

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи» Министерства здравоохранения Российской Федерации

На правах рукописи

ЩЕРБАКОВА

Яна Леонидовна

**КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА СЛУХОВОЙ ФУНКЦИИ И
РЕАБИЛИТАЦИЯ ПОСТЛИНГВАЛЬНЫХ ПАЦИЕНТОВ С
АСИММЕТРИЕЙ СЛУХА ПОСЛЕ КОХЛЕАРНОЙ ИМПЛАНТАЦИИ**

14.01.03 – Болезни уха, горла и носа

Диссертация на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Научный руководитель:
Доктор медицинских наук
В.Е. Кузовков

Санкт-Петербург – 2017

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
ПЕРЕЧЕНЬ УСЛОВНЫХ СОКРАЩЕНИЙ.....	3
ВВЕДЕНИЕ.....	4
ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	
1.1. Кохлеарная имплантация (КИ): основные понятия, история развития.....	13
1.2. Слуховая система.....	17
1.3. Бинауральный слух.....	21
1.4. Нарушения слуха.....	24
1.5. Методы коррекции нарушений слуха.....	27
1.6. Оценка эффективности слуховой реабилитации пациентов после КИ.....	34
ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	
2.1. Характеристика обследованных больных.....	37
2.2. Методы исследования.....	39
ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	
3.1. Распространенность асимметрии слуха среди пациентов, обследованных перед КИ и ее структура.....	47
3.2. Восприятие «модулированных» тонов у пациентов с асимметрией слуха в пред- и послеоперационном периоде.....	49
3.3. Оценка разборчивости речи у пациентов с асимметричным слухом до и после КИ при монологическом и бимодальном протезировании.....	51
3.4. Оценка качества жизни пациентов с асимметричным слухом после КИ....	69
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	76
ВЫВОДЫ.....	82
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....	84
ПРИЛОЖЕНИЕ.....	85
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	91

Перечень условных сокращений

ВОЗ – Всемирная Организация Здравоохранения

ЧМТ – черепно-мозговая травма

КИ – кохлеарная имплантация

Ки - кохлеарный имплант

РП – речевой процессор

СА – слуховой аппарат

ЭАС – электроакустическая стимуляция

ОАЭ – отоакустическая эмиссия

КСВП – коротколатентные слуховые вызванные потенциалы

КТ – компьютерная томография / компьютерная томограмма

МРТ – магнитно-резонансная томография

ПТА – пороговая тональная аудиометрия

ОС – односложные слова из сбалансированных речевых таблиц Е.Н. Кукс

МС – многосложные слова из сбалансированных речевых таблиц Л.Р. Зиндера
и Г.И. Гринберга; А.М. Ошеровича

КЖ – качество жизни

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность исследования

Основной задачей современной оториноларингологии, и аудиологии в частности, является повышение эффективности реабилитации пациентов с нарушениями слуха.

Характеризуя задачи реабилитации, Лэдэрер сформулировал ее конечную цель как «психофизическое восстановление человека, позволяющее стать здоровой полноценной личностью». Главным образом, имелось в виду научить человека жить полноценной жизнью в окружении слышащих людей [41].

Нарушение слухового восприятия усложняет адаптацию пациентов, приводит к расстройствам психоэмоциональной сферы, затрудняет трудовую деятельность взрослых пациентов, а в отношении детей не дает полноценного и всестороннего развития ребенка, а также исключает возможность становления индивида, как полноправного члена общества, что приводит к его изоляции в социуме [83, 134].

В настоящее время отмечается перманентный рост численности населения с проблемами слуха, как приобретенной, так и врожденной этиологии. Снижение слуха может быть обусловлено воспалительными и невоспалительными заболеваниями в среднем ухе, применением ототоксических лекарственных препаратов, плохой экологической обстановкой, перенесенными инфекционными заболеваниями (корь, менингит), увеличением травм акустической и шумовой природы, различными сосудистыми заболеваниями, приводящими к нарушению микроциркуляции внутреннего уха, осложнениями беременности и родов, а также наследственными факторами [14, 19, 29, 32, 34, 41, 54, 61, 62, 70, 75, 87, 122, 126, 130, 151].

По результатам международной оценки Всемирной Организации Здравоохранения (ВОЗ) нарушение слуха является одним из наиболее тягостных заболеваний, наряду с ишемической болезнью сердца, депрессией и

болезнью Альцгеймера [153]. По данным литературы в XX веке количество пациентов с выраженным снижением слуха (тугоухость высокой степени и глухота) составляло около 4-6% всего населения [40].

На 2012 год (ВОЗ, 2012) снижением слуха страдают 360 млн. человек (5,3% от численности населения земного шара), из них 328 млн. – взрослые (183 млн. мужчин и 145 млн. женщин), а 32 млн. – дети. В Российской Федерации (РФ) число больных с нарушениями слуха превышает 13 млн., более 1 млн. – это дети. Из 1000 новорожденных 1 ребенок рождается с тотальной глухотой, у 2-3 глухота развивается в первые 2 года жизни. Если же рассматривать новорожденных, прошедших палаты интенсивной терапии, то на 1000 нормальных родов приходится 20-40 детей с нарушениями слуха. У взрослых в возрасте от 45 до 60 лет нарушения слуха имеются в 17%, а в возрасте свыше 65 лет – у 35% населения [39, 51]. По прогнозам ВОЗ, по сравнению с XX веком, к 2020 году количество больных с нарушениями слуха увеличится более чем на 30%, при этом тенденция к росту данной проблемы очевидна [51].

Как известно, в РФ степень тугоухости представляет собой среднее значение порогов звукового восприятия на частотах 500, 1000, 2000 и 4000 Гц, а основной критерий отбора пациентов на кохлеарную имплантацию (КИ) – это глубокая двусторонняя потеря слуха с порогоми восприятия, соответствующими IV степени тугоухости или глухоте. Однако актуальным является вопрос расширения критериев отбора пациентов и показаний для КИ, что крайне важно в отношении сложных спорных случаев [22, 38].

КИ - это собирательное понятие, которое включает, помимо проведения самой операции, отбор кандидатов и послеоперационную долговременную слухоречевую реабилитацию [20].

На полноценное восприятие получаемой слуховой информации оказывает влияние не только способность слышать, но и анализировать звук, поэтому были определены критерии отбора, помогающие прогнозировать

эффективность данного метода коррекции нарушений слуха, применительно к конкретному пациенту [47].

В 2000 году Министерством здравоохранения Российской Федерации были утверждены единые критерии отбора пациентов на кохлеарную имплантацию (письмо Министерства здравоохранения РФ от 15 июня 2000 г., №2510/6642-32). Согласно данному документу учитываются пороги восприятия “чистых” тонов по воздушной проводимости до 95 дБ [38, 56, 58], неэффективность адекватного слухопротезирования, отсутствие психических, соматических заболеваний, когнитивных проблем, а также поддержка со стороны родителей, мотивация самого пациента и адекватная оценка длительности последующего процесса реабилитации [36].

По данным зарубежной литературы отмечается тенденция к расширению показаний для проведения КИ, а именно: односторонняя глухота, одно- или двустороннее снижение слуха, сопровождаемое декомпенсированным ушным шумом [72, 85, 91, 136, 141, 142, 145, 146].

Относительно часто имеет место асимметричное снижение слуха при глухоте на одно ухо (снижение слуха свыше 91дБ), с так называемым «остаточным слухом» на противоположном (снижение слуха до 90 дБ во всем частотном диапазоне) [3, 78, 84] и, как правило, такие пациенты не рассматриваются как кандидаты на КИ [76].

Асимметрия структуры и функции парных органов чувств, таких как зрительный и слуховой анализатор, может развиваться как следствие неправильного органогенеза, травмы, менингита, оперативных вмешательств, а также других причин, как известных, так и невыясненных. Эти периферические сенсорные нарушения могут оказать глубокое воздействие на обработку информации в центральной нервной системе и часто сопровождаются реорганизацией топографии корковых центров [133].

Существует несколько критериев асимметрии слуха [39, 125, 140]:

- различия порогов восприятия (по пороговой тональной аудиометрии (ПТА)) более 15 дБ между ушами, по меньшей мере на двух исследуемых частотах (А.И. Лопотко);
- разница порогов восприятия более или равна 30 дБ на 4 исследуемых частотах 500, 1000, 2000 и 4000 Гц (ПТА 4 (хуже слышащее ухо) – ПТА 4 (лучше слышащее ухо) ≥ 30 дБ) (Margolis and Saly criteria);
- разница порогов восприятия более или равно 25 дБ на любых двух последовательно исследуемых частотах (NHSA criteria);
- разница средних значений порогов воздушной проводимости между ушами 15 дБ или более на 500, 1000, 2000, и 3000 Гц (AAO-HNS criteria).

Как указано выше, существует несколько критериев асимметрии слуха, мы же в своей работе руководствовались дополненным нами критерием А.И. Лопотко: разница средних значений порогов воздушной проводимости между ушами свыше 15 дБ на основных речевых частотах 500, 1000, 2000, и 4000 Гц [39].

Актуальность данного исследования очевидна и направлена на повышение эффективности реабилитации группы пациентов с асимметричным слухом, которая зачастую осуществляется с помощью акустических методов (слуховых аппаратов (СА)), а также на улучшение их качества жизни (КЖ) [3, 30, 76, 78, 84]. При неэффективности коррекции нарушений функции слуха с помощью СА единственным способом реабилитации пациентов данной группы (при отсутствии противопоказаний), является метод многоканальной КИ [72, 100].

Основное значение для эффективности КИ имеет уровень слухоречевого развития пациента на момент наступления глухоты, таким образом, важны уровень слухового восприятия, развитие речевых навыков и интеллекта. В зависимости от возраста, в котором наступила глухота, выделяют несколько периодов: прелингвальный (до развития речи) и постлингвальный (после развития речевых навыков) [19, 53, 88].

Как отмечают отечественные и зарубежные специалисты, наиболее перспективной группой для КИ являются постлингвальные пациенты (позднооглохшие), потерявшие слух после овладения речью. Правильная организация реабилитации этой группы позволяет достичь высоких результатов за непродолжительное время в связи с тем, что данные пациенты владеют языковой системой, обладают сформированными центральными механизмами анализа речевой информации, механизмами порождения и образования речи [23, 100, 129].

Постлингвальная глухота подразделяется на несколько возрастных групп [53]:

- «раннее детство» (3-7 лет) – речь находится в процессе формирования и риск распада речевых навыков значителен;
- «позднее» детство (8-17 лет) - проблемы обучения в данной возрастной группе связаны с несформированным представлением об окружающем мире и ограниченностью словарного запаса, а также с психологической травмой в подростковом возрасте;
- взрослые (18 лет и старше) – преимущества данной возрастной группы очевидны и связаны с наличием сформированного слухового восприятия, речи, разговорного языка и интеллекта, а также в умении читать и писать.

В связи с определенными особенностями акустической перцепции данной группы пациентов крайне важным является восстановление и сохранение бинаурального слуха. Бинауральный слух – это фундаментальное свойство нормально функционирующей слуховой системы [19, 98], при его восстановлении улучшение восприятия происходит за счет способности к локализации сигнала, а также посредством восстановления бинауральных эффектов и получения избыточной информации [64, 67, 124].

С практической точки зрения преимущества бинаурального восприятия, которое может обеспечить бинауральное, бимодальное или билатеральное протезирование, связаны со способностью к локализации звука, лучшей разборчивостью речи (как в тишине, так и в шуме), облегчением процесса

слухоречевого развития и обучения, а также повышением КЖ по сравнению с моноуральной коррекцией [72, 66, 137, 149, 150].

Таким образом, немаловажным является не только оценка эффективности КИ у пациентов с асимметрией слуха, но и оценка эффективности одновременного использования кохлеарного импланта (Ки) с оптимально подобранным и адекватно настроенным слуховым аппаратом (сочетание монолатеральной КИ с ношением СА на неимплантированном ухе).

Все вышесказанное позволило сформулировать цель и задачи данного исследования.

Цель исследования:

Повышение эффективности слухоречевой реабилитации постлингвальных пациентов с асимметричным слухом после кохлеарной имплантации.

Задачи исследования:

1. На основе проспективного анализа историй болезни и амбулаторных карт проанализировать данные комплексного аудиологического обследования пациентов с асимметричным снижением слуха и определить его распространенность и структуру.
2. Оценить эффективность реабилитации пациентов с асимметричным слухом после КИ с использованием аудиологических методов оценки (тональная аудиометрия и речевая аудиометрия в свободном звуковом поле).
3. Провести сравнительную оценку разборчивости речи у пациентов с асимметричным слухом при монолатеральном и бимодальном протезировании на основе данных аудиологического обследования.
4. Провести сравнительную оценку качества жизни (КЖ) данной группы пациентов, до и после КИ с помощью анкетирования.

Научная новизна.

Впервые было проведено обследование пациентов со снижением слуха, поступающих на обследование перед КИ с целью выявления распространенности асимметрии слуха и оценки ее структуры.

Впервые определены показания для проведения КИ у пациентов с асимметричным снижением слуха.

Впервые при проведении сравнительного анализа результатов слуховой реабилитации пациентов с асимметричным слухом методами акустической коррекции и КИ получены убедительные данные, свидетельствующие в пользу КИ, как наиболее эффективного способа коррекции, характеризующиеся улучшением восприятия как «модулированных» тонов, так и разборчивости речи.

Впервые выявлена зависимость между эффективностью КИ и одновременной акустической коррекцией с помощью СА (бимодальное протезирование или акустическое восприятия), и предложены рекомендации по протезированию для пациентов с асимметрией слуха после моностеральной КИ на неимплантированное ухо.

Практическая значимость.

У постлингвальных пациентов с асимметричным слухом рекомендовано проведение КИ на хуже слышащем ухе, что в значительной степени повышает эффективность слухоречевой реабилитации и улучшает КЖ.

Для эффективной реабилитации данной группы пациентов, предложены и внедрены на практике рекомендации по слухопротезированию после моностеральной КИ на неимплантированном ухе и доказана его необходимость. На основании полученных данных отмечается улучшение разборчивости речи и восстановление бинаурального слуха.

Положения, выносимые на защиту.

1. Пациентам с асимметрией слуха различной степени выраженности может быть рекомендована КИ.
2. После проведения КИ у пациентов с асимметричным слухом улучшается восприятие «модулированных» тонов и разборчивость речи по сравнению с предшествующей акустической коррекцией.
3. Слухопротезирование неимплантированного уха с использованием слуховых аппаратов, соответствующих степени снижения слуха, при монолатеральной КИ у пациентов с асимметричным слухом повышает эффективность слухоречевой реабилитации за счет бимодальной (электроакустической) стимуляции.
4. У пациентов с асимметричным слухом после КИ улучшается КЖ.

Внедрение в практику.

Материалы диссертационного исследования внедрены в диагностическую и лечебную практику ФГБУ «СПб НИИ ЛОР» Минздрава России, используются в учебно-педагогическом процессе ФГБУ «СПб НИИ ЛОР» Минздрава России, на кафедре ЛОР-болезней ФГБОУ ВО «КрасГМУ им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого» Минздрава России, на кафедре оториноларингологии ФГБОУ ВО «УГМУ» Минздрава России.

Апробация работы и внедрение результатов исследования.

Основные положения диссертационного исследования доложены и обсуждены на 67-й научно-практической конференции молодых ученых-оториноларингологов (Санкт-Петербург, 2014г.), 3-м Всероссийском конгрессе по слуховой имплантации с международным участием (Санкт-Петербург, 2014г.), 68-й научно-практической конференции молодых ученых-оториноларингологов (Санкт-Петербург, 2015г.), XIX съезде оториноларингологов России (Казань, 2016г.), 13th European Symposium on Pediatric Cochlear Implant (Лиссабон, 2017г.)

Публикации.

По теме диссертации опубликовано 8 печатных работ, в том числе 4 в журналах, рецензируемых ВАК.

Структура и объем диссертации.

Диссертация изложена на 105 страницах машинописного текста, содержит 19 рисунков, 11 таблиц. Работа состоит из введения, обзора литературы, результатов собственных исследований, заключения, выводов, практических рекомендаций, приложения и списка литературы, состоящего из 153 источников, в том числе 60 отечественных и 93 зарубежных авторов.

ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Кохлеарная имплантация (основные понятия, история развития)

КИ – это хирургический метод реабилитации больных с нарушениями слуха периферического типа, способный полностью заместить функцию органа чувств [7, 11, 50].

КИ представляет собой воплощение последних научно-технических достижений в областях медицины, физиологии и биофизики слуха, электронной техники и технологических процессов высокого уровня [26]. Популяризация и широкое применение данного метода ассоциировано с тенденцией к увеличению количества пациентов с врожденными и приобретенными проблемами слуха (по последним подсчетам в РФ количество больных с нарушениями слуха более 13 млн. человек), а также с высокой его эффективностью [18, 39, 40, 51, 54, 81]. Реабилитация пациентов со снижением слуха и повышение ее эффективности является социально значимой проблемой, в связи с тем, что большинство пациентов с приобретёнными нарушениями слуховой функции находятся в трудоспособном возрасте [10, 37, 40, 55]. Проблемы слуха также имеют большую степень распространенности и у лиц детского возраста, что в значительной степени нарушает их полноценную адаптацию в обществе [51].

Этиопатогенетические факторы глухоты весьма разнообразны, не до конца ясны и изучены, среди них выделяют приводящие к развитию, как врожденной, так и приобретенной глухоты. Причинами возникновения врожденной патологии слуха являются генетические факторы, внутриутробные инфекции и патология беременности и родов [13, 15, 18, 28, 29, 39, 40, 54, 62, 65, 71, 77, 79, 108]. Приобретенная тугоухость и глухота развиваются в результате перенесенных инфекционных заболеваний, отосклероза, болезни Меньера, черепно-мозговой травмы, а также травм акустической и шумовой природы, приема препаратов ототоксического действия, онкологических

заболеваний, а также сосудистых нарушений [12, 16, 18, 37, 39, 40, 41, 42, 54, 81, 90, 95, 104, 116, 118, 128].

Ретроспективно достаточно трудно установить, когда и кем впервые была предложена электрическая стимуляция слухового нерва. Известно, что 1880 году Алессандро Вольта сообщил о том, что ему удалось испытать на себе акустические ощущения, похожие на шум кипящей воды, посредством электрического тока, который подавался на два металлических зонда, помещенных в наружные слуховые проходы [7].

В 1934 г. А.М. Андреев, Г.В. Гершуни и А.А. Волохов опубликовали работу «Об электрической возбудимости органа слуха», в которой описали различные слуховые ощущения, возникавшие у пациентов при подаче тока на электрод, размещенный вблизи окна улитки [7].

В 1957 г. С. Eyries и А. Djourno сообщили о впервые выполненной КИ у двух пациентов с использованием одноэлектродных (одноканальных) имплантов. В улитку первого пациента, предварительно оперированного по поводу хронического среднего отита, была введена одиночная медная проволока, которая соединялась с размещенной под кожей индукционной катушкой, индифферентный электрод располагался в области *m. temporalis*, второму больному референтный электрод разместили мембраны круглого окна. После операции у пациентов не наблюдалось разборчивости речи, а имелось лишь ощущение наличия звука, но при этом отмечалось улучшение понимания речи при чтении с губ [20, 26, 122].

Исследования по изучению и внедрению в медицинскую практику эффекта электрической стимуляции слухового анализатора также велись и в США. Параллельно исследования проводились W. House в Лос-Анджелесе, В. Simmons в Стэнфорде и R. Michelson в Сан-Франциско [122].

В 1961 г. W. House имплантировал единичным золотым электродом, который был введен в тимпанальную лестницу улитки, двух пациентов. Позже, другому пациенту на две недели была введена система с множественным

электродом, которую пришлось удалить. Причиной эксплантации стала непереносимость отдельных элементов импланта пациентом [123].

В 1964 г. В. Simmons с соавт. в Стэнфордском университете впервые имплантировал пациента шестиканальным электродом из нержавеющей стали, через промоторий и преддверие непосредственно на модиолус. Благодаря стимуляции различных областей улитки, пациент мог определять широкий спектр звуков [82].

В 1969 г. W. House, в сотрудничестве с J. Urban, разработал новую электродную систему и имплантировал третьего пациента. Несмотря на большую критику, воодушевившись полученными после имплантации результатами, он продолжил свою работу, и к 1973 году количество имплантированных пациентов насчитывало уже 10 человек. И с этого момента Ки утвердился как средство, помогающее при полной глухоте, облегчающее чтение с губ и даже позволяющее узнавать отдельные слова. Первый одноканальный имплант, названный 3М/House был установлен более чем 1000 пациентов и применялся до середины 80-х гг. [89].

В то же время работа по совершенствованию имплантов одновременно продолжалась в США, Австралии и Австрии, где в 1977 году был создан первый многоканальный имплант под руководством профессора Е. Nochmair. [89].

На современном этапе все еще ведется активная работа по усовершенствованию и разработке имплантов, поиску новых хирургических доступов к среднему уху и улитке.

КИ – это собирательное понятие и оно включает не только проведение оперативного вмешательства (хирургический этап КИ), но и предварительное диагностическое обследование и отбор кандидатов, а также долговременную послеоперационную слухоречевую реабилитацию пациентов с нарушениями слуха [20, 21, 23].

В настоящее время термин КИ в большей степени используется применительно к оперативному вмешательству, при котором происходит установка имплантируемой части системы Ки (именуемой как “имплант”).

Ки представляет собой биомедицинское электронное устройство обеспечивающее трансформацию звуков в электрические импульсы с целью формирования слухового ощущения путем непосредственной стимуляции сохранившихся эфферентных волокон слухового нерва [21, 54].

Современные модели системы Ки, состоят из двух основных частей – имплантируемой и внешней. Имплантируемая часть является полностью автономной системой и включает приемник с индукционной катушкой, в корпусе из биоинертных материалов (керамика, титан, медицинский силикон) и электроды – референтные и активный. Внешняя часть – это микрофон и речевой процессор, размещенный в корпусе, напоминающем заушный СА, а также антенну передатчика, доставляющую электропитание в имплантируемую часть. В заушном корпусе размещается батарейный отсек, в котором находятся цинк-воздушные батареи или современный литий-ионный аккумулятор [7, 20, 50].

1.2 Слуховая система

Слух – это важнейший интеллектуальный, эмоциональный и социальный орган чувств [42].

Слуховое восприятие – это результат совместной деятельности слуховой и мозговой систем. Слуховая система осуществляет восприятие акустического сигнала, а мозговая его анализ и интеграцию. Как конечное звено линии акустической связи, слух, также как и обусловленное им специфическое поведение, управляется и координируется многочисленными сложными механизмами мозга [4].

Орган слуха является приемником звуковой энергии, которая достигает уха в виде звуковых колебаний различной частоты. Весь диапазон частот, воспринимаемых человеком, находится в пределах **от 16 до 20 000 Гц** [41].

Орган слуха включает ухо (наружное, среднее и внутреннее), афферентные слуховые пути и слуховые центры [42].

