Государственное бюджетное учреждение здравоохранения города Москвы
«Научно-исследовательский клинический институт оториноларингологии
имени Л.И. Свержевского» Департамента здравоохранения города Москвы

На правах рукописи

Хубларян Альвина Генриховна

Особенности диагностики и совершенствование хирургического лечения пациентов с облитерирующей формой отосклероза

Диссертация
на соискание ученой степени кандидата медицинских наук
по специальности: 3.1.3. – Оториноларингология

Научный руководитель:
доктор медицинских наук
ГАРОВ Евгений Вениаминович

Москва - 2026

ОГЛАВЛЕНИЕ

Список сокращений 4

ВВЕДЕНИЕ 5

Глава 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ 12

1.1. Современные представления об эпидемиологии и механизмах развития отосклеротического процесса. 12

1.2. Классификации отосклероза и его современная диагностика. 18

1.3. Консервативная терапия активного отосклероза (отоспонгиоза). 25

1.4. Облитерирующая форма отосклероза и варианты её хирургического лечения. 29

СОБСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ 40

Глава 2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА БОЛЬНЫХ И МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ 40

2.1. Общая характеристика больных 40

2.2. Характеристика использованных методов исследования и оборудования 48

Глава 3. ОСОБЕННОСТИ ДИАГНОСТИКИ ОБЛИТЕРИРУЮЩИХ ФОРМ ОТОСКЛЕРОЗА 54

3.1. Частота встречаемости облитерирующих форм отосклероза в современной хирургии стремени. 55

3.2. Особенности слуховых расстройств у больных с облитерирующим отосклерозом. 56

3.3. Особенности компьютерной томографии височных костей у больных с облитерирующим отосклерозом. 63

3.4. Влияние инактивирующей терапии на формирование облитерации окон лабиринта у больных отосклерозом 73

3.5. Интраоперационные признаки выявления облитерирующего отосклероза. 77

Глава 4. МЕТОДИКИ И РЕЗУЛЬТАТЫ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ФОРМ ОТОСКЛЕРОЗА 88

4.1. Общая характеристика методик стапедопластики и средств ассистенции. 88

4.2. Поршневая стапедопластика у больных с облитерирующей формой отосклероза и ее результаты. 95

4.3. Стапедопластика протезом на аутовену у больных с облитерирующей формой отосклероза и ее результаты 108

4.4. Аутотканевая стапедопластика у больных с облитерируюшей формой отосклероза и ее результаты. 121

4.5. Результаты стапедопластики у больных с фенестральной формой отосклероза. 132

Глава 5. СРАВНИТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ХИРУРГИИ РАЗЛИЧНЫХ ФОРМ ОТОСКЛЕРОЗА 139

ЗАКЛЮЧЕНИЕ 161

ВЫВОДЫ 179

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ 178

УКАЗАТЕЛЬ ЛИТЕРАТУРЫ 180

Список сокращений

ОС – отосклероз.

СУШ – субъективный ушной шум.

СНТ – сенсоневральная тугоухость.

РР – разговорная речь.

КТ – компьютерная томография.

ВК – височная кость.

ТПА – тональная пороговая аудиометрия.

КП – костная проводимость.

ВП – воздушная проводимость.

КВИ – костно-воздушный интервал.

ГЛ – гидропс лабиринта.

НСП – наружный слуховой проход.

ОО – овальное окно.

КО – круглое окно.

ЛН – лицевой нерв.

ВОЩ – впереди-оконная щель.

ПОЩ – позади-оконная щель.

ППС – подножная пластинка стремени.

ИТ – инактивирующая терапия.

ГКС – глюкокортикостероиды.

КВО – кохлеовестибулярные осложнения.

ЭКоГ - экстратимпанальная электрокохлеография.

МРТ - магниторезонансной томографии

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы.

Отосклероз (ОС) является специфической патологией, связанной с первичным метаболическим изменением эндохордального слоя капсулы лабиринта внутреннего уха. Течение данного заболевания волнообразное и характеризуется образованием очагов костной резорбции (отоспонгиоза) и их рекальцификацией, поэтому принято выделять активный и неактивный ОС. При активном течении ОС очаги мягкие и кровенаполненные (отоспонгиоз), а после отложения в них солей кальция и склерозирования становятся плотными, инактивируются. Ремоделирование костной ткани в очагах ОС протекает как бессимптомно, так и с формированием кондуктивной, смешанной или сенсоневральной тугоухости (СНТ) в зависимости от локализации отоочагов, формы и стадии заболевания [195, 217, 271].

Учитывая то, что клинически выраженный ОС выявляется у 1% населения земли, а гистологический - у 10%, многие исследователи уделяют большое внимание диагностике ОС [102, 179, 195, 203]. Появление в арсенале методов диагностики компьютерной томографии (КТ) височных костей (ВК) улучшило объективизацию факта заболевания, его форм и локализацию в костной капсуле лабиринта [24]. При этом в последние десятилетия среди больных ОС увеличилось число пациентов со смешанной тугоухостью, а также - с облитерирующей формой заболевания, что предопределило большое количество исследований, посвященных предоперационной диагностике локализации и степени распространения очагов ОС, которые в значительной мере влияют на риски неудач хирургических вмешательств и их эффективность [10, 12, 130, 174, 179, 217, 271].

При изолированном ОС по данным КТ ВК наиболее часто (более 70-80% случаев) очаги локализуются в области впереди оконной щели (ВОЩ). При распространённом ОС очаги могут локализоваться в любых отделах костной капсулы лабиринта. Поэтому принято выделять по данным КТ ВК фенестральный, кохлеарный и смешанный ОС [24, 201, 209, 215].

Облитерирующий ОС встречается в 1-17,1% случаев преимущественно у пациентов в возрасте от 41 до 50 лет при давности тугоухости более 30 лет в анамнезе. Причины развития данной формы не известны. Двустороннее облитерирующее поражение отмечают в 40-80% случаев [10, 65, 72, 259]. Ювенильная форма ОС чаще всего сопровождается облитерацией основания стремени и ниши круглого окна (КО), техническими сложностями хирургического лечения и повторными реоблитерациями [112]. При исследовании у детей с тугоухостью до 18 лет ОС наблюдается в 1,5-3% случаев, среди них в 42% случаев – облитерирующая форма [17, 103, 259, 263]. Облитерация очагами КО выявляется в 0,3-1% случаев [24, 115, 136, 175, 203, 220, 259].

На основании результатов обследования больных с облитерирующими формами ОС предложены рентгенологические классификации облитераций овального окна (ОО) и КО [64, 153, 175, 181, 193], которые характеризуют изменения в костной капсуле лабиринта. Впервые облитерирующая форма ОС была представлена в 2024 году в новой клинико-ренгенологической классификации форм ОС с характеристикой слуховых нарушений [26].

Из-за отсутствия точных методов и тактики дооперационной диагностики облитерирующей формы ОС выявление её при стапедопластике увеличивает время вмешательства и риски кохлеовестибулярных осложнений (КВО), которые возникают на этапе стапедотомии. Разработанные современные средства ассистенции (CO_2-лазер и микробор) безусловно ускоряют выполнение операции и снижают риск лабиринтных осложнений, однако они мало распространены в практической медицине и не описаны конкретные методики их использования при облитерирующем ОС [107, 114, 164, 170, 174].

Результаты стапедопластики у больных с облитерацией ОО очень различаются. Некоторые авторы отмечают сокращение костно-воздушного интервала (КВИ) ≤10 дБ у 2,9-62,5% пациентов и ≤20 дБ - у 37,5% [65, 182], другие свидетельствуют о сокращении КВИ ≤10 дБ у 95% независимо от

степени распространения отоочагов [259, 231]. В то же время процент неудачных вмешательств при облитерирующей форме ОС выше в сравнении с изолированной формой (12 против 6,4%), как и частота возникновения послеоперационных СНТ (4,8 против 0,4%) и перилимфатической фистулы (2,4 против 0,2%) [231].

В настоящее время остаются дискутабельными вопросы о причинах развития облитерирующего ОС, критериях его диагностики, тактики хирургического лечения и применения методик стапедопластики (как в выборе средств ассистенции, так и в вариантах протезирования стремени), так как эти сложные вопросы обусловлены редкостью патологии и сложностью хирургии при данной форме ОС с высоким риском осложнений и рецидива тугоухости.

Поршневая методика с формированием отверстия в подножной пластинке стремени (ППС) по типу стапедотомии является самым популярным в мире (а в некоторых случаях - и единственным) методом стапедопластики из-за простоты и безопасности выполнения. Это и объясняет отсутствие в литературе сведений о предпочтении того или иного метода стапедопластики при облитерирующем ОС, что повышает актуальность данной темы. А учитывая преимущественно смешанный характер тугоухости у больных с облитерирующей формой ОС, лучшие результаты возможны при методиках с широким открытием преддверия и установки протезов стремени на аутовенозный трансплантат, изолирующий жидкости преддверия [261]. Этим вопросам и посвящено данное исследование.

Цель исследования - повышение эффективности диагностики и методов хирургического лечения пациентов с облитерирующей формой отосклероза.

Задачи исследования:

1. Провести анализ частоты встречаемости облитерирующей формы у пациентов с отосклерозом.
2. Разработать алгоритм диагностики облитерирующей формы отосклероза.

3. Оценить влияние инактивирующей терапии при активных формах заболевания на развитие облитерирующей формы и степень облитерации по данным КТ височных костей и интраоперационным находкам.
4. Разработать методики стапедопластики с применением различных средств хирургической ассистенции (CO_2-лазер и микробор) в зависимости от степени облитерации окна преддверия и распространения очагов отосклероза, определить показания к ним и оценить их функциональную эффективность по данным тональной пороговой аудиометрии в динамике.
5. Провести сравнительную оценку функциональной эффективности различных методик стапедопластики при облитерирующей и изолированной формах отосклероза по данным тональной пороговой аудиометрии в динамике.

Научная новизна:

1. Впервые на большом клиническом материале представлена частота выявления облитерирующей формы у больных отосклерозом.
2. Впервые на основе аудиологических, рентгенологических и интраоперационных данных представлены клинические особенности проявления облитерирующей формы у больных отосклерозом и разработан алгоритм её диагностики.
3. Впервые на основе динамики рентгенологических изменений очагов отосклероза на фоне инактивирующей терапии доказано отсутствие влияния данной терапии на развитие облитерирующего отосклероза из изолированной формы.
4. Впервые разработана методика комбинированной ассистенции при стапедопластике (Патент на изобретение №2808362 от 28.11.2023 г. *«Способ комбинированной ассистенции при хирургическом лечении пациентов с облитерирующей формой отосклероза при II-III степени*

облитерации ниши овального окна») и доказана его эффективность у больных с облитерирующей формой отосклероза.

5. Впервые представлены результаты эффективности различных методик стапедопластики у пациентов с различной степенью облитерации ниши окна преддверия.
6. Впервые проведено сравнение эффективности хирургического лечения у больных облитерирующей и изолированной формами отосклероза.

Практическая значимость работы.

Разработанный алгоритм диагностики облитерирующей формы отосклероза позволит улучшить выявление данной формы заболевания на дооперационном этапе, что предупредит хирурга о возможных интраоперационных сложностях и ошибках. Разработка эффективных методик хирургического лечения облитерирующей формы ОС с использованием комбинированного хирургического ассистирующего оборудования улучшит функциональные результаты операций, снизит риск кохлеовестибулярных осложнений и рецидива тугоухости, характерных для данной патологии, и сократить сроки их реабилитации. Результаты исследований могут быть внедрены и использоваться оториноларингологами (отохирургами) в условии стационара и на амбулаторном этапе.

Положения, выносимые на защиту.

1. Диагностика облитерирующей формы отосклероза возможна на дооперационном этапе на основе анализа анамнеза тугоухости, данных аудиологических (тонально-пороговой аудиометрии) и рентгенологических (КТ височных костей с денситометрией) исследований.
2. Инактивирующая терапия не влияет на степень распространенности отоочагов, стабилизирует отоочаги, замедляя процессы ремоделирования костной ткани лабиринта и готовит пациента к эффективной хирургии стремени.

3. Использование средств ассистенции (CO2-лазера и микробора) ускоряет проведение и повышает эффективность стапедопластики у больных облитерирующей формой отосклероза.

Внедрение в практику.

Основные разработки научных исследований внедрены в практическую работу оториноларингологических отделений: ГБУЗ "Научно-исследовательский клинический институт оториноларингологии им. Л.И. Свержевского" ДЗМ, ГБУЗ МКНИЦ Больницы 52 ДЗМ и ГКБ им. В. М. Буянова ДЗМ. Результаты проведенных исследований включены в педагогический процесс ГБУЗ «Научно-исследовательский клинический институт оториноларингологии им. Л.И. Свержевского» ДЗМ при обучении ординаторов, аспирантов, врачей оториноларингологов и сурдологов.

Апробация материалов работы.

Материалы диссертации доложены: на IX съезде оториноларингологов республики Беларусь (Минск, 2021 г.); 68-й научно-практической конференции «Молодые ученые российской оториноларингологии» (С-Пб, 2022 г., получен диплом II степени); XI, XII, XIY Петербургском форуме оториноларингологов России (С-Пб., 2022, 2023, 2025 г.); IV Всероссийском конгрессе Национальной медицинской Ассоциации оториноларингологов России (Казань, 2022 г.); Всемирном оториноларингологическом конгрессе IFOS2023 (Дубай, 2023 г.); XXI, XXII, XXIII Московской научно-практической конференции «Оториноларингология: традиции и современность» (Москва, 2023, 2024, 2025 г.); X, XI Национальном конгрессе аудиологов и XIV, XV Международном симпозиуме "Современные проблемы физиологии и патологии слуха" (г. Суздаль, 2023, 2025 г.); Всероссийском форуме молодых ученых, посвященного 300-летию РАН и 80-летию создания РАМН (Москва, 2024 г.); Всероссийском форум оториноларингологов с международным участием «Актуальные вопросы оториноларингологии: от истории к современным исследованиям» (Н-Новгород., 2025 г.).

Личный вклад автора:

Автор лично участвовал в реализации всех этапов научно-исследовательской работы. Самостоятельно проводил обследование и подготовку к операции всех пациентов с отосклерозом. Проводил хирургические вмешательства совместно с ведущими отохирургами. Провел статистическую обработку, анализ полученных результатов и оформил полученные результаты в самостоятельный законченный научный труд.

Публикации.

По теме диссертации опубликовано **25** печатных работ, из них **3** - в журналах из списка ВАК, получены 2 патента РФ на изобретение.

Структура и объем диссертации.

Диссертация изложена на 208 страницах машинописного текста, состоит из введения, обзора литературы, 3 глав собственных исследований, заключения, выводов, практических рекомендаций, указателя использованной литературы, включающего 273 источников (из них 58 отечественных и 215 иностранных). Работа иллюстрирована 61 рисунками и 79 таблицами.

Глава 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1. Современные представления об эпидемиологии и механизмах развития отосклеротического процесса.

История изучения ОС уходит корнями в начало 18 века, когда известнейший профессор анатомии в Болонье Антонио Мария Вальсальва впервые описал фиксацию стремечка (во время исследования ВК при патологоанатомическом вскрытии) как причину возникновения прогрессирующей тугоухости у пациента. Уже в 1841 году публикация Адама Тойнби окончательно утвердила связь между тугоухостью и фиксацией третьей косточки среднего уха, указав на наличие у ряда пациентов «анкилоза» стремечка по причине возникновения «новой кости в овальном окне», а в 1901 году он ввел термин «отосклероз» для описания данного явления и определения его в отдельную патологию. В дальнейшем различные анатомы, доктора и патофизиологи в течение столетий изучали формы, генез и способы лечения ОС [136, 146, 190, 191, 241].

Отосклероз (oto - «ухо», sclerosis - «аномальное затвердевание ткани») – это особое многофакторное заболевание капсулы улитки человека, характеризующееся патологическим очаговым ремоделированием участка костной ткани лабиринта, которое включает резорбцию одного или нескольких участков ее плотного энхондрального слоя (очаговое размягчение с пролиферацией сосудов) с последующим локальным уплотнением. Данное метаболическое поражение костной капсулы ушного лабиринта представлено особой формой остеодистрофии с односторонним или чаще двусторонним поражением. Такие фазы размягчения и склерозирования кости имеют волнообразное чередующееся течение, протекают как бессимптомно, так и с формированием кондуктивной, смешанной или СНТ [195, 217, 271].

ОС повсеместно принято подразделять на клинический и гистологический. Клинический ОС характеризуется заметным проявлением заболевания у пациента (снижение слуха, субъективный ушной шум),

вследствие фиксации стремечка отоочагами или токсическим воздействием на рецепторы улитки. Распространенность клинического ОС среди европеоидной расы по разным данным составляет от 0,04 до 1%, что превышает практически в 7 раз его выявляемость у представителей негроидной расы [35, 179, 183, 195, 200, 203].

Гистологический ОС характеризуется расположением отоочагов в так называемых «немых» зонах, не приводящих к фиксации стремени. Его распространённость гораздо выше, чем при клиническом ОС и колеблется от 2,5 до 10-12% [77, 102]. Следует отметить, что распространенность гистологического ОС среди представителей негроидной расы составляет 1%, а у азиатского населения - 5% [179]. Такой вариант ОС протекает бессимптомно, нередко выявляется как случайная находка на рентгенологических снимках или же по результатам аутопсии [44, 133, 200, 203, 222].

Как правило, ОС у пациентов манифестирует в 20-30-ти летнем возрасте, однако встречаются случаи проявления первых признаков тугоухости и субъективного ушного шума (СУШ) в 40-60 лет. Тем временем, ювенильная форма ОС, при которой снижение слуха начинает беспокоить ребенка достаточно рано (до пубертатного периода или же во время него), протекает «агрессивно», и чаще всего сопровождается облитерацией основания стремени, а иногда и ниши КО. При исследовании у детей до 18 лет ОС наблюдается в 1,5-3% случаев, среди них в 42% случаев – облитерирующая форма [7, 17, 54, 56, 103, 169, 214, 259, 263]. В настоящее время исследования по ювенильной форме ОС достаточно мало представлены в литературе, однако актуальность этой проблемы напротив возрастает в связи с определенными трудностями не только в клинической диагностике данного заболевания, но и в хирургическом лечении (в связи с часто встречающейся облитерацией окон лабиринта и их реоблитерации после операции) [112]. Отмечено, что более поздний возраст проявления клинических симптомов чаще всего ведёт к медленному и ограниченному распространению отоочагов [50, 55, 130].

Точные причины генеза ОС, а также возникновения той или иной формы заболевания и разнообразия его течения до сих пор остаются загадкой для медицины. В литературе описывается большое количество теорий патогенеза отосклеротического процесса капсулы улитки, некоторые из них получили широкое признание, часть остается поводом для дискуссий. Ряд крупных эпидемиологических исследований популяций предполагают аутосомно-доминантный тип наследования с неполной пенетрантностью, что составляло примерно от 40 до 45% случаев в группе исследуемых [69, 189, 245].

Среди других основных гипотез можно выделить вирусную, аутоиммунную и эндокринно-метаболическую, так же нередко является предметом споров влияние беременности на развитие и прогрессирование ОС у женщин [49, 50, 69, 78, 87, 91, 195, 244, 251, 252]. Говоря о многофакторности патогенеза ОС, встречаются данные о влиянии совокупности внутренних (генетических) и внешних (экологических) факторов на возникновение данного процесса [96, 108].

ОС чаще всего характеризуется двусторонним поражением ВК. Как и при фенестральной форме, облитерирующая форма до 80% случаев протекает билатерально [242].

По данным различных авторов, чаще двусторонний ОС, закономерно, встречается у женщин и гистологически обнаруживаются в 75,6-84%, тогда как клинически - в 45,8% случаев. Одностороннее заболевание отмечено в 15-30% случаев [95, 101, 142, 182, 187, 257].

Большинство аналитических клинических исследований указывают на то, что чаще всего (до 60% случаев) манифестация ОС возникает у женщин в конце пубертатного периода и до начала менопаузы [10, 37, 42, 50, 52, 53, 57, 58, 101, 195, 203].

Многочисленные данные о статистике отосклеротического процесса главным образом освещают тимпанальную или смешанную форму заболевания, которые сопровождаются кондуктивной или смешанной тугоухостью, СУШ и,

реже, вестибулярной патологией (до 2% случаев). Однако, встречаются случаи кохлеарного ОС, при котором у пациентов возникает СНТ [6, 38, 58, 72, 82, 125, 186, 195, 199, 222]. Такая форма ОС выявляется в 1,5-10% случаев [20, 77, 118, 120, 203].

СНТ, возникающая при смешанной или кохлеарной форме ОС, вероятнее всего связана с распространением отоочагов на эндост улитки и с отложением коллагена по всей спиральной связке [110, 159, 166, 199]. Гиалинизация спирального гребня и эндостальное поражение отоочагами вызывает атрофию прилегающей сосудистой полоски. В исследовании с использованием иммуногистохимического окрашивания образцов ВК человека с кохлеарным ОС была обнаружена пониженная экспрессия определенных ферментов, что влекло за собой нарушение механизма рециркуляции ионов калия, механизмов реполяризации и деполяризации, ответственных за нормальную функцию волосковых клеток Кортиевого органа [105, 159]. Эта гипотеза подтверждается обнаружением антиоксидантов в сыворотке у больных ОС в исследованиях некоторых авторов [68].

При микроскопическом изучении очага остеодистрофического процесса костной капсулы улитки (так называемый субстрат ОС) было выявлено, что тот представлен участками новообразованной «неправильной» костной тканью в стенке лабиринта ВК с многочисленными сосудистыми пространствами (каналами Фолькманна) [44, 72, 165]. Чаще всего эти пространства обнаруживают в периостальном и энхондральном слое капсулы улитки в области впередиоконной щели (fissura antefenestrum - тонкая складка соединительной ткани, проходящая через эндохондральный слой между ОО и улитковым отростком), содержат кровеносные сосуды и влияют на свойства эндолимфы и перилимфы, соответственно [132, 167, 186, 222].

По данным ранних крупных исследований, около 96% случаев отоочаги в ВК располагались в области впередиоконной щели (ВОЩ). Данное явление

объяснялось наличием в этой области эмбриональных остатков фиброзной ткани [75, 222].

Таким образом, исследования разных лет подтверждают, что причинами формирований фенестральных отоочагов являются особенности оссификации и строения капсулы лабиринта ВК, которая заключается в сохранении энхондрального слоя с островками эмбрионального хряща и соединительной ткани эмбрионального типа [186].

В некоторых случаях отоочаги распространяются по аннулярной связке подножной пластинки стремени (ППС), по стенкам ниши ОО. На первом месте по обнаружению отоочагов стоит поражение процессом переднего полюса основания стремени - в 49,8-94,5% случаев, затем - заднего полюса - в 1-4% и оба полюса - в 1,4-5,1%. Большинство авторов описывают анкилоз стремени в области переднего полюса как причину тугоухости при ОС, однако встречаются исследования, в которых была отмечена фиксация стремени с обнаружением отоочагов в области позадиоконной щели (ПОЩ), что в конечном итоге приводило к облитерации основания стремени и в значительной степени осложняло хирургическое лечение (до 21% случаев). Облитерирующая (распространенная) форма ОС по данным авторов других исследований встречается чаще - в 1-33% случаев, сопровождается особой сложностью хирургического лечения в связи с высокими интраоперационными рисками, послеоперационными КВО и рецидивом кондуктивной тугоухости, тогда как облитерация КО выявляется крайне редко - до 1% случаев [10, 50, 60, 72, 101, 114, 115, 128, 130, 147, 150, 174, 184, 203, 214, 232, 233, 246, 259, 268].

В связи с тем, что ОС – это этапное заболевание костной капсулы ушного лабиринта, которое течет волнообразно и последовательно, ряд авторов выделяют три стадии: резорбция (псеводососудистые пространства с большим количеством многоядерных остеокластов), затем очаговый остеосинтез и склерозирование [148, 195]. Тем временем в более современных исследованиях определяют 4 стадии формирования отосклеротического очага [240]: стадия I -

воспалительные реакции с резорбцией костной ткани капсулы улитки остеокластами; стадия II - замещение ткани губчатой сосудистой костью (отоспонгиотическая фаза); стадия III - замещение компактной пластинчатой костью (отосклеротическая фаза); стадия IV - приостановка процессов ремоделирования, при которой часто сосуществуют активная резорбция и рекальциноз.

Для образования отоочага характерна постоянная смена остеодеструкции кости и её новообразования, при этом одномоментно очаг может быть представлен участками из разных этапов этого процесса. Такая особенность образования отоочагов приводит к образованию полиморфной неструктурированной пластинчатой костной ткани с различной активностью резорбции и склерозирования [10, 50, 131].

Во время стадии отоспонгиоза возрастает активность деструктивных явлений в очаге костной капсулы: в отоочаге локально определяется большое количество клеточных структур, таких как лимфоциты, плазмоциты (с выраженной эозинофильной окраской), высокая ферментативная активность (катепсины, протеолитические ферменты, гидролазы) [50, 63, 211]. При наступлении склеротической стадии происходит уплотнение отоочага за счет отложения в нем кальция, обретение гомогенной структуры с уменьшением количественно клеточного состава [51, 63, 167, 195].

В 49–60% случаях было определено, что отоочаги обнаруживаются в более чем одном участке ушного лабиринта [184]. Располагаясь в костной капсуле улитки как сольно, так и множественно, очаги остеодеструкции могут поражать не только ОО и ППС, но и ретрофенестральные структуры. При фенестральной форме очаг ОС может ограничиваться лишь поражением переднего полюса ППС и ВОЩ, однако также способен диффузно распространятся по всей ППС, охватывая задний полюс, ПОЩ, утолщая основания стремени вплоть до полного стирания границ ниши ОО, облитерируя его [65, 94, 122].

1.2. Классификации отосклероза и его современная диагностика.

Клинический ОС традиционно диагностируется по характерным симптомам, которые включают прогрессирующую двустороннюю (до 80% случаев) или одностороннюю кондуктивную, смешанную тугоухость или СНТ, СУШ, в некоторых случаях вестибулярные нарушения [109, 129, 217, 243, 250].

Снижение слуха по тому или иному типу связано с локализацией расположения отоочагов (отоспонгиоза или отосклероза) в капсуле лабиринта, которые нарушают звукопроведение по цепи слуховых косточек, или же распространяются по капсуле улитки, поражая механически и/или токсически эндост и рецепторы внутреннего уха [150, 185, 217].

Практически треть пациентов испытывают головокружение системного характера, более половины - жалуются на тиннитус, что вероятнее всего связано с интралабиринтными гидропическими явлениями [44, 185, 240].

Отоскопически у пациентов с ОС более чем в 89% случаев определяется неизмененная или тонкая барабанная перепонка с отсутствием признаков воспаления в среднем ухе. При осмотре можно отметить просвечивающий розовый оттенок мыса медиальной стенки барабанной полости, что отражает васкуляризацию отоочага и активную стадию заболевания (симптомом Шварца) [171, 185, 218].

Аудиологическое исследование уже многое годы играет важную роль при диагностике ОС и не теряет своей актуальности. Типичным аудиологическим феноменом является повышение порогов костной проводимости (КП) на частоте 2 кГц на 15 и более дБ, - так называемый зубец Кархарта (встречается в 31,3-63,9% случаях), который возникает вследствие нарушения микромеханики и гидродинамики улитки. Ряд авторов отмечают связь повышения порогов КП с длительным течением отосклеротического процесса и степенью распространённости отоочагов [46, 48, 55, 81, 118, 202]. При фенестральной форме ОС в виду фиксации ППС отоочагами костно-воздушный интервал (КВИ) достигает 20-30 дБ [24, 44, 47, 151].

У пациентов с облитерирующей формой ОС величина КВИ достигает более 35-37,5 дБ по всему диапазону частот аудиометрической тон-шкалы. Некоторые авторы утверждают, что при КВИ>40 дБ можно быть уверенным в интраоперационном обнаружении распространенной формы ОС [122, 130]. Тем временем ряд авторов не отмечает корреляции между толщиной ППС и величиной средних значений КВИ у пациентов [207].

При поиске причин сенсоневрального компонента тугоухости при ОС большинство источников ссылаются на ретрофенестральное расположение отоочагов и их влияние на Кортиев орган: токсическое воздействие продуктов ферментативных (протеолитических) реакций, попадающих в пространство эндолимфы или ввиду снижения кровоснабжения эндостального слоя капсулы улитки по причине поражения процессом сосудистой полоски и последующим сбросом крови через венозные анастомозы [10, 44, 167, 186]. Не исключается и теория отложения белка коллагена в области спиральной связки улитки (ее гиалинизация) вследствие активных метаболических процессов в отоочаге [72, 220].

У ряда пациентов с ОС отмечается скалярный тип тугоухости, вероятнее всего связанный с кавитацией эндолимфы, обусловленной аномалией лабиринта [44, 134, 173, 253].

За многолетнюю историю изучения ОС с прогрессивным развитием технологий и алгоритмов его диагностики было обнаружено множество вариантов течения этой патологии, различными авторами выделены разнообразные классификации ОС, актуальность изучения которых связана с выбором способа хирургического лечения пациента, влияющего на его результат. Однако, на сегодняшний день нет единой общепринятой классификации ОС.

Большая часть классификаций как в отечественной, так и в зарубежной литературе основаны на интраоперационной визуальной оценке расположения отоочагов. R. Gristwood и J. Bedson предложили классифицировать ОС с учётом

10 видов локализации отоочагов: лёгкое (1-4 вид) – в 58,7%, умеренное (5-7 вид, сужение ниши до 0,4-0,8 мм) - в 17,8% и тяжёлое (8-10 вид, сужение ниши более 0,3 мм) – в 23,5%. Изолированная форма соответствовала 1-2 и 6-7 типам, тогда как облитерирующая – 3-5 и 8-10 типам [131].

M. Portman, Н.А. Преображенский, В.Ф. Никитина выделяли 5 типов, а J. Causse, Л.Г. Сватко, G. Malafronte – 3 типа расположения (голубая подножная пластинка – отоочаги локально в области либо переднего или заднего полюса, белая - очаги распространяются по всему основанию стремени, облитерирующая форма - утолщение основания стремени отоочагами) [31, 42, 50, 84, 174, 206]. Д.Ц. Дондитов, A. Gros с соавторами выделяют 4 типа стапедиального ОС (ограниченный, умеренный, распространенный и облитерирующий) [10, 131].

Еще в 1975 году была предложена одна из первых классификаций облитерации ППС, служащая прототипом для последующих, которая включала 3 степени. 1-ая степень (в 6,1% случаев) - диффузно резко утолщенная ППС (до 2,5 мм), полностью обросшая массивными отосклеротическими очагами с частично или полностью «замурованными» ножками стремечка, при этом очертания ниши ОО не прослеживалось. Хирургическое лечение при данной степени авторами описывалось как «чрезмерно длительное и утомительное», к сожалению, нередко приводило к КВО. При 2-й степени - ППС умеренно утолщена по центру, однако по периметру прослеживались очертания краев ниши ОО (в 25-50% случаев). 3-я степень облитерации встречалась редко (в 0,5% случаев) и была представлена наличием очаговых неравномерных облитерирущих «островков», что по мнению авторов дополнительно осложняло хирургическое лечение [127].

В 2005 году J. Nadol и M. McKenna предложили классификацию облитерации основания стремени, выделив 3 степени поражения ОО [193]. Другие авторы также выделяли 3 степени, но по оценке сужения ниши ОО

очагами ОС: лёгкие – в 47,2%, умеренные (сужение ниши до 0,4-0,8 мм) - в 21,6% и тяжёлые (≤ 0,3 мм) – в 31,2% [130].

В России не теряет актуальности классификация форм ОС, предложенная Н.А. Преображенским в зависимости от среднего значения КП слуха на частотах 0,5, 1 и 2 кГц по данным тональной пороговой аудиометрии (ТПА), которая была расширена совместно с О.К. Патякиной, где выделяются тимпанальная, смешанные и кохлеарная формы заболевания [43, 44].

Большинство авторов подтверждают взаимозависимость степени повышения порогов слуха у больных ОС с выраженностью отосклеротического процесса, особенно при облитерирующей форме [10, 131, 153, 174, 230]. Однако ряд исследователей не смогли достоверно связать распространённость отоочагов со степенью потери слуха [73, 194].

Феномен облитерации КО стал активно обсуждаться в литературе после неудовлетворительных результатов операции на ППС. В 1991 году при изучении данной патологии M. Hueb и соавторы обнаружили интраоперационно отоочаги в КО в 36,1% случаях, тогда как спустя 20 лет в более современных исследованиях эта распространенность составляла 1-3,2% [142]. Именно в связи с особенностями анатомии КО (расположение ниши, визуализация вторичной мембраны) интраоперационно сложно объективно установить наличие и степени её облитерации, что и определяет важность применения рентгенодиагностики для этой патологии [192]. По результатам ретроспективного изучения снимков КТ ВК было выявлено 5 степеней поражения КО отоочагами, тяжесть которых варьирует в диапазоне от легкого поражения края ниши до полной ее облитерации с распространением через вторичную мембрану в улитку [175, 215].

Несомненно, грамотный анализ жалоб, анамнеза заболевания, отоскопической картины, а также проведение аудиологического обследования играют большую роль в диагностике ОС. Однако, золотым стандартом и объективным исследованием для диагностики ОС, его локализации и

активности является КТ ВК с шагом сканирования 0,3-0,6 мм (чувствительность метода - 85-96%, специфика – 98-99,1%) [2, 24, 182, 194, 208, 230, 239, 250, 256, 264, 265, 267].

В зависимости от локализации очагов костного ремоделирования различают фенестральную, ретрофенестральную (ретролабиринтную, перикохлеарную, перилабиринтную) и смешанную формы ОС. Размер отоочага составляет в среднем около 0,5-2 мм, при этом ретрофенестральный ОС редко возникает изолированно и считается его продолжением фенестрального [143, 201, 209, 250].

В отосклеротической стадии при остановке процессов ремоделирования очаги снова становятся более плотными и их труднее визуально отличить от неизмененной окружающей костной ткани. Большинство авторов описывают необходимость денситометрического исследования (определение плотности капсулы лабиринта). При анализе томографических снимков больных ОС было выявлено локальное снижение плотности в области отоочага в сравнении со здоровой костью, что обусловлено остеодеминерализацией. Именно гипоинтенсивный очаг в капсуле лабиринта является рентгенологической характеристикой ОС. Плотность отоочагов составляет как правило от +300 до +1500 HU (единицы Hounsfield), тогда как в норме костная ткань лабиринта имеет плотность + 2000 - +2200 HU и характеризуется гомогенной структурой. При рентгенвизуализации также часто наблюдается сочетание отоспонгиотического и склеротического компонентов [73, 106, 133, 137, 155, 161, 209, 247, 250].

В исследованиях многих авторов выявлена корреляция между степенью распространения отосклеротического процесса, его локализацией по данным КТ ВК и порогами КП, воздушной проводимости (ВП) и величиной КВИ по данным ТПА. Таким образом, более высокие пороги КП и больший КВИ отмечены при распространении очагов ОС за пределы капсулы лабиринта по

данным КТ ВК [119, 133, 182, 230, 265]. Другие авторы не наблюдали зависимости между размером очагов ОС и порогами слуха [194, 267].

Несомненна важность предоперационного КТ ВК в диагностике облитерации окон преддверия и анатомических особенностей строения (нависание канала лицевого нерва (ЛН) над нишей ОО, широкий водопровод преддверия и других), которые могут привести к катастрофическим осложнениями при пренебрежении учета данных аспектов [65, 83, 207].

Благодаря подробному изучению КТ ВК, возможна эффективная дифференциальная диагностика патологии, имитирующей симптомы ОС: синдром расширенного водопровода преддверия, кохлеарную дисплазию типа Мондини, врожденную фиксацию молоточка, дегисценцию верхнего полукружного канала и т.д. [14, 66, 71, 134, 173, 176, 237, 253].

Высока актуальность КТ ВК при выявлении у пациентов причин осложнений или неэффективности стапедопластики, так как становится возможным не инвазивно определить положение и глубину стапедиального протеза, наличие некроза длинной ножки наковальни, перилимфатической фистулы, гранулёмы в области ОО [0, 13, 156].

На сегодняшний день было предложено множество классификаций, однако не существует общепринятой системы оценки ОС по данным КТ ВК. D. Valvassori впервые предложил систему классификации ОС на основе локализации заболевания и его прогрессирования [250]. Другие авторы в своей рентгенологической классификации разделили очаги на фенестральные и перикохлеарные, причем перикохлеарную группу подразделили на распространенную или не достигающую до эндоста улитки [230]. Наиболее известную в зарубежной литературе и часто используемую в исследованиях рентгенологическую классификацию ОС предложили S. Symons и N. Fanning, в которой выделили 3 степени тяжести распространения отоочагов: при 1 степени описывается только фенестральное расположение очагов, при 2 - очаговое локализованное поражение улитки (с поражением ОО или без него)

либо в ее базальном завитке (степень 2А, или «эффект двойного кольца»), либо в среднем/апикальном завитке (степень 2В), либо и в базальном, и в среднем/апикальном завитках (степень 2С), при 3 - диффузное сливное поражение улитки (с поражением ниши ОО или без него) [64, 181]. Похожую классификацию предложили L. Rotteveel и соавторы, состоящую из 3-х степеней, однако она не получила широкого признания [216].

K. Kiyomizu и соавторы классифицировали фенестральную форму ОС как группу А - без патологии по результатам КТ ВК; группу В1 - обнаружение отоочага низкой плотности в ВОЩ; группу В2 - отоочаги, распространяющиеся в область улиткового отростка от передней области ОО; группа В3 - обширная деминерализация вокруг улитки; и группа С - резкое утолщение переднего и заднего полюса (облитерация) [153].

В литературе публиковались исследования, в которых отображались хирургические системы классификации ОС, однако в связи с малой выборкой пациентов эти данные в дальнейшем не использовались в практике [70].

В 2023 году была предложена новая клинико-рентгенологическая классификация ОС, которая комбинирует данные аудиологического и рентгенологического методов обследования, где подробно описаны характер тугоухости в зависимости от локализации и активности отоочагов. Использование данной классификации расширяет познания об ОС, индивидуализирует подход и тактику лечения пациентов с этим заболеванием [26].

Стапедопластика при ОС является наиболее эффективным методом реабилитации тугоухости, но вместе с этим – технически одной из самых сложных операций в отохирургии, а в особенности при распространенных формах ОС, из чего очевидно следует, что грамотный и подробный анализ жалоб и анамнеза, интерпретация аудиологических и данных КТ ВК позволяют верно установить диагноз, определить активность и локализацию процесса,

необходимость консервативного лечения, а так же подготовиться к хирургическому лечению с использованием той или иной методики.

1.3. Консервативная терапия активного отосклероза (отоспонгиоза).

Отоспонгиоз вызывается локальным разрушением (резорбцией, остеодистрофией) капсулы улитки с последующим формирования новой, более твердой кости - склероза. В литературе термины «отосклероз» и «отоспонгиоз» нередко используются взаимозаменяемо, что не совсем корректно. В стадию отоспогиоза (или активного ОС) часто отмечается прогрессирование тугоухости, особенного ее сенсоневрального компонента, а также дегенеративных изменений в капсуле улитки, в связи с чем большой интерес представляет изучение данного механизма и, закономерно, лекарственных препаратов, которые могут ограничить его. По данным некоторых авторов, терапевтическое воздействие консервативной терапии при отоспонгиозе стабилизирует процесс остеодистрофических явлений через ингибирование ферментов костного метаболизма, останавливает депрессию порогов КП, уменьшает интенсивность СУШ и головокружений [85, 86, 88, 104, 226, 258].

По данным некоторых авторов, встречаемость активных или, так называемых, незрелых, фиброзно-сосудистых отоочагов составляет от 10 до 29,8% случаев у пациентов с ОС [10, 24]. Основным критерием активности отосклеротического процесса, помимо снижения костной плотности в капсуле улитки, в особенности в области ВОЩ, является прогрессирующий СУШ и потеря слуха на 2-5 дБ в год на речевых частотах (нередко у пациентов с отягощенным семейным анамнезом по тугоухости) [248, 272].

Основной теорией, объясняющей причины и патогенез СНТ при ОС, является ототоксическое влияние продуктов метаболизма отоспонгиозного очага на внутреннее ухо посредством попадания в эндолимфу продуктов метаболизма остеокластов, ферментов (гидролаз), вызывающих дегенеративные изменения сенсорных клеток Кортиевого органа [28, 85].

Ряд авторов выдвинули молекулярную теорию, основанную на изучении сложного этиопатогенеза и биофизиологии механизма остеодеструкции в генезе отоспонгиозных очагов в капсуле улитки. По данным исследователей, для активного ОС характерна выраженная экспрессия белков-ингибиторов апоптоза hCIAP1/2 и незначительная экспрессия гранзима-β (протеазы, индуцирующей апоптоз клеток), тогда как неактивные случаи ОС характеризовались обратной реакцией: гранзим-β был сильно выражен, тогда как специфические иммунореакции hCIAP1/2 отсутствовали. Изучение ППС у пациентов без ОС не показало значительной экспрессии данных агентов. Эти результаты могут свидетельствовать об усиленной инактивации ОС за счет индуцированного TNF-α апоптоза. Согласно выводам ученых, биопрепараты против TNF-α могут использоваться в качестве варианта медикаментозного лечения активного ОС [96].

Гистопатологическая картина активного ОС, описанная различными исследователями, характеризуется очагом отоспонгиоза с широкими псевдососудистыми пространствами, заполненными большим количеством крупных, деформированных и многоядерных остеокластов, тогда как неактивная стадия - облитерацией сосудистых пространств и лакунами резорбции с малым количеством остеокластов. При этом этиопатогенез повышенного ремоделирования кости при активном ОС до сих пор не ясен [10, 93].

На сегодняшний день по данным КТ ВК с денситометрией было определено, что активным процесс считается при плотности отоочага от +100 до +900 HU, тогда как неактивным - более +1000 HU [28].

Ряд авторов указывает на успешное использование магниторезонансной томографии (МРТ) ВК с гадолинием для дифференциальной диагностики активного и неактивного ОС, а также для оценки динамики активности после консервативного лечения бисфосфонатами и фторидом натрия. Отоспонгиоз чаще всего выявляли в области ВОЩ, по этой причине данная зона служила

контрольным ориентиром для оценки результата лечения. После терапии повторная МРТ показывала уменьшение активности отоспонгиотических очагов, что характеризовалось низким накоплением контрастного вещества в области ВОЩ [100, 196, 239, 272].

