го користи зборот цело наспроти очи во нашиот тест. Доколку зборот содржи два исти гласа, се оценува само изговорот на

првиот глас. Зборот може да се повтори 2-3 пати, а се забележува најадекватниот изговор. Се бодува збирот на добри, гранични и оштетени или исчезнати гласови. Со овој тест, покрај оценката на фонемската структура, се прави и анализа на квалитетот на изговорот на секој глас во сите три позиции во кои се наоѓа (почетна, медијална и завршна). Гласовите се групирани во шест категории според гласовната припадност, додека зборовите што се користат за тестирање се групирани во три категории според локацијата на гласот што е предмет на тестот.

Овој инструмент може да се користи кај типичната популација, а неговата намена е да биде функционален за сите возрасни групи, но првенствено е наменет за деца од 3 до 10 години, на кои им е потребно утврдување на артикулациониот статус во целина, или кога повеќе постои сомневање за сложен тип на патолошка состојба. Резултатите добиени со овој тест се исклучиво за потребите на стручниот тим кој се занимава со дијагноза на патолошки состојби во вербалната комуникација. Појавата на структурирана стандардна мерка беше важна за валидна проценка на развојното ниво на артикулација кај децата, одредување стандарден параметар за квантитативна проценка на артикулационото нарушување, како и за обезбедување точна проценка на напредокот на артикулаторната рехабилитација.

3.8. Варијабли на истражувањето

Оценувани се предимплантациски (со вклучени социодемографски параметри) и постимплантациските параметри, кои фигурираат како независни варијабли во истражувањето. Вклучени беа следните предоперативни фактори:

1. возраст;
2. пол;
3. возраст при имплантација;
4. време поминато во глувост;
5. дете родено по ред (прво, второ итн.);
6. место на живеење (рурално, урбано);

7. месечни приходи во семејството;
8. степен на образование на родителите;
9. состојба на слух на родителите и
10. време кое детето го поминува во социјална интеракција.

Додека постимплантациските фактори кои беа анализирани се:

1. време на започнување на рехабилитација во однос на кохлеарната имплантација;
2. времетраење на рехабилитацки процес и
3. фреквенција на рехабилитацки процес.

Прогресијата во комуникациските капацитети кај децата со кохлеарен имплант беше оценувана со погоре споменатите тестови. Резултатите потоа беа сумирани во три зависни варијабли на истражувањето. Тие се:

1. синтаксички развој (јазична продукција);
2. рецептивен и експресивен говор (јазично разбирање и вокабулар) и
3. артикулативен статус (гласовно нарушување).

3.9. Статистичка обработка на податоците

Податоците за примерокот беа статистички обработени со статистичка програма SPSS верзија 26. Преку тестови за дескриптивна статистика се анализирани карактеристиките на примерокот, изразени како $Mean \pm SD$ за континуираните променливи и како бројки и проценти за категоричните променливи. Потоа, користени се тестови за испитување на разликите во прогресијата кај децата со кохлеарен имплант и тоа Independent Samples Test (за полот, дете по ред, средина на живеење) и One-Way Anova тестови (за останатите карактеристики: возраст, возраст на поставување на кохлеарен имплант, време поминато во глувост, период на дневно ниво на социјална интеракција, времетраење на рехабилитацкиот процес). Корелациите помеѓу нивните карактеристики и резултатите од тестовите се испитувани со Pearson correlation, Point-biserial и Knedall's tau-b (соодветно на видот на варијаблите), додека нивната

предикторска моќ е испитувана со Linear Regression (за синтаксичкиот развој) и Ordered Logistic Regression (за рецептивниот и експресивен говор и за артикулативниот статус).

Сите тестови се спроведени на интервал на доверба од 95 % и вредностите на $p < 0,05$ се сметаа за статистички значајни.

3.10. Ограничувања

Главното ограничување беше обезбедувањето на согласност од родителите, пропратено со безброј прашања. Дополнително, пак, голем дел од оние кои дадоа согласност бараа да бидат присутни на тестирањата, што значи одвлекување на вниманието на детето во текот на тестирањето, што повлекува и намалена концентрација при одговарањето. Со тоа времетраењето на тестирањето беше подолго кај некои деца од просечното.

Примерокот е хомоген во однос на слухот на родителите (не е вклучено ниту едно дете чиј родител има општетен слух или воопшто нема слух).

4. РЕЗУЛТАТИ

Резултатите се класифицирани во осум одделни анализи. Првата се однесува на примерокот и ги презентира карактеристиките на децата со кохлеарен имплант, како и постигнатите резултати во говорот. Следните три анализи, се однесуваат на трите зависни варијабли - синтаксичкиот развој, рецептивниот и експресивен говор и артикулативниот статус на децата. Анализите прво вклучуваат дескриптивни статистики, согласно испитуваниот аспект на комуникациските капацитети и испитување дали разликите во постигањата на децата се статистички значајни, па потоа се испитани врските и влијанијата на предоперативните и постоперативните фактори за постигањата на децата во говорот. Петтиот и шестиот дел од анализата ги испитуваат врските помеѓу факторите и испитуваните аспекти на комуникациските капацитети, додека

седмиот дел разработува три модели за предикција на прогресијата во комуникациските капацитети кај педијатриските пациенти со кохлеарен имплант. Последниот сегмент од квалитативната анализа е насочен кон испитување на точноста на хипотезите.

4.1. Карактеристики на примерокот

Примерокот на истражувањето го сочинуваат 40 педијатриски пациенти кај кои е вграден кохлеарен имплант. Просечната возраст е 9,20 години со отстапување од 2,766 години. Најмладиот пациент има 6 години, а најстариот 15 години. Најмногу од пациентите се на 6-годишна возраст (табела 1).

Табела 1. Карактеристики на примерокот

| | | Statistics | | | | | | | | |
|----------------|---------|------------|---------------|-------------------|---------|-----------------------|----------------------------------|--------------------------|-------------------------------|---|
| | | Возраст | Возраст на КИ | Период на глувост | Приходи | Социјална интеракција | Период на рехабилитација пред КИ | Траење на рехабилитација | Фреквенција на рехабилитација | Период на рехабилитација (неделно мин.) |
| N | Valid | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 |
| | Missing | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Mean | | 9.20 | 3.73 | 3.38 | 690.00 | 7.45 | 48 | 5.00 | 2.88 | 131.63 |
| Mode | | 6 | 3 | 3 | 1000 | 8 | 0 | 5 | 3 | 135 |
| Std. Deviation | | 2.766 | 1.176 | 1.372 | 247.863 | 1.894 | ,554 | 1.754 | ,822 | 37.286 |
| Minimum | | 6 | 2 | 1 | 200 | 4 | 0 | 1 | 2 | 90 |
| Maximum | | 15 | 6 | 6 | 1000 | 10 | 2 | 8 | 5 | 225 |

Просечната возраст на поставување на имплантите е 3.73 години, со стандардно отстапување од 1.176 години. Најраната возраст на имплантација е 2 години, а најдоцна била извршена имплантација на 6-годишна возраст. Најголем бенефит од имплантацијата имаа децата на кои им е извршена имплантација на 3 години. Пред да наполнат 30 месеци имплантирани биле 5 деца (12.5 %), а 35 деца (87.5 %) по 30 месеци.

Децата поминале период во аудитивна депривација од 1 до 6 години, најчесто 3 години. Просечниот период за примерокот изнесува 3.38 години, со стандардна девијација од 1.372 години.

Приходите во семејството варираат од 200 до 1000 евра, а втората сума се и најчестите примања низ целиот примерок. Во просек примањата изнесуваат 690 евра, со отстапување од 247.863 евра.

Во однос на времето поминато во социјална интеракција со семејството, врсниците, другарчињата или други лица надвор од домот, најмалку децата се дружеле 4 часа, а најмногу 10 часа, што просечно е 7.45 часа, со помалку или повеќе 1.894 часа. Најмногу деца поминуваат во социјална интеракција од 8 часа.

Периодот кој го поминале децата во рехабилитација пред поставувањето на кохлеарниот имплант варира од 0 до максимални 2 години, односно во просек нешто помалку од половина година, или поточно 0.48 години, со отстапување од 0.554 години. Меѓутоа, најчесто за жал, децата најчесто не оделе на рехабилитација пред имплантацијата.

Но, по имплантацијата сите оделе извесен период, а најчесто 5 години. Просечниот период за целиот примерок изнесува 5 години со варијација од 1.754 години. Периодот на рехабилитација се движи од минимални 1 година, до максимални 8 години.

Рехабилитација на неделно ниво се одвивала од 2 до 5 пати, и тоа најчесто 3 пати, со просечно времетраење од 131.63 минути и помалку или повеќе 37.286 минути. Најчестото време поминато на рехабилитација е 135 минути неделно.

Во табела 2, која следува, се прикажани статистиките за останатите карактеристики на децата, односно според полот, кое дете се по ред, средината во која живеат, според степенот на образование на нивните родители и во однос на тоа дали имаат родител со оштетен слух.

Табела 2. Карактеристики на примерокот

| Statistics | | | | |
|-------------------------|----------------|-----------|---------------|--------------------|
| | | Frequency | Valid Percent | Cumulative Percent |
| Пол | | | | |
| Valid | Машки | 17 | 42.5 | 42.5 |
| | Женски | 23 | 57,5 | 100,0 |
| | Total | 40 | 100.0 | |
| Дете по ред | | | | |
| Valid | Прво | 23 | 57.5 | 57.5 |
| | Второ | 17 | 42,5 | 100,0 |
| | Total | 40 | 100.0 | |
| Средина на живеење | | | | |
| Valid | Урбана | 17 | 42.5 | 42.5 |
| | Рурална | 23 | 57.5 | 100.0 |
| | Total | 40 | 100.0 | |
| Образование на родители | | | | |
| Valid | О/4 години | 1 | 2.5 | 2.5 |
| | О/О | 5 | 12.5 | 15.0 |
| | О/С | 5 | 12.5 | 27.5 |
| | С/С | 5 | 12.5 | 40.0 |
| | С/В | 11 | 27.5 | 67.5 |
| | В/В | 13 | 32.5 | 100.0 |
| | Total | 40 | 100.0 | |
| Слух на родители | | | | |
| Valid | Без оштетување | 40 | 100.0 | 100.0 |

Повеќето од учесниците во ова истражување се од женскиот пол, односно 23 (57.5 %), додека 17 (42.5 %) се момчиња. Застапеноста не е драстично различна, што значи добра хетерогеност на примерокот според полот.

Повеќето од децата се првородено дете, а исто толку доаѓаат од рурална средина (23 или 57.5 %), додека второ по ред родено дете во семејството и од град се по 17 деца (42.5 %).

Според образованието, најмногу деца доаѓаат од семејства каде и двата родитела имаат високо образование. Такви се 13 деца (32.5 %). Потоа следуваат според бројност, 11 деца (27.5 %) чии родители имаат завршено средно и високо образование, а по 5 деца (12.5 %) се од семејства со родители со средно образование, средно и основно образование или само основно образование. На само едно дете (2.5 %) родителите се многу слабо образовани (едниот родител е со основно образование, а другиот е само со завршено четврто одделение).

На сите деца родителите се без оштетување на слухот.

4.2. Анализа на синтаксичкиот развој

На почетокот на овој дел прикажуваме статистика на постигнатите резултати кои се однесуваат на комуникациските капацитети кај децата со кохлеарен имплант во однос на постигнатиот синтаксички развој (табела 3).

Табела 3. Синтаксички развој на децата

| Statistics | | | |
|--|-------|-----------|--------------------|
| Синтаксички развој | | | |
| Valid | | | 40 |
| Missing | | | 0 |
| Mean | | | 2.005 |
| Mode | | | 1,0 ^a |
| Std. Deviation | | | 8136 |
| Minimum | | | 1.0 |
| Maximum | | | 4.1 |
| a. Multiple modes exist. The smallest value is shown | | | |
| | | Frequency | Valid Percent |
| | | | Cumulative Percent |
| Valid | 1.0 | 5 | 12.5 |
| | 1.1 | 1 | 2.5 |
| | 1.2 | 4 | 10.0 |
| | 1.4 | 1 | 2.5 |
| | 1.6 | 3 | 7.5 |
| | 1.8 | 5 | 12.5 |
| | 1.9 | 2 | 5.0 |
| | 2.0 | 1 | 2.5 |
| | 2.1 | 4 | 10.0 |
| | 2.2 | 1 | 2.5 |
| | 2.4 | 4 | 10.0 |
| | 2.5 | 4 | 10.0 |
| | 2.8 | 1 | 2.5 |
| | 3.1 | 1 | 2.5 |
| | 4.0 | 1 | 2.5 |
| | 4.1 | 2 | 5.0 |
| | Total | 40 | 100.0 |

Синтаксички развој кој говори за степенот на капацитетот на децата за јазична продукција изнесува просечно 2.005 со отстапување за 0.8136 единици. Резултатите се движеа од 1 до максимални 4.1. Најчестиот резултат беше најслабиот, минималниот, односно 1, и резултатот 1.8 кај 5 деца (125 %). Потоа кај

4 деца (10 %) јазичната продукција беше по 1.2; 2.1; 2.4 и 2.5. Кај три деца (7.5 %) беше измерена средна должина на исказот од 1.6. Кај две деца (5 %) резултатот беше 1.9 и максимален од 4.1. По едно дете (2.5 %) имаа седум различни резултати. Тие изнесуваа 1.1; 1.4; 2.0; 2.2; 2.8; 3.1 и 4.0.

Следно што испитавме беа разликите во јазичната продукција на децата според анализираните предоперативни (со вклучени социодемографски) карактеристики. Прво прикажуваме статистики според групи, а потоа ги испитуваме разликите.

Табела 4. Разлики во синтаксичкиот развој според пол, дете по ред и средина на живеење

| Group Statistics | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|---------|---|-------|------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|---|----------|---------|
| | | N | Mean | Std. Deviation | Std. Error Mean | | | | | |
| Пол | | | | | | | | | | |
| Синтаксички развој | Машки | 17 | 1.541 | .3792 | .0920 | | | | | |
| | Женски | 23 | 2.348 | .8831 | .1841 | | | | | |
| Дете по ред | | | | | | | | | | |
| Синтаксички развој | Прво | 23 | 2.287 | .8818 | .1839 | | | | | |
| | Второ | 17 | 1.624 | .5250 | .1273 | | | | | |
| Средина | | | | | | | | | | |
| Синтаксички развој | Урбана | 17 | 1.865 | .8147 | .1976 | | | | | |
| | Рурална | 23 | 2.109 | .8151 | .1700 | | | | | |
| Independent Samples Test | | | | | | | | | | |
| | | Levene's Test for Equality of Variances | | t-test for Equality of Means | | | | 95% Confidence Interval of the Difference | | |
| | | F | Sig. | t | df | Sig. (2-tailed) | Mean Difference | Std. Error Difference | Lower | Upper |
| Пол | | | | | | | | | | |
| Equal variances assumed | | 3.520 | .068 | -3.524) | 38 | .001 | -.8066) | .2289 | -1.2700) | -.3433) |
| Equal variances not assumed | | | | -3.919) | 31.640 | .000 | -.8066) | .2058 | -1.2261) | -.3872) |
| Дете по ред | | | | | | | | | | |
| Equal variances assumed | | 2.045 | .161 | 2.756 | 38 | .009 | 6634 | 2407 | 1762 | 1.1507 |
| Equal variances not assumed | | | | 2.966 | 36.591 | .005 | 6634 | 2237 | 2101 | 1.1168 |

| | Средина на живеење | | | | | | | | |
|-----------------------------|--------------------|-----|-------|--------|-----|--------|------|--------|------|
| Equal variances assumed | 001 | 974 | -936) | 38 | 355 | -2440) | 2607 | -7717) | 2837 |
| Equal variances not assumed | | | -936) | 34.644 | 356 | -2440) | 2606 | -7733) | 2853 |
| | | | | | | | | | |

Просечниот резултат кој говори за постигнатиот синтаксички развој кај машките деца со кохлеарен имплант изнесува $M = 1.541$, а евидентна е и разликата во самата група која изнесува 0.3792 единици. Овој резултат е доста послаб од оној кој беше евидентиран кај девојчињата ($M = 2.348$). И резултатите помеѓу девојчињата се различни и варираа дури и повеќе од машката група, односно за 0.8831 поени. Можеме да забележиме дека јазичната продукција е подобро оценета кај девојчињата отколку кај машките пациенти за дури 0.807 поени, а исто така показателите посочуваат дека разликите се статистички значајни ($p = 0.001$ и $F = 3.520$), што е резултат на далеку послабите резултати на машките пациенти ($t = -3.524$).