Слуховой анализатор состоит из трех основных звеньев – рецепторного аппарата, расположенного в органе Корти, проводящих путей и центров (включая подкорковые образования), а также коркового отдела [39]. В функциональном отношении в слуховом анализаторе различают две части: звукопроводящую (ушная раковина, наружный слуховой проход, барабанная перепонка, слуховые косточки, жидкостные среды лабиринта) и звуковоспринимающую (орган Корти и нервный путь до центров головного мозга) [35].

Слуховая система представлена двумя отделами – периферическим и центральным [17, 40]. Периферический отдел состоит из наружного, среднего и внутреннего уха, а также слуховой части преддверно-улиткового нерва и выполняет следующие функции – прием, усиление и передачу звуковых колебаний волосковым клеткам улитки, преобразование механических колебаний звуков в электрические и передачу электрических импульсов в слуховые центры мозга [19, 42]. Центральный отдел включает центральные

слуховые пути, подкорковые и корковые слуховые центры. Основные функции центрального отдела заключаются в анализе, запоминании, хранении и интерпретации звуковой и речевой информации [19].

Ухо состоит из трех частей – наружного, среднего и внутреннего уха [1, 19, 39, 42, 43].

Наружное ухо (**auris externa**) представлено ушной раковиной и наружным слуховым проходом, состоящим из перепончато-хрящевого и костного отделов [4, 43, 46].

Основными функциями наружного уха являются защитная функция, усиление высокочастотных тонов, определение смещения источника звука в вертикальной плоскости и локализация источника звука [1, 42].

Система среднего уха (**auris media**) включает барабанную перепонку, барабанную полость, клеточную структуру сосцевидного отростка, содержимое барабанной полости (слуховые косточки, мышцы, сосуды и нервы) и слуховую трубу [39].

Анатомически барабанная перепонка представлена двумя отделами – натянутой и расслабленной. Функционально более значимой является эластичная натянутая часть, которая состоит из трех слоев (эпидермального, волокнистого и слизистого) и имеет форму воронки. Барабанная перепонка является боковой стенкой барабанной полости. Медиальная стенка образуется латеральной стенкой костного лабиринта, на которой расположены два лабиринтных окна – овальное и круглое [42, 43].

Барабанная полость – это наполненное воздухом щелевидное пространство, расположенное между наружным и внутренним ухом, в котором выделяют верхний (аттик), средний (мезотимпанум) и нижний (гипотимпанум) отделы [43, 48].

В барабанной полости расположены три слуховые косточки – молоточек, наковальня и стремя. Слуховые косточки представляют собой рычажный механизм, который соединяет барабанную перепонку с внутренним ухом и

обеспечивает передачу звуковой энергии из воздушной среды в жидкую [19, 39, 42].

В среднем ухе находится мышечный аппарат барабанной полости, который регулирует подвижность слуховых косточек, обеспечивая аккомодационную и защитную функции [43].

Слуховая (евстахиева) труба соединяет переднюю стенку барабанной полости с носоглоткой. Она состоит из более короткой костной (1/3) и перепончато-хрящевой (2/3) частей. Основными функциями слуховой трубы являются эквипрессорная, дренажная, защитная и слуховая [39].

Сосцевидный отросток представлен многочисленными, соединенными друг с другом воздухоносными полостями. Пневматические клетки сосцевидного отростка выполняют функцию термической и акустической защиты для среднего и внутреннего уха [42].

Внутреннее ухо (**auris interna**) или лабиринт (**labyrinthus**) состоит из преддверия и полукружных каналов (преддверный орган или задний лабиринт), а также улитки (передний лабиринт или слуховая часть). Все структуры лабиринта состоят из костного отдела, и повторяющего его форму, перепончатого [42, 43, 48].

Улитка образует у человека $2\frac{1}{2}$ завитка, закрученных вокруг модиолюса. Она располагается в костном лабиринте височной кости и включает аналогичную по конфигурации перепончатую структуру. Лабиринт сообщается с барабанной полостью посредством овального и круглого окон. К овальному окну подходит основание стремени – последней косточки в рычажной системе среднего уха [4, 35, 39, 43, 48].

Улитка сформирована из трех каналов, из которых верхняя (вестибулярная) и нижняя (барабанная) лестницы содержат перилимфу, а средняя – эндолимфу. От модиолюса отходит тонкий костный спиральный гребень, продолжением которого является перепончатое образование – основная (базилярная) мембрана, на которой располагается **орган Корти** [1, 39, 48, 52].

Спиральный орган или орган Корти располагается на вестибулярной поверхности основной мембраны и представляет собой рецепторное образование слуховой системы, которое состоит из наружных и внутренних волосковых клеток. Основным механизмом при трансформации звукопроводения в звуковосприятие считается стимуляция и ответная реакция волосковых клеток органа Корти. К рецепторным клеткам спирального органа направляются короткие отростки клеток ганглия, образуя с ними синапсы, а длинные отростки образуют слуховой нерв, волокна которого передают слуховую информацию в центры мозга в виде электрических импульсов. [39, 42, 48, 52].

Анализ звуков и речи производится в подкорковых и корковых центрах мозга. Подкорковые центры представлены верхнеоливарным комплексом, латеральной петлей, нижними буграми четверохолмия, трапециевидным телом, внутренним коленчатым телом и в них происходит анализ информации о локализации звука, его частоте, формирование произвольных реакций на звуки. Корковые слуховые центры располагаются в височных отделах мозга и имеют развитые связи с двигательными и зрительными центрами. В коре больших полушарий мозга осуществляются основные процессы анализа речи, узнавания, запоминания, хранения и понимания речи и окружающих звуков. Зона коры мозга, ответственная за основной анализ слухоречевой информации – **зона Вернике**, а зона мозга, имеющая ведущее значение для речеобразования – **зона Брока** [19].

1.3 Бинауральный слух

Бинауральный слух (от лат. **bini** – пара, два и **auris** – ухо) – это фундаментальное свойство нормально функционирующей слуховой системы, характеризующееся восприятием поступающей информации одновременно двумя ушами. [19, 98].

В реальной жизни часто встречаются акустические ситуации, когда слуховое восприятие осуществляется в присутствии фонового шума (особенно в помещениях), в качестве которого выступает человеческая речь (**cocktail party effect** или **многоголосие**). Если в ходе беседы одновременно говорит не один, а несколько человек (многие пациенты с одно- или двусторонней потерей слуха испытывают трудности именно в данной ситуации), то для понимания обращенной речи крайне важна способность слуховой системы к локализации и распознаванию звука [98].

Преимущества бинаурального слуха неоднократно демонстрировались в исследованиях на здоровых пациентах. Например, при предъявлении пациентам с нормальным слухом тонового сигнала порогового уровня монаурально, обнаруживалось, что он должен быть на 3 дБ выше (Keys, 1947), чем при бинауральном предъявлении, чтобы звуки воспринимались равнозначными по громкости, а надпорогового уровня на 6-10 дБ (Haggard, Hall, 1982). Это одно из основных свойств бинаурального слуха - бинауральная суммация громкости [19, 98].

Бинауральному слуху присущи несколько основных эффектов: бинауральная суммация громкости, эффект «тень головы», бинауральное шумоподавление и способность к локализации звука [98].

При бинауральном восприятии звука имеет место избыточность информации и, соответственно, повышенная чувствительность к незначительным изменениям интенсивности и частоты сигнала, которые способствуют улучшению локализации и/или распознавания речи. Этот эффект также играет огромную роль в том случае, если речь и шум имеют один

источник и в данной ситуации, при бинауральной суммации, сигналы, обладая избыточностью, повышают разборчивость речи [72, 98, 153].

Когда речь и шум пространственно разделены, преимущество бинаурального слуха создает еще одна особенность – эффект «тени головы». Эффект «тени головы» связан с тем, что отношение сигнал/шум для каждого уха будет различным, в связи с физическим расположением головы по отношению к источнику звука. Как правило, отношение сигнал/шум в ухе, дальше расположенном от источника шума, увеличивается в результате аттенюации высокочастотных звуков в шуме. Величина эффекта зависит от расстояния между целью и источником шума, от количества стимулов цели, а также от типа (например, розовый шум, шум речевого спектра) и количества источников шума [72, 98].

В то время как эффект «тени головы» является физическим феноменом, связанным с расположением головы в пространстве, эффекты бинауральной суммации громкости, бинаурального шумоподавления и локализации звука требуют интеграции центральных отделов слуховой системы [98].

Бинауральное шумоподавление представляет собой приобретенную способность центральной нервной системы подавлять нежелательный окружающий шум, выделяя конкретные источники звука [19].

Способность к локализации звука возможна благодаря определенным интерауральным различиям [19, 139]:

- а) интерауральные временные различия, которые связаны с несовпадением по времени моментов прихода одинаковых фаз звука к ушам;
- б) интерауральные интенсивностные различия – вследствие неодинаковой величины интенсивностей звуковой волны в результате дифракции ее вокруг головы и образования "акустической тени" с обратной стороны от источника звука;
- в) интерауральные спектральные различия, возникающие из-за разницы в спектральном составе звуков, воспринимаемых левым и правым ухом,

вследствие неодинакового экранирующего влияния головы и ушных раковин на низкочастотные и высокочастотные составляющие сложного звука.

С практической точки зрения, преимущества бинаурального восприятия, к которому относится и бинауральное, бимодальное или билатеральное протезирование, связаны со способностью к локализации звука, лучшей разборчивостью речи, как в тишине, так и в шуме, облегчением процесса слухоречевого развития и обучения, повышением КЖ. [72, 66, 137, 149, 150]

1.4 Нарушения слуха

По данным статистики на данный момент число больных с нарушениями слуха в РФ превышает 13 млн., более 1 млн., – это дети. Из 1000 новорожденных 1 ребенок рождается с тотальной глухотой, у 2-3 глухота развивается в первые 2 года жизни. В отношении взрослых в возрасте от 45 до 60 лет нарушения слуха имеются у 17%, а в возрасте свыше 65 лет – у 35% населения [39, 51]. Глухота имеется приблизительно у 5 млн.; 2,3 и 4-я степень тугоухости у 300 млн., а 1-я степень – более чем у 500 млн. населения земного шара [19].

Существуют несколько классификации нарушений слуха, основанных на различных критериях [18, 19, 35, 39, 40, 44, 102, 122, 152, 153]:

1. В зависимости от причинного фактора

- наследственные нарушения слуха (генетически обусловленные – моногенные и мультифакторные);
- врожденные нарушения слуха;
- приобретенные нарушения слуха (в результате заболеваний, травм, вредных воздействий).

2. По ассоциации с другими симптомами заболевания

- несиндромальная тугоухость;
- синдромальная тугоухость.

3. По типу наследования

- аутосомное наследование (аутосомно-рецессивный и аутосомно-доминантный тип);
- X-сцепленное наследование;
- митохондриальное наследование;
- сочетанное наследование.

4. По механизму преобразования звуковых сигналов

- кондуктивная тугоухость (нарушение механизма звукопроводения);
- сенсоневральная тугоухость (нарушение механизма звуковосприятия);

- смешанная тугоухость (нарушение звукопроводения и звуковосприятия на одном ухе).

5. По месту нарушения в слуховой системе

- периферические нарушения слуха (поражение наружного, среднего, внутреннего уха, нейронов спирального ганглия и слухового нерва);
- центральные нарушения слуха (повреждения подкорковых и корковых центров слуховой системы).

6. В зависимости от локализации повреждения

- одностороннее нарушение слуха (монологическое, моноауральное);
- двустороннее нарушение слуха (билатеральное, бинауральное).

7. По динамике ухудшения слуха:

- прогрессирующая (увеличение порогов на 10 дБ и более на 4 частотах от 0,5 до 4 кГц в течение 5 лет);
- стабильная.

8. По симметрии нарушения слуха:

- симметричная;
- асимметричная.

9. В зависимости от периода начала заболевания:

- врожденная;
- прелингвальная (возникает до развития речи);
- постлингвальная (возникает после развития речи).

10. По степени тяжести

- международная классификация степеней тугоухости (оценивается в зоне речевых частот от 0,5 до 4 кГц):
 - **I степень** (минимальная) – средняя потеря слуха от 26 до 40 дБ (восприятие разговорной речи 6-3 м, шепотной речи – 2м-у уха);
 - **II степень** (умеренная) – средняя потеря слуха от 41 до 55 дБ (восприятие разговорной речи 3м – у уха, шепотной речи – у уха-не воспринимается);
 - **III степень** (среднетяжелая) – средняя потеря слуха от 56 до 70 дБ (восприятие громкой речи у уха);

- **IV степень** (тяжелая) – средняя потеря слуха от 71 до 90 дБ (восприятие крика у уха);
- **Глухота** (глубокая) – средняя потеря слуха свыше 91 дБ (речь не воспринимается).
- международная классификация, предложенная ВОЗ (2008) (оценивается в зоне речевых частот от 0,5 до 4 кГц) [153]:
 - **0 степень** – средняя потеря слуха до 25 дБ (нет проблем с восприятием речи или очень незначительные проблемы, имеется возможность восприятия шепотной речи);
 - **I степень** (легкая) – средняя потеря слуха от 26 до 40 дБ (имеется возможность различения и повторения слов, сказанных разговорной речью на расстоянии 1 метра);
 - **II степень** (умеренная) – средняя потеря слуха от 41 до 60 дБ (имеется возможность различения и повторения слов, сказанных громкой речью на расстоянии 1 метра);
 - **III степень** (тяжелая) – средняя потеря слуха от 61 до 80 дБ (восприятие крика у уха);
 - **IV степень** (глубокая, включая глухоту) – средняя потеря слуха свыше 81 дБ (речь не воспринимается).

1.5 Методы коррекции нарушений слуха

«Тугоухость» – это универсальный термин, который означает ухудшение слуха, начиная от субъективно едва заметного нарушения восприятия до крайне выраженного снижения слуха (глухота). Ухудшение слуха может быть вызвано нарушением проводимости звука во внутреннее ухо, восприятия на сенсорных клетках улитки, а также проведения в кохлеарных нервах, слуховом пути или обработки в стволовых или корковых центрах слуха [19, 153].

В детском возрасте, особенно до трех лет (от 10 до 30%), наиболее распространенным типом нарушения слуха является транзиторная кондуктивная тугоухость, обусловленная развитием экссудативного отита. Врожденное постоянное двустороннее снижение слуха встречается гораздо реже, с частотой 1 случай на 1000 детей. В зрелом же возрасте наиболее распространенным типом нарушения слуха является возрастная сенсоневральная тугоухость (пресбиакузис), которой страдают до 40% всех людей в возрасте 65 лет и старше. Следующими наиболее распространенными видами нарушений слуха являются перманентная кондуктивная или смешанная формы тугоухости, развивающиеся в результате хронического гнойного среднего отита (1,5%), а также нарушения слуха возникшие в результате акустической травмы (0,05%) [51, 153].

В зависимости от степени потери слуха и формы тугоухости существуют различные методы коррекции нарушений слухового восприятия.

Наиболее распространенными заболеваниями, приводящими к развитию кондуктивной или смешанной форм тугоухости, являются отосклероз и хронический гнойный средний отит. Восстановление слуха, в данном случае, производится с использованием хирургических методик. Нарушение слуха, возникшее в результате отосклероза, в 94% случаев можно успешно скорректировать микрохирургической стапедопластикой. В отношении хронического гнойного среднего отита в основном можно выделить четыре типа используемых хирургических вмешательств: «классическая»

петромастOIDэктомия; частичная антромастOIDэктомия; частичная антроаттикотомия с сохранением барабанного кольца и частичная антроаттикотомия с удалением барабанного кольца, каждое оперативное вмешательство завершается одним из видов тимпаноластики [3, 18, 19, 51, 153].

В свою очередь, все формы тугоухости могут быть скорректированы с помощью слухопротезирования.

Слухопротезирование – это комплекс исследовательских, технических и педагогических мероприятий, направленных на улучшение слуховой функции для социальной реабилитации тугоухих лиц и повышения качества их жизни [3]. Слухопротезирование осуществляется с помощью СА (традиционных или имплантируемых) и КИ.

Слуховые аппараты (СА) – это устройства, основным назначением которых является повышение акустической мощности, воздействующей от источника звука на слуховой анализатор таким образом, чтобы пациент смог наиболее эффективно использовать свой «остаточный» слух [1, 34, 51, 153].

Исторически развитие слухопротезирования представляет собой сложный и трудоемкий процесс от использования примитивных подручных средств, простых механических устройств до этапа создания современных высокотехнологичных систем [19]. Предполагается, что самыми первыми, созданными человеком «слуховыми аппаратами», по праву можно считать используемые для усиления звука рога животных и морские раковины [72].

Выделяют **5** периодов развития слухопротезирования [3, 19, 34]:

- 1) период **«механической акустики»** — усиление звука производилось за счет акустического резонанса. Примерами простых резонаторов являются ладонь, приставленная к уху, а также различные слуховые воронки и трубки;
- 2) период **«угольных» слуховых аппаратов**, включающих телефон и микрофон.
- 3) период **«ламповых» слуховых аппаратов** — использование электронных ламп, что позволяло значительно увеличить усиление;

4) период **миниатюризации ламп и использования транзисторов в конструкции СА**, что позволило создать СА, которые можно носить на голове (60-80 годы XX века);

5) период **использования в СА интегральных микросхем**, содержащих до 100 000 транзисторов (настоящее время). В этот период происходит замена аналоговых технологий цифровыми, а также расширяются функции СА.

Современные СА не только усиливают звуки, но и осуществляют функции шумоподавления, направленности, подавления обратной акустической связи, адаптации к смене акустических ситуаций [19].

Выделяют различные классификации слуховых аппаратов, основывающиеся на определенных критериях [3, 18, 19, 51, 72, 153]:

1. Классификация СА по типу звукопроводения

- слуховые аппараты воздушной проводимости;
- слуховые аппараты костной проводимости.

2. Классификация СА по способу преобразования звуковых сигналов

- аналоговые слуховые аппараты;
- цифровые слуховые аппараты.

3. Классификация СА в зависимости от расположения на теле пациента

- карманные;
- в оправе очков;
- заушные (before-the-ear; BTE);
- внутриушные:

▪ - корпусные (по слепку с наружного слухового прохода изготавливается корпус аппарата):

- внутриушные СА - ITE (in the ear);
- внутриканальные СА - ITC (in the canal);
- СА, полностью скрытые в слуховом канале - CIC (completely in canal);
- СА, невидимые в слуховом канале - IC (invisible in canal).

- - модульные.

4. Классификация СА в зависимости от необходимости хирургического вмешательства

- традиционные;
- имплантируемые.

Имплантируемые слуховые аппараты

Одним из новых и вдохновляющих достижений в отоларингологии является создание имплантируемых слуховых устройств [3, 101, 114]:

- Имплантируемый СА костной проводимости Vibrant Bonebridge (MED-EL), БАНА (Cochlear), ALFA (Sophono Inc.). СА костной проводимости являются альтернативой для пациентов с кондуктивной или смешанной формами тугоухости, которые не могут использовать традиционные СА, а также в тех случаях, когда использование последних противопоказано.
- Имплантируемые СА среднего уха. К СА среднего уха относятся частично имплантируемый СА Vibrant Soundbridge (MED-EL) и полностью имплантируемые Esteem (Envoy Medical Corp.) и Carina (Otologics). К сожалению, указанные полностью имплантируемые аппараты пока не находят широкого применения и установлены единичным пациентам.

5. Классификация СА по мощности (в зависимости от максимального выходного уровня звукового давления).

Максимальный выходной уровень звукового давления характеризует мощность СА и измеряется при максимальном положении регулятора усиления СА и входном сигнале 90 дБ.

- слабой мощности – 110 – 120 дБ (при потере слуха соответствующей I-II степени тугоухости);
- средней мощности – 120 – 130 дБ (при потере слуха соответствующей II-III степени тугоухости);

- большой мощности – 130 – 140 дБ (при потере слуха соответствующей III-IV степени тугоухости);
- сверхмощные – свыше 140 дБ (при потере слуха соответствующей IV степени тугоухости или глухоте);

КИ, в свою очередь, так же может рассматриваться как метод коррекции нарушений слуха. Однако, как уже говорилось выше, КИ – это хирургический метод реабилитации больных с нарушениями слуха периферического типа, способный полностью заместить функцию органа чувств [7, 11, 50].

Основным отличием КИ от СА, в том числе и от имплантируемых, является электрическая, а не акустическая коррекция (стимуляция). При электрической стимуляции акустическая информация улавливается микрофоном и преобразуется в речевом процессоре (РП) в электрические импульсы в соответствии с выбранной стратегией кодирования. В современных Ки стратегии кодирования обеспечивают передачу максимального возможного объема информации об акустическом сигнале, при этом частота стимуляции достигает 80 000 Гц. [20, 21, 23].

В связи с тем, что в РФ, как и во всех развитых странах мира, отмечается тенденция к росту числа больных с глубокими нарушениями слуха и единственным эффективным способом их коррекции является КИ, необходима единая и унифицированная система отбора кандидатов на имплантацию.

Согласно письму Министерства здравоохранения РФ «О внедрении критериев отбора больных для кохлеарной имплантации, методик предоперационного обследования и прогнозирования эффективности реабилитации имплантированных больных» от 15 июня 2000, №2510/6642-32 основными показаниями к КИ являются [3, 38, 58, 63]:

1. двусторонняя глубокая сенсоневральная глухота (средний порог слухового восприятия на частотах 0,5, 1 и 2 кГц более 95 дБ);

2. пороги слухового восприятия в свободном звуковом поле при использовании оптимально подобранных слуховых аппаратов (бинауральное слухопротезирование), превышающие 55 дБ на частотах 2-4 кГц;
3. отсутствие выраженного улучшения слухового восприятия речи от применения оптимально подобранных слуховых аппаратов при высокой степени двусторонней сенсоневральной тугоухости (средний порог слухового восприятия более 90 дБ) по крайней мере, после пользования аппаратами в течение 3-6 мес. (у детей, перенесших менингит, этот промежуток может быть сокращен);
4. отсутствие когнитивных проблем;
5. отсутствие психологических проблем;
6. отсутствие серьезных сопутствующих соматических заболеваний;
7. наличие серьезной поддержки со стороны родителей и их готовность к длительному послеоперационному реабилитационному периоду занятий имплантированного пациента с аудиологами и сурдопедагогами.

Многие отечественные и зарубежные авторы отмечают важность наличия предшествующего имплантации слухового опыта и необходимость оценки перспективности слухоречевой реабилитации пациента после проведения КИ [17, 22, 57, 58, 59].

За рубежом показания к проведению КИ несколько варьируют и находятся в более широком диапазоне:

1. для детей в возрасте 1-2 года восприятие чистых тонов для обеих ушей равно или превышает 90 дБ.
2. для детей старше 2 лет восприятие чистых тонов для обеих ушей равно или превышает 70 дБ.
3. пороги слухового восприятия в свободном звуковом поле при использовании оптимально подобранных слуховых аппаратов, превышающие 55 дБ.
4. для детей старшего возраста – разборчивость речи в шуме в оптимально подобранных слуховых аппаратах менее 60 %.