Еще в 1960 году было совершено открытие: бисфосфонаты обладают способностью ингибировать резорбцию кости. Бисфосфонаты раннего поколения (клодронат и этидронат) плохо переносились пациентами из-за частых возникновений побочных эффектов. Новое поколение бисфосфонатов, содержащих первичный атом азота в алкильной цепи, такой как памидронат и алендронат, может быть в 10-100 раз эффективнее, чем этидронат и клодронат, тогда как производные этих соединений, содержащие третичный азот (ибандронат и олпадронат), как правило, еще значительнее ингибируют резорбцию кости. Среди наиболее сильнодействующих бисфосфонатов последнего поколения, ингибирующих костную резорбцией являются те, которые содержат атом азота в гетероциклическом кольце, например, ризедронат и золедронат, последний с эффективностью до 1000 раз выше, чем у этидроната, и с лучшим профилем переносимости (особенно при внутривенном введении) [98, 111].

Исторически бисфосфонаты стали чаще применять тогда, когда появлялась необходимость заменить или дополнить действие фторида натрия при лечении остеодистрофий (болезнь Педжета, несовершенный остеогенез и остеопороз). Следуя этой терапевтической тенденции, бисфосфонаты начали использовать и при активном ОС. Основной фактор действия бисфосфонатов определяется их воздействием на метаболизм остеокластов, вызывая апоптоз и замедление резорбции костной ткани. В результате лечения бисфосфонатами уменьшается остеокластическая деятельность в участках отосклеротического поражения, что в последствии снижает концентрацию ферментов в эндолимфатическом пространстве и их токсическое воздействие на волосковые

клетки. Данные препараты обладают лучшей эффективностью в комплексе с кальцием (Ca), фтором (NaF) и витамином D [40, 41, 98, 248].

Известны разработанные схемы применения пациентами с активной стадией ОС инактивирующих препаратов целью снижения активности ферментов посредством замедления ремоделирования кости, вызванного активацией метаболизма костной ткани остеобластами [76, 199, 204].

Схема инактивирующей терапии (ИТ) предполагает проведение от 1 до 4-х курсов терапии длительностью в три месяца (при этом контроль результатов не ранее, чем через 6 месяцев после начала каждого курса) или же от 3-х до 9-ти месяцев лечения под контролем динамики клинических проявлений, аудиологических и рентгенологических исследований. При оценке КТ ВК в динамике отмечается, что после одного курса ИТ (спустя 3 месяца применения препаратов) показатели плотности костной капсулы лабиринта в участках отоспогниоза увеличиваются на +200-300 HU. Данный курс повторяют до момента достижения плотности в области участка остеодистрофии +1000 HU и более, так как при этом можно достоверно убедится в том, что наступила неактивная стадия ОС: произошла реминерализация участков отоспонгиоза, стабилизация течения процесса, а значит пациент может быть готов к хирургическому лечению при наличии показаний по результатам остальных обследований [21, 28, 29, 99, 140, 210, 225, 227].

В литературе встречаются данные, указывающие на высокую опасность проведения слухоулучшающего оперативного вмешательства (стапедопластики) при активной форме ОС. По разным данным, сообщается о вероятности невозвратной глухоты (острой СНТ) и не купируемых головокружений (т.н., кохлеовестибулярная катастрофа) в 15-28% случае у пациентов, которым по тем или иным причинам производилось хирургическое лечение в активную стадию заболевания [113, 121, 212].

Применение комплекса препаратов, приводящих к инактивации и стабилизации очагов отоспонгиоза замедляет образование новых участков ОС.

Влияние ИТ на изменение распространенности отосклеротического процесса широко не изучена отечественными и зарубежными авторами. При этом крупные исследования указывали, что хирургическое лечение пациентов, которым была проведена инактивация отоспонгоза препаратами бисфосфоната, фторида натрия и кальция, не сопровождалось дополнительными трудностями на этапе стапедотомии и стапедопластики. Применение бисфосфонатов уплотняет существующие крупные участки «размягчения» костной ткани в период активности процесса. Уже современные исследования показали, что консервативная ИТ на основе бисфосфонатов и фторида натрия в комплексном применении ингибирует темпы роста отоспонгиозных очагов, что препятствует у пациентов с изолированной формой ОС облитерации основания стремени и улитки, и обеспечивает лучшие условия проведения стапедопластики [8, 27, 113, 116, 199, 254].

1.4. Облитерирующая форма отосклероза и варианты её хирургического лечения.

Облитерирующая форма ОС - форма локальной остеодеструкции костной капсулы улитки, при которой отоочаги располагаются распространенно или диффузно, поражая окна лабиринта. Облитерация ППС характеризуется не только особенностями диагностики и течения, но и определенными сложностями хирургического лечения [65, 77, 167, 174, 179, 217, 271].

При фенестральной форме ОС типичным расположением отоочагов по данным КТ ВК является ВОЩ, а интраоперационно встречаются различные варианты расположения очагов, которые не утолщают ППС, сохраняя ее очертания и форму [262]. Тем временем облитерирующая форма характеризуется распространением очагов ОС за пределы ВОЩ, с поражением практически всей ППС, меняя ее толщину и конфигурацию, порой стирая границы ниши ОО, поражая ПОЩ, что усиливает фиксацию стремечка.

В современной практике отмечается увеличение встречаемости

облитерации КО – от 0,3 до 0,7% случаев [5, 24, 44, 136, 175, 220]. Поражение отоочагами КО приводит к кондуктивной и смешанной тугоухости из-за увеличения сопротивления звукопередачи [139, 205]. Облитерация КО при своем редком проявлении обычно скрывается за клиникой фиксации стремени отоочагами, что вызывает определенные сложности ее диагностики [141, 215]. Для исключения при этом диагностических ошибок необходимо во время операции проверять подвижность цепи слуховых косточек и передачу движения перилимфы на вторичную мембрану КО [16, 238].

Сегодня в хирургии стремени при ОС выполняются различные методики стапедопластики с использованием всевозможных протезов и аутопротезов стремени и средств ассистенции (лазерные системы, микроборы), облегчающие и ускоряющие выполнение этапов операции, снижающие риски интраоперационных и послеоперационных осложнений, позволяющие достигать лучших функциональных результатов.

Эффективность вариантов стапедопластики во многом зависит от интраоперационной ситуации, опыта, подготовки и предпочтений хирурга [33, 52, 149, 187, 224]. Всегда учитывают возраст пациента, активность и распространённость отоочагов, исходные пороги КП, а также особенности анатомии среднего уха [39, 55]. Нативная анатомия ниши ОО (а именно его ширина, форма, топографические особенности), анамнестические и отоскопические данные, аудиологическое исследование (не только величина КВИ, но и исходные показатели порогов КП), КТ ВК с денситометрией (а в некоторых клиниках – МРТ ВК с контрастированием), а также интраоперационныые находки (степень распространенности отоочагов, их активность) влияют на выбор методики стапедопластики. Не малое значение имеет степень геморрагии во время операции и давление перилимфы в лабиринте [100, 207].

Как правило, эффективность стапедопластики определяется по трем критериям: функциональному результату (динамике порогов КП, ВП и КВИ на

речевых частотах аудиометрической тон-шкалы и по всему ее диапазону), по послеоперационному развитию КВО [235]. Функциональный результат как правило оценивается по величине КВИ после хирургического лечения [45, 84 114, 259, 266]. «Отличный» результат предполагает послеоперационное сокращение КВИ ≤10 дБ, «хороший» – КВИ ≤11-20 дБ и «удовлетворительный» >20 дБ. Большинство авторов описывают «отличный и хороший» результаты вместе, поэтому у них эффективность операции достигается в 80-100% случаях [30, 36, 154, 259, 266]. В настоящее время аудиологическими общепринятыми критериями, указывающими на целесообразность стапедопластики является кондуктивная тугоухость с КВИ 25-30 дБ и более на частотах 0,25–2 кГц [140, 228].

Несмотря на то, что хирургия стремени у больных ОС является паллиативным методом лечения тугоухости, так как не останавливает процессы остеодеструкции в капсуле лабиринта, данное сложное вмешательство отличается социальной и медицинской пользой для пациента. Без проведения стапедопластики у пациентов с ОС повышается риск прогрессирования СНТ в не оперированных ушах в сравнении с оперированными, что связывают с влиянием лабиринтного гидропса на рецепторы Кортиевого органа [10, 149].

Самой распространённой методикой (малого окна) стапедопластики в мире является поршневая из-за простоты выполнения, малоинвазивности и достаточной эффективности. Без сомнения, данная методика показана при анатомически узкой нише ОО (по причине «нависания» тимпанальной части канала ЛН и облитерации отоочагами), при осложненном течении операции, различной наследственной патологии стремени и повышенной кровоточивости (в т. ч. с коагулопатиями). Эффективность поршневой методики стапедопластики у больных ОС в закрытии КВИ ≤10 дБ составляет 79-90,5% [9, 10, 19, 52, 55, 67, 92, 93, 97, 101, 122, 124, 130, 144, 157, 177, 236, 241]. Возможной отрицательной стороной методики являются несовершенство материала и крепления протеза, некроз длинного отростка наковальни в месте

его фиксации, уменьшение рычага давления на жидкости преддверия и медленное улучшение слуха. При этом некроз длинной отростка наковальни встречается в 31% случаев реопераций по поводу рецидива кондуктивной тугоухости [164]. Нередко выбор данной методики обусловлен у пациентов молодого возраста, при выявлении интраоперационно активного ОС и осложнённом течении операции [12, 15, 21]. В тоже время из-за технических сложностей 20% запланированных стапедотомий заканчиваются стапедэктомией [52, 135].

Существует дифференциация стапедэктомии и частичной стапедэктомии – это методика создания «большого» окна, которая определяется формированием крупного отверстия в ППС, тогда как при стапедотомии выполняется небольшое отверстие – методика «малого» окна.

Менее известной и более сложной является методика установки протеза стремени на аутотрансплантат, изолирующий жидкости преддверия, которая в последние десятилетия приобретает популярность из-за высокой функциональной эффективности (КВИ ≤10 дБ 94,5%) [0, 15, 259, 260]. В то же время для выполнения методики требуется широкая фенестрация (методика «большого» окна) основания стремени, что возможно при определённых мануальных навыках или использовании средств хирургической ассистенции. В отечественной отохирургии используется методика частичной стапедэктомии с использованием аутопротеза стремени - аутохряща (его забор производится с задней поверхности ушной раковины) и поршневого протеза, устанавливаемых на аутовенозный трансплантат [5, 12, 15, 23, 31, 34].

Методика установки аутохрящевого протеза стремени (с удалением основания стремени практически полностью или на 2/3 его площади) на аутовенозный трансплантат была предложена в 1966 году лауреатом Ленинской премии В.Ф. Никитиной (авторское свидетельство № 625697 от 1976 г.). Одним из толчков к данной разработке послужили собственные данные и сведения о развитии послеоперационных осложнений при использования аллогенных

протезов стремени [33]. На сегодняшний день такой вариант стапедопластики применяется только в России и практически не известен за рубежом. Использование аутохрящевого протеза стремени обеспечивает лучшие функциональные результаты (КВИ ≤10 дБ у 96%), хорошее кровоснабжение длинной ножки наковальни, предупреждая её атрофию и асептический некроз, а также исключает вероятность образования перилимфатической фистулы [12, 18, 32, 33].

Различия в степени и скорости эффективности достижения функциональных результатов связаны не только с методикой стапедопластики, но и с размером фенестрации ППС, диаметром и длиной протеза [10, 114, 154]. Отмечают, что через 7-14 дней после операции результаты хирургического лечения по данным ТПА при классической поршневой методике хуже в сравнении с результатами после стапедэктомии с установкой протеза на аутовенозный трансплантат (КВИ ≤10 дБ у 40%, ≤20 дБ у 80%, против 80 и 92%, соответственно). Через 3 месяца после операции результаты практически идентичны - после поршневой методики КВИ ≤10 дБ наблюдается у 87,5%, ≤20 дБ – у 90-95%, а после стапедэктомии – у 88 и у 92-97%, соответственно, что связано с постепенным улучшением жесткости в цепи слуховых косточек и протеза, стоящего на новообразованной мембране [10, 114, 147, 154]. Через 12 месяцев и более многие авторы предоставляли данные об отсутствии разницы в результатах не зависимо от методики стапедопластики [10, 55, 80, 114, 154, 260, 273] и использованного метода ассистенции [225]. При длительном наблюдении было отмечено, что после стапедэктомии определяли улучшение порогов КП в среднем на 10-15 дБ у 80% пациентов, в сравнении со стапедотомией - у 60% [58, 59, 138, 140, 193, 269]. Именно данный факт определяет выполнение широкой стапедотомии у больных ОС со смешанной тугоухостью [4, 12, 44, 182].

Чем шире сформировано отверстие в основании стремени и использован больший диаметр протеза стремени, тем большая площадь соприкосновения

протеза с перилимфой, при которой достигается большая скорость и глубина проникновения звуковой волны. Так, применение протезов стремени диаметром 0,6-0,8 мм сопровождается закрытием КВИ в диапазоне разговорных частот уже через 7-21 день после стапедопластики. Протезы диаметром 0,4 мм показывали меньшую эффективность [74, 101, 114, 177].

Часто используемым и наиболее безопасными средствами ассистенции являются CO_2-лазер, аргоновый и КТР-лазер [101]. CO_2-лазер обладает несомненным преимуществом в хирургии основания стремени в виду своей высокой эффективности и безопасности, которая проявляется в незначительной глубине проникновения, поглощения его водой и биологическим белком перилимфы, что исключает повреждение мешочков лабиринта, рецепторов внутреннего уха [197].

CO_2-лазер в отохирургии стал активно применяться в конце 20 века с убедительной безопасностью использования, несомненной помощью отохирургу в выполнении ювелирно тонких и точных этапов и улучшением результатов стапедопластики [138]. Перфорация требуемого размера достигается при одном лазерном воздействии в 68% случаев, при повторном – в 14%, что тесно связано с особенностями анатомии и толщиной ППС. Точность диаметра фенестрации формируется благодаря использования технологий флешсканера и режимом суперпульс, что является довольно оптимальным методом создания перфорации в основании стремени [3, 12, 162]. Ряд авторов наблюдали повышение порогов КП после операции с применением CO_2-лазера [164], однако большинство исследователей в своих работах такой зависимости не отмечали [12, 172, 213].

Напротив, при использовании CO_2-лазера отмечают лучшие функциональные результаты и уменьшение частоты возникновения КВО [12, 59, 79, 158, 187, 188, 198]. По мнению некоторых исследователей, результативность использования лазерной ассистенции не отличается от инструментальной методики при выполнении поршневой стапедопластики [61,

117, 162]. Однако, при интраоперационно выявленной неполной фиксации стремени (флотирующее основание) необходимость применения лазера не оспаривается, как и при активном ОС, облитерирующей его форме, из-за высокого риска КВО при инструментальной перфорации основания стремени [138].

При поршневой методике, как правило, создаётся отверстие в основании стремени диаметром 0,5-0,8 мм (в зависимости от анатомических особенностей строения ниши ОО) под поршневой протез диаметром 0,4-0,6 мм. Частичная стапедэктомия выполняется с дальнейшим использованием аутоматериалов на этапе стапедопластики и требует более тщательной интраоперационной подготовки ниши окна преддверия и основания стремени (удаляется слизистая оболочка с основания стремени и стенок ниши ОО для уменьшения риска попадания крови в преддверие и лучшего приживления аутовенозного трансплантата). При этом способе удается выполнить методику «большого окна», такое отверстие в преддверии прикрывается аутовенозным трансплантатом с установкой на него протеза стремени из разнообразных материалов (тефлон, керамика, пластипор, сталь, платина, титан и т.д.) и аутохряща высотой 3,5 мм и шириной 1 мм, который широко применяется в отечественной хирургии стремени [5, 12, 34].

На сегодняшний день получено большое количество информации о свойствах различных материалов аллопротезов стремени, по этим данным предпочтение отдается титановым протезам, так как такой металл обладает высокой биосовместимостью, а также комбинированным протезам - платино-тефлоновым и платино-титановым, что аналогично подтвердили свою гипоаллергенность [272].

Использование аутохрящевого протеза стремени рекомендуют пациентам старшего возраста (> 40 лет), при длительном анамнезе тугоухости, смешанном её характере, а также у пациентов с расширенным водопроводом улитки (по данным КТ ВК) в сочетании с гидропсом лабиринта (ГЛ) [12].

Операции на стремени являются технически сложными, поэтому, к сожалению, сопровождаются риском КВО у пациентов как в раннем, так и в позднем послеоперационных периодах [45]. Развитие послеоперационной СНТ (>15 дБ) наблюдается у 0,5-9,5%, глухоты – у 0,9-2% и кондуктивной тугоухости – у 10% и такая статистика на протяжении многих лет не меняется [147, 259, 261, 266]. Рецидив кондуктивной тугоухости чаще связывают с недостаточно широким «открытием» окна преддверия, а также плохим контактом протеза с наковальней. Основными причинами снижения слуха после хирургического лечения в 3,6% случаев объясняют развитием острой СНТ и в 46% - в связи с наличием активного процесса [180]. Без сомнений, хирургия при активном течении ОС повышает риск интраоперационных осложнений [10, 50, 194].

Наблюдается и различная частота осложнений в зависимости от методики стапедопластики. Так при стапедотомии отмечается повышение порогов КП у 3,5%, глухота – у 0,9%, при частичной стапедэктомии – у 2,9% и у 0,4-1,2%, при стапедэктомии – у 5,9% и у 2-5,9%, соответственно [10, 11, 58, 101, 147, 154, 221, 224, 236]. Другие авторы отмечали у 3% возникновения глухоты вне зависимости от размера фенестрации [235]. При этом чаще всего лабиринтные осложнения наблюдаются при распространённых формах ОС [174].

По мнению некоторых исследователей, причинами развития КВО при тотальной стапедэктомии является повреждение фиброзных связей между передним полюсом основания стремени и утрикулюсом [114]. Наиболее уязвимым периодом в послеоперационном течении является 1-ая неделя после вмешательства, когда лабиринтные осложнения наблюдаются у 27-37% пациентов, тогда как в течении месяца – лишь у 3-4% [158]. При этом отмечена обратная зависимость частоты возникновения осложнений от диаметра фенестрации основания стремени - чем меньше диаметр, тем чаще выявляются кохлеовестибулопатии [154].

В отдаленном периоде у пациентов с ограниченной (фенестральной, изолированной) формой ОС после стапедотомии рецидив кондуктивной тугоухости возникает в 3,8-10,4%, повышение порогов КП – в 6,6%, невозвратная глухота – в 0,4%, тогда как после стапедэктомии – в 7,7-10,6%, в 6,6% и в 0,4-1,4% случаев, соответственно [10, 55, 164, 177].

По данным многих хирургов попадание крови и костных окалин в жидкости преддверия, дефицит перилимфы при неосторожной её аспирации, длительное (более 120 секунд) открытие окна преддверия, применение не соответствующей длины протеза стремени могут привести к тяжелым лабиринтным осложнениям [11, 31, 44, 152, 232]. При использовании слишком длинного протеза стремени отмечается его чрезмерное погружение в лабиринт, что вызывает приступы головокружения в раннем послеоперационном периоде, а в дальнейшем у пациента может сохраняться и постоянная неустойчивость при ходьбе [223, 237]. Несмотря на это, некоторые авторы свидетельствуют о том, что адекватное погружение протеза стремени в преддверие составляет от 1,83 мм до 3,39 мм (при этом средняя глубина преддверия 3,98–4,81 мм) [270]. С другой стороны, использование короткого протеза стремени может привести к рецидиву кондуктивной тугоухости, которая обычно проявляется уже через два месяца после стапедопластики [67].

Распространенная или облитерирующая форма является наиболее сложным вариантом ОС для проведения стапедопластики. Примечательно, что еще до начала второй половины 20-ого века многие отохирурги утверждали: интраоперационная находка облитерирующего процесса ОО побуждала к приостановке операции. Ранее толщину основания стремени оценивали визуально по её цвету, классифицируя как тонкую (голубую) и равномерно или неравномерно утолщенную (белого цвета), а при тяжелых степенях облитерации - очертания ППС отсутствовали [174]. В настоящее время облитерация ППС подтверждается, если ее толщина по данным КТ ВК превышает 0,6-0,76 мм [255].

При облитерирующих формах ОС с целью снижения риска реоблитерации, а так же для достижения максимально эффективного результата предпочтительной методикой является широкая стапедотомия [101, 192, 231]. Однако ввиду сложности чаще применяется поршневая методика стапедопластики. При таких формах некоторые коллеги в своих исследованиях описывали использование микроборов перед фенестрацией ППС микроинструментами для истончения основания стремени и расширения ниши ОО при выполнении стапедопластики [89, 207]. Однако, даже несмотря на применение современных средств ассистенции, риск рецидива кондуктивной тугоухости у пациентов с облитерацией остаётся высоким [94, 107, 114, 123, 164, 170, 174].

Результаты стапедопластики у больных с облитерацией ОО очень различаются. Некоторые отмечают сокращение КВИ ≤10 дБ у 2,9-62,5% пациентов и от 10 до 20 дБ - у 37,5% [65, 182]. В тоже время ряд авторов не отмечали корреляции функциональных результатов от степени распространения отоочагов, свидетельствуя о сокращении КВИ ≤10 дБ у 95% при облитерирующей форме ОС [231, 259].

Немало сведений в литературе о послеоперационном ухудшении порогов КП при данной форме ОС [58, 65]. Неудачные результаты (такие как рецидив кондуктивной тугоухости) операции при облитерации ОО в 2 раза превышают таковые при изолированной форме – 12 против 6,4%, частота развития СНТ в 10 раз - 4,8 против 0,4% и перилимфатической фистулы - 2,4 против 0,2%, соответственно [114, 174, 182, 229, 259].

При облитерации КО рекомендовано инструментальное расширение ниши до визуализации вторичной мембраны [25, 44]. Ряд авторов, напротив, предостерегают от вмешательства на нише КО из-за возможности развития СНТ [136]. При выраженном распространенном ОС у пациентов отмечено распространение отоочагов до базального поворота улитки, что приводило к ремоделированию лабиринта и, как следствие, к глухоте [178].

Ревизионные операции (с рестапедопластикой) после стапедопластики выполняются у 2-11,8% больных ОС и сопровождаются дополнительными техническими сложностями. Наиболее частыми причинами реоперации являются рецидив кондуктивной тугоухости и КВО в раннем или позднем послеоперационном периоде [114, 164]. Эффективность реопераций при рецидиве кондуктивной тугоухости с закрытием КВИ ≤10 дБ от 18 до 84%, ≤20 дБ – от 54 до 94% [90, 114, 145, 152, 154, 160, 168, 219]. У 3-20% возникает СНТ, из них у 14% – глубокая [147]. Хотя улучшение слуха в последствии, как правило, отмечалось примерно у 90%. При этом по различным данным, чаще реоблитерация возникала при выполнении малых размеров фенестрации в ППС [62, 92, 185]. Основной причиной осложнений при рестапедопластике является разрыв рубцовых соединений между неомембраной, сформированной из аутовенозного графта и отолитами при экстракции протеза стремени [126, 154].

На сегодняшний день в литературе широко представлены сведения о различных формах ОС, вариантах и методиках стапедопластики. Однако, информация об облитерирующих (распространенных) формах ОС представлена скудно [22]. Интерес к данной форме ОС обусловлен низкой частотой выявления на дооперационном этапе, отсутствием четких критериев её диагностики и проблемами при хирургии. Высокая сложность стапедопластики при облитерации окон лабиринта объясняется повышением частоты возникновения послеоперационных осложнений, а также рецидива кондуктивной тугоухости. Все это заставляет искать новые пути предоперационной диагностики облитерирующей формы ОС, эффективных хирургических способов и средств ассистенции для безопасной и эффективной реабилитации пациентов с этой патологией.

СОБСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Глава 2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА БОЛЬНЫХ И МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1. Общая характеристика больных

Данная работа выполнена в научно-исследовательском отделе микрохирургии уха (руководитель - д.м.н. Гаров Е.В.) ГБУЗ «Научно-исследовательский клинический институт оториноларингологии» ДЗ города Москвы (директор – член-корр. РАН, Заслуженный деятель науки РФ, профессор А.И. Крюков) с 2021 по 2024 годы. Исследование проведено в рамках программы Департамента здравоохранения г. Москвы по оториноларингологии «Разработка оптимальной лечебно-диагностической тактики при острых и хронических заболеваниях ЛОР-органов у взрослых и детей» (тема 4): «Совершенствование диагностики и тактики лечения различной патологии височной кости на основе использования современных методов диагностики слуховой и вестибулярной функций (видеонистагмографии, вызванных миогенных вестибулярных потенциалов, электрокохлеографии), электромиографии лицевого нерва, лучевых методов исследования (КТ височной кости с денситометрией, МРТ с контрастированием) и инновационных хирургических технологий с использованием эндоскопической и микрохирургической техники, CO_2-лазера, микроборов малоинвазивными (трансмастоидальным и эндауральным) доступами у взрослых и детей, позволяющих сохранить и улучшить слуховую и вестибулярную функции, избежать внутричерепных осложнений, угрожающих жизни пациентов, и будет служить профилактикой инвалидизации больных».

В соответствии с поставленными задачами для определения частоты встречаемости облитерирующей формы ОС в исследование были включены 2433 пациента с ОС, которым с 2014 по 2023 г. в НИО микрохирургии уха НИКИО им. Л.И. Свержевского ДЗМ была выполнена стапедопластика. Для определения эффективности различных способов хирургической реабилитации

тугоухости при различных формах ОС из них было отобрано методом случайной выборки 140 пациентов, которые были разделены на 2 группы: основная (n=90) - с облитерирующей и контрольная (n=50) - с изолированной формой заболевания. При этом двустороннее поражение облитерирующими отоочагами диагностировано в 84,5% случаев (n=76) по данным КТ ВК с разной степенью выраженности процесса, у пациентов с изолированной формой – в 58% (n=29). Для статистического анализа с целью оценки критериев диагностики и результатов хирургического лечения было отобрано от каждого пациента по одному оперированному уху. В случаях с двусторонним вмешательством в выборку было включено ухо, которое было оперировано «первым», то есть хужеслышащее. Данный подход исключает статистическую зависимость наблюдений, возникшую при анализе обоих ушей одного пациента и соответствует принципу независимости элементов выборки. Таким образом, общее количество наблюдений соответствовало числу пациентов в группе.

Критерии включения пациентов в исследование: возраст - старше 18 лет, неактивная форма ОС, величина КВИ – более 25 дБ, от каждого пациента было отобрано по одному оперированному уху.

Критерии исключения пациентов из исследования: возраст - младше 18 лет; активная форма ОС; наличие дисфункции слуховой трубы; травмы головы в анамнезе; любые другие неотосклеротические причины снижения слуха; величина КВИ - менее 25 дБ; хирургическое лечение по поводу ОС в анамнезе; наличие сопутствующей соматической патологии, являющейся противопоказанием к проведению планового хирургического вмешательства; активная форма туберкулёза; иммунодефицитные состояния; беременность и период кормления грудью.

Для сравнительной оценки результатов хирургического лечения пациенты основной группы были разделены в зависимости от применяемой методики стапедопластки на 3 подгруппы: I - выполнение стапедопластики с использованием поршневой методики, II - с установкой титанового протеза на

аутовену, III - с установкой аутохрящевого протеза на аутовену. При этом пациенты в каждой подгруппе были распределены по степени облитерации ОО на по шкале Nadol и McKenna (1, 2 и 3 степени) [193]. В рамках каждой подгруппы основной группы пациенты были так же подразделены еще на 3 части в зависимости от применяемого варианта хирургической ассистенции: использование микроборов, CO_2-лазерной установки, комбинированной методики: CO_2-лазер + микроборы (рис. 1). Из 90 пациентов с облитерирующей формой ОС была выявлена облитерация КО (помимо облитерации ОО) в 11 (12,2%) случаях.



Рис. 1. Принцип распределения на подгруппы исследуемых пациентов основной и контрольной групп

В основной группе женщины составляли 75,6% (n=68), мужчины – 24,4% (n=22), средний возраст - 39,9±12,84 года. В контрольной группе также женщины превалировали - 68% (n=34) и 32% (n=16), соответственно, средний возраст в группе составлял 49,34±9,54 лет (табл. 2.1). Таким образом, обе группы были однородны по полу, однако разница по среднему возрасту основной и контрольных групп была статистически значимой (p=0,002). 90,8% пациентов основной группы входила в социально-активную и трудоспособную категорию населения и 92% пациента контрольной группы.

. Таблица 2.1.

Распределение пациентов в группах по полу и возрасту (n=140)

Возраст пациентов	Основная группа (n=90)			Контрольная группа (n=50)		
	Мужчины	Женщины	Всего, %	Мужчины	Женщины	Всего, %
18 – 30	8	14	24,44	0	0	0,0
31 – 40	3	29	35,56	2	10	24,0
41 – 50	8	13	23,33	8	12	40,0
51 – 60	2	6	8,89	3	8	22,0
старше 60	1	6	6,65	3	4	14,0
Всего:	22 (24,4%)	68 (75,6%)	90 (100%)	16 (32,0%)	34 (68,0%)	50 (100%)

Все пациенты предъявляли жалобы на снижение слуха. В основной группе снижение слуха на одно ухо отмечали 24,44% (n=22), на оба уха – 75,56% (n=68) больных, тогда как в контрольной группе 44% (n=22) и 56% (n=28), соответственно ($p<0,05$).

По данным анамнеза тугоухость более 10 лет среди больных облитерирующей формой ОС встречалась в 58% случаев, а среди пациентов контрольной группы - в 26% ($p<0,05$) к моменту операции (табл. 2.2).

Таблица 2.2

Длительность снижения слуха у пациентов ОС в группах (n=140)

Длительность тугоухости	Основная группа (n=90)		Контрольная группа (n=50)	
	n	%	n	%
до 5 лет	24	26,7	26	52
6 – 10 лет	14	15,6	11	22
11 – 15 лет	29	32,3	6	12
16 – 20 лет	9	10	5	10
свыше 25 лет	14	15,4	2	4
Всего:	90	100%	50	100%

При этом длительность жалоб на снижение слуха у пациентов основной группы имела положительную корреляцию ($p<0,05$) со степенью облитерации (табл. 2.3).

Таблица 2.3

Взаимосвязь степени облитерации и продолжительности жалоб на снижение слуха в основной группе (n=90)

Степени облитерации	1 степень (n=59)	2 степень (n=16)	3 степень (n=15)
Продолжительность, лет	10,02±5,31	11,75±6,22	15,67±10,04

Начало снижения слуха в обеих группах 7,14% (n=10) больных связывали с беременностью и родами, 4,28% (n=6) - с остаточными явлениями простуды. У остальных пациентов явной связи дебюта снижения слуха с факторами развития ОС найдено не было (табл. 2.4).

Таблица 2.4

Триггерные факторы тугоухости у пациентов ОС обеих групп (n=140)

Предполагаемые причины	Основная группа		Контрольная группа	
	n	%	n	%
Беременность и роды	8	8,89	2	4,00
Последствия простуды и ОРВИ	3	3,33	3	6,00
Причина не уточнена	79	87,78	45	90,00
Всего:	90	100%	50	100%

Исследование остроты слуха речевым методом проводили на оба уха каждому пациенту. Операция выполнялась на хуже слышащем ухе (результаты обследования которого вошли в нашу работу). В основной группе 67,7% пациентов воспринимали разговорную речь до 1 м, 32,3% - разговорную речь от 1,2 до 2,3 м, при этом шепотную речь не воспринимали – 66,5%. В контрольной группе 62% пациентов воспринимали разговорную речь до 1 м, 38% - разговорную речь от 1,2 до 2,3 м, при этом шепотную речь не

воспринимали – 18% (табл. 2.5). Это свидетельствовало о более выраженной тугоухости у больных основной группы.

Таблица 2.5

Восприятие пациентами шепотной и разговорной речи на хуже слышащее ухо до операции у пациентов обеих групп (n=140)

Тип речи	Дальность восприятия	Основная группа		Контрольная группа	
		n	%	n	%
Шепотная	От 0,6 до 1 м	3	3,4	16	32
	«ad concham» до 0,5 м	4	4,5	11	22
	«ad concham»	14	15,6	14	28
	не воспринимали	69	66,5	9	18
Разговорная	От 1,1 до 2,5 м	29	32,3	19	38
	«ad concham» до 1 м	61	67,7	31	62
Всего:		90	100%	50	100%

Оценку степени снижения слуха проводили по международной классификации, утверждённой ВОЗ в 1997 году (табл. 2.6).

Таблица 2.6

Классификация степеней тугоухости, принятой ВОЗ

Степень тугоухости	Пороги звуковосприятия, дБ
1 степень	26-40
2 степень	41-55
3 степень	56-70
4 степень	71-90
5 степень (глухота)	Выше 91

При отомикроскопии у всех пациентов барабанные перепонки были перламутрово-серого цвета, тонкие, с чёткими опознавательными знаками, подвижные при «пустом» глотке (слуховые трубы были проходимы при выполнении пробы Тойнби). Симптом Шварца не наблюдался ни у одного пациента.

Для оценки формы ОС по характеру тугоухости на основе результатов ТПА всем пациентам была использована классификация Н.А. Преображенского и О.К. Патякиной (1963). Расчёт усреднённого значения порогов КП проводили

в диапазоне от 0,5 до 4,0 кГц. У больных с облитерирующим ОС тимпанальная форма выявлена у 35 (38,9%) пациентов, смешанная I – у 39 (43,3%) и смешанная II – у 16 (17,8%). Среди пациентов с изолированным ОС тимпанальная форма выявлена у 33 (66%) пациентов, смешанная I – у 10 (20%) и смешанная II – у 7 (14%) (табл. 2.7).

Таблица 2.7

Распределение пациентов обеих групп по форме тугоухости (n=140)

Форма отосклероза	Основная группа		Контрольная группа		Всего %
	n	%	n	%	
Тимпанальная	35	38,9	33	66,0	48,57
Смешанная I	39	43,3	10	20,0	35,00
Смешанная II	16	17,8	7	14,0	16,43
Всего:	90	100%	50	100%	100%

Таким образом, у пациентов основной группы в 61,1% случаев (n=55) отмечался смешанный тип тугоухости, а в контрольной группе – в 34% (n=17), соответственно ($p<0,05$).

Наблюдалась тенденция к увеличению дооперационных средних значений порогов КП и КВИ с увеличением степени облитерации (табл. 2.8), однако данные не были явно статистически значимыми ($p>0,05$). При этом среднее значение порогов КП составляло 23,58±3,8 дБ и КВИ - 38,6±7,12 в основной группе по всему диапазону частот.

Таблица 2.8

Средние значения порогов КП и величины КВИ до операции у больных основной группы при разных степенях облитерации (n=90)

Среднее значение /степень облитерации	Степень облитерации, дБ (M±m)					
	Весь диапазон - 0,125-8 кГц			Речевые частоты - 0,5-4 кГц		
	1 (n=59)	2 (n=16)	3 (n=15)	1 (n=59)	2 (n=16)	3 (n=15)
КП	21,63±6,68	23,63±6,25	25,47±5,05	24,19±8,59	24,69±7,66	26,08±5,68
КВИ	37,43±5,97	38,83±4,15	40,37±6,08	38,17±6,98	39,83±5,69	41,83±7,96

У пациентов контрольной группы среднее значение порогов КП до операции составило 16,19±5,73 дБ, а КВИ – 33,27±5,72 дБ в диапазоне частот 125-8000 Гц аудиометрической тон-шкалы.

В обеих группах на дооперационном этапе выполнялась экстратимпанальная электрокохлеография (ЭКоГ) с целью выявления гидропса лабиринта (ГЛ). Проведение исследования было обусловлено клиническими наблюдениями, свидетельствующими о частом выделении перилимфы под давлением на этапе стапедотомии у пациентов с облитерацией овального окна (ОО), что послужило основанием для объективизации и анализа данного феномена.

До хирургического лечения всем пациентам проводилась КТ ВК с денситометрией для оценки локализации, распространенности отоочагов и активности процесса, что объективно доказывало наличие ОС, позволяя определить его форму, целесообразность назначения ИТ, а также выявить возможные сложности проведения хирургического лечения для выбора методов ассистенции.

В основной группе 48,9% (n=44) пациентам была проведена ИТ перед хирургическим лечением всвязи с выявлением активного течения заболевания при первом обращении, при этом по КТ ВК среднее значение плотности по данным денситометрии отоспонгиозных очагов до терапии достигала +793,18±44,94 ед. Хаунсфилда (HU). В контрольной группе ИТ была применена 22% (n=11) пациентам. Среднее значение плотности отоспонгиозных очагов до терапии достигала - +810,00±48,0 HU. Отмечалась статистически значимая разница в выявляемости активной формы основной и контрольной групп ($p<0,001$).

8,9% (n=8) пациентов из основной группы была выполнена рестапедопластика в связи с реоблитерацией. Срок реоблитерации (от момента улучшения слуха после первого хирургического лечения до установленного рецидива кондуктивной тугоухости) варьировался от 4-х до 15-ти лет. При этом

в анамнезе у 4 больных из 8 до первого хирургического вмешательства была проведена ИТ.

По классификации S. Mansour [175] у пациентов основной группы облитерация КО (11 пациентов) по КТ картине выявлена 1 степени – у 1, 2 – у 5 и 4 – у 5 пациентов.

После догоспитального обследования всем пациентам была проведена стапедопластика по одной из трех методик: поршневая, титановым стапедиальным протезом на аутовену, аутохрящевым протезом на аутовену.

Длительность наблюдения результатов операции у больных обеих группы составила 1 год.

2.2. Характеристика использованных методов исследования и оборудования

На догоспитальном этапе все пациенты прошли общее клиническое обследование (клинический анализ крови, общий анализ мочи, биохимический анализ крови, коагуллограмма, анализ крови по Вассерману, на ВИЧ, HBs- и HCV- антигены, КТ органов грудной клетки, ЭКГ). Помимо этого, проведен осмотр ЛОР-органов, включая отоэндо- или микроскопию, комплексное исследование слуховой функции: с помощью шепотной и разговорной речи, камертональных тестов, ТПА. Для диагностики состояния костных структур среднего уха и лабиринта, выявления активности процесса и особенности расположения очагов ОС всем больным выполнялась КТ ВК с денситометрией. Для верификации ГЛ проводилась экстратимпанальная электрокохлеография ЭКоГ.

Отомикроскопия выполнялась всем больным с помощью микроскопа «Karl Zeiss Sensera» (Германия) и Leica F50 (Германия, Австрия), отоэндоскопия - при помощи эндоскопической стойки Karl Storz.

Изучение слуха шепотной и разговорной речью проводили по общепринятым методикам, обращая особое внимание на разборчивость слов с глухими согласными, и с заглушением здорового уха. На основании этих

данных определяли ориентировочную остроту слуха и разборчивость «живой» речи для каждого уха в отдельности.

При ***камертональном исследовании*** использовали камертоны C_{128}, C_{512} с временной и качественной оценкой их звучания (пробы Вебера, Ринне, Федеричи, Бинга), что позволяло в скрининговом режиме определить тип нарушения слуха.

Тональная пороговая аудиометрия (ТПА) на догоспитальном этапе и в послеоперационном периоде выполнялась в диапазоне частот от 0,125 до 8 кГц по стандартной методике исследования порогов ВП и КП на аудиометрах GSI-61 (США) и AC-40 Interacoustics (Дания) в звукоизолированной камере. Калибровка аппаратов проводилась по соответствующим международным стандартам. При разнице величин порогов по ВП, превышающей 30 дБ, использовался маскирующий шум на лучше слышащее ухо. Величина КВИ на аудиограмме определялась по разнице слуховых порогов ВП и КП.[1]

Тимпанометрию и регистрацию испилатеральных рефлексов выполняли при помощи импедансометра Titan (производитель Interacoustic, Germany). Тимпанометрическая кривая отражает зависимость изменений акустической проводимости структур среднего уха от изменения давления воздуха в наружном слуховом проходе (НСП), которое при проведении теста изменяется от положительного к отрицательному в пределах от + 200 до – 400 мм водного столба. Для интерпретации результатов тимпанометрии мы использовали классификацию тимпанограмм по J. Jerger (1970). Для акустической рефлексометрии используется частота зондирующего тона, равная 226 Гц. Акустический рефлекс регистрируется на частоты 0,5-4 кГц при разных интенсивностях зондирующего тона.

Экстраимпанальная электрокохлеография (ЭКоГ) проводилась на электромиографе Viking Quest фирмы «Nicolet» (США). Метод обладает

[1] Выражаю благодарность старшему научному сотруднику научно-исследовательского отдела сурдологии и патологии внутреннего уха НИКИО им. Л.И. Свержевского, кандидату медицинских наук Е.Е. Загорской за помощь в аудиологическом обследовании пациентов.

наибольшей информативностью в диагностике патологии внутреннего уха, сопровождающейся гидропсом слуховой части лабиринта. Использовались экстратимпанальные электроды Gold Tiptrodes 10 мм, покрытые электролитным гелем, обеспечивающим надежный контакт с поверхностью барабанной перепонки при приемлемом электрическом сопротивлении до 20 кОм. Оценивали соотношение суммационного потенциала (СП) и потенциала действия (ПД) при стимуляции широкополосными акустическими щелчками, разницу латентностей ПД при стимуляции щелчками с начальной фазой сгущения и разрежения и амплитуду СП при стимуляции тональными посылками.

Компьютерная томография височных костей (КТ ВК) проводилась для определения локализации и распространенности очагов ОС, определения активности процесса путем измерения плотности очагов с помощью денситометрии (в норме +1900 - +2200 HU) и выявление анатомических особенностей строения ВК с помощью компьютерных томографов «GE Lightspeed 16» и «Discovery 750HD» фирмы «General Electric» (США) в отделении компьютерной томографии НИКИО им. Л.И. Свержевского ДЗМ. Применялась КТ высокого разрешения в аксиальной и фронтальной проекциях по программе костной реконструкции. Шаг томографа 0,5-0,625 м при толщине среза 0,6 мм. Для просмотра исследования использовалась программа RadiAnt DICOM Viewer[2].