Во однос на тоа кое дете по ред се децата беа групирани во две групи (прво и второ дете во семејството). Првородените деца покажаа подобар синтаксички развој од второродените (2.287 наспроти 1.624 соодветно), со разлика од 0.663 поени која е статистички значајна ($p = 0.009$ и $F = 2.045$). И во самите групи има разлики, кои варираат од 0.5250 во групата на второродените до $0,8818$ поени во групата првородени деца.

Според средината на живеење децата не покажаа големи отстапувања. Имено, просечниот резултат на децата од урбаната средина ($M = 1.865$) е послаб од оној на децата од рурална средина ($M = 2.109$), со разлика од 0.244 поени. Разликата е минимална, а слични се и отстапувањата низ самите групи (0.8147 и 0.8151 , соодветно), што укажува дека разликите не се сигнификантни ($p = 0.355$). Значи, нема драстични разлики во јазичната продукција кај децата со кохлеарен имплант на територијата на Северна Македонија, односно без разлика дали живеат во град или во село.

Табела 5. Разлики во синтаксичкиот развој според останатите предимплантациски фактори

| ANOVA | | | | | | |
|----------------------------------|----------------|----------------|----|-------------|-------|------|
| | | Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
| Возраст | Between Groups | 145.983 | 15 | 9.732 | 1.532 | 170 |
| | Within Groups | 152.417 | 24 | 6.351 | | |
| | Total | 298.400 | 39 | | | |
| Возраст на КИ | Between Groups | 27.658 | 15 | 1.844 | 1.682 | 124 |
| | Within Groups | 26.317 | 24 | 1.097 | | |
| | Total | 53.975 | 39 | | | |
| Период на глувост | Between Groups | 32.458 | 15 | 2.164 | 1.269 | 293 |
| | Within Groups | 40.917 | 24 | 1.705 | | |
| | Total | 73.375 | 39 | | | |
| Приходи во семејството | Between Groups | 1056833.333 | 15 | 70455.556 | 1.263 | 296 |
| | Within Groups | 1339166.667 | 24 | 55798.611 | | |
| | Total | 2396000.000 | 39 | | | |
| Образование на родители | Between Groups | 42.258 | 15 | 2.817 | 1.479 | 191 |
| | Within Groups | 45.717 | 24 | 1.905 | | |
| | Total | 87.975 | 39 | | | |
| Социјална интеракција | Between Groups | 65.983 | 15 | 4.399 | 1.428 | 212 |
| | Within Groups | 73.917 | 24 | 3.080 | | |
| | Total | 139.900 | 39 | | | |
| Период на рехабилитација пред КИ | Between Groups | 5.225 | 15 | 348 | 1.239 | 311 |
| | Within Groups | 6.750 | 24 | 281 | | |
| | Total | 11.975 | 39 | | | |

Од табела 5 забележуваме дека според ниту еден од анализираниите предоперативни фактори не постојат значајни разлики во синтаксичкиот развој кај децата со кохлеарен имплант (сите $p > 0.05$).

Поточно, според возраста на децата и возраста кога го добиле кохлеарниот имплант, коефициентите за сигнификантност изнесуваат $p = 0.170$ и $p = 0.124$ што посочува дека децата на различни возрасти, ниту зависно од возраста на имплантацијата не постигнале драстично различна јазична продукција.

И во однос на периодот на аудитивна депривација на децата, односно пред да им се постави кохлеарен имплант, исто така, резултатите не покажуваат дека

разликите кои се откриени во зборовите што децата ги разбираат и зборовите што ги зборуваат се статистички сигнификантни ($p = 0.293$).

И факторите кои се однесуваат на домот, како приходите во семејството ($p = 0.296$), степенот на образование на двата родители ($p = 0.191$) и дневната социјална интеракција на децата ($p = 0.212$) не придонесуваат за разликите во синтаксичкиот развој на децата да бидат значајни.

Ниту разликите во постигањата во однос на периодот на рехабилитација на кој биле подложени децата пред операцијата не се статистички прифатливи како значајни ($p = 0.311$).

Табела 6. Разлики во синтаксичкиот развој според постимплантациски фактори

| ANOVA | | | | | | |
|----------------------------------|----------------|----------------|----|-------------|-------|------|
| | | Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
| Траење на рехабилитација | Between Groups | 62.083 | 15 | 4.139 | 1.715 | 116 |
| | Within Groups | 57.917 | 24 | 2.413 | | |
| | Total | 120.000 | 39 | | | |
| Фреквенција на рехабилитација | Between Groups | 13.725 | 15 | 915 | 1.736 | 111 |
| | Within Groups | 12.650 | 24 | 527 | | |
| | Total | 26.375 | 39 | | | |
| Период на рехабилитација неделно | Between Groups | 26071.875 | 15 | 1738.125 | 1.482 | 189 |
| | Within Groups | 28147.500 | 24 | 1172.813 | | |
| | Total | 54219.375 | 39 | | | |

Но, од табела 6 можеме да заклучиме дека синтаксичкиот развој кај педијатриските пациенти со кохлеарен имплант е сличен во однос на постоперативните фактори и не е статистички сигнификантно различен во однос на вкупниот период на рехабилитација на кој биле изложени децата ($p = 0.116$), ниту во однос на фреквенцијата на посети во рехабилитацискиот центар на неделно ниво ($p = 0.111$), ниту пак во однос на времетраењето на третманите во центарот ($p = 0.189$).

Следно што испитавме се врските помеѓу факторите и постигањата во јазичната продукција кај децата. Резултатите во табела 7 се однесуваат на предоперативните фактори, а во табела 8 на постоперативните.

Табела 7. Корелации помеѓу предимплантациските фактори и синтаксичкиот развој на децата со кохлеарен имплант

| | | Возраст | Возраст на КИ | Пол | Период на глувост | Дете по ред | Средина | Приходи | Образование на родители | Социјална интеракција | Период на рехабилитација пред КИ |
|---|---------------------|---------|---------------|--------|-------------------|-------------|---------|---------|-------------------------|-----------------------|----------------------------------|
| Синтаксички развој | Pearson Correlation | .103 | -.253) | .496** | -.183) | -.408)** | .150 | .296 | .367* | .434** | .478** |
| | Sig. (2-tailed) | .526 | .115 | .001 | .258 | .009 | .355 | .063 | .020 | .005 | .002 |
| | N | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 |
| ** . Correlation is significant at the 0,01 level (2-tailed). | | | | | | | | | | | |
| * . Correlation is significant at the 0,05 level (2-tailed). | | | | | | | | | | | |

Од анализираните 10 предоперативни фактори, 5 значајно корелираат со остварениот синтаксички развој на децата. Тие се полот ($p = 0.001$ и $r = 0.496$), дете по ред во семејството ($p = 0.009$ и $r = -0.408$), степенот на образование на родителите ($p = 0.020$ и $r = 0.367$), времето поминато во социјална интеракција ($p = 0.005$ и $r = 0.434$) и периодот на рехабилитација пред кохлеарната имплантација ($p = 0.002$ и $r = 0.478$).

Имено, децата со подобар синтаксички развој, односно со подобра јазична продукција, се девојчињата, првородените деца во семејството и потекнуваат од пообразовани родители. Тие подолго време поминуваат во интеракција надвор од училиштето, во домот со членови од семејството, надвор со другарчињата и врсниците, а исто така биле подолго време на рехабилитација пред кохлеарната имплантација.

Наодот има предиктивна вредност, односно со веројатност за идна состојба од 99 %, од избрани 100 деца со кохлеарен имплант со најдобра јазична

продукција, 50 ќе бидат девојчиња, 41 ќе бидат прво дете кое го добиле родителите, 43 долго време минуваат во социјална интеракција во текот на денот и кај 48 деца ќе се забележи подолг период на рехабилитација пред кохлеарната имплантација во однос на останатите 52 деца, додека со веројатност од 95 %, 37 од овие деца ќе имаат најобразовани родители.

Дополнително, резултатите покажуваат дека кај децата кои пред операцијата оделе на рехабилитација, секоја година од рехабилитацијата придонесувала за подобрување на просечниот број на морфеми по исказ за 0,478 поени.

Табела 8. Корелации помеѓу постимплантациските фактори и синтаксичкиот развој на децата со кохлеарен имплант

| | | Траење на рехабилитација | Фреквенција на рехабилитација | Период на рехабилитација неделно |
|--|---------------------|--------------------------|-------------------------------|----------------------------------|
| Синтаксички развој | Pearson Correlation | .410** | .254 | .301 |
| | Sig. (2-tailed) | .009 | .114 | .059 |
| | N | 40 | 40 | 40 |
| **. Correlation is significant at the 0,01 level (2-tailed). | | | | |

Од постимплантациските фактори кои ги анализаеме во истражувањето со синтаксичкиот развој сигнификантно корелира само вкупниот период на рехабилитација ($p = 0.009$ и $r = 0.410$). Коефициентите сугерираат дека децата кои подолго време оделе на рехабилитација постигнуваат подобри резултати, и со веројатност од 99 %, од 100 деца со најдобра јазична продукција. Пирсоновиот коефициент $r = 0,41$ укажува на значајноста на најдолгото време на одење на рехабилитација во однос на целата група. Исто така, секоја дополнителна година над просекот во групата на испитуваните деца во истражувањето (5 години), придонела за рехабилитациски придобивки во комуникацијата и подобрување на активниот вокабулар на детето од 0.41 поен.

4.3. Анализа на постигнувањата на рецептивниот и експресивниот говор

Во следната табела 9, се презентирани постигањата на децата со кохлеарен имплант, во однос на нивниот рецептивен и експресивен говор според тестот Peabody III.

Табела 9. Рецептивен и експресивен говор кај децата

| Рецептивен и експресивен говор | | | | |
|--------------------------------|------------------------|-----------|---------------|--------------------|
| | | Frequency | Valid Percent | Cumulative Percent |
| Valid | Изрично под возраста | 18 | 45.0 | 45.0 |
| | Под возраста | 16 | 40.0 | 85.0 |
| | Еквивалент со возраста | 6 | 15.0 | 100.0 |
| | Total | 40 | 100.0 | |

Како што можеме да забележиме најчеста појава е присуство на рецептивен и експресивен говор изрично под возраста на детето. Такви се 18 деца или 45 %. Слична застапеност во истражувањето имаат деца со кохлеарен имплант со говор под возраста (16 или 40 %). Само кај останатите 6 деца (15 %) беше утврдено јазично разбирање и вокабулар својствено за деца на нивна возраст. Во однос на значајноста на разликите резултатите се прикажани подолу

Табела 10. Разлики во рецептивниот и експресивен говор според пол, дете по ред и средина на живеење

| Independent Samples Test | | | | | | | | | | |
|--------------------------|-----------------------------|---|------|------------------------------|--------|-----------------|-----------------|-----------------------|---|-------|
| | | Levene's Test for Equality of Variances | | t-test for Equality of Means | | | | | | |
| | | F | Sig. | t | df | Sig. (2-tailed) | Mean Difference | Std. Error Difference | 95% Confidence Interval of the Difference | |
| | | | | | | | | | Lower | Upper |
| Пол | Equal variances assumed | 2.072 | .160 | -1.425) | 32 | .164 | -.243) | .171 | -.590) | .104 |
| | Equal variances not assumed | | | -1.431) | 31.901 | .162 | -.243) | .170 | -.589) | .103 |
| Дете по ред | Equal variances assumed | 1.129 | .296 | .716 | 32 | .479 | .125 | .174 | -.230) | .480 |
| | Equal variances not assumed | | | .718 | 31.726 | .478 | .125 | .174 | -.230) | .480 |
| Средина | Equal variances assumed | .188 | .667 | .315 | 32 | .755 | .056 | .177 | -.304) | .415 |
| | Equal variances not assumed | | | .315 | 31.457 | .755 | .056 | .177 | -.304) | .416 |

Иако од табела 9 можеме за забележине дека рецептивниот и експресивен говор кај анализираниите деца со кохлеарен имплант постојат разлики, сепак од коефициентите во табелата 10 во однос на ниту една од трите социодемографски фактори не утврдивме значајност на разликите ($p = 0.164$ за разликите според пол; $p = 0.479$ за разликите според дете по ред и $p = 0.755$ за разликите утврдени според средината на живеење).

Табела 11. Разлики во рецептивниот и експресивен говор според останати предимплантациски фактори

| ANOVA | | | | | | |
|-----------------------------------|----------------|----------------|----|-------------|-------|------|
| | | Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
| Возраст | Between Groups | 20.129 | 2 | 10.065 | 1.338 | .275 |
| | Within Groups | 278.271 | 37 | 7.521 | | |
| | Total | 298.400 | 39 | | | |
| Возраст на кохлеарна имплантација | Between Groups | 12.537 | 2 | 6.269 | 5.597 | .008 |
| | Within Groups | 41.438 | 37 | 1.120 | | |
| | Total | 53.975 | 39 | | | |
| Период на глувост | Between Groups | 15.104 | 2 | 7.552 | 4.795 | .014 |
| | Within Groups | 58.271 | 37 | 1.575 | | |
| | Total | 73.375 | 39 | | | |
| Приходи | Between Groups | 403378.472 | 2 | 201689.236 | 3.745 | .033 |
| | Within Groups | 1992621.528 | 37 | 53854.636 | | |
| | Total | 2396000.000 | 39 | | | |
| Образование на родители | Between Groups | 4.760 | 2 | 2.380 | 1.058 | .357 |
| | Within Groups | 83.215 | 37 | 2.249 | | |
| | Total | 87.975 | 39 | | | |
| Социјална интеракција | Between Groups | 15.039 | 2 | 7.519 | 2.228 | .122 |
| | Within Groups | 124.861 | 37 | 3.375 | | |
| | Total | 139.900 | 39 | | | |
| Период на рехабилитација пред КИ | Between Groups | 3.725 | 2 | 1.863 | 8.353 | .001 |
| | Within Groups | 8.250 | 37 | .223 | | |
| | Total | 11.975 | 39 | | | |

Разликите во постигањата во рецептивниот и експресивен говор остварени во однос на останатите предоперативни фактори се сигнификантни според возраста на кохлеарна имплантација ($p = 0.008$), периодот на глувост ($p = 0.014$),

семејните приходи ($p = 0.033$) и периодот поминат на рехабилитација пред кохлеарната имплантација ($p = 0.001$). Значи, според останатите анализирани предоперативни параметри јазичното разбирање и вокабуларот на децата не отскокнува драстично помеѓу групите, но ниту помеѓу децата во самите групи.

Табела 12. Разлики во рецептивниот и експресивен говор според постимплантациските фактори

| | | ANOVA | | | | |
|---------------------------------------|----------------|----------------|----|-------------|-------|------|
| | | Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
| Траење на рехабилитација | Between Groups | 33.000 | 2 | 16.500 | 7.017 | .003 |
| | Within Groups | 87.000 | 37 | 2.351 | | |
| | Total | 120.000 | 39 | | | |
| Фреквенција на рехабилитација неделно | Between Groups | .993 | 2 | .497 | .724 | .492 |
| | Within Groups | 25.382 | 37 | .686 | | |
| | Total | 26.375 | 39 | | | |
| Период на рехабилитација неделно | Between Groups | 1681.875 | 2 | 840.938 | .592 | .558 |
| | Within Groups | 52537.500 | 37 | 1419.932 | | |
| | Total | 54219.375 | 39 | | | |

Анализирајќи ги резултатите во однос на постимплантациските фактори откривме дека само разликите во вербалната способност и лингвистичкиот потенцијал на истражуваните педијатриски пациенти се значајни според времетраењето на целокупната рехабилитација ($p = 0.003$), додека во однос на бројот на посетите кои ги остваруваат децата за рехабилитација на неделна база ($p = 0.492$) и во однос на периодот на рехабилитација неделно ($p = 0.558$) постигањата се слични.

Следно што испитавме е дали постојат сигнификантни корелации помеѓу анализираниите фактори со постигањата на педијатриските пациенти кои биле подложени на кохлеарна имплантација до сега.

Резултатите за предоперативните фактори се презентирани во две посебни табели (13 и 14), а оние за постоперативните фактори во табела 15, како што следува.