5. монолатеральное снижение слуха.
6. асимметричное снижение слуха (тяжелая или глубокая степень утраты слуха с одной стороны и более легкая на контралатеральной).
7. снижение слуха в сочетании с выраженным некупируемым декомпенсированным шумом.

Таким образом, очевидно, что показания к проведению КИ за рубежом гораздо шире [72, 85, 91, 136, 146]. С такой ситуацией мы сталкиваемся в ежедневной практике, выделяя группу пациентов – кандидатов для проведения КИ, «пограничных по состоянию слуха» [135]. Отечественные критерии в таких случаях предусматривают критерий «неэффективность слухопротезирования» [22].

В мировой практике в течение последних десяти лет отмечается тенденция к расширению показаний к КИ, значительно раздвинуты возрастные рамки вмешательства [86], доказана эффективность метода в отношении пациентов с моноуральным и асимметричным снижением слуха, а также как способ коррекции тиннитуса [85, 91, 136, 146], сформулированы принципы электроакустической стимуляции (ЭАС), при которой слуховое восприятие обеспечивается за счет остаточного слуха и ипсилатеральной электрической стимуляции [93, 94]. При этом результат ЭАС зависит от количественных характеристик остаточного слуха и, соответственно, от того, насколько атравматично введен в улитку активный электрод Ки [68, 80].

1.6 Оценка эффективности слуховой реабилитации пациентов после КИ

Для оценки эффективности слуховой реабилитации пациентам проводится тональная и речевая аудиометрия (определение уровня разборчивости речевого материала) в свободном звуковом поле в тишине и на фоне шумовых помех, сурдопедагогическое обследование и оценка КЖ с использованием метода анкетирования.

Аудиометрия в свободном звуковом поле проводится по стандартной методике с использованием «чистого» или «модулированного» тона на частотах 250, 500, 1000, 2000, 4000 ГЦ, предъявляемого с динамиков звуковых колонок расположенных на расстоянии 1 метр относительно центра головы обследуемого, с каждой из сторон. Для маленьких детей аудиометрия в звуковом поле проводится со зрительным подкреплением, с целью выработки условной реакции на акустический стимул [18, 19].

Восприятие и анализ «чистых» и «модулированных» тонов является простым и легким заданием для центров коры головного мозга, в то время как восприятие и анализ речи – сложный процесс. Память, ассоциация, мышление, словарный запас играют ведущую роль в понимании речи [53].

Речевая аудиометрия по праву считается основным и важнейшим тестом выявления социальной адекватности слуховой функции, решения задач профпатологии и слуховой экспертизы, а также оценки эффективности реабилитации пациентов с тугоухостью [40].

Тестирование пациентов проводится в свободном звуковом поле в тишине и шуме (в качестве маскира используется широкополосный шум подаваемый спереди от пациента с отношением сигнал/шум +6 дБ) с расположением динамиков звуковых колонок (спереди (азимут 0^0), слева и справа под углом 45^0) на расстоянии 1 метр относительно центра головы обследуемого [5, 19, 41, 76].

Разборчивость восприятия речи исследуется в закрытом и открытом выборе.

Речевая аудиометрия в ситуации закрытого выбора (речевой материал известен и предоставляется пациенту на момент обследования): определение разборчивости односложных (ОС) и многосложных (МС) слов (выбор из 10 слов, предполагаемая вероятность угадывания – 25%). Слова из сбалансированных речевых таблиц Л.Р. Зиндера и Г.И. Гринберга (для взрослых), А.М. Ошеровича (для детей от 3 до 7 лет и от 7 до 14 лет) и Е.Н. Кукс (список ОС). Речевой материал, записанный на современный носитель информации, предъявляется при интенсивности 65 дБ (громкость обычной разговорной речи) в свободном звуковом поле [19, 22, 50].

Речевая аудиометрия в ситуации открытого выбора (речевой материал известен, но пациенту во время обследования не предоставляется, а вероятность угадывания исключается): разборчивость ОС и МС. Слова из сбалансированных речевых таблиц Л.Р. Зиндера и Г.И. Гринберга (для взрослых), А.М. Ошеровича (для детей от 3 до 7 лет и от 7 до 14 лет) и Е.Н. Кукс (список ОС). Речевой материал так же предъявляется интенсивностью 65 дБ (громкость обычной разговорной речи) в свободном звуковом поле [19, 22, 50].

При оценке результатов подсчитывают процент правильно воспроизведенных слов, сказанных или записанных самим пациентом на предоставленном бланке. За правильный ответ принимается только точное воспроизведение испытуемым всех фонем услышанного слова. Любое изменение в слове, например, замена единственного числа на множественное, расценивается как неправильный ответ. Чем выше процент разборчивости речевого материала, тем эффективнее средство коррекции нарушения слуха [5, 19]

Сурдопедагогическая оценка эффективности слухоречевой реабилитации включает оценку восприятия как звуков различной частоты и интенсивности, так и возможность восприятия речи. Причем в зависимости от речевого опыта и длительности периода реабилитации может определяться возможность различать предъявляемую речь по высоте (женский или мужской голос), по

громкости, способность отличать звонкие звуки от глухих, свистящие от шипящих и др. Так же важным отличием сурдопедагогического подхода является исследование восприятия живой речью, в процессе непосредственного общения с имплантированным пациентом [19].

Не менее важным критерием оценки эффективности реабилитации в различных областях медицины в настоящее время является показатель качества жизни (КЖ). По определению ВОЗ, КЖ – это восприятие индивидами своего положения в жизни в контексте культуры и систем ценностей, в которых они живут, в соответствии с целями, ожиданиями, нормами и заботами. КЖ определяется физическими, социальными и эмоциональными факторами жизни человека, которые для него значимы [109, 64].

КЖ как социальная категория выражает степень удовлетворения всех потребностей человека в обществе с определенными культурно-историческими, социально-психологическими, моральными и этическими традициями, образом жизни и экономическим развитием [24].

При изучении качества жизни оценивают три основных компонента [96]:

- функциональные способности – возможность осуществлять повседневную деятельность, социальную, интеллектуальную и эмоциональную функции;
- восприятие – взгляды и суждения индивида, восприятие общего состояния здоровья, уровня благополучия, удовлетворенности жизнью;
- симптомы и их последствия, которые являются следствием заболеваний и степень влияния которых может снижаться в результате вмешательства.

Для оценки качества жизни используют различные анкеты и опросники, как универсальные, так и разработанные с учетом определенной нозологии [24].

ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Характеристика обследованных больных

Проведено клиническое обследование 287 пациентов в возрасте от 1 года 3 месяцев до 72 лет, из них 214 детей, на предмет выявления асимметричного снижения слуха и определения его структуры.

Для анализа результатов КИ проводилось динамическое наблюдение 67 пациентов (n=67) в возрасте от 7 до 56 лет с асимметричным снижением слуха, соответствующим IV степени сенсоневральной тугоухости на одном ухе и глухоте на противоположном (потеря слуха свыше 91 дБ), потерявших слух в постлингвальном периоде. Длительность периода глухоты в исследуемых группах пациентов составляла от 6 месяцев и не превышала 10 лет.

Опыт использования оптимально подобранных слуховых аппаратов имелся у всех пациентов и варьировал от 3 лет и 5 мес. до 13 лет. До оперативного вмешательства проводилась оценка эффективности слухопротезирования, по результатам которой было рекомендовано проведение КИ на хуже слышащем ухе (разборчивость МС при проведении речевой аудиометрии в свободном звуковом поле менее или равно 30%).

Сформированная выборка пациентов удовлетворяла всем критериям отбора для проведения КИ, принятым в РФ (письмо Министерства здравоохранения РФ «О внедрении критериев отбора больных для кохлеарной имплантации, методик предоперационного обследования и прогнозирования эффективности реабилитации имплантированных больных» от 15 июня 2000, №2510/6642-32), и соответствовала цели исследования.

Все пациенты были разделены на 3 группы в зависимости от возраста на момент наступления глухоты (рис.1):

Группа I с постлингвальной глухотой «раннее» детство (3-7 лет) – **19**;

Группа II с постлингвальной глухотой «позднее» детство (8-17 лет) – **22**;

Группа III с постлингвальной глухотой взрослые (18 лет и старше) – **26**.

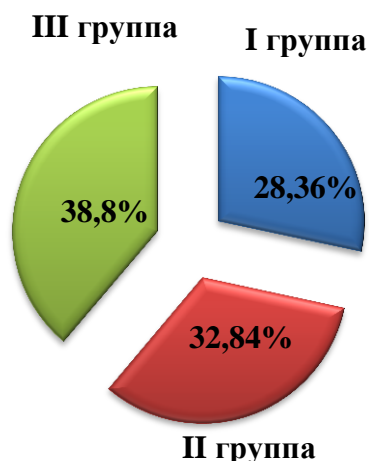


Рис. 1. Распределение пациентов по группам

Выделение отдельных групп сравнения или контроля не проводилось ввиду того, что сравнение измеряемых показателей аудиологического обследования у одного и того же пациента с включенным и/или выключенным РП является более объективным, устраняя влияние множества дополнительных факторов, таких как этиология заболевания, срок и точка начала снижения слуха, наличие сопутствующей патологии, уровень интеллектуального развития и др.

Все пациенты были обследованы, прооперированы и проходили слухоречевую реабилитацию на базе ФГБУ «Санкт-Петербургского НИИ уха, горла, носа и речи» Минздрава РФ за период с 2012 по 2017 гг.

Всем пациентам была выполнена односторонняя КИ на хуже слышащее ухо и устанавливались импланты Concerto и Sonata производства фирмы MED-EL.

Хирургический этап был выполнен успешно с полным введением электродов, послеоперационный период прошел без осложнений во всех случаях. Подключение РП и первый курс настроек проводились в установленный срок (через 4 недели после операции).

2.2 Методы исследования

Всем пациентам было проведено комплексное клиническое обследование по общепринятой методике, включающее сбор жалоб, анамнеза, оториноларингологический осмотр (стандартный осмотр ЛОР органов дополнялся отомикроскопией, которая проводилась с использованием хирургического микроскопа Opmi Pico (Carl Zeiss) с 4-х и 8-х кратным увеличением [45]), акуметрию, а также консультирование специалистами смежных специальностей.

Аудиологическое обследование

Тональная аудиометрия:

ПТА (с использованием наушников) проводилась по стандартной методике на аудиометре «GSI 61» фирмы «Grason-Stadler» (США) в диапазоне частот 125 – 8000 Гц по воздушной проводимости и 250-4000 Гц при исследовании костного звукопроведения [1, 19, 34, 39, 60].

Результаты аудиометрии отражались графически построением аудиограмм (рис.2). Степень утраты слуха рассчитывалась, как среднее арифметическое значение порогов звукового восприятия по воздушной проводимости в зоне речевых частот (500,1000,2000 и 4000 Гц).

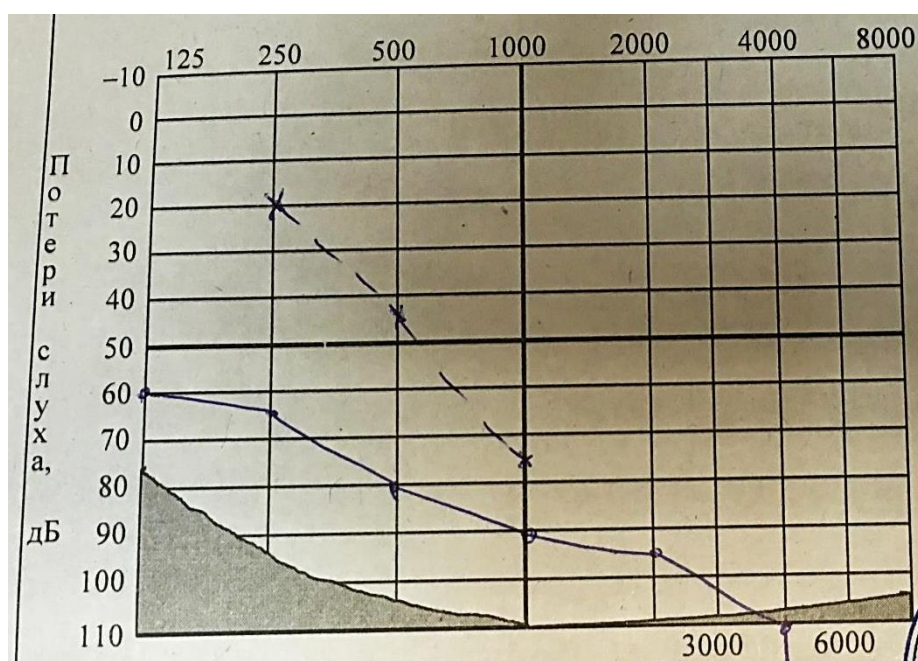


Рис. 2. Тональная аудиометрия одного из пациентов

Степень тугоухости оценивали по критериям международной классификации [1, 40].

Тональная аудиометрия в свободном звуковом поле проводилась по стандартной методике на аудиометре «GSI 61» фирмы «Grason-Stadler» (США) с использованием «модулированного» тона на частотах 500, 1000, 2000, 4000 Гц, предъявляемого с каждой из сторон. Показанием к КИ (согласно письму Минздрава России «О внедрении критериев отбора больных для кохлеарной имплантации, методик предоперационного обследования и прогнозирования эффективности реабилитации имплантированных больных» от 15.06.2000, № 2510/6642-32) являлись пороги слухового восприятия, превышающие 55 дБ на частотах 2-4 кГц (при бинауральном слухопротезировании).

Речевая аудиометрия

Тестирование пациентов проводилось по стандартной методике в свободном звуковом поле в тишине и шуме (в качестве маскира использовался широкополосный шум, подаваемый спереди от пациента с отношением сигнал/шум (SNR, signal to noise ratio) +6 дБ) при помощи аудиометра «GSI 61» фирмы «Grason-Stadler» (США) с расположением динамиков звуковых колонок (спереди (азимут 0^0), слева и справа под углом 45^0) на расстоянии 1 метр относительно центра головы обследуемого [5, 19, 76].

Разборчивость восприятия речи исследовалась в закрытом и открытом выборе: определение разборчивости ОС и МС слов (выбор из 10 слов; предполагаемая вероятность угадывания – 25%). Слова из сбалансированных речевых таблиц Л.Р. Зиндера и Г.И. Гринберга (для взрослых), сбалансированных групп слов А.М. Ошеровича (для детей от 7 до 14 лет) и сбалансированных групп ОС слов Е.Н. Кукс. Речевой материал записан на компакт-диск, интенсивность предъявления сигнала 65 дБ в свободном звуковом поле [19, 22, 50].

При оценке результатов подсчитывали процент правильно воспроизведенных слов, сказанных или записанных самим пациентом на предоставленном бланке. За правильный ответ принималось только точное воспроизведение испытуемым всех фонем услышанного слова. Любое изменение в слове расценивалось как неправильный ответ [5, 19].

Речевая аудиометрия использовалась в первую очередь с целью оценки эффективности слухопротезирования. Если у пациента, возможного кандидата на КИ, разборчивость МС в звуковом поле с оптимально подобранными СА была менее или равно 30%, то данные результаты свидетельствовали о неэффективности слухопротезирования, и такому пациенту была рекомендована КИ.

Акустическая импедансометрия

Акустическая импедансометрия проводилась на аппарате «GSI 33 TymStar» фирмы «Grason-Stadler» (США).

С целью исключения патологии среднего уха и дисфункции слуховой трубы проводили тимпанометрию (при изменении давления в наружном слуховом проходе от + 200 до - 600 мм водн. ст.; частота зондирующего тона – 226, 678 Гц). Степень нарушения функции слуховой трубы оценивалась по классификации М.Б. Крук [6].

Акустическая рефлексометрия проводилась с целью подтверждения высокой степени тугоухости или глухоты, а также для дифференциации форм глухоты (улитковой или ретрокохлеарной). Рефлексометрия осуществлялась регистрацией ипси- и контралатерального акустического рефлекса стапедиальной мышцы при стимуляции чистыми тонами (0,5; 1; 2 и 4 кГц) с интенсивностью стимуляции шагом в 5 дБ и длительностью 1с (максимальная интенсивность стимула при ипси-стимуляции 110дБ, при контра-стимуляции – 120дБ).

Результаты тимпанометрии и акустической рефлексометрии фиксировались графически. Анализ тимпанограмм осуществлялся в соответствии с общепринятой классификацией J. Jerger.

Отоакустическая эмиссия

Регистрация отоакустической эмиссии (ОАЭ) проводилась с целью оценки состояния органа Корти, а именно для обнаружения возможной сохранности сенсорных клеток слухового рецептора.

Регистрация отоакустической эмиссии (ОАЭ), включающая проведение исследования задержанной вызванной отоакустической эмиссии и отоакустической эмиссии на частоте продукта искажения, выполнялась на системе «Eclipse» фирмы «Interacoustics» (Дания).

Обязательным условием для регистрации отоакустической эмиссии является нормальное состояние структур среднего уха, поэтому предварительно проводилась тимпанометрия (условие – наличие тимпанограммы типа «А») [1, 8, 19, 39, 122, 127].

Коротколатентные слуховые вызванные потенциалы

Регистрацию коротколатентных слуховых вызванных потенциалов (КСВП) проводили в тихом помещении, экранированном от электрических помех, по стандартной методике наложения электродов с использованием системы «Eclipse» фирмы «Interacoustics» (Дания).

Регистрация слуховых вызванных потенциалов у детей проводилась в условиях естественного или медикаментозного сна, у взрослых в спокойном состоянии во время бодрствования.

Тестирование проводили последовательно на правое и левое ухо, в качестве стимулов использовались широкополосные акустические щелчки, генерируемые путем подачи прямоугольных импульсов длительностью 100 мкс, с частотой следования 21 в секунду и шагом в 5-10 дБ. На контралатеральное, ухо выполнялась подача маскирующего широкополосного

шума, уровень которого превышал уровень сигнала на 30 дБ. Диапазон интенсивности тестовых сигналов составлял от 5 до 103 дБ над нормальным порогом слышимости (или до 133 дБ уровня звукового давления).

Основным критерием регистрации порога КСВП являлось обнаружение V волны на минимальный уровень стимула. [1, 8, 19, 39, 122].

Вестибулологическое обследование.

Для оценки состояния вестибулярного аппарата производилось комплексное вестибулометрическое обследование (компьютерная электроокулография, битермальный калорический тест, оптокинетические пробы).

Компьютерная томография и рентгенологическое исследование

Компьютерную томографию проводили в предоперационном периоде с целью исключения сопутствующей патологии среднего уха и облитерации улитки, выявления анатомических особенностей строения височных костей.

Исследование проводилось на компьютерном томографе «Somatom Emotion 16» фирмы «Siemens» по программе «высокого разрешения» костной ткани, в некоторых случаях требовалась дополнительная обработка изображения спектральным костным фильтром. Использовали толщину среза 0,6 мм.

После КИ компьютерную томографию можно использовать как метод контроля расположения электродов импланта, однако большинству пациентов после операции проводилась трансорбитальная рентгенография, подтверждавшая расположение всей электродной цепочки в спиральном канале улитки [53].

Интраоперационное обследование

Для подключения к Ки, установленному во время операции, использовался программно-аппаратный комплекс, включающий персональный

компьютер с установленной программой или Maestro различных версий, и аппаратную часть – диагностический интерфейс DIB 2.

Проводилась интраоперационная телеметрия имплантата – оценка сопротивления каждого электрода (в норме – не более 20 кОм) и сопротивления референтного электрода.

Для регистрации акустических рефлексов сухожилия стременной мышцы использовалась стимуляция каждого электрода по отдельности с разной интенсивностью стимула, определялись пороговые значения. Для сокращения времени пребывания пациента под наркозом визуальная регистрация проводилась на 1, 4, 7, 9 и 12 электродах. Рефлекс оценивался хирургом визуально с использованием операционного микроскопа. Полученные пороговые значения регистрировались в виде карты, сохранялись на компьютере и в дальнейшем использовались при настройках импланта.

При отсутствии акустических рефлексов со стороны сухожилия стременной мышцы проводилась телеметрия нервного ответа [26].

Статистические методы

Полученные в ходе исследования данные вносили в индивидуальные карты обследования больных и в базу данных.

Статистическую обработку и систематизацию полученных данных проводили с помощью персонального компьютера с использованием пакета прикладных статистических программ «Statistica 6.0» с определением средних величин, параметрического критерия (t-критерия Стьюдента) [17, 20, 37]. Различия считались достоверными при 95% пороге вероятности.

Анкетирование

При проведении анкетирования пациентам предлагалось ответить на все вопросы опросников максимально правдиво, пропуски вопросов не допускались, при возникновении затруднений – оказывалась помощь в разъяснении содержания вопроса.

Опросник оценки КЖ для взрослых HHIA (Hearing Handicap Inventory in Adults)

Опросник HHIA широко используется для оценки КЖ у взрослых пациентов после слухопротезирования [9, 49]

HHIA представляет собой анкету (приложение №2), состоящую из 25 вопросов, 12 из которых относятся к социальной сфере (социальная подшкала) и 13 – к вопросам эмоционального функционирования (эмоциональная подшкала) пациента. На каждый из перечисленных вопросов пациенту предоставляется несколько вариантов ответа с соответствующим балльным значением: ответ «да» оценивается в 4 балла, ответ «иногда» в 2 балла, а ответ «нет» в 0 баллов. Суммарное количество баллов, которое варьирует от 0 до 100 баллов, характеризует выраженность имеющейся у пациента проблемы, связанной с наличием дефицита слуха, оказывающей влияние на социальную и эмоциональную сферу (оценка ведется отдельно по подшкалам). Чем больше общее количество баллов, тем более выражена проблема и, тем самым, хуже КЖ опрашиваемого.

Опросник оценки КЖ для детей PedsQL (Pediatric Quality of Life Inventory)

Опросник PedsQL прошел валидацию и используется для оценки КЖ у детей в возрасте 8-18 лет [33].

Опросник состоит из 23 вопросов, объединённых в 4 шкалы: 8 вопросов – физическое функционирование, 5 вопросов – эмоциональное функционирование, 5 вопросов – социальное функционирование и 5 вопросов – ролевое функционирование (жизнь в школе). В процессе шкалирования могут быть получены следующие суммарные баллы: суммарный балл физического компонента качества жизни (включает шкалу физического функционирования), суммарный балл психосоциального функционирования (включает шкалы эмоционального, социального и ролевого функционирования) и суммарный балл по всем шкалам опросника.

В связи с имеющимся нарушением функции слуха нас интересовал показатель психосоциального функционирования, отражающий эмоциональное состояние самого ребенка и родителей, а также его адаптацию в социальной сфере.