Инактивирующая терапия (ИТ) проводилась пациентам, у которых по данным КТ ВК была выявлена активная форма заболевания (по данным денситометрии плотность очагов ОС составляла менее +900-1000 HU). В зависимости от исходных значений плотности, проводилось от 1 до 3 курсов ИТ, 1 курс длился 3 месяца (при отсутствии противопоказаний) и включал следующие лекарства: препараты на основе алендроновой (70 мг 1 раз в

[2] Выражаю глубокую благодарность доктору медицинских наук Е.И. Зеликович за проведённые исследования, помощь в глубоком анализе и обработке полученных данных, активное участие в оформлении работы и наставничество

неделю) или ибандроновой (150 мг 1 раз в месяц) кислот, способствующие интеграции кальция в костную ткань; фтористый натрий (2,2 мг 3 раза в день); карбонат (глюконат) кальция (0,5 г 3 раза в день) и альфакальцирол (1 мкг 1 раз в день). Результат оценивался по данным повторной КТ ВК через 3 месяца после окончания лечения.

Характеристика средств хирургической ассистенции.

1. Моторная система Skeeter Otologic Drill System (Medtronic Xomed, США) с микроборами алмазного покрытия диаметром 0,5-1,0 мм в зависимости от выполняемого диаметра фенестрации и ширины ниши окна преддверия, данный метод предназначен для работы на стремени (рис. 2). Скорость вращения не превышала 1000-1600 оборотов в минуту. С помощью микроборов в основной группе была выполнена фенестрация ППС у 7,8% пациентов (n=7), расширение ниши овального окна (в рамках комбинированного метода ассистенции) - у 25,5% (n=23), расширение ниши КО при ее облитерации - у 12,2% (n=11).

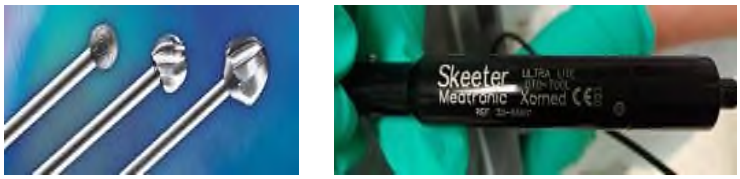


Рис. 2. Моторная система Skeeter Otologic Drill System (Medtronic Xomed, США)

2. Бесконтактная CO_2-лазерная система с флэшсканером в режиме «superpulse» Acuspot 30C (Lumenis C Surgi Touch, USA) применялась для фенестрации ППС в 100% случаев (n=50) пациентам контрольной группы, а в основной группе – в 72,3% (n=60) - сольно, а в 25,5% (n=23) - вторым этапом комбинированного метода ассистенции (рис. 3). Фокусное расстояние лазерной системы совпадало с фокусным расстоянием операционного микроскопа (250 мм). Использованный режим был предназначен для работы на стремени. Диаметр расфокусированного лазерного луча составлял 0,6-1,1 мм, мощность импульса колебалась от 24 до 27 Вт (длительность импульса 0,05-0,08 мм).

Выбор настроек зависел от распространённости очагов ОС, толщины ППС и анатомических особенностей.



Рис. 3. CO2-лазер (Lumenis C Surgi Touch, USA)

3. Комбинированный метод ассистенции (патент на изобретение №2808362 от 28.11.2023 г.) заключается в поэтапном выполнении стапедотомии у пациентов при 2-3 степени облитерации ниши ОО: расширение ниши и истончение основания стремени выполняли при помощи микробора с алмазным покрытием и диаметром фрезы от 0,5 до 1 мм (скорость вращения 6000 об/мин), затем при достижении минимальной толщины ППС и максимальной площади ниши ОО фенестрацию с целью установки протеза стремени выполняли при помощи импульсного режима CO2-лазера с расфокусированным лучом диаметром 0,6-1,1 мм (мощностью 26-27 Вт, длительность импульса 0,05-0,08 с).

Метод оценки результатов хирургического лечения проводили с помощью анализа результатов ТПА в раннем (через 7 дней, 3 месяца) и более позднем (через 6 и 12 месяцев) послеоперационных периодах: при КВИ ≤10 дБ результат считали «отличным», ≤20 дБ – «хорошим», ≤30 дБ – «удовлетворительным». Так же результат оценивали по данным порогов КП в послеоперационном периоде и жалобам, таким как усиление шума и ухудшение слуха в оперированном ухе, головокружение (возникновение КВО), а также - реоблитерации.

Статистический анализ. Сбор данных, их последующая коррекция, систематизация исходной информации и визуализация полученных результатов

осуществлялись в электронных таблицах Microsoft Office Excel (2016). Статистическая обработка результатов проводилась статистическими методами с помощью компьютерной программы SPSS 26.0.0.

Количественные показатели оценивались на предмет соответствия нормальному распределению, для этого использовался критерий Шапиро-Уилка. Проверка на нормальность распределения показала, что данные в исследовании не имеют нормального распределения. Поэтому в дальнейшем расчеты производились методами непараметрической статистики. Для сравнений двух несвязанных выборок использовался U-критерий Манна-Уитни. Для сравнения трех и более несвязанных выборок использовался критерий Краскела-Уоллиса, являющийся непараметрической альтернативой однофакторного дисперсионного анализа. Для проверки различий между двумя сравниваемыми парными выборками нами применялся W-критерий Уилкоксона. При сравнении более двух зависимых совокупностей использовался непараметрический критерий Фридмана.

Результаты качественных признаков выражены в абсолютных числах с указанием долей (%). Сравнение номинальных данных в группах проводилось при помощи критерия $\chi 2$ Пирсона. В тех случаях, когда число ожидаемых наблюдений в любой из ячеек четырехпольной таблицы было менее 10, для оценки уровня значимости различий использовался точный критерий Фишера.

Корреляционный анализ. С целью изучения взаимосвязи между явлениями, представленными количественными данными использовался непараметрический метод – расчет коэффициент ранговой корреляции Спирмена (Rs). Интерпретация полученных значений корреляции производится по Шкале Чеддока (табл. 2.9).

Таблица 2.9

Значения корреляции по Шкале Чеддока

Значения коэффициента корреляции	Характеристика тесноты корреляционной связи
менее 0,1	связь отсутствует
0,1-0,3	слабая
0,3-0,5	умеренная
0,5-0,7	заметная
0,7-0,9	высокая
0,9-0,99	весьма высокая

Коэффициент корреляции Спирмена дополнен 95% доверительным интервалом (ДИ). 95% доверительный интервал рассчитывался методом Бутстреп (Bootstrap) при выборке 1000 экземпляров. Различия считались статистически значимыми при $p \leq 0,05$ [3].

[3] Выражаю глубокую благодарность Бадмаеву Андрею Дмитриевичу за помощь в обработке статистических данных, участие в составлении таблиц и графиков.

Глава 3. ОСОБЕННОСТИ ДИАГНОСТИКИ ОБЛИТЕРИРУЮЩИХ ФОРМ ОТОСКЛЕРОЗА

3.1. Частота встречаемости облитерирующих форм отосклероза в современной хирургии стремени.

При анализе стапедопластик в нашем отделе за последнее десятилетие отмечается возрастание встречаемости облитерирующей формы ОС, которую мы выделяем согласно классификации J. Nadol и M. McKenna (2005) [193]. Частота встречаемости с 2014 по 2023 год колебалась от 1,4 до 7,3% и составила в среднем 4,6% (112 случаев на 2433 операции) (табл. 3.1.). Точную причину роста данной патологии объяснить трудно, однако предположительно это может быть связано как с улучшением качества диагностики заболевания, так и с увеличения объема хирургической помощи пациентам с ОС. Увеличение частоты выявления облитерирующих форм ОС как раз и послужили поводом к разработке данной темы, а именно включением данной группы в новую классификацию ОС, созданию алгоритма диагностики и способов эффективной хирургии при этой патологии [26].

Таблица 3.1

Статистика встречаемости облитерирующего отосклероза с 2014 по 2023 года

Год	**2014**	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**
N стапедопластик	83	131	140	156	176	298	260	372	367	450
N облитераций	2 (2,4 %)	7 (5,3 %)	2 (1,4 %)	3 (1,9 %)	5 (2,8 %)	9 (3%)	19 (7,3 %)	22 (5,9 %)	22 (5,1 %)	21 (4,6%)

При этом двустороннее поражение у пациентов с облитерирующей формой было выявлено в 84,5% случаев (n=76) с различной степенью тяжести по данным КТ ВК. Для статистического анализа у каждого пациента учитывали одно оперированное ухо. При двустороннем вмешательстве в выборку

включали ухо, оперированное первым (хужеслышащее), что обеспечивало независимость наблюдений. Число наблюдений соответствовало количеству пациентов основной группы.

3.2. Особенности слуховых расстройств у больных облитерирующим отосклерозом.

Исследование основано на анализе диагностики и хирургического лечения 90 больных с облитерирующим и 50 с фенестральным ОС. Диагностика облитерирующей (распространенной) формы ОС этапно схожа с таковой при изолированной форме, однако нами был выявлен ряд принципиальных различий, позволяющих отохирургу заподозрить распространенный ОС.

В основной группе снижение слуха на одно ухо отмечали 24,44%, на оба уха – 75,56% больных, контрольной группе - у 44 и 56% больных, соответственно ($p<0,05$). Ушной шум беспокоил 48,9% (n=44) пациентов с облитерацией и 5,56% (n=5) пациентов с изолированной формой ОС ($p>0,05$). Системные головокружения наблюдались у 5,56% (n=5) пациентов основной группы и у 2% (n=1) в. Ушной шум беспокоил 60% (n=30). Головокружения (системного характера) отмечал 2% (n=1) в контрольной, $p>0,05$ (табл. 3.2).

Таблица 3.2

Жалобы пациентов ОС в основной и контрольной группах (n=140)

№	Характер жалоб	Основная группа (n=90)		Контрольная группа (n=50)	
		n	%	n	%
1	Снижение слуха на одно ухо	22	24,44	22	44
2	Снижение слуха на оба уха	68	75,56	28	56
3	Шум в ушах:	44	48,9	30	60
	- высокочастотный	7	15,9	4	13,3
	- низкочастотный	18	40,9	10	33,4
	- разночастотный	19	43,2	16	53,3
4	Головокружения системного характера	5	5,56	1	2

У всех пациентов в обеих группах по данным качественных камертональных исследований пробы Ринне и Федеричи были отрицательными на хуже слышащем ухе.

По данным ТПА среднее значение порогов КП на частотах 0,125 – 8 кГц в основной группе составило 23,58±3,8 дБ, а КВИ - 38,6±7,12 дБ, а в контрольного - 16,19±5,73 дБ и 33,27±5,72 дБ, соответственно.

По данным акустической импедансометрии Ipsi-латеральные акустические рефлексы не выявлялись при сигнале в 80 и 100 Гц на оперируемое ухо. У всех пациентов определялся тип А, указывающий на нормальное давление в среднем ухе, сохраненную целостность барабанной перепонки и нормальную работу слуховой трубы.

Уровень порогов КП у пациентов основной группы коррелировал с длительностью снижения слуха и началом возникновения этих жалоб (p=0,014): чем дольше у больного были снижение слуха и шум в ушах, тем больше были пороги КП (табл. 3.3). Можно предположить, что такой феномен связан с необратимыми изменениями рецепторов внутреннего уха. У пациентов из контрольной группы подобный феномен отмечен не был.

Таблица 3.3

Среднее значение КП и КВИ у пациентов с различной длительностью снижения слуха в основной группе (n=90)

Длительность снижения слуха, лет	n=24	n=14	n=29	n=9	n=14
	Среднее значение КП и КВИ				
	<5 лет	**5-10 лет**	**10-15 лет**	**15-20 лет**	**>25 лет**
средние КП (128-8000 Гц)	19,52±5,76	23,06±6,61	23,53±6,50	27,19±4,52	27,72±7,04
средний КВИ (128-8000 Гц)	36,95±4,79	37,79±5,84	38,50±6,57	38,78±5,03	41,71±5,27

На нижеприведенной схеме иллюстрирована положительная корреляция у пациентов основной группы: чем длительнее протекает заболевание, тем выше пороги слуха, p=0,014 (рис. 4, 5).

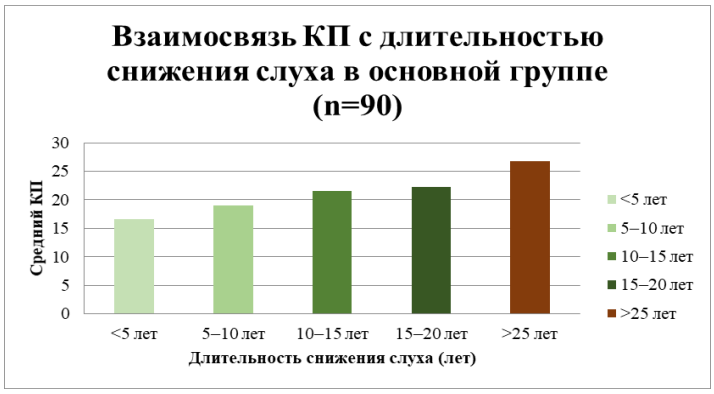


Рис. 4. Взаимосвязь порогов КП с длительностью снижения слуха в основной группе (n=90)



Рис. 5. Взаимосвязь КВИ с длительностью снижения слуха в основной группе (n=90)

Отмечается тенденция к более молодому среднему возрасту пациентов облитерирующим ОС (39,9±12,84 против 49,34±9,54 лет), что может объясняться ранней манифестацией жалоб на снижение слуха в связи с большей площадью и темпами поражения ткани лабиринта. По данным статистического анализа, чем раньше пациент с облитерирующей формой ОС отметил снижение слуха, тем больше вероятности развития у него облитерирующей формы ОС (p=0,018). Выявленный в юном возрасте («ювенильный») ОС протекает наиболее «агрессивно», то есть массивнее поражает эндост лабиринта улитки, имеет множество участков «активной (мягкой)» и «неактивной» (плотной) ткани, тем самым предопределяет большую площадь поражения, что приводит к облитерации.

Следует отметить, что продолжительность жалоб на снижение слуха, средние значения порогов КП и КВИ возрастали в соответствовали со степенью облитерации согласно трехстепенной классификации ($p<0,05$; табл. 3.4).

Таблица 3.4

Средние значения порогов КП и КВИ до операции, продолжительность жалоб на снижение слуха у пациентов основной группы при разных степенях облитерации (n=90)

Среднее значение до операции	Степень облитерации, дБ (M±m)		
	Весь диапазон - 0,125-8 кГц		
	1 степень (n=59)	2 степень (n=16)	3 степень (n=15)
КП	21,63±6,68	23,63±6,25	25,47±5,05
КВИ	37,43±5,97	38,83±4,15	40,37±6,08
Продолжительность, лет	10,02±5,31	11,75±6,22	15,67±10,04

В практике используется классификация Н.А. Преображенского и О.К. Патякиной (1973 г.) [44], которая отражает форму ОС в зависимости от средних значений порогов КП.

В 2023 году в НИКИО им. Л.И. Свержевского была предложена новая классификация, где учитываются результаты аудиологического исследования и КТ-находок у пациента (табл. 3.5).

Согласно этой классификации, среди всех пациентов чаще всего встречались: при кондуктивной тугоухости — локальный фенестральный очаг – в 22,14% (n=31) случаев и облитерация ОО - 25% (n=35); при смешанной — локальный очаг - 9,28% (n=13) и облитерация - 39,3 % (n=55, табл. 3.6). При этом в группах отсутствовали пациенты как с активным ОС, так и с кохлеарной формой.

Таблица 3.5

Клинико-рентгенологическая классификация форм ОС

Форма отосклероза	Характеристика по КТ височных костей
Тимпанальная (Т), кондуктивная тугоухость (пороги КП < 20 дБ на частотах 0,5-4 кГц)	Iа - локализация очага передний полюс (активный), IIа - облитерация окна преддверия (активный), IIIа - смешанная локализация очагов (фенестральная, локальный или распространённый капсулы улитки, ВСП, ПК) (активный), Iб - локализация очага передний полюс (неактивный), IIб - облитерация окна преддверия (неактивный). IIIб - смешанная локализация очагов (фенестральная, локальный или распространённый капсулы улитки, ВСП, ПК) (неактивный).
Смешанная (С), смешанная тугоухость (пороги КП > 20 дБ на частотах 0,5-4 кГц)	Iа - локализация очага передний полюс (активный), IIа - облитерация окна преддверия и улитки (активный), IIIа - смешанная локализация очагов (фенестральная, локальный или распространённый капсулы улитки, ВСП, ПК) (активный), Iб - локализация очага передний полюс (неактивный), IIб - облитерация окна преддверия и улитки (неактивный). IIIб - смешанная локализация очагов (фенестральная, локальный или распространённый капсулы улитки, ВСП, ПК) (неактивный).
Кохлеарная (К), сенсоневральная тугоухость (пороги КП > 20 дБ на частотах 0,5-4 кГц)	Iа - ретрофенестральная локализация очагов (локальный капсулы улитки) (активный), IIIа - ретрофенестральная локализация очагов (распространённый капсулы улитки, ВСП, ПК) (активный), Iб - ретрофенестральная локализация очагов (локальный капсулы улитки) (неактивный), IIIб - ретрофенестральная локализация очагов (распространённый капсулы улитки, ВСП, ПК) (неактивный).

Таблица 3.6

Форма ОС по новой классификации (n=140)

Форма ОС по новой клинико-рентгенологической классификации	Число случаев	Процент случаев от общего числа
T Ib	31	22,14%
T IIb	35	25,00%
T IIIb	2	1,43%
C Ib	13	9,28%
C IIb	55	39,29%
C IIIb	4	2,86%
Всего:	140	100%

По нашим данным можно сделать вывод о корреляции формы ОС (изолированной или облитерирующей) с возрастом и длительностью

тугоухости у больного, а также в особенности с величиной КВИ, КП (табл. 3.7, 3.8).

Таблица 3.7

Средние значения порогов КП у пациентов обеих групп (n=140)

Группы/ частоты	0,125 кГц	0,25 кГц	0,5 кГц	1 кГц	2 кГц	4 кГц	8 кГц	Среднее на речевых частотах	Среднее на всех частотах
Основная группа (n=90)	16,39 ± 6,13	17,39 ± 6,13	17,94 ± 6,63	22,04 ± 7,56	30,83 ± 10,11	28,47 ± 12,00	32,64 ± 11,92	24,99± 7,31	23,58± 3,8
1 степень (n=59)	12,92± 7,07	13,47± 6,79	16,93± 8,48	24,27± 9,47	28,86±10,43	27,71±12,13	25,41±13,2	24,19± 8,59	21,63± 6,68
2 степень (n=16)	16,25± 5,31	15,31± 6,02	16,56± 5,94	22,19± 8,36	30,63±10,7	29,38±11,95	32,50±11,88	24,69± 7,66	23,63± 6,25
3 степень (n=15)	17,0±6,0	18,67± 6,0	20,33± 5,47	22,67± 4,84	33,0±9,2	31,33±11,91	34,0±10,67	26,08± 5,68	25,47± 5,05
Контрольная группа (n=50)	11,33± 6,55	11,99± 6,46	15,28± 7,54	18,67± 8,53	19,83±10,28	20,61±12,23	21,72±12,86	19,6±8,09	16,19± 5,73

Очевидна положительная корреляция между величиной среднего КВИ со степенью облитерации ($p<0,05$). На речевых частотах средний результат КВИ хуже, чем во всем диапазоне частот, что характерно для данного заболевания и его клинических проявлениях. Чем больше КВИ (более 35 дБ), тем больше вероятности обнаружения в дальнейшем диагностическом поиске и интраоперационно облитерирующей формы ОС.

Таблица 3.8

Средние значения порогов КВИ у пациентов обеих групп (n=140)

Формы ОС	0,125 кГц	0,25 кГц	0,5 кГц	1 кГц	2 кГц	4 кГц	8 кГц	Среднее на речевых частотах	Среднее на всех частотах
Основная группа (n=90)	39,2±7,35	39,94±8,55	45,06±7,89	39,22±7,43	36,67±10,03	38,78±9,69	33,50±9,23	39,94±6,88	38,6±7,12
1 степень (n=59)	37,41±8,61	37,25±8,68	40,90±7,38	37,46±8,94	36,83±9,24	38,49±8,53	36,54±8,53	38,17±6,98	37,43±5,97
2 степень (n=16)	38,31±6,64	38,31±6,64	43,56±7,38	41,56±7,95	33,63±10,04	37,52±7,05	35,62±7,14	39,83±5,69	38,83±4,15
3 степень (n=15)	40,33±8,0	42,33±8,8	43,0±7,47	43,0±9,04	37,67±10,04	39,33±11,7	37,33±11,78	41,83±7,96	40,37±6,08
Контрольная группа (n=50)	35,3±6,9	29,7±7,2	36,8±6,43	31,9±9,44	33,4±10,4	30,7±11,67	33,8±5,8	33,8±5,8	33,27±5,72

Уровень порогов КП коррелирует с длительностью снижения слуха и началом возникновения этих жалоб: чем длительнее течение ОС, тем хуже КП. При этом наблюдается увеличение и средних значений порогов КП с ростом степени облитерации. У пациентов с облитерирующей формой ОС чаще отмечается смешанный тип тугоухости и более высокие пороги КП, чем при изолированной форме.

С целью инструментального подтверждения возможного наличия ГЛ всем пациентам выполнено ЭКоГ. По данным ЭКоГ ГЛ чаще выявлялся в хуже слышащем ухе у 26,7% (n=24) пациентов с ОС, у которых в анамнезе отмечался эпизод системного головокружения (у 7 пациентов с 3 степенью облитерации, у 4 пациентов со 2 степенью, у 13 пациентов с 1 степенью), при этом среди пациентов контрольной группы – 6% (n=3), что свидетельствовало о нарушении

гидродинамики в улитке (p<0,003). По данным КТ ВК у всех пациентов аномалий внутреннего уха (в том числе широкого водопровода преддверия и улитки) выявлено не было. По нашим данным выявление ГЛ по результатам ЭКоГ у больных ОС без выраженных вестибулярных расстройств не является противопоказанием к стапедопластике. Учитывая более частую встречаемость ГЛ у пациентов с облитерирующей формой отосклероза, им проводилась широкая стапедотомия (или частичная стапедэктомия) и установка стапедиального протеза на аутовену, изолирующую жидкости преддверия.

Таким образом, аудиологические исследования на дооперационном этапе играют важную роль в диагностическом поиске и дифференциальной диагностике формы ОС, позволяют заподозрить облитерирующую форму заболевания, выявить показания для хирургического лечения и спрогнозировать функциональный результат.

3.3. Особенности компьютерной томографии височных костей у больных облитерирующим отосклерозом.

Предоперационная диагностика различных форм ОС включает в себя субъективные и объективные методики обследования. Одним из наиболее объективных методов установления наличия очагов ОС, который позволяет решить вопрос о дальнейшей тактике лечения пациента является КТ ВК с денситометрией со срезами изображения не более 0,5-0.6 мм. Однако, точность обработки результатов КТ исследования зависит как от качества снимков, так и от подготовки врача лучевой диагностики. По данным КТ ВК можно точно оценить расположение очагов ОС (фенестральный, кохлеарный или смешанный), их степень распорстраненности, что позволяет определить изолированную или облитерирующую форму процесса. С помощью денситометрии можно выявить плотность очагов, которая определяет тактику лечения пациента с ОС. Плотность отоочагов менее +1000 HU по нашим данным свидетельствовало об активном течении ОС и являлось противопоказанием к стапедопластике, так как могло привести к КВО и

рецидиву кондуктивной тугоухости. Помимо прочего, по данным КТ можно оценить распространение очагов ОС на КО, степень облитерации его ниши, а также выявить анатомические особенности структур среднего уха (таких как расположение тимпанальной части канала ЛН относительно ниши ОО, слуховых косточек и т.д.). Кроме того, прицельное изучение КТ позволяет предполагать те или иные сценарии во время хирургического лечения и необходимые средства ассистенции для успешного выполнения операции и минимизации возможных осложнений.

Всем исследуемым в обеих группах пациентам на догоспитальном этапе была выполнена КТ ВК. К хирургическому лечению были допущены пациенты с плотностью очагов более +1000 HU (при условии средней величины КВИ более 25 дБ по всему диапазону аудиометрической тон-шкалы). При обнаружении активных очагов ОС пациентам назначалась ИТ (длительность и количество курсов терапии зависело от исходной плотности очагов), после чего выполнялось повторное исследование КТ ВК с денситометрией.

По данным КТ ВК в контрольной группе у 88% (n=44) пациентов были выявлены очаги в ВОЩ, из них у 32% (n=16) также отмечалось «наползание» отоочагов на передний полюс ППС, занимая до 50% ее площади. В 12% случаев (n=6) очаги располагались как в ВОЩ, так и в капсуле лабиринта.

Толщина ППС измерялась у всех пациентов в области ее задней 2\3 (наиболее удобное место для выполнения фенестрации при стапедотомии) и составляла 0,45-0,60 мм в контрольной группе (рис. 6). По данным КТ ВК у пациентов данной группы ниша ОО не была сужена отоочагами, однако у 32% (n=16) пациентов отмечалось нависание тимпанальной части канала ЛН над ОО, что суживало его латерально.

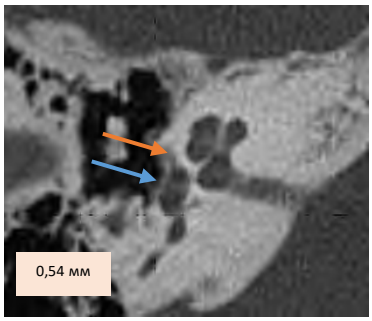


Рис. 6. КТ ВК пациента с изолированной формой ОС в аксиальной проекции (очаг в ВОЩ – оранжевая стрелка, ППС – голубая, толщина ППС - 0,54 мм)

У всех пациентов основной группы (n=90) было выявлено расположение очагов в ВОЩ с распространением на более чем 50% площади ППС с изменением ее конфигурации. У 38,9% (n=35) пациентов помимо ВОЩ и ППС, очаги так же располагались в ПОЩ. При этом ППС не всегда была утолщена равномерно: отоочаги располагались «группами» в виде «бусин», за счёт исходящих из ВОЩ и ПОЩ очагов к центру ППС - напоминали форму «гантели» (рис. 7, табл. 3.9). Толщина ППС у пациентов основной группы варьировалась от 0.61 до 1,7 мм.

Таблица 3.9

Характеристики КТ-картины у пациентов в основной группе (n=90)

Степень облитерации	Средняя толщина ППС, M±m	Расположение облитерирующих очагов на ППС			Общее число пациентов
		Равномерно утолщенная ППС	Неравномерно утолщенная ППС («в виде бусин», «гантель»)	Облитерирующая ПОЩ	
1	0,71±0,5	52	7	19	59
2	0,8±0,16	0	16	8	16
3	1,2±1,7	15	0	8	15

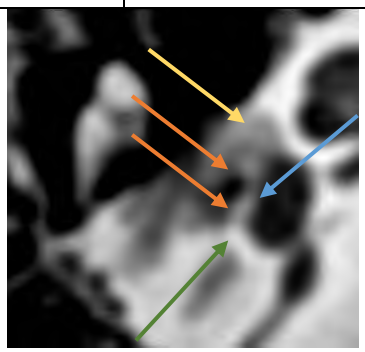


Рис. 7. КТ ВК с облитерацией в аксиальной проекции с отоочагами по полюсам ППС (ППС – голубая стрелка, «группы» отоочагов – оранжевая, ВОЩ – желтая, ПОЩ – зеленая)

У 40 (44,5%) пациентов основной группы в области ППС отмечался неоднородной структуры «аморфный» субстрат с низкой плотностью (+100-200 HU), который служил характерной чертой облитерации (достоверной зависимости встречаемости данного феномена от степени облитерации не выявлено, $p>0,05$, однако существует тенденция: чем «тяжелее» была облитерация, тем чаще встречалась данная особенность): у пациентов с 1 степью – в 26, 2 – в 8, 3 – в 6 случаев. При изучении интраоперационной картины и ее сопоставлении с КТ-находками такие изменения соответствовали рубцово измененной слизистой оболочке на ППС над очагами (рис. 8). У пациентов с изолированной формой по КТ-картине данный феномен нами не был обнаружен (рис. 9).

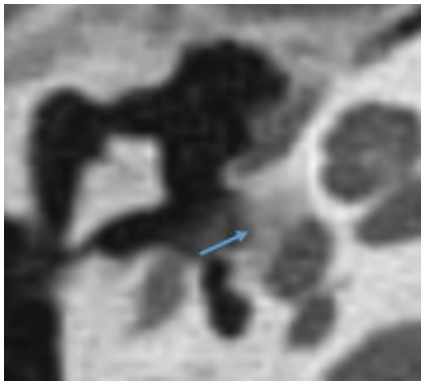


Рис. 8. КТ ВК пациента с облитерирующей формой ОС в аксиальной проекции. Изображение низкоплотностного мягкотканного субстрата на ППС (голубая стрелка)

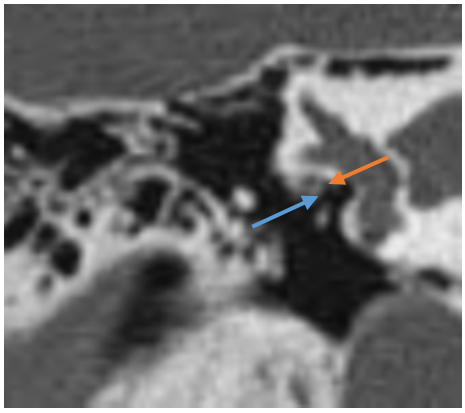


Рис. 9. КТ ВК пациента с изолированной формой ОС в коронарной проекции (ППС – оранжевая стрелка, ниша ОО – голубая)

По данным КТ у пациентов с облитерирующей формой ОС нависание канала ЛН в той или иной степени выявлено в 100% случаев при 1 степени облитерации и в 79% - при 2 и 3 степени, что может быть обусловлено более массивным расположением отоочагов в нише ОО (рис. 10).

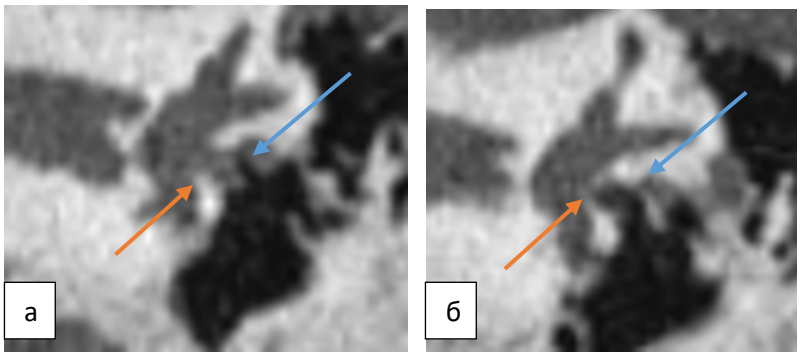


Рис. 10. КТ ВК пациентов с облитерацией (а) и изолированной формой ОС (б) в коронарной проекции с нависанием канала ЛН над нишей ОО (ниша ОО – оранжевая стрелка, ЛН – голубая)

У пациентов с изолированной формой среднее значение плотности отоочагов в ВОЩ составило +1090,0±92,0 HU, с облитерирующей - +1125,0±139,77 HU (при этом максимальная плотность отоочагов была +1700 HU). По мере роста тяжести процесса отмечалось увеличение плотности отоочагов, однако различие статистически не значимое, p>0,05 (табл. 3.10).

Таблица 3.10

Средняя плотность отоочагов у пациентов в основной группе, n=90

Степень облитерации	1 степень, n=59	2 степень, n=16	3 степень, n=15
Средняя плотность, M±m	1120,97±157,13	1130,0±36,0	1200,0±100,0

В основной группе по данным КТ ВК у 65,6% (n=59) пациентов была обнаружена 1 степень облитерации ОО: равномерно или неравномерно утолщенная ППС (0,71±0,5 мм) с вовлечением ВОЩ, однако ниша ОО при этом оставалась воздушной, практически не суживалась отоочагами. При 1 степени

ППС нередко приобретала угловатые очертания. Наиболее удобная для её распознавания является аксиальная проекция, так как при коронарной измерение толщины ППС несколько затруднено, ниша ОО выглядит воздушной и не сужена, в связи с чем при изучении лишь данной проекции изображение будет схожим с изолированной формой (рис. 11, 12, 13).

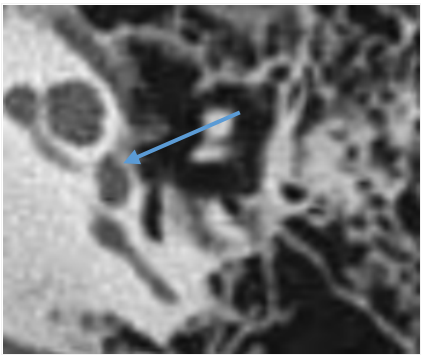


Рис. 11. КТ ВК пациента с 1 степенью облитерации в аксиальной проекции (ППС – голубая стрелка)

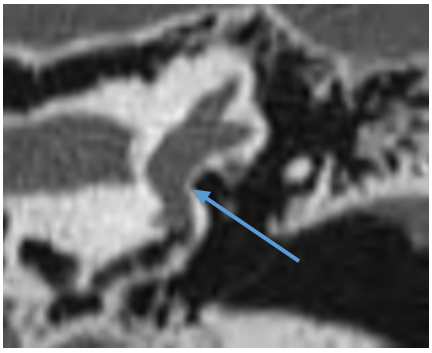


Рис. 12. КТ ВК пациента с 1 степенью облитерации в коронарной проекции (ППС – голубая стрелка)

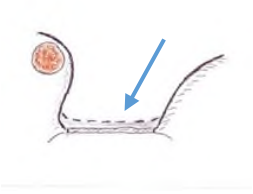


Рис. 13. Схематичное изображение утолщенной ППС при 1 степени облитерации (ППС– голубая стрелка)

2 степень облитерации была выявлена у 17,8% (n=16) пациентов, при этом ППС была утолщена за счет очагов, массивно располагающихся по краям ниши ОО, утолщая в большей мере ее по полюсам (исходя из ВОЩ и ПОЩ). В

этом случае ниша ОО оставалась воздушной лишь в центральной части в виде углубления («колодца»), а отоочаги вовлекали в процесс не только область анулярной связки, но и всю ППС по периметру. Как в коронарной, так и в аксиальной проекции определялось сужение ниши ОО. В аксиальной проекции можно отметить частично слияние («замуровывание») или «утолщенные» в основании ножки стремени. (рис. 14, 15, 16).

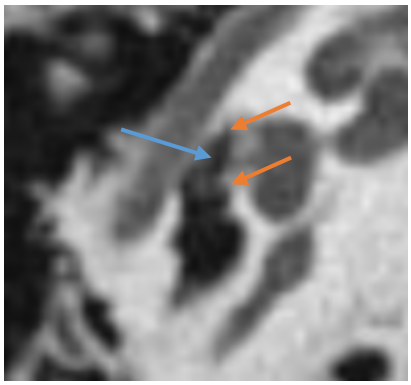


Рис. 14. КТ ВК пациента с 2 степенью облитерации в аксиальной проекции (ППС – голубая стрелка, очаги по краям ниши – оранжевая)

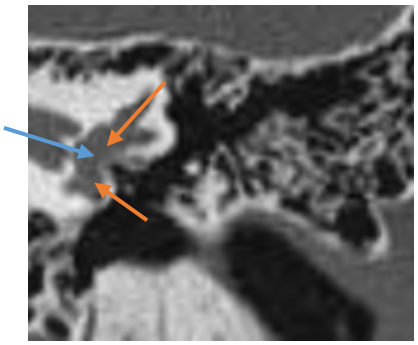


Рис. 15. КТ ВК пациента с 2 степенью облитерации в коронарной проекции (ППС – голубая стрелка, очаги по краям ниши – оранжевая)

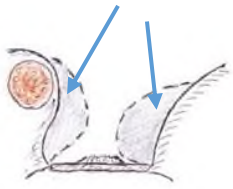


Рис. 16. Схематичное изображение суженной очагами по периметру ППС при 2 степени облитерации (очаги – голубая стрелка)

Наиболее массивные поражения отоочагами ППС выявлены у 16,6% (n=15) пациентов, которые соответствовали 3 степени облитерации. В данном случае ниша ОО была лишена воздушности, очаги располагались по всей ППС многослойно, стирая очертания ниши, иногда тотально погружая ножки стремени в конгломераты из отосклеротических очагов. Средняя толщина ППС на рентгенологических снимках составляла 1,2±1,7 мм. Как аксиальная, так и коронарные проекции достаточно показательны при этой степени облитерации: «сглаживание» очертаний ниши ОО, одноплотностное или разноплотностное («слоистое», «бисквит») массивное перекрывание ОО очагами (рис. 17, 18, 19).

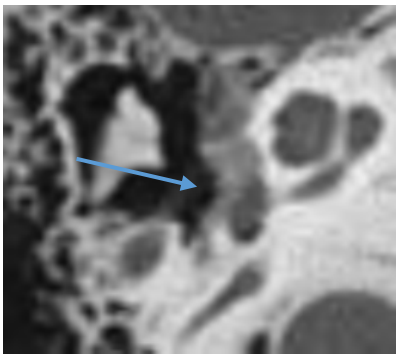


Рис. 17. КТ ВК пациента с 3 степенью облитерации в аксиальной проекции (ППС – голубая стрелка)

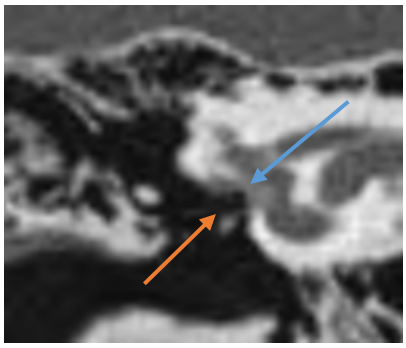


Рис. 18. КТ ВК пациента с 3 степенью облитерации в коронарной проекции (ППС – голубая стрелка, ниша ОО – оранжевая)



Рис. 19. Схематичное изображение массивно облитерированной очагами ППС при 3 степени облитерации (ППС – голубая стрелка)

Проанализировав данные КТ ВК пациентов с ОС, мы выделили ряд рентгенологических признаков, отличающих облитерирующий ОС от изолированного, а также варианты расположения очагов на ППС при облитерации:

1. Для всех пациентов характерным было утолщение ППС облитерирующими отоочагами равномерно или неравномерно (по типу «бусин» или «гантели»);

2. Помимо расположения отоочагов в типичном месте – в ВОЩ, у ряда пациентов основной группы отоочагами была облитерирована ПОЩ с переходом процесса на задний полюс ППС, а также в некоторых случаях определялось резкое сужение ниши ОО располагающимися отоочагами по краям основания и анулярной связке;

3. В 44,5% случаев (n=40) определялось дополнительное утолщение покрывающее основание стремени за счет низкоплотностной (+100-200 HU) «аморфной ткани» (утолщенная и плотная слизистая оболочка).

У 11 пациентов основной группы помимо облитерации ОО по данным КТ была обнаружена и облитерация КО. По классификации S. Mansour (2011) [175]. Поражения КО отоочагами по КТ картине соответствуют: 1 степень в одном случае, 2 - в пяти, 4 - в пяти (табл. 3.11).

Таблица 3.11

Пациенты с облитерацией КО из основной группы (n=11)

Степень облитерации ППС	Степень облитерации круглого окна					Всего
	1 степень	2 степень	3 степень	4 степень	5 степень	
1 степень	0	2	0	4	0	6
2 степень	0	0	0	0	0	0
3 степень	1	3	0	1	0	5
Всего:	1	5	0	5	0	11

При изучении снимков пациентов с облитерацией КО и сопоставлении с интраоперационной картиной, совместно с коллегами отделения лучевой диагностики мы пришли к заключению, что наиболее удобно подразделить облитерацию КО на 3 степени тяжести закрытия ниши очагами: в 6 случаях очаги ОС распространялись в пределах краев КО, несколько суживая «вход» в нишу – 1 степень облитерации (соответствует 1 степени облитерации КО по классификации S. Mansour, 2011); в 4 - было отмечено более массивное распространение отоочагов с краев ниши к центру (по типу «клещей») и перекрывание вторичной мембраны примерно на 2\3 ее площади – 2 степень (соответствует 2-3 степени по S. Mansour); в 2 - мы наблюдали полное заращение ниши КО очагами, вплоть до секундарной мембраны – 3 степень (соответствует 4-5 степени по S. Mansour) (рис. 20, 21, 22).

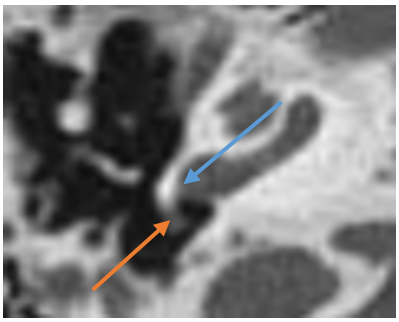


Рис. 20. КТ ВК с облитерацией КО 1 степени (ниша КО – голубая стрелка, отоочаги – оранжевая)

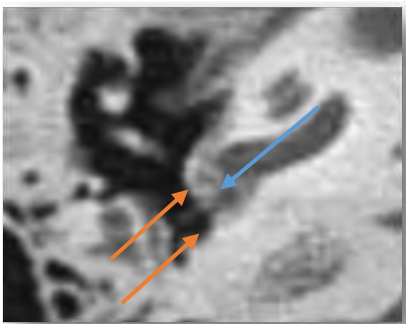


Рис. 21. КТ ВК с облитерацией КО 2 степени (ниша КО – голубая стрелка, отоочаги – оранжевая)

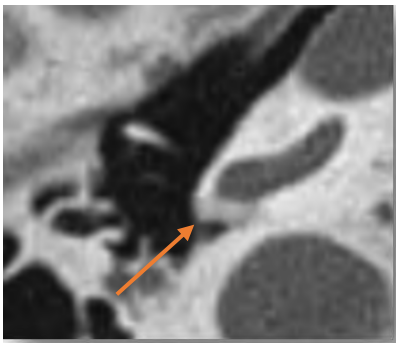


Рис. 22. КТ ВК с облитерацией КО 3 степени (отоочаги – оранжевая стрелка)

3.4. Влияние инактивирующей терапии на формирование облитерации окон лабиринта у больных отосклерозом

При обнаружении по данным денситометрии КТ ВК у пациентов с ОС очагов плотностью менее +1000 HU в капсуле лабиринта, было принято течение заболевания считать «активным». Степень активности ОС имеет большую важность для дальнейшей тактики лечения пациента. При обнаружении низкоплотных отоочагов хирургическое лечение тугоухости проводится после инактивирующей терапии (ИТ) по причине высоких рисков развития КВО вследствие выраженного кровотечения из мягких очагов ОС и хирургической стимуляции роста новых очагов.