Табела 13. Корелации помеѓу предимплантациските фактори (пол, дете по ред, средина на живеење и образование на родителите) и рецептивниот и експресивен говор на децата со кохлеарен имплант

| | | Пол | Дете по ред | Средина | Образование на родители |
|--|---------------------|------|-------------|---------|-------------------------|
| Рецептивен и експресивен говор | Pearson Correlation | .205 | -.135) | .135 | .229 |
| | Sig. (2-tailed) | .204 | .408 | .408 | .155 |
| | N | 40 | 40 | 40 | 40 |
| **. Correlation is significant at the 0,01 level (2-tailed). | | | | | |
| *. Correlation is significant at the 0,05 level (2-tailed). | | | | | |

Можеме да забележиме дека ниту еден од факторите пол, дете по ред, средина на живеење и образование на родителите не може да се поврзат со значајно подобрување на јазичното разбирање и вокабуларот кај децата со кохлеарен имплант ($p = 0.204; 0.408; 0.408$ и 0.155 соодветно). Тие немаат значајно влијание врз Peabody III скорот што го утврдивме кај децата.

Табела 14. Корелации помеѓу останатите предимплантациски фактори и рецептивниот и експресивен говор на децата со кохлеарен имплант

| Kendall's tau_b | | Возраст | Возраст на КИ | Период на глувост | Приходи | Социјална интеракција | Период на рехабилитација пред КИ |
|--|-------------------------|---------|---------------|-------------------|---------|-----------------------|----------------------------------|
| Рецептивен и експресивен говор | Correlation Coefficient | -.084) | -.424)** | -.388)** | .363** | .263 | .526** |
| | Sig. (2-tailed) | .528 | .002 | .005 | .006 | .052 | .001 |
| | N | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 |
| **. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed). | | | | | | | |
| *. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed). | | | | | | | |

Од останатите предимплантациски фактори, 4 корелираат значајно со степенот на рецептивен и експресивен говор кај децата со кохлеарен имплант.

Имено, децата кај кои беше регистрирано подобро јазично разбирање и вокабулар се оние кои порано подлегнале на кохлеарна имплантација ($p = 0.002$ и $\tau_b = -0.424$), односно помалку време поминале во глувост ($p = 0.005$ и $\tau_b = -0.388$) и подолго време биле изложени на рехабилитациски третмани пред да го добијат имплантот ($p = 0.001$ и $\tau_b = 0.526$). Тие потекнуваат од семејства кои месечно остваруваат поголеми приходи ($p = 0.006$ и $\tau_b = 0,363$). Говорните способности соодветно се менуваат со движењата на споменатите фактори. Значи, секоја година порано од просекот во групата кога е извршена имплантацијата ($M = 3.73$ години) и година повеќе од просекот на рехабилитација пред имплантацијата ($M = 0.48$ години) допринеле за подобрување на јазично разбирање и вокабулар кај тие деца за 0.424 поени, односно за 0.526 поени.

Доколку избереме 100 нови пациенти со најдобар Peabody III скор, со доверба на исходот од 99 %, 42 од нив најрано го добиле имплантот, 39 најкратко време поминале во состојба на глувост, а 53 најдолго време оделе на рехабилитација пред да се оперираат. Исто така, 36 ќе потекнуваат од подобро ситуирани семејства од просекот на групата.

Табела 15. Корелации помеѓу постимплантациските фактори и рецептивниот и експресивен говор на децата со кохлеарен имплант

| Kendall's tau_b | | Траење на рехабилитација | Фреквенција на рехабилитација | Период на рехабилитација неделно |
|---|-------------------------|--------------------------|-------------------------------|----------------------------------|
| Рецептивен и експресивен говор | Correlation Coefficient | .487** | .204 | .195 |
| | Sig. (2-tailed) | .000 | .157 | .176 |
| | N | 40 | 40 | 40 |
| ** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed). | | | | |
| * . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed). | | | | |

Од постимплантациските фактори кои ги земавме предвид за ова истражување, само вкупното време на рехабилитација (пред и по операцијата) е

сигнификантно поврзано со постигањата во говорот ($p = 0.000$ и $\tau_b = 0.487$). Кај децата кои подолго време биле подложени на рехабилитација детектиравме подобар рецептивен и експресивен говор и утврдивме дека секоја дополнителна година над просекот за групата ($M = 5$ години) придонесува за подобрување на Reabody III скорот кај тоа дете од 0.487 поени. Доколку испитуваме 100 нови вакви деца, на ниво на доверба од 99 %, резултатот ќе биде дека 49 деца најдолго време оделе на рехабилитација.

Бројот на рехабилитациски третмани кои детето ги добива на неделно ниво и вкупниот период на овие третмани немаат значајно влијание за подобар говор и вокабулар ($p = 0.157$ и $p = 0.176$ соодветно).

4.4. Анализа на артикулативниот статус

Анализата се однесува на третиот испитуван аспект на комуникациските капацитети на педијатриските пациенти со кохлеарен имплант, односно на артикулативниот статус и степенот на гласовното нарушување. Најпрвин е прикажана статистика за постигањата на децата на ова поле, а потоа се испитани разликите во постигањата. Анализирани се и резултатите од испитувањето на врските помеѓу факторите и оваа состојба.

Табела 16. Артикулативен статус кај децата

| Артикулативен статус | | | | |
|-----------------------------|------------------------------------|-----------|---------------|--------------------|
| | | Frequency | Valid Percent | Cumulative Percent |
| Valid | Лоша артикулација | 16 | 40.0 | 40.0 |
| | Делумно добра артикулација | 24 | 60.0 | 100.0 |
| | Total | 40 | 100.0 | |
| Вид на гласовно отстапување | | | | |
| | | Frequency | Valid Percent | Cumulative Percent |
| Valid | Омисија | 17 | 42.5 | 42.5 |
| | Супституција | 4 | 10.0 | 52.5 |
| | Омисија и супституција | 13 | 32.5 | 85.0 |
| | Омисија, супституција и дисторзија | 6 | 15.0 | 100.0 |
| | Total | 40 | 100.0 | |

Имено, кај повеќето од децата детектиравме делумно добар артикулативен статус (24 деца или 60 %), додека кај останатите 16 деца (40 %) се забележани лоши артикулациски способности.

Резултатите за видот на гласовното отстапување покажуваат дека кај најмногу од децата, односно кај 42.5 % е откриена само омисија, а дополнително пропратена со супституција е забележано кај 32.5 % од децата. Потоа следуваат оние кај кои се утврдени трите вида (омисија, супституција и дисторзија) и тоа кај 15 %, а кај 10 % е утврдена само супституција (табела 16). Значи, омисија е детектирана кај 90 % од децата.

Следно ја испитавме значајноста на разликите во постигањата во комуникациските капацитети на децата анализирани според артикулацијата на децата. Во табела 17 се презентирани показателите за полот, кое дете се по ред и средината каде живеат децата, а во табела 18 за останатите предоперативни параметри. Табела 19 покажува податоци за состојбата во однос на постоперативните карактеристики на децата.

Табела 17. Разлики во артикулативниот статус според пол, дете по ред и средина на живеење

| Independent Samples Test | | | | | | | | | | |
|--------------------------|-----------------------------|---|------|------------------------------|--------|-----------------|-----------------|-----------------------|---|--------|
| | | Levene's Test for Equality of Variances | | t-test for Equality of Means | | | | | 95% Confidence Interval of the Difference | |
| | | F | Sig. | t | df | Sig. (2-tailed) | Mean Difference | Std. Error Difference | Lower | Upper |
| Пол | Equal variances assumed | 1.028 | .317 | -2.157) | 38 | .037 | -.333) | .155 | -.646) | -.021) |
| | Equal variances not assumed | | | -2.125) | 30.607 | .042 | -.333) | .157 | -.653) | -.013) |
| Дете по ред | Equal variances assumed | .678 | .415 | 2.966 | 38 | .005 | .438 | .148 | .139 | .736 |
| | Equal variances not assumed | | | 2.918 | 30.492 | .007 | .438 | .150 | .132 | .743 |
| Средина | Equal variances assumed | 1.028 | .317 | -2.157) | 38 | .037 | -.333) | .155 | -.646) | -.021) |
| | Equal variances not assumed | | | -2.125) | 30.607 | .042 | -.333) | .157 | -.653) | -.013) |

Забележуваме дека постигањата кај децата значајно се разликуваат кај девојчињата во однос на машкиот пол ($p = 0.037$ и $F = 1.028$) и нивните резултати отскокнуваат дури за една третина повеќе во однос на машките. Кај девојчињата најчеста беше само омисија (52.5 %), наспроти омисија и супституција кај машките (35.3 %).

Развојното ниво на артикулација кај децата драстично се разликува и во однос на тоа дали детето е првородено или второродено во фамилијата ($p = 0.005$ и $F = 0.678$), додека беа откриени слични отстапувања од саканиот изговор. Кај

второродените деца отстапувањата беа за нијанса помали, односно најчесто беше присутна само омисија и омисија со супституција (41.2 %), а супституција само кај 5.9 % и трите вида на отстапувања (омисија, супституција и дисторзија) кај 11.8 % од децата, додека кај 10 првородени деца (43.25 %) откривме омисија, па омисија со супституција (26.1 %), но 17.4 % од децата ги имаат сите три вида на отстапување.

Кај децата од руралните средини утврдивме подобар артикулативен статус, а показателите од табела 16 алудираат дека повторно и по оваа поделба децата имаат значајно различен степен на гласовно нарушување ($p = 0.037$ и $F = 1.028$). Децата од урбаните средини најчесто страдаат од омисија и супституција (47.1 %), па омисија (41.2 %), додека од руралните најчесто само од омисија (43.5 %).

Табела 18. Разлики во артикулативниот статус според останати предимплантациски фактори

| ANOVA | | | | | | |
|----------------------------------|----------------|----------------|----|-------------|--------|------|
| | | Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
| Возраст | Between Groups | 1.838 | 1 | 1.838 | .235 | .630 |
| | Within Groups | 296.563 | 38 | 7.804 | | |
| | Total | 298.400 | 39 | | | |
| Возраст на КИ | Between Groups | 7.350 | 1 | 7.350 | 5.990 | .019 |
| | Within Groups | 46.625 | 38 | 1.227 | | |
| | Total | 53.975 | 39 | | | |
| Период на глувост | Between Groups | 3.750 | 1 | 3.750 | 2.047 | .161 |
| | Within Groups | 69.625 | 38 | 1.832 | | |
| | Total | 73.375 | 39 | | | |
| Приходи | Between Groups | 333760.417 | 1 | 333760.417 | 6.150 | .018 |
| | Within Groups | 2062239.583 | 38 | 54269.463 | | |
| | Total | 2396000.000 | 39 | | | |
| Образование на родители | Between Groups | 3.267 | 1 | 3.267 | 1.465 | .234 |
| | Within Groups | 84.708 | 38 | 2.229 | | |
| | Total | 87.975 | 39 | | | |
| Социјална интеракција | Between Groups | 24.067 | 1 | 24.067 | 7.895 | .008 |
| | Within Groups | 115.833 | 38 | 3.048 | | |
| | Total | 139.900 | 39 | | | |
| Период на рехабилитација пред КИ | Between Groups | 3.267 | 1 | 3.267 | 14.255 | .001 |
| | Within Groups | 8.708 | 38 | .229 | | |
| | Total | 11.975 | 39 | | | |

Според возраста на децата, периодот поминат во глувост и според степенот на образование на родителите артикулативниот статус кај децата беше сличен ($p = 0.630$; 0.161 и 0.234 соодветно).

Но, спротивно, од овие предоперативни карактеристики на децата, пак, според возраста на кохлеарната имплантација ($p = 0.019$ и $F = 5.990$), висината на приходите во семејството ($p = 0.018$ и $F = 6.150$), времето кое детето го поминува во интеракција ($p = 0.008$ и $F = 7.895$) и во однос на времето колку децата пред имплантацијата биле на рехабилитациони третмани ($p = 0.001$ и $F = 14.255$), разликите се значајни и децата пројавија драстично различни степени на гласовни нарушувања. Отстапувањата се големи на што посочуваат и високите вредности на F коефициентот.

Табела 19. Разлики во артикулативниот статус според постимплантациски фактори

| | | ANOVA | | | | |
|----------------------------------|----------------|----------------|----|-------------|--------|------|
| | | Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
| Траење на рехабилитација | Between Groups | 41.667 | 1 | 41.667 | 20.213 | .000 |
| | Within Groups | 78.333 | 38 | 2.061 | | |
| | Total | 120.000 | 39 | | | |
| Фреквенција на рехабилитација | Between Groups | 1.667 | 1 | 1.667 | 2.563 | .118 |
| | Within Groups | 24.708 | 38 | .650 | | |
| | Total | 26.375 | 39 | | | |
| Период на рехабилитација неделно | Between Groups | 3045.938 | 1 | 3045.938 | 2.262 | .141 |
| | Within Groups | 51173.438 | 38 | 1346.669 | | |
| | Total | 54219.375 | 39 | | | |

Постимплантациските фактори придонесуваат за сигнификантни разлики во артикулативниот статус ($p = 0.000$) и драстично различен степен на гласовно нарушување и отстапувања ($F = 20.213$) само во однос на вкупниот период на рехабилитација на децата, додека според фреквенцијата на неделни посети на Заводот за рехабилитација ($p = 0.118$) и времетраењето на посетите на неделно ниво ($p = 0.141$) не се детектира значајност на разликите.

Следно што обработува овој дел од квалитативната анализа се корелациите помеѓу различните варијабли. Анализата започнува со корелации помеѓу артикулативниот статус и пол, дете по ред, средина и образование на родителите, па потоа и со останатите предоперативни фактори, па на крајот и со постоперативните.

Табела 20. Корелации помеѓу предимплантациските фактори (пол, дете по ред, средина и образование на родителите) и артикулативниот статус на децата со кохлеарен имплант

| | | Пол | Дете по ред | Средина | Образование на родители |
|---|---------------------|-------|-------------|---------|-------------------------|
| Артикулација | Pearson Correlation | .330* | -.434)** | .330* | .193 |
| | Sig. (2-tailed) | .037 | .005 | .037 | .234 |
| | N | 40 | 40 | 40 | 40 |
| ** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed). | | | | | |
| * . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed). | | | | | |

Артикулацијата значајно позитивно корелира со полот на детето ($p = 0.037$ и $r = 0,330$) и со средината на живеење ($p = 0.037$ и $r = 0.330$), а негативно со тоа кое дете е по ред родено во фамилијата ($p = 0.005$ и $r = -0.434$). Тоа значи дека девојчињата, првородените деца и децата кои живеат во рурална средина можеме да ги поврземе со подобар артикулативен статус.

Од 100 анализирани педијатриски пациенти со кохлеарен имплант, со најдобра артикулација, по 33 ќе бидат девојчиња и ќе припаѓаат на групата деца кои доаѓаат од руралните средини во државата. Веројатноста на ваквиот случај е 95 %, додека со веројатност од 99 % можеме да кажеме дека од нив 43 ќе бидат прво дете во семејството.

Иако децата од пообразовани родители покажаа подобра артикулација, сепак образованието на родителите не влијае значајно, конкретно, за подобрување на артикулативниот статус ($p = 0.234$).

Табела 21. Корелации помеѓу останатите предимплантациски фактори и артикулативниот статус на децата со кохлеарен имплант

| Kendall's tau_b | | Возраст | Возраст на КИ | Период на глувост | Приходи | Социјална интеракција | Период на рехабилитац ија пред КИ |
|---|-------------------------|---------|------------------|----------------------|---------|--------------------------|--|
| Артикулација | Correlation Coefficient | .052 | -.333)* | -.164) | .320* | .344* | .527** |
| | Sig. (2-tailed) | .706 | .023 | .255 | .021 | .015 | .001 |
| | N | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 |
| **. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed). *. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed). | | | | | | | |

Од останатите предоперативни фактори само возраста на детето и периодот поминат во глувост не се значајни за артикулацијата на детето ($p = 0.706$ и $p = 0.255$ соодветно).

Поточно кажано, освен претходните 3, утврдивме дополнителни 4 предоперативни фактори кои се во одредена корелација со артикулативниот статус на детето.

Така, и овие резултати ја нагласуваат важноста на раната имплантација за подобрување на развојот на говорот и јазикот, бидејќи возраста кога детето го добило кохлеарниот имплант значајно влијае за степенот на гласовно нарушување и видот на отстапувањето од саканиот изговор кај детето ($p = 0.023$ и $t_b = -0.333$). Врската е негативна, што значи дека децата кои порано подлегнале на ваква операција покажаа подобар изговор и помалку оштетени гласови. Кај децата кои една година порано од просекот на групата добиле имплант ($M = 3.73$ години) се детектира степен на нарушување за третина помал од групата. Три години за децата ќе значат подобрување за цел степен, односно премин од лоша во делумно добра, или од делумно добра во добра артикулација. Со сигурност од 95 %, од 100 деца со добра артикулација, 33 ќе бидат најрано оперирани.