Как уже было сказано выше, весь опросник, разделенный на соответствующие подразделы, состоит из 23 вопросов. На каждый из перечисленных вопросов, пациенту предлагается несколько вариантов ответа, с соответствующим балльным значением: «никогда» - 0 баллов, «почти никогда» - 1 балл, «иногда» - 2 балла, «часто» - 3 балла и «почти всегда» - 4 балла. Результаты по каждой из шкал опросника варьируют от 0 до 100 баллов, и чем выше итоговая величина баллов, тем лучше КЖ ребенка.

Опросник включает две формы: для заполнения детьми (приложение 3) и родителями (приложение 4), которые отличаются грамматическими конструкциями вопросов, но сохраняют их общий смысл.

ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

3.1 Распространенность асимметрии слуха среди пациентов, обследуемых перед КИ, и ее структура

На базе ФГБУ «Санкт-Петербургского НИИ уха, горла, носа и речи» Минздрава РФ было проведено клиническое обследование 287 пациентов, в ходе которого было выявлено асимметричное снижение слуха у 108 пациентов с различной степенью выраженности асимметрии (16-20 дБ, 21-30 дБ и более 31 дБ), но с очевидным преобладанием различия, соответствующего 16-20 дБ (рис.3).

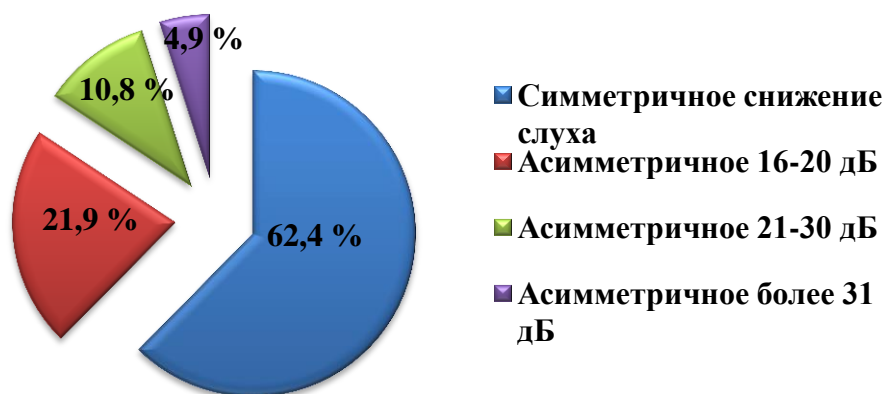


Рис. 3. Распространенность асимметричного снижения слуха.

Анализ структуры асимметричного снижения слуха выявил, что из 108 случаев, 4 случая носили наследственный характер, 46 случаев представляли собой врожденную форму тугоухости, а 58 – приобретенную (рис 4.).

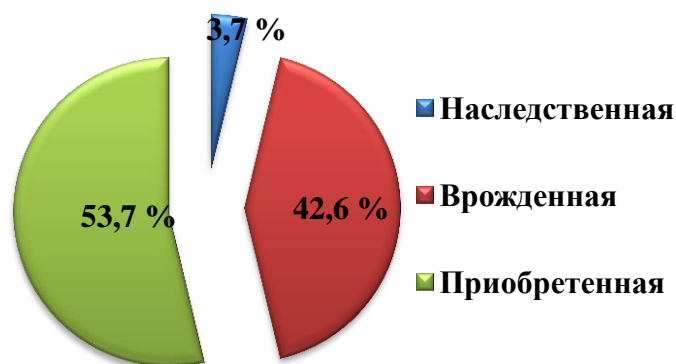


Рис. 4. Процентное соотношение форм тугоухости при асимметрии слуха

Этиология форм тугоухости, с распределением количества пациентов, представлена в таблице 1.

Таблица 1

Характеристика форм тугоухости

Форма тугоухости	Этиология	Количество пациентов	% соотношение
Наследственная (n=4)	Неясная этиология	4	3,7 %
Врожденная (n=46)	Цитомегаловирус	5	42,6 %
	Неясная этиология	41	
Приобретенная (n=58)	Бактериальный менингит	6	53,7 %
	Аминогликозиды	7	
	ЧМТ	5	
	Роды	1	
	Отологические операции	6	
	Неясная этиология	33	

Таким образом, при проведении исследования было выявлено, что у обследованной группы пациентов – кандидатов на КИ, в 37,6% случаев обнаруживалось асимметричное снижение слуха с различными уровнями асимметрии (16-20 дБ – 21,9%, 21-30 дБ – 10,8% и свыше 31 дБ – 4,9%) и различной структурой заболеваемости с преобладанием приобретенных форм тугоухости, преимущественно неясной этиологии (53,7 %).

3.2 Восприятие «модулированных» тонов у пациентов с асимметрией слуха в пред- и послеоперационном периоде

В соответствии с целью исследования из пациентов с асимметричным снижением слуха (n=108), нами была сформирована группа, удовлетворяющая базовым критериям отбора. Таким образом, основная группа включала в себя 67 позднооглохших пациентов с асимметричным нарушением слуховой функции (у всех больных снижение слуха соответствовало глухоте с одной стороны и IV степени тугоухости на противоположной (сохранением порогов слухового восприятия в диапазоне частот 500-4000 Гц)), при условии постоянного ношения оптимально подобранных СА.

У 67 пациентов в предоперационном периоде пороги восприятия «модулированных» тонов при исследовании в свободном звуковом поле с оптимально подобранными и адекватно настроенными слуховыми аппаратами были зарегистрированы на всех исследуемых частотах и определялись на уровне от 40 до 90 дБ.

В послеоперационном периоде после подключения РП пороги восприятия «модулированных» тонов, также определялись во всем частотном диапазоне, как и при коррекции с использованием СА, но отличались по уровню порогов (таб. 2 и 3).

Таблица 2

Пороги восприятия «модулированных» тонов после подключения РП

Порог (дБ)	Диапазон исследуемых частот (Гц)			
	500	1000	2000	4000
Минимальный	15	15	15	15
Максимальный	45	40	45	45

Таблица 3

Среднее арифметическое значение порогов слухового восприятия (дБ)

Частота (Гц)	СА	КИ
500	$61,14 \pm 3,26$	$36,59 \pm 2,33$
1000	$62,2 \pm 3,76$	$38,97 \pm 2,61$
2000	$68,06 \pm 3,73$	$34,09 \pm 2,5$
4000	$63,75 \pm 4,1$	$36,93 \pm 2,31$

Сравнение средних значений порогов слухового восприятия для метода акустической коррекции слуха и КИ отображено графически на **рисунке 6**.

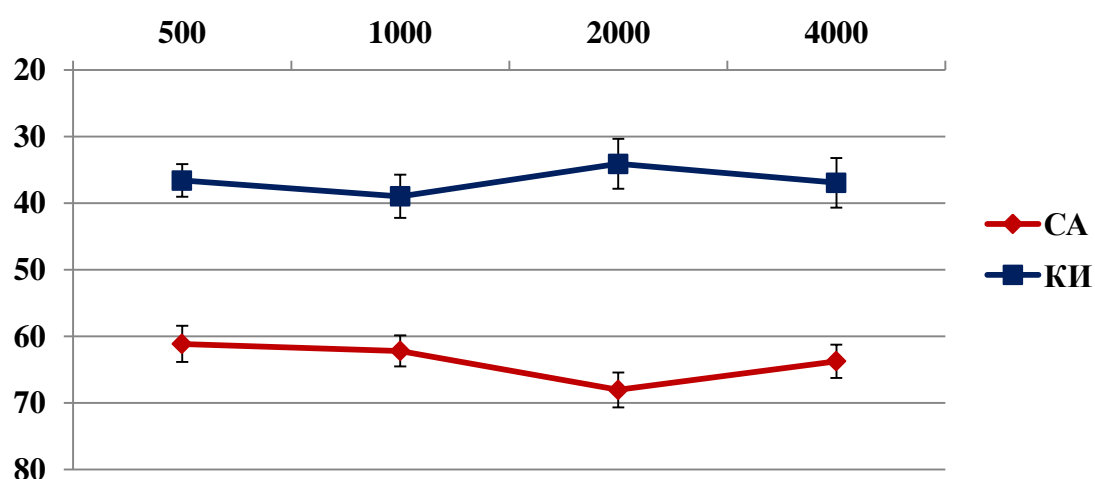


Рис. 6. Сравнение порогов слухового восприятия в СА до КИ и с включенным РП после КИ (без СА).

Из графического представления полученных результатов очевидно, что восприятие «модулированных» тонов у исследуемых пациентов определялось на всех частотах, но при использовании СА в среднем пороги составили 55-70 дБ, а после КИ – 35-40 дБ.

После подключения РП пороги восприятия «модулированных» тонов при исследовании в свободном звуковом поле в сочетании с оптимально подобранным и адекватно настроенным СА у пациентов также определялись во всем частотной диапозоне и отличались незначительно, но как положительный эффект, пациенты субъективно отмечали бинауральное восприятие звуков.

Следовательно, после проведения КИ восприятие «модулированных» тонов у всех исследуемых пациентов улучшилось во всем частотном диапозоне за счет уменьшения уровней порогов слуха, что невозможно было бы достичь использованием исключительно СА.

3.3 Оценка разборчивости речи у пациентов с асимметричным слухом до и после КИ при монологатеральном и бимодальном протезировании.

Под наблюдением находилось 67 пациентов (**n=67**) с постлингвальным асимметричным снижением слуха, которые в зависимости от срока наступления глухоты, были разделены на **3 группы**:

Группа I с постлингвальной глухотой «раннее» детство – 19;

Группа II с постлингвальной глухотой «позднее» детство – 22;

Группа III с постлингвальной глухотой взрослые – 26.

3.3.1 Разборчивость речи у пациентов 1 группы

В данной группе состояло 19 пациентов (11 мальчиков и 8 девочек) средний возраст которых составлял $7,68 \pm 0,88$ лет, с длительностью периода глухоты от 1 года до 3 лет (таблица 4).

Таблица 4

Характеристика пациентов 1 группы

Пациент	Пол	Этиология/ провоцирующий агент	Возраст на момент наступления глухоты	Длительность периода глухоты
№ 1	М	Аминогликозиды (гентамицин)	5 лет	2 года
№ 2	М	Врожденная прогрессирующая	6 лет	3 года
№ 3	М	Менингит	6 лет	1 год
№ 4	Ж	Неясная	4 года	3 года
№ 5	Ж	Врожденная прогрессирующая	6,5 года	3 года
№ 6	М	Врожденная прогрессирующая	6 лет	1,5 года
№ 7	М	Аминогликозиды (гентамицин)	6 лет	1,5 года
№ 8	Ж	Неясная	5 лет	3 года
№ 9	М	Неясная	5 лет	2,5 года
№ 10	Ж	Врожденная прогрессирующая	7 лет	1 год 3 мес.
№ 11	Ж	Неясная	6 лет	2 года
№ 12	Ж	Неясная	6 лет	1 год
№ 13	М	Неясная	5 лет	2,5 года

№ 14	Ж	Неясная	6 лет 3 месяца	2 года
№ 15	М	Врожденная прогрессирующая	7 лет	1 год
№ 16	М	Неясная	5 лет 8 месяцев	1 год 7 месяцев
№ 17	Ж	Неясная	7 лет	3 года
№ 18	М	Неясная	5 лет 9 месяцев	2 года
№ 19	М	Неясная	6 лет	3 года

У одиннадцати пациентов причины снижения слуха выяснить не удалось (снижение слуха неясной этиологии). У исследуемого **№ 4** потеря слуха явно носила наследственный характер (из анамнеза: у матери с детства снижение слуха – сенсоневральная тугоухость II степени), а у пациентов **№ 2, №5, №6, № 10 и № 15** снижение слуха имелось с рождения (II, III, III, III, II степени сенсоневральной тугоухости соответственно), с постепенным прогрессирующим течением заболевания. У пациента **№ 9** снижение слуха наступило в пятилетнем возрасте без видимой причины, по мнению родителей, до этого момента у ребенка проблем со слухом не было, ребенок активно разговаривал.

По данным аудиологического обследования у пациентов потеря слуха соответствовала глухоте на одно ухо и IV степени сенсоневральной тугоухости на противоположном (с сохранением порогов слышимости на четырех основных исследуемых частотах 500, 1000, 2000 и 4000 Гц).

У всех пациентов данной группы на момент проведения КИ речь была сохранна, начало распада речи наблюдалось только у пациента **№ 11**, пятнадцать детей посещали массовую школу, а четверо – школу для детей с нарушениями слуха.

С момента установления диагноза всем пациентам была осуществлена акустическая коррекция слуха с помощью оптимально подобранных и адекватно настроенных сверхмощных СА. С целью оценки эффективности метода слухопротезирования всем исследуемым проводилась речевая аудиометрия, результаты которой выявили неудовлетворительную разборчивость речи в ситуации открытого выбора из списка А.М. Ошеровича, которая составляла от 5 до 25%.

Хирургический этап был выполнен успешно с полным введением электродов, послеоперационный период прошел без осложнений во всех случаях. Подключение РП и первый курс настроек выполнен в установленный срок спустя 1 месяц после операции.

Речевая аудиометрия проводилась всем пациентам на различных сроках реабилитации: после первого курса настроек, через 6 и 12 месяцев после подключения РП.

По данным, полученным в ходе исследования, отмечалось увеличение разборчивости ОС и МС в ситуации открытого выбора, на различных сроках реабилитации, причем, выявлена зависимость улучшения разборчивости речи от длительности периода реабилитации.

После первого курса настроек разборчивость ОС составляла от 10 до 35%, а через 12 месяцев после подключения РП от 20 до 55%.

Разборчивость слов из сбалансированного списка А.М. Ошеровича после подключения составляла 25-60%, а через 12 месяцев – 65-85%.

Речевая аудиометрия проводилась при одновременном использовании КИ и оптимально выбранного СА (на неимплантированном ухе). При одновременном использовании РП и СА разборчивость речи также улучшалась, и ее улучшение зависело от срока реабилитации.

После первого курса настроек разборчивость ОС составляла 20-60%, а через 12 месяцев после подключения РП от 45 до 80 %. Причем, при использовании только РП разборчивость ОС у пациента № 9 достигла только 55% уровня, а при одновременном использовании СА, увеличилась до **80%**.

Разборчивость слов из списка А.М. Ошеровича после подключения составляла 50-100%, а через 12 месяцев достигла уровня 70-100%. У пациента № 10 разборчивость слов из списка А.М. Ошеровича достигла 100% уровня, при одновременной акустической коррекции неимплантированного уха непосредственно после первого курса настроек.

Сравнение данных речевой аудиометрии, полученных при обследовании пациентов в предоперационном периоде с СА, с Ки, а также с Ки и СА одновременно представлено графически на **рисунках 7 и 8**.

Сравнение проводилось по уровням разборчивости МС в ситуации открытого выбора в предоперационном периоде, после первого курса настроек и через 12 месяцев после подключения РП.

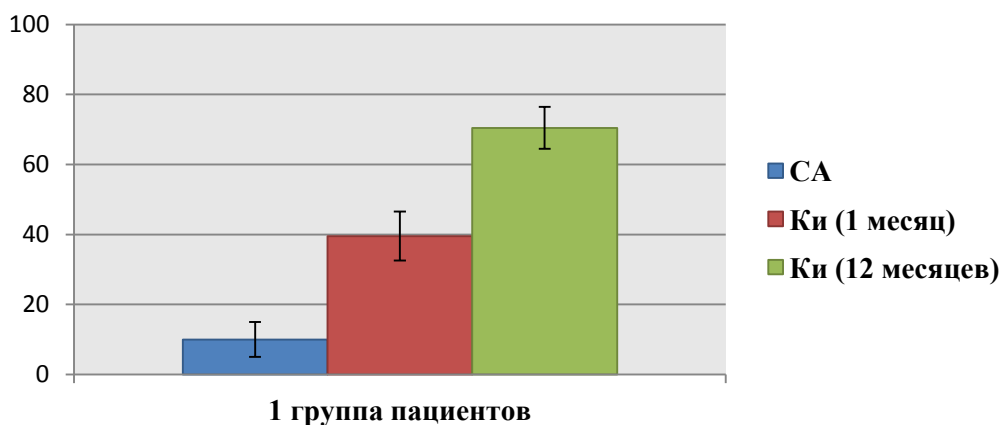


Рис. 7. Разборчивость МС 1 группы пациентов с асимметрией слуха: только с включенным Ки

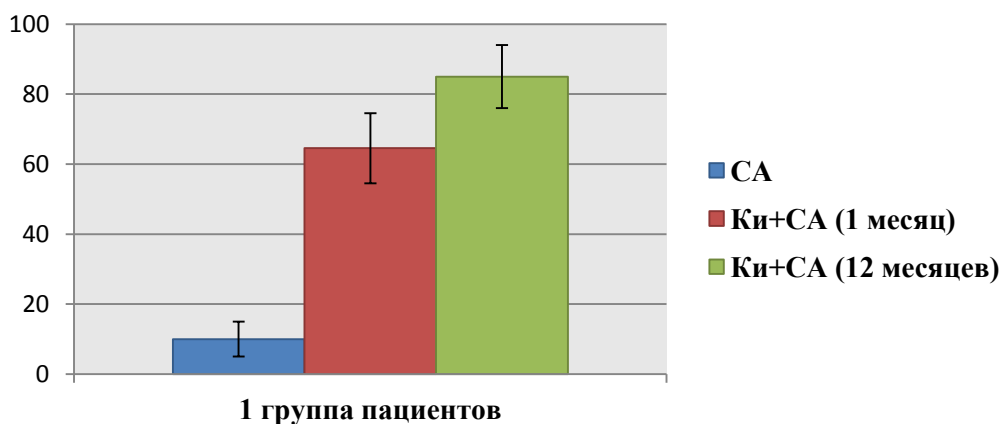


Рис. 8. Разборчивость МС 1 группы пациентов с асимметрией слуха: одновременно с включенным Ки и СА

В **таблице 5** представлено сравнение средних значений показателей разборчивости **ОС** и **МС** в ситуации открытого выбора до оперативного вмешательства в СА и через 12 месяцев после операции с подключенным РП, а также с РП и СА на неимплантированном ухе.

Таблица 5

Сравнение средних значений показателей разборчивости ОС и МС в ситуации открытого выбора

Речевой материал	Средние значения показателей разборчивости (%)		
	СА	КИ	КИ+СА
ОС	3,18±2,54	43,18±9,29	59,09±8,35
МС	10±5,06	70,45±6,87	85±9,74

3.3.2 Разборчивость речи у пациентов 2 группы

В данную группу было включено 22 пациента (9 мальчиков и 13 девочек) средний возраст которых составил $13,68 \pm 3,1$ лет, с длительностью периода глухоты от 7 месяцев до 7 лет (таблица 6).

Таблица 6

Характеристика пациентов 2 группы

Пациент	Пол	Этиология/ провоцирующий агент	Возраст на момент наступления глухоты	Длительность периода глухоты
№ 1	М	Неясная	12 лет	5 лет
№ 2	Ж	Неясная	14 лет	2 года
№ 3	Ж	Неясная	9 лет	1 год
№ 4	Ж	ЧМТ	17 лет	2 года

№ 5	М	Аминогликозиды (гентамицин)	9 лет	9 мес.
№ 6	Ж	Грипп	11 лет	7 мес.
№ 7	М	Неясная	15 лет	1 год
№ 8	Ж	Неясная	11 лет	7 лет
№ 9	Ж	Неясная	11 лет	3 года
№ 10	М	Неясная	9 лет	3 года
№ 11	Ж	Неясная	10 лет	2,5 года
№ 12	Ж	Наследственная	12 лет	3 года
№ 13	М	Неясная	8 лет	2 года
№ 14	Ж	Неясная	16 лет	10 месяцев
№ 15	М	Неясная	13	9 месяцев
№ 16	М	Врожденная прогрессирующая	11	2 года
№ 17	Ж	Неясная	10	3 года
№ 18	Ж	Неясная	9	1,5 года
№ 19	М	Неясная	15	4 года
№ 20	Ж	Врожденная прогрессирующая	14	2 года

№ 21	Ж	Неясная	9	1 год
№ 22	М	Неясная	9	3 года

У пациента № 6 ухудшение слуха произошло в результате перенесенного гриппа (на момент наступления глухоты II-III степень сенсоневральной тугоухости неясной этиологии), у пациента № 5 (на момент наступления глухоты II степень сенсоневральной тугоухости неясной этиологии) в результате использования антибиотиков аминогликозидной группы (инъекции гентамицина).

У пациента №1 снижение слуха родители заметили в возрасте 3 лет, наследственный анамнез не отягощен, причину снижения слуха установить не удалось. Пациент длительное время носил СА, подобранные с учетом степени утраты функции слуха (мощные, а с двенадцатилетнего возраста, сверхмощные), но с учетом их неэффективности, было принято решение о проведении КИ.

У пациентки № 4 снижение слуха было вызвано черепно-мозговой травмой (ЧМТ), полученной в результате дорожно-транспортного происшествия. После полученной ЧМТ, в ходе проведенного обследования, было выявлено снижение слуха, соответствующее III и IV степени тугоухости. Нарушение функции слуха было скорректировано с помощью СА и, как отмечала пациентка, первоначально, данный способ коррекции был эффективен – проблем с разборчивостью речи не возникало. Однако, при последнем аудиологическом обследовании, было выявлено ухудшение слуха (глухота слева и IV степень тугоухости справа) и с учетом низкой эффективности СА, на что предъявляла жалобы сама пациентка, и что подтверждалось методом речевой аудиометрии (разборчивость МС менее 30%), была рекомендована КИ.

Также пристального внимания заслуживает пациентка № 12, у которой снижение слуха носило наследственный характер (у матери сенсоневральная

тугоухость I степени). Пациентка слухопротезирована с 7 месяцев с помощью мощных цифровых СА, после установления диагноза: двусторонняя сенсоневральная тугоухость III степени. У больной отмечалось постепенное ухудшение слуха и, в возрасте 12 лет, для восполнения степени утраты слуховой функции (повторное аудиологическое обследование подтвердило ухудшение слуха: справа – глухота, слева – сенсоневральная тугоухость IV степени) были рекомендованы сверхмощные цифровые многоканальные СА. В дальнейшем в связи с неэффективностью слухопротезирования было рекомендовано проведение КИ. С учетом раннего протезирования, систематических занятий со специалистами и активным участием родителей развитие слухоречевых навыков ребенка соответствовало биологическому возрасту.

У всех пациентов данной группы, находящихся под наблюдением, потеря слуха соответствовала глухоте на одно ухо и IV степени сенсоневральной тугоухости на противоположном (с сохранением порогов слышимости на четырех исследуемых частотах 500, 1000, 2000 и 4000 Гц).

На момент проведения КИ все пациенты имели сохранную речь, четырнадцать из них посещали массовую школу, трое школу для детей с нарушениями слуха, два пациента обучались в профессиональном училище, а трое в высшем учебном заведении на общих основаниях.

Все пациенты после установления диагноза были протезированы с помощью оптимально подобранных и адекватно настроенных сверхмощных СА, с целью проверки эффективности слухопротезирования проводилась речевая аудиометрия, данные которой свидетельствовали о том, что максимальный уровень разборчивости в ситуации открытого выбора не превышал 30%.