Проведение ИТ по разработанной схеме является действенным методом для уплотнения отоочагов и стабилизации течения процесса [28].

В основной группе у 48,9% (n=44) пациентов было выявлено активное течение ОС по данным денситометрии при КТ ВК. Всем им была проведена ИТ, а количество курсов и длительность лечения были предопределены исходными значениями плотности очагов. 79,55% (n=35) пациентам был проведен 1 курс ИТ (в течении 3-х месяцев), 13,64% (n=6) - 2 и 6,81% (n=3) - 3 курса соответственно. Схема ИТ включала себя препараts-ингибиторs костной резорбции и активности работы остеокластов, фторид натрия, карбонат кальция и витамин Д3. Длительность терапии составляла 3 месяца, затем еще через 3 месяца (так как после окончания курса требовалось время для полного уплотнения очагов под воздействием медикаментов) оценивались результаты по данным КТ ВК с денситометрией. Среднее значение плотности по данным

денситометрии отоспонгиозных очагов до терапии достигала +793,18±44,94 HU, а при повторном исследовании в зависимости от количества курсов - +1125,00±139,77 HU.

Средний возраст пациентов, которым требовался 1 курс терапии, составлял 43,97±9,80 лет, при этом продолжительность жалоб на снижение слуха была 10,66±5,82 лет. Плотность очагов, обнаруженных при первичном проведении КТ ВК, составила +810,0±32,0 HU, в соответствии с чем был назначен 1 курс терапии. Возраст пациентов, которым требовалось 2 курса ИТ (исходная плотность отоочагов +720,0±50,0 HU), составлял 41,83±6,83 год, длительность жалоб - 9,0±4,33 лет. И у 3 больных, которым проведено 3 курса ИТ средний возраст составлял 31,0±8,66 год, продолжительность жалоб - 10,0 лет, а плотность отоочагов до лечения - +603,33±12,11 HU (табл. 3.12).

Таблица 3.12

Характеристика пациентов основной группы, которым была проведена ИТ

Количество курсов	Степень облитерации		Средние значения		Плотность очагов			Всего больных
	Степень		Возраст пациентов, M±m	Продолжительность жалоб, M±m	До терапии, HU±n	После терапии, HU±n	Степень после ИТ	
1 курс	1 ст	26	43,97±9,80	10,66±5,82	810,0±32,0	1065,71±108,65	*1 ст*	35
	2 ст	5					*2 ст*	
	3 ст	4					*3 ст*	
2 курса	1 ст	3	41,83±6,83	9,0±4,33	720,0±50,0	1112,33±66,66	*1 ст*	6
	2 ст	0					*2 ст*	
	3 ст	3					*3 ст*	
3 курса	1 ст	2	31,0±8,66	10,0	603,33±12,11	1252,0±200,0	*1 ст*	3
	2 ст	0					*2 ст*	
	3 ст	1					*3 ст*	

Очевидна взаимосвязь возраста и изначальной плотности отоочагов у пациентов с облитерирующей формой: чем моложе пациент, тем активнее очаги ОС на момент диагностики (однако статичтически значимой разницы

выявлено не было, p>0,05). Данное явление можно связать с «ювенильным» ОС, который протекает более «стремительно», ремоделирует костную ткань лабиринта на большем протяжении, поэтому стадия «отоспогиоза» фиксируется чаще у таких пациентов. У всех пациентов с облитерацией ОО, вне зависимости от изначальной плотности очагов и возраста, наблюдался хороший ответ на ИТ и уплотнение отоочагов в корреляции их плотности и длительностью лечения, при этом степень облитерации никак не изменялась. Ряд пациентов субъективно отмечали ослабление СУШ после лечения.

При оценке данных КТ ВК у пациентов основной группы, которым была проведена ИТ, было отмечено, что через 6 месяцев от начала лечения у всех пациентов регистрировалось увеличение плотности отоочагов примерно на +200 HU после 1 курса (рис. 23, 24, 25).

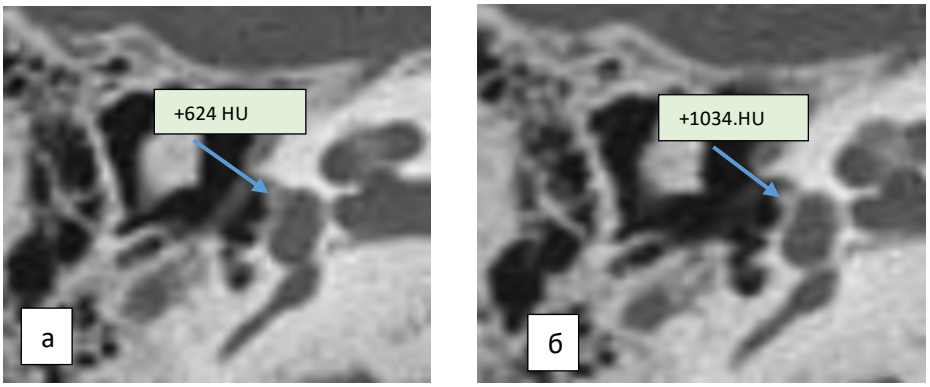


Рис. 23. КТ-картина в аксиальной проекции пациента с 1 степенью облитерации до (а) и после (б) 2 курсов ИТ (определяется уплотнение очагов - голубая стрелка)

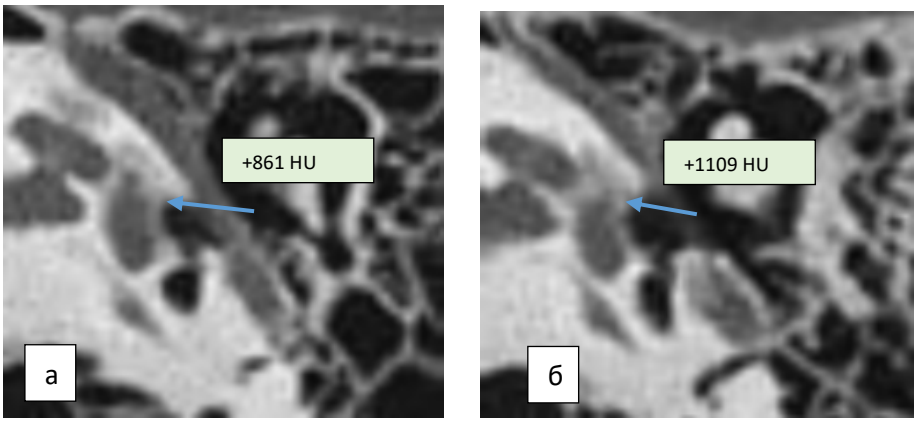


Рис. 24. КТ-картина в аксиальной проекции пациента с 1 степенью облитерации до (а) и после (б) 1 курса ИТ (определяется уплотнение очагов - голубая стрелка)

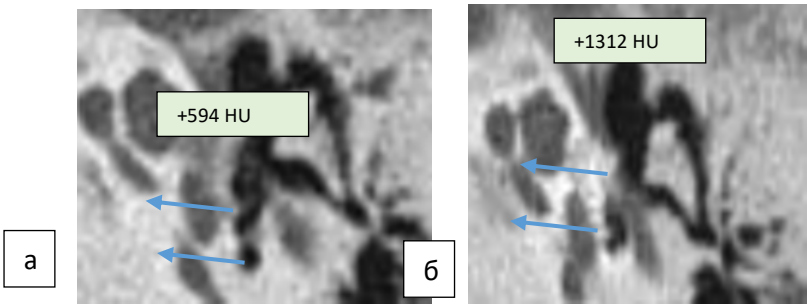


Рис. 25. КТ-картина в аксиальной проекции пациента с III степенью облитерации до (а) и после (б) 3 курсов ИТ (определяется уплотнение очагов - голубая стрелка)

4 пациентам с облитерацией, которым выполнена рестапедопластика, проведена повторно ИТ. По данным КТ ВК, проведенной перед реоперацией, была выявлена реактивация отоочагов, что привело к реоблитерации и смещению протеза стремени.

Во контрольной группе ИТ проведена 22% (n=11). 81,8% (n=9) больных был проведен 1 курс и 18,2% (n=2) - 2 курса. При этом среднее значение плотности очагов до терапии достигала - +810,0±48,0 HU, а при повторном исследовании - +1090,0±92,0 HU (табл. 3.13). По данным повторной КТ ВК у всех пациентов контрольной группы степень распространенности отоочагов не изменилась, облитерирующей формы не возникало, при этом у всех был получен адекватный ответ на терапию.

Таблица 3.13

Характеристика пациентов контрольной группы, которым была проведена ИТ

Количество курсов	Средние значения		Плотность очагов		Всего больных
	возраст пациентов, M±m	длительность жалоб, M±m	до терапии, HU±n	после терапии, HU±n	
1 курс	43,0±6,44	8,39±3,79	812,0±40,0	1070,0±10,0	9
2 курса	38,50±1,50	4,0±2,0	650,0±10,0	975,00±25,0	2

Несмотря на длительное течение заболевания, сохраняющаяся активность ОС является предрасполагающим фактором развития облитерации ППС и в ряде случаев КО. Однако, статистически значимой разницы между плотностью отоочагов до и после проведенной ИТ в группах не было ($p>0,05$), что объясняет ее высокую эффективность и значимость при всех формах в активной стадии. Статистически значимых различий по количеству курсов ИТ между группами не выявлено ($p>0,05$), но данные подтверждают тенденцию к более частой встречаемости активного течения среди пациентов с облитерирующим ОС. При этом степень облитерации после ИТ по данным КТ ВК не менялась, а у пациентов в контрольной группе после ИТ облитерации ОО и КО не возникало.

Таким образом, ИТ имеет высокую эффективность применения и позволяет стабилизировать отоочаги, тем самым замедлив процессы ремодерирования костной ткани лабиринта и подготовить пациента к слухулучшающей операции, но при этом не влияет на степень распространенности отоочагов и их расположение.

3.5. Интраоперационные признаки выявления облитерирующего отосклероза.

Анализ интраоперационных признаков облитерирующего ОС позволил подтвердить объективные его проявления, а также определить анатомические признаки, которые окончательно определяли техническую сложность стапедопластики и влияли на выбор ее методики и определенных средств хирургической ассистенции.

В контрольной группе интраоперационно наиболее частой локализацией очагов являлись: ВОЩ, промонториум или аннулярная связка, тогда как у пациентов из основной группы отмечалось распространение отоочагов по всей ППС (которые заметно утолщали ее, дополнительно меняя очертания), а также под каналом ЛН и на промонториуме.

При оценке анатомических особенностей ниши ОО относительно тимпанальной части канала ЛН, его значительное нависание над ППС определялось у 16 (32%) пациентов в контрольной группе, из них у 1 – с дегисценцией в костной стенке канала.

У пациентов с облитерацией ОО нависание канала ЛН выявлено в 31,2% (n=27) пациентов: с 1 степенью облитерации в 13 случаях, из них - у 2 – с дегисценцией костной стенки (рис. 26), со 2 степенью – в 8 случаях (у 1 – ЛН оголен) и с 3 степенью – в 6. Данный признак служил основной причиной сужения ниши ОО и определял выбор соответствующей методики операции.

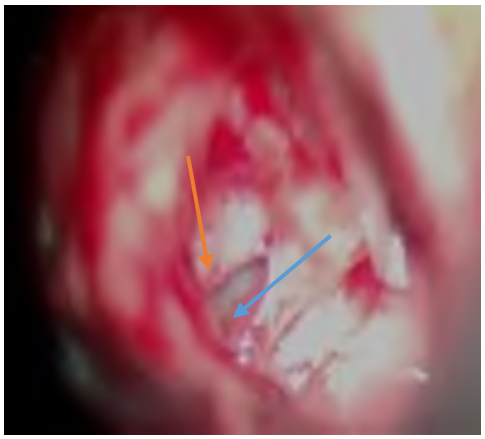


Рис. 26. Интраоперационное фото пациента с облитерацией и нависанием канала ЛН над нишей ОО (ниша ОО - голубая стрелка, ЛН – оранжевая)

При оценке характера слизистой оболочки над очагами ППС у 58,9% (n=53) пациентов основной группы была выявлена рубцово-измененная, серо-розового цвета плотная слизистая оболочка, более обильно васкуляризованная: при 1 степени облитерации ППС в 30 случаях (50,8%), 2 – в 11 (68,75%) и 3 – в 12 (80%), соответственно. Тем самым можно предположить, что чем «тяжелее» облитерация, тем чаще встречался этот феномен ($p<0,05$). Интраоперационная картина в данном случае совпадала с данными КТ в 79,3% случаев. У пациентов с изолированной формой ОС в 30% (n=15) случаях интраоперационно была обнаружена рубцово измененная, несколько утолщенная слизистая оболочка, но плотность ее (по цвету и прозрачности) отличалась от слизистой оболочки при облитерации.

При интраоперационной оценке отоочагов обращали внимание на их место расположения, распространенность и внешний вид. У пациентов основной группы помимо ППС, очаги ОС обнаруживались под каналом ЛН, при этом они могли как дополнительно суживать нишу, так и не влиять на ширину ОО (табл. 3.14). У пациентов с 1 степенью облитерации под тимпанальной частью канала ЛН очаги были обнаружены в 14 случаях, которые не суживали нишу и не наползали на ППС (по данным КТ – у 10 пациентов), со 2 степенью – в 8, которые визуально суживая нишу дополнительно (по данным КТ - у 7), с 3 степенью – в 12 (по данным КТ – у 12). При 2 и 3 степени облитерации отоочаги, распространяющиеся с промонториума и из-под канала ЛН имели тенденцию к сливанию с облитерирующими отоочагами на ППС (табл. 3.15).

Таблица 3.14

Очаги под каналом ЛН у пациентов основной группы (n=90)

Метод обнаружения	Степень облитерации		
	1 степень	2 степень	3 степень
По результатам КТ-диагностики, n	10	7	12
Интраоперационно, n	14	8	12

Таблица 3.15

Очаги на промонториуме у пациентов основной группы (n=90)

Метод обнаружения	Облитерация		
	1 степень	2 степень	3 степень
По результатам КТ-диагностики, n	15	10	14
Интраоперационно, n	16	10	14

Интраоперационно у пациентов с 1 степенью облитерации определялась плотная, белого или светло-желтого цвета ППС, равномерно покрытая отоочагами (в 49 случаев интраоперационно, по данным КТ – в 52 случаях) или

бугристая, с утолщенным передним\задним полюсом (в 10 случаев интраоперационно, по данным КТ - в 7 случаев), что требовало более осторожной работы на неоднородной ППС. Очертания краев ППС сохранялись, ножки его могли быть лишь частично замурованы очагами (рис. 27).

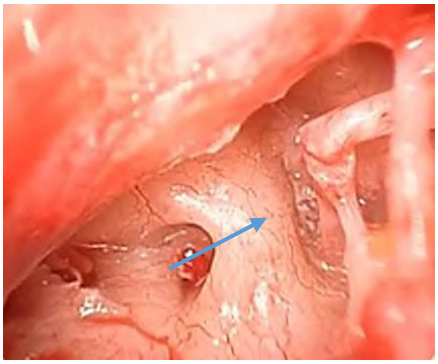


Рис. 27. Интраоперационное фото пациента с облитерацией 1 степени (неравномерно расположенные («бугристо») отоочаги на ППС - голубая стрелка)

При оценке анатомии ниши ОО у всех 16 пациентов со 2 степенью облитерации определялось утолщение краев ППС отоочагами, равномерно (в виде «бублика» или «колодца») или неравномерно (более выраженно с одного края ввиду «наползания» отоочагов с соседних структур), которые распространялись по анулярной связке и концентрировались к центру. При этом в самом центре в ограниченной точке ППС иногда представлялась тонкой с голубоватым отливом, как «колодец» (рис. 28).

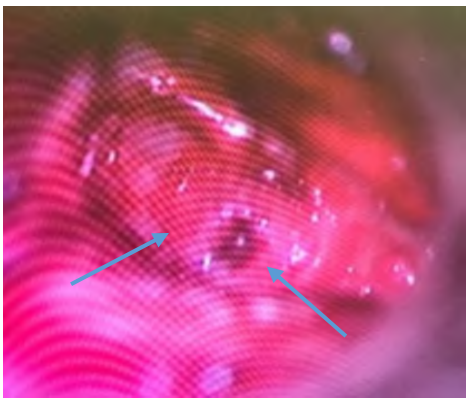


Рис. 28. Интраоперационное фото пациента с облитерацией 2 степени (утолщение краев ППС отоочагами - голубая стрелка)

Интраоперационно у пациентов с 3 степенью облитерации определялась резко утолщенная белая или серая ППС, ниша ОО была не «глубокой» ввиду ее «заполнения» отоочагами, при зондировании инструментом иногда определялась их слоистость из-за разнообразной плотности, такой феномен обозначался как «бисквит» (у 3 пациентов из 15). При этом у 2 из них – ранняя манифестация ОС («ювенильная» форма) (рис. 29).

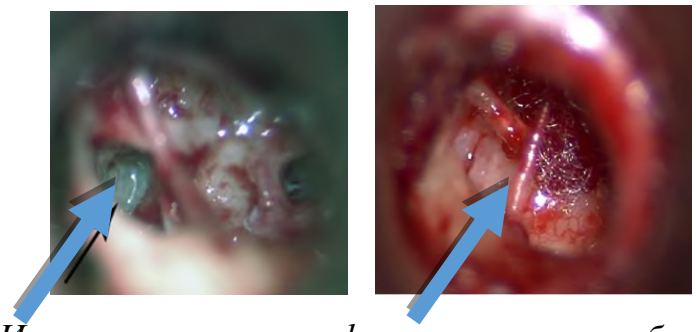


Рис. 29. Интраоперационное фото пациента с облитерацией 3 степени (ППС - голубая стрелка)

В 93,4% случаев интраоперационная картина соответствовала данным КТ ВК по определению той или иной степени облитерации и расположения отоочагов, в 94% - при изолированной форме.

У пациентов контрольной группы интраоперационно отоочаги определялись у края переднего полюса в 31 (62%) случае, в 19 (38%) случаев - с «наползанием» на передний полюс и «вовлечением» передней ножки стремени в процесс, при этом у 24% (n=12) больных отмечалась тонкая «борозда» по центру ППС из отоочагов, которая так же требовала дополнительного внимания и осторожности. В основном ППС у пациентов данной группы была тонкая практически по всей площади, голубоватого или сизого оттенка.

У 3 пациентов с облитерацией ОО 3 степени определялось распространение отоочагов от области ППС на промонториум и КО, суживая его нишу.

При ревизии КО у 11-ти пациентов основной группы было обнаружено сужение или полное закрытие его ниши отоочагами, а у 4 из них – и плотная

рубцовая ткань в нише, словно «кляп» закрывающая вторичную мембрану (рис. 30).

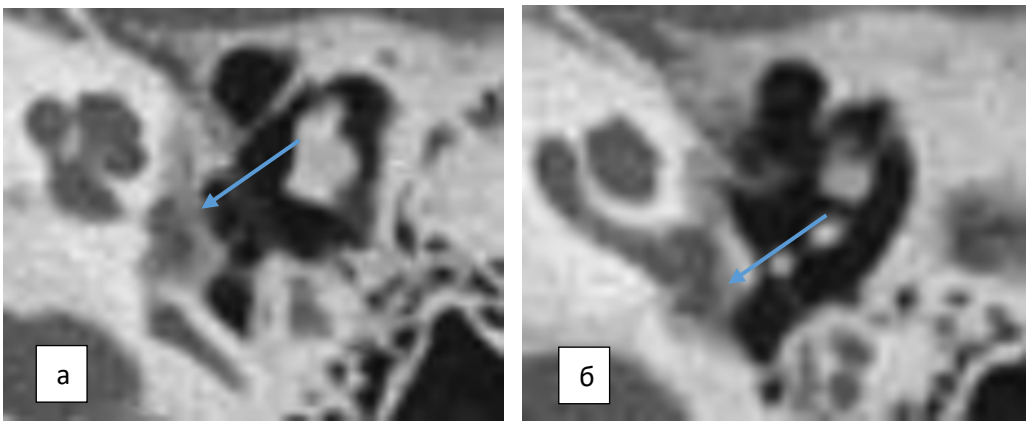


Рис. 30. КТ-картина в аксиальной проекции распространения очагов с промонториума на ниши овального (а) и круглого (б) окон (отоочаги - голубая стрелка)

Интраоперационно у 1 пациента из основной группы определялись плотные белые отоочаги, располагающиеся по краю ниши КО, частично перекрывающие вторичную мембрану и суживающие нишу (1 степень); у 5 - более массивное расположение отоочагов по краю ниши, с сужением к центру, практически полностью закрывающие секундарную мембрану, однако последняя поддавалась визуализации - 2 степень (рис. 31); у 5 - полное заращение отоочагами ниши КО вплоть до вторичной мембраны. По данным КТ картина облитерации КО полностью коррелировала с интраоперационными находками.



Рис. 31. Интраоперационное фото облитерации ниши КО 1 степени (с фиброзным «кляпом» - голубая стрелка, очаги по краю ниши – оранжевая)

У 24 (26,7%) пациентов основной группы выделение перилимфы под давлением с 1 степенью облитерации была выявлена у 14 (23,7%), 2 – у 5 (31,25%) и 3 – у 5 (33,3%). При этом у всех больных определялась смешанная тугоухость по данным ТПА, а ГЛ был установлен по данным ЭКоГ. У пациентов в контрольной группе в 3 случаях после фенестрации перилимфа поступала под давлением (рис. 32), всем им ГЛ был подтвержден по данным ЭКоГ, а при ТПА – у всех определялась смешанная тугоухость (табл. 3.16). Статистически значимые различия между группами были выявлены по частоте обнаружения утолщённой рубцово изменённой слизистой оболочки ППС ($p=0,05$) и выделения перилимфы под давлением при фенестрации ППС ($p<0,003$). По остальным интраоперационным признакам достоверных различий между группами не получено ($p>0,05$).

Таблица 3.16

Интраоперационные особенности у пациентов обеих групп (n=140)

Интраоперационные особенности	Основная (n=90)		Контрольная (n=50)	
	n	%	n	%
Нависание канала ЛН над нишей ОО	27	31,2%	16	32%
Дефект костной стенки канала ЛН	3	3,4%	1	2%
Утолщенная, плотная, рубцовая слизистая оболочка на ППС	53	58,9%	15	30%
Повышенная геморрагия	44	48,9%	19	38%
Перилимфа под давлением при фенестрации ППС	24	26,7%	3	6%

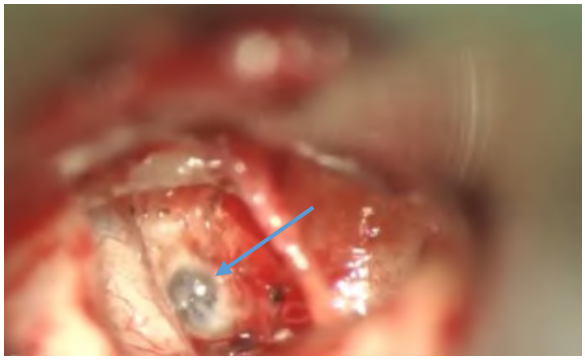


Рис. 32. Интраоперационное фото выполненной фенестрации в ППС и активного поступления перилимфатической жидкости (голубая стрелка)

Таким образом, частота выявления облитерирующей формы у пациентов с ОС составила 4,6%. При сравнении результатов обследования и лечения пациентов с ОС основной и контрольной группы были выявлены особенности, характерные для облитерирующей формы. Наблюдалась корреляция формы ОС с величиной КВИ, КП, длительностью снижения слуха и его манифестации. Тугоухость более 10 лет встречалась у 58% пациентов облитерирующей формой ОС, а при изолированной форме – у 26%, при этом средний возраст составлял 39,9±12,84 и 49,34±9,54 лет ($p<0,05$), соответственно. При КВИ более 35 дБ повышалась вероятность выявления у пациента облитерирующей формы ОС. В основной группе средний КВИ составил 38,6±7,12 дБ, а в контрольной группе КВИ - 33,27±5,72 дБ; у пациентов облитерирующей формой ОС чаще отмечался смешанный характер тугоухости и более высокие средние пороги КП - 23,58±3,8 дБ, чем при изолированной форме - 16,19±5,73 дБ ($p<0,05$). Уровень порогов КП у пациентов с облитерацией коррелировал с длительностью и началом тугоухости. При этом характерно раннее начало заболевания и увеличение средних значений порогов КП и уровня КВИ с ростом степени облитерации.

Другой особенностью слуховых нарушений являлось более частое выявление ГЛ у больных с облитерирующей формой ОС по данным ЭКоГ и интраоперационным находкам, который возникает в результате нарушения гидродинамики в улитке (26,7 против 6%, $p<0,05$). При обнаружении ГЛ для улучшения функциональных результатов и профилактики перилимфатических фистул рекомендовалась широкая стапедотомия (или частичная стапедэктомия) с установкой стапедиального протеза на аутовену, изолирующую жидкости преддверия.

КТ ВК – объективный метод установки диагноза ОС, определения расположения очагов и их плотности для составления тактики лечения и рисков

хирургического вмешательства. По данным метода у 100% пациентов с облитерирующей формой ОС выявлено расположение очагов в ВОЩ, их распространением на всю площадь ППС с изменением ее конфигурации, тогда как у пациентов с изолированной формой – у 88% ($p<0,01$). При этом у 38,9% (n=35) пациентов из основной группы помимо ВОЩ и ППС, очаги так же располагались в ПОЩ, облитерируя ее. Толщина ППС у пациентов с облитерирующей формой ОС варьировалась от 0,61 до 1,7 мм, а у пациентов с изолированной формой - 0,45-0,6 мм ($p<0,01$). У 44,5% (n=40) пациентов в области ППС отмечался неоднородной структуры «аморфный» субстрат с низкой плотностью (+100-200 HU). Чем «тяжелее» была облитерация, тем чаще встречается этот феномен, характеризующий облитерирующий процесс. По новой клинико-рентгенологической классификации для фенестрального ОС была характерная тимпанальная форма тугоухости у 62%, а для облитерирующего – смешанная у 61,1% пациентов.

Согласно классификации облитераций ОО по J. Nadol и M. McKenna (2005) 1 степень была выявлена у 65,6% (n=59) больных, 2 – у 17,8% (n=16) и 3 – у 16,6% (n=15).

По классификации S. Mansour (2011) поражения КО отоочагами по КТ картине были определены: 1 степень - в 1 случае, 2 - в 5, 4 - в 5. При изучении снимков пациентов с облитерацией КО и сопоставлении с интраоперационной картиной было предложено более простое подразделение облитерации КО на 3 степени по тяжести закрытия ниши очагами.

При сравнении интраоперационных особенностей у пациентов из основной группы отмечается чаще, чем среди пациентов контрольной группы утолщенная слизистая оболочка над очагами ППС – у 53 (58,9%) пациентов против 15 (30%); повышенная геморрагия – 44 (48,9%) против 19 (38%) и перилимфорея при стапедотомии – 24 (26,7%) против 3 (6%), соответственно.

До операции по данным КТ и денситометрии было выявлено активное течение ОС у 48,9% (n=44) пациентов с облитерирующей формой ОС и у 22%

(n=11) – с изолированной, которым проведена ИТ, количество курсов которой определялось в соответствии с исходными значениями плотности очагов (в основной группе - +793,18±44,94 HU, а при повторном исследовании - +1125,0±139,77 HU; в контрольной группе - +810,0±48,0 HU и +1090,0±92,0 HU, соответственно). Таким образом, у пациентов облитерирующей формой ОС, вероятнее всего, ввиду большей площади ремоделирования эндоста и из-за разной стадийности очагов по активности выявлялась тенденция к более частому выявлению активного течения ОС, в сравнении с изолированной формой. У всех пациентов наблюдается хороший ответ на ИТ в виде уплотнения отоочагов. При этом ни у одного пациента в контрольной группе облитерация не возникала, а среди пациентов основной группы степень облитерации оставалась прежней после терапии.

Таким образом, ИТ не влияла на распространённость и локализацию отоочагов, однако обладает высокой эффективностью, способствуя стабилизации, замедлению ремоделирования костной ткани лабиринта и подготовке пациента к слухулучшающей операции. Реактивация процесса и реоблитерация окон лабиринта нередко приводят к рецидиву кондуктивной тугоухости, что требует своевременного проведения ИТ. Причины облитерирующего ОС остаются не до конца ясными, однако ранняя манифестация заболевания, длительное и активное течение чаще ассоциировались с облитерирующей формой. Длительный анамнез, высокие пороги КП, а также выраженный КВИ должны настораживать в отношении облитерирующей формы ОС, требующей подтверждения по данным КТ ВК и интраоперационной оценки при определении показаний к хирургическому лечению.

На основе проведённого исследования разработан алгоритм диагностики облитерирующей формы ОС у больных с ОС (рис. 33).

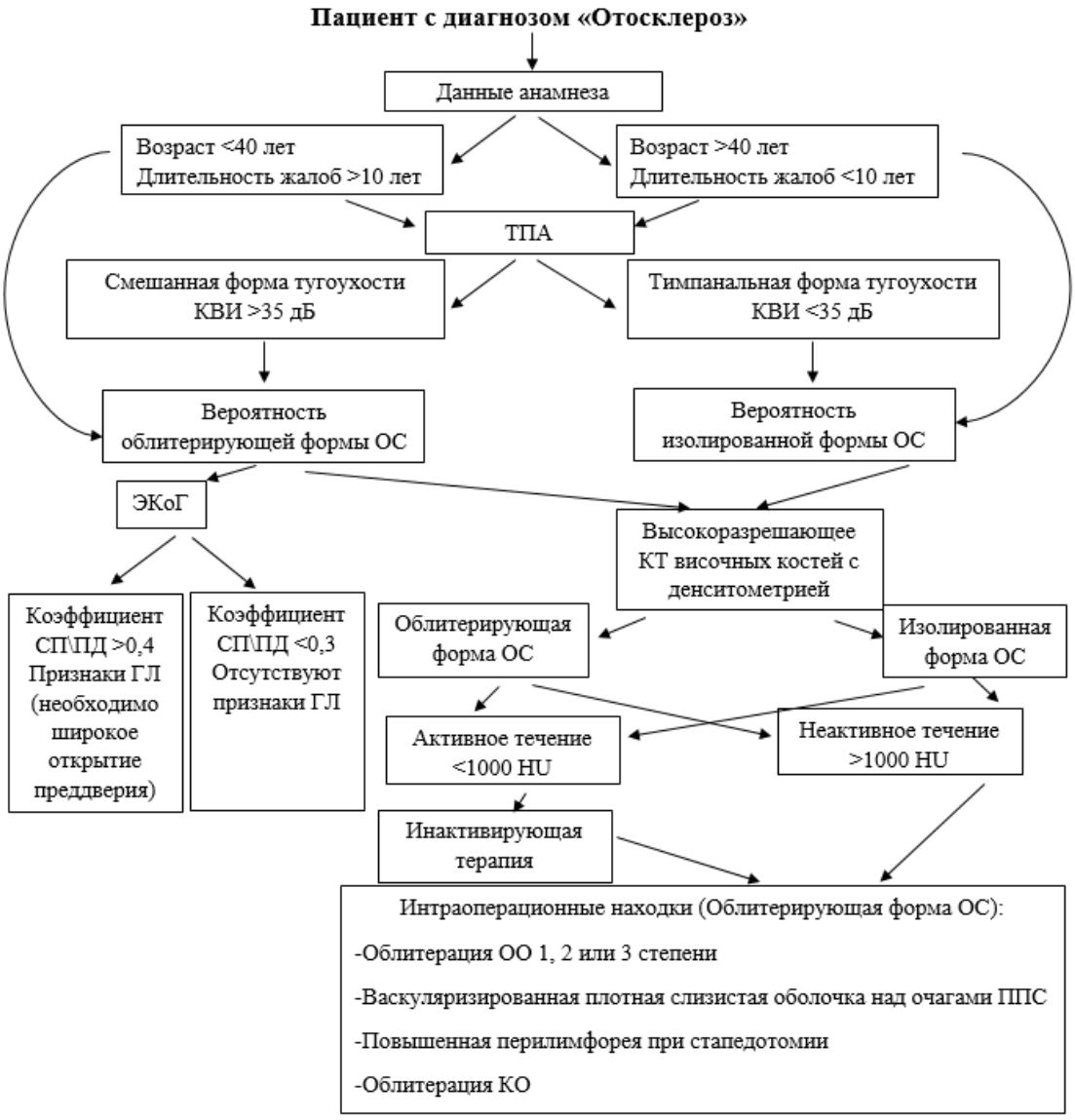


Рис. 33. Алгоритм диагностики облитерирующей формы ОС

Глава 4. МЕТОДИКИ И РЕЗУЛЬТАТЫ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ФОРМ ОТОСКЛЕРОЗА

4.1. Общая характеристика методик стапедопластики и средств ассистенции.

Единственный способ лечения тугоухости у больных с фенестральным, смешанным и облитерирующим ОС - хирургический. Плановая стапедопластика является эффективным способом реабилитации тугоухости у пациентов с фиксацией стремени отоочагами. Несмотря на накопленный опыт и совершенствование методов хирургического лечения ОС, не всегда удается избежать интра- и послеоперационных осложнений, что свидетельствует о сложности и непредсказуемости хирургии стремени. Еще в середине прошлого века хирурги, при обнаружении облитерирующей формы ОС прекращали операцию, так как увеличивались её длительность и риск КВО в сравнении с изолированной формой. Именно эти факторы определили необходимость улучшения диагностики облитерирующей формы и использования средств хирургической ассистенции на этапах стапедотомии для ускорения выполнения операции и её безопасности.

Все 140 пациентов из исследования были прооперированы в НИКИО им. Л.И. Свержевского с 2014 по 2023 год в НИО микрохирургии уха после обследования (из них 54 – после ИТ). Пациентам выполнялась широкая стапедотомия либо частичная стапедэктомия в зависимости от степени облитерации и различных анатомических и ситуационных особенностей с использованием различных методов ассистенции. Преимущество отдавалось «широкому» открытию окна преддверия и установке титанового или аутохрящевого протеза на аутовену ввиду лучших функциональных результатов, несмотря на общепринятое мнение использования поршневой методики при всех видах облитерации.

Пациенты из основной группы (n=90) были подразделены на подгруппы в зависимости от методики хирургического лечения (поршневая, титановым протезом на аутовену или аутохрящевым протезом на аутовену). В контрольной

группе аналогичное распределение пациентов на подгруппы оказалось затруднительным из-за существенного различия в численности пациентов, оперированных с применением различных методик.

Показаниями к операции в обеих группах были следующие:

1. Наличие жалоб на снижение слуха, шум в ушах.
2. Кондуктивный или смешанный характер тугоухости с наличием КВИ более 25 дБ в диапазоне частот 0,125-8 кГц аудиометрической тон-шкалы.
3. Отсутствие признаков активного ОС по данным отомикроскопии и КТ ВК.
4. Отсутствие противопоказаний к плановому хирургическому лечению со стороны других органов и систем.

Начальные этапы стапедопластики у больных основной и контрольной группы проходили стандартно. Всем (n=140) пациентам за 30 минут до операции выполнялась премедикация, которая включала внутримышечное введение 1,0 мл р-ра мидазолама, 2,0 мл трамадола, 1,0 мл 1% димедрола и подкожное введение 1,0 мл 0,1% атропина с целью седации и предупреждения вестибулярных реакций. Затем под местной инфильтрационной анестезией 2% р-ром лидокаина в количестве 6,0 мл с добавлением 0,1% р-ра адреналина гидрохлорида (в разведении 1:100000) под операционным микроскопом интрамеатальным подходом с использованием ушной воронки проводилась стапедопластика (из них у 8 в основной группе - рестапедопластика). Через циркулярный разрез по Розену в костной части НСП после выкраивания меатотимпанального лоскута вскрывалась барабанная полость с выделением фиброзного кольца из костной рамы. Костной кюреткой проводилось удаление костного «навеса» для полноценной визуализации ниши ОО, тимпанального отдела канала ЛН и пирамидального отростка. После открытия барабанной полости оценивались слизистая её оболочка, наличие патологического отделяемого, подвижность и целостность цепи слуховых косточек, расположение и состояние костной стенки тимпанальной части канала ЛН и

окон лабиринта. А при определении фиксации стремени выполнялось пересечение сухожилия m. stapedius и наковальне-стременного сустава.

В зависимости от величины КВИ, указывающего на прочность фиксации стремени для перелома задней его ножки, использовали микрокрючок, ножницы или расфокусированные импульсы CO_2-лазера (λ - 10,6 мкм) диаметром 0,5 мм, мощностью 5 Вт после настройки фокусного расстояния (250 мм). После удаления арки стремени оценивалось состояние ниши ОО, канала ЛН, расположение, распространенность и плотность отоочагов. Для предупреждения попадания крови в преддверие на этапе стапедотомии удаляли слизистую оболочку с рамы ОО и ППС: при тонкой слизистой оболочке - инструментально, а при утолщенной и гиперваскуляризированной - прибегали к методу лазерной вапоризации последней. Дополнительный интраоперационный гемостаз осуществляли с помощью аппликации ватных тампонов, смоченных 0,1% р-ром адреналина гидрохлорида.

Во всех трех методиках стапедопластики вне зависимости от формы ОС перед стапедотомией предварительно забирался аутовенозный трансплантат размером 4х4 мм с тыльной поверхности стопы пациента для экранизации фенестры в ППС: при выполнении частичной стапедэктомии он укладывался на раму ОО интимой в сторону перилимфы, а при поршневой методике - вокруг протеза стремени после уменьшения в размере (рис. 34).



Рис. 34. Аутовенозный трансплантат с тыльной поверхности стопы размером 4×4 мм

После достижения гемостаза в зависимости от состояния ниши ОО, канала ЛН для создания отверстия в ППС использовалась CO_2-лазерная система (λ - 10,6 мкм) с наличием флешсканера и суперимпульсного режима (Acuspot

712, Lumenis, USA) или микробор Skeeter с фрезами 0,5-1 мм. Данные методы ассистенции длительное время используются для фенестрации ППС в хирургии стремени и имеют преимущества перед мануальной инструментальной техникой, но и недостатки при хирургии облитерирующей формы ОС. Именно для этой формы ОС нами разработан комбинированный (CO_2-лазер и микробор) метод хирургической ассистенции (Патент на изобретение №2808362 «Способ комбинированной ассистенции при хирургическом лечении пациентов с облитерирующей формой отосклероза при II и III степени облитерации ниши овального окна»).

Инструментальное создание перфорации при хирургии стремени возможно при тонкой (голубой) ППС, а при облитерации этот этап операции становится длительным и опасным. Использование CO_2-лазера ускоряет и упрощает выполнение стапедотомии, исключает механическое воздействие на структуры ППС и в конечном итоге приводит к наилучшим функциональным результатам у пациентов с ОС за счёт снижения риска КВО при соблюдении безопасных режимов работы. Место перфорации ППС определяется анатомией ОО, расположением очагов ОС и её толщиной, но чаще всего по центру или ближе заднему полюсу. При этом программа лазерной системы не учитывает толщину ППС самостоятельно и предусматривает изменение мощности и длительности импульса в каждом конкретном случае. Толщину ППС предполагают до хирургического лечения по данным КТ ВК и визуально определяют интраоперационно по цвету (чем белее или желтее, тем толще) и структурности поверхности (бугристая или гладкая). Безопасность CO_2-лазера при проведении стапедотомии давно доказана, однако во многом зависит от мощности и количества импульсов. Для перфорации ППС диаметром 0,6-0,7 мм (что соответствует, как правило, изолированной форме) при фокусном расстоянии 250 мм требуется мощность 22-24 Вт, среднее требуемое количество импульсов составляет 1-3, диаметр зависит от анатомических особенностей и составляет, как правило, 0.6-1.0 мм. При облитерации ППС

оптимальная мощность составляет 24-27 Вт, а количество импульсов возрастает в несколько раз. Для перфорации ППС при 2 и 3 степени облитерации применение одного лазера недостаточно из-за большого количества импульсов (это увеличивает длительность операции, зону карбонизации в нише ОО). При этом возможно использование микроложек или шаберов для удаления очагов ОС над ППС до применения лазера. Однако работа в ограниченном пространстве при массивных очагах также увеличивает длительность данного этапа операции. В связи с чем нами был разработан метод комбинированный ассистенции, позволяющий при облитерации безопасно проводить широкую стапедотомию с лучшим функциональным результатом за счёт большей передачи звуковых колебаний, снижения рисков развития реоблитерации.

Комбинированный метод заключается в последовательном использовании средств хирургической ассистенции: первым этапом (после удаления слизистой оболочки любым способом с ППС) с помощью алмазной фрезы микробора Skeeter 0,5-1 мм выполняется истончение и расширение ниши ОО с помощью послойного удаления отоочагов, таким образом подготавливается ровная истонченная «площадка» для наиболее широкой фенестрации (рис. 35, а). Затем, после этого вторым этапом с помощью CO2-лазерной установки безопасно выполняется фенестрация одним или несколькими импульсами для создания отверстия в ППС (рис. 35, б). Данный метод разработан для наиболее сложных форм облитерации ОО, а именно при 2 и 3 степенях, так как в этих случаях отоочаги наиболее массивно утолщают и меняют конфигурацию ниши, повышая опасность КВО на этапе фенестрации ППС. Однако, может использоваться и при 1 степени облитерации (при наличии неравномерно утолщенной ППС). Преимущество данного метода заключается в более быстром и безопасном (исключается риск перегрева перилимфатической жидкости, механического повреждения структур преддверия) выполнении широкой стапедотомии даже при тяжелых облитерациях ППС.