Останатите 3 влијанија се позитивни, што сугерира дека приходите во фамилијата, социјалната интеракција на детето и периодот на рехабилитација пред кохлеарната имплантација право-пропорционално се поврзани со артикулацијата на детето. Децата од поприходни семејства пројавија подобра

артикулација, и зголемувањето на приходите повлекува и подобрување кај детето ($p = 0.021$ и $\tau_b = 0.320$), што е логичен и очекуван резултат со оглед дека тие семејства можат да си дозволат почесто и подолго да го носат детето на рехабилитационски третмани.

Кај децата кои повеќе време се во социјална интеракција со членовите на поблиското или подалечното семејство или со врстници и другари, утврдивме подобар степен на артикулација и помали отстапувања во изговорот. Тоа значи дека колку повеќе детето поминува дневно во дружење и разговор толку повеќе ќе се развиваат неговите комуникациски, односно вербални капацитети ($p = 0.015$ и $\tau_b = 0.344$).

Децата кои подолго време оделе на рехабилитација пред имплантацијата покажаа повисоко развојно ниво на артикулација ($p = 0.001$ и $\tau_b = 0.527$). Рехабилитационските придобивки пред операцијата се евидентни за артикулацијата на децата во иднина.

Предиктивно, од 100 деца со кохлеарен имплант со најдобра артикулација, со веројатност на исходот од 95 %, 32 деца би биле од финансиски најситуирани семејства и кои најмногу време во денот комуницираат со други лица, а веројатно е (99 %) и дека 53 од нив најдолг период пред операцијата би ги почувствувале рехабилитационските придобивки.

Табела 22. Корелации помеѓу постимплантационските фактори и артикулативниот статус на децата со кохлеарен имплант

| Kendall's tau_b | | Траење на рехабилитација | Фреквенција на рехабилитација | Период на рехабилитација неделно |
|---|-------------------------|--------------------------|-------------------------------|----------------------------------|
| Артикулација | Correlation Coefficient | .547** | .215 | .211 |
| | Sig. (2-tailed) | .000 | .155 | .161 |
| | N | 40 | 40 | 40 |
| ** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed). | | | | |
| * . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed). | | | | |

Како што се очекуваше од резултатите за разликите, повторно значајна е само поврзаноста на артикулативниот статус на децата со кохлеарен имплант и

вкупното времетраење на рехабилитацијата на децата ($p = 0.000$ и $\tau_b = 0.547$). Оттука, оние кои подолго време оделе на рехабилитација пријавија помало гласовно нарушување, а секоја дополнителна година над просечната рехабилитација за примерокот ($M = 5$ години) допринела за пола скалило нагоре, односно 2 повеќе години значат премин од лоша артикулација во делумно добра, или од делумно добра во добра артикулација.

Предиктивно гледано, со веројатност од 99 %, од 100 анализирани деца со најмало гласовно нарушување и отстапување, односно најдобар артикулативен статус, 55 најдолго време би имале бенефит од рехабилитациските придобивки.

4.5. Поврзаност помеѓу факторите

Бидејќи увидовме дека многу од факторите меѓусебно се испреплетуваат, сметавме дека треба да се истражат и значајните корелации за нив. Така во овој дел прикажуваме резултати за врските помеѓу предимплантациските фактори, постимплантациските фактори, но и помеѓу двата вида на фактори.

Табела 23. Корелации помеѓу предимплантациските фактори

| | | Возраст | Возраст на КИ | Пол | Период на глувост | Дете по ред | Средина | Приходи | Образование на родители | Социјална интеракција | Период на рехабилитација пред КИ |
|---------------|---------------------|---------|---------------|--------|-------------------|-------------|---------|----------|-------------------------|-----------------------|----------------------------------|
| Возраст | Pearson Correlation | 1 | .309 | -.233) | .439** | -.100) | .026 | -.259) | .051 | -.453)** | -.231) |
| | Sig. (2-tailed) | | .052 | .147 | .005 | .539 | .874 | .107 | .756 | .003 | .152 |
| | N | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 |
| Возраст на КИ | Pearson Correlation | .309 | 1 | -.291) | .892** | .029 | -.073) | -.520)** | -.403)** | -.553)** | -.345)* |
| | Sig. (2-tailed) | .052 | | .069 | .000 | .857 | .655 | .001 | .010 | .000 | .029 |
| | N | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 |

| | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|---------------------|--------|----------|--------|----------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|
| | N | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | .40 |
| Пол | Pearson Correlation | -.233) | -.291) | 1 | -.247) | -.284) | .182 | .202 | .139 | .369* | .284 |
| | Sig. (2-tailed) | .147 | .069 | | .124 | .076 | .262 | .210 | .392 | .019 | .076 |
| | N | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | .40 |
| Период на глувост | Pearson Correlation | .439** | .892** | -.247) | 1 | -.089) | .051 | -.581)** | -.412)** | -.531)** | -.443)** |
| | Sig. (2-tailed) | .005 | .000 | .124 | | .586 | .753 | .000 | .008 | .000 | .004 |
| | N | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | .40 |
| Дете по ред | Pearson Correlation | -.100) | .029 | -.284) | -.089) | 1 | -.386)* | .200 | -.173) | -.504)** | -.192) |
| | Sig. (2-tailed) | .539 | .857 | .076 | .586 | | .014 | .215 | .286 | .001 | .236 |
| | N | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | .40 |
| Средина | Pearson Correlation | .026 | -.073) | .182 | .051 | -.386)* | 1 | -.211) | -.134) | .234 | .192 |
| | Sig. (2-tailed) | .874 | .655 | .262 | .753 | .014 | | .192 | .410 | .146 | .236 |
| | N | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | .40 |
| Приходи | Pearson Correlation | -.259) | -.520)** | .202 | -.581)** | .200 | -.211) | 1 | .554** | .280 | .474** |
| | Sig. (2-tailed) | .107 | .001 | .210 | .000 | .215 | .192 | | .000 | .080 | .002 |
| | N | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | .40 |
| Образование на родители | Pearson Correlation | .051 | -.403)** | .139 | -.412)** | -.173) | -.134) | .554** | 1 | .401* | .307 |
| | Sig. (2-tailed) | .756 | .010 | .392 | .008 | .286 | .410 | .000 | | .010 | .054 |
| | N | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | .40 |

| | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------|---------------------|----------|----------|-------|----------|----------|------|--------|-------|--------|--------|
| Социјална интеракција | Pearson Correlation | -.453)** | -.553)** | .369* | -.531)** | -.504)** | .234 | .280 | ,401* | 1 | ,451** |
| | Sig. (2-tailed) | .003 | .000 | .019 | .000 | .001 | .146 | .080 | ,010 | | ,004 |
| | N | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 |
| Период на рехабилитација пред КИ | Pearson Correlation | -.231) | -.345)* | .284 | -.443)** | -.192) | .192 | .474** | ,307 | ,451** | 1 |
| | Sig. (2-tailed) | .152 | .029 | .076 | .004 | .236 | .236 | .002 | ,054 | ,004 | |
| | N | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 |

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Возраста на децата значајно позитивно корелира со периодот на глувост ($p = 0.005$ и $r = 0.439$) и со социјалната интеракција ($p = 0.003$ и $r = -0.453$), што значи дека постарите деца подолго време чекаат додека да добијат кохлеарен имплант, но и дека тие поминуваат помалку време во дружење надвор од училиштето. Коефициентите покажуваат дека од 100 деца кои најдолго време биле глуви, со веројатност од 99 %, дури 44 би биле највозрасната испитувана група, а 45 најмалку би се дружиле надвор.

Периодот на глувост значајно позитивно корелира со возраста на детето кога му бил поставен имплантот ($p = 0.000$ и $r = 0.892$). Коефициентите покажуваат дека помладите пациенти порано се оперираат и порано го добиваат имплантот отколку на децата кои подолг временски период поминале во глувост. Ваквата идна состојба е доверлива со 99 %, и од 100 деца дури кај 90 ова ќе биде случај.

За периодот на глувост откривме уште 4 сигнификантни врски. Поврзан е и со семејните приходи ($p = 0.000$ и $r = -0,581$), со образованието на родителите ($p = 0.008$ и $r = -0.412$), со социјалната интеракција ($p = 0.000$ и $r = -0.531$) и со периодот на рехабилитација пред кохлеарната имплантација ($p = 0.004$ и $r = -0.443$). Врските се негативни, што значи дека децата со кратка аудитивна депривација доаѓаат од семејства каде месечните приходи се повисоки и од семејства каде родителите се со повисок степен на образование. Тие во текот на

денот подолго време поминуваат во социјална интеракција и подолго време пред имплантацијата подлегнале на рехабилитациски третман. Сите резултати се веројатни на ниво од 99 %, и од 100 деца со најкратко време поминале во глувост, 58 деца ќе потекнуваат од семејства со високи примања, 41 ќе потекнуваат од образовани родители, 53 деца најдолго време ќе бидат со интеракција со други и 44 најдолго време биле на рехабилитација пред имплантацијата.

Возраста на имплантација на детето е сигнификантно поврзана со приходите на семејството ($p = 0.001$ и $r = -0.520$), со образованието на родителите ($p = 0.010$ и $r = -0.403$), со социјалната интеракција ($p = 0.000$ и $r = -0.553$) и со рехабилитацијата пред имплантацијата ($p = 0.002$ и $r = 0.474$) што покажува дека децата кои порано подлегнуваат на ваквата операција потекнуваат од побогати и пообразовани родители. Тие подолго време поминуваат во социјално дружење вон училиште и пократко време одат на рехабилитација пред имплантацијата, односно порано се оперираат. Од 100 педијатриски пациенти кои најрано ќе добијат кохлеарен имплант, со сигурност од 99 %, 52 односно 40. ќе спаѓаат во групата на деца кои потекнуваат од споменатите родители, а 55 најмногу би се дружиле и 36 претходно би оделе најдолго време на рехабилитација.

Девојчињата ($p = 0.019$ и $r = 0.339$), како и децата од пообразовани родители ($p = 0,010$ и $r = 0,401$) поминуваат подолго време во интеракција дневно. Повеќето првородени деца вклучени во ова истражување потекнуваат од рурална средина ($p = 0.014$ и $r = -0.386$) и се повеќе социјално активни ($p = 0.001$ и $r = -0.504$). Децата кои подолго време одат на рехабилитација пред имплантацијата исто така повеќе време дневно поминуваат во социјална интеракција надвор од училиштето што го посетуваат ($p = 0.004$ и $r = 0.451$).

Исто така, откривме дека семејствата каде родителите се пообразовани имаат на располагање и повеќе финансиски средства месечно ($p = 0.000$ и $r = 0.554$), што секако придонесува тие деца подолго време да одат на рехабилитација пред да го добијат имплантот ($p = 0.002$ и $r = 0.474$).

Табела 24. Корелации помеѓу предимплантациски и постимплантациски фактори

| | | Траење на рехабилитација | Фреквенција на рехабилитација | Период на рехабилитација неделно |
|---|---------------------|--------------------------|-------------------------------|----------------------------------|
| Возраст | Pearson Correlation | .254 | -.225) | -.239) |
| | Sig. (2-tailed) | .114 | .162 | .137 |
| | N | 40 | 40 | 40 |
| Возраст на КИ | Pearson Correlation | -.373)* | -.434)** | -.443)** |
| | Sig. (2-tailed) | .018 | .005 | .004 |
| | N | 40 | 40 | 40 |
| Пол | Pearson Correlation | .146 | .428** | .416** |
| | Sig. (2-tailed) | .369 | .006 | .008 |
| | N | 40 | 40 | 40 |
| Период на глувост | Pearson Correlation | -.277) | -.480)** | -.516)** |
| | Sig. (2-tailed) | .083 | .002 | .001 |
| | N | 40 | 40 | 40 |
| Дете по ред | Pearson Correlation | -.029) | -.117) | -.107) |
| | Sig. (2-tailed) | .858 | .473 | .513 |
| | N | 40 | 40 | 40 |
| Средина | Pearson Correlation | .204 | .179 | .107 |
| | Sig. (2-tailed) | .206 | .269 | .513 |
| | N | 40 | 40 | 40 |
| Приходи | Pearson Correlation | .404** | .396* | .446** |
| | Sig. (2-tailed) | .010 | .011 | .004 |
| | N | 40 | 40 | 40 |
| Образование на родители | Pearson Correlation | .273 | .444** | .503** |
| | Sig. (2-tailed) | .089 | .004 | .001 |
| | N | 40 | 40 | 40 |
| Социјална интеракција | Pearson Correlation | .077 | .300 | .349* |
| | Sig. (2-tailed) | .636 | .060 | .027 |
| | N | 40 | 40 | 40 |
| Период на рехабилитација пред КИ | Pearson Correlation | .475** | .190 | .247 |
| | Sig. (2-tailed) | .002 | .241 | .124 |
| | N | 40 | 40 | 40 |
| ** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed). | | | | |
| * . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed). | | | | |

Резултатите сугерираат дека децата кои порано го добиваат кохлеарниот имплант подолго време одат на рехабилитација ($p = 0.018$ и $r = -0.373$), одат неделно почесто ($p = 0.005$ и $r = -0.434$) и подолго време им траат третманите неделно ($p = 0.004$ и $r = -0.443$).

Девојчињата почесто одат на рехабилитациски третмани ($p = 0.006$ и $r = 0.428$) и истите траат подолго време на неделно ниво ($p = 0.008$ и $r = 0.416$), што резултира со подобар резултат во однос на машките деца. Иста е состојбата и кај децата кои пократко време биле во состојба на аудитивна депривација ($p = 0.002$ и $r = -0.480$ и $p = 0.001$ и $r = -0.516$ соодветно).

Од колку поприходни семејства потекнуваат децата толку подолго одат на рехабилитација ($p = 0.010$ и $r = 0.404$), третманите им се почести ($p = 0.011$ и $r = 0.396$) и подолго време им траат во неделата ($p = 0.004$ и $r = 0.446$). Вторите две состојби се карактеристични и за децата чии родители се пообразовани ($p = 0.004$ и $r = 0.444$ за фреквенцијата на посети и $p = 0.001$ и $r = 0.503$ за траењето на третманите неделно).

Децата кои подолго време поминуваат време во социјализација подолго време неделно одат на третмани ($p = 0.027$ и $r = 0.349$), додека оние кои подолго одел пред имплантацијата одат и подолго време и потоа ($p = 0.002$ и $r = 0.475$).

Табела 25. Корелации помеѓу постимплантациските фактори

| | | Траење на рехабилитација | Фреквенција на рехабилитација | Период на рехабилитација неделно |
|---|---------------------|--------------------------|-------------------------------|----------------------------------|
| Траење на рехабилитација | Pearson Correlation | 1 | .196 | .229 |
| | Sig. (2-tailed) | | .227 | .155 |
| | N | 40 | 40 | 40 |
| Фреквенција ан рехабилитација | Pearson Correlation | .196 | 1 | .964** |
| | Sig. (2-tailed) | .227 | | .000 |
| | N | 40 | 40 | 40 |
| Период на рехабилитација неделно | Pearson Correlation | .229 | .964** | 1 |
| | Sig. (2-tailed) | .155 | .000 | |
| | N | 40 | 40 | 40 |
| ** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed). | | | | |
| * . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed). | | | | |

Од резултатите во табела 25, можеме да заклучиме дека времетраењето на целокупниот рехабилитациски процес не корелира ниту со фреквенцијата на посети ($p = 0.227$), ниту времето на неделните третмани ($p = 0.155$), меѓутоа овие два постоперативни фактори значајно се поврзани меѓусебно и на колку повеќе третмани оди детето толку повеќе траат третманите неделно ($p = 0.000$ и $r = 0.964$). Дека ќе биде така веројатноста е 99 % и тоа кај 96 од 100 деца.

4.6. Поврзаност на испитуваните аспекти на комуникациските капацитети на децата со кохлеарен имплант

До сега видовме што најмногу влијае и придонесува за комуникациските и говорни капацитети на детето. Но, потребно е да утврдиме и дали трите перспективи на говорот на децата со кохлеарен имплант, кои се основата на ова истражување, не се нужно некомпатибилни, туку напротив претставуваат диференцијално поврзани во преден план на клучните динамики во детскиот јазик и стекнување писменост.

Теоријата кажува дека, кога рехабилитацијата е насочена кон сите овие процеси, процесите работат заедно и паралелно, со тоа се подобрува автоматиката во препознавањето зборови, овозможувајќи поголема когнитивна енергија да се посвети на поддршка на говорната продукција со разбирање. Се претпоставува дека, тоа пак, ќе им обезбеди поголема можност на децата да развијат орални јазични вештини, вклучително и зајакнат развој на вокабуларот. Ова не е само затоа што вокабуларот придонесува за севкупната јазична компетентност на децата, туку и затоа што се однесува на развојот на читањето кај децата.