Хирургический этап и послеоперационный период у всех пациентов прошел без осложнений. Подключение РП и первый курс настроек выполнен через 1 месяц после операции.

Речевая аудиометрия проводилась всем пациентам на различных сроках реабилитации: после первого курса настроек, через 6 и 12 месяцев после подключения РП.

Как и в предыдущей группе отмечалось увеличение разборчивости ОС и МС на различных сроках реабилитации, причем при увеличении длительности периода реабилитации разборчивость речевого материала улучшалась.

Разборчивость ОС слов после первого курса настроек в ситуации открытого выбора, варьировала от 5 до 40 %, а через 12 месяцев после подключения – от 20 до 65%.

У пациентов **до 14 лет** речевая аудиометрия проводилась с использованием речевого материала из сбалансированного списка слов А.М. Ошеровича для детей 7-14 лет и после подключения разборчивость составляла 35-60%, а через 12 месяцев – 65-90%.

У пациента **№ 2**, разборчивость ОС слов при открытом выборе после первого курса настроек составила 30%, и при обследовании через 12 месяцев не изменилась.

В связи с наличием на момент исследования пациентов в данной группе **старше 14 лет**, проверка разборчивости МС слов проводилась при предъявлении речевого материала из сбалансированных таблиц Л.Р. Зиндера и Г.И. Гринберга и после подключения составляла 25-60%, а через 12 месяцев – 50-90%.

Исследование разборчивости речевого материала проводилось также с Ки и оптимально подобранным СА (на неимплантированном ухе). Из результатов следует, что при одновременном использовании РП и СА разборчивость речи улучшается.

У всех пациентов данной группы отмечалось улучшение разборчивости ОС слов в открытом выборе, при одновременном использовании Ки и СА, а у пациента **№ 6** уровень разборчивости достиг 100% показателя.

После первого курса настроек разборчивость ОС слов составила 25-65%, а через 12 месяцев после подключения РП – 35-85 %.

У пациентов **старше 14 лет** разборчивость МС слов из сбалансированных речевых таблиц Л.Р. Зиндера и Г.И. Гринберга после подключения – 45-80%, а через 12 месяцев – 70-100%.

Разборчивость слов из сбалансированного списка А.М. Ошеровича, для пациентов **младше 14 лет** после подключения - 60-85%, а через 12 месяцев 75-100%.

Сравнение данных речевой аудиометрии, полученных при исследовании пациентов с СА в предоперационном периоде, с Ки, а также с Ки и СА, представлено графически на **рисунках 9 и 10**.

Сравнение проводилось по уровням разборчивости МС слов в ситуации открытого выбора в предоперационном периоде, после первого курса настроек и через 12 месяцев после подключения РП.

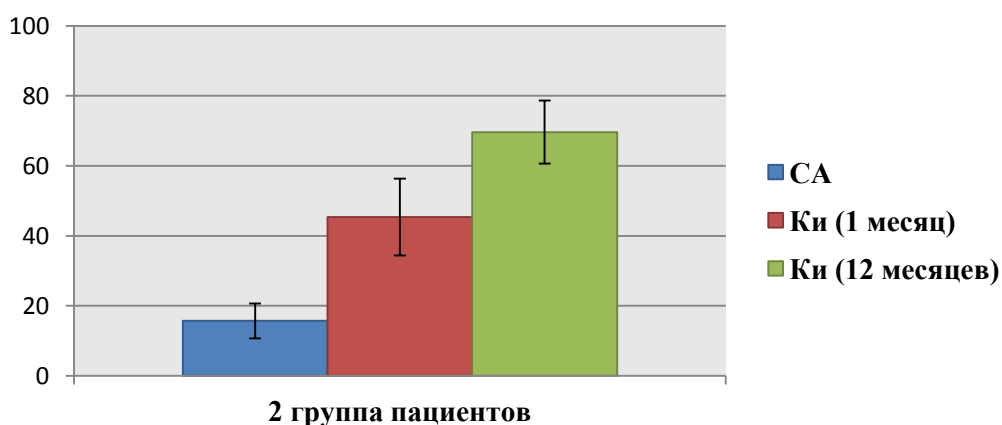


Рис. 9. Разборчивость МС **2 группы** пациентов с асимметрией слуха: с включенным Ки (без СА)

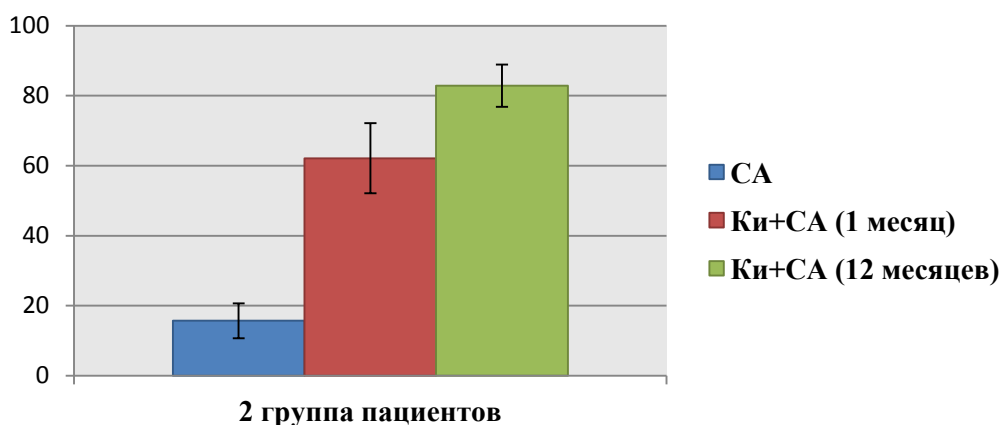


Рис. 10. Разборчивость МС 2 группы пациентов с асимметрией слуха: одновременно с включенным Ки и СА

В таблице 7 представлено сравнение средних значений показателей разборчивости ОС и МС в ситуации открытого выбора до оперативного вмешательства в СА и через 12 месяцев после операции с подключенным РП, а также с РП и СА на неимплантированном ухе.

Таблица 7

Сравнение средних значений показателей разборчивости ОС и МС в ситуации открытого выбора

Речевой материал	Средние значения показателей разборчивости (%)		
	СА	КИ	КИ+СА
ОС	7,14±3,11	38,57±7,84	60,35±6,24
МС	15,71±5,35	69,64±9,34	82,86±6,13

3.3.3 Разборчивость речи у пациентов 3 группы

В данной группе состояло 26 пациентов (15 мужчин и 11 женщин) средний возраст которых составлял $38,26 \pm 11,87$ лет, с длительностью периода глухоты от 6 месяцев до 10 лет (таблица 8).

Таблица 8

Характеристика пациентов 3 группы

Пациент	Пол	Этиология/ провоцирующий агент	Возраст наступления глухоты	Длительность периода глухоты
№ 1	М	ЧМТ	22 года	6 мес.
№ 2	Ж	Неясная	36 лет	5 лет
№ 3	М	Неясная	41 год	2 года
№ 4	Ж	Аминогликозиды (гентамицин)	19 лет	1,5 года
№ 5	Ж	Роды	29 лет	10 мес.
№ 6	Ж	Неясная	48 лет	3 года
№ 7	М	Неясная	23 года	4 года
№ 8	М	Противотуберкулезные препараты	51 года	3 года
№ 9	М	Неясная	19 лет	1 год
№ 10	Ж	Неясная	30 лет	10 лет
№ 11	Ж	Неясная	31 год	4 года
№ 12	М	ЧМТ	51 год	5 лет
№ 13	М	Неясная	28 лет	8 мес.

№ 14	Ж	Менингит	46 лет	6 лет
№ 15	М	Неясная	35 лет	5 лет
№16	М	Неясная	24 года	5 лет
№ 17	М	Неясная	37 лет	6 лет
№ 18	М	Аминогликозиды (гентамицин)	53 года	2 года
№ 19	Ж	Неясная	23 года	2, 5 года
№ 20	М	Неясная	37 лет	4 года
№ 21	М	Аминогликозиды	45 лет	1 год
№ 22	Ж	Неясная	31 год	5 лет
№ 23	Ж	Менингит	28 лет	2 года
№ 24	М	Неясная	24 года	1 год
№ 25	М	Неясная	48 лет	4 года
№ 26	Ж	Неясная	52 года	2,5 года

Хотелось бы акцентировать внимание на пациентке **№ 5**, у которой произошло резкое снижение слуха после родов (период беременности протекал без особенностей, роды самостоятельные). До беременности и последующих родов, пациентка снижения слуха не отмечала, наследственный анамнез не отягощен. Впоследствии, снижение слуха было скорректировано путем

слухопротезирования сверхмощными цифровыми СА, но ввиду его неэффективности, была рекомендована КИ.

У всех пациентов потеря слуха соответствовала глухоте на одно ухо и IV степени сенсоневральной тугоухости на противоположном (с сохранением порогов слышимости на четырех основных исследуемых частотах 500, 1000, 2000 и 4000 Гц).

Пациентам была выполнена акустическая коррекция слуха с помощью оптимально подобранных и адекватно настроенных СА, все пациенты до оперативного вмешательства постоянно использовали аппараты.

Всем пациентам в предоперационном периоде с целью проверки эффективности слухопротезирования была проведена речевая аудиометрия, из результатов которой, следует, что максимальный уровень разборчивости не превышал 30%.

При обследовании у пациентов противопоказаний для проведения КИ выявлено не было, хирургический этап был выполнен успешно с полным введением электродов, послеоперационный период прошел без осложнений во всех случаях. Подключение РП и первый курс настроек выполнен в установленный срок.

После оперативного вмешательства речевая аудиометрия проводилась всем пациентам на различных сроках реабилитации (после первого курса настроек, через 6 и 12 месяцев после подключения РП), полученные результаты, свидетельствовали о том, что после проведения КИ отмечалось улучшение разборчивости речевого материала. Также было отмечено улучшение восприятия речи с увеличением срока периода реабилитации, как и в двух предыдущих группах.

После первого курса настроек, разборчивость ОС в ситуации открытого выбора варьировала от 10 до 35%, а через 12 месяцев после подключения Ки - от 15 до 65%. У всех пациентов отмечалось улучшение разборчивости речевого материала, кроме пациента № 8, у которого уровень разборчивости не превысил 15% через 12 месяцев после операции.

Разборчивость МС слов из сбалансированных речевых таблиц Л.Р. Зиндера и Г.И. Гринберга после подключения составляла 20-55%, а через 12 месяцев – 50-95%. Через 12 месяцев после подключения РП только у пациента № 19 разборчивость достигла 95%, у остальных же не превышала 80%.

При одновременном использовании РП и СА разборчивость речи заметно улучшалась и после первого курса настроек разборчивость ОС составляла 15-60%, а через 12 месяцев после подключения РП - 40-75%.

Разборчивость МС слов из сбалансированных речевых таблиц Л.Р. Зиндера и Г.И. Гринберга после подключения составляла 25-85%, а через 12 месяцев – 45-100%. У пациента № 8 при билатеральной коррекции максимальная разборчивость МС слов не превышала 45% (при коррекции слуха с использованием только Ки также составляла 45%), а у пациента № 5 при двустороннем протезировании через 12 месяцев достигла максимума.

Сравнение данных речевой аудиометрии, полученных при исследовании пациентов с СА, в предоперационном периоде, с Ки, а также с Ки и СА, представлено графически на **рисунках 11 и 12**.

Сравнение проводилось по уровням разборчивости МС слов в ситуации открытого выбора в предоперационном периоде, после первого курса настроек, а также через 12 месяцев после подключения РП.

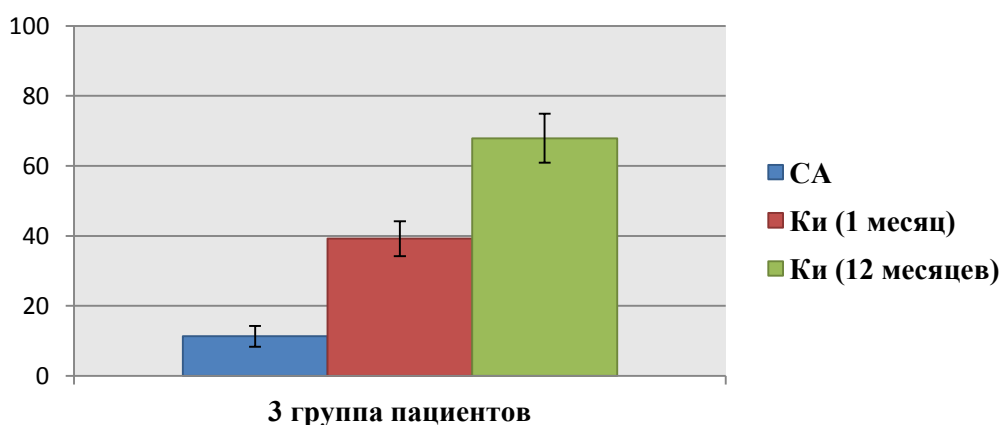


Рис. 11. Разборчивость МС 3 группы пациентов с асимметрией слуха: с включенным Ки (без СА)

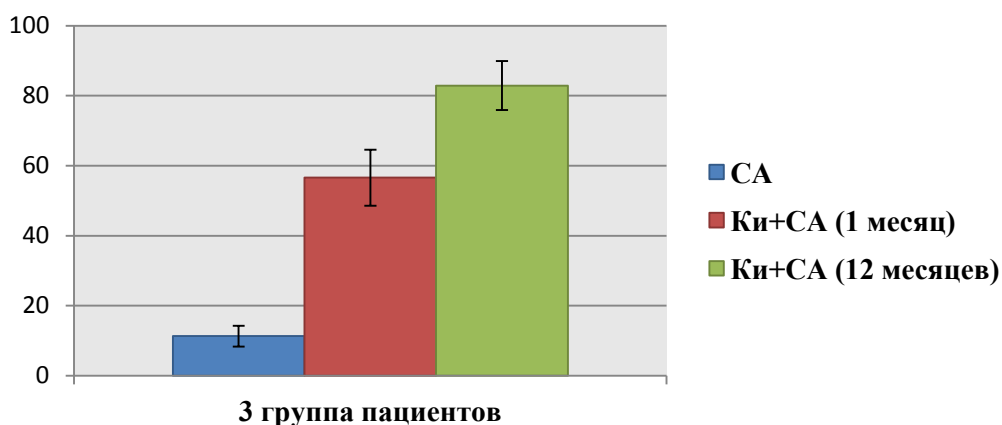


Рис. 12. Разборчивость МС 3 группы пациентов с асимметрией слуха: одновременно с включенным Ки и СА

В таблице 9 представлено сравнение средних значений показателей разборчивости ОС и МС в ситуации открытого выбора до оперативного вмешательства в СА и через 12 месяцев после операции с подключенным РП, а также с РП и СА на неимплантированном ухе.

Таблица 9

Сравнение средних значений показателей разборчивости ОС и МС в ситуации открытого выбора

Речевой материал	Средние значения показателей разборчивости (%)		
	СА	КИ	КИ+СА
ОС	3,15±2,46	38,15±7,93	53,42±7,73
МС	11,31±3,68	67,89±7,61	82,9±7,59

Таким образом, при сравнении разборчивости речи во всей группе исследуемых на примере различения ОС и МС слов в ситуации открытого выбора, получены следующие результаты: до операции в СА – $4,8 \pm 1,72\%$ (ОС) и $11,39 \pm 3,13\%$ (МС), через 12 месяцев с подключенным РП – $39,51 \pm 3,5\%$ (ОС) и $69,14 \pm 5,1\%$ (МС), и с Ки и СА – $59,34 \pm 4\%$ (ОС) и $85,7 \pm 7,4\%$ (МС).

При сравнении разборчивости речи (различение ОС и МС в ситуации открытого выбора) после КИ, с позиции ее временной динамики, были получены следующие показатели: с включенным РП после первого курса настроек – $20,7 \pm 2,8\%$ (ОС) и $41,25 \pm 3,8$ (МС), через 6 месяцев – $28,1 \pm 4,3\%$ (ОС) и $53,11 \pm 4,28\%$ (МС), через 12 месяцев после подключения РП – $39,51 \pm 3,5\%$ (ОС) и $69,14 \pm 5,1\%$ (МС), а в Ки и СА после первого курса настроек – $37,2 \pm 3,5\%$ (ОС) и $60,34 \pm 4,3\%$ (МС), через 6 месяцев – $43,8 \pm 4,8\%$ (ОС) и $75,8 \pm 3,7\%$ (МС), через 12 месяцев после подключения процессора – $59,34 \pm 4\%$ (ОС) и $85,7 \pm 7,4\%$ (МС).

Сравнение средних значений разборчивости ОС и МС слов в открытом выборе после КИ с подключенным РП, а также РП и СА с учетом временной динамики графически представлено на **рисунках 13 и 14**.

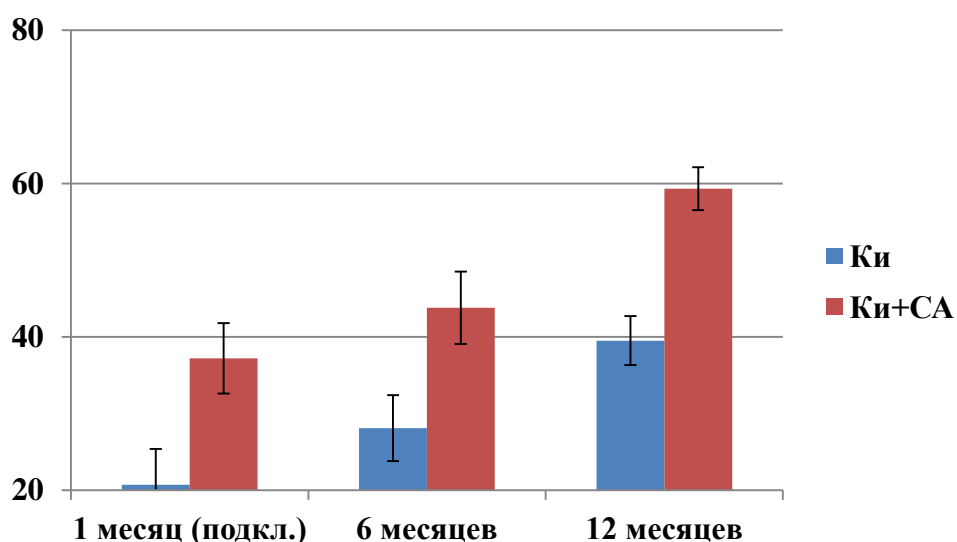


Рис. 13. Динамика разборчивости ОС только с Ки и с Ки+СА на различных сроках реабилитации

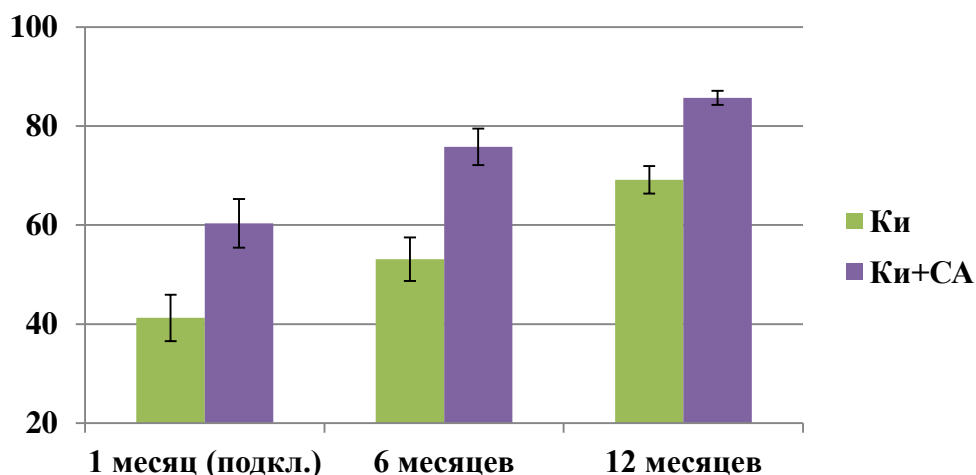


Рис. 14. Динамика разборчивости МС только с Ки и с Ки+СА на различных сроках реабилитации

Как видно из рисунков, разборчивость ОС и МС слов в ситуации открытого выбора улучшалась в обоих случаях, но при одновременном использовании СА разборчивость ОС достигала 59,34 %, а МС уровня 85,7 %.

3.3.4 Разборчивость МС в шуме с включенным РП, а также с одновременно включенными РП и СА.

Для оценки восприятия речи в шуме, нами было проведено исследование разборчивости МС в шуме у всех групп пациентов через 12 месяцев после подключения РП. У детей в возрасте 7-14 лет разборчивость речи исследовали с помощью речевого материала из списка А.М. Ошеровича, а у взрослых и детей старше 14 лет с помощью МС слов из сбалансированных речевых таблиц Л.Р. Зиндера и Г.И. Гринберга на фоне широкополосного шума (отношение сигнал/шум 0 дБ).

Средние значения разборчивости МС слов в шуме составляли: с Ки $60,1 \pm 12,13$ %, а с Ки и СА $80,5 \pm 7$ %. Таким образом, при бинауральном восприятии материала в шуме разборчивость МС улучшается на 20,4%.

3.4. Оценка КЖ пациентов с асимметричным слухом после КИ

Оценка КЖ проводилась с использованием опросника **ННІА** (Hearing Handicap Inventory in Adults) у взрослых пациентов и детей старше 16 лет, а также опросника **PedsQL** (Pediatric Quality of Life Inventory) у детей в возрасте 7-16 лет.

Все пациенты были разделены на 2 группы в зависимости от возраста:

1. **Группа I** - взрослые и дети старше 16 лет (30 пациентов).
2. **Группа II** – дети от 7 до 16 лет (37 пациентов).

3.4.1 Оценка КЖ у пациентов I группы

Оценка КЖ у пациентов данной группы проводилась с использованием опросника ННІА.

ННІА представлял собой анкету, состоящую из 25 вопросов, включающую 12 вопросов, относящихся к социальной сфере и 13 - к вопросам эмоционального функционирования пациента. На каждый из перечисленных вопросов пациенту предоставлялось несколько вариантов ответа с соответствующим балльным значением: ответ «да» оценивался в 4 балла, ответ «иногда» в 2 балла, а ответ «нет» в 0 баллов. Суммарное количество баллов, которое варьировало от 0 до 100 баллов, характеризовало выраженность имеющейся у пациента проблемы, связанной с наличием дефицита слуха, оказывающей влияние на социальную и эмоциональную сферу. Чем больше общее количество баллов, тем более выражена проблема и, тем самым, хуже КЖ опрашиваемого.

Группа включала 30 пациентов, средний возраст которых составлял 35,57 ± 13,01 лет, гендерное соотношение исследуемых приведено в **таблице 10**.