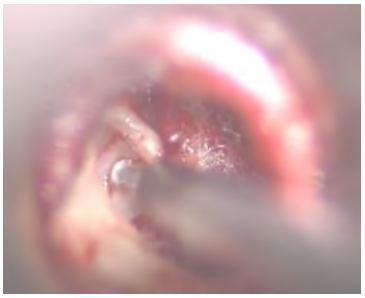
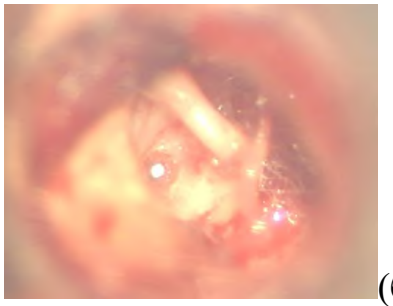

(а)

(б)

Рис. 35. Комбинированный метод хирургической ассистенции (а – первый этап с использованием микробора, б - второй этап с использованием CO2-лазера)

7 пациентам стапедотомия была выполнена микробором сольно для фенестрации ППС. Данный метод, как правило, используется нами ограничено. При выполнении фенестрации ППС отологической системой микроборов Skeeter обязательным условием безопасности манипуляции являлось отсутствие геморрагии. Диаметр фрезы как сольно (n=7), так и в комбинированном методе (n=23) составлял от 0,5 до 1 мм в зависимости от ширины ниши ОО, состояния канала ЛН при скорости вращения – до 6000 об/мин. Использовались фрезы с карбидным или алмазным напылением. При этом более агрессивные применялись при массивных очагах, а алмазные - для шлифовки. Выполнение стапедотомии проводилась по центру ППС, что являлось самой безопасной локализацией. Длительность сверления не превышала 5-10 секунд. После фенестрации, как и при использовании лазера, проводилась оценка активности поступления перилимфатической жидкости в нишу ОО. Применение лазерной системы для фенестрации из-за некоторого испарения перилимфы усложняет оценку возможных гидропических явлений.

После образования отверстия в ППС при использовании любого из методов ассистенции титановый или аутохрящевой протез устанавливался на аутовену изолирующую созданное отверстие или титановый протез в фенестру напрямую при поршневой методике. Титановый протез размерами 4,25 - 0,4-0,6 мм на длинном отростке наковальни крепился ближе к лентикулярному отростку (рис. 36), а аутохрящевой (3,5 – 0,8-1,0 мм) устанавливался

специальной вырезкой под этот отросток, что и определяет лучшие его функциональные результаты в связи с охранением длинны рычага для передачи механических движений для смещения перилимфы (рис. 37).



Рис. 36. Титановый протез К-Piston («Kurz») (а) и схема его установки (б)

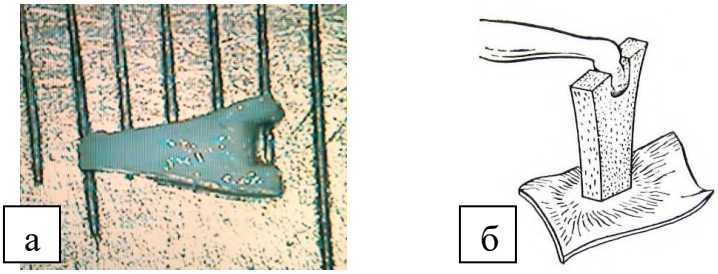


Рис. 37. Протез стремени из аутохряща задней поверхности ушной раковины: а – микрофотография протеза, б – схема установки

На выбор протезов стремени влияли возраст пациента, анатомические и интраоперационные особенности течения операции. По нашим данным использование аллопротезов рекомендуется у лиц молодого возраста, а аутохрящевой протез – более возрастным больным [12]. После установки титанового или аутопротеза стремени и закрепления его на длинной ножке наковальни, выполнялась проверка его мобильности и оценка передачи волны колебания на мембрану КО. А далее проводилась тендопластика сухожилия m. stapedius и в барабанную полость вводился раствор дексаметазона до 1 мл для профилактики рубцевания. Меатотимпанальный лоскут укладывался на прежнее место, по линии разреза помещались латексные протекторы и губчатые тампоны, пропитанные антибиотиком.

При облитерации КО во всех случаях использовали микроборы с алмазной фрезой 0,5-0,6 мм (скорость вращения до 6000 об\мин) до визуализации вторичной мембраны, а для иссечения рубцовой ткани -

микроинструментарий. Обязательным критерием успеха была проверка передачи движения с протеза стремени на вторичную мембрану.

В послеоперационном периоде всем пациентам назначалась антибиотико- и симптоматическая терапия. В случаях интраоперационных КВО и повышения порогов КП при их оценке на 2 сутки проводилась системная терапия ГКС препаратами по нисходящей схеме (выбор дозы и длительность зависели от их интенсивности). Тампоны и протекторы удалялись из НСП на 2 сутки и проводился ежедневный осмотр и его туалет антисептическими растворами.

Ежедневно в послеоперационном периоде проводились камертональные тесты (Вебера, Ринне и Федеричи) с помощью $С_{128,\ 512}$ для оценки эффективности операции, а на 2 сутки – исследовались пороги КП. В последующем ТПА проводилась одним и тем же аудиологом, на одном и том же аудиометре перед выпиской на 7 сутки, затем через 3, 6 и 12 месяцев после операции. Длительность госпитализации составила в среднем 7 суток, а длительность динамического наблюдения – 1 год.

Для оценки эффективности различных методик стапедопластики у больных с облитерирующей и фенестральной формой ОС проведён анализ влияния анатомических особенностей, степени облитерации, интраоперационных сложностей и хирургической ассистенции на функциональные результаты операции.

4.2. Поршневая стапедопластика у больных с облитерирующей формой отосклероза и ее результаты.

Поршневая методика стапедопластики с формированием отверстия в ППС по типу стапедотомии является самой популярной в мире (а в некоторых случаях - единственным) из-за простоты и безопасности ее выполнения. Это и объясняет отсутствие в литературе сведений о предпочтении того или иного метода стапедопластики при облитерирующем ОС, что повышает актуальность данной темы.

В практике нашего отдела, напротив, поршневая методика применяется реже остальных ввиду выполнения при ней отверстия небольшого диаметра в ППС, что, как правило, предопределяло более медленное и несколько худшее достижение функциональных результатов. Тем не менее, были определены показания к данной методике: выявление кондуктивной (реже - смешанной I формы) тугоухости; более молодой возраст пациентов (менее 40 лет); нависание тимпанальной части канала ЛН над нишей ОО, суживающее ее; повышенная геморрагия из слизистой оболочки барабанной полости во время операции; методика более предпочтительна при 1 степени облитерации ППС.

29 (32,3%) пациентам с облитерирующим ОС была выполнена поршневая методика стапедопластики, что и обусловило их объединение в I подгруппу основной группы. Средний возраст на момент проведения хирургического лечения у этих пациентов составил 36,2±13,5 лет (распределение является нормальным, $p>0,05$). В половом соотношении преобладали женщины - 25 (86,21 %) над мужчинами 4 (13,79 %).

В I подгруппе наблюдалось количественное преобладание пациентов молодого и среднего возраста: 48,28% (n=14) пациентам было до 40 лет.

При анализе жалоб у пациентов данной подгруппы СУШ был у 34,42% (n=10), отсутствовал – у 65,52% (n=19), только слева - у 20% (n=2), только справа – у 20% (n=2), двусторонний –у 60% (n=6), соответственно. Ни один из больных не отмечал симптомов системного головокружения.

По данным ЭКоГ ни у одного пациента ГЛ выявлен не был. Тимпанограмма типа А наблюдалась у всех больных с отсутствием акустического рефлекса на стороне поражения. По данным КТ ВК у 44,8% (n=13) определялась 1 степень облитерации, у 27,6% (n=8) – 2 и у 27,6% (n=8) – 3. Нависание канала ЛН над нишей ОО была выявлена у 82,7% (n=24) больных (с 1 степенью облитерации - у 13 (с частично оголенным каналом ЛН у 2 из них), 2 – у 5 (в 1 случае с оголенным каналом ЛН) и 3 - у 6, соответственно, что также подтолкнуло хирургов к выбору данной методики.

В I подгруппе среднее значение порогов КП составило 21,19 ± 12,34 дБ, а КВИ - 37,97 ± 13,14 дБ в диапазоне частот 0,125-8 кГц (рис. 38).

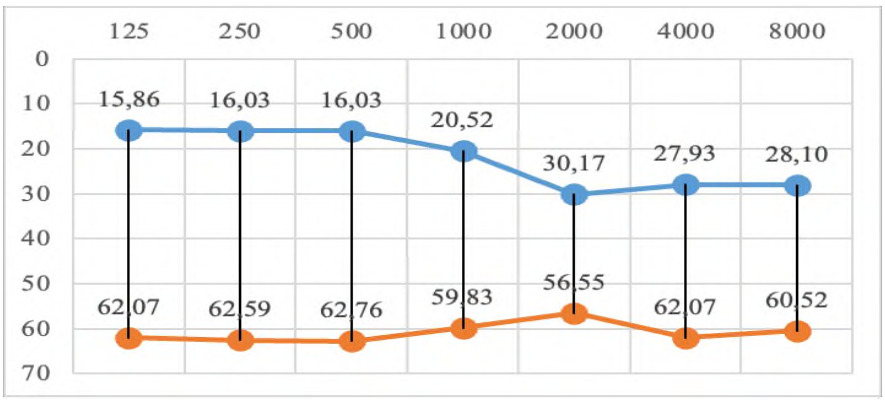


Рис. 38. Средние значения порогов КП и ВП до операции в I подгруппе (n=29)

Тимпанальная форма тугоухости была обнаружена в 44,83% случаях, смешанная I – в 44,83%, смешанная II – в 10,34% (табл. 4.1).

Таблица 4.1.

Форма тугоухости у пациентов из I подгруппы по классификации Преображенского Н.А., Патякиной О.К. (n=29)

Форма тугоухости		**Поршневая методика**	
		Частота	Процент, %
Тимпанальная форма (пороги КП до 20 дБ)		13	44,83
Смешанная форма	I (КП от 21 до 30 дБ)	13	44,83
	II (КП > 30 дБ)	3	10,34
Всего:		29	100

Средние значения КП и КВИ в подгруппе при различной степени облитерации статистически явно не отличались, вероятнее всего, ввиду объема выборки (p>0,05). Однако отмечалась тенденция к более высоким порогам слуха у пациентов со 2-3 степенями облитерации, что было связано с более выраженными морфологическими изменениями у них в нише ОО (табл. 4.2).

Таблица 4.2

Средние значения порогов КП и величины КВИ до операции у больных I подгруппы при разных степенях облитерации (n = 29)

Средние значения до операции	**Поршневая методика**					
	Весь диапазон - 0,125-8 кГц			Речевые частоты - 0,5-4 кГц		
	I подгруппа, дБ (M±m)					
	1 степень n=13	2 степень n=8	3 степень n=8	1 степень n=13	2 степень n=8	3 степень n=8
Пороги КП	18,74±5,15	25,27±5,66	21,98±5,66	20,77±5,77	26,25±4,06	23,75±5,63
Величина КВИ	36,74±7,72	37,93±7,96	38,40±9,77	37,71±7,40	38,59±7,11	38,53±8,68

Всем 29 пациентам после дообследования была выполнена поршневая методика стапедопластики под местной анестезией. Среди пациентов подгруппы с 1 степенью облитерации - у 13 больных наблюдалась повышенная геморрагия из слизистой оболочки барабанной полости, при 2 – у 5 и при 3 – у 8, что также предопределило выполнение поршневой методики. У 3 из 29 пациентов определялась облитерация КО (1 степень у 1, 4 – у 2), при которой отоочаги были удалены с использованием микроборов до визуализации вторичной мембраны.

5 пациентам методика была выполнена в рамках реоперации, выбор этого варианта стапедопластики был обусловлен высоким риском КВО вследствие выраженного послеоперационного рубцевания в области ниши ОО, повышенной геморрагии из неоваскуляризированных участков, образованных после первичной операции.

Всем больным в зависимости от дооперационной КТ-картины и интраоперационной ситуации был применен тот или иной метод хирургической ассистенции. В 19 случаях для стапедотомии была использована CO_2-лазерная ассистенция: при 1 степени облитерации – в 11, 2 – в 5 и 3 – в 3, соответственно (рис. 39). Сольно микробор применялся в 4 (1 степень облитерации – у 2, 2 - у 1 и 3 – у 1) случаях при неравномерно утолщенной ППС. Стоит отметить, что данный метод использовался ограниченно, в период с 2015 по 2019 год.

Разработанный комбинированный метод (рис. 40) хирургической ассистенции применён в 6 случаях: при 2 степени – у 2 и 3 – у 4, соответственно (табл. 4.3). При этом ни у одного пациента после стапедотомии не было выявлено перилимфореи.

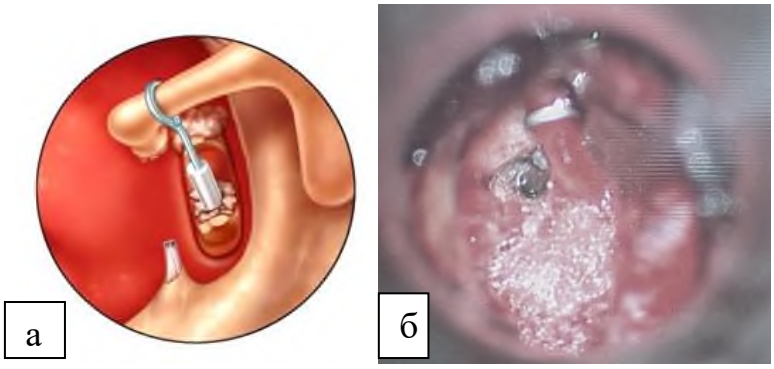


Рис. 39. Установка протеза стремени при поршневой методике: а - схематический рисунок, б – интраоперационная фотография

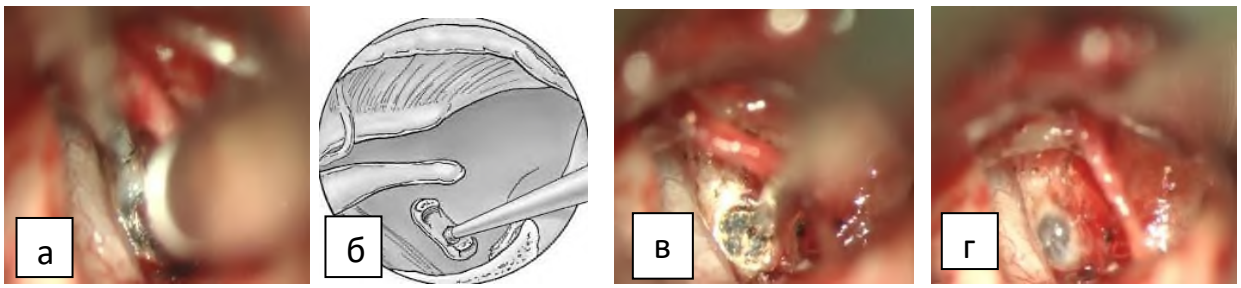


Рис. 40. Интраоперационные микрофотографии использования комбинированной методики ассистенции: а – истончения ППС микробором, б – схема этого этапа, в - фото истонченной микробором ППС, г – фото фенестрации CO_2-лазером

Таблица 4.3

Распределение пациентов I подгруппы по виду ассистенции и степени облитерации (n=29)

Метод ассистенции	Степень облитерации									Всего:		
	1			2			3					
	Лазер	Бор	Комбин-рованный	Лазер	Бор	Комбин-рованный	Лазер	Бор	Комбин-рованный	Лазер	Бор	Комбин-рованный
n	11	2	-	5	1	2	3	1	4	19	4	6

Таким образом, CO_2-лазер чаще применялся при 1 степени облитерации, тогда как при более выраженных изменениях (2–3 степень) предпочтение

отдавалось комбинированной методике (p<0,05). Использование микробора носило ограниченный характер (4 случая из 29) и применялось преимущественно в отдельных клинических ситуациях, что не позволяло рассматривать его как доминирующий метод ассистенции в данной подгруппе.

На операционном столе у всех пациентов отмечалось улучшение слуха при оценке разговорной речи в сравнении с дооперационными значениями.

В послеоперационном периоде у 3 (после стапедотомии с помощью микробора) из 29 больных было отмечено легкое системное головокружение в течение 1-3 дней. Всем 29 пациентам было позволено вертикализироваться к вечеру (спустя 8-10 часов) после операции. У 12 пациентов отмечалась повышенная экссудация в зоне разреза, однако при выписке из стационара на 7 день после операции отделяемого в НСП не было. У всех наблюдалось хорошее приживление тимпано-меатального лоскута и отсутствие КВО в позднем периоде наблюдения.

На 7-е сутки после операции отмечено умеренное повышение средних порогов КП (в среднем на 3,52 дБ), что могло быть связано с реактивными изменениями со стороны внутреннего уха. Одновременно выявлено статистически значимое сокращение среднего КВИ на 18,3 дБ в диапазоне 0,125–8 кГц, что носило стойкий характер и сохранялось на протяжении всего периода наблюдения (p≤0,05; табл. 4.4–4.5)

Таблица 4.4

Динамика изменения порогов КП у больных I подгруппы

Частота, кГц	Средние значения КП, дБ (M±m)				
	До операции	После операции			
		7-е сутки	3 месяца	6 месяцев	12 месяцев
0,125	15,86±5,96	20,31±10,73	20,34±10,08	18,97±9,27	17,68±9,32
0,25	16,03±6,11	18,62±9,51	20,17±9,18	18,79±8,49	18,21±8,70
0,5	16,03±6,39	17,93±8,41	20,00±8,28	19,66±8,31	19,11±8,52
1	19,52±7,92	22,93±9,24	23,62±9,26	22,97±9,01	21,68±9,11
2	29,17±9,52	33,1±10,88	34,31±12,05	32,59±11,47	28,43±11,73
4	27,93±12,69	32,59±11,47	33,62±10,83	31,21±10,48	26,75±10,54
8	28,1±13,34	33,79±12,97	35,34±11,07	32,07±10,76	26,46±10,57

Таблица 4.5

Динамика изменения КВИ у больных I подгруппы

Частота, кГц	Средние значения КВИ, дБ (M±m)				
	До операции	После операции			
		7-е сутки	3 месяца	6 месяцев	12 месяцев
0,125	44,21±4,09	18,38±3,23	16,21±4,25	16,24±5,77	16,68±2,89
0,25	44,56±1,88	16,48±1,12	15,35±1,09	14,55±2,65	14,79±3,01
0,5	44,73±4,78	19,66±5,56	18,79±7,78	19,31±3,76	18,93±6,09
1	39,31±12,45	19,83±4,36	20,00±5,34	19,13±6,12	16,64±5,74
2	26,38±11,56	16,56±12,12	13,97±11,89	13,10±9,77	14,28±10,09
4	34,14±10,01	19,58±10,12	18,97±11,06	17,62±9,89	17,29±7,16
8	32,42±10,11	24,14±11,04	14,83±12,12	15,52±13,51	16,97±10,12

Через 3 месяца сохранялось повышение порогов КП при улучшении КВИ на 3,89 дБ (разница статистически достоверная, $p \leq 0,05$). Через 1 год отмечалось улучшение показателей порогов КП (практически с возвращением к исходному уровню) и сокращение КВИ еще на 1,42 дБ (разница статистически достоверная, $p \leq 0,05$) без рецидива кондуктивной тугоухости.

Таким образом, через 12 месяцев после операции отмечалось стойкое уменьшение КВИ во всём исследуемом диапазоне частот, который составил 18,37±0,59. Наиболее выраженное сокращение КВИ наблюдалось в диапазоне 0,125–1 кГц - до 31,65 дБ (разница статистически достоверная, $p \leq 0,05$).

Резюмируя результаты стапедопластики в этой подгруппе по величине КВИ в диапазоне частот 0,125-8 кГц, отмечено, что «отличные» результаты были получены через 12 месяцев в 44,8% (n=13), «хорошие» - 34,5% (n=10), «удовлетворительные» - 20,7% (n=6), соответственно (ввиду относительной стабильности результата с течением времени статистически явного различия в разный период выявлено не было $p>0,05$; табл. 4.6).

Таблица 4.6

Динамика функциональных результатов у пациентов I подгруппы

Период	Результат улучшения слуха	Поршневая методика
7 дней	Удовлетворительный (КВИ>20 дБ)	7 (24,1%)
	Хороший (КВИ – 11-20 дБ)	12 (41,4%)
	Отличный (КВИ≤10 дБ)	10 (34,5%)
3 месяца	Удовлетворительный	6 (20,7%)
	Хороший	13 (44,8%)
	Отличный	10 (34,5%)
6 месяцев	Удовлетворительный	6 (20,7%)
	Хороший	11 (37,9%)
	Отличный	12 (41,4%)
12 месяцев	Удовлетворительный	6 (20,7%)
	Хороший	10 (34,5%)
	Отличный	13 (44,8%)
	Всего:	**29**

Средний диаметр импульса при лазерной ассиситенции составил 0,83±0,01 мм, тогда как при комбинированной методике - 0,89±0,14 мм. Больший диаметр при втором методе ассистенции достигался благодаря использованию микробора, с помощью которого подготавливалась площадка ППС для эффективного использования лазера (табл. 4.7).

Таблица 4.7.

Средний диаметр импульсов при стапедотомии у пациентов I подгруппы в зависимости от метода хирургической ассистенции с использованием лазера (n=25)

Метод операции		CO2-лазер, M±m	Комбинированная, M±m
Поршневая стапедопластика	d импульсов, мм	0,83±0,01	0,89±0,14
	n пациентов	19	6

Благодаря разработке комбинированного метода ассистенции удалось сократить количество лазерных импульсов для фенестрации ППС: при использовании лазера среднее количество составляло 6,68±2,52, а при комбинированной технике – 4,17±2,17 ($p<0,05$; табл. 4.8).

Таблица 4.8.

Среднее количество импульсов у пациентов I подгруппы в зависимости от метода хирургической ассистенции с использованием лазера (n=25)

Метод операции		CO2-лазер, M±m	Комбинированная, M±m
Поршневая стапедопластика	n импульсов, мм	6,68±2,52	4,17±2,17
	n пациентов	19	6

Для определения безопасности и эффективности стапедопластики в I подгруппе в зависимости от используемого метода хирургической ассистенции, проведен анализ динамики порогов слуха до и через 7 дней, 3, 6 и 12 месяцев после операции.

19 (65,5%) пациентам из 29 в I подгруппе была выполнена фенестрации ППС только с помощью CO_2-лазера: средние значения порогов КП до операции составили 19,30±9,13 дБ, а КВИ – 37,63±11,50 дБ в диапазоне частот 0,125-8 кГц.

Через 7 суток после операции отмечались минимальные изменения порогов костной проводимости: незначительное повышение на частоте 1 кГц (до 3 дБ) при стабильных показателях на остальных частотах, что, вероятно, связано с реактивными изменениями со стороны внутреннего уха в раннем послеоперационном периоде. Одновременно наблюдалось выраженное сокращение КВИ до 24,16±4,33 дБ по всему исследуемому диапазону частот (табл. 4.9, 4.10).

Таблица 4.9

Динамика порогов КП при лазерной ассистенции у больных I подгруппы (n=19)

Частота, кГц	Средние значения КП, дБ (M±m)				
	До операции	После операции (n=19)			
		7-е сутки	3 месяца	6 месяцев	12 месяцев
0,125	16,25±8,34	16,0±9,10	15,0±10,10	13,75±11,01	13,75±11,13
0,25	16,25±7,34	16,0±9,20	17,5±9,12	16,25±12,01	16,50±11,12
0,5	16,25±6,34	16,0±7,20	17,5±9,12	16,25±11,34	16,50±9,15
1	17,5±9,23	20,5±6,60	19,0±11,24	17,0±10,12	16,0±9,12
2	23,75±10,24	23,25±9,20	23,5±10,12	22,5±11,01	22,50±15,12
4	22,5±10,20	22,0±4,10	22,8,75±9,12	21,3±11,01	21,3,50±12,15
8	22,5±12,20	22,0±1,90	22,75±9,54	21,5±9,13	20,75±9,12

Таблица 4.10

Динамика КВИ при лазерной ассистенции у больных I подгруппы (n=19)

Частота, кГц	Средние значения КВИ, дБ (M±m)				
	До операции	После операции (n=19)			
		7-е сутки	3 месяца	6 месяцев	12 месяцев
0,125	38,82±10,12	26,69±5,23	21,55±10,09	19,46±7,16	19,61±6,34
0,25	38,34±11,78	23,10±6,12	18,02±6,78	19,09±8,12	17,50±4,12
0,5	39,51±12,90	22,59±4,20	21,29±8,90	22,72±4,90	20,54±2,12
1	37,33±15,12	20,26±5,11	23,62±6,54	21,10±5,09	19,32±4,56
2	36,80±11,11	23,41±3,09	20,78±7,40	16,19±10,01	14,21±5,65
4	36,57±10,12	25,17±2,45	18,11±5,70	17,33±12,4	16,54±3,16
8	38,02±9,34	27,93±4,08	11,42±4,09	15,09±7,9	15,19±7,99

Через 3 месяца после операции отмечалось сохранение стабильных показателей порогов КП, при дальнейшем уменьшении КВИ до 19,26±7,07 дБ. Через 6 месяцев показатели порогов КП оставались сопоставимыми с исходными значениями, а КВИ снижался до 18,71±7,94 дБ. Через 12 месяцев после операции отмечалась стабилизация функциональных результатов: средние пороги КП составляли 18,2±10,99 дБ, а КВИ — 17,56±4,85 дБ.

Таким образом, в отдалённые сроки наблюдения сохранялась тенденция к постепенному сокращению КВИ практически на всех исследуемых частотах, однако при попарном сравнении статистически значимых различий между сроками наблюдения выявлено не было ввиду стабильности результата ($p>0,05$).

4 (13,7%) пациентам с облитерирующей формой при стапедотомии использовался микробор (Skeeter Otologic Drill System) с фрезами алмазного напыления. Данный метод ассистенции применялся при плотной, хорошо фиксированной ППС и низкой геморрагии, отсутствии значительного нависания канала ЛН. В отличие от лазерной ассистенции, микробор во время работы обладает большим (до 95±7 дБ) шумовым эффектом. Однако эта система предназначена для использования в стапедиальной хирургии с доказанной безопасностью [236]. Основными преимуществами микробора является удобное и быстрое расширение ниши ОО и выполнение фенестрации ППС, но при вышеуказанных условиях.

По данным ТПА до проведения поршневой стапедопластики с помощью микроборов средние пороги КП составляли 23,73±13,66 дБ, а КВИ - 37,18±14,20 дБ в диапазоне частот 0,125-8 кГц аудиометрической тон-шкалы.

Через 7 дней после операции среднее значение КП составило 27,00±14,56 дБ (повышение на 3,4 дБ), что, вероятнее всего, было обусловлено временной «реакцией» внутреннего уха на механический раздражитель, а КВИ сократился до 20,90±10,70 дБ по всему диапазону частот (табл. 4.11, 4.12). Через 3 месяца пороги КП сохраняли повышенные значения (средние 26,14±13,61 дБ), при сокращении КВИ до 17,00±11,90 дБ. Через полгода у пациентов отмечалось улучшение значений КП (до 24,67±14,46 дБ), а КВИ - 17,10±9,00 дБ, эти же показатели были зарегистрированы и через 1 год.

Таблица 4.11

Динамика порогов КП при ассистенции микробором у больных I подгруппы (n=4)

Частота, кГц	Средние значения КП, дБ (M±m)				
	До операции	После операции (n=4)			
		7-е сутки	3 месяца	6 месяцев	12 месяцев
0,125	14,74±14,2	19,72±11,4	18,11±19,1	15,77±15,0	15,5±10,4
0,25	17,22±13,1	20,0±19,2	19,67±13,4	16,72±12,4	16,06±13,7
0,5	16,67±16,4	18,89±12,2	16,11±14,9	16,83±19,1	15,17±12,5
1	22,22±10,9	23,89±18,7	23,28±10,9	23,67±10,2	21,44±15,4
2	31,94±17,2	35,0±11,2	34,39±12,4	34,72±19,4	30,22±19,2
4	30,83±11,4	35,28±17,4	34,72±11,2	32,22±13,1	27,44±16,4
8	32,5±12,4	36,22±11,8	36,67±13,4	32,78±12,0	27,17±12,6

Таблица 4.12

Динамика КВИ при ассистенции микробором у больных I подгруппы (n=4)

Частота, кГц	Средние значения КВИ, дБ (M±m)				
	До операции	После операции (n=4)			
		7-е сутки	3 месяца	6 месяцев	12 месяцев
0,125	39,33±14,2	21,97±19,4	15,44±12,0	16,44±13,8	16,86±12,4
0,25	39,37±11,9	18,10±18,3	13,85±14,2	15,62±15,6	15,94±13,0
0,5	37,09±15,2	18,70±15,2	17,68±17,4	18,14±10,9	18,87±11,4
1	37,61±19,0	18,87±12,9	18,34±13,4	16,43±13,4	16,88±13,8
2	24,61±16,2	14,66±14,7	11,89±19,3	10,97±13,6	10,49±15,9
4	31,24±10,9	19,89±10,6	16,14±10,8	17,61±18,8	17,60±12,4
8	28,02±12,0	20,71±19,1	19,50±13,1	19,81±13,0	19,26±15,0

Таким образом, применение микробора при поршневой методике вызывает в раннем послеоперационном периоде повышение порогов КП, которые нормализуются через 3 месяца ($p<0,025$) при статистически значимом сокращение КВИ на всех частотах ($p<0,001$). Полученные результаты, несмотря на малый объем выборки, клинически достоверные, что подчеркивает значимость найденных отличий в малой выборке.

6 (20,8%) пациентам в I подгруппе был выполнен комбинированный метод хирургической ассистенции при наиболее массивных формах облитерации. До хирургического лечения среднее значение КП составляло 20,53±14,24 дБ, а КВИ – 39,39±13,73 дБ (0,125-8 кГц).

Через 7 дней после операции было отмечено значение средних порогов КП до 23,61±15,10 дБ и сокращение КВИ до 19,37±15,01 дБ по всему диапазону частот. Несмотря на более выраженные исходные морфологические изменения ППС, полученные функциональные результаты в раннем послеоперационном периоде несколько превосходили таковые при других методах ассистенции (однако статистически результаты были сопоставимы; табл. 4.13 и 4.14).

Таблица 4.13

Динамика порогов КП при комбинированной ассистенции в I подгруппе (n=6)

Частота, кГц	Средние значения КП, дБ (M±m)				
	До операции	После операции (n=6)			
		7-е сутки	3 месяца	6 месяцев	12 месяцев
0,125	19,17±12,1	19,83±15,0	18,33±14,9	18,33±11,3	15,5±16,2
0,25	17,5±14,2	17,50±16,4	18,33±16,9	18,33±19,1	16,33±15,2
0,5	14,17±16,0	17,50±15,3	19,17±15,0	19,17±15,2	19,17±16,9
1	16,67±15,5	21,67±14,1	22,50±14,3	20,0±15,0	20,0±12,9
2	30,0±12,9	31,17±19,2	30,0±13,9	28,6±14,9	26,83±13,2
4	24,17±13,1	28,3±15,4	29,17±11,2	26,17±18,1	24,60±11,9
8	20,0±15,9	22,33±10,3	21,67±10,0	21,67±13,0	19,0±13,7

Таблица 4.14

Динамика КВИ при комбинированной ассистенции в I подгруппе (n=6)

Частота, кГц	Средние значения КВИ, дБ (M±m)				
	До операции	После операции (n=6)			
		7-е утки	3 месяца	6 месяцев	12 месяцев
0,125	40,90±14,3	21,86±14,6	18,22±15,2	17,88±18,9	16,86±15,7
0,25	40,09±13,5	20,60±16,2	17,19±19,1	17,01±10,2	16,67±13,8
0,5	41,59±10,3	19,09±14,8	19,62±14,9	19,80±18,3	16,87±13,2
1	39,16±19,7	20,09±13,2	21,12±15,2	19,10±12,8	18,32±19,0
2	26,55±10,3	15,49±14,9	15,28±11,4	14,02±13,2	13,88±15,2
4	37,90±17,1	22,84±15,3	21,69±16,3	20,66±19,9	18,44±13,2
8	40,52±10,9	29,60±16,1	18,50±11,2	15,92±11,3	15,43±15,9

Через 3 месяца средние значения порогов КП были вновь 20,74±13,74 дБ, а среднего КВИ сократился до 18,80±14,76 дБ. Через 6 месяцев наблюдалось улучшение средних порогов КП до 19,75±15,23 дБ, а через 1 год значения КП улучшились до 18,06±14,29 дБ, а также отмечалось дальнейшее уменьшение КВИ до 16,50±15,14 дБ.

У всех пациентов вне зависимости от метода ассистенции был достигнут стойкий функциональный эффект. Тенденция к улучшению средних значений КП наблюдается на большинстве частотах (кроме 0,125 и 1 кГц; $p<0,05$). При каждой методике ассистенции отмечается статистически значимое ($p=0,007$) сокращение КВИ (в среднем на 23,16±9,0 дБ) по всему диапазону частот: через 3 месяца – на частотах 0,125-2 кГц ($p=0,034$), через 12 месяцев - на остальных частотах ($p=0,034$).

Таким образом, выбор поршневой методики стапедопластики определялся характером тугоухости (кондуктивная или смешанная I формы), интраоперационными находками и техническими особенностями вмешательства. При 1 степени облитерации преимущественно использовалась лазерная ассистенция, тогда как при 2–3 степенях чаще применялся комбинированный метод. Последний показал клиническую обоснованность и эффективность у пациентов с «тяжелой» облитерацией ниши ОО. Независимо от вида ассистенции в раннем послеоперационном периоде отмечалось умеренное повышение средних порогов КП с последующим постепенным возвращением к исходным значениям в течение года (0,125–8 кГц). Более выраженная депрессия КП наблюдалась при использовании микробора по сравнению с CO_2-лазером и комбинированной техникой. Функциональный эффект характеризовался устойчивым сокращением КВИ, ни у одного пациента не было КВО или реоблитерации на протяжении всего периода наблюдения.

4.3. Стапедопластика протезом на аутовену у больных облитерирующей формой отосклероза и ее результаты

Родоначальниками отечественной школы отохирургии, профессорами О.К. Фёдоровой-Патякиной и В.Ф. Никитиной были разработаны и активно применялись у больных с ОС методики стапедопластики с широкой стапедотомией (или частичной стапедэктомией) с установкой протезов стремени на аутовену из-за их лучшей эффективности. При невозможности их

выполнения применялась поршневая методика. Несмотря на общепринятые рекомендации, именно благодаря современным методам ассистенции и их совершенствованию, накопленному опыту данные методики стали возможны и при облитерирующей форме ОС.

Выполнение стапедопластики титановым протезом на аутовенозный трансплантат требует более широкого открытия преддверия, чем поршневая методика, что несколько усложняет вмешательство. Предпочтительной она является для пациентов со смешанной тугоухостью и ГЛ, так как позволяет снизить давление и улучшить гидродинамику жидкости в ограниченном пространстве внутреннего уха. В связи с чем данная методика стапедопластики чаще использовалась в нашем отделе и поэтому была применена у 45 (50%) пациентов основной группы, которые объединились во II подгруппу. Помимо смешанной форы тугоухости, диагностированном ГЛ на дооперационном этапе, показаниями к данной методике служили так же отсутствие значительных анатомических сужений ниши ОО, отсутствие обильной геморрагии в операционном поле, данная методика была применена при всех степенях облитерации ППС с корректным использованием средств хирургической ассистенции.

При этой методике после фенестрации ППС на созданное отверстие укладывался подготовленный аутовенозный трансплантат, на который устанавливали титановый протез, закрепляя его на длинной ножке наковальни (рис. 41). Длина протеза составляла всегда 4,25 мм, а диаметр 0,4-0,6 мм.

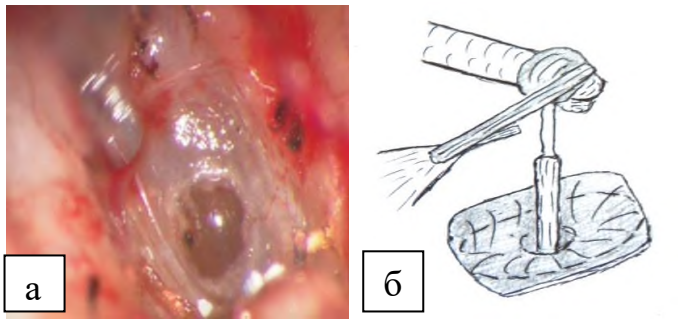


Рис. 41. Широкая стапедотомия и стапедопластика у пациентов II подгруппы (а - микрофотография ППС с перфорацией, закрытой аутовеной, б – схема установки титанового протеза)

Во II подгруппе средний возраст пациентов (n=45) составил 39,47±9,89 лет (распределение является нормальным, p>0,05). В возрастном соотношении в подгруппе численно лидировали пациенты 31-50 лет (табл. 4.17). Половое соотношение: 73,33% (n=33) женщин и 26,67% (n=12) мужчин. Чаще всего данную методику выполняли пациентам 31-40 лет (31,11%) и 41-50 лет (28,89%).

При анализе жалоб 48,89% (n=22) пациентов II подгруппы отмечали СУШ в хуже слышащем ухе, что больше, чем у больных из I подгруппы (34,42%). 24,44% (n=11) пациентов отмечали односторонний, 24,44% (n=11) – двусторонний шум (рис. 42).



Рис. 42. Соотношение по наличию СУШ во II подгруппе (n=45)

5 пациентов отмечали жалобы на системное головокружение, у которых по данным ЭКоГ был обнаружен ГЛ. При этом у 3 больных была выявлена 1 степень облитерации ППС, у 1 – 2, у 1 – 3, соответственно (табл. 4.15). У 19 пациентов без жалоб на головокружение ГЛ был диагностирован по данным ЭКоГ.

Таблица 4.15

Пациенты с головокружением и ГЛ во II подгруппе

Клинические проявления	**до хирургического лечения**	
	Частота	Процент, %
С головокружением	5	27,8%
Без головокружения	19	72,2%
Всего с ГЛ	24	100%

При анализе результатов КТ ВК 1 степень облитерации была выявлена у 33 (73,4%) пациентов, 2 (15,5%) – у 7 и 3 – у 5 (11,1%), что было затем подтверждено интраоперационно.

Все 45 пациентов II подгруппы были прооперированы под местной анестезией. При операции незначительное нависание канала ЛН обнаружено у 2 больных со 2 степенью облитерации. При этом несколько повышенная геморрагия, утолщенная полнокровная слизистая оболочка выявлена у 18 (40%) пациентов: у 13 - с 1 степенью облитерации, у 3 – со 2 и у 2 – с 3.

В данной подгруппе по всему диапазону частот аудиометрической тон-шкалы среднее значение порогов КП составило 22,81±2,05 дБ (близко по значениям с пациентами I подгруппы), а КВИ - 40,01±1,27 (несколько больше, чем у пациентов I подгруппы). Стоит отметить, что на низких частотах КП было выше, чем на высоких с разницей 13,96±2,12 дБ (рис. 43).

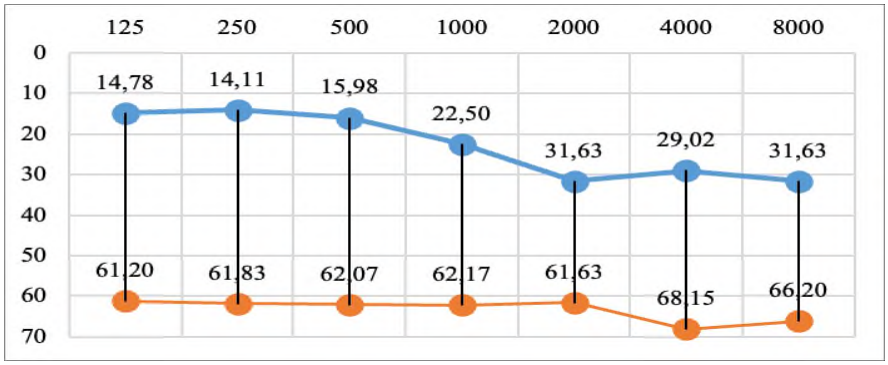


Рис. 43. Средние значения порогов КП и ВП до операции во II подгруппе (n=45)

По классификации тугоухости Преображенского Н.А. и Патякиной О.К. тимпанальная форма была у 16 (35,5%) пациентов, смешанная I – у 20 (44,5%),

и смешанная II – у 9 (20%). Смешанные формы тугоухости у пациентов II подгруппы встречались в 64,5% случаев (табл. 4.16).

Таблица 4.16

Форма тугоухости у пациентов из II подгруппы по классификации Преображенского Н.А., Патякиной О.К.

Форма тугоухости		Протезирование на вену	
		Частота	Процент, %
Тимпанальная форма		16	35,5
Смешанная форма	I	20	44,5
	II	9	20
Всего:		45	100

Средние значения порогов КП и величин КВИ также статистически явно не отличались в зависимости от степени облитерации ($p>0,05$), однако определялась очевидная тенденция: чем «тяжелее» облитерация ППС, тем хуже средние КП и КВИ (табл. 4.17).

Таблица 4.17

Средние значения порогов КП и величины КВИ до операции у больных II подгруппы при разных степенях облитерации (n = 45)

Степени облитерации/ средние значения КП и КВИ	**Протез на аутовену**					
	Весь диапазон - 0,125-8 кГц			Речевые частоты - 0,5-4 кГц		
	II подгруппа, дБ (M±m)					
	1 степень n=33	2 степень n=7	3 степень n=5	1 степень n=33	2 степень n=7	3 степень n=5
Пороги КП	23,24±6,47	21,25±2,32	22,43±1,49	25,15±5,08	23,13±2,56	25,00±1,20
Величина КВИ	37,07 ± 8,51	40,63 ± 1,36	42,86 ± 1,73	38,86 ± 7,62	40,06 ± 1,05	43,50 ± 1,00

При операции на этапе стапедотомии в 31 (68,9%) случаев использована CO_2-лазерная ассистенция (с 1 степенью облитерации – у 28 пациентов, 2 – у 2 и 3 – у 1) ввиду нависания канала ЛН над нишей ОО, в 2 (с 1 степень

облитерации – у 2, 3 – у 7) микробор и в 12 (с 1 степенью – у 4, 2 - у 5 и 3 - у 3 пациентов) - комбинированный метод (табл. 4.18). У 24 больных при фенестрации ППС было выявлено поступление перилимфы под давлением (с 1 степенью облитерации у 11, 2 - у 6 и 3 - у 7). В 11 случаях при операции был удален задний полюс ППС. 1 больному была сделана рестапедопластика.