Теоретичарите велат дека односите меѓу процесорите на говорот стануваат покомплексни, бидејќи секој го води и го зајакнува растот на другиот, што иницираше тој момент да биде следен испитан во ова истражување.

Табела 26. Корелации помеѓу трите аспекти на комуникациски способности

| Correlations | | | | |
|-----------------------------------|----------------------------|-----------------------|---|-------------------------|
| Kendall's tau_b | | Синтаксички развој | Рецептивен и експресивен говор | Артикулативен статус |
| Синтаксички развој | Correlation Coefficient | 1.000 | .504** | .562** |
| | Sig. (2-tailed) | . | .000 | .000 |
| | N | 40 | 40 | 40 |
| Рецептивен и експресивен говор | Correlation Coefficient | .504** | 1.000 | .653** |
| | Sig. (2-tailed) | .000 | . | .000 |
| | N | 40 | 40 | 40 |
| Артикулативен статус | Correlation Coefficient | .562** | .653** | 1.000 |
| | Sig. (2-tailed) | .000 | .000 | . |
| | N | 40 | 40 | 40 |

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Резултатите потврдуваат дека трите аспекти на говорот, кои ги разгледувавме, утврдивме и испитувавме кај децата, се значајно поврзани меѓу себе. Подобрувањата на еден аспект повлекува и подобрување на другите два. Така, зголемувањето на MLU за 1 поен, е пропратено со подобрување на јазично разбирање и на фондот на зборови со кој располага и го користи детето за 50,4 % ($p = 0.000$ и $\tau_b = 0.504$), а ги подига и артикулациските капацитети за 56,2 % ($p = 0.000$ и $\tau_b = 0.562$). Влијанијата се двонасочни. Подобрувањето пак, на јазичното разбирање и вокабуларот, двонасочно позитивно си влијае со гласовното нарушување и отстапувањата од посакуваниот изговор кај детето ($p = 0.000$ и $\tau_b = 0.653$). Зголемување на фондот на зборови и нивното разбирање за 100 % значи подобрување на артикулативен статус за 65.3 %.

4.7. Предикција за комуникациските капацитети на децата со кохлеарен имплант

Видовме дека тестовите за корелација покажаа многу значајни врски со постигањата на децата во говорот, но неопходно е да видиме колку факторите кои ги откривме како поврзани со говорот и кои влијаат за подобрување на говорните и јазични капацитети на децата со кохлеарен имплант можат да се сметаат како предиктори за говорот, односно однапред да ги предвидат постигањата по рехабилитацијата.

Табела 27. Предикција за синтаксички развој

| Coefficients ^a | | | | | | |
|---------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|------------|---------------------------|--------|------|
| Model | | Unstandardized Coefficients | | Standardized Coefficients | t | Sig. |
| | | B | Std. Error | Beta | | |
| 1 | (Constant) | -1.590) | 1.847 | | -.861) | .397 |
| | Возраст | .092 | .059 | .312 | 1.556 | .132 |
| | Возраст на КИ | -.061) | .248 | -.088) | -.245) | .809 |
| | Пол | .552 | .254 | .340 | 2.174 | .039 |
| | Период на глувост | .162 | .227 | .273 | .713 | .482 |
| | Дете по ред | -.142) | .325 | -.088) | -.438) | .665 |
| | Средина | -.154) | .279 | -.095) | -.551) | .587 |
| | Приходи | .000 | .001 | .115 | .537 | .596 |
| | Образование на родители | -.003) | .109 | -.006) | -.030) | .977 |
| | Социјална интеракција | .144 | .109 | .336 | 1.325 | .197 |
| | Период на рехабилитација пред КИ | .368 | .295 | .250 | 1.244 | .225 |
| | Траење на рехабилитација | .059 | .091 | .127 | .648 | .523 |
| | Фреквенција на рехабилитација неделно | -.222) | .550 | -.225) | -.404) | .689 |
| | Период на рехабилитација неделно | .006 | .012 | .298 | .530 | .601 |

a. Dependent Variable: Синтаксички развој

Од резултатите заклучуваме дека анализираните фактори поврзани со имплантацијата на кохлеарен имплант како група не се детектираат како можни предиктори за синтаксичкиот развој на имплантираните деца ($p = 0.397$), а исто така, слична е ситуацијата и со поединечно анализирани фактори. Имено, само полот има предикторска моќ за јазична продукција ($p = 0.039$ и $t = 2.174$), што значи дека кај девојчињата со оштетен слух, кои ќе подлежат на кохлеарна имплантација, може да се очекува дека рехабилитациските третмани значајно ќе придонесат за подобрување на јазичната продукција.

Табела 28. Испитување на моделот за предикција на синтаксичкиот развој

| ANOVA ^a | | | | | | |
|----------------------------|-------------------|----------------|-------------------|----------------------------|-------|-------------------|
| Model | | Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
| 1 | Regression | 14.885 | 13 | 1.145 | 2.723 | .014 ^b |
| | Residual | 10.934 | 26 | .421 | | |
| | Total | 25.819 | 39 | | | |
| Model Summary ^b | | | | | | |
| Model | R | R Square | Adjusted R Square | Std. Error of the Estimate | | |
| 1 | .759 ^a | .577 | .365 | .6485 | | |

Од анализата на варијансата со ниво на значајност од 0.014 и од коефициент $F = 2.723$ дознаваме дека иако поединечно факторите не можат да се прифатат како предиктори за синтаксичкиот развој на детето, сепак како модел можеме да ги прифатиме како добра предикторска комбинација. Оттука, заклучуваме дека овој модел на предикција за јазичното разбирање и јазичната продукција кај децата со кохлеарен имплант е доволно добар, односно вклучува доволно параметри и сите анализирани во целина можат да дадат доволно добра слика што да се очекува во иднина.

Меѓутоа, добро е да анализираме до кој степен ќе може преку нив да биде постигнат значаен развој. За тоа ни говорат резултатите од тестот Model Summary. Прилагодениот коефициент R^2 (0.365) потврдува дека анализираните фактори влијаат 36.5 % врз синтаксичкиот развој на детето. Коефициентот за R Square има

значајна вредност од 0.577 и покажува дека еден од факторите повеќе влијае од останатите фактори со 57.7 %, а тоа е полот. Коефициентот R (0.759) исто така покажува дека факторите се уште силно меѓусебно зависни со 75.9 %, поради што моделот како целина е добар.

Следната анализа се однесува на утврдување на можни предвидувачки фактори за рецептивниот и експресивен говор кај децата со кохлеарен имплант. Резултатите се прикажани во табела 29.

Табела 29. Предикција за рецептивен и експресивен говор

| Parameter Estimates | | | | | | | | |
|----------------------------------|----------------------------------|----------|------------|-------|------|--------|-------------------------|-------------|
| | | Estimate | Std. Error | Wald | df | Sig. | 95% Confidence Interval | |
| | | | | | | | Lower Bound | Upper Bound |
| Threshold | [PeabodyIII = 1] | 3.745 | 7.632 | .241 | 1 | .624 | -11.215) | 18.704 |
| | [PeabodyIII = 2] | 7.220 | 7.700 | .879 | 1 | .348 | -7.873) | 22.313 |
| Location | Возраст | .031 | .209 | .022 | 1 | .882 | -.378) | .440 |
| | Возраст на КИ | 1.105 | 1.136 | .945 | 1 | .331 | -1.123) | 3.332 |
| | Пол | 1.097 | 1.070 | 1.050 | 1 | .306 | -1.001) | 3.194 |
| | Период на глувост | -1.838) | 1.217 | 2.282 | 1 | .131 | -4.224) | .547 |
| | Дете по ред | -.563) | 1.403 | .161 | 1 | .688 | -3.313) | 2.187 |
| | Средина | -.644) | 1.102 | .341 | 1 | .559 | -2.804) | 1.517 |
| | Приходи | .001 | .003 | .273 | 1 | .602 | -.004) | .006 |
| | Образование на родители | .309 | .415 | .554 | 1 | .457 | -.504) | 1.122 |
| | Социјална интеракција | .196 | .447 | .191 | 1 | .662 | -.681) | 1.073 |
| | Период на рехабилитација пред КИ | 1.244 | 1.135 | 1.201 | 1 | .273 | -.980) | 3.468 |
| | Траење на рехабилитација | 1.019 | .467 | 4.761 | 1 | .029 | .104 | 1.933 |
| | Фреквенција на рехабилитација | 4.058 | 2.292 | 3.135 | 1 | .077 | -.434) | 8.549 |
| Период на рехабилитација неделно | -.117) | .056 | 4.365 | 1 | .037 | -.227) | -.007) | |

Link function: Logit.

Во однос на вкупната слика за јазичното разбирање и вокабуларот кај детето, неговото предвидување е веродостојно само според времетраењето на рехабилитација на детето ($p = 0.029$). Иако предикторската моќ не е многу силна ($F = 1.019$) сепак е доволна за да се базираме на овој фактор при проценката на јазичното разбирање на детето во иднина и за развивањето на вокабулар кај детето. Значи можеме да очекуваме дека доколку детето порано отпочне со рехабилитација, односно колку подолго трае неговата рехабилитација, ќе развие подобар рецептивен и експресивен говор.

И времето кое детето неделно го поминува на рехабилитационски третмани може да се смета како значаен предиктор. И неговата предикторска моќ е слаба, но сепак влијанието е значајно ($p = 0.037$ и $F = -0.117$).

Останатите фактори не можат да се сметаат за предвидувачи (сите $p > 0.05$).

Од анализата на варијансата на резултатите за децата сугерира дека моделот е доволен за предвидување ($p = 0.004$) и не потребно е да се вклучат дополнителни предимплантациски и постимплантациски параметри за децата во предвидувањето (табела 30).

Табела 30. Испитување на моделот за предикција на рецептивниот и експресивен говор

| Model Fitting Information | | | | |
|---------------------------|-------------------|------------|------|------|
| Model | -2 Log Likelihood | Chi-Square | df | Sig. |
| Intercept Only | 80.833 | | | |
| Final | 50.131 | 30.702 | 13 | .004 |
| Link function: Logit. | | | | |
| Goodness-of-Fit | | | | |
| | Chi-Square | df | Sig. | |
| Pearson | 2576.220 | 65 | .000 | |
| Deviance | 50.131 | 65 | .913 | |
| Link function: Logit. | | | | |

Истото го потврдуваме и со тестот за погодност на моделот. Параметрите покажуваат дека анализираните параметри се доволни за да креираме модел за

предвидување на рецептивниот и експресивен говор кај детето. Истото го потврдуваат и коефициентите за значајност на девијацијата низ резултатите ($p = 0.000$ и $X^2 = 2576.220$) и за корелацијата помеѓу варијаблите во моделот ($p = 0.913$ и $X^2 = 50.131$).

И на крајот, од тестот за предвидување на артикулацијата кај децата со кохлеарна имплантација, не можевме да откриеме ниту еден предимплантациски или постиплантациски фактор со значајно влијание врз постигањата.

Табела 31. Предикција за артикулативен статус

| Parameter Estimates | | | | | | | | |
|---------------------|----------------------------------|----------|-------------|------|----|-------|-------------------------|-------------|
| | | Estimate | Std. Error | Wald | df | Sig. | 95% Confidence Interval | |
| | | | | | | | Lower Bound | Upper Bound |
| Threshold | [Тест за артикулација = 1] | 206.841 | 96422.638 | .000 | 1 | .998 | -188778.058) | 189191.740 |
| Location | Возраст | 15.045 | 4922.539 | .000 | 1 | .998 | -9632.953) | 9663.043 |
| | Возраст на КИ | -29.264) | 21204.583 | .000 | 1 | .999 | -41589.484) | 41530.956 |
| | Пол | -10.228) | 15517.391 | .000 | 1 | .999 | -30423.756) | 30403.300 |
| | Период на глувост | 17.755 | 18931.355 | .000 | 1 | .999 | -37087.020) | 37122.530 |
| | Дете по ред | -53.057) | 18608.306 | .000 | 1 | .998 | -36524.667) | 36418.554 |
| | Средина | -6.679) | 19276.299 | .000 | 1 | 1.000 | -37787.532) | 37774.173 |
| | Приходи | .077 | 47.255 | .000 | 1 | .999 | -92.541) | 92.695 |
| | Образование на родители | -21.208) | 6872.142 | .000 | 1 | .998 | -13490.359) | 13447.942 |
| | Социјална интеракција | 18.407 | 5957.475 | .000 | 1 | .998 | -11658.030) | 11694.843 |
| | Период на рехабилитација пред КИ | 31.146 | .000 | . | 1 | . | 31.146 | 31.146 |
| | Траење на рехабилитација | 15.916 | 4446.986 | .000 | 1 | .997 | -8700.018) | 8731.849 |
| | Фреквенција на рехабилитација | 97.106 | 4281773.949 | .000 | 1 | 1.000 | -8392025.625) | 8392219.836 |

| | | | | | | | |
|----------------------------------|---------|-----------|------|---|-----------|--------------|------------|
| Период на рехабилитација неделно | -1.749) | 95150.427 | .000 | 1 | 1.00 0 | -186493.159) | 186489.661 |
| Link function: Logit. | | | | | | | |

Од коефициентите во табела 31 (сите $p > 0.05$), можеме да заклучиме дека ниту една карактеристика на детето не може да се смета како значајна за степенот на гласовното нарушување и за предвидување на видот на отстапувањето од посакуваниот изговор кај детето. Заклучуваме дека ниту еден фактор не е веродостоен за да биде прифатен како предиктор за подобар артикулативен статус на детето по рехабилитацијата.

Табела 32. Испитување на моделот за предикција на артикулативниот статус

| Model Fitting Information | | | | |
|---------------------------|-------------------|------------|-------|------|
| Model | -2 Log Likelihood | Chi-Square | df | Sig. |
| Intercept Only | 53.841 | | | |
| Final | .000 | 53.841 | 13 | .000 |
| Link function: Logit. | | | | |
| Goodness-of-Fit | | | | |
| | Chi-Square | df | Sig. | |
| Pearson | .000 | 26 | 1.000 | |
| Deviance | .000 | 26 | 1.000 | |
| Link function: Logit. | | | | |

Истото го потврдуваат и коефициентите за значајност на девијацијата низ постигањата во артикулацијата меѓу анализираните деца ($p = 1.000$ и $X^2 = 0.000$) и за корелацијата помеѓу варијаблите во моделот ($p = 1.000$ и $X^2 = 0.000$) (табела 32). Но, сепак моделот е добар и вклучува доволно фактори ($p = 0.000$).

Оттука, треба да нагласиме дека, иако сите фактори немаат силина на предиктори, и од трите модели најдовме само три предвидувачки фактори, сепак констатиравме дека сите три модели се добри, што сугерира дека и сигнификантните корелации (анализирани погоре) може да послужат за да се

креира добра слика за идната прогресија во комуникациските капацитети кај децата со кохлеарен имплант подложени на рехабилитација.

4.8. Валидација на хипотези

Постигањата на децата варираа согласно различните аспекти на нивниот говор и комуникација. Хипотезите се формулирани во контекст на целокупните постигнувања во говорот и целокупната прогресија во комуникациските капацитети кај децата со кохлеарен имплант. За таа цел, резултатите на децата беа компарирани со претходната состојба (согласно претходните тестирања на децата и забелешките од документацијата) и беа извлечени сумирани заклучни резултати за прогресијата на децата, согласно кои беа тестирани хипотезите, и тоа во однос на возраста на имплантацијата, периодот поминат во глувост, полот, кое дете се по ред, средината на живеење, приходите и степенот на образованието на родителите и социјалната интеракција на детето која ја ужива на дневно ниво. Резултатите кои ги добивме од тестирањето на хипотезите следуваат во табела 33.