Таблица 10

Гендерное соотношение пациентов исследуемой подгруппы

Пол	Абсолютное число (n)	%
Ж	13	43,3
М	17	56,7

Все пациенты данной группы после проведения Ки продолжали использовать оптимально подобранные СА на неимплантированном ухе. Оценка изменения КЖ проводилась путем сравнения показателей, полученных в ходе анкетирования, до оперативного вмешательства, при коррекции слуха с помощью оптимально подобранных СА, и после КИ.

Средние значения общего количество баллов опросника ННІА у исследуемой группы через 12 месяцев после операции соответствовали $31,6 \pm 2,8$ балла, а в СА – $69,6 \pm 10,28$ балла (рис.15).

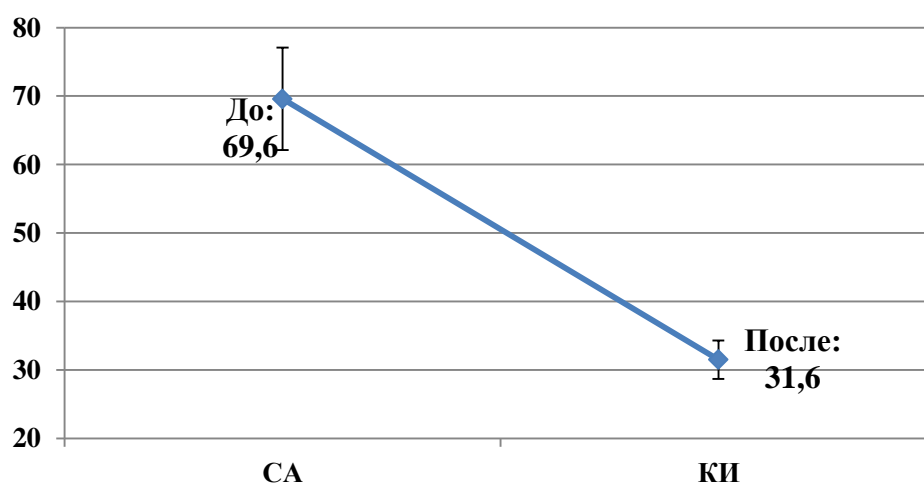


Рис. 15. Сравнение средних значений общего количества баллов опросника ННІА исследуемой группы в СА до КИ и в КИ+СА после КИ.

На **рисунке 15** представлено графически сравнение средних значений общего количество баллов опросника ННІА исследуемой группы в СА и после КИ.

Среднее значение баллов социального функционирования в исследуемой группе через 12 месяцев после подключения РП – $18,73 \pm 1,76$, а при предшествующей акустической коррекции – $36,9 \pm 2,8$, что отражено на рисунке 16.

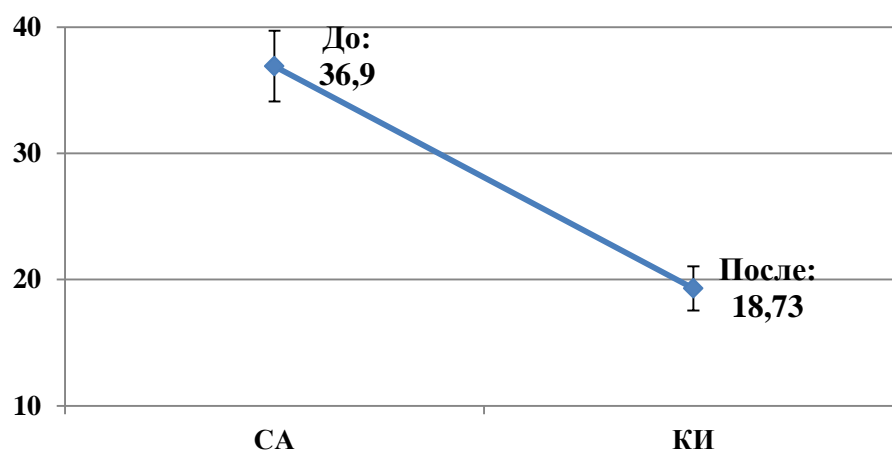


Рис. 16. Сравнение средних значений баллов социального функционирования опросника ННІА исследуемой группы в СА до операции и в КИ+СА после КИ.

Среднее значение баллов эмоционального функционирования в исследуемой группе через 12 месяцев после операции – $12,8 \pm 1,7$, и в СА $31,4 \pm 4,5$ (рис. 17).

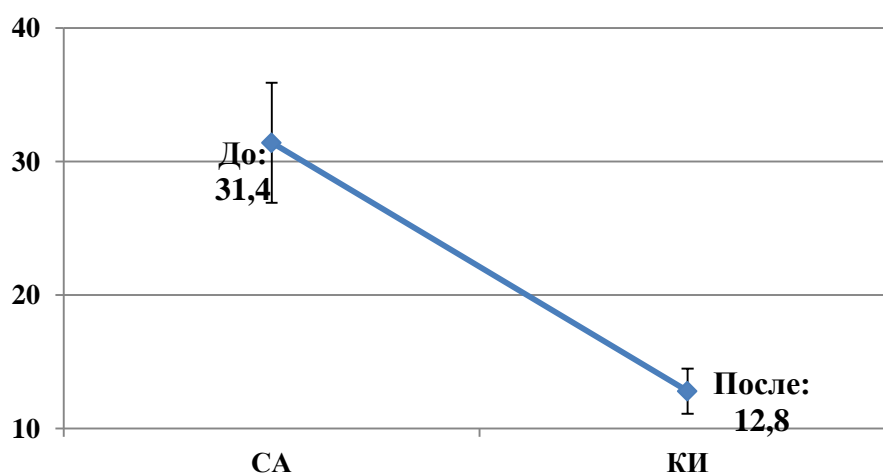


Рис. 17. Сравнение средних значений баллов эмоционального функционирования опросника ННІА исследуемой группы в СА до операции и в КИ+СА после КИ.

Как видно из представленных рисунков после КИ показатели КЖ у пациентов стало значительно лучше в целом (о чем свидетельствует сокращение количества баллов опросника), а также уменьшилось эмоциональное напряжение и улучшилась их адаптация в социуме. Улучшение КЖ, а также социального и эмоционального функционирования наблюдается у всех пациентов после КИ по сравнению с предшествующей акустической коррекцией.

3.4.2 Оценка КЖ у пациентов II группы

Оценка КЖ у пациентов данной группы проводилась с использованием опросника **PedsQL** (Pediatric Quality of Life Inventory).

Исследование выполняли с использованием общего детского опросника оценки КЖ PedsQL.

Опросник состоял из 23 вопросов, объединённых в 4 шкалы: 8 вопросов – физическое функционирование, 5 вопросов – эмоциональное функционирование, 5 вопросов – социальное функционирование и 5 вопросов – ролевое функционирование (жизнь в школе). В процессе шкалирования могли быть получены следующие суммарные баллы: суммарный балл физического компонента КЖ (включал шкалу физического функционирования), суммарный балл психосоциального функционирования (включал шкалы эмоционального, социального и ролевого функционирования) и суммарный балл по всем шкалам опросника.

Как уже было сказано выше, весь опросник, разделенный на соответствующие подразделы, состоял из 23 вопросов. На каждый из перечисленных вопросов, пациенту предлагалось несколько вариантов ответа с соответствующим балльным значением: «никогда» - 0 баллов, «почти никогда» - 1 балл, «иногда» - 2 балла, «часто» - 3 балла и «почти всегда» - 4 балла. Результаты по каждой из шкал опросника варьировали от 0 до 100 баллов и чем выше была итоговая величина баллов, тем было лучше КЖ ребенка. Опросник

включал две формы для заполнения детьми и родителями, которые отличались грамматическими конструкциями вопросов с сохранением их общего смысла.

В связи с имеющимся нарушением функции слуха нас интересовал показатель психосоциального функционирования, отражающий эмоциональное состояние самого ребенка и родителей, а также его адаптацию в социальной сфере.

Группа также включала 37 пациентов, гендерное распределение группы приведено в **таблице 11**. Средний возраст пациентов $10,34 \pm 3,36$.

Таблица 11

Гендерное соотношение пациентов исследуемой подгруппы

Пол	Абсолютное число (n)	%
М	18	48,6
Ж	19	51,4

Так же, как и в первой группе, все пациенты второй группы после проведения КИ продолжали использовать оптимально подобранные СА на неимплантированном ухе. Оценка КЖ проводилась путем сравнения результатов после КИ, с результатами предшествующей коррекции слуха при помощи СА.

Средние значения количества баллов психосоциального функционирования опросника PedsQL (форма для заполнения детьми) у исследуемой группы: до операции в СА – $65,8 \pm 5,4$ балла, а через 12 месяцев после КИ – $93,7 \pm 2,5$ балла (**рис.18**).

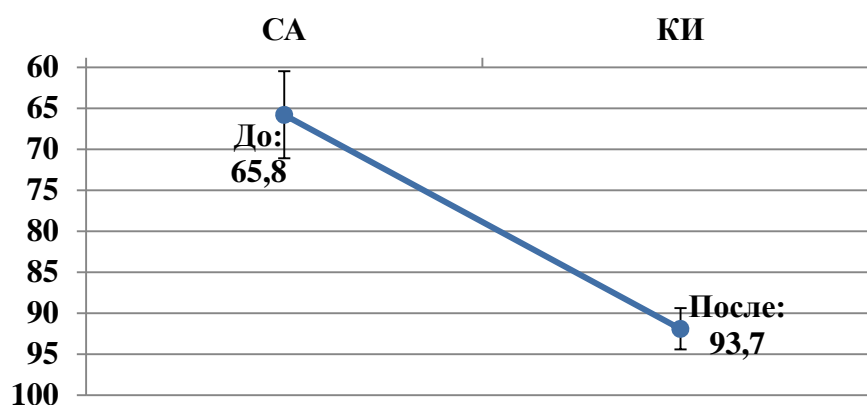


Рис. 18. Сравнение средних значений баллов психоэмоционального функционирования опросника PedsQL (форма для детей) исследуемой группы в СА до операции и в КИ+СА после КИ.

Средние значения количества баллов психосоциального функционирования опросника PedsQL (форма для заполнения родителями) у исследуемой группы до операции в СА – $59,7 \pm 5,6$ балла, а через 12 месяцев после подключения РП – $89,2 \pm 3$ балла (**рис.19**).

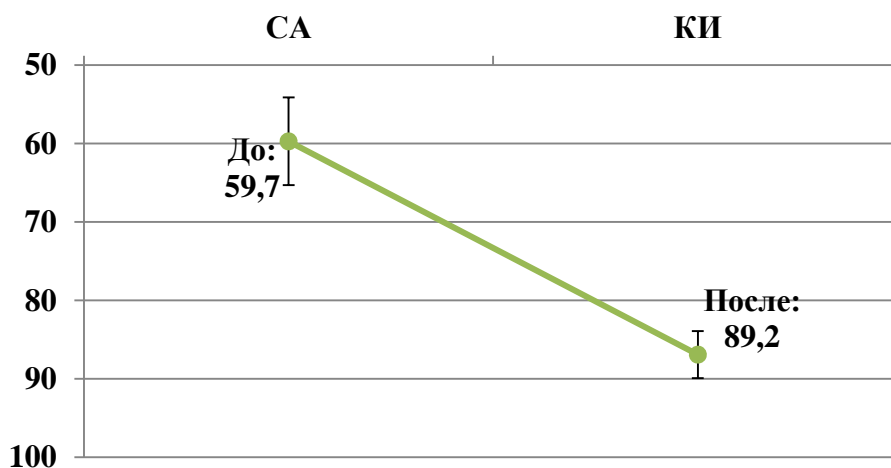


Рисунок 19. Сравнение средних значений баллов психоэмоционального функционирования опросника PedsQL исследуемой группы в СА до операции и в одновременно включенных КИ+СА после КИ.

При анализе данных обращает на себя внимание тот факт, что дети в исследуемой и контрольной группе свое КЖ оценивали в значительной степени

лучше, чем родители, возможно это связано с необъективным отношением к своему состоянию со стороны ребенка.

В результате проведенного исследования были получены достоверные статистические данные, свидетельствующие в пользу КИ, как эффективного метода слухоречевой реабилитации пациентов с асимметрией слуха, особенно в сочетании с акустической коррекцией неимплантированного уха, способствующего улучшению, как разборчивости речи, так и КЖ.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Снижение слуха на современном этапе развития общества является актуальной и социально значимой проблемой, волнующей не только ведущих специалистов в данной области, но и общество в целом, что предопределяет поиск эффективных средств реабилитации данной группы пациентов. Наиболее эффективным способом коррекции тяжелых нарушений слуховой функции считается метод кохлеарной имплантации (КИ).

КИ – это хирургический метод реабилитации больных с нарушениями слуха периферического типа, способный полностью заместить функцию органа чувств [7, 11, 26, 50].

Пациенты с асимметричным снижением слуха зачастую являются достаточно спорной группой кандидатов для проведения КИ, в связи с чем повышение эффективности слухоречевой реабилитации данной группы пациентов и явилось целью нашего исследования.

На базе ФГБУ «Санкт-Петербургского НИИ уха, горла, носа и речи» Минздрава РФ было проведено клиническое обследование 287 пациентов в возрасте от 1 года 3 месяцев до 72 лет, из них 214 детей, на предмет выявления асимметричного снижения слуха и определения особенностей его структуры.

В своей работе мы руководствовались дополненным нами критерием асимметрии **А.И. Лопотко**: разница средних значений порогов воздушной проводимости между ушами свыше 15 дБ на 500, 1000, 2000, и 4000 Гц [39].

В ходе аудиологического обследования было выявлено, что из 287 пациентов, асимметричное снижение слуха имелось у 108 пациентов (37,6% случаев) с различной степенью выраженности асимметрии (16-20 дБ – 21,9%, 21-30 дБ – 10,8% и более 31 дБ – 4,9%) и различной структурой заболеваемости.

Анализ структуры асимметричного снижения слуха выявил, что из 108 случаев 4 случая носили наследственный характер (3,7%), 46 случаев

представляли собой врожденную форму тугоухости (42,6 %), а 58 – приобретенную (53,7%).

В соответствии с целью исследования из пациентов с асимметричным снижением слуха ($n=108$) нами была сформирована группа, удовлетворяющая базовым критериям отбора пациентов на КИ. Таким образом, основная группа включала в себя 67 позднооглохших пациентов с асимметричным нарушением слуховой функции (у всех больных снижение слуха соответствовало глухоте с одной стороны и IV степени тугоухости на противоположной (сохранением порогов слухового восприятия в диапазоне частот 500-4000 Гц) при условии постоянного ношения оптимально подобранных СА.

Пациенты основной группы были разделены на 3 группы в зависимости от возраста на момент наступления глухоты: взрослые (18 лет и старше) – 26 человек, «позднее» детство (8-17 лет) – 22 ребенка и «раннее» детство (3-7 лет) – 19 детей.

Всем пациентам до проведения КИ, а также на различных этапах периода реабилитации (после первого курса настроек, через 6 и 12 месяцев после подключения речевого процессора (РП)) для объективной оценки эффективности слуховой реабилитации проводился анализ динамики слухового восприятия путем определения порогов слышимости «модулированных» тонов и уровней разборчивости речевого материала в свободном звуковом поле в ситуациях открытого и закрытого выбора.

В предоперационном периоде у всех пациентов пороги восприятия «модулированных» тонов при исследовании в свободном звуковом поле с оптимально подобранными и адекватно настроенными СА были зарегистрированы на всех исследуемых частотах и определялись на уровне от 40 до 90 дБ: 500 Гц – $61,14 \pm 3,26$ дБ, 1000 Гц – $62,2 \pm 3,76$ дБ, 2000 Гц – $68,06 \pm 13,30$ дБ и 4000 Гц – $63,75 \pm 4,1$ дБ.

В послеоперационном периоде после подключения РП пороги восприятия «модулированных» тонов при исследовании в свободном звуковом поле у всех 67 пациентов так же, как и при коррекции с использованием СА, определялись

во всем частотной диапазоне, но отличались по уровням порогов. Средние показатели порогов восприятия в СА составили: на 500 Гц – $61,14 \pm 3,26$ дБ, 1000 Гц – $62,2 \pm 3,76$ дБ, 2000 Гц – $68,06 \pm 13,30$ дБ и 4000 Гц – $63,75 \pm 4,1$ дБ. Средние показатели порогов восприятия после КИ: на 500 Гц – $36,59 \pm 2,33$ дБ, 1000 Гц – $38,97 \pm 2,61$ дБ, 2000 Гц – $34,09 \pm 2,5$ дБ и 4000 Гц – $36,93 \pm 2,31$ дБ.

После подключения РП пороги восприятия «модулированных» тонов при исследовании в звуковом поле в сочетании с оптимально подобранным и адекватно настроенным СА у пациентов также определялись во всем частотной диапазоне и отличались незначительно, но как положительный эффект, пациенты субъективно отмечали бинауральное восприятие звукового сигнала.

Следовательно, после проведения КИ восприятие «модулированных» тонов у всех исследуемых пациентов улучшилось во всем частотном диапазоне за счет уменьшения уровней порогов слуха, чего невозможно было бы достичь использованием исключительно СА, что также подтверждается проведенным ранее исследованием с использованием «чистых» тонов Шарманжиновой Т.Д. (2004).

Для оценки эффективности слуховой реабилитации не достаточно определения улучшения порогов восприятия «модулированных» тонов, крайне важным является улучшения разборчивости именно речевого материала в связи с тем, что анализ речи является более сложным процессом для структур головного мозга по сравнению с «тоновым» слухом.

Для определения разборчивости речевого материала нами проводилась речевая аудиометрия до операции, а также после КИ на различных этапах реабилитации – после первого курса настроек, а также через 6 и 12 месяцев после подключения РП.

При сравнении разборчивости речи во всей группе исследуемых на примере различения ОС и МС слов в ситуации открытого выбора получены следующие результаты: до операции в СА – $4,8 \pm 1,72\%$ (ОС) и $11,39 \pm 3,13\%$ (МС), через 12 месяцев с подключенным речевым процессором – $39,51 \pm 3,5\%$ (ОС) и $69,14 \pm 5,1\%$ (МС), и с Ки и СА – $59,34 \pm 4\%$ (ОС) и $85,7 \pm 7,4\%$ (МС).

Таким образом, через 12 месяцев после КИ наблюдается улучшение восприятия речевого материала (ситуация открытого выбора) на 34,71 % (ОС) и 57,75 % (МС), а при одновременном использовании Ки и СА на 54,54 % (ОС) и 74,31 % (МС). Следовательно при бинауральном протезировании восприятие ОС становится лучше на 19,83 %, а МС – на 16,56 %.

При сравнении разборчивости речи (различение ОС и МС в ситуации открытого выбора) после КИ с позиции ее временной динамики были получены следующие показатели: в Ки после первого курса настроек – $20,7 \pm 2,8\%$ (ОС) и $41,25 \pm 3,8$ (МС), через 6 месяцев – $28,1 \pm 4,3\%$ (ОС) и $53,11 \pm 4,28\%$ (МС), через 12 месяцев после подключения РП – $39,51 \pm 3,5\%$ (ОС) и $69,14 \pm 5,1\%$ (МС), а в Ки и СА после первого курса настроек – $37,2 \pm 3,5\%$ (ОС) и $60,34 \pm 4,3\%$ (МС), через 6 месяцев – $43,8 \pm 4,8\%$ (ОС) и $75,8 \pm 3,7\%$ (МС), через 12 месяцев после подключения процессора – $59,34 \pm 4\%$ (ОС) и $85,7 \pm 7,4\%$ (МС).

Сравнение временной динамики средних значений разборчивости речи в открытом выборе после КИ с подключенным РП выявило улучшение разборчивости ОС и МС слов в ситуации открытого выбора в обоих случаях, а при одновременном использовании Ки и СА средняя разборчивость ОС достигала 59,34 %, а МС – уровня 85,7 %.

Так же нами было проведено исследование разборчивости МС слов в шуме у всей группы пациентов через 12 месяцев после подключения РП. У детей в возрасте 7-14 лет разборчивость речи исследовали с помощью речевого материала из списка А.М. Ошеровича, а у взрослых и детей старше 14 лет с помощью МС слов из сбалансированных речевых таблиц Л.Р. Зиндера и Г.И. Гринберга на фоне шумовой помехи (соотношение сигнал/шум 0 дБ).

Средние значения разборчивости МС слов в шуме составляли: с Ки $60,1 \pm 12,13\%$, а с Ки и СА $80,5 \pm 7\%$. Таким образом, при бинауральном восприятии материала на фоне шумовой помехи разборчивость МС улучшается на 20,4%.

Для оценки КЖ мы сравнивали показатели, полученные в ходе анкетирования, до оперативного вмешательства, при коррекции слуха с помощью оптимально подобранных СА и после КИ.

Оценка КЖ для взрослых проводилась с использованием опросника ННІА, а у детей 16 лет и младше – опросника PedsQL (отдельные формы для заполнения детьми и взрослыми).

Проведенное исследование обнаружило следующее: средние значения общего количество баллов опросника ННІА у исследуемой группы через 12 месяцев после операции в Ки и СА соответствовали $31,6 \pm 2,8$ балла, до операции в СА – $69,6 \pm 10,28$ балла.

Помимо анализа изменений среднего значения общего количества баллов анкеты, отдельно проводился анализ изменений в социальной и эмоциональной сфере, которые отражают подшкалы социального и эмоционального функционирования.

Среднее значение баллов социального функционирования в исследуемой группе: до операции – $36,9 \pm 2,8$ и через 12 месяцев после подключения РП и одновременно включенном СА – $18,73 \pm 1,76$, а баллов эмоционального функционирования: только в СА – $31,4 \pm 4,5$ и через 12 месяцев при одновременно включенных Ки и СА – $12,8 \pm 1,7$ балла.

Таким образом, после КИ у взрослых пациентов КЖ стало значительно лучше в целом (о чем свидетельствует сокращение количества баллов опросника), а также уменьшилась эмоциональная напряженность и улучшилась адаптация в социуме (уменьшение баллов эмоциональной и социальной подшкалы).

При анкетировании пациентов 16 лет и младше с использованием опросника PedsQL нас интересовал балл психосоциального функционирования, который отражает психосоциальное состояние ребенка и его родителей, а также его ролевое поведение (на примере школьной жизни), результаты которого приведены ниже.

Средние значения количества баллов психосоциального функционирования опросника PedsQL (форма для заполнения детьми) у исследуемой группы: до операции в СА – $65,8 \pm 5,4$ балла, а через 12 месяцев после КИ с одновременно включенными Ки и СА – $93,7 \pm 2,5$ балла.

Средние значения количества баллов психосоциального функционирования опросника PedsQL (форма для заполнения родителями) у исследуемой группы были следующими: до операции в СА – $59,7 \pm 5,6$ балла, а через 12 месяцев после подключения РП (Ки+СА) – $89,2 \pm 3$ балла.

При анализе данных обращает на себя внимание тот факт, что дети в исследуемой и контрольной группе свое КЖ оценивали в значительной степени лучше, чем родители, возможно это связано с необъективным отношением к своему состоянию со стороны ребенка.