Таблица 4.18

Распределение пациентов II подгруппы по виду ассистенции и степени облитерации (n=45)

Метод	Степень облитерации									Всего:		
	1			2			3					
	Лазер	Бор	Комбинированный	Лазер	Бор	Комбинированный	Лазер	Бор	Комбинированный	Лазер	Бор	Комбинированный
n	28	1	4	2	-	5	1	1	3	31	2	12

Таким образом, во II подгруппе выявлена статистически значимая зависимость между степенью облитерации и видом хирургической ассистенции (p=0,002). При 1 степени облитерации преимущественно применялась лазерная ассистенция (28 из 33 случаев; 84,8%), тогда как комбинированный метод использовался в 12,1% случаев. При 2 степени облитерации комбинированная методика применялась в 71,4% случаев, а при 3 степени — в 60% случаев, что отражает тенденцию к увеличению частоты использования комбинированного способа при более выраженных формах поражения ППС.

Облитерация КО была обнаружена у 6 пациентов (2 степени - у 4 и 5 - у 2). Отоочаги, суживающие и перекрывающие нишу КО, были удалены с использованием микроборов. Отличий в средних порогах КП у данных пациентов не определялось, при этом значение КВИ было больше на 11,12±33,0 дБ по всему диапазону частот.

По завершению операции все пациенты отмечали улучшение слуха (от 3 до 6 м РР в зависимости от исходных порогов КП). 12 (26,6%) из 45 пациентов имели системное головокружение в течение 1-3 дней после стапедопластики (2

из них была выполнена стапедотомия микробором, 10 - лазером), которое купировалось на фоне системного применения ГКС. Пациенты вертикализировались через 24 часа после операции, при этом в течение 48 часов был рекомендован палатный режим. После детампонады через 48 часов 29 (64,5%) пациентов отмечали чувство «раздражения» от громких звуков в оперированном ухе, ввиду чего им рекомендовано в стационаре ношение шумоподавляющих наушников. При выписке отмечалось хорошее приживление лоскута в НСП и отсутствие КВО. Сроки госпитализации составляли в среднем 7 суток.

При выписке по данным ТПА отмечалось сохранение средних порогов КП и выраженное сокращение КВИ до 19,39±1,02 дБ (в среднем на 21,12 дБ по сравнению с дооперационными значениями) в диапазоне 0,125–8 кГц ($p<0,001$; табл. 4.19, 4.20). Через 3 месяца наблюдалось дальнейшее уменьшение КВИ до 15,87±0,84 дБ ($p<0,01$), при стабильных показателях КП. Через 12 месяцев достигнутый функциональный эффект сохранялся: средние значения КП составили 21,07±1,38 дБ, КВИ — 17,49±0,26 дБ ($p<0,05$).

Таблица 4.19

Динамика изменения порогов КП у больных II подгруппы (n=45)

Частота, кГц	Средние значения КП, дБ (M±m)				
	До операции	После операции			
		7-е сутки	3 месяца	6 месяцев	12 месяцев
0,125	14,78±3,22	14,65±5,70	14,41±6,70	14,17±2,04	14,17±2,04
0,25	14,11±4,15	15,65±4,88	15,52±3,55	14,85±4,02	13,63±3,44
0,5	15,98±3,80	15,20±5,77	15,61±8,10	14,04±5,08	14,50±7,90
1	22,50±5,16	19,35±1,78	20,91±4,04	19,35±3,77	20,0±4,54
2	31,63±5,44	30,43±3,65	27,93±2,70	27,39±4,03	24,57±2,09
4	29,02±3,08	30,43±4,55	27,39±4,88	25,54±5,60	25,22±3,99
8	31,63±4,17	33,59±2,19	29,02±1,99	27,61±2,65	26,39±9,01

Таблица 4.20

Динамика изменения КВИ у больных II подгруппы (n=45)

Частота, кГц	Средние значения КВИ, дБ (M±m)				
	До операции	После операции			
		7-е утки	3 месяцев	6 месяцев	12 месяцев
0,125	42,29±7,99	26,04±9,05	20,14±5,99	19,04±10,10	18,19±3,78
0,25	42,48±4,14	22,45±6,77	19,00±7,98	18,49±6,98	18,37±5,98
0,5	44,78±5,90	21,39±6,87	21,18±3,09	18,93±4,08	17,54±4,8
1	37,33±9,01	20,41±3,56	19,71±7,99	18,75±8,90	16,32±4,99
2	30,92±3,66	19,23±9,06	20,35±4,70	18,30±4,98	17,14±2,89
4	36,05±4,55	24,74±3,76	23,47±5,76	24,29±2,99	16,82±5,45
8	35,89±7,98	24,34±2,12	21,15±7,09	19,98±6,09	17,04±7,99

В раннем послеоперационном периоде во II подгруппе отмечалась более высокая доля “отличных” функциональных результатов по сравнению с I подгруппой (37,7% против 34,5% через 7 суток; 42,2% против 34,5% через 3 месяца). Полученные данные отражают тенденцию к более раннему достижению выраженного функционального эффекта у пациентов II подгруппы ($p>0,05$; табл. 4.21).

Таблица 4.21

Динамика функциональных результатов у пациентов II подгруппы

Период	**Результат улучшения слуха**	**Протезирование на вену**
7 дней	Удовлетворительный	8 (17,8%)
	Хороший	20 (44,5%)
	Отличный	17 (37,7%)
3 месяца	Удовлетворительный	8 (17,8%)
	Хороший	18 (40%)
	Отличный	19 (42,2%)
6 месяцев	Удовлетворительный	7 (15,6%)
	Хороший	18 (40%)
	Отличный	20 (44,4%)
12 месяцев	Удовлетворительный	5 (11,2%)
	Хороший	19 (42,3%)
	Отличный	21 (46,5%)
	Всего:	**45**

У пациентов II подгруппы с ГЛ была проведена оценка эффективности стапедопластики по данным ТПА. Определялись более худшие дооперационные пороги КП у данной выборки пациентов, особенно на высоких частотах (4-8 кГц) (рис. 44). У всех пациентов (в т.ч. у всех пациентов с головокружением), которым был диагностирован ГЛ, отмечалось поступление перилимфы под давлением после фенестрации ППС при помощи CO_2-лазера. Через 12 месяцев после операции наблюдалась тенденция не только к сокращению КВИ (на 24,6 дБ), но и улучшению порогов КП (на 7,6 дБ) в диапазоне всех частот, что может быть обусловлено снижением давления перилимфы во внутреннем ухе (рис. 45).

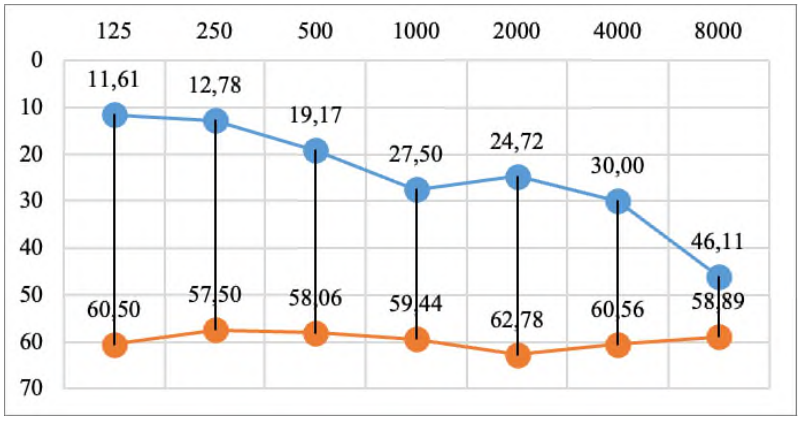


Рис. 44. Средние значения порогов КП и ВП до операции у пациентов с ГЛ II подгруппы (n=24)

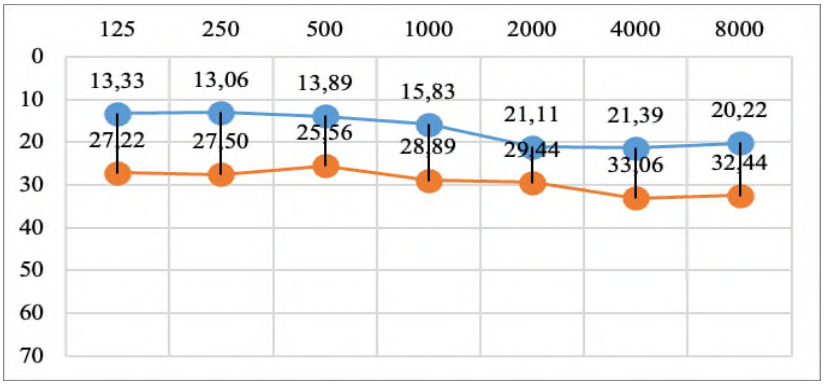


Рис. 45. Средние значения порогов КП и ВП через 12 месяцев у пациентов II подгруппы с ГЛ (n=24)

Для определения влияния метода хирургической ассистенции при стапедотомии на функциональный результат у пациентов II подгруппы была проведена оценка динамики данных ТПА в различные сроки после операции.

Наиболее часто (n=31) в подгруппе была применена лазерная ассистенция: при 1 степени облитерации в 28 случаев, 2 – в 2 и 3 – в 1.

До хирургического лечения у 31 пациента с лазерной ассистенцией средние значения КП составляли 23,82±5,62 дБ, а КВИ - 39,20±2,46 дБ в диапазоне 0,125-8 кГц (табл. 4.22, 4.23). При анализе динамики средних порогов КП отмечено их улучшение уже на 7 сутки за счёт исчезновения зубца Кархарта и последующее их улучшение к году после операции (до 22,03±5,37 дБ). На всех частотах наблюдалось статистически значимое сокращение КВИ ($p<0,001$), кроме 8 кГц, уже через 7 дней (22,10±5,91 дБ). А через 3 месяца и на эти частоты (КП - 20,68±5,12 дБ, КВИ - 21,43±5,43 дБ). Также отмечена статистически значимая разница между значениями КВИ на 4 и 8 кГц через 7 дней и 1 год после операции (КП - 19,69±4,46 дБ, КВИ - 17,72±5,87 дБ по всему диапазону частот). Эти результаты были близки по значениям с результатами пациентов I подгруппы с аналогичным методом ассистенции, однако отмечалось более быстрое их достижение в сравнении.

Таблица 4.22

Динамика изменения порогов КП у больных II подгруппы при лазерной ассистенции (n=31)

Частота, кГц	Средние значения КП, дБ (M±m)				
	До операции	После операции			
		7-е сутки	3 месяца	6 месяцев	12 месяцев
0,125	14,19±3,99	14,84±4,90	14,16±4,88	14,94±7,09	13,06±3,90
0,25	16,84±7,70	15,16±3,66	15,65±2,12	15,61±3,76	14,42±3,89
0,5	18,77±5,78	16,45±5,80	16,42±4,09	16,39±5,67	16,71±5,66
1	24,35±7,98	17,42±3,09	17,74±5,87	17,71±3,01	17,35±2,67
2	31,77±4,99	27,74±3,12	26,13±8,90	25,61±5,78	25,32±7,09
4	28,55±5,12	28,12±7,99	25,97±3,01	26,61±3,44	25,29±3,33
8	32,26±3,78	33,87±9,01	28,71±6,98	28,35±5,78	25,68±4,67

Таблица 4.23

Динамика изменения КВИ у больных II подгруппы при лазерной ассистенции (n=31)

Частота, кГц	Средние значения КВИ, дБ (M±m)				
	До операции	После операции			
		7-е утки	3 месяца	6 месяцев	12 месяцев
0,125	43,88±6,77	26,85±3,55	21,39±3,22	18,27±3,01	17,30±4,15
0,25	43,75±2,23	22,94±7,56	19,87±4,60	19,73±4,66	17,580±8,09
0,5	45,99±6,78	21,14±2,0	21,37±7,88	19,58±4,06	16,33±4,66
1	35,48±4,56	25,34±7,99	25,88±5,04	24,39±4,50	20,97±4,09
2	24,78±7,80	21,92±8,10	22,15±3,45	19,08±3,22	19,39±6.01
4	33,52±6,16	26,46±6,09	24,89±6,77	23,22±2,16	19,75±8,09
8	28,26±7,10	24,06±6,06	21,46±7,02	19,24±7,99	16,75±6.02

Микробор использовался на этапе фенестрации ППС у пациентов II подгруппы всего в 2 случаях (у 1 - с 1 степенью облитерации и у 1 – с 3). Ввиду малой выборки статистические выводы носили наблюдательный характер.

Средние значения порогов КП у данных пациентов до операции составляли 32,5±12,40 дБ, а КВИ - 45,50±10,00 дБ по всем частотам. В результате анализа данных ТПА в раннем периоде имелось ухудшение значений КП и их возвращение через год к дооперационным на всех частотах. С течением времени отмечалось улучшение средних значений КВИ (до 21,00±2,80 дБ через год), КП через 1 год - 33,6±13,25 дБ по всему диапазону частот (рис. 46, 47).

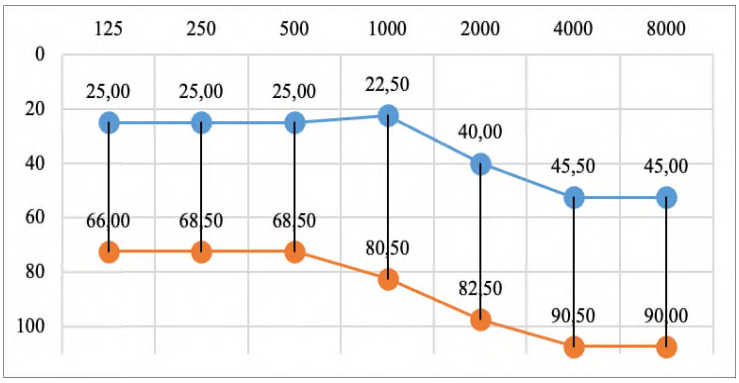


Рис. 46. Средние значения порогов КП и ВП до стапедопластики с ассистенцией микробором у пациентов II подгруппы (n=2)

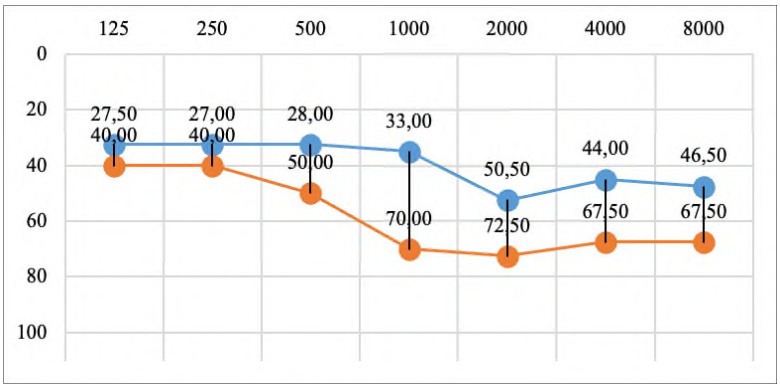


Рис. 47. Средние значения порогов КП и ВП через 12 месяцев после стапедопластики с ассистенцией микробором у пациентов II подгруппы (n=2)

Во II подгруппе комбинированный метод ассистенции применялся у 12 пациентов (26,7%), преимущественно при более выраженных степенях облитерации: при 2 степени — в 71,4% случаев, при 3 степени — в 60%, тогда как при 1 степени — в 12,1% случаев (табл 4.24, 4.25). Выявлена статистически значимая зависимость между степенью облитерации и видом ассистенции (p=0,002).

До операции средние значения КВИ составляли 40,64±8,10 дБ. Уже к 7 суткам после вмешательства КВИ сокращался до 22,97±7,31 дБ (p<0,001), с дальнейшим улучшением до 16,67±7,69 дБ к 12 месяцам (p<0,05). Показатели костной проводимости оставались стабильными с тенденцией к улучшению на частотах 2–4 кГц.

Таблица 4.24

Динамика изменения порогов КП у больных II подгруппы при комбинированной ассистенции (n=12)

Частота, кГц	Средние значения КП, дБ (M±m)				
	До операции	После операции			
		7-е сутки	3 месяца	6 месяцев	12 месяцев
0,125	14,62±8,21	16,78±6,78	14,20±5,78	14,0±7,64	13,62±9,67
0,25	13,08±6,42	12,45±9,78	12,15±9,52	12,55±5,21	12,31±7,89
0,5	15,69±7,27	15,69±7,26	14,35±7,25	14,55±6,89	13,31±6,42
1	18,08±8,36	20,77±6,42	19,23±5,16	18,46±5,78	17,23±6,88
2	30,0±9,53	31,08±9,46	28,46±7,95	24,38±9,26	19,46±8,16
4	26,54±6,26	30,55±5,68	27,69±8,12	19,62±7,99	17,62±9.86
8	26,92±8,27	29,77±8,63	26,54±8,42	19,77±8,42	17,69±6,52

Таблица 4.25

Динамика изменения КВИ у больных II подгруппы при комбинированной ассистенции (n=12)

Частота, кГц	Средние значения КВИ, дБ (M±m)				
	До операции	После операции			
		7-е утки	3 месяца	6 месяцев	12 месяцев
0,125	42,45±9,66	20,91±9,62	18,35±5,21	16,21±9,87	16,74±8,42
0,25	42,51±7,21	22,65±4,21	19,37±6,22	18,79±5,16	17,69±9,61
0,5	45,07±6,92	25,90±5,21	23,44±9,62	19,42±6,26	15,73±6,21
1	41,75±8,42	19,99±6,16	17,39±8,78	16,64±8,78	14,09±7,89
2	26,55±6,78	18,58±8,62	19,82±9,26	17,31±9,71	15,25±8,26
4	35,53±8,22	24,62±9,72	23,17±7,32	20,21±7,22	18,42±7,21
8	33,60±9,52	28,16±7,63	23,63±8,67	19,82±8,45	17,74±6,23

Комбинированная методика сопровождалась статистически значимым уменьшением числа лазерных импульсов по сравнению с изолированной лазерной ассистенцией (в 1,6 раза меньше; $p<0,05$), что сокращало длительность этапа перфорации ППС (табл. 4.26).

Таблица 4.26

Среднее количество импульсов у пациентов с при разных степенях облитерации и ассистенциях во II подгруппе

Метод операции		CO2-лазерная установка, M±m	Комбинированная ассистенция, M±m
Титановый протез на аутовену	n импульсов	4,65±1,80	2,08±0,72
	n пациентов	31	12

При использовании комбинированного метода ассистенции возникла возможность использовать диаметр лазерного импульса большего диаметра, так как ППС расширена для проведения «широкой» перфорации (табл. 4.27).

Таблица 4.27

Средний диаметр импульсов у пациентов при разных степенях облитерации и ассистенциях во II подгруппе

Метод операции		CO2-лазер, M±m	Комбинированная ассистенция, M±m
Титановый протез на аутовену	d импульсов, мм	0,94±0,09	1,07±0,04
	n пациентов	31	12

При этом лучшие результаты получены при комбинированной технике ассистенции (n=12, улучшение КВИ на 22,44±3,11 дБ, КП – на 5,17±4.12 дБ). Вторым по результативности был метод лазерной ассистенции (улучшение КВИ на 17,19±5,06 дБ, КП на 4,59±3,1 дБ). Статистически разница в улучшении КВИ между ними была значима, $p<0,05$, что свидетельствует о более высокой эффективности комбинированной техники. В выборке с применением микробора (n=2, анализ имел оценочный характер) также отмечалось улучшение КВИ (на 24,5 дБ) при стабилизации порогов КП.

Таким образом, выбор методики «широкой» стапедотомии и установки протеза стремени на венозный аутотрансплантат, изолирующий жидкости преддверия был обусловлен чаще смешанным характером тугоухости, данными КТ ВК, находками во время операции. Данная методика эффективная у пациентов с облитерацией ниши ОО независимо от вида ассистенции с сохранением и последующим улучшением средних порогов КП и ранним и лучшим сокращением КВИ в диапазоне 0,125-8 кГц: через 12 месяцев «отличные» результаты были достигнуты у 46,5% (n=21), «хорошие» - 42,3% (n=19), «удовлетворительные» - 11,2% (n=5), соответственно. При этом ни у одного пациента не наблюдалось КВО или реоблитерации.

4.4. Аутотканевая стапедопластика у больных облитерируюшей формой отосклероза и ее результаты.

Разработанный в 1967 году В.Ф. Никитиной вариант стапедопластики, с полной или почти полной (2/3) стапедэктомией, установкой аутопротеза стремени из хряща ушной раковины пациента на аутовенозный трансплантат, закрывающий окно преддверия успешно применяется в нашем отделе по настоящее временя с некоторыми изменениями, суть которых заключается в выполнении только частичной стапедэктомии. Именно данный этап представляет сложность и опасность из-за риска попадания крови в преддверие, что может привести к КВО. В тоже время методика отличается высокой функциональной эффективностью из-за места крепления протеза стремени и широкого открытия преддверия с большей площадью соприкосновения аутовенозного трансплантата с перилимфой. Ранее аутохрящевая стапедопластика не выполнялась у пациентов с облитерирующей формой ОС. Именно с развитием методов хирургической ассистенции расширились показания к выполнению этой методики операции.

Использование разработанной комбинированной ассистенции повысило возможность выполнения более широкого открытия преддверия даже при его облитерации вне зависимости от степени поражения отоочагами, более того, ускорило проведение данной операции с достижением положительного функционального результата. Наиболее частые показания к аутотканевой стапедопластике были: выявленная на дооперационном этапе у пациента смешанная форма тугоухости или ГЛ; длительность заболевания более 10 лет; более старший возраст пациентов (более 40 лет); отсутствие анатомических особенностей, суживающих нишу ОО и повышенной геморрагии; преимущественно 1 степень облитерации (рис. 48).

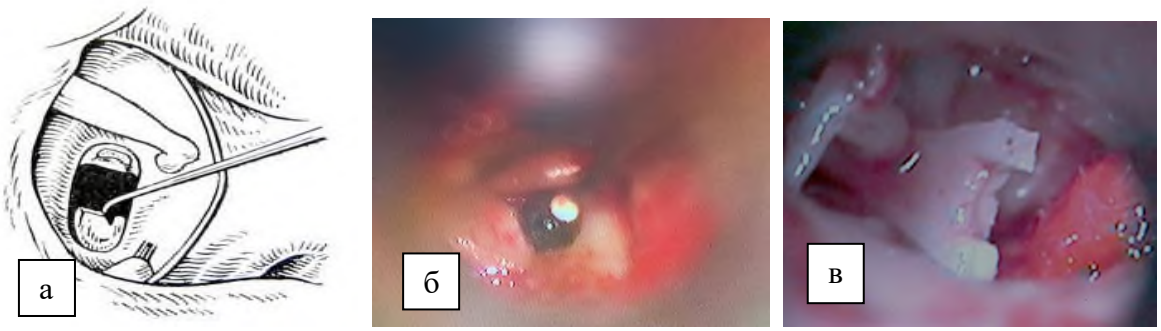


Рис. 48. Стапедопластика аутохрящевым протезом стремени на аутовену (а – схема частичной стапедэктомии, б – микрофотография расширения перфорации в ППС микролопаткой, в – установка хрящевого протеза стремени на аутовену)

В данной подгруппе средний возраст больных (n=16) составил 48,81±5,79, что статистически значимо превышало аналогичные показатели в других подгруппах основной группы, p<0,001 (распределение является нормальным, p>0,05). В половом соотношении женщин было больше 62,50% (n=10), чем мужчин 37,50% (n=6). Возрастной диапазон пациентов начинался с 31 года и большинство было в возрасте 41-69 лет. Пациенты в этой подгруппе не предъявляли жалоб на головокружение. 18,75% (n=3) пациентов отмечали жалобы на СУШ (у 1 (6,25%) - односторонний, у 2 (12,50%) – двусторонний). Длительность снижения слуха в среднем составила 12 лет. По данным ЭКоГ ГЛ зарегистрирован в этой подгруппе не был ни у одного пациента.

Все пациенты были прооперированы после комплексного обследования. У всех была тимпанограмма типа А с отсутствием акустического рефлекса на стороне поражения. По данным КТ ВК 1 степень облитерации была обнаружена у 13 пациентов, 2 – у 1 и 3 - 2. Ни у кого не было обнаружено выраженного нависания канала ЛН или его дегисценции.



Рис. 49. Соотношение пациентов по наличию СУШ в III подгруппе (n=16)

У 2 пациентов помимо облитерации ОО, выявлена облитерация КО 2 и 4 степени (средний КВИ у этих больных не отличался статистически значимо). 2

больным была выполнена рестапедопластика (с комбинированным методом ассистенции) в связи с реоблитерацией после предыдущей операции.

В III подгруппе (n=16) средние значения порогов КП составили 26,73±9,72, а КВИ - 37,06±7,24 дБ в диапазоне частот 0,125-8 кГц аудиометрической тон-шкалы (рис. 50).



Рис. 50. Средние значения порогов КП и ВП до операции в III подгруппе основной группы (n=16)

По классификации форм тугоухости по Н.А. Преображенскому и О.К. Патякиной в III подгруппе пациенты со смешанной формой почти в 2 раза превалировали над тимпанальной: тимпанальная форма – в 37,50% случаях, смешанная I – в 31,25% и смешанная II – в 31,25% (табл. 4.28).

Таблица 4.28

Форма тугоухости у пациентов из III подгруппы основной группы по классификации Преображенского Н.А., Патякиной О.К.

Форма тугоухости		Аутотканевая методика стапедопластики	
		Частота	Процент, %
Тимпанальная форма		6	37,50
Смешанная форма	I	5	31,25
	II	5	31,25
Всего:		16	100

Средние значения порогов КП и величин КВИ не отличались в зависимости от степени облитерации статистически в виду малого объема выборки, p>0,05 (табл. 4.29)

Таблица 4.29

Средние значения порогов КП и величины КВИ до операции у больных III подгруппы при разных степенях облитерации

Средние значения	**Аутохрящ на аутовену**					
	Расширенный диапазон - 0,125-8 кГц			Речевые частоты - 0,5-4 кГц		
	III Подгруппа, дБ (M±m)					
	1 степень n=13	2 степень n=1	3 степень n=2	1 степень n=13	2 степень n=1	3 степень n=2
Пороги КП	24,10±7,47	25,10	27,62±7,07	26,63±7,29	25,5	26,67±3,33
Величина КВИ	36,22 ± 9,58	36,80	37,05 ± 13,26	36,39 ± 8,18	36,9	37,41 ± 5,62

По данным КТ ВК 1 степень определялась у 81,25% (n=13) пациентов, 2 – у 6,25% (n=1) и 3 – у 12,5 (n=2).

Всем пациентам III подгруппы проведена аутотканевая стапедопластика под местной анестезией. Избиралась данная методика с учетом более старшего возраста пациентов (более 40 лет), более длительного анамнеза тугоухости и высоких КП. Интраоперационно ни у одного пациента не было повышенной геморрагии и попадания крови в преддверие, а так же и поступления перилимфы под давлением после перфорации ППС.

В зависимости от данных КТ ВК до операции и интраоперационных находок в качестве метода ассистенции при фенестрации ППС использовались CO_2-лазер в 10 случаях (при 1 степени облитерации), микробор – в 1 случае (при 1 степени облитерации) и комбинированная методика в 5 случаях (у 2 пациентов – при 1 степени, у 1 – при 2 и у 2 – при 3 степени) (табл. 4.30). При реоперациях использование комбинированного метода позволило безопасно коагулировать кровенаполненные сосуды, расширить нишу ОО микроборами и

выполнить частичную стапедэктомию с установкой аутохрящевого протеза. В 11 случаях был удален задний полюс основания стремени.

Таблица 4.30

Распределение пациентов III подгруппы по виду ассистенции и степени облитерации (n=16)

Метод	Степень облитерации									Всего:		
	1			2			3					
	Лазер	Бор	Комбинированный	Лазер	Бор	Комбинированный	Лазер	Бор	Комбинированный	Лазер	Бор	Комбинированный
n	10	1	2	-	-	1	-	-	2	10	1	5

При 1 степени облитерации преимущественно применялась лазерная ассистенция (76,9%), комбинированный метод использовался в 15,4% случаев. При 2 и 3 степенях облитерации установка аутохрящевого протеза выполнялась исключительно с использованием комбинированной ассистенции (100%). Выявлена статистически значимая зависимость между степенью облитерации и видом хирургической ассистенции ($p<0,05$).

В послеоперационном периоде в течение 2 дней пациенты соблюдали постельный режим. 5 пациентов отмечали головокружения при изменении положения головы и тела, из них у 3 они купировались через 3 дня, у 2 – через 5. У 3 больных имелась повышенная экссудация в области разреза в НСП, которая закончилась ко дню выписки (на 7 день). У всех наблюдалось хорошее приживление тимпано-меатального лоскута. При выписке у всех пациентов отмечались положительные камертональные пробы Ринне в оперированном ухе. На 7 день после операции по данным ТПА на низких частотах отмечалось улучшение средних значений порогов КП, тогда как на частотах 4-8 кГц - они несколько ухудшились. При этом среднее значение порогов КП по всему диапазону частот составило 25,04±8,49 дБ, а КВИ - улучшился на 15 дБ преимущественно за счет низких частот и составил 19,46±9,24 дБ ($p \leq 0,05$; табл. 4.31, 4.32). Через 3 месяца после операции средние пороги КП в диапазоне 0,125-8 кГц улучшились, превзошли дооперационные значения и составили

21,25±7,66 дБ, а КВИ сократился до 18,38±8,78 дБ ($p \leq 0,05$). Через 6 месяцев пороги КП не изменились (21,37±9,00 дБ), а средние значения КВИ сократились до 17,54±7,76 дБ ($p \leq 0,05$). Через 12 месяцев средние значения КП стали 21,47±7,54 дБ, а КВИ - 15,60±7,06 дБ, что показало лучший результат сокращения на 19 дБ в сравнении с дооперационными значениями ($p \leq 0,05$).

Таблица 4.31

Динамика изменения порогов КП у больных III подгруппы (n=16)

Частота, кГц	Средние значения КП, дБ (M±m)				
	До операции	После операции			
		7-е сутки	3 месяца	6 месяцев	12 месяцев
0,125	19,88±7,43	16,56±6,31	14,06±8,52	15,94±7,64	16,25±7,47
0,25	19,56±9,63	16,25±7,93	14,38±6,64	16,25±9,45	16,56±8,99
0,5	18,44±7,91	16,56±7,24	14,69±6,31	16,25±8,63	16,56±9,52
1	21,88±7,53	19,38±6,31	19,06±8,42	20,00±6,88	18,44±7,23
2	36,56±8,22	36,56±9,63	28,75±7,33	29,38±6,54	27,50±6,91
4	29,38±9,63	35,00±8,22	28,13±9,66	28,44±7,31	26,88±7,52
8	33,44±6,31	35,00±7,98	29,69±6,13	30,31±8,36	28,13±8,83

Таблица 4.32

Динамика изменения КВИ у больных III подгруппы (n=16)

Частота, кГц	Средние значения КВИ, дБ (M±m)				
	До операции	После операции			
		7-е утки	3 месяца	6 месяцев	12 месяцев
0,125	45,19±9,63	23,13±7,92	19,49±9,63	18,27±7,37	17,11±8,32
0,25	46,03±6,43	19,85±9,76	18,14±7,54	18,09±8,92	17,44±7,32
0,5	44,32±7,36	21,03±8,43	18,10±8,52	16,72±9,32	15,48±6,55
1	37,95±8,53	21,38±6,93	17,56±6,53	15,10±7,87	15,88±8,86
2	29,99±8,56	20,17±8,53	19,53±8,16	18,31±7,83	16,21±9,65
4	32,69±9,43	20,07±7,35	18,73±9,98	17,39±8,62	16,16±6,74
8	27,08±6,31	22,93±9,63	20,48±6,13	17,28±6,33	17,30±8,85

Через 7 суток «отличные» результаты в подгруппе были достигнуты у 56,25% пациентов, «хорошие» — у 25%. Через 3, 6 и 12 месяцев доля «отличных» результатов составляла 62,5%, а «хороших» — 18,75%. По сравнению с I и II подгруппами отмечалась более высокая доля ранних «отличных» функциональных результатов, что отражает тенденцию к более быстрому достижению выраженного слухового эффекта, однако статистически значимых различий не выявлено ($p>0,05$; табл. 4.33).

Таблица 4.33

Динамика функциональных результатов у пациентов III подгруппы (n=16)

Период	Результат улучшения слуха	Методика аутохрящ на аутовену
7 дней	Удовлетворительный	3 (18,75%)
	Хороший	4 (25%)
	Отличный	9 (56,25%)
3 месяца	Удовлетворительный	3 (18,75%)
	Хороший	3 (18,75%)
	Отличный	10 (62,5%)
6 месяцев	Удовлетворительный	3 (18,75%)
	Хороший	3 (18,75%)
	Отличный	10 (62,5%)
12 месяцев	Удовлетворительный	3 (18,75%)
	Хороший	3 (18,75%)
	Отличный	10 (62,5%)
	Всего:	16 (100%)

Для использования аутохрящевого протеза стремени необходимо было выполнить частичную стапедэктомию, которая возможна при благоприятной анатомии среднего уха и интраоперационных условий. Поэтапное использование микроборов и лазерной ассистенции позволяет её безопасно выполнить, сократив число лазерных импульсов. Средний диаметр импульса при лазерной ассистенции составил 0,97±0,04 мм, а при комбинированной – 1,04±0,05 мм (наибольшее значение в подгруппах; табл. 4.34, 4.35).

Таблица 4.34

Средний диаметр импульсов при фенестрации ППС у пациентов III подгруппы в зависимости от метода хирургической ассистенции (n=16).

Метод операции		CO2-лазер, M±m	Комбинированная, M±m
Протезирование аутохряща на аутовену	d импульсов, мм	0,97±0,04	1,04±0,05
	n пациентов	10	5

Таблица 4.35

Среднее количество лазерных импульсов у пациентов III подгруппы в зависимости от метода хирургической ассистенции (n=16)

Метод операции		CO2-лазер, M±m	Комбинированная, M±m
Протезирование аутохряща на аутовену	n импульсов	6,50±4,25	4,40±2,24
	n пациентов	10	5

В этой подгруппе также проведена оценка эффективности данной методики стапедопластики в зависимости от используемого метода ассистенции. 10 пациентам для фенестрации ППС использовалась лазерная установка, 5 - комбинированный метод ассистенции и 1 - микробор.

До хирургического лечения у всех пациентов, которым был сольно применен CO_2-лазер, средние пороги КП составили 22,50±2,79 дБ, а КВИ – 39,84±3,24 дБ в диапазоне 0,125-8 кГц аудиометрической тон-шкалы. Через 7 дней после операции отмечалось улучшение порогов КП в диапазоне 0,125-0,5 кГц и некоторое ухудшение на 1-8 кГц. То есть средние пороги КП составили 21,93±2,07 дБ, а КВИ сократился (на всех частотах, кроме 4 кГц) в среднем до 23,20±2,63 дБ (табл. 4.36, 4.37).

Таблица 4.36

Динамика изменения порогов КП у больных III подгруппы при лазерной ассистенции (n=10)

Частота, кГц	Средние значения КП, дБ (M±m)				
	До операции	После операции			
		7-е сутки	3 месяца	6 месяцев	12 месяцев
0,125	15,00±3,54	14,50±2,05	14,00±3,50	14,00±8,00	14,50±9,58
0,25	14,50±3,55	14,00±2,53	14,00±3,04	14,50±2,59	14,50±3,50
0,5	16,00±2,09	13,00±1,51	13,00±2,50	15,50±8,00	15,50±4,59
1	21,50±8,57	18,00±2,59	18,50±4,56	18,00±4,56	16,50±2,50
2	35,50±2,03	33,50±9,00	26,50±2,03	27,00±3,00	25,50±2,77
4	27,50±3,25	31,00±1,00	23,50±4,00	22,00±4,54	22,50±8,50
8	27,50±4,00	29,50±2,00	23,50±10,1	23,50±3,50	22,00±3,58

Через 3 месяца средние значения порогов КП улучшились до 19,00±3,00 дБ, а КВИ – до 21,40±3,04 дБ в диапазоне всех частот аудиометрической тон-

шкалы. Через 6 месяцев отмечалось незначительное ухудшение КП за счет низких частот (тем не менее составил в среднем 19,21±3,29 дБ), а средний КВИ составил 18,18±2,96 дБ. Через 1 год средние значения порогов КП составили 19,71±2,86 дБ, а КВИ – 16,41±3,10 дБ в диапазоне 0,125-8 кГц и имели значимый и стойкий характер (p=0,019).

Таблица 4.37

Динамика изменения КВИ у больных III подгруппы при лазерной ассистенции (n=10)

Частота, кГц	Средние значения КВИ, дБ (M±m)				
	До операции	После операции			
		7-е сутки	3 месяца	6 месяцев	12 месяцев
0,125	44,07±3,60	27,19±2,60	24,55±4,90	21,21±2,50	19,86±1,20
0,25	41,09±5,30	24,10±2,20	23,52±3,00	20,84±3,40	19,50±3,40
0,5	41,76±2,30	26,59±1,50	25,79±2,90	23,47±2,20	19,54±3,30
1	38,33±3,90	20,76±4,40	19,12±3,60	17,10±1,50	15,82±2,40
2	31,05±1,80	21,16±3,90	21,78±3,00	18,69±4,20	16,21±4,40
4	34,57±1,90	21,17±1,30	21,36±1,40	20,83±4,20	18,54±2,40
8	33,02±3,90	21,43±2,50	20,67±2,50	19,09±2,70	19,43±4,60

Комбинированный метод ассистенции использовался в 5 случаях в III подгруппе, усредненное значение КП до операции составляло 28,40±5,48 дБ, а КВИ – 36,14±8,15 дБ в диапазоне 0,125-8 кГц (табл. 4.38, 4.39).

Через 7 дней после операции средние пороги КП незначительно ухудшились и составляли 29,27±7,02 дБ, а КВИ внушительно сократился составил 17,14±9,70 дБ. Через 3 месяца среднее значение КП улучшилось до 25,36±5,23 дБ, а КВИ – до 15,64±9,14 дБ. Через 6 месяцев отмечались пороги КП 23,26±6,01 дБ и КВИ 13,21±9,38 дБ, а через 12 месяцев улучшение КП до 20,06±4,52 дБ, а КВИ – до 13,14±9,83 дБ по всему диапазону частот аудиометрической тон-шкалы.

Таблица 4.38

Динамика изменения порогов КП у больных III подгруппы при комбинированной ассистенции (n=5)

Частота, кГц	Средние значения КП, дБ (M±m)				
	До операции	После операции			
		7-е сутки	3 месяца	6 месяцев	12 месяцев
0,125	20,1±9,11	21,0±7,70	19,0±2,56	17,3±2,55	17,5±2,53
0,25	20,5±2,56	21,5±8,50	19,5±6,50	17,5±7,55	17,4±4,50
0,5	23,8±5,10	24,0±2,90	19,0±2,50	17,0±2,50	16,0±2,57
1	24,5±2,80	22,4±9,50	20,5±6,51	20,5±6,90	15,0±3,53
2	38,4±8,50	37,0±2,55	29,0±2,50	29,0±2,55	26,5±4,50
4	29,0±2,80	37,5±6,50	33,0±5,55	33,5±7,50	30,0±2,50
8	42,5±7,50	41,5±11,50	37,5±10,50	35,0±12,50	32,0±11,50

Таблица 4.39

Динамика изменения КВИ у больных III подгруппы при комбинированной ассистенции (n=5)

Частота, кГц	Средние значения КВИ, дБ (M±m)				
	До операции	После операции			
		7-е сутки	3 месяца	6 месяцев	12 месяцев
0,125	41,5±6,50	18,0±9,15	14,0±9,50	14,0±8,80	15,0±9,50
0,25	40,0±7,40	17,0±11,50	11,5±10,40	11,0±9,50	12,0±10,50
0,5	36,5±7,50	15,5±8,15	12,0±6,51	12,0±10,60	12,0±9,55
1	42,0±4,55	18,5±9,20	18,0±9,35	16,0±10,50	15,5±8,65
2	27,5±9,12	12,0±9,51	12,0±7,45	11,0±9,55	10,5±9,90
4	30,5±10,50	14,0±10,51	13,0±9,15	13,0±6,10	12,5±9,80
8	35,0±11,50	25,0±9,90	15,0±11,60	15,5±10,60	14,5±10,90

Использование лазерной (n=10, улучшение порогов КП на 5,16±4,2 дБ, КВИ - на 21,52±3,9 дБ) и комбинированной техники (n=5, улучшение КП на 9,73±2,2 дБ, КВИ на 22,66±1,99 дБ) показало высокую эффективность и безопасность на этапе перфорации облитерированной ППС с улучшением результата по КП у пациентов в 2 раза при комбинированном методе ассистенции ($p<0,05$).

В III подгруппе основной группы лишь одному пациенту была выполнена ассистенция микробором для формирования широкого отверстия в ППС с

удалением заднего полюса у пациента с 1 степенью облитерации. Средние значения порогов КП у пациента до операции составляли 29,7 дБ, КВИ – 28,40 дБ в диапазоне 0,125-8 кГц. Через 7 дней отмечалось повышение средних порогов КП (до 31,7 дБ) и сокращение КВИ до 19,5 дБ. Через 3 месяца после операции средние пороги КП улучшились и составили 29,2 дБ, а КВИ – 17,2 дБ. Эти же значения при обследовании сохранились через 6 и 12 месяцев.

Представленный случай применения микробора при облитерации для аутотканевой стапедопластики не имел особенных преимуществ по удобству использования и функциональным результатам, однако, был безопасен в случае необходимости его применения.

Таким образом, выбор методики частичной стапедэктомии и установки протеза стремени из аутохряща на венозный аутотрансплантат, изолирующий жидкости преддверия обусловлен чаще смешанным характером тугоухости, данными КТ височных костей, интраоперационными находками. Данная методика эффективная у пациентов с облитерацией ниши ОО независимо от вида ассистенции с сохранением и последующим улучшением средних порогов КП и ранним и большим сокращением КВИ в диапазоне 0,125-8 кГц: через 12 «отличные» результаты были достигнуты в 62,5% (n=10), «хорошие» – 18,75% (n=3), «удовлетворительные» - 18,75% (n=3), соответственно. При этом ни у одного пациента не наблюдалось КВО или реоблитерации.

4.5. Результаты стапедопластики у больных с фенестральной формой отосклероза.

Для сравнения функциональных результатов стапедопластики при облитерирующем ОС с изолированной формой заболевания, нами была сформирована контрольная группа, которая включала 50 пациентов с ограниченной формой ОС. В этой группе у 38 (76%) пациентов выполнена методика установки титанового протеза на вену, у 11 (22%) – аутохрящевого протеза на вену и у 1 (2%) - поршневая методика.