Табела 33. Испитување на хипотези

| | | Прогресија во комуникациските капацитети | Хипотеза | Резултат |
|--|-----------------------------|--|-----------------|------------|
| Возраст на КИ (пред и по 30 месеци) | Pearson Correlation | -.048) | H ₁ | Се отфрла |
| | Sig. (2-tailed) | .768 | | |
| | N | 40 | | |
| Период на глувост | Kendall's tau_b Correlation | -.402)** | H ₂ | Се прифаќа |
| | Sig. (2-tailed) | .002 | | |
| | N | 40 | | |
| Пол | Pearson Correlation | .485** | H ₃ | Се прифаќа |
| | Sig. (2-tailed) | .002 | | |
| | N | 40 | | |
| Дете по ред | Pearson Correlation | -.290) | H ₄ | Се отфрла |
| | Sig. (2-tailed) | .070 | | |
| | N | 40 | | |
| Средина | Pearson Correlation | .241 | H ₇ | Се отфрла |
| | Sig. (2-tailed) | .134 | | |
| | N | 40 | | |
| Приходи | Kendall's tau_b Correlation | .392** | H ₈ | Се прифаќа |
| | Sig. (2-tailed) | .002 | | |
| | N | 40 | | |
| Образование на родителите | Kendall's tau_b Correlation | .371** | H ₉ | Се прифаќа |
| | Sig. (2-tailed) | .005 | | |
| | N | 40 | | |
| Социјална интеракција | Kendall's tau_b Correlation | .422** | H ₁₁ | Се прифаќа |
| | Sig. (2-tailed) | .001 | | |
| | N | 40 | | |

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).
 * . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Кај децата кај кои кохлеарната имплантација била направена пред да наполнат 30 месеци утврдивме минимално подобра јазична продукција (2.12

наспроти 1.99), додека јазичното разбирање и вокабуларот беше доста различен. Изразено под возраста беа кај 40 % од децата, а под возраста 60%, додека кај децата над 30 месечна возраст имаа полоши резултати во однос на процентот изразито под возраста (45.7%), но подобар беше процентот на деца кои покажаа рецептивен и експресивен говор еквивалентен со нивните врсници (17.1% наспроти децата под 30 месеци, кај кои не беше откриен ваков резултат ниту кај едно дете). Степенот на гласовното нарушување и отстапувањата беа идентични во двете групи. Овие резултати и коефициентот на сигнификантност $p=0.768$, кој кажува дека не постои значајна корелација помеѓу прогресијата во комуникациските капацитети и возраста на имплантација пред и по 30 месечна возраст, ни даваат доволно податоци да ја отфрлиме хипотезата H_1 .

Но, во однос на овој наод, мораме да потенцираме дека примерокот беше доста хомоген по основа на ваквата возрасна поделба на децата, со што можат да се објаснат ваквите резултати. Бидејќи од претходните анализи видовме дека децата кои порано добиле кохлеарен имплант се поврзуваат со подобри резултати, многу веројатно е и дека овој наод ќе се смени доколку го прошириме примерокот со педијатриски пациенти кои го добиле имплантот пред да наполнат 30 месеци.

Пократкиот период на аудитивна депривација кај децата ($p=0.002$ и $\tau_b = -0.402$), поголемиот степен на образование на родителите ($p = 0.005$ и $\tau_b = 0.371$) и нивните повисоки приходи ($p = 0.002$ и $\tau_b = 0.392$) придонесуваат за значајно подобра прогресија во комуникациските капацитети во однос на другите деца, поради што ги потврдуваме H_2 , H_8 и H_9 .

Кај девојчињата утврдивме значајно подобра прогресија ($p = 0.002$ и $r = 0.485$), што значи дека полот има влијание врз развојот на говорот на децата со кохлеарен имплант, поради што ја прифаќаме H_3 .

Социјалната интеракција на детето значајно ја поттикнува прогресијата на говорот кај детето ($p = 0.001$ и $\tau_b = 0.422$), што значи прифаќање и на H_{11} .

Децата покажаа различни нивоа на целокупна прогресијата на говорот и комуникацијата кои се независни од тоа кое дете се по ред родени во семејството ($p = 0.070$ и $r = -0.290$) и независно од средината каде живеат ($p = 0.134$ и $r =$

0.241), што значи отфрлање на H_4 и H_7 . Но, кога ги анализираме овие две хипотези треба да објасниме дека првородените деца покажаа подобар синтаксички развој [$p = 0.009$ и $r = -0.408$ (табела 7)] и подобри артикулативни способности [$p=0.005$ и $t_b = -0.434$ (табела 20)], а исто така и кај децата од руралните средини утврдивме значајно подобра артикулација во споредба со децата од град ($p = 0.037$ и $r = 0.330$ (табела 20)).

За останатите 3 хипотези (H_5 , H_6 и H_{10}) состојбата е следна.

Во однос на H_5 , утврдивме дека 90 % од децата имаат омисија (табела 16), па така, можеме да ја потврдиме оваа хипотеза, дека, кај децата со кохлеарен имплант најчестите отстапувања од посакуваниот изговор се во облик на омисија на гласовите.

Во однос на отстапувањата според местото на гласовен изговор не успеавме да обезбедиме податоци, па затоа и не можеме да ја дискутираме H_6 и да утврдиме дали кај децата со кохлеарен имплант најчести отстапувања по место на гласовен изговор се на крајот од зборот.

Ниту едно дете од примерокот нема родители со оштетен слух, поради што испитувањето на H_{10} не е можно. Не можеме ниту да потврдиме, ниту да одречеме дека оштетениот слух на едниот или двајцата родители има негативно влијание врз вербалните, артикулативните и јазичните постигања кај децата со кохлеарен имплант.

Оттука, H_6 и H_{10} остануваат задачи за некое идно истражување.

5. ДИСКУСИЈА

Раната детекција на губиток на слухот, навремената интервенција и рехабилитација се есенцијални за намалување на несаканите последици кај новородените со губиток на слухот. Акустична стимулација, особено во првите месеци на живот, процесот на рехабилитација, доведуваат до зголемување на нервните врски и следствено на тоа овозможуваат развој на подобри јазично говорни перформанси кај децата со оштетен слух.

Премисата на кохлеарните импланти е да им обезбеди на децата со

сериозно до длабоко губење на слухот поголем пристап до аудитивните стимули, што може да доведе до зголемена перцепција на говорот, да биде поддршка за развој на оралниот јазик, стекнување писменост и академски достигнувања. Многу претходни истражувања покажаа дека кохлеарните импланти им обезбедуваат на децата со значително губење на слухот подобар пристап до говорниот јазик, што им овозможува да го развијат јазикот и вокабуларот подобро од децата со изгубен слух без кохлеарен имплант. Меѓутоа, важен момент е тоа дека кохлеарниот имплант сам по себе не може да ги даде посакуваните резултати и затоа процесот на слушно-говорна рехабилитација на детето има витално значење за перцепцијата на аудитивните стимули и развојот на говорот. Во оваа насока се движеше и нашето истражување, кое покажа дека рехабилитацијата е важна и значајно влијае за подобрување на говорот на деца со кохлеарен имплант, а со цел да потенцираме дека рехабилитацијата по имплантацијата е клучна за понатамошниот социјален и емоционален развој на детето и дека нејзината улога во процесот на развојот на говорот е од витално значење за детето.

Просечниот резултат кој говори за постигнатиот синтаксички развој кај машките деца со кохлеарен имплант ($M = 1.541$) е доста послаб од оној кој беше евидентиран кај девојчињата ($M = 2.348$), што значи дека јазичната продукција е подобра кај девојчињата отколку кај машките пациенти за дури 0.807 поени, а исто така показателите посочуваат дека разликите се статистички значајни ($p = 0.001$). Нема драстични разлики во јазичната продукција кај децата со кохлеарен имплант на територијата на Северна Македонија, односно без разлика дали живеат во град или во село ($p = 0.355$), бидејќи кај децата од урбаната средина $M = 1.865$ а кај децата од рурална средина $M = 2.109$.

Синтаксичкиот развој кај педијатриските пациенти со кохлеарен имплант е сличен во однос на постоперативните фактори и не е статистички сигнификантно различен во однос на вкупниот период на рехабилитација на кој биле изложени децата ($p = 0.116$), ниту во однос на фреквенцијата на посети во рехабилитациониот центар на неделно ниво ($p = 0.111$), ниту пак во однос на времетраењето на третманите во центарот ($p = 0.189$).

Сепак, откривме бројни сигнификантни поврзаности помеѓу остварениот синтаксички развој на децата и предимплантациските фактори: пол ($p = 0.001$), дете по ред во семејството ($p = 0.009$ и $r = -0.408$), степен на образование на родителите ($p = 0.020$), време поминато во социјална интеракција ($p = 0.005$) и период на рехабилитација пред кохлеарната имплантација ($p = 0.002$). Од постимплантациските фактори кои ги анализираме во истражувањето со синтаксичкиот развој сигнификантно корелира вкупниот период на рехабилитација ($p = 0.009$).

Анализирајќи ги постигањата во рецептивниот и експресивен говор утврдивме сигнификантни различни резултати според возраста на кохлеарна имплантација ($p = 0.008$), периодот на глувост ($p = 0.014$), семејните приходи ($p = 0.033$), периодот поминат на рехабилитација пред кохлеарната имплантација ($p = 0.001$) и времетраењето на целокупната рехабилитација ($p = 0.003$). Децата кај кои беше регистрирано подобро јазично разбирање и вокабулар се оние кои порано подлегнале на кохлеарна имплантација ($p = 0.002$), односно помалку време поминале во глувост ($p = 0.005$) и подолго време биле изложени на рехабилитациски третмани пред да го добијат имплантот ($p = 0.001$). Тие потекнуваат од семејства кои месечно остваруваат поголеми приходи ($p = 0.006$). Кај децата кои подолго време биле подложени на рехабилитација детектиравме подобар рецептивен и експресивен говор ($p = 0.000$).

Артикулативните постигања кај децата значајно се разликуваат кај девојчињата во однос на машкиот пол ($p = 0.037$), во однос на тоа кое дете по ред е родено детето во фамилијата ($p = 0.005$) и во однос на средината каде живеат ($p = 0.037$). И според возраста на кохлеарната имплантација ($p = 0.019$), висината на приходите во семејството ($p = 0.018$), времето кое детето го поминува во интеракција ($p = 0.008$) и времето колку децата пред имплантацијата биле на рехабилитациски третмани ($p = 0.001$) постојат значајни разлики во гласовното нарушување. Дрastiчно различен степен на гласовно нарушување и отстапувања се откриени во однос на вкупниот период на рехабилитација на децата ($p = 0.000$). Девојчињата, првородените деца и децата кои живеат во рурална средина можеме да ги поврземе со подобар артикулативен статус ($p = 0.037$; 0.005 и

0.037). Овие резултати ја нагласуваат важноста на раната имплантација за подобрување на развојот на говорот и јазикот, бидејќи возраста кога детето го добило кохлеарниот имплант значајно влијае за степенот на гласовно нарушување и видот на отстапувањето од саканиот изговор кај детето ($p = 0.023$). Децата од поприходни семејства ($p = 0.021$), децата кои повеќе време се во социјална интеракција ($p = 0.015$) и оние кои подолго време оделе на рехабилитација пред имплантацијата покажаа повисоко развојно ниво на артикулација и покажаа подобри артикулациски способности ($p = 0.001$). Вкупното времетраење на рехабилитацијата на децата е значајно за подобар артикулативен статус на децата со кохлеарен имплант ($p = 0.000$).

Генерално можеме да заклучиме дека анализирано според социо-демографските предимплантациски фактори, девојчињата, децата од пообразовани родители и од семејства со поголеми месечни приходи, оние од руралните средини во државата постигнуваат подобри комуникациски вештини по рехабилитацијата. Овие резултати се во согласност со бројни досегашни студии.

Децата од женскиот пол беа посочени и од Ching и неговите колеги (2013) дека покажале поголеми сеопфатни развојни говорни подобрувања. Полот како фактор на влијание во склоп на постоперативната рехабилитација бил посочен и од Somers (1991), но не и од Chang и соработниците (2019) кои не откриле никаква поврзаност помеѓу полот и развојот на лингвистичките вештини по имплантација.

Квалитативните анализи на родителските перспективи открија повеќекратни аспекти на нивната вклученост во процесот на рехабилитација. Тие сметаат дека имаат важна и централна улога во одлуката за интервенцијата на нивните деца и се сметаат за одговорни за постимплантационите исходи на нивните деца. Овие наоди се потврдени и од Kumar и соработниците (2017), во чија студија 78% од родителите покажале големо разбирање во однос на важноста на интензивната обука во процесот на рехабилитација на нивните деца. Нивниот интерес е насочен за што подобар развој на говорот на детето, преку подолго време поминато на соодветна и стручна рехабилитација, секојдневна и повеќечасовна интеракција со детето, секако надополнето и преку играта со нивните врстници или другите членови од семејството. Ова значи дека едукацијата на децата со кохлеарен

имплант не е само ограничена на часовите за рехабилитација; членовите на семејството, особено мајките кои поминуваат најдолго време со детето треба да ги учат своите деца на различни начини и во различни опкружувања. Според DesJardin (2003) вклучувањето на родителите во образовната програма, во фазата на рехабилитација на нивните деца е од клучно значење и има поволно влијание врз академските достигнувања на децата и основните комуникациски способности. Родителите кои повеќе инсистирале и се труделе нивното дете да другарува, му посветувале повеќе време одејќи и потткнувајќи го детето да оди надвор, помогнало нивните деца да се здобијат со подобар вокабулар, експресија и атрикулација. Кај нив остапувањата од посакуваниот изговор се сведени само на омисија и тоа на два фонеме или помалку. Овие наоди сугерираат дека родителите имаат важна улога во процесот на рехабилитација на нивните деца и укажуваат на потреба државата да ја препознае нивната улога и да им даде поддршка.

Всушност, резултатите во ова истражување покажаа дека семејствата се клучен елемент во рехабилитацијата на децата со кохлеарен имплант и дека подобрите јазични резултати се поврзани со доволна вклученост на родителите. Очигледно е дека раѓањето на глуво дете кај родителите предизвикува чувство на поголема одговорност кон своето дете и потреба да преземат дополнителни улоги и задолженија освен родителството, па затоа трошат многу време и ресурси за рехабилитација на детето, што секако резултира со подобри вербални и артикулативни способности, како и подобри способности на јазично разбирање и јазичната продукција. Повеќе истражувачи како и горенаведените ги потврдуваат нашите наоди, и утврдиле дека семејниот социоекономски статус е еден од значајните фактори кои влијаат на социјалните и образовните перформанси на децата со кохлеарни импланти, кои се потребни за стекнување усна јазична способност.

Наодите од нашето истражување покажуваат дека децата во семејства со пониски месечни приходи не се во можност да постигнат резултати слични на позитивните резултати што ги постигнуваат децата од семејства со повисоки приходи, сознанија до кои дошле и Somers (1991) и Bayguzina, Yucel и Atas (2012).

Пониските или слабите приходи воопшто се сметаат за бариери во здравствената заштита во секој поглед и секаков контекст, бидејќи семејниот буџет игра важна улога во пристапот до дијагноза, нега, користење на помагала за слух, кохлеарна имплантација и услуги за рехабилитација (Bayguzina, Yucel & Atas, 2012; Sharma et al., 2017; Noblitt et al., 2018).

Студијата на Noblitt и соработниците (2018) потврдува дека ниските приходи на домаќинството водат до ограничен пристап до услугите на логопед, наспроти 42% од урбаните деца кои можеле да посетуваат рехабилитациони третмани, бидејќи тие семејства располагаат со поголеми финансиски средства отколку во руралните средини, како што беше потврдено и во нашата студија.

Sharma и соработниците (2017) ја потврдуваат важноста на семејните приходи, но надополнуваат дека пониското ниво на образование на родителите повлекува и ограничено знаење на родителите и негативно влијаат на говорот на децата. Исто така, и нашето истражување истакнува дека пообразованите родители посветуваат повеќе време на своите деца, повеќе ги разбираат нивните потреби, и им пружаат поголема поддршка во процесот на рехабилитација, поради што резултираат со подобри вербални способности, подобри артикулативни способности, подобри способности на јазично разбирање и подобри способности на јазичната продукција отколку децата кои не ја добиваат соодветната поддршка. Нивоата на образование на родителите се поврзани со нивното знаење за програмите за рехабилитација и капацитетот да им помогнат на своите глуви деца во домот. Повисоките нивоа на образование на мајките во студијата на Cripples и соработниците (2014) и на Ching и неговите колеги (2013), исто така беа значително поврзани со подобри јазични резултати на нивните деца со кохлеарен имплант.

Нашите сознанија се во корелација со наодите Panda и неговите колеги (2019), кои нагласуваат дека слабиот приход и ниското ниво на образование на родителите се значително поврзани со слабото разбирање на говорот и лошите аудитивни функции, мерени со различни скали и тестови за говор. Исто така, ниското образовно ниво на родителите во нивната студија е поврзано со лошо усвојување на говорот на нивните деца.