В результате проведенного исследования были получены достоверные статистические данные, свидетельствующие в пользу КИ, как эффективного метода слухоречевой реабилитации пациентов с асимметрией слуха, особенно в сочетании с акустической коррекцией неимплантированного уха, способствующего улучшению, как разборчивости речи, так и КЖ.

Все выше изложенное позволяет провести оценку потенциала КИ как эффективного метода реабилитации и способствует возможному расширению показаний для проведения КИ.

ВЫВОДЫ

1. Среди группы проспективно обследованных кандидатов на кохлеарную имплантацию, удовлетворяющих основным критериям отбора ($n=287$), асимметрия слуха была выявлена в 108 случаях (37,6%) с различной степенью выраженности асимметрии (16-20 дБ - 21,9%, 21-30 дБ – 10,8% и более 31 дБ – 4,9%) и различной структурой заболеваемости (наследственная форма тугоухости - 3,7%, врожденная форма - 42,6 %, приобретенная форма - 53,7%).

2. У пациентов с асимметричным снижением слуха после кохлеарной имплантации улучшается восприятие «модулированных» тонов в диапазоне частот 500-4000 Гц – средние значения порогов слышимости в этом диапазоне после операции варьируют от $34,09 \pm 2,5$ до $38,97 \pm 2,61$ дБ. Помимо улучшения восприятия «модулированных» тонов, отмечается также улучшение разборчивость речи по сравнению с предшествующей акустической коррекцией (в слуховых аппаратах – $4,8 \pm 1,72\%$ (односложные слова) и $11,39 \pm 3,13\%$ (многосложные слова), в кохлеарном импланте – $39,51 \pm 3,5\%$ (односложные слова) и $69,14 \pm 5,1\%$ (многосложные слова)), чего невозможно добиться использованием слуховых аппаратов.

3. Слухопротезирование неимплантированного уха с использованием слуховых аппаратов, соответствующих степени снижения слуха, при монолатеральной кохлеарной имплантации у пациентов с асимметричным слухом повышает эффективность слухоречевой реабилитации. Разборчивость речи через 12 месяцев после кохлеарной имплантации в тишине с кохлеарным имплантом (многосложные слова) соответствовала $69,14 \pm 5,1\%$, с кохлеарным имплантом и слуховым аппаратом (многосложные слова) – $85,7 \pm 7,4\%$, а в шуме с кохлеарным имплантом (многосложные слова) – $60,1 \pm 12,13\%$, а с кохлеарным имплантом и слуховым аппаратом (многосложные слова) – $80,5 \pm 7\%$.

4. После кохлеарной имплантации у пациентов с асимметричным слухом улучшается качество жизни. В результате анкетирования были получены убедительные данные (баллы ННІА у исследуемой группы в слуховых аппаратах – $69,6 \pm 10,28$ балла, а через 12 месяцев после кохлеарной имплантации с одновременно включенными речевым процессором и слуховым аппаратом – $31,6 \pm 2,8$ балла, PedsQL (форма для детей) $65,8 \pm 5,4$ балла и $93,7 \pm 2,5$ балла, PedsQL (форма для родителей) $59,7 \pm 5,6$ балла, а через 12 месяцев – $89,2 \pm 3$ балла), свидетельствующие в пользу кохлеарной имплантации, как метода реабилитации пациентов с тугоухостью, способствующего улучшению качества жизни пациентов с асимметричным снижением слуха.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Постлингвальным пациентам с различными уровнями асимметричного снижения слуха целесообразно проведение кохлеарной имплантации, не смотря на достаточно сохраненные пороги слухового восприятия. При этом показания к проведению кохлеарной имплантации следует определять в соответствии с критериями неэффективности слухопротезирования, которая должна оцениваться при помощи речевой аудиометрии.

2. Всем постлингвальным пациентам с асимметрией слуха после кохлеарной имплантации речевую аудиометрию целесообразно проводить на всех ее этапах реабилитации с целью оценки динамики слухового восприятия и эффективности слухоречевой реабилитации, а также оценки способности пациента к коммуникации.

3. После кохлеарной имплантации пациентам с асимметрией слуха рекомендуется ношение оптимально подобранного слухового аппарата на неимплантированном ухе (бимодальное протезирование), в связи с явным улучшением слухового восприятия не только в тишине, но и в шуме.

4. Для оценки качества жизни у пациентов со снижением слуха в предоперационном периоде и после кохлеарной имплантации рекомендуется использовать опросники ННІА у взрослых пациентов и PedsQL у детей. Данные опросники не вызывают затруднений ни у пациентов при заполнении форм анкетирования, ни у специалистов в ходе интерпретации полученных данных.

Приложение № 1

Опросник оценки качества жизни для взрослых ННІА (Hearing Handicap Inventory in Adults)

Ф.И.О. _____ Дата _____

Внимание: Пометьте ответы **Да**, **Иногда** или **Нет** для каждого имеющегося вопроса. Даже если Вы избегаете каких-либо ситуаций, в связи с тем, что плохо слышите, вопрос не пропускайте, а дайте на него максимально правдивый ответ.

№	Вопрос	Да (4)	Иногда (2)	Нет (0)
S-1	Реже ли Вы пользуетесь телефоном, чем Вам хотелось бы, в связи с проблемами со слухом?	Да	Иногда	Нет
E-2	Испытываете ли Вы смущение, знакомясь с новыми людьми, из-за того, что плохо слышите?	Да	Иногда	Нет
S-3	Из-за проблем со слухом избегаете ли Вы общения с группой людей?	Да	Иногда	Нет
E-4	Раздражительны ли Вы из-за снижения слуха?	Да	Иногда	Нет
E-5	Чувствуете ли Вы себя подавленным, в связи со снижением слуха, беседуя с членами семьи?	Да	Иногда	Нет
S-6	Испытываете ли Вы трудности, из-за снижения слуха, при посещении каких-либо общественных мероприятий?	Да	Иногда	Нет
S-7	В связи с ухудшением слуха, трудно ли Вам слушать/понимать сотрудников, клиентов или посетителей?	Да	Иногда	Нет
E-8	Чувствуете ли Вы себя «неполноценным» из-за плохого слуха?	Да	Иногда	Нет
S-9	Испытываете ли Вы трудности, из-за ухудшения слуха, когда встречаетесь с друзьями, родственниками или соседями?	Да	Иногда	Нет
E-10	Чувствуете ли Вы себя подавленным, из-за проблем со слухом, когда беседуете с сотрудниками, клиентами или посетителями?	Да	Иногда	Нет
S-11	Возникают ли у Вас трудности при посещении кинотеатра или театра, в связи с ухудшением слуха?	Да	Иногда	Нет
E-12	Становитесь ли Вы нервным, в связи с ухудшением слуха?	Да	Иногда	Нет
S-13	Вы встречаетесь с друзьями, родственниками или соседями реже, чем Вам хотелось бы, из-за ухудшения слуха?	Да	Иногда	Нет
E-14	Бывают ли ссоры с членами Вашей семьи на почве того, что Вы плохо слышите?	Да	Иногда	Нет
S-15	Возникают ли трудности в прослушивании теле- или радиопередач?	Да	Иногда	Нет
S-16	Реже ли Вы ходите по магазинам, чем Вам хотелось бы, в связи с ухудшением слуха?	Да	Иногда	Нет
E-17	Любая проблема или трудность, связанная со слухом, сильно расстраивает Вас?	Да	Иногда	Нет
E-18	Не возникает ли у Вас желания остаться в одиночестве, в	Да	Иногда	Нет

	связи проблемами со слухом?			
S-19	Вы общаетесь с членами Вашей семьи меньше, чем хотелось бы из-за проблем со слухом?	Да	Иногда	Нет
E-20	Чувствуете ли Вы, что любые трудности, связанные со слухом, ограничивают или затрудняют Вашу личную или общественную жизнь?	Да	Иногда	Нет
S-21	Не возникает ли у Вас трудностей, в связи с ухудшением слуха, когда Вы с родственниками или друзьями находитесь в ресторане?	Да	Иногда	Нет
E-22	Не вызывает ли у Вас ухудшение слуха депрессию?	Да	Иногда	Нет
S-23	Вы смотрите телевизор или слушаете радио меньше, чем хотелось бы, в связи с ухудшением слуха?	Да	Иногда	Нет
E-24	Чувствуете ли Вы себя дискомфортно, когда общаетесь с друзьями, в связи с ухудшением слуха?	Да	Иногда	Нет
E-25	Чувствуете ли Вы себя «исключенным» из группы людей, в связи с ухудшением слуха?	Да	Иногда	Нет

Общее количество баллов (100) _____

Количество баллов S (social) (48) _____

Количество баллов E (emotional) (52) _____

Приложение № 2

Опросник для детей. Оценка качества жизни (PedsQL) **(форма для заполнения детьми)**

Ф.И.О. _____ Дата _____

Внимание: На следующей странице приведен список возможных ситуаций, которые могли бы быть затруднительны для Вас. Оцените, пожалуйста, каждую ситуацию (в соответствующем разделе), насколько она является проблемой для Вас, за истекший месяц:

- 0 – никогда не является проблемой;
- 1 – почти никогда не является проблемой;
- 2 – иногда является проблемой;
- 3 – часто является проблемой;
- 4 – почти всегда является проблемой.

В опроснике нет правильных или неправильных ответов. Если вы не понимаете вопрос, пожалуйста, обратитесь за помощью к специалисту.

Ответ	Никогда	Почти никогда	Иногда	Часто	Почти всегда
Фактические баллы	0	1	2	3	4
Баллы по шкале от 0 до 100	100	75	50	25	0

За последний месяц, у Вас были проблемы с...

Состояние здоровья (проблемы с...)	Никогда	Почти никогда	Иногда	Часто	Почти всегда
Ходьба на длительное расстояние (более одного квартала)	0	1	2	3	4
Бег	0	1	2	3	4
Занятие спортом	0	1	2	3	4
Подъем тяжестей	0	1	2	3	4
Самостоятельное мытье в ванне или под душем	0	1	2	3	4
Занятие домашней уборкой	0	1	2	3	4
Жалоб на ощущение боли	0	1	2	3	4
Повышенная утомляемость	0	1	2	3	4

О моих ощущениях (проблемы с...)	Никогда	Почти никогда	Иногда	Часто	Почти всегда
Я ощущаю страх	0	1	2	3	4
Я ощущаю печаль, грусть	0	1	2	3	4
Я ощущаю злость	0	1	2	3	4
У меня проблемы со сном	0	1	2	3	4
Я волнуюсь по поводу того, что произойдет со мной	0	1	2	3	4

Общение с другими (проблемы с...)	Никогда	Почти никогда	Иногда	Часто	Почти всегда
У меня есть проблемы в общении с другими детьми	0	1	2	3	4
Другие дети не хотят со мной дружить	0	1	2	3	4
Дети дразнят, обижают меня	0	1	2	3	4
Я не могу сделать то, что могут сделать мои сверстники	0	1	2	3	4
Мне трудно играть наравне с другими детьми	0	1	2	3	4

Жизнь в школе (проблемы с...)	Никогда	Почти никогда	Иногда	Часто	Почти всегда
В классе мне трудно не отличаться от других детей	0	1	2	3	4
Я часто что-то забываю	0	1	2	3	4
Мне трудно учиться наравне с другими детьми (не отставать в учебе)	0	1	2	3	4
Я пропускаю занятия из-за плохого самочувствия	0	1	2	3	4
Я пропускаю занятия из-за похода к врачу или нахождения в больнице	0	1	2	3	4

Приложение № 3

Опросник для детей. Оценка качества жизни (PedsQL) **(форма для заполнения родителями)**

Ф.И.О. _____ Дата _____

Внимание: На следующей странице приведен список возможных ситуаций, которые могли бы быть затруднительны для Вашего ребенка. Оцените, пожалуйста, каждую ситуацию (в соответствующем разделе), насколько она является проблемой для Вашего ребенка, за истекший месяц:

- 0 – никогда не является проблемой;
- 1 – почти никогда не является проблемой;
- 2 – иногда является проблемой;
- 3 – часто является проблемой;
- 4 – почти всегда является проблемой.

В опроснике нет правильных или неправильных ответов. Если вы не понимаете вопрос, пожалуйста, обратитесь за помощью к специалисту.

Ответ	Никогда	Почти никогда	Иногда	Часто	Почти всегда
Фактические баллы	0	1	2	3	4
Баллы по шкале от 0 до 100	100	75	50	25	0

За последний месяц, у Вашего ребенка были проблемы с...

Физическое состояние (проблемы с...)	Никогда	Почти никогда	Иногда	Часто	Почти всегда
Ходьба на длительное расстояние (более одного квартала)	0	1	2	3	4
Бег	0	1	2	3	4
Занятие спортом	0	1	2	3	4
Подъем тяжестей	0	1	2	3	4
Самостоятельное мытье в ванне или под душем	0	1	2	3	4
Занятие домашней уборкой	0	1	2	3	4
Жалоб на ощущение боли	0	1	2	3	4
Повышенная утомляемость	0	1	2	3	4

Эмоциональное состояние (проблемы с...)	Никогда	Почти никогда	Иногда	Часто	Почти всегда
Ощущение страха	0	1	2	3	4
Ощущение печали, грусти	0	1	2	3	4
Ощущение злости	0	1	2	3	4
Проблемы со сном	0	1	2	3	4
Волнение по поводу того, что произойдет с ним (нею)	0	1	2	3	4

Социальное состояние (проблемы с...)	Никогда	Почти никогда	Иногда	Часто	Почти всегда
Общение с другими детьми	0	1	2	3	4
Нежелание детей дружить с ним (ней)	0	1	2	3	4
Дети дразнят, обижают его (ее)	0	1	2	3	4
Не в состоянии сделать то, что могут сделать другие дети его возраста	0	1	2	3	4
Играет наравне с другими детьми	0	1	2	3	4

Жизнь в школе (проблемы с...)	Никогда	Почти никогда	Иногда	Часто	Почти всегда
В классе отличается от других детей	0	1	2	3	4
Забывчивость	0	1	2	3	4
Учится наравне с другими детьми (не отстает в учебе)	0	1	2	3	4
Пропускает занятия из-за плохого самочувствия	0	1	2	3	4
Пропускает занятия из-за похода к врачу или нахождения в больнице	0	1	2	3	4

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Альтман, Я.А. Руководство по аудиологии / Я.А. Альтман, Г.А. Таварткиладзе. – М.:ДМК Пресс, 2003. – 360с.
2. Астащенко, С. В. Имплантируемый слуховой аппарат костной проводимости в реабилитации пациентов с тугоухостью высокой степени / С. В. Астащенко, С. Б. Сугарова, С. В. Левин // Рос. оторинолар. – 2014. – №2. – С. 6 – 10.
3. Бабияк, В.И. Клиническая оториноларингология: Руководство для врачей / В.И. Бабияк, Я.А. Накатис. – СПб.:Гиппократ, 2005. – 800с.
4. Вартанян, И.А. Звук-слух-мозг. – Л.: Наука, 1981. – 176 с.
5. Бобошко, М.Ю. Речевая аудиометрия: учебное пособие. - СПб.:Изд - во СПбГМУ, 2012. - 64 с.
6. Бобошко, М.Ю. Слуховая труба / М.Ю. Бобошко, А.И. Лопотко. - СПб.: СпецЛит, 2003. 360 с.
7. Богомильский, М.Р. Кохлеарная имплантация / М.Р. Богомильский, А.Н. Ремизов. - М.: Медицина, 1986. 176 с.
8. Володин, Н.Н. Выявление патологии органа слуха в системе медицинского обеспечения детей раннего возраста / Н.Н. Володин, Г.А. Таварткиладзе, Ю.В. Козунь // Рос. вестн. перинатологии и педиатрии. - 2000. - № 5. - С. 20-24.
9. Голованова, Л.Е. Использование опросников для оценки эффективности слухопротезирования // Рос. оторинолар. – 2008. - № 5. – С. 20-25.
10. Дайхес, Н.А. Актуальные вопросы клинической оториноларингологии // Вестн. оторинолар. – 1993. – №1. – С. 72 – 74.
11. Дайхес, Н.А. Кохлеарная имплантация – метод хирургической реабилитации слуха при выраженной форме тугоухости и глухоте / Н.А. Дайхес, И.Т. Мухамедов // Журн. ушн., нос. и горл. бол. – 2007. – №3. – С. 80–81.
12. Диаб, Х.М. Особенности кохлеарной имплантации у пациентов с двусторонним хроническим гнойным средним отитом, перенесших радикальные

операции на среднем ухе / Х.М. Диаб, В.Е. Кузовков, Р.В. Карапетян // Мат. I Петербург. форума оторинолар. России. СПб., 2012. Том 2. С. 231-234.

13. Диагностика глухоты и тугоухости новорожденных при осложненном течении беременности и родов / А.В.Давыдов [и др.] // Мат. VIII конгр. мол. уч. и специалист. «Науки о человеке». Томск, 2007. С. 93 – 94.

14. Забирова А. Р. Этиология и патогенез сенсоневральной тугоухости // Рос. оторинолар. – 2012. – №2. – С. 162 – 168.

15. Загорянская, М.Е. Значение эпидемиологических методов исследования в профилактике нарушений слуха у детей / М.Е. Загорянская, М.Г. Румянцева // Рос. оторинолар. – 2006. – №3 – С.80 – 83.

16. Загорянская, М.Е. Эпидемиологические аспекты нарушения слуха у взрослых / М.Е. Загорянская, М.Г. Румянцева // Новости оторинолар. и логопатол. – 1995. – №3(4). – С.80.

17. Зонтова, О.В. Дооперационное обследование кандидатов на кохлеарную имплантацию: мат. VIII Росс. нац. конгресс “Человек и его здоровье” / О.В.Зонтова – СПб., 2003.- С. 224.

18. Козлов, М.Я. Детская сурдоаудиология / М.Я. Козлов, А.Л. Левин – .:Медицина, 1989 г. – 224с.

19. Королева, И.В. Введение в аудиологию и слухопротезирование / И.В.Королева. - СПб.: Каро, 2012. - 400с.

20. Королева, И.В. Кохлеарная имплантация глухих детей и взрослых (электродное протезирование слуха) / И.В. Королева - СПб.: Каро, 2009. - 752 с.

21. Королева, И.В. Основы аудиологии и слухопротезирования: учебное пособие.- СПб.: ЛЕМА, 2011. - 173 с.

22. Королева, И.В. Отбор кандидатов на кохлеарную имплантацию. Диагностическое обследование и оценка перспективности использования кохлеарного импланта / И.В. Королева – СПб.: СПб. НИИ ЛОР, 2008. - 98с.

23. Королева, И.В. Послеоперационная реабилитация постлингвальных пациентов с кохлеарными имплантами / И.В. Королева, В.И. Пудов, О.В. Зонтова // Новости оторинолар. и логопатол.- 2001. - № 3 (27) -С. 57-61.

24. Кузовков, В.Е. Оценка качества жизни больных хроническим гнойным отитом: автореф. дис. ... канд. мед. наук. СПб., 2003. 22с.
25. Кузовков, В.Е. Современные хирургические подходы к проведению кохлеарной имплантации: автореф. дис. ... д-ра мед. наук. 14.01.03 / Кузовков Владислав Евгеньевич.- СПб., 2011.- 46с.
26. Ланцов, А.А. Краткое введение в проблему кохлеарной имплантации/ А.А. Ланцов, С.М. Петров, В.И. Пудов // Вестн. оторинолар. - 1998. - №2. – С. 9-11.
27. Лопотко, А.И. Шум в ушах / А.И. Лопотко, Е.А. Приходько, А.М. Мельник. - СПб.: Диалог, 2006. – 278с.
28. Маркова, Т.Г. Наследственные и врожденные заболевания ЛОР-органов / Т.Г. Маркова // Детская оториноларингология: рук. для врачей в 2 т. / под ред. М.Р. Богомильского, В.Р. Чистяковой.– М.: Медицина, 2005.- Т.1, Гл.3.- С.50 – 83.
29. Маркова, Т.Г. Клиника нарушений слуха, обусловленных изменениями в гене коннексина 26 / Т.Г. Маркова, А.В. Поляков, Н.Л. Кунельская // Вестн. оторинолар. – 2008. – №2. – С. 4 – 9.
30. Масюнин, А.М. Использование остатков слуха глухонемых школьников при устранении дефектов произношения фразы / А.М. Масюнин // Спец. школа. - 1960. - № 3. - С. 28-35.
31. Методы оценки эффективности терапии у пациентов с тиннитусом / В.Е. Кузовков [и др.] // Рос. Оторинолар. – 2013. - № 6. – С. 141 - 145.
32. Мchedlidze, Т.П. Симптомы и синдромы в оториноларингологии /Т.П. Мchedlidze – СПб.: Сотис, 2002. – 188 с.
33. Никитина, Т.П. Разработка и оценка свойств русской версии опросника PedsQL для исследования качества жизни детей 8-18 лет: автореф дис. ... канд. мед. наук. СПб., 2004. 28 с.
34. Основы аудиологии и слухопротезирования. // В.Г. Базаров [и др.]. - М.: Медицина, 1984. - 256 с.
35. Пальчун, В.Т. Оториноларингология / В.Т. Пальчун, А.И. Крюков. – М.: Медицина, 2001. – 616с.

36. Петров, С.М: К вопросу об электротестировании кандидатов на кохлеарную имплантацию // Вестн. оторинолар; — 2003. - №3. — С.12
37. Петрова, Н.Н. Проблемы профессиональной сенсоневральной тугоухости: автореф. дис. ... д-ра. мед. наук.14.01.03/ Н.Н. Петрова.- СПб., 2010. 49 с.
38. Показания к кохлеарной имплантации / Таварткиладзе Г.А. [и др.]. Метод. рек. М.,1995. - 24с.
39. Практическое руководство по сурдологии / Лопотко А.И. [и др.]. - СПб.:Диалог, 2008. – 274с.
40. Преображенский, Н.А. Тугоухость. - М.: Медицина, 1978.-С. 418.
41. Розенблюм, А.С. Медицинские аспекты реабилитации глухих и слабослышащих / А.С. Розенблюм // Реабилитация инвалидов по слуху. - Л., 1980. - С. 38-65.
42. Руководство по аудиологии и слухопротезированию / Под ред. Я.Б. Лятковского; [пер. с польск. под ред. Н.А. Дайхеса]. – М.:МИА, 2009. – 240с.
43. Руководство по оториноларингологии / Под ред. И.Б. Солдатова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Медицина. 1997. – 608с.
44. Руководство по педиатрии / Под ред. А.А. Баранова, Б.С. Каганова, Р.Р. Шиляева, - Т: Врожденные и наследственные заболевания / Под ред. П.В. Новикова. – М.: Династия, 2007. – 544с.
45. Семенов, Ф.В. Отомикроскопическое обследование больных с патологией среднего уха / Ф.В. Семенов // Вестн. оторинолар. – 2001. – №4. – С.48 – 50.
46. Слуховая система / Под ред. Я.А. Альтмана. - Л.: Наука, 1990. – 620с.
47. Современные подходы к отбору больных для кохлеарной имплантации и прогнозирование результатов операции / И.П. Кириллова [и др.] // Вестн. оторинолар. – 2003. – №6. – С. 32 – 35.
48. Стратиева, О.В. Клиническая анатомия уха: учеб. пособие / О.В.Стратиева. – СПб.: СпецЛит, 2004. – 271с.