Всем пациентам была применена хирургическая ассистенция на этапе стапедотомии при помощи бесконтактной CO_2-лазерной системы. Преимущества этого метода у пациентов с изолированной формой заключалось в высокой степени безопасности и эффективности формирования перфорации ППС при хорошем обзоре операционного поля. Показания к операции, ее этапы и размеры используемых стапедиальных протезов были аналогичными, что и в основной группе.

Средний возраст пациентов контрольной группы составлял 49,34±9,54 лет (распределение является нормальным, p>0,05). В половом соотношении женщины доминировали и составили 68,0% (n=34), тогда как мужчины - 32,0% (n=16), большинство пациентов (68%, n=20) располагалось в возрастном диапазоне 41-60 лет.

У 80% (n=40) пациентов был выявлен ушной шум: односторонний – у 35% (n=14) и двусторонний - у 65% (n=26). Жалобы на периодические систематические головокружения предъявлял 1 пациент. 26% (n=13) больных отмечали снижение слуха более 10 лет.

При оценке форм тугоухости по данным ТПА преобладала тимпанальная форма у 66% пациентов, смешанная I степени - у 20% и II – у 14% (табл. 4.40).

Таблица 4.40

Форма тугоухости в контрольной группе в зависимости от типа операции, n=50

Форма тугоухости		Поршневая		Титановый протез на вену		Аутохрящевой протез на аутовену		Всего
		Кол-во	%	Кол-во	%	Кол-во	%	
Тимпанальная тугоухость		1	100	23	60,53	9	81,82	33
Смешанная тугоухость	1	0	0	8	21,05	2	18,18	10
	2	0	0	7	18,42	0	0	7
Всего		1	100	38	100	11	100	50

По данным ТПА до хирургического лечения у пациентов в контрольной группе средние значения порогов КП составили 16,19±5,73 дБ, КВИ - 33,27±5,72 дБ в диапазоне частот 0,125 - 8 кГц (рис. 51).

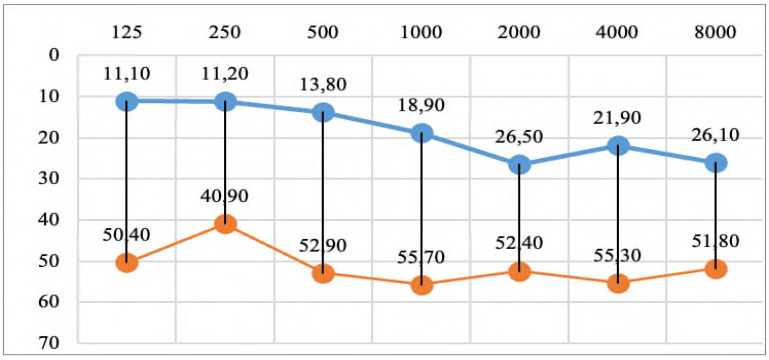


Рис. 51. Средние значения порогов КП и ВП до операции в контрольной группе (n=50)

По данным ЭКоГ у 3 (6%) пациентов был выявлен ГЛ, у 1 из них была жалоба на головокружение.

Средние пороги КП у пациентов с признаками ГЛ из контрольной группы составили 23,5 дБ, а КВИ – 32,2 дБ по всему диапазону частот. Через год после операции КП улучшились до 20,9 дБ, что связано вероятно со снижением давления во внутреннем ухе, а КВИ – до 14,0 дБ.

Интраоперационно у 19 больных отмечалась повышенная геморрагия, а у 3 – при стапедотомии перилимфа вытекала под давлением. В 31 случаях был удален задний полюс. Средний диаметр лазерного луча составил 0,99 мм, среднее количество импульсов – 2,36.

У 4 из 50 пациентов были жалобы на системное головокружение в течение 1-2 дней после аутотканевой методики. Вертикализация пациента, которому была выполнена поршневая методика, была проведена к вечеру дня операции. Пациентам, которым была выполнена операция с установкой титанового протеза на аутовену – к утру следующего дня, с установкой аутохрящевого протеза – через 48 часов после операции.

У всех пациентов после операции отмечено хорошее приживление тимпано-меатального лоскута. В течение 1 года наблюдений не было отмечено КВО, рецидива тугоухости или усиления СУШ.

На 7 день после операции средние значения порогов КП в группе составили 18,95±7,92 дБ, КВИ сократился до 14,73±7,96 дБ в диапазоне частот 0,125-8 кГц (разница статистически достоверная, $p \leq 0,05$) (табл. 4.41, 4.42).

Таблица 4.41

Динамика изменения порогов КП у больных контрольной группы (n=50)

Частота, кГц	Средние значения КП, дБ (M±m)				
	До операции	После операции			
		7-е сутки	3 месяца	6 месяцев	12 месяцев
0,125	11,10±9,12	11,70±5,13	11,60±7,09	11,10±2,90	11,92±3,80
0,25	14,20±11,34	15,08±6,19	15,40±5,14	15,73±5,09	15,17±4,19
0,5	16,80±8,09	15,90±11,04	15,20±8,04	13,60±12,05	13,88±9,01
1	20,90±7,11	19,70±9,14	19,70±5,13	20,42±11,10	19,85±3,02
2	26,50±4,12	25,90±8,12	24,00±11,40	24,08±5,34	23,63±3,40
4	23,90±5,14	22,30±6,09	22,70±7,12	20,83±8,12	20,23±4,07
8	26,10±4,12	26,10±5,60	25,80±11,05	23,63±4,15	23,74±5,20

Таблица 4.42

Динамика изменения КВИ у больных контрольной группы (n=50)

Частота, кГц	Средние значения КВИ, дБ (M±m)				
	До операции	После операции			
		7-е сутки	3 месяца	6 месяцев	12 месяцев
0,125	39,30±11,05	13,80±5,24	13,90±9,03	15,60±5,04	13,87±6,06
0,25	26,70±9,13	9,72±8,12	9,30±6,12	9,97±7,12	10,60±8,12
0,5	36,10±7,03	10,40±11,80	11,20±4,09	12,40±11,51	11,33±6,05
1	34,80±8,06	12,70±4,23	9,50±5,18	9,68±4,09	8,75±11,20
2	25,90±7,34	9,00±4,09	9,30±5,01	8,20±12,70	7,33±9,34
4	31,40±8,09	21,50±12,09	18,40±5,56	16,27±11,04	16,73±2,17
8	25,70±7,06	19,70±9,01	15,80±2,01	15,97±5,06	17,07±3,07

Через 3 месяца средние пороги КП практически не изменились (19,95±9,58 дБ), когда КВИ продолжал сокращаться до 11,99±7,25 дБ (разница статистически достоверная, $p \leq 0,05$). Через полгода средние КП несколько ухудшились и составили 20,77±9,20 дБ, при этом средние значения КВИ были фиксированы и составили 11,90±7,57 дБ (разница статистически достоверная, $p \leq 0,05$). Через 12 месяцев сохранялся стойкий положительный результат порогов КП, а КВИ составил 11,18±6,95 дБ (разница статистически достоверная, $p \leq 0,05$).

При анализе функциональной результативности стапедопластики у пациентов этой группы через 12 месяцев «отличные» результаты достигнуты в 70% (n=35) случаев, «хорошие» - 24% (n=12) и «удовлетворительные» - 6% (n=3), соответственно (табл. 4.43).

Таблица 4.43

Динамика функциональных результатов по КВИ у пациентов контрольной группы (n=50)

Период	**Результат улучшения слуха**	**Изолированная форма ОС**
7 дней	Удовлетворительный	7 (14%)
	Хороший	22 (44%)
	Отличный	21 (42%)
3 месяца	Удовлетворительный	4 (8%)
	Хороший	24 (48%)
	Отличный	22 (44%)
6 месяцев	Удовлетворительный	4 (8%)
	Хороший	18 (36%)
	Отличный	28 (56%)
12 месяцев	Удовлетворительный	3 (6%)
	Хороший	12 (24%)
	Отличный	35 (70%)
	Всего:	**50**

Всем пациентам контрольной группы была применена лазерная ассистенция для фенестрации ППС, при этом количество лазерных импульсов составило 2,36±0,77 (что в 2 раза меньше, чем у пациентов с облитерирующей формой), а диаметр – 0,99 ±0,16 мм.

При оценке функциональных результатов у пациентов контрольной группы в зависимости от методики стапедопластики выявлено, что только при поршневой методике наблюдалось повышение средних порогов КП, однако

связи с единичным наблюдением (n=1) статистическая обработка не проводилась, а результаты носили описательный характер. Средние значения КВИ на всем диапазоне частот уменьшились у всех пациентов, однако быстрое (на 7 день) и большее сокращение отмечено при методиках установки протезов стремени на аутовенозный трансплантат, что обусловлено, вероятнее всего, широким открытием преддверия и большой площадью соприкосновения аутовены и протеза с перилимфой (табл. 4.44).

Таблица 4.44

Динамика результатов у пациентов контрольной группы в зависимости от методики стапедопластики (n=50)

Период	Средние значения порогов КП и КВИ в дБ в диапазоне 0,125-8 кГц					
	(поршневая, n=1)		(протез на вену, n=38)		(хрящ на вену, n=11)	
	КП	КВИ	КП	КВИ	КП	КВИ
до операции	9,4±10,01	33,7±10,12	19,1±12,08	25,5±15,01	18,1±12,05	31,7±11,13
7 дней	11,2±11,08	19,5±11,18	18,2±13,07	14,6±13,02	16,5±9,03	14,9±8,34
3 мес	11,3±12,11	19,4±8,10	19,8±8,65	13,6±11,07	16,0±14,01	13,6±11,12
6 мес	10,5±9,70	18,4±10,90	18,3±5,13	13,4±10,12	16,2±11,12	13,4±9,08
12 мес	10,4±10,09	16,6±12,99	17,9±6,17	10,7±11,04	16,7±9,07	12,6±10,02

Таким образом, по результатам стапедопластики пациентов контрольной группы отмечалась тенденция к увеличению доли «отличных» функциональных результатов с 42% на 7 сутки до 70% через 12 месяцев наблюдения, однако статистически значимых различий между сроками наблюдения выявлено не было ($p<0,05$), что что могло быть обусловлено постепенным характером изменений. Выбор безопасной и эффективной методики стапедопластики при изолированной форме ОС определялся результатами дооперационного обследования, интраоперационными находками и особенностями течения операции. Лучшие ранние и отдалённые функциональные результаты наблюдались при использовании широкой стапедотомии (или частичной стапедэктомии) с установкой протеза стремени на аутовенозный трансплантат, изолирующий жидкости преддверия. При этом

ни у одного пациента не наблюдалось КВО и рецидива кондуктивной тугоухости.

Глава 5. СРАВНИТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ХИРУРГИИ РАЗЛИЧНЫХ ФОРМ ОТОСКЛЕРОЗА

После получения результатов хирургического лечения в подгруппах основной группы (n=90) было выполнено сравнение эффективности различных методик стапедопластик у пациентов основной группы, а также с результатами стапедопластики пациентов контрольной группы (n=50). В каждой подгруппе основной группы на этапе стапедотомии применялись три варианта хирургической ассистенции: два общепринятых метода фенестрации ППС — с использованием CO_2-лазера и микроборов, а также разработанный нами комбинированный способ (табл. 5.1). Для оценки технической сложности вмешательства пациенты были распределены по трём степеням облитерации ниши ОО. Наиболее часто встречалась 1 степень облитерации — у 59 (65,6%) пациентов, тогда как 2 и 3 степени наблюдались значительно реже — у 16 (17,8%) и 15 (16,6%) больных соответственно ($p<0,001$).

В структуре хирургической ассистенции достоверно преобладало использование CO_2-лазера — у 60 (66,7%) пациентов, комбинированная техника применялась у 23 (25,5%), а микроборы — лишь у 7 (7,8%) больных ($p<0,001$). Выбор метода ассистенции зависел от степени выраженности облитерации ($p<0,001$). При 1 степени преимущественно использовалась лазерная ассистенция — в 83,1% случаев, тогда как комбинированный способ применялся лишь у 10,2% пациентов. При более выраженных формах поражения его использование возрастало до 50% при 2 степени и до 60% при 3 степени облитерации, что отражает необходимость применения комбинированного метода хирургической ассистенции при массивных поражениях и утолщении ППС.

Таблица 5.1

Распределение пациентов основной группы по методике операции, способа ассистенции и степени облитерации (n=90)

Степень облитерации	Вид ассистенции	Методика операции			Всего
		Поршневая методика (I подгруппа)	Протез на вену (II подгруппа)	Аутохрящ на аутовену (III подгруппа)	
1 ст.	а.Микроборы Skeeter	2	1	1	4
	б.CO_2-лазерная установка	11	28	10	49
	в.Комбинированная	0	4	2	6
	Всего:	13 (22%)	33 (56%)	13 (22%)	59 (65,6%)
2 ст.	а.Микроборы Skeeter	1	0	0	1
	б.CO_2-лазерная установка	5	2	0	7
	в.Комбинированная	2	5	1	8
	Всего:	8 (50%)	7 (43,8%)	1 (6,2%)	16 (17,8%)
3 ст.	а.Микроборы Skeeter	1	1	0	2
	б.CO_2-лазерная установка	3	1	0	4
	в.Комбинированная	4	3	2	9
	Всего:	8 (53,3%)	5 (33,3%)	2 (13,3%)	15 (16,6%)
Всего	а.Микроборы Skeeter	4	2	1	7 (7,8%)
	б.CO_2-лазерная установка	19	31	10	60 (66,7%)
	в.Комбинированная	6	12	5	23 (25,5%)
	Всего:	29 (32,2%)	45 (50%)	16 (17,8%)	90 (100%)

Пациентам контрольной группы также выполнялись три варианта стапедопластики, однако поршневая методика была применена лишь в одном наблюдении (2%), что не позволило выделить самостоятельную подгруппу для корректного статистического анализа и сравнительной оценки результатов (табл. 5.2). Основным методом хирургического лечения являлась стапедопластика с использованием титанового протеза стремени, установленного на аутовену с лазерной ассистенцией, выполненная у 38 (76%) пациентов, тогда как аутохрящевой протез на аутовену применён у 11 (22%) больных. Распределение пациентов по методике операции носило статистически значимый характер с достоверным преобладанием протезирования на аутовену ($p<0,001$).

Таблица 5.2

Распределение пациентов контрольной группы по методике операции (n=50)

Вид ассистенции	Методика операции			Всего
	Поршневая методика	Протез на вену	Аутохрящ на аутовену	
CO_2-лазерная установка	1 (2%)	38 (76%)	11 (22%)	50 (100%)

Проведено сравнительное исследование функциональных результатов и темпов их достижения в зависимости от применяемой методики стапедопластики и варианта хирургической ассистенции при различных степенях облитерации окна преддверия.

Анализ распределения категорий улучшения слуха («удовлетворительный», «хороший», «отличный») в динамике показал, что уже на 7-е сутки после операции доля «отличных» результатов была наибольшей в III подгруппе - 56,25%, тогда как во II подгруппе она составила 37,7%, а в I — 34,5%. Через 3 месяца наблюдения доля «отличных» результатов увеличилась во всех подгруппах и достигла 62,5% в III, 42,2% - II и 34,5% - I подгруппе. К 6-му и 12-му месяцам сохранялась тенденция к увеличению числа «отличных» результатов, наиболее выраженная в III подгруппе (62,5 и 62%%), несколько меньшая во II (44,4 и 46,5%) и в I подгруппе (41,4 и 44,8%). При сравнении распределения функциональных результатов между подгруппами статистически значимые различия выявлялись, начиная с 6 месяцев наблюдения ($p<0,05$), что свидетельствовало о различной скорости достижения стабильного функционального эффекта в зависимости от методики вмешательства.

Таким образом, наиболее быстрый и выраженный функциональный результат достигался при выполнении частичной стапедэктомии с установкой аутохрящевого протеза (III подгруппа), тогда как при широкой стапедотомии с установкой титанового протеза (II подгруппа) отмечался поступательный рост числа «отличных» результатов в течение года. Поршневая методика (I

подгруппа) характеризовалась более медленным формированием максимального функционального эффекта. В основной группе пациентов (n=90) через 7 суток после операции общие «отличные» функциональные результаты отмечены у 42,82% больных, «хорошие» — у 36,97%, «удовлетворительные» — у 20,22%; через 3 месяца- 46,40, 34,52 и 19,08%; через 6 месяцев - 49,43, 32,22 и 18,35%; через 12 месяцев – 51,27, 31,85 и 16,88%, соответственно (табл. 5.3).

Таблица 5.3

Динамика функциональных результатов у больных основной группы (n=90)

Результаты (n=90)	I подгруппа (n=29) в %				II подгруппа (n=45) в %				III подгруппа (n=16) в %			
	7 дней	3 месяца	6 месяцев	12 месяцев	7 месяцев	3 месяца	6 месяцев	12 месяцев	7 месяцев	3 месяца	6 месяцев	12 месяцев
«Удовлетворительные»	24,1	20,7	20,7	20,7	17,8	17,8	15,6	11,2	18,75	18,75	18,75	18,75
«Хорошие»	41,4	44,8	37,9	34,5	44,5	40	40	42,3	25	18,75	18,75	18,75
«Отличные»	34,5	34,5	41,4	44,8	37,7	42,2	44,4	46,5	56,25	62,5	62,5	62,5

При оценке влияния метода хирургической ассистенции на степень сокращения КВИ при каждой методике стапедопластики наилучшие функциональные результаты у пациентов с облитерирующей формой ОС получены при комбинированной методике ассистенции. Среднее сокращение КВИ составило 24,8 дБ (65,3% от исходного уровня): при 1 степени облитерации КВИ снижался с 37,43±5,97 до 12,6±3,7 дБ, при 2 степени — с 38,83±4,15 до 14,4±3,1 дБ, при 3 степени — с 40,37±6,08 до 16,7±2,0 дБ. При использовании CO_2-лазерной ассистенции сокращение КВИ составило в среднем 22,5 дБ (59,2%): при 1 степени — до 14,9±4,1 дБ, при 2 степени — до 16,6±3,9 дБ, при 3 степени — до 20,9±3,9 дБ. Использование микробора обеспечивало менее выраженное улучшение слуховых показателей: сокращение КВИ составляло 20,6 дБ (50,3%): при 1 степени — до 16,8±5,0 дБ,

при 2 степени — до 19,3±4,8 дБ, при 3 степени — до 23,1±5,4 дБ ($p<0,05$); табл. 5.4, 5.6).

Таблица 5.4

Динамика средних значений КВИ в подгруппах основной группы в зависимости от метода хирургической ассистенции (n=90)

Период	Средние значения порогов КВИ в дБ в диапазоне 0,125-8 кГц								
	I подгруппа (n-29)			II подгруппа (n-45)			III подгруппа (n-16)		
	лазер n=19	бор n=4	комбинированный n=6	лазер n=31	бор n=2	комбинированный n=12	лазер n=10	бор n=1	комбинированный n=5
до операции	41,63±11,50	37,18±14,20	41,39±13,73	39,20±2,46	45,50±10,00	40,64±8,10	39,84±3,24	28,40	36,14±8,15
7 дней	24,16±4,33	20,90±10,70	19,37±15,01	22,10±5,91	30,50±10,00	22,97±7,31	23,20±2,63	19,50	17,14±9,70
3 месяца	19,26±7,07	17,00±11,90	18,80±14,76	21,43±5,43	24,50±12,80	20,74±7,87	21,40±3,04	17,20	15,64±9,14
6 месяцев	18,71±7,94	17,10±9,00	17,77±14,94	20,50±4,23	24,40±10,60	18,34±7,92	18,18±2,96	17,20	13,21±9,38
12 месяцев	17,56±4,85	17,00±2,40	16,50±15,14	17,72±5,87	21,00±2,80	16,67±7,69	16,41±3,10	17,20	13,14±9,83

При оценке влияния метода хирургической ассистенции на динамику порогов КП через 12 месяцев после операции также выявлено преимущество комбинированной методики ассистенции при всех степенях облитерации окна преддверия. Среднее снижение порогов КП составило 6,4 дБ по сравнению с исходным уровнем. При I степени облитерации показатели КП уменьшились с 21,63±6,68 до 17,3±2,8 дБ (на 4,3 дБ), при II степени — с 23,63±6,25 до 18,5±2,9 дБ (на 5,1 дБ), при III степени — с 25,47±5,05 до 15,7±2,6 дБ (на 9,8 дБ).

При использовании CO_2-лазерной ассистенции улучшение порогов КП носило менее выраженный характер и составило в среднем около 4,7 дБ: при I

степени облитерации показатели снижались до 18,4±3,2 дБ, при II степени — до 19,0±3,4 дБ, при III степени — до 20,3±4,2 дБ.

Применение микробора сопровождалось наименьшей положительной динамикой показателей КП. Снижение порогов составило в среднем около 1,9 дБ: при I степени облитерации показатели составили 20,9±4,7 дБ, при II степени — 23,4±4,5 дБ, при III степени — 25,4±5,1 дБ (табл. 5.5, 5.6).

Таблица 5.5

Динамика средних значений порогов КП в подгруппах основной группы в зависимости от метода хирургической ассистенции (n=90)

Период	Средние значения порогов КП в дБ в диапазоне 0,125-8 кГц								
	I подгруппа (n-29)			II подгруппа (n-45)			III подгруппа (n-16)		
	лазер n=19	бор n=4	комбинированный n=6	лазер n=31	бор n=2	комбинированный n=12	лазер n=10	бор n-1	комбинированный n=5
до операции	19,30±9,13	23,73±13,66	20,53±14,24	23,82±5,62	32,5±12,40	20,70±7,76	22,50±2,79	29,7	28,40±5,48
7 дней	22,90±6.76	27,00±14,56	23,61±15,10	22,03±5,37	35,0±10,10	22,44±7,72	21,93±2,07	31,7	29,27±7,02
3 месяца	19,73±9,77	26,14±13,61	20,74±13,74	20,68±5,12	35,5±11,20	20,37±7,46	19,00±3,00	29,2	25,36±5,23
6 месяцев	19,36±10,80	24,67±14,46	19,75±15,23	20,75±4,93	34,9±12,50	17,62±7,31	19,21±3,29	29,2	23,26±6,01
12 месяцев	19,19±10,99	23,86±14,31	18,06±14,29	19,69±4,46	33,6±13,25	16,89±7,91	19,71±2,86	29,2	20,06±4,52

Таблица 5.6

Функциональные результаты стапедопластики через 12 месяцев в зависимости от метода хирургической ассистенции и степени облитерации (M±m)

Степень облитерации	Метод ассистенции	КП до операции, дБ (M±m)	КП через 12 мес, дБ (M±m)	КВИ до операции, дБ (M±m)	КВИ через 12 мес, дБ (M±m)
I	CO_2-лазер	21,63±6,68	18,4±3,2	37,43±5,97	14,9±4,1
	Комбинированная		17,3±2,8		12,6±3,7
	Микробор		20,9±4,7		16,8±5,0
II	CO_2-лазер	23,63±6,25	19,0±3,4	38,83±4,15	16,6±3,9
	Комбинированная		18,5±2,9		14,4±3,1
	Микробор		23,4±4,5		19,3±4,8
III	CO_2-лазер	25,47±5,05	20,3±4,2	40,37±6,08	20,9±3,9
	Комбинированная		15,7±2,6		16,7±2,0
	Микробор		25,4±5,1		23,1±5,4

Таким образом, комбинированная методика ассистенции обеспечивала наиболее выраженное улучшение порогов КП и КВИ, особенно при тяжёлых степенях облитерации окна преддверия, что подтверждает её преимущество в условиях сложной хирургической анатомии ($p<0,05$).

При анализе динамики средних порогов КП в зависимости от степени облитерации установлено, что в I подгруппе в раннем послеоперационном периоде отмечалось повышение порогов КП по сравнению с дооперационными значениями. Так, при 1 степени облитерации средние значения увеличивались с 18,40±2,54 дБ до 20,70±2,40 дБ, при 2 степени — с 25,20±3,10 дБ до 29,70±3,52 дБ, при 3 степени — с 21,30±2,90 дБ до 23,40±2,81 дБ ($p>0,05$). К 12 месяцу наблюдалось частичное восстановление показателей до 18,20±2,31 дБ, 25,60±2,60 дБ и 22,40±2,80 дБ, соответственно. Во II подгруппе при 1 степени облитерации отмечалось достоверное снижение средних порогов КП к 12 меся-

цу по сравнению с дооперационными значениями — с 23,30±2,81 дБ до 20,60±2,22 дБ (p<0,05). В III подгруппе аналогичная динамика наблюдалась при 1 степени облитерации — снижение с 23,20±2,70 дБ до 20,40±2,40 дБ (p<0,05). При 2–3 степенях облитерации во II и III подгруппах выявлялась тенденция к улучшению показателей без достижения статистической значимости (p>0,05): во II подгруппе при 2 степени — с 24,30±2,60 дБ до 19,30±2,52 дБ, при 3 степени — с 22,50±3,20 дБ до 24,50±2,90 дБ; в III подгруппе при 2 степени — с 28,40±3,40 дБ до 25,00±2,74 дБ, при 3 степени — с 30,60±3,03 дБ до 23,50±2,83 дБ. При межгрупповом сравнении через 12 месяцев статистически значимых различий средних порогов КП между методиками выявлено не было (p>0,05; табл. 5.6).

Таблица 5.6

Динамика средних значений порогов КП в подгруппах основной группы в зависимости от степени облитерации (n=90)

Период Степень облитерации	Средние значения порогов КП в дБ в диапазоне 0,125-8 кГц								
	I подгруппа (n=29)			II подгруппа (n=45)			III подгруппа (n=16)		
	1 n=13	2 n=8	3 n=8	1 n=33	2 n=7	3 n=5	1 n=13	2 n=1	3 n=2
до операции	18,40±2,54	25,20±3,10	21,30±2,90	23,30±2,81	24,30±2,60	22,50±3,20	23,20±2,70	28,40±3,40	30,60±3,03
7 дней	20,70±2,40	29,70±3,52	23,40±2,81	22,10±2,50	24,67±3,30	22,50±2,73	23,10±3,13	30,20±2,90	32,80±3,20
3 месяца	23,30±2,73	30,90±3,23	23,10±2,80	20,60±2,63	22,50±3,00	27,50±3,10	19,90±2,50	26,40±3,09	27,50±2,90
6 месяцев	22,00±2,42	26,60±2,80	22,86±2,90	20,60±2,40	21,20±2,70	25,70±3,00	20,40±2,80	26,40±2,90	25,10±3,10
12 месяцев	18,20±2,31	25,60±2,60	22,40±2,80	20,60±2,22	19,30±2,52	24,50±2,90	20,40±2,40	25,00±2,74	23,50±2,83

Во всех подгруппах и при всех степенях облитерации отмечено достоверное сокращение КВИ к 12 месяцам по сравнению с дооперационными значени-

ями (p<0,05). В I подгруппе наибольший функциональный эффект достигался при 1 степени облитерации (улучшение на 23,9 дБ), что и обуславливает его применение чаще при начальной стадии облитерации ОО. Во II подгруппе максимальное улучшение отмечено так же при 2–3 степенях (улучшение на 24,6–24,7 дБ). В III подгруппе наибольшая динамика наблюдалась при 1 степени (улучшение на 25,5 дБ), однако при 2–3 степенях статистическая мощность ограничена малым n, при этом наблюдательный характер выводов позволяет выявить тенденцию к значительному улучшению КВИ (улучшение на 20,5 и 24,4 дБ, соотвсевтенно). При межгрупповом сравнении через 12 месяцев статистически значимых различий между методиками ни при одной степени облитерации явно выявлено не было (p>0,05; табл. 5.7).

Таблица 5.7

Динамика средних значений порогов КВИ в подгруппах основной группы в зависимости от степени облитерации (n=90)

Период Степень облитерации	Средние значения порогов КВИ в дБ в диапазоне 0,125-8 кГц								
	I подгруппа (n=29)			II подгруппа (n=45)			III подгруппа (n=16)		
	1 n=13	2 n=8	3 n=8	1 n=33	2 n=7	3 n=5	1 n=13	2 n=1	3 n=2
до операции	37.80±2.33	38.40±2.96	38.90±1.98	36.00±2.03	39.60±2.95	42.60±2.99	38.50±2.73	38.50±2.16	39.60±1.65
7 дней	18.90±2.44	22.80±1.85	16.40±2.97	17.50±2.35	16.50±2.58	21.30±2.55	20.30±3.15	23.30±2.56	19.20±2.58
3 месяца	16.20±2.67	17.60±2.57	15.40±1.94	16.06±2.71	15.24±2.53	21.70±2.44	19.10±1.95	23.60±2.89	17.60±3.01
6 месяцев	18.70±2.72	18.60±2.11	19.10±2.88	15.30±2.82	15.30±1.72	18.50±2.84	15.70±2.41	22.10±1.79	17.40±1.94
12 месяцев	13.90±2.63	17.10±2.82	19.30±1.96	15.80±1.86	15.00±2.04	17.90±1.96	13.00±3.07	18.00±2.94	15.20±2.04

Таким образом, анализ результатов хирургического лечения в основной группе в зависимости от исходной степени облитераций не показал статистически значимых различий (p>0,05), что свидетельствовало о

правильном выборе методов стапедопластики и методик хирургической ассистенции в зависимости от диагностических и интраоперационных находок.

Подводя итог, можно утверждать о безопасности проведения стапедотомии с использованием различных методов хирургической ассистенции у больных облитерирующим ОС. С учётом функциональной эффективности наиболее результативными при облитерирующей форме ОС является комбинированная техника и лазерная ассистенция для выполнения широкой стапедотомии и частичной стапедэктомии с установкой титанового или аутохрящевого протеза стремени на аутовену изолирующую жидкости преддверия. Дополнительным преимуществом комбинированного метода ассистенции является меньше использование количества лазерных импульсов, что так же сокращает время операции. При этом ни у одного пациента не наблюдалось КВО или реоблитерации.

В контрольной группе (n=50) с изолированной формой ОС всем пациентам применялась ассистенция на этапе перфорации ППС CO_2-лазером. В связи с низкой «популярностью» поршневой методики в нашем отделе в данной группе лишь 1 пациенту была выполнена эта методика и через 12 месяцев у данного пациента сокращение КВИ отмечалось на 17,1 Гц (0,125-8 кГ), при этом пороги КП сохранялись практически на прежнем уровне. Статистическое сравнение с пациентами I подгруппы основной группы в связи с малой выборкой больных контрольной группы, которым применялась поршневая методика, провести невозможно, однако при наблюдательном сравнении отмечается сопоставимость результатов обеих подборок (в I подгруппе среднее КВИ на 19,6 дБ). У 38 пациентов контрольной группы после широкой стапедотомии и установки титанового протеза на аутовену КВИ через 12 месяцев сократился на 14,8 дБ, а средние пороги КП улучшились на 1,2 дБ. В сравнении с пациентами II подгруппы основной группы, где сокращение КВИ наблюдалось на 22,61 дБ, а КП улучшились на 2 дБ. Разница при расчете была статистически значимая ($p>0,05$), что вероятнее всего связано с исходно более

худшими значениями КВИ при облитерации (40,01 против 25,5 дБ). При выполнении аутотканевой методики (n=11) в контрольной группе через 12 месяцев отмечается улучшение средних значений порогов КП – на 2,6 дБ и сокращение среднего КВИ на 19,1 дБ по всему диапазону частот, при этом в III подгруппе основной группы, гле применялся тот же метод стапедопластики, сокращение КВИ было на 21,46 дБ ($p>0,05$), КП улучшились на 5,26 дБ ($p<0,05$).

При сравнении общих функциональных результатов стапедопластики у больных контрольной группы, где в основном применялись методики широкой стапедотомии и частичной стапедэктомии с установкой протезов стремени на аутовенозный трансплантат, закрывающий окно преддверия, с результатами в основной группе, то несомненно ранние и поздние результаты в этой группе были несколько лучше. Через 7 дней после операции «отличный» выявлен у 42%, «хороший» - у 44%, через 3 месяца – у 44% и 48% и через 12 месяцев – у 70% и 24%, соответственно.

Таким образом, во всех подгруппах основной группы достигнуто значимое сокращение КВИ ($p<0,001$), сопоставимое по величине с контрольной группой. Несмотря на более выраженные исходные морфологические изменения и худшие исходные показатели порогов слуха, через 12 месяцев различия по КП между основной и контрольной группами были минимальными ($p>0,05$). Это свидетельствует о высокой эффективности применённых методов хирургической ассистенции и их способности обеспечивать функциональные результаты, близкие к контрольной группе.

Для демонстрации эффективности хирургического лечения тугоухости у пациентов с облитерирующей формой ОС представляем клинический пример №1 больного из I подгруппы основной группы.

Пациентка У., 35 лет с жалобами на снижение слуха на оба уха, больше на левое ухо и периодически возникающий низкочастотный шум в левом ухе,

поступила в НИО МХУ НИКИО им. Л.И. Свержевского с диагнозом – Отосклероз, облитерирующая форма, неактивное течение.

Снижение слуха на оба уха отметила 16 лет назад. В результате обследования была установлена сенсоневральная тугоухость, по поводу чего ей длительное время назначалась сосудисто-метаболическая терапия курсами, которая была не эффективна. При консультации и обследовании в КДО НИКИО по данным ТПА и впервые выполненной КТ ВК был установлен диагноз.

При отомикроскопии: НСП широкие, свободные, барабанные перепонки серые, тонкие, с чёткими опознавательными пунктами, подвижные при пробе Тойнби. Симптом Шварца отрицательный с двух сторон. При акуметрии, камертональных пробах была выявлена кондуктивная тугоухость, более выраженная слева (табл. 5.8).

Таблица 5.8

Слуховой паспорт пациентки У.

AD	Тесты	AS
-	СШ	+
1 м	ШР	abs
3 м	РР	Ad concha
влево	W128, 512	влево
-	R/F128, 512	-

По данным ТПА установлена двусторонняя (смешанная I) тугоухость справа 1 степени (КВИ 15 дБ в диапазоне частот 0,125-8 кГц аудиометрической тон-шкалы), слева - 2 степени (КВИ 30 дБ в том же диапазоне) (рис. 52). При импедансометрии - тип А с двух сторон с отсутствием ipsi-латеральных рефлексов.

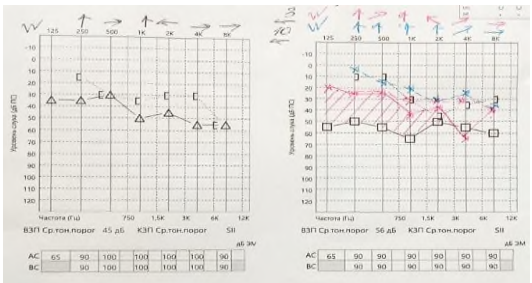


Рис. 52. ТПА пациентки У. до, через 2 и 7 дней после поршневой стапедопластики

По данным КТ ВК с двух сторон сосцевидные отростки пневматического типа строения, полости среднего уха без признаков воспаления и костного разрушения, цепь слуховых косточек состоятельна, ниши окон лабиринтов контурируются и свободные. В левом ухе в области ВОЩ и ПОЩ, а также по краям ППС располагаются суживающие по краям отоочаги, облитерируя ее, плотностью 1243 HU, что указывает на облитерацию ОО 2 степени (толщина ППС 0,74 мм). При этом отмечается нависание тимпанального отдела канала ЛН (костные стенки которого целостны) (рис. 53).

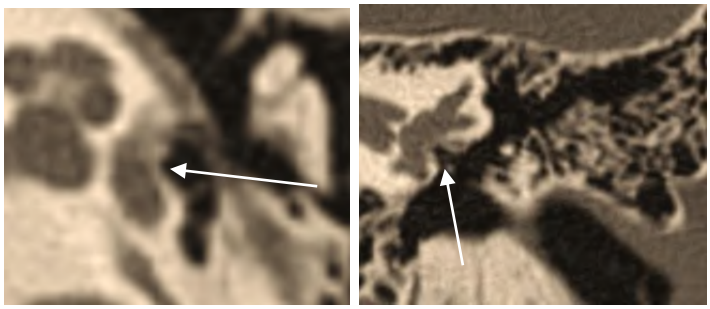


Рис. 53. КТ левой височной кости пациентки У. до операции в аксиальной (а) и коронарной (б) проекциях (ППС - стрелки)

После премедикации под местной анестезией и контролем операционного микроскопа выполнена поршневая стапедопластика на левом ухе. После удаления арки стремени определяется суженная плотными белыми отоочагами по краям ППС, в центре основания визуализируется углубление («ход»), латерально определяется дополнительное сужение ниши ОО нависанием канала ЛН без обнажения последнего. Кровоточивость была повышена за счет утолщенной кровенаполненной слизистой оболочки в нише ОО. КО без особенностей. После коагуляции слизистой оболочки, с помощью CO_2-лазера выполнено 6 импульсов диаметром 0.6 мм мощностью 27 Вт (фокусное расстояние 250 мм) по центру ППС в наиболее тонкой части. Дефицита перилимфатической жидкости и её выделение под давлением не было. В созданное отверстие в ППС установлен титановый протез 0.5 х 4,25 мм, ножка

которого обложена тонкой полоской из собственной вены пациента (заранее отобранной с тыльной поверхности стопы). Длительность открытия преддверия составила менее 30 секунд, кровь при стапедотомии в фенестру не попала. После закрытия барабанной полости пациентка отметила улучшение слуха, головокружения после операции не было, при проверке в операционной РР составила 5 м.

В послеоперационном периоде пациентка получала антибактериальную и обезболивающую терапию.

Через 12 часов после хирургического лечения пациентке было позволено вертикализироваться в связи с отсутствием головокружения. На 3 сутки после операции пациентке были удалены тампоны и латексные протекторы из НСП, визуализировалась барабанная перепонка несколько отечная с явлениями гематотимпанума. При камертональном исследовании (C_{128} и C_{512}) пробы Ринне и Федеричи были положительными, латерализация опыта Вебера - в левое ухо. При контроле порогов КП через 2 суток – коррекция назначений не проводилась, так как значения порогов оставались на дооперационном уровне (рис. 48).

На 7 сутки перед выпиской из стационара проведена ТПА, где определялось сохранение порогов КП на дооперационном уровне и сокращение КВИ на 24 дБ (средний 12 дБ) по всему диапазону частот аудиометрической тон-шкалы (рис. 48).

Через 12 месяцев после операции у пациентки У. отмечалось улучшение порогов КП и ВП, при этом КВИ составлял 6 дБ в диапазоне частот 0,125-8 кГц аудиометрической тон-шкалы (рис. 54).

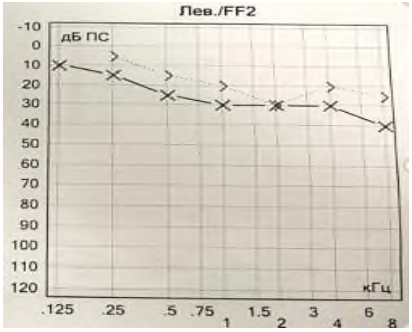


Рис. 54. ТПА после операции левого уха пациентки Г. через 12 месяцев после поршневой стапедопластики

Таким образом благодаря использованию современных средств ассистенции выполнена безопасная стапедотомия и стапедопластика с хорошим функциональным эффектом. Использование комбинированной ассистенции было ограничено по причине нависания канала ЛН.

Представляем клинический пример №2 лечения пациента (из II подгруппы основной группы) с облитерирующим ОС с использованием частичной стапедэктомии и установкой титанового протеза на аутовену.

Пациентка М., 32 года с жалобами на снижение слуха на оба уха, больше на правое ухо, периодический разночастотный шум в обоих ушах, больше справа, поступила в НИО МХУ НИКИО им. Л.И. Свержевского с диагнозом – Отосклероз, облитерирующая форма, неактивное течение.

Постепенное снижение слуха на оба уха отметила 12 лет назад, однако в течение последних 2 лет отметила ухудшение. Мать пациентки так же страдает облитерирующей формой ОС. Пациентка обратилась в КДО НИКИО, где была выполнена комплексно обследована и установлен диагноз.

При отомикроскопии: НСП широкие, свободные, барабанные перепонки серые, тонкие, с чёткими опознавательными пунктами, подвижные при пробе Тойнби. Симптом Шварца отрицательный с двух сторон. При акуметрии, камертональных пробах была выявлена кондуктивная тугоухость с обеих сторон, более выраженная справа (табл. 5.9).

Таблица 5.9

Слуховой паспорт пациентки М.

AD	Тесты	AS
+	СШ	+
abs	ШР	1 м
Ad concha	РР	3 м
правее	W128, 512	правее
-	R/F128, 512	-

По данным ТПА установлена левосторонняя кондуктивная тугоухость 1 степени (КВИ 15 дБ в диапазоне частот 0,125-8 кГц аудиометрической тон-шкалы), правосторонняя смешанная 3 степени (КВИ 42 дБ в том же диапазоне частот) (рис. 55). При импедансометрии - тип А с двух сторон с отсутствием ipsi-латеральных рефлексов. По данным ЭКоГ установлен ГЛ.

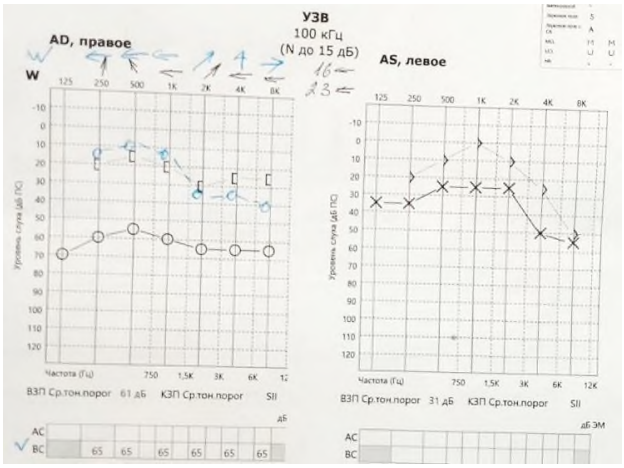


Рис. 55. ТПА пациентки М. до и на 3 сутки после стапедопластики

По данным КТ ВК с двух сторон сосцевидные отростки пневматического типа строения, полости среднего уха воздушные, цепь слуховых косточек состоятельна, ниши окон лабиринтов контурируются и свободные. Справа определяется потеря «воздушности» ниши ОО за счет «заращения» отоочагами плотностью 1303 HU, замуровывая ножки стремени, что указывает на облитерацию ОО 3 степени (толщина ППС 0,8 мм). КО – норма (рис. 56).