Оттука, сите наоди сугерираат дека родителите играат важна улога и се од голема помош нивните деца со импланти да постигнат прогресија во комуникациските и говорните вештини и способности. Повисокото ниво на родителско образование е позитивно поврзано со повисоки експресивни и приемливи јазични вештини (Polat et al., 2013). Образованите родители настојуваат нивните деца подолго време и секојдневно да ги употребуваат кохлеарните импланти (de Jong, van der Schroeff & Vroegop, 2021), повеќе комуницираат и ги поттикнуваат и охрабруваат своите деца повеќе да другаруваат и да се трудат да зборуваат, што е важен јазичен придонес од родителите (Silva et al., 2020) кој на крајот неизбежно ќе придонесе подобра интеграција на детето во редовните училишта (Yehudai et al., 2011).

Возраста на имплантација е веројатно една од најисцрпно проучените варијабли која влијае на исходот од кохлеарната имплантација.

Тоби и неговите соработници (2013) ја објаснуваат тешкотијата во изолирањето на ефектите од возраста на имплантација од подолготрајната употреба на кохлеарниот имплант и велат дека логично е да се претпостави дека децата кои подлежат на кохлеарна имплантација на порана возраст ќе постигнат повисоки нивоа на говорен јазик од подоцна оперираните деца и ќе бидат поблиску до своите врстници со нормален слух. Нивното тврдење го поткрепуваат нашите наоди, бидејќи од останатите предимплантациски фактори со резултатите на децата со кохлеарни импланти се поврзани возраста на кохлеарната имплантација, периодот на рехабилитација пред тоа и поминатото време во социјална интеракција. Тоа значи дека, колку порано биле поставени кохлеарните импланти, толку резултатите од говорот, јазикот и комуникациските перформанси се подобри. Наодот за негативна врска помеѓу возраста на имплантот и исходите од перцепцијата на говорот е во согласност со повеќе претходни студии (Roland et al., 2009; Gérard et al., 2010; Wie, 2010; Clark et al., 2011; Colletti et al. 2011; Leigh et al., 2011; Oghalai et al., 2012; Holman et al., 2013; Ching et al., 2013; Tobey et al., 2013; Fitzpatrick, Ham & Whittingham, 2015). Scarabello и неговите колеги (2020) сметаат дека подолго времетраење на употреба на кохлеарниот имплант, помала возраст на операција и подобрите

перформанси во аудитивна перцепција на говорот особено влијаат на перформансите во експресивните и рецептивни орални јазични вештини, но не во сите семантички категории. Lenarz (2018) ги потврдува наодите на Schulze-Gattermann и соработниците (2002) дека во случај на рана имплантација, околу 75% од децата можат да посетуваат редовни училишта. Ching и неговите соработници (2013) сметаат дека ефектот на возраста на поставување слушен апарат врз исходот во однос на говорот кај децата е слаб, додека помалата возраст на вклучување на кохлеарен имплант е поврзано со значително подобри резултати.

Сите наоди од споменатите студии, како и нашата, покажуваат дека колку имплантацијата била на помала возраст толку подобри биле исходите. Ова сугерира дека подолгиот аудитивен недостаток во раното детство може да резултира со доцнење во развојот на аудитивните, јазичните и говорните вештини. Објаснувањето за оваа опсервација е долгогодишниот недостаток на аудитивно искуство и последователниот недостаток на аудитивна стимулација. Поради оваа причина, аудитивната компензација и/или реконструкцијата на аудицијата треба да се постигне што е можно порано кај децата со оштетен слух за да се минимизираат влијанијата врз слухот и развојот на говорот во овој важен период од развојот на јазикот. Аудитивната стимулација, исто така, може да ја поттикне аферентната стимулација на аудитивниот систем, стимулирајќи го нормалниот развој на нервните структури долж аудитивниот пат, што пак може да допринесе за оптимални постимплантациски резултати. Дури и студии со деца со оштетување на слухот и дополнителни попречености потврдуваат дека таквите деца имаат корист од кохлеарната имплантација, особено кога се имплантираат рано (Sejas, Hoffman & Quittner, 2015).

Но, иако ние утврдивме дека периодот на постоперативната аудициска и вербална рехабилитација значајно ги подобрува вокабуларот, рецепцијата и експресијата, граматиката и ги намалува гласовното нарушување и отстапувањата во изговорот, сепак, децата не покажаа развојни вештини соодветни на возраста до крајот на програмата за рехабилитација на слухот, со исклучок на мал процент од 17.1% од нив (според тестот Peabody III) и тоа кај децата кои го добиле

имплантот по 30 месечна возраст, што е спротивно на повеќе истражувања кои го тврдат токму спротивното, дека децата кои биле имплантирани пред наполнети 30 месеци, на крајот повеќе успеваат да се изедначат во говорот со врсниците (Jeddi & Kasasani, 2019). Сепак резултатот е делумно конзистентен со резултатот на Connor и соработниците (2006), кои во нивната студија откриваат дека развојот на говорот и вокабуларот биле под силно влијание на хронолошката возраст, должината на употребата на кохлеарен имплант и возраста на која децата добиваат имплант и дека децата кои се имплантирани на возраст пред 29 месеци покажале наплив на развој на вокабуларот и раст во вокабуларот, кои систематски се намалуваат со зголемувањето на возраста при имплантација. Истражувачите не забележале голем развој во вокабуларот кај децата постари од 7 години, како што покажаа и резултатите во ова истражување. Во нашиот случај децата кои се оперирани пред 30 месеци возраст иако имаат подобри вербални способности, истите не се значајно поголеми ($p = 0.740$), а способностите на јазично разбирање и јазична продукција и артикулативни способности, им се речиси идентични со децата кои имплантот го добиле по 30 месечна возраст ($p = 0.746$ и $p = 1.000$).

Меѓутоа, дека возраста на имплантација има значајна улога во развојот на сите аспекти на говорот е поткрепена со резултатите добиени во оваа студија кои потврдија дека периодот на аудитивна депривација има значајно влијание врз јазично-говорниот исход кај децата по имплантација. Коефициентите покажуваат дека помладите пациенти кои порано се оперираат и порано го добиваат имплантот отколку децата кои подолг временски период поминале во глувост имаат подобри лингвистички перформанси. Ако знаеме дека развитокот на говорот и јазикот кај детето се директно пропорционални на временското доцнење на детекцијата односно аудитивната депривација, како што покажаа и нашите резултати, тогаш неопходна е навремената дијагноза и интервенција. Оттука произлегува и нашата препорака за што побрзо воведување универзален неонатален скрининг на слухот, кој ќе ги опфати сите родилишта на територијата на Северна Македонија, по што секако би произлегла законска регулатива за имплементација на универзален скрининг на слухот на новородени на национално ниво.

Но, земајќи ги предвид резултатите и влијанието на другите фактори врз исходот на кохлеарната имплантација може слободно да констатираме дека говорната рехабилитацијата на овие деца е есенцијална за да се подобри постоперативната говорна способност. Иако слухот и говорните способности на децата постепено се подобруваат со текот на времето поради промена на брзината на аудитивна стимулација по кохлеарната имплантација, процесот мора да биде поддржан со рехабилитациони третмани и тоа што почести, во зависност од можностите на семејството. Нашето истражување откри значајни разлики во прогресијата на комуникацијата на децата според периодот на рехабилитација, што може да биде последица на тоа што пациентите се од различни средини и добиле различни обуки за рехабилитација по операцијата. Различни обуки за рехабилитација може различно да влијаат на резултатите или до одреден степен. Географската локација е потенцирана и во истражувањето на Fitzpatrick, Nam и Whittingham (2015).

Јазичната способност кај деца по кохлеарна имплантација кои користат знаковен јазик е послаба отколку кај оние кои користат говорен јазик за комуникација. Оралниот едукативен пристап има значителна предност и за говорните и за вкупните јазични вештини (Geers, Nicholas & Sedey, 2003). Важно е децата да бидат изложени на говор на интензивен и секојдневен начин, со цел да развијат соодветни и говорни и комуникациски вештини и да ги подобрат своите вештини за перцепција на говорот. Неделното или повременото изложување само со посетата на логопедот не е доволно за децата целосно да имаат корист од кохлеарната имплантација. Секојдневно изложување на говор дома и на училиште, надвор со други деца, може значајно да им помогне на децата да развијат подобри вештини за перцепција на говорот, како што покажа нашето истражување, дека социјалната интеракција е многу важна и значајно позитивно влијае на постигањата на децата во говорот. Овие податоци се конзистентни со претходните студии на Charlier и Leybaert (2000) и на Leybaert и LaSasso (2010).

Меѓутоа, мора да нагласиме дека од социјалната интеракција придобивките се повеќе, меѓу кои и подобрување на способностите на децата да се сложуваат со соучениците во училиште и нивната приспособливост кон општествениот живот,

а со тоа и подобрување на психоемоционалната состојба на детето (Dammeyer, 2009). Секое лице кое живее со попреченост се соочува со преголеми когнитивни и социјални предизвици, па за максимизирање на нивните говорни и социјални можности потребно е разбирање на човечкиот фактор од околината (Jacobs, 2012). Иако, кохлеарниот имплант има потенцијал да ги подобри комуникациските вештини на глувите деца и односот со врсниците што слушаат, овие деца сè уште се соочуваат со комуникациски пречки, кои ја попречуваат нивната социјална интеракција и целокупното психосоцијално прилагодување (Bat-Chava et al., 2005), што повторно ја нагласува важноста на социјалната интеракција за овие деца. Децата кои добиваат добра аудиолошка корист од нивните уреди, преку постојаната говорна интеракција со околината, почнуваат да се потпираат на аудитивни информации за стекнување и подобрување на говорот. Јазичната изложеност, а посебно менторството на родителите и стручните работници обезбедуваат контекст за учење јазик. Невро-развојните механизми кои го поддржуваат учењето јазик се потпираат на интерактивни знаци достапни речиси исклучиво во социјални услови (Kuhl, 2007). Учењето јазик преку слушање и зборување со околината служи како ефективен маркер за подоцнежните училишни перформанси дури и кај децата со нормален слух (Geers et al., 2008).

Од постимплантациските фактори како најзначаен во нашето истражување се издвои вкупното времетраење на рехабилитацијата, односно откривме дека подолгата рехабилитација иницира значајна прогресија во комуникациски способности кај децата со кохлеарен имплант, што се поклопува со наодите на Jing, Yuxi и Fang (2011) за валидацијата на програмите за рехабилитација, кои откриле дека ефективноста на програмата за рехабилитација на слухот се зголемува со должината на програмата. Вештините за слушање и зборување не се појавуваат кај децата сами по имплантација, туку потребна е доследна и внимателна рехабилитација за да им се укаже како да го користат електричниот сигнал на уредот за целите на препознавање говор и за усвојување на говорот и јазикот (Ebrahimi, 2008).

Резултатите од нашето истражување се индикативни за ефективноста на рехабилитацијата на слухот врз развојот на аудитивни, јазични и говорни вештини

кај децата со кохлеарни импланти. Како што децата ги користат кохлеарните импланти и континуирано одат на слушна рехабилитација, нивните развојни вештини се подобруваат, што резултира со приближување на развојната возраст до хронолошката возраст. Сепак, децата не постигнаа резултати во говорот соодветни за нивната возраст (со исклучок на 17.1% во однос на рецептивниот и експресивен говор), па поради присуството на јазот помеѓу развојната и хронолошката возраст по рехабилитацијата сугерираме на подолготрајни програми за рехабилитација на слухот кај деца со кохлеарни импланти, сè додека не бидат способни да постигнат говорни и комуникациски вештини соодветни на нивната возраст. Нашите наоди се спротивни на наодите на Jeddı и Kasasani (2019), кои дошле до резултат дека рехабилитацијата довела до развојните вештини на децата со кохлеарни импланти да напредуваат со побрзо темпо од очекуваното и да постигнат говорни и јазични вештини соодветни на нивната возраст.

Можеме да заклучиме дека програмата за рехабилитација за деца подложени на операција за кохлеарен имплант е многу важен дел од процесот на лекување и треба да биде дизајнирана така за да ги вклучи сите комуникациски вештини како што се слушање, зборување, перцепција и употреба на јазикот. Навремената хируршка интервенција и редовно прилагодување на имплантот се неизменливи, но недоволни за развој на целосната вербална комуникација. Говорот е кодиран лингвистички збир на гласови во процесот на комуникација. Процесот на развој на говорот е постепено учење на врската помеѓу звуците и артикулативните движења при создавањето на овие звуци, па затоа рехабилитацијата по имплантацијата има исклучително значење.

Императив е да се погледне како децата со кохлеарни импланти ги интегрираат вербалните и невербалните инпути во прецепцијата и продукцијата на говорниот јазик. Предикторите за придобивките по кохлеарна имплантација треба да се индивидуализираат и да се засноваат на комплетна предоперативна проценка со посебно внимание на сложената интеракција на карактеристиките на пациентот, рехабилитацијата и другите социјални параметри. Детално познавање на обработените варијабли во ова истражување не само што ќе ја подобрат

предиктивната точност на клиничарот, туку можат да откријат и фактори со кои може да се манипулира за да се постигнат оптимални говорни перформанси.

6. ЗАКЛУЧОЦИ

Важно за иднината на децата со кохлеарни импланти, е тие, но и останатите клучни фактори, како што се родители, логопеди и јазични терапевти и аудиолози, да ги разберат ограничувањата на перцепцијата на говорот преку кохлеарниот имплант и да бараат дополнителна поддршка преку специфичен пристап за рехабилитација на говорот, особено за време на раните години. Кохлеарниот имплант сам по себе не може да ги донесе посакуваните резултати, туку процесот е макотрпен и бара многу вложен труд и енергија. Факторите кои влијаат на прогресијата во комуникациските капацитети кај овие деца се бројни. Нивното влијание врз говорот е различно, па затоа мора да се имаат предвид кога се пристапува кон секое дете.

Во оваа насока, ова истражување дојде до повеќе важни резултати кои би можеле да помогнат за предвидување и подобрување на прогресијата во самиот говор и целокупните комуникациски капацитети кај децата. Анализиравме три аспекти на говорот кај децата, односно синтаксички развој, рецептивен и експресивен говор и артикулативен статус.

Имено, најпрвин да кажеме дека откривме дека синтаксички развој кој говори за степенот на капацитетот на децата за јазична продукција изнесува просечно 2.005 со отстапување за 0.8136 единици. Резултатите се движеа од 1 до максимални 4.1. Најчестиот резултат беше најслабиот и резултатот 1.8 кај по 5 деца (12.5%). Во однос на рецептивниот и експресивниот говор најчесто резултатите беа изразно под возраста на детето (45%), додека кај повеќето од децата детектиравме делумно добар артикулативен статус (60%), додека кај останатите 40% се забележани лоши артикулациски способности.

Понатаму, беше испитано дали постојат значајни разлики и според кој параметар се тие. Така, дојдовме до сознание дека не постојат значајни разлики

во синтаксичкиот развој кај децата според ниту еден предоперативен и постоперативен фактори, но пет фактори значајно корелираат со остварениот синтаксички развој. Предоперативни се: полот, дете по ред во семејството, степенот на образование на родителите, времето поминато во социјална интеракција и периодот на рехабилитација пред кохлеарната имплантација. Од анализираните постимплантациски фактори со синтаксичкиот развој сигнификантно корелира само вкупниот период на рехабилитација. Значи, резултатите беа подобри кај: девојчињата, првите деца во семејството, децата кои потекнуваат од пообразовани родители, оние кои повеќе се дружат. Подобри резултати беа откриени и кај децата кои подолго време пред кохлеарната имплантација биле на рехабилитација и кои воопшто, подолг период одат на рехабилитација.

Во однос на рецептивниот и експресивен говор постојат разлики според предоперативни фактори: возраст на кохлеарна имплантација, период на глувост, семејни приходи и период поминат на рехабилитација пред кохлеарната имплантација, додека од постимплантациските фактори само според времетраењето на целокупната рехабилитација. Од предимплантациски фактори со степенот на рецептивен и експресивен говор кај децата со кохлеарен имплант корелираат значајно: возраста на кохлеарната имплантација, времето поминато во глувост, периодот на рехабилитација пред имплантацијата и приходите во семејството. Од постимплантациските фактори кои ги земавме предвид за ова истражување, само вкупното време на рехабилитација (пред и по операцијата) е сигнификантно поврзано со постигањата во говорот. Имено, подобри резултатите покажуваат децата кои порано го добиле имплантот и помалку време живееле во светот на тишината, и подолго време пред имплантацијата биле на рехабилитација, но и по операцијата. Кон оваа група се приклучуваат и децата од семејства со поголеми приходи.