49. Сугарова, С.Б. Оценка качества жизни у пациентов после установки имплантируемых слуховых систем / С.Б. Сугарова // Рос. оторинолар. – 2014 - № 1. – С. 202 – 206.
50. Таварткиладзе, Г.А. Кохлеарная имплантация: учеб. пособие / Г.А.Таварткиладзе. - М.: Святигор Пресс, 2004. - 81с.
51. Таварткиладзе, Г.А. Современные имплантационные технологии в реабилитации больных с различными формами тугоухости и глухотой / Г.А.Таварткиладзе // Рос. оторинолар. – 2008. – Прилож. №1 – С. 387 – 392.
52. Циммерман, Г.С. Ухо и мозг / Г.С. Циммерман. – М.: Медицина, 1967. – 403с.
53. Шарманжинова, Т.Д. Динамика слухового восприятия у больных, использующих кохлеарный имплант: автореф. дис. ... канд. мед. наук.14.00.04 / Шарманжинова Татьяна Даржановна.- М., 2004.- 24 с.
54. Шарманжинова, Т.Д. Слуховое восприятие у больных, использующих кохлеарный имплант до и после настроечных сессий / Т.Д. Шарманжинова // Вестн. оторинолар. – 2003. – №6. – С. 32 – 35.
55. Шахова, Е.Г. Новые подходы к лечению и профилактике сенсоневральной тугоухости: автореф. дис. ... канд. мед. наук. 14.00.04 / Е.Г. Шахова.- М., 2008.- 30 с.
56. Щербакова, Е.В. Значение предоперационной аппаратной реабилитации в обеспечении эффективности кохлеарной имплантации / Е.В. Щербакова // Рос. оторинолар. – 2008. - №5. – С. 173 – 180.
57. Щербакова, Е.В. Значение результатов предоперационного электрофизиологического тестирования для прогнозирования эффективности кохлеарной имплантации // Рос. оторинолар. – 2009. – №2. – С. 18 – 22.
58. Щербакова, Е.В. Оптимизация отбора кандидатов на кохлеарную имплантацию: автореф. дис. ... канд. мед.наук. 14.00.04/ Щербакова Елена Викторовна.- СПб, 2009. 24с.

59. Щербакова, Е.В. Прогнозирование эффективности кохлеарной имплантации у взрослых и детей / Е.В. Щербакова, В.И. Пудов, С.М. Мегрелишвили // Рос. оторинолар. – 2008. – Прилож. №1 – С. 409 – 415.
60. Щербакова, Е.В. Кохлеарная имплантация и слухопротезирование постлингвальных пациентов с асимметрией слуха / Е.В. Щербакова // Рос. оторинолар. – 2014. – №1. – С.232 – 235.
61. A genotype-phenotype correlation for GJB2 (connexin 26) deafness / K. Cryns [et al.] // J. Med. Genet. – 2004. – Vol.41. - P.147–154.
62. An Update on the Genetics of Usher Syndrome / J.M. Millan [et al.] // J. Ophthalmol. - 2011. - Vol. 2011. – ID 417217. – P. 1-8.
63. Artyushkin, S.A., Yanov, Y.K., Kuzovkov, V.E. Factors influencing the parents' satisfaction level after cochlear implantation // Abstracts of 10th Int. Conference on Cochlear Implants and other Implantable Technologies. San Diego, California, USA, 2008. P. 256.
64. Asp, F. Horizontal sound localization in children with bilateral cochlear implants: effects of auditory experience and age at implantation / F. Asp, G. Eskilsson, E. Berninger // Otol. Neurotol. – 2011. – Vol. 32, № 4. – P. 558 – 564.
65. Autosomal recessive nonsyndromic neurosensory deafness at *DFNB1* not associated with the compound-heterozygous *GJB2* (Connexin 26) genotype M34T/167delT / A. J. Griffith [et al.] // Am. J. Hum. Genet. – 2000. – Vol.67. - P.745–749.
66. Benefits of bilateral electrical stimulation with the nucleus cochlear implant in adults: 6-month postoperative results / R. Laszig [et al.] // Otol. Neurotol. – 2004. – Vol. 25, № 6. – P. 958 – 968.
67. Bilateral cochlear implants in adults and children / R.Y. Litovsky [et al.] // Arch. Otolaryngol. Head Neck Surg. – 2004. – Vol. 130, № 5. – P. 648 – 655.
68. Boggess, W.J. Loss of residual hearing after cochlear implantation / W.J. Boggess, J.E. Baker, T.J. Balkany // Laryngoscope. – 1989. – Vol. 99, № 10 Pt. 1. – P. 1002 – 1005.

69. Brazilian Portuguese Language version of the “Tinnitus Handicap Inventory”: Validity and Reproducibility / L.P. Schmidt [et al.] // *Rev. Bras. Otorrinolaringol.* – 2006. – Vol. 72, № 6 – P. 808-810.
70. Brockel, M.A. Mucopolysaccharidoses / M.A. Brockel, J.J. Fehr // L.A.Fleisher. *Essence of Anesthesia Practice* / L.A. Fleisher, M.F.Roize.- 3rd Ed. - W.B.: Saunders Company, 2011. – P. 250-251.
71. Bukhari, M.A.S. Mucopolysaccharidoses / M.A.S.Bukhari // *Rheumatology* / Hochberg Marc C. [et al.].- 5 Ed. - Elsevier Inc., 2011. – P. 2037-2040.
72. Cadieux, J. H. Cochlear implantation in non-traditional candidates: preliminary results in adolescents with asymmetric hearing loss / J. H. Cadieux, J. B. Firszt, R. M. Reeder // *Otol. Neurotol.* – 2013. - Vol. 34, № 3 – P. 408-415.
73. Canlon, B. Pharmacological Strategies for Prevention and Treatment of Hearing Loss and Tinnitus / B. Canlon, D. Henderson, R. Salvi // *Hear. Res.* – 2007. – April – Vol. 226. - № 1-2. – P. 1-2.
74. Changes in the Tinnitus Handicap Questionnaire After Cochlear Implantation / T. Pan [et al.] // *Am. J. Audiol.* – 2009. – Dec. – Vol. 18, № 2. – P. 144–151.
75. Cochlear implantation after bacterial meningitis in infants younger than 9 months // B. Y. Roukema [et al.] // *Int. J. Otolaryngol.* – 2011. – Vol.2011. – P. 1-9.
76. Cochlear Implantation in adults with asymmetric hearing loss / J. B. Firszt [et al.] // *Ear Hear.* – 2012. – Vol. 33 - № 4 – P. 521-533.
77. Cochlear implantation in common forms of genetic deafness // R.J. Vivero [et al.] // *Int. J. Ped. Otolar.* – 2010. – Vol.74. - P.1107–1112.
78. Cochlear implantation in patients with substantial residual hearing /R.D. Cullen [et al.] // *Laryngoscope* – 2004. – Vol. 114 - P. 2218 – 2223.
79. Cochlear implantation outcomes in children with Waardenburg syndrome // S. Amirsalari [et al.] // *Eur. Arch. Otorhinolaryngol.* – 2012. – Vol.269. – P. 2179-2183.
80. Cochlear implantation via the round window membrane minimizes trauma to cochlear structures: a histologically controlled insertion study / O. Adunka [et al.] // *Acta Otolaryngol (Stockh).* – 2004. – Vol. 124, № 7. – P. 807 – 812.

81. Cochlear implantation with chronic otitis media: 7 years' experience in Maastricht // J.T.F. Postelmans [et al.] // *Eur. Arch. Otorhinolaryngol.* – 2009. - Vol. 266. – P. 1159 – 1165.
82. Cochlear Implants: System Design, Integration and Evaluation / Fan-Gang Zeng [et al.] // *IEEE Rev. Biomed. Eng.* – 2008. – January. - №1. – P. 115 – 142.
83. Cochlear implants: the young people's perspective / A. Wheeler [et al.] // *J. Deaf Stud. and Deaf Ed.* - 2007. - Vol. 12. - № 3 – P. 304-316.
84. Cochlear implants for children with significant residual hearing / S.J. Dettman [et al.] // *Arch. otolar. Head Neck Surg.* – 2004. – Vol. 130 - P. 612 - 618.
85. Cochlear implant in patients with sudden unilateral sensorineural hearing loss and associated tinnitus / A. Ramos [et al.] // *Acta Otorhinolaringol. Esp.* – 2012. – Vol. 63. - № 1. – P. 15-20.
86. Cohen, N.L. Cochlear implant candidacy and surgical considerations / N.L. Cohen // *Audiol. Neurotol.* – 2004. – Vol. 9, № 4. – P. 197 – 202.
87. Connexin-associated deafness and speech perception outcome of cochlear implantation // R. Taitelbaum-Swead [et al.] // *Arch. Otolaryngol. Head Neck Surg.* – 2006. – Vol.132. - P.495–500.
88. Cortical plasticity after cochlear implantation / B. Petersen [et al.] // *Neural Plasticity.* – 2013. – Vol. 2013. – Art. ID 318521. – P. 11.
89. Cosetti, M.K. Cochlear implants: current status and future potential / M.K. Cosetti, S.B. Waltzman // *Expert. Rev. Med. Devices.* – 2011. – Vol. 8, № 3. – P. 389 – 401.
90. CT of postmeningitic deafness: observations and predictive value for cochlear implants in children // M. H. Johnson [et al.] // *Am. J. Neuroradiol.* – 1995. – Vol.16. – P. 103-109.
91. Curing tinnitus with a Cochlear Implant in a patient with unilateral sudden deafness: a case report / T. Kleinjung [et al.] // *Cases J.* – 2009. – Vol. 2. - № 5. – Art. 7462.
92. Dobie, R.A. Overview: suffering from tinnitus / R.A.Dobie // *Snow JB. Tinnitus: theory and management.* - Ontario: BC Decker Inc., 2004. – P. 1-7.

93. Electric-acoustic stimulation of the auditory system. New technology for severe hearing loss / C. von Ilberg [et al.] // *J. Otorhinolaryngol. Relat. Spec.* – 1999. – Vol.61. – P. 334 – 40.
94. Electric-acoustic stimulation of the auditory system: a review of the first decade / C.A. von Ilberg [et al.] // *Audiol. Neurotol.* – 2011. – Vol. 16 (Suppl 2). – P. 1 – 30.
95. Factors associated with the occurrence of hearing loss after pneumococcal meningitis // L. Worsøe [et al.] // *CID.* – 2010. – Vol.51. – P. 917-924.
96. Fairclough, L.D. Design and Analysis of Quality of Life Studies in Clinical Trials / L.D. Fairclough - Charman & Hall/CRC, 2002. - P. 164—177.
97. Fioretti, A. New trends in tinnitus management / A. Fioretti, A. Eibenstein, M. Fusetti // *Open Neurol. J.* – 2011. - Vol. 5. – P. 12-17.
98. Firszt, J.B. Restoring hearing symmetry with two cochlear implants or one cochlear implant and a contralateral hearing aid // J.B. Firszt, R.M. Reeder, M.W. Skinner // *JRRD.* – 2008. – Vol.45, № 5. – P. 749-768.
99. Fornaro, M. Tinnitus psychopharmacology: A comprehensive review of its pathomechanisms and management / M. Fornaro, M. Martino // *Neuropsychiatric Disease and Treatment.* – 2010. – Vol. 6 – P. 209–218.
100. Franzini Tanamati, L. Cochlear implant in postlingual children: functional results 10 years after the surgery/ L. Franzini, M.C. Tanamati, O.A. Bevilacqua // *Braz. J. Otorhinolar.* - 2012. - Vol. 78 - № 2. - P. 103-110.
101. Goode, R. L. Implantable Hearing Aids // *Western J. Med.* – 1989. – Vol. 150 - №4 – P.452-453.
102. Hall III, J. W. Diagnostic, audiology, hearing aids, and habilitation options / J. W. Hall III, M. S. Lewis // *J. B. Snow Ballenger's Manual of Otorhinolaryngology Head and Neck Surgery.* - Ontario: BC Decker Inc., 2002. – P. 1-11.
103. Henry, J.A. Audiologic Assessment / J.A.Henry // *Snow JB. Tinnitus: theory and management.* - Ontario: BC Decker Inc. – 2004. – P. 220-236.

104. Independent validation of an existing model enables prediction of hearing loss after childhood bacterial meningitis // L. Worsøe [et al.] // PLoS ONE. – 2013. – Vol.8. – Is.3. - P.1 - 8.
105. Jastreboff, P.J. Phantom auditory perception (tinnitus): mechanisms of generation and perception / P.J.Jastreboff // Neurosci. Res. – 1990. - Vol. 8. – P. 221-254.
106. Jastreboff, P.J. Tinnitus retraining therapy / P.J. Jastreboff, M.M. Jastreboff // Snow JB. Tinnitus: theory and management. - Ontario: BC Decker Inc., 2004. – P. 295-309.
107. Kaltenbach, J.A. Neural correlates of tinnitus / J.A. Kaltenbach, J. Zhang, M.A. Zacharek // Snow JB. Tinnitus: theory and management. - Ontario: BC Decker Inc., 2004. – P. 141-161.
108. Kemperman, M. H. WRJ. Hearing loss and connexin 26 / M. H. Kemperman, L. H. Hoefsloot, C.Cremers / J. R. Soc. Med. – 2002. – Vol.95. - P.171-177.
109. Kind, P. Measuring success in health care - the time has come to do it properly / P. Kind, A. Williams - Health Policy Matter. – 2004. – Is. 9. - P. 1—8.
110. Lee, J.H. Adequacy of the simplified version of the tinnitus handicap inventory (THI-S) to measure tinnitus handicap and relevant distress / J.H. Lee, J.J.Ra, Y.H. Kim // Korean J. Audiol. – 2014. – Vol. 18, № 1 – P. 19-27.
111. Levine, R.A. Somatic (craniocervical) tinnitus and the dorsal cochlear nucleus hypothesis // Am. J. Otolaryngol. – 1999. – Vol. 20. – P. 351-362.
112. Lockwood, A.H. Tinnitus /A.H. Lockwood, R.J. Salvi, R.F. Burkard // N. Engl. J. Med. – 2002. – Vol. 347. – P. 904-910.
113. Lopez Gonzalez, M.A. Sequential sound therapy in tinnitus / M.A. Lopez Gonzalez, R. Lopez Fernandez // Acta Otorrinolaringol. Esp. - 2004. – Vol. 55. – P. 2-8.
114. Lustig, L.R. Implantable Hearing Aids / L.R. Lustig, C.C. Della Santina // Cummings Otolaryngology: Head & Neck Surgery, 5th ed. - Philadelphia: Mosby Elsevier, 2010. – Ch. 157. – P. 2203-2218.
115. Luxon, L.M. Tinnitus: its causes, diagnosis, and treatment / L.M. Luxon // BMJ. – 1993. – Vol. 306. – P. 1490-1491.

116. Magnetic resonance imaging in patients with meningitis induced hearing loss // J. Beijen [et al.] // *Eur. Arch. Otorhinolaryngol.* – 2009. – Vol.226 - P.1229 - 1236.
117. Management of tinnitus in English NHS audiology departments: an evaluation of current practice / D.J. Hoare [et al.] // *J.Evaluat. Clin. Pract.* – 2012. – April. – Vol. 18. - № 2. – P. 326-334.
118. Matthies, C. Management of 1000 vestibular schwannomas (acoustic neuromas): Clinical presentation / C. Matthies, M. Samii // *Neurosurgery.* – 1997. – Vol. 40. – P. 1-9.
119. Microvascular decompression for tinnitus: Significant improvement for tinnitus intensity without improvement for distress. A 4-year limit / D. De Ridder [et al.] // *Neurosurgery.* - 2010. – Vol. 66. – P. 656-660.
120. Moller, A.R. Pathophysiology of tinnitus / A.R.Moller // *Ann. Otol. Rhinol. Laryngol.* – 1984. – Vol. 93. – P. 39-44.
121. Moller, A.R. Pathophysiology of tinnitus / A.R.Moller // *Otolaryngol. Clin. N. Am.* – 2003. – Vol. 36. – P. 249-266.
122. Newton, V.E. Paediatric Audiological Medicine / V.E.Newton. – Chichester. A John Wiley & Sons Inc. Publication, 2009. - 526p.
123. Niparko, J.K. Cochlear Implants: Principles and Practices / J.K. Niparko, S.W. Blake. - Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2000. - P. 103 – 108.
124. Nopp, P. Sound localization in bilateral users of MED-EL COMBI 40/40+ cochlear implants // P. Nopp, P. Schleich, P. D’Haese // *Ear Hear.* – 2004. – Vol. 25, № 3. – P. 205 – 214.
125. Obrebowski, A. Binaural asymmetric sensorineural hearing loss in audiological practice / A. Obrebowski, B. Wiskirska-Woźnica, H. Czerniejewska // *Otolaryngol. Pol.* – 2010. – Vol. 64. - № 6. – P.382-384.
126. Occupational hearing loss in Washington state, 1984-1991: II. Morbidity and associated costs / W.E. Daniell [et al.] // *Am. J. Ind. Med.* – 1998. – Vol. 33. – P. 529-536.
127. Otoacoustic emissions in ears with hearing loss // R. Probst [et al.] // *Am. J. Otolaryngol.* – 1987. – Vol. 8. – P. 73-81.

128. Otolaryngologic Manifestations of Systemic Vasculitis // G.D. Parra-Garcia [et al.] // *Acta Otorrinolaringol. Esp.* – 2012. – Vol.63.№4. – P.303–310.
129. Padilla Romero, M. J. Cochlear implant in postlingual adults with progressive hearing loss/ M. J. Padilla Romero, M. Sainz Quevedo, C. Roldan Segura // *Acta Otorrinolaringol. Esp.* - 2004. - Vol. 55. - P. 457-462.
130. Paparella, M.M. The pathology of suppurative labyrinthitis / M.M. Paparella, S. Sugiura // *Ann. Otol. Rhinol. Laryngol.* – 1967. – Vol.76, №3 – P.554 – 586.
131. Penner, M.J. Audible and annoying spontaneous otoacoustic emissions. A case study // *Arch Otolaryngol. Head Neck Surg.* – 1988. – Vol. 114. – P. 150-153.
132. Post-lingual deafness: benefits of cochlear implants vs. conventional hearing aids / A. Gomes Bittencourt [et al.] // *Braz. J. Otorhinolaryngol.* - 2012. - Vol. 78. - № 2 – P. 124-127.
133. Realignment of interaural cortical maps in asymmetric hearing loss / S. W. Cheung [et al.] // *J. Neurosci.* – 2009. – Vol. 29. - № 21. – P. 1–33.
134. Remmel, E. Theory of mind and language in children with cochlear implants / E. Remmel, K. Peters // *J. Deaf Stud. and Deaf Ed.* - 2009. - Vol. 14. - № 2 – P. 218-236.
135. Residual hearing in cochlear implant patients / W. Di Nardo [et al.] // *Eur. Arch. Otorhinolaryngol.* – 2007. – Vol. 264, № 8. – P. 855 – 860.
136. Sampaio, A.L.L. New criteria of indication and selection of patients to cochlear implant // A.L.L. Sampaio, M.F.S. Araujo, C.A.C.P. Oliveira // *Int. J. otolaryngol.* – 2011. – Vol. 2011. – Art. ID 573968. – P. 13.
137. Schön, F. Speech reception thresholds obtained in a symmetrical four loudspeaker arrangement from bilateral users of Med-El cochlear implants // F. Schön, J. Müller, J. Helms // *Otol. Neurotol.* – 2002. – Vol. 23, № 5. – P. 710 – 714.
138. Searchfield, G.D. Hearing aids and tinnitus/ G.D.Searchfield // Tyler RS. *Tinnitus treatment.* - New York: Thieme, 2006. – P. 161-175.
139. Speech recognition by bilateral cochlear implant users in a cocktail-party setting // P. C. Loizou [et al.] // *J. Acoust. Soc. Am.* – 2009. – Vol. 125. - № 1. – P. 372-383.

140. Steiger, J. R. Audiologic referral criteria: Sample clinic guidelines // *Hear. J.* – 2009. – Vol. 58. - № 5. – P.38-42.
141. Stelzig, Y. Preliminary speech recognition results after cochlear implantation in patients with unilateral hearing loss // Y. Stelzig, R. Jacob, J. Mueller // *J. Med. Case Reports.* – 2011. – November. - № 5. – Art. 343.
142. Surgical approaches to tinnitus treatment: A review and novel approaches / T. Solrymani [et al.] // *Surg. Neurol. Int.* – 2011. – Vol. 2. – P. 154.
143. The role of zinc in management of tinnitus // S. Yetiser [et al.] // *Auris Nasus Larynx.* – 2002. – Vol. 29. – P. 329-333.
144. Tinnitus: characteristics, causes, mechanisms, and treatments / B.I. Han [et al.] // *J. Clin. Neurol.* – 2009. – Vol. 5 - № 1 – P. 11-19.
145. Tinnitus and cochlear implantation. Preliminary experience / E. Masgoret Palau [et al.] // *Acta Otorrinolaringol. Esp.* – 2010. – Vol. 61. - № 6. – P. 405–411.
146. Tinnitus before and 6 months after cochlear implantation / M. Kompis [et al.] // *Audiol. Neurotol.* – 2012. – Vol. 17. - № 3. – P. 161-168.
147. Tinnitus sound therapy / R.L. Folmer [et al.] // Tyler RS. *Tinnitus treatment.* - New York: Thieme, 2006. – P. 176-186.
148. Trauma-Associated Tinnitus: Audiological, Demographic and Clinical Characteristics / P.M. Kreuzer [et al.] // *PLOS ONE.* – 2012. – Vol. 7. - № 9. – e45599.
149. Van-Hoesel, R.J. Speech perception, localization, and lateralization with bilateral cochlear implants / R.J. Van-Hoesel, R.S. Tyler // *J. Acoust. Soc. Am.* – 2003. – Vol. 113, № 3. – P. 1617 – 1630.
150. Van-Hoesel, R.J. Sound-direction identification, interaural time delay discrimination, and speech intelligibility advantages in noise for a bilateral cochlear implant user / R.J. Van-Hoesel, R. Ramsden, M. Odriscoll // *Ear Hear.* – 2002. – Vol. 23, № 2. – P. 137 – 149.
151. Waltzman, S. B. *Cochlear Implants* / S. B. Waltzman, J. T. Roland Jr. – NY.:Thieme, 2006. – 256p.
152. Willems, P. J. *Genetic Hearing Loss.* – NY.:Marcel Dekker Inc. 2004, - 483p.

153. Zahnert, T. The differential diagnosis of hearing loss / T. Zahnert // Deutsch. Arzteb. Int. – 2011. - Vol. 108. - № 25 – P. 433-44.