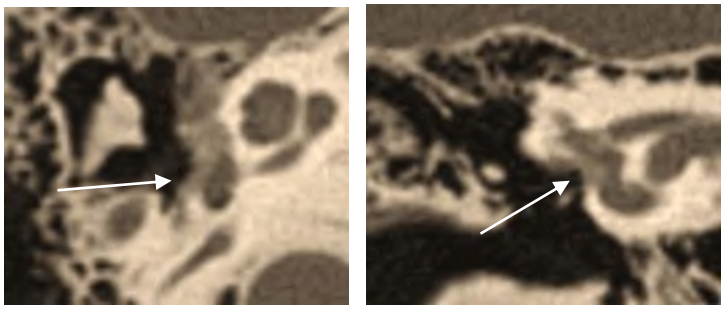


Рис. 56. КТ правой височной кости пациентки М. до операции в аксиальной (а) и коронарной (б) проекциях (ППС - стрелки)

После премедикации под местной анестезией и контролем операционного микроскопа выполнена стапедопластика. После удаления арки стремени выявлена резко утолщенная ППС, бело-желтого цвета, которая практически

достигает уровня промонториума с распространением отоочагов под канал ЛН. Кровоточивость повышена за счет утолщенной рубцовой кровенаполненной слизистой оболочки в нише ОО. КО без особенностей. После коагуляции слизистой оболочки, с помощью моторной системы боров Skeeter алмазной фрезой 0,5 мм 6000 об\мин выполнено расширение ниши ОО и истончение ППС, после чего при помощи CO_2-лазера 2 импульсами диаметром 1,0 мм мощностью 27 Вт (фокусное расстояние 250 мм) по центру ближе кзади ППС выполнена перфорация, микролопаткой удален её задний полюс. Отмечено поступление перилимфатической жидкости под давлением. На раму окна преддверия уложена аутовена с тыльной поверхности стопы пациента размером 4х4 мм и на неё установлен титановый пистоновый протез 0.6 мм х 4,25 мм. Длительность открытия преддверия составила менее 30 секунд, кровь при частичной стапедэктомии в фенестру не попала. После окончания операции пациентка отметила улучшение слуха (5 м - РР) и легкое системное головокружение. В послеоперационном периоде пациентка получала антибактериальную, анальгезирующую и дегидратационную терапию.

Через 24 часа после операции пациентке было позволено вертикализироваться в связи с отсутствием головокружения, которое купировалось через 4 часа после стапедопластики. На 3 сутки были удалены тампоны и латексные протекторы из НСП, визуализировалась барабанная перепонка несколько отечная с явлениями гематотимпанума. При камертональном исследовании (C_{128} и C_{512}) пробы Ринне и Федеричи были положительными, латерализация опыта Вебера - в правое ухо.

При контроле порогов КП через 2 суток значения оставались на дооперационном уровне. На 7 сутки перед выпиской из стационара была выполнена ТПА, которая показала сохранение порогов КП на прежнем уровне и сокращение КВИ на 29 дБ и больше на низких и средних частотах аудиометрической тон-шкалы (рис. 57).

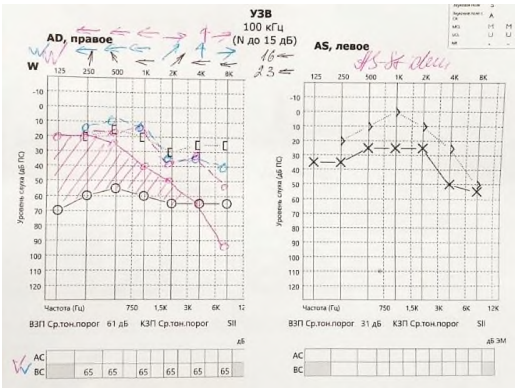


Рис. 57. ТПА правого уха пациентки М. на 7 сутки после операции

Через 12 месяцев после хирургического лечения у пациентки М. отмечалось полное закрытие КВИ в диапазоне всех частот аудиометрической тон-шкалы (рис. 58).

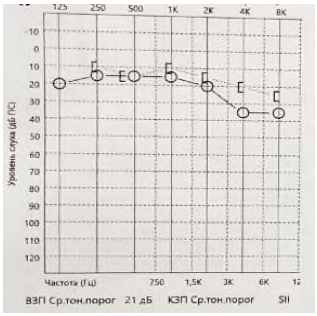


Рис. 58. ТПА пациентки М. через 12 месяцев после операции на правом ухе

Благодаря использованию комбинированного метода ассистенции у пациентки с 3 степенью облитерации и смешанной тугоухостью удалось в полной мере реабилитировать слух на оперированной стороне.

Представляем клинический пример №3 лечения пациентки (из III подгруппы основной группы) с облитерирующим ОС с использованием частичной стапедэктомии и установкой аутохрящевого протеза на аутовену.

Пациентка Л., 59 лет с жалобами на снижение слуха на правое ухо, периодический разночастотный шум в обоих ушах, больше справа, поступила в НИО МХУ НИКИО им. Л.И. Свержевского с диагнозом – Отосклероз, облитерирующая форма, неактивное течение.

Постепенное снижение слуха на правое ухо отметила 30 лет назад, однако в течение последних 6 лет отметила ухудшение. Обратилась в КДО НИКИО, где была выполнена ТПА, КТ ВК и установлен диагноз.

При отомикроскопии: НСП широкие, свободные, барабанные перепонки серые, тонкие, с чёткими опознавательными пунктами, подвижные при пробе Тойнби. Симптом Шварца отрицательный с двух сторон. При акуметрии, камертональных пробах была выявлена кондуктивная тугоухость справа (табл. 5.10).

Таблица 5.10

Слуховой паспорт пациентки Л.

AD	Тесты	AS
+	СШ	+
abs	ШР	1 м
Ad concha	РР	5 м
вправо	W128, 512	вправо
-	R/F128, 512	+

По данным ТПА установлена левосторонняя СНТ 1 степени, правосторонняя смешанная 3 степени (КВИ 45 дБ в диапазоне частот 0,125-8 кГц) (рис. 59). При импедансометрии - тип А с двух сторон с отсутствием ipsi-латеральных рефлексов. По данным ЭКоГ установлен ГЛ.

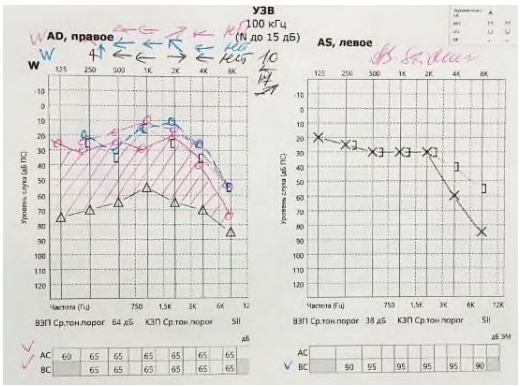


Рис. 59. ТПА пациентки Л. до и через 2 и 7 дней после стапедопластики

По данным КТ ВК с двух сторон сосцевидные отростки пневматического типа строения, полости среднего уха воздушные, цепь слуховых косточек состоятельна, ниши окон лабиринтов контурируются. Справа определяется

неравномерно утолщенная ППС за счет конгломератов отоочагов в ВОЩ и ПОЩ, а также в области полюсов, замуровывающие заднюю ножку стремени, средней плотностью 1100 HU (толщина ППС 0,79 мм). КО – норма (рис. 60).

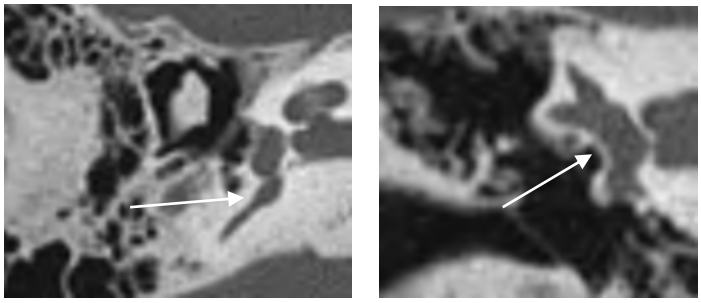


Рис. 60. КТ правой височной кости пациентки Л. до операции в аксиальной (а) и коронарной (б) проекциях (ППС - стрелки)

После премедикации под местной анестезией и контролем операционного микроскопа выполнена стапедопластика. После удаления арки стремени обнаружена ППС, суженная плотными крупными отоочагами, облитерирующими передний и задний полюс, по центру ППС белого цвета, плотная. Кровоточивость умеренно повышена за счет утолщенной кровенаполненной слизистой оболочки в нише ОО. КО без особенностей. После коагуляции слизистой оболочки, с помощью моторной системы боров Skeeter алмазной фрезой 0,5 мм 6000 об\мин выполнено расширение ниши ОО, после чего при помощи CO_2-лазера 2 импульсами диаметром 1,1 мм мощностью 27 Вт (фокусное расстояние 250 мм) по центру ближе кзади ППС выполнена её перфорация, микролопаткой удален задний полюс. Отмечено поступление перилимфатической жидкости под давлением. На раму окна преддверия уложена аутовена с тыльной поверхности стопы пациента размером 4х4 мм, а поверх неё установлен аутопротез стремени из хряща задней поверхности ушной раковины пациентки высотой 3.5 мм. Длительность открытия преддверия составила менее 60 секунд, кровь при стапедэктомии в фенестру не попала. После окончания операции пациентка отметила улучшение слуха, легкое системное головокружение, при проверке в операционной РР составила 5 м.

В послеоперационном периоде пациентка получала антибактериальную, анальгезирующую и дегидратационную терапию.

Через 48 часа после операции пациентке было позволено вертикализироваться в связи с отсутствием головокружения, которое купировалось через 6 часов после стапедопластики. На 3 сутки после операции пациентке были удалены тампоны и латексные протекторы из НСП, визуализировалась барабанная перепонка несколько отечная с явлениями гематотимпанума. При камертональном исследовании (C_{128} и C_{512}) пробы Ринне и Федеричи были положительными, латерализация опыта Вебера - в правое ухо.

При контроле порогов КП через 2 суток коррекция назначений не потребовалась. На 7 сутки перед выпиской из стационара пациентке выполнена ТПА, при которой отмечено сохранение порогов КП на прежнем уровне и сокращение КВИ на 40 дБ по всему диапазону частот, при этом средний КВИ составлял 5 дБ. Через 12 месяцев после хирургического лечения у пациентки М. отмечалось сохранение средних значений КП и полное закрытие КВИ в диапазоне частот 0,125-8 кГц (рис. 61).

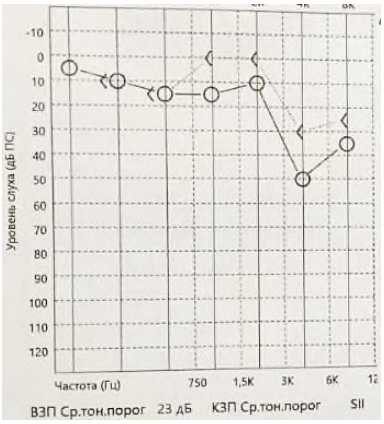


Рис. 61. ТПА пациентки М. через 1 год после хирургического лечения

При использовании в качестве протеза стремени аутохрящевого импланта пациента можно достичь быстрого и наиболее эффективного послеоперационного результата в виде практически полного сокращения КВИ уже в раннем периоде, а комбинированный метод ассистенции позволяет выполнить частичную стапедэктомию при облитерации 2-3 степени, что

увеличивает площадь соприкосновения протеза стремени с перилимфой, снижает ее давление во внутреннем ухе, позволяя достичь улучшения значения КП и в долгосрочной перспективе.

Путем скрупулёзных изучений результатов обследований разработанный алгоритм диагностики облитерирующей формы ОС и грамотная его интерпретация позволяет четко сформировать представления о грядущей операции, позволив не только с высокой точностью поставить верный диагноз пациенту с определением степени облитерации и особенностей анатомии, но и эффективно провести с больным психологическую беседу, что несомненно положительно сказывается на период операции и дальнейшей реабилитации. Помимо прочего, позволяет так же повысить готовность отохирурга к стапедопластике, составив план операции, исключить возможность «неожиданных» находок, избрав методику и необходимые технические средства ассистенции, что сокращает длительность стапедопластики, снижает риски осложнений как интраоперационных, так и послеоперационных.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Данная работа была выполнена в научно-исследовательском отделе микрохирургии уха (руководитель - д.м.н. Е.В. Гаров) ГБУЗ «Научно-исследовательский клинический институт оториноларингологии» ДЗ города Москвы (директор – член-корр. РАН, Заслуженный деятель науки РФ, профессор А.И. Крюков) с 2021 по 2024 годы. Исследование проведено в рамках программы Департамента здравоохранения г. Москвы по оториноларингологии «Разработка оптимальной лечебно-диагностической тактики при острых и хронических заболеваниях ЛОР-органов у взрослых и детей» (тема 4): «Совершенствование диагностики и тактики лечения различной патологии височной кости на основе использования современных методов диагностики слуховой и вестибулярной функций (видеонистагмографии, вызванных миогенных вестибулярных потенциалов, электрокохлеографии), электромиографии лицевого нерва, лучевых методов исследования (КТ височной кости с денситометрией, МРТ с контрастированием) и инновационных хирургических технологий с использованием эндоскопической и микрохирургической техники, CO2-лазера, микроборов малоинвазивными (трансмастоидальным и эндауральным) доступами у взрослых и детей, позволяющих сохранить и улучшить слуховую и вестибулярную функции, избежать внутричерепных осложнений, угрожающих жизни пациентов, и будет служить профилактикой инвалидизации больных».

Отосклероз (ОС) – это редкая и специфическая патология височной кости, связанная с первичным метаболическим изменением эндохордального слоя капсулы лабиринта внутреннего уха. Учитывая, что клинически выраженный ОС выявляется у 1% населения земли, а гистологический - у 10%, то многие исследователи уделяют большое внимание диагностике ОС [203, 102, 195, 179]. Несмотря на сложность диагностики ОС и его формы, появление в арсенале методов компьютерной томографии (КТ) височных костей улучшило объективизацию факта заболевания, его форм и локализации в костной капсуле лабиринта [24]. При этом в последние десятилетия среди больных ОС

увеличилось число пациентов со смешанной тугоухостью, а также с облитерацией окон лабиринта, что предопределило большое количество исследований, посвященных предоперационной диагностике локализации и распространения очагов ОС, которые в значительной мере влияют на риски неудач хирургических вмешательств и их эффективность [10, 13, 130, 174, 179, 217, 271].

Облитерирующий ОС встречается в 1-17,1% случаев преимущественно у пациентов в возрасте от 41 до 50 лет при давности тугоухости более 30 лет в анамнезе, поражая таким образом социально активную группу. Причины развития данной формы не известны. Двустороннее облитерирующее поражение отмечают в 40-80% случаев [10, 65, 72, 259]. Ювенильная (юношеская, подростковая) форма ОС чаще всего сопровождается облитерацией ОО и ниши КО, еще большими техническими сложностями хирургического лечения и повторными реоблитерациями [112]. Облитерация очагами КО выявляется в 0,3-1% случаев, что дополнительно влияет на клинические проявления, указывая на высокую важность диагностического поиска [24, 115, 136, 175, 220, 203, 259].

На основании результатов обследования больных с облитерирующими формами ОС предложены рентгенологические классификации облитераций овального и КО [64, 153, 175, 181, 193], которые характеризуют изменения в костной капсуле лабиринта. Впервые облитерирующая форма ОС была представлена в новой клинико-ренгенологической классификации форм ОС с характеристикой слуховых нарушений [26].

Из-за отсутствия четкого алгоритма дооперационной диагностики облитерирующей формы ОС выявление её при стапедопластике увеличивает время вмешательства и риски кохлеовестибулярных осложнений (КВО), которые возникают на этапе стапедотомии. Разработанные современные средства ассистенции (CO_2-лазер и микробор) безусловно ускоряют выполнение операции и снижают риск лабиринтных осложнений. Однако они

мало распространены в практической медицине и не описаны показания и методики их использования [107, 114, 164, 170, 174].

Результаты стапедопластики, представленные в литературе, у больных с облитерацией ОО очень различаются. Некоторые отмечают сокращение костно-воздушного интервала (КВИ) ≤10 дБ у 2,9-62,5% пациентов и ≤20 дБ - у 37,5% [65, 182], другие свидетельствуют о сокращении КВИ ≤10 дБ у 95% независимо от степени распространения отоочагов [259, 231]. В то же время процент неудачных вмешательств при облитерирующей форме ОС выше в сравнении с изолированной формой (12% против 6,4%), как и частота возникновения послеоперационных сенсоневральной тугоухости (4,8% против 0,4%) и перилимфатической фистулы (2,4% против 0,2%) [259].

В настоящее время остаются дискутабельными вопросы о причинах развития облитерирующего ОС, критериях его диагностики, тактики хирургического лечения и применения методик стапедопластики (как в выборе средств ассистенции, так и в вариантах протезирования стремени), так как эти сложные вопросы обусловлены редкостью патологии, сложностью диагностики и хирургии при данной форме ОС с высоким риском осложнений и рецидива тугоухости.

Поршневая методика с формированием отверстия в подножной пластинке стремени (ППС) по типу стапедотомии наиболее популярна среди отохирургов из-за относительной простоты и безопасности [259]. Это и объясняет отсутствие в литературе сведений о предпочтении той или иной методики стапедопластики при облитерирующем ОС, что повышает актуальность данной темы. Учитывая преимущественно смешанный характер тугоухости у больных с облитерирующей формой, достижение максимально эффективных результатов возможно скорее при методиках с широким открытием преддверия и установки протезов стремени на аутовенозный трансплантат, изолирующий жидкости преддверия, которые могут быть возможны в некоторых случаях

только при применении определенных средств хирургической ассистенции. Этим вопросам и посвящено данное исследование.

Цель исследования - повышение эффективности диагностики и методов хирургического лечения пациентов с облитерирующей формой отосклероза.

В соответствии с поставленными задачами для определения частоты встречаемости облитерирующей формы ОС в исследование были включены 2433 пациента с ОС, которым с 2014 по 2023 г. в НИО микрохирургии уха НИКИО им. Л.И. Свержевского ДЗМ была выполнена стапедопластика

Все пациенты на дооперационном этапе комплексно обследованы, включая отомикроскопию, ТПА, ЭКоГ и КТ ВК с денситометрией очагов ОС.

Для решения первой задачи был проведен анализ встречаемости облитерирующей формы ОС: с 2014 по 2023 год количество пациентов с облитерацией ОО колебалась от 1,4 до 7,3% и составила в среднем **4,6%** (112 случаев на 2433 операции). Для исследования методом случайной выборки было отобрано 90 пациентов с облитерирующей формой заболевания в основную группу. При этом двустороннее поражение облитерирующими отоочагами диагностировано в 84,5% случаев (n=76) по данным КТ ВК с разной степенью выраженности процесса. Для статистического анализа с целью оценки критериев диагностики и результатов хирургического лечения было отобрано от каждого пациента по одному оперированному уху. В случаях с двусторонним вмешательством в выборку было включено ухо, которое было оперировано «первым», то есть хуже слышащее. Данный подход исключает статистическую зависимость наблюдений, возникшую при анализе обоих ушей одного пациента и соответствует принципу независимости элементов выборки. Таким образом, общее количество наблюдений соответствовало числу пациентов основной группы (n=90). В контрольную группу было отобрано случайным образом 50 пациентов с изолированной формой ОС, количество исследуемых ушей соответствовало числу пациентов (n=50). В зависимости от применяемой методики стапедопластики все пациенты основной группы (n=90)

были подразделены на подгруппы: поршневая методика выполнялась в 32,2% случаев (**I подгруппа,** n=29), установка протеза стремени на аутовену, изолирующую окно преддверия - в 50% (**II подгруппа,** n=45) и установка аутохрящевого протеза на аутовену, изолирующую окно преддверия - 17,8% (**III подгруппа**, n=16).

Точную причину развития данной патологии объяснить трудно, однако предположительно повышение частоты выявления облитераций ППС может быть связано как с улучшением качества диагностики заболевания, так и с увеличения объема хирургической помощи пациентам с ОС. Увеличение частоты выявления облитерирующих форм ОС как раз и послужили поводом к разработке данной темы, а именно включением данной группы в новую классификацию ОС, созданию алгоритма диагностики и способов эффективной хирургии при этой патологии с разработкой нового варианта комбинированной ассистенции.

Для решения второй задачи проведён анализ результатов обследования и хирургических находок у 90 больных с облитерирующим и у 50 – с фенестральным ОС, в результате которого выявлены следующие особенности характерные для облитерирующей формы. В основной группе женщины составляли 75,6% (n=68), мужчины – 24,4% (n=22), средний возраст - 39,9±12,84 года. В контрольной группе также женщины превалировали - 68% (n=34) и 32% (n=16) соответственно, средний возраст в группе составлял 49,34±9,54 лет. Таким образом, обе группы были однородны по полу, однако разница по среднему возрасту основной и контрольных групп статистически значима (p=0,002).

Наблюдалась корреляция формы ОС (изолированной или облитерирующей) с величиной КВИ, КП, длительностью снижения слуха и манифестации заболевания. Тугоухость более 10 лет встречалась у 58% пациентов с облитерацией, а в 26 % - при изолированной форме, при этом средний возраст больных при облитерации был 39,9±12,84 лет (*средний*

возраст в I подгруппе - 36,2±13,5 лет, во II – 39,47±9,89 лет, в III - 47,81±5,79 лет), а при изолированной - 49,34±9,54 лет (разница между основной и контрольной группами по обоим признакам статистически значима, $p<0,05$). Чем больше КВИ (более 35 дБ), тем больше была вероятность обнаружения в дальнейшем диагностическом поиске и интраоперационно облитерирующей формы ОС: в основной группе средний КВИ составил 38,6±7,12 дБ в диапазоне частот 0,125-8 кГц аудиометрической тон-шкалы (*в I подгруппе - 38,97 ± 13,14 дБ, во II - 40,01±1,27 дБ, в III - 37,06±7,24 дБ*), а в контрольной группе КВИ - 33,27±5,72 дБ ($p<0,05$). Уровень порогов КП у пациентов основной группы коррелировал с длительностью снижения слуха и началом возникновения этих жалоб ($p=0,014$): чем дольше у больного были жалобы снижение слуха и шум в ушах, тем больше были пороги КП. У пациентов основной группы в 61,1% случаев (n=55) отмечался смешанный тип тугоухости, а в контрольной группе – в 34% (n=17), а пороги КП - *23,58±3,8 дБ (в I подгруппе - 21,19 ± 12,34 дБ, во II - 22,81±2,05 дБ, в III - 26,73±9,72 дБ*) и 16,19±5,73 дБ, соответственно ($p<0,05$).

Следует отметить, что продолжительность жалоб на снижение слуха, средние значения порогов КП и КВИ возрастали в соответствовали со степенью облитерации согласно трехстепенной классификации ($p<0,05$). Подобной корреляции длительности анамнеза с порогами слуха среди пациентов с изолированной формой ОС явно не отмечалось.

У пациентов с облитерирующей формой ОС чаще, чем у больных изолированной формой выявляли ГЛ: 26,7 против у 6% (по данным ЭКоГ), что свидетельствовало о нарушении гидродинамики в улитке ($p<0,003$). Выявление ГЛ у пациентов с верифицированным по данным КТ ОС не является противопоказанием к стапедопластике. Учитывая более частую встречаемость ГЛ у пациентов с облитерирующей формой отосклероза, им проводилась широкая стапедотомия (или частичная стапедэктомия) и установка стапедиального протеза на аутовену, изолирующую жидкости преддверия.

По данным КТ ВК у 100% пациентов с облитерирующей формой ОС выявлено расположение очагов впереди оконной щели (ВОЩ) с их распространением на всю площадь ППС, изменяя ее конфигурацию. При этом у 35 (38,9%) больных помимо ВОЩ и ППС, очаги ОС так же располагались в позади оконной щели, облитерируя ее. Толщина ППС у пациентов основной группы варьировала от 0,61 до 1,7 мм. В контрольной группе у 44 (88%) пациентов были выявлены очаги в ВОЩ и у 16 (32%) – переходящие на передний отдел ППС, а толщина ППС составляла 0,45-0,6 мм (различия в характере отосклеротического поражения в группах статистически значимы, $p<0,01$). У 40 (44,5%) пациентов основной группы в области ППС отмечался неоднородной структуры «аморфный» субстрат с низкой плотностью (+100-200 HU), который служил характерной чертой облитерации (достоверной зависимости встречаемости данного феномена от степени облитерации не выявлено, $p>0,05$, однако существует тенденция: чем «тяжелее» была облитерация, тем чаще встречалась данная особенность).

По классификации S. Mansour (2011) поражения КО отоочагами по КТ ВК определены у 11 пациентов: 1 степень - в 1 случае, 2 - в 5, 4 - в 5.

В 93,4% случаев интраоперационная картина соответствовала данным КТ ВК по определению той или иной степени облитерации и расположения отоочагов в основной группе, в 94% - при изолированной форме.

При сравнении интраоперационных особенностей у больных основной группы чаще отмечались более утолщенная слизистая оболочка на ППС над отоочагами (58,9 против 30%, $p=0,001$) и перилимфорея при стапедотомии (26,7 против 6%, $p<0,003$). Повышенная геморрагия в основной группе была отмечена в 48,9% случаев ($n=44$), в контрольной - 38% ($n=19$), однако статистически разница этого показателя в группах не достоверна ($p<0,05$).

На основе проведённого исследования разработан алгоритм диагностики облитерирующей формы ОС.

Для решения третьей задачи проведён анализ диагностики активной стадии ОС у больных с различными его формами и влияния ИТ на их развитие. У 44 (48,9%) пациентов с облитерирующей формой ОС до операции было выявлено активное течение ОС по данным КТ ВК с денситометрией. Им была проведена ИТ (1-3 курса) в соответствии с исходными значениями плотности очагов, которые до ИТ достигали +793,18±44,94 HU, а при повторном исследовании - +1125,0±139,77 HU. В контрольной группе активное течение заболевания было выявлено у 11 (22%) пациентов с плотностью отоочагов +810,0±48,0 HU, которым так же была проведена ИТ, после плотность очагов достигла +1090,0±92,0 HU. Отмечалась статистически значимая разница в выявляемости активной формы основной и контрольной групп ($p<0,001$). Таким образом, несмотря на длительное течение заболевания, сохраняющаяся активность ОС является предрасполагающим фактором развития облитерации ППС и в ряде случаев КО. Однако, статистически значимой разницы между плотностью отоочагов до и после проведенной ИТ в группах не было ($p>0,05$), что объясняет ее высокую эффективность и значимость при всех формах в активной стадии.

В зависимости от исходной плотности отоочагов проводилось от 1 до 3 курсов ИТ. В основной группе (n=44) 1 курс – в 79,55% (n=35) случаев, 2 – 13,64% (n=6), 3 – 6,81% (n=3), в контрольной (n=11), соответственно, 1 – 81,8% (n=9), 2 – 18,2% (n=2). Статистически значимых различий по количеству курсов ИТ между группами не выявлено ($p>0,05$), но данные подтверждают тенденцию к более частой встречаемости активного течения среди пациентов с облитерирующим ОС. При этом степень облитерации после ИТ по данным КТ ВК не менялась, а у пациентов в контрольной группе после ИТ облитерации ОО и КО не возникало.

Таким образом, ИТ имеет высокую эффективность применения и позволяет стабилизировать отоочаги, тем самым замедлив процессы ремодерирования костной ткани лабиринта и подготовить пациента к

слухулучшающей операции, но при этом не влияет на степень распространенности отоочагов и их расположение.

Для решения четвёртой задачи Всем пациентам после диагностики и проведения ИТ была выполнена стапедопластика.

Пациенты основной группы были подразделены на подгруппы в зависимости от методики стапедопластики: *I подгруппа* – поршневая методика (32,2%, n=29), *II подгруппа* – установка титанового протеза на аутовену (50%, n=45) и *III подгруппа* – установка аутохрящевого протеза на аутовену (17, 8%, n=16). На этапе стапедотомии (для формирования ниши ОО и фенестрации ППС) лазерная (CO_2) ассистенция применялась у 60 (66,7%) пациентов, микробор – у 7 (7,8%) и оригинальная комбинированная методика (CO_2-лазер и микробор) – у 23 (25,5%). Всем пациентам в контрольной группе (n=50) был использован лазерный метод ассистенции, при этом распределение пациентов по методике стапедопластики было не однородным и не выделялось в подгруппы ввиду отсутствия статистически значимой разницы.

Проведён анализ влияния степени облитерации, метода хирургической ассистенции, анатомических особенностей и интраоперационных сложностей на функциональные результаты операции.

Таким образом, выбор метода ассистенции достоверно зависел от степени выраженности облитерации: при 1 степени в 88,1% случаев применялся CO2-лазер, с увеличением степени тяжести процесса статистически значимо ($p<0,001$) прибегали к комбинированному методу ассистенции (при 1 степени облитерации – 10,1%, n=6, 2 – 50%, n=8, 3 – 60%, n=15). Использование только микробора во всех группах было казуистически редким и обусловлено анатомическими особенностями.

Выбор *поршневой методики стапедопластики (I подгруппа, n=29)* преимущественно был обусловлен кондуктивным характером тугоухости, интраоперационными находками (суживающее нишу ОО нависание ЛН), техническими трудностями во время операции (повышенная геморрагия в

операционном поле) и был более предпочтителен при 1 степени облитерации ОО, у лиц молодого возраста. Среднее значение порогов КП до операции - 21,19 ± 12,34 дБ, а КВИ - 38,97 ± 13,14, 0,125-8 кГц. Статистически значимой разницы в результатах хирургического лечения данной методикой с применением различных методов ассистенции по данным порогов КП выявлено не было (p>0,05), однако отмечалась тенденция, при которой пороги КП были лучше через год от дооперационных значений у пациентов с лазерной (n=19, на 3,25±5,6 дБ) и комбинированной (n=6, на 4,33±4,09 дБ) ассистенциях (в сравнении со случаями применения микробора, при которых отмечалось увеличение средних порогов КП на 5±9,01 дБ, n=4). Аналогично отмечается определенная тенденция в результатах КВИ через год: с применением микробора (n=4) – улучшение на 20,7±11,0 дБ, CO2-лазера – на 22,5±6,2 дБ, комбинированного метода – на 24,9±4,8 дБ, однако отсутствие статистически значимой разницы (p>0,05) указывает на то, что данная методика оправдана и эффективна у пациентов с облитерирующей формой ОС, а также подчеркивает важность адекватного выбора метода ассистенции.

У всех пациентов вне зависимости от методики ассистенции были достигнуты положительные функциональные результаты уже через 7 дней: «отличный» (КВИ ≤10 дБ) - у 34,5% (n=10), «хороший» (КВИ ≤20 дБ) – у 41,4% (n=12), «удовлетворительный» (КВИ ≤30 дБ) – у 24,1% (n=7); через 3 месяца: «отличный» – у 34,5% (n=10), «хороший» – 44,8% (n=13), «удовлетворительный» – 20,7% (n=6); через 6 месяцев: «отличный» – 41,4% (n=12), «хороший» – 37,9% (n=11), «удовлетворительный» – 20,7% (n=6); через 12 месяцев: «отличный» - у 44,8% (n=13), «хороший» - 34,5% (n=10), «удовлетворительный» – 20,7% (n=6). Отмечалось постепенное увеличение доли «отличных» результатов к 12 месяцу по сравнению с 7 сутками (p<0,05).

Выбор *методики «широкой» стапедотомии и установки титанового протеза стремени на венозный аутотрансплантат (II подгруппа, n=45)*, изолирующий жидкости преддверия был обусловлен смешанным характером

тугоухости, отсутствием анатомически суженной ниши ОО по данными КТ ВК, отсутствием повышенной геморрагии, наличием признаков ГЛ., применялась в одинаковой мере при всех степенях облитерации ниши ОО. До хирургического лечения средние пороги КП и КВИ составляли 22,81±2,05 дБ и 40,01±1,27 дБ, соответственно (0,125-8 кГц). После стапедопластики в подгруппе были достигнуты хорошие функциональные результаты: через 7 дней «отличные» - у 37,7% (n=17), «хорошие» - у 44,5% (n=20), «удовлетворительные» - 17,8% (n=8); через 3 месяца: «отличные»– 42,2% (n=19), «хорошие» – 40% (n=18), «удовлетворительные» – 17,8% (n=8); через 6 месяцев: «отличные» – 44,4% (n=20), «хорошие» – 40% (n=18), «удовлетворительные» – 15,6% (n=7); через 12 месяцев: «отличные» - у 46,5% (n=21), «хорошие» - у 42,3% (n=19), «удовлетворительные» - у 11,2% (n=5), в том числе и у всех пациентов с ГЛ (динамика результатов показала статистические значимое улучшение с приростом доли «отличных» результатов, $p<0,05$).

При этом лучшие результаты получены при комбинированной технике ассистенции (n=12, улучшение КВИ на 22,44±3,11 дБ, КП – на 5,17±4.12 дБ). Вторым по результативности был метод лазерной ассистенции (улучшение КВИ на 17,19±5,06 дБ, КП на 4,59±3,1 дБ). Статистически разница в улучшении КВИ между ними была значима, $p<0,05$, что свидетельствует о более высокой эффективности комбинированной техники. В выборке с применением микробора (n=2, анализ имел оценочный характер) также отмечалось улучшение КВИ (на 24,5 дБ) при стабилизации порогов КП.

Выбор методики *частичной стапедэктомии и установки протеза стремени из аутохряща на венозный аутотрансплантат (III подгруппа, n=16)*, изолирующий жидкости преддверия был обусловлен смешанным характером тугоухости, анатомически широкой нишей ОО по данными КТ ВК, отсутствием повышенной геморрагии в операционном поле и нависания тимпанальной части канала ЛН. Данная методика была наиболее эффективна у пациентов с облитерацией ниши ОО 1 степени, однако разница статистически не значима.

До хирургического лечения пороги КП и КВИ в подгруппе у пациентов составляли 26,73±9,72 дБ и 37,06±7,24 дБ (0,125-8 кГц). У всех пациентов в подгруппе были достигнуты хорошие результаты: через 7 дней после операции «отличные» результаты были у 56,25% (n=9), «хорошие» - 25% (n=4), «удовлетворительные» - 18,75% (n=3); через 3 месяца: «отличные» – 62,5% (n=10), «хорошие» – 18,75% (n=3), «удовлетворительные» - 18,75% (n=3); через 6 месяцев: «отличные» – 62,5% (n=10), «хорошие» – 18,75% (n=3), «удовлетворительные» - 18,75% (n=3); через 12 месяцев: «отличные» – 62,5% (n=10), «хорошие» – 18,75% (n=3), «удовлетворительные» - 18,75% (n=3). У пациентов III подгруппы отмечена высокая стабильность результатов с быстрым достижением эффективности, в связи с чем достоверно различия в данных показателях подгруппы не выявлены ($p>0,05$).

При этом использование лазерной (n=10, улучшение порогов КП на 5,16±4,2 дБ, КВИ - на 21,52±3,9 дБ) и комбинированной техники (n=5, улучшение КП на 9,73±2,2 дБ, КВИ на 22,66±1,99 дБ) показало высокую эффективность и безопасность на этапе перфорации облитерированной ППС с улучшением результата по порогам КП у пациентов в 2 раза при комбинированном методе ассистенции ($p<0,05$). Микробор использовался лишь в 1 случае, через 12 месяцев наблюдения данные порогов КП не менялись, а КВИ сократился на 17,2 дБ.

Ни в одной из подгрупп основной группы не было зарегистрировано КВО или реоблитерации в течение всего периода наблюдения.

Таким образом, другим преимуществом комбинированного метода ассистенции, помимо повышения выполняемости широкой стапедотомии при 2 и 3 степенях облитерации, было меньшее количество лазерных импульсов для перфорации ППС с большим диаметром: среднее количество импульсов при лазерной ассистенции в контрольной группе - 2,36 ударов, в основной – 5,9 ударов, тогда как при комбинированной методике – 3,5 ударов, при этом

средний диаметр лазерного луча у пациентов в контрольной группе - 0,99 мм, в основной - 0,88, при комбинированной технике - 0,98 мм ($p<0,05$).

Для решения пятой задачи после получения результатов хирургического лечения в подгруппах основной группы (n=90) было выполнено сравнение эффективности различных методик стапедопластик у пациентов с облитерирующей формой ОС.

Лучшие отдаленные функциональные результаты по данным КВИ были получены среди пациентов III подгруппы (n=16), так как доля «отличных» результатов превосходила на 17,7% ($p>0,05$) в сравнении с I и II подгруппами (которые в свою очередь давали статистически не значимую разницу между собой). При сравнении скорости достижения также лидируют результаты в III подгруппе (на 7 день после операции> 50% «отличных» результатов, в сравнении со II подгруппой – 37,8%, I – 34,5%), которые к 3 месяцу достигли «плато». Во II подгруппе наблюдался постоянный рост «отличных» результатов в течение всего года, параллельно снижалась доля «удовлетворительного» результата, что вероятнее всего было связано как с широким открытием преддверия, так и с окончательной «организацией» тканей вокруг титанового протеза ($p<0,05$). В I подгруппе результат достигался медленнее, что связано возможно с менее широкой перфорацией облитерированной ППС ($p<0,05$). Все три метода стапедопластики показали положительные результаты реабилитации слуха у пациентов с облитерацией ОО без эпизодов осложнения.

В то же время методики стапедопластики с широким открытием преддверия и установкой протезов стремени на венозный трансплантат, изолирующий жидкости преддверия, улучшают изначальные средние пороги КП в отдалённом периоде при комбинированной ассистенции (n=23) на 5,2 дБ, при лазерной (n=60) – на 2,4 дБ, что свидетельствует о влиянии именно методик стапедопластики на их положительную динамику вне зависимости от степени облитерации ($p<0,05$).

При оценке влияния метода хирургической ассистенции на степень сокращения КВИ при каждой методике стапедопластики наилучшие функциональные результаты у пациентов с облитерирующей формой ОС получены при комбинированной методике в сравнении с лазерной ассистенцией и использованием микробора (отмечалось сокращение КВИ до на 24,8, 22,5 и 20,6 дБ, соответственно).

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о безопасности проведения стапедотомии с использованием различных методов хирургической ассистенции у больных облитерирующим ОС. С учётом функциональной эффективности наиболее удобным и результативными при облитерирующей форме ОС является комбинированная техника ассистенции для выполнения широкой стапедотомии и частичной стапедэктомии с установкой титанового или аутохрящевого протеза стремени на аутовену, изолирующую жидкости преддверия.

Для решения пятой задачи был проведен сравнительный анализ результатов хирургии облитерирующих форм ОС (основная группа, n=90) с изолированной формой заболевания (контрольная группа, n=50). Общий результат эффективности хирургического лечения тугоухости у больных облитерирующей формой ОС через 7 дней после операции был следующим: «отличный» - у 42,81%, «хороший» - у 39,96%, «удовлетворительный» - у 17,23%; через 3 месяца – у 46,4, 34,51 и 19,09%; через 6 месяцев – у 46,67, 35,56 и 17,78%; через 12 месяцев – у 51,27, 31,85 и 16,88%, соответственно. У больных контрольной группы, где в основном применялись методики широкой стапедотомии и частичной стапедэктомии с установкой протезов стремени на аутовенозный трансплантат, закрывающий окно преддверия, через 7 дней после операции «отличный» результат выявлен у 42%, «хороший» - у 44%, «удовлетворительный» - у 14%; через 3 месяца – у 44, 48 и 8%; через 6 месяцев - у 64, 24 и 12%; через 12 месяцев – у 70, 24 и 6%, соответственно. В раннем послеоперационном периоде (через 7 дней и 3 месяца) доли «отличных»

результатов были сопоставимы, что связано с успешным достижением функциональных результатов в обеих группах. В более позднем операционном периоде результаты в контрольной группе были несколько лучше общих результатов основной группы ($p<0,05$), при этом были крайне близки с результатами III подгруппы основной группы, статистически значимой разницы выявлено не было ($p>0,05$).

Таким образом несмотря на то, что результаты хирургического лечения у пациентов с облитерирующей формой ОС при использовании разработанных вариантов ассистенции и методик стапедопластики с широким открытием преддверия и установкой протезов стремени на аутовенозный трансплантат сопоставимы с результатами у пациентов с изолированной формой ОС, облитерирующая форма ОС является более сложной формой заболевания, нежели изолированная, характеризующаяся более диффузным и массивным поражением структур преддверия, требующая ранней детализированной диагностики, которая позволяет отохирургу подготовиться к технически сложной операции, используя грамотно методики стапедопластики и средства ассистенции для достижения лучшего функционального результата, избежав КВО и реоблитерации ОО.

ВЫВОДЫ

1. В настоящее время частота встречаемости облитерирующей формы отосклероза среди всех форм заболевания составляет **4,6%,** при этом чаще всего отмечается **двустороннее** облитерирующее поражение **(84,5%)**.

2. Дооперационная диагностика облитерирующей формы отосклероза основывается на совокупности определенных, отличающих ее от изолированной формы, клинических и инструментальных критериях: раннее начало (**<40 лет**) и длительность (**>10 лет**) заболевания; смешанный характер тугоухости (**61,1** против **34%**) с **костно-воздушным интервалом > 35 дБ**; выявление гидропса лабиринта по данным ЭКоГ (**26,7** против **6%**); активная фаза заболевания (**48,9** против **20%**); утолщенное основание стремени (**до 1,7 мм** против **до 0,6 мм**); наличие низкоплотного субстрата (+100-200 HU) в этой области (**44,5%)**.

3. Инактивирующая терапия высокоэффективно стабилизирует активные очаги ОС, при этом не вызывая возникновения облитерации и не влияя на изменение ее степени.

4. Оригинальный комбинированный метод хирургической ассистенции расширяет технические возможности выполнения широкой стапедотомии, позволяет достичь более выраженные функциональные результаты операции по сравнению с другими методами при 2 и 3 степенях облитерации, нивелируя влияние тяжести процесса: через 12 месяцев костно-воздушный интервал снижался до **14,4±3,1 и 16,7±2,0 дБ**, соответственно**;** до **16,6±3,9 и 20,9±3,9 дБ** - при лазерной и до **19,3±4,8 и 23,1±5,4 дБ** - при использовании микробора, соответственно ($p<0,05$).

5. Функциональные результаты стапедопластики у пациентов облитерирующей формы отосклероза с использованием разработанных подходов и хирургической ассистенции, несмотря на большие технические сложности, приближаются к таковым при изолированной форме отосклероза (