Артикулативниот статус кај децата се разликува според возраста на кохлеарната имплантација, висината на приходите во семејството, времето кое детето го поминува во интеракција, времето на рехабилитација пред имплантацијата и вкупниот период на рехабилитација. Од предоперативните

фактори, артикулацијата значајно корелира со полот на детето, со средината на живеење, кое дете е по ред родено во фамилијата, возраст на имплантацијата, времето на рехабилитација пред имплантацијата, приходите во семејството и социјална интеракција. Од постимплантациските фактори значајно е само вкупното времетраење на рехабилитацијата на децата. Бројките покажуваат дека, подобри резултати во артикулацијата покажуваат девојчињата, децата од рурална средина, првородените, децата кои се од поситуирани семејства и оние деца кои повеќе време поминуваат во социјална интеракција. Исто така, подобар е артикулативниот статус кај децата кои подолго време биле на рехабилитација пред имплантацијата, но и потоа.

Трите анализирани аспекти на говорот значајно правопрпорционално корелираат и се меѓузависни.

На крајот, резултатите на децата беа компарирани со претходната состојба. Беше констатирано дека децата кои порано го добиле имплантот имаат подобри резултати во прогресијата на комуникациските капацитети, но сепак резултатите не се најдобри на оние деца кои го добиле имплантот пред 30 месечна возраст, со што ја прифативме втората хипотеза, а ја отфрливме првата хипотеза. Ја отфрливме и четвртата хипотеза, затоа што првородените покажаа подобри резултати, а не децата родени подоцна по ред. Девојчињата и децата од семејства со поголеми приходи генерално имаа подобри говорни капацитети, што значи дека полот влијае на резултатите, како и приходите, па затоа ги прифативме третата и осмата хипотеза. Децата од руралните средини покажаа само подобра артикулација, па затоа не можеме во целост да ја прифатиме седмата хипотеза, односно не можеме да потврдиме дека урбаната средина има негативно влијание врз вербалните, артикулативните и јазичните постигања кај децата со кохлеарен имплант. Децата кои потекнуваат од родителите со повисок степенот на образование, но и оние кои подолго во текот на денот се дружат со други деца или повеќе време поминуваат со блиски членови на семејството, покажаа подобри резултати, што значи прифаќање и на деветтата и на единаесетата хипотеза. Резултатите за видот на гласовното отстапување покажаа дека кај најмногу од децата, односно кај 42.5% имаат само омисија, што сугерираше да ја прифатиме

петтата хипотеза. За жал, податоци за отстапувањата според местото на гласовен изговор не беа достапни за сите деца, поради што беа исклучени од анализата, па затоа и не можеме да ја дискутираме шестата хипотеза за да утврдиме дали кај децата со кохлеарен имплант најчести отстапувања по место на гласовен изговор се на крајот од зборот.

Како нови прашања кои ги отвори ова истражувања се можностите за нови лонгитудинални истражувања со поголем број деца, како и креирање психолошки програми за поддршка на децата и нивните родители.

Да сумираме, истражувањето потврди дека кохлеариот имплант сам по себе не е доволен за детето да развие соодветни вештини за говорот, туку зависи од многу фактори.

7. КОРИСТЕНА ЛИТЕРАТУРА

1. Бабић Б. (2007). *Аудиологија и вестибулологија*. Београд: Факултет за специјалну едукацију и рехабилитацију.
2. Bat-Chava, Y., Martin, D., & Kosciw, J. (2005). Longitudinal improvements in communication and socialization of deaf children with cochlear implants and hearing aids: Evidence from parental reports. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 46(12), 1287-1296.
3. Bayguzina, S., Yucel, E.E., & Atas, A. (2012). Determination the needs of the parents having children with cochlear implants during transition to pre-school institution. *Journal of International Advanced Otology.*, 8(2), 253-270.
4. Butler, B. (2013). Functional and structural changes throughout the auditory system following congenital and early-onset deafness: implications for hearing restoration. *Frontiers in Systems Neuroscience*, 7, 92.
5. Byčkova, J., Simonavičienė, J., Mickevičienė, V., & Lesinskas, E. (2018). Evaluation of quality of life after paediatric cochlear implantation. *Acta Med Litu*, 25(3), 173-184.
6. Charlier, B., & Leybaert, J. (2000). The rhyming skills of deaf children educated with phonetically augmented speechreading. *Q. J. Exp. Psychol. Sec.*, A 53, 349-375.

7. Cejas, I., Hoffman, M.F., & Quittner, A. L. (2015). Outcomes and benefits of pediatric cochlear implantation in children with additional disabilities: a review and report of family influences on outcomes. *Pediatric health, medicine and therapeutics*, 6, 45-63.
8. Centers for Disease Control and Prevention (2021). *Data and statistics about hearing loss in children*. Достапно на: <https://www.cdc.gov/ncbddd/hearingloss/data.html> (Пристапено на: 10.02.2024)
9. Chang, Y-S., Hong, S.H., Kim, E.Y., Choi, J.E., Chung, W-H., Cho, Y-S., et al. (2019). Benefit and predictive factors for speech perception outcomes in pediatric bilateral cochlear implant recipients. *Braz J Otorhinolaryngol.*, 85, 571-577.
10. Ching, T.Y.C., Dillon, H., Marnane, V., Hou, S., Day, J., Seeto, M. et al. (2013). Outcomes of early- and late-identified children at 3 years of age: findings from a prospective population-based study. *Ear Hear*, 34(5), 535-552.
11. Choe, G., Park, S.K., & Kim, B. (2023). Hearing loss in neonates and infants. *Clin. Exp. Pediatr.*, 66(9), 369-376.
12. Choing, C., Ostrea, E., Reyes, A., et al. (2007). Correlation of hearing screening with developmental outcomes in infants over a 2-year period. *Acta otolaryngologica.*, 127(4), 384-388.
13. Clark, J.H., Aggarwal, P., Wang, N.Y., Robinson, R., Niparko, J.K., et al. (2011). Measuring communicative performance with the FAPCI instrument: preliminary results from normal hearing and cochlear implanted children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.*, 75, 549-553.
14. Colletti, L., Mandalà, M., Zoccante, L., et al. (2011). Infants versus older children fitted with cochlear implants: Performance over 10 years. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.*, 75, 504-509.
15. Connor, C., Craig, H., Raudenbush, S., Heavner, K., & Zwolan, T. (2006). The age at which young deaf children receive cochlear implants and their vocabulary and speech-production growth: Is there an added value for early implantation?. *Hear and Hearing*, 27(6), 628-644.

16. Couto, M.I., & Carvalho, A.C. (2013). Factors that influence the participation of parents in the oral rehabilitation process of children with cochlear implants: a systematic review. *Codas*, 25(1), 84-91.
17. Cupples, L., Ching, T.Y.C., Crowe, K., Seeto, M., Leigh, G., et al. (2014). Outcomes of 3-year-old children with hearing loss and different types of additional disabilities. *J Deaf Stud Deaf Educ.*, 19:20-39.
18. Давчева-Чакар, М., Стефановка-Шукарова, Е., Иванонска, В. и сор. (2014). Перцепција на говорот по кохлеарна имплантација. *Balkan Med J.*, 31(1), 60-63.
19. De Capua, D., Martufi, et al. (2007). Universal newborn hearing screening. The Siena (Italy) experience on 19.700 newborns. *Early human development*, 83(9), 601-606.
20. de Jong, T., van der Schroeff, M., & Vroegop, J. (2021). Child-and environmentrelated factors influencing daily cochlear implant use: A datalog study. *Ear and Hearing.*, 42(1), 122-129.
21. de Almeida, R.P, Matas, C.G., Couto, M.I.V., & de Carvalho, A.C.M (2015). Quality of life evaluation in children with cochlear implants. *Codas*, 27(1), 29-36.
22. DesJardin, J.L. (2003). Assessing parental perceptions of self-efficacy and involvement in families of young children with hearing loss. *Volta Rev.*, 391-409.
23. Ebrahimi, A. (2008). Hearing rehabilitation of children with cochlear implant. *Except Educ.*, 146(3).
24. 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.
25. Fitzpatrick, E., Durieux- Smith, A., Eriks-Brophy, A, Olds, J., & Gaines. (2007). The impact of newborn hearing screening on communication development. *J Med screen.*, 14(3), 123-131.
26. Fitzpatrick, E. M., Ham, J., & Whittingham, J. (2015). Pediatric Cochlear Implantation: Why Do Children Receive Implants Late?. *Ear and hearing*, 36(6), 688-694.
27. Geers, A.E., Nicholas, J.G., & Sedey, L. (2003). Language skills of children with

- early cochlear implantation., 24 (1), 465-585.
28. Geers, A., Tobey, E., Moog, J., & Brenner, C. (2008). Long-term outcomes of cochlear implantation in the preschool years: from elementary grades to high school. *Int J Audiol.*, 47(2), S21-S30.
29. Gérard, J.M., Deggouj, N., Hupin, C., Buisson, A.L., Monteyne, V., et al. (2010). Evolution of communication abilities after cochlear implantation in prelingually deaf children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.*, 74, 642-648.
30. Holman, M.A., Carlson, M.L., Driscoll, C.L.W., et al. (2013). Cochlear implantation in children 12 months of age and younger. *Otol Neurotol.*, 34, 251-258.
31. Hyde, M., Peter, R., & Grimbeek, P. (2011). Factors predicting functional outcomes of cochlear implants in children. *Cochlear Implants Int.*, 12(2), 94-104.
32. Jacobs, G.P. (2012). *Deafness-specific tacit knowledge: A new understanding of mental health, and social and professional participation, learning disabilities*. In: W. Sittiprapaporn (Ed.), InTech.
33. Jeddi, Z., & Kassani, A. (2019). Development of auditory, language, and speech skills of children with cochlear implants: a study of aural rehabilitation benefits. *J Otolaryngol ENT Res.*, 11(4), 184-189.
34. Jing, L., Yuxi, W., & Fang, Y. (2011). Validation of rehabilitation and relative analysis for prelingually deafened children with cochlear implant. *J Clin Otorhinolaryngol Head Neck Surg.*, 25(13), 582-584.
35. Kennedy, C.R., McCann, D.C., Campbell, M.J, et al. (2006). Language ability after early detection of permanent childhood hearing impairment. *N Eng J Med.*, 354(20), 2131-2141.
36. Korver, A., Smith, R.J., Van Camp, G., et al. (2017). *Congenital hearing loss*. *Nat Rev Dis Primers.*, 3, 15094.
37. Kuhl, P.K. (2007). Is speech learning 'gated' by the social brain? *Dev Sci.*, 10(1), 110-120. Kumar, P., Sanju, H.K., Mishra, R., Singh, V., & Mohan, P. (2017). Parental Expectation from Children with Cochlear Implants in Indian Context: a Questionnaire Based Study. *International archives of otorhinolaryngology*, 21(2), 156-160.
38. Leigh, J., Dettman, S., Dowell, R., et al. (2011). Evidence-Based approach for

- making cochlear implant recommendations for infants with residual hearing. *Ear Hear*, 32, 53-72.
39. Lenarz, T. (2018). Cochlear implant - state of the art. *GMS current topics in otorhinolaryngology, head and neck surgery*, 16 (04).
40. Leybaert, J., & LaSasso, C.J. (2010). Cued speech for enhancing speech perception and first language development of children with cochlear implants. *Trends Amplif.*, 14, 96-112.
41. Lyu, J., Kong, Y., Xu, T-Q., Dong, R-J., Qi, B-E., Wang, Sh., Li, Y-X., Liu, H-H., & Chen, X-Q. (2019). Long-term follow-up of performance and speech perception and effects of age on cochlear implantation in children with pre-lingual deafness, *Chin. Medical Journal (Engl)*, 132(16), 1925-1934.
42. Matin-Mann, F. et al., (2023). Development and In-Silico and Ex-Vivo Validation of a Software for a Semi-Automated Segmentation of the Round Window Niche to Design a Patient Specific Implant to Treat Inner Ear Disorders. *J. Imaging*, 9(2), 51.
43. Melisa, T. (2020). *Cochlear celebrates more than 40 years of cochlear implant technology thanks to Professor Graeme Clark's vision*. Достапно на: <https://earcommunity.org/cochlear-celebrates-more-than-40-years-of-cochlear-implant-technology-thanks-to-professor-graeme-clarks-vission/658360/>
(Пристапено на: 10.02.2024)
44. Милошева, Л. (2013). Развојна психологија. Штип: УГД
45. Noblitt, B., Alfonso, K.P., Adkins, M., et al. (2018). Barriers to rehabilitation care in pediatric cochlear implant recipients. *Otology & Neurotology.*, 39(5), e307-e313.
46. Oghalai, J.S., Caudle, S.E., Bentley, B., Abaya, H., Lin, J., Baker, D., Emery, C., Bortfeld, H., & Winzelberg, J. (2012). Cognitive outcomes and familial stress after cochlear implantation in deaf children with and without developmental delays. *Otology & neurotology: official publication of the American Otological Society, American Neurotology Society [and] European Academy of Otology and Neurotology*, 33(6), 947-956.
47. Panda, S., Sikka, K., Singh, V., et al. (2019). Comprehensive analysis of factors leading to poor performance in prelingual cochlear implant recipients. *Otology & Neurotology.*, 40(6), 754-760.

48. Percy-Smith, L., et al. (2008). Factors that affect the social well-being of children with cochlear implants. *Cochlear Implants Int.*, 9(4), 199-214.
49. Polat, B., Basaran, B., Kara, H.C., et al. (2013). The impact of social and demographic features on comprehensive receptive and expressive performance in cochlear implant patients. *The Turkish Journal of Ear, Nose, and Throat.*, 23(2), 90-95.
50. Roland, J.T., Cosetti, M., Wang, K.H., et al. (2009). Cochlear implantation in the very young child: Long-term safety and efficacy. *Laryngoscope*, 119, 2205-2210.
51. Sarant, J.Z., et al. (2018). Social Development in Children With Early Cochlear Implants: Normative Comparisons and Predictive Factors, Including Bilateral Implantation. *Ear Hear.*, 39(4), 770-782.
52. Scarabello, E.M., Lamônica, D., Morettin-Zupelari, M., Tanamati, L.F., Campos, P.D., Alvarenga, K.F., & Moret, A. (2020). Language evaluation in children with pre-lingual hearing loss and cochlear implant. *Brazilian journal of otorhinolaryngology*, 86(1), 91-98.
53. Sharma, S., Bhatia, K., Singh, S., et al. (2017). Impact of socioeconomic factors on paediatric cochlear implant outcomes. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology.*, 102, 90-97.
54. Silva, J.D.M., Yamada, M.O., Guedes, E.G., et al. (2020). Factors influencing the quality of life of children with cochlear implants. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*, 86, 411-418.
55. Schulze-Gattermann, H., Illg, A., Schoenermark, M., Lenarz, T., & Lesinski-Schiedat, A. (2002). Cost-benefit analysis of pediatric cochlear implantation: German experience. *Otol Neurotol.*, 23(5), 674-681.
56. Somers, M.N. (1991). Speech perception abilities in children with cochlear implants or hearing aids. *Am J Oto1*, 12, 174-178.
57. Стефановска-Шукарова, Е., Давчева-Чакар, М., Филипче, И., Плашевска-Каранфилска, Д. (2012). Генетика на несиндромското губење на слухот во Република Македонија. GJB2 мутации кај несиндромското губење на слухот во Република Македонија. *VJMG*, 15, 57-59.

58. Stefanini, M.R, et al. (2014). Parental perspectives of children using cochlear implant. *Codas*, 26(6), 487-93.
59. Tobey, E.A., Geers, A.E., Brenner, Ch., et al. (2003). Factors associated with development in speech production skills in children by age five. *Ear Hear.*, 24(1), 365-455.
60. Tobey, E.A., Thal, D., Niparko, J.K., et al. (2013). Influence of implantation age on school-age language performance in pediatric cochlear implant users. *Int J Audiol.*, 52, 219-229.
61. Wie, O.B.(2010). Language development in children after receiving bilateral cochlear implants between 5 and 18 months. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.*, 74, 1258-1266.
62. World Medical Association. (2013). Declaration of Helsinki. Brasil. Достапно на: <https://www.wma.net/policies-post/wma-declaration-of-helsinki-ethical-principles-for-medical-research-involving-human-subjects/> (Пристапено на: 10.02.2024)
63. World Medical Association (2013). World Medical Association. *JAMA*, 310(20), 2191-2194.
64. Yehudai, N., Tzach, N., Shpak, T., et al. (2011). Demographic factors influencing educational placement of the hearing-impaired child with a cochlear implant. *Otology & Neurotology.*, 32(6), 943-947.
65. Yorgun, M., Sürmelioglu, Ö., Tuncer, Ü., Tarkan, Ö., Özdemir, S., Çekiç, E., Çetik, F., & Kiroğlu, M.J. (2015). Quality of Life in Pediatric Cochlear Implantations. *Int Adv Otol.*, 11(3), 218-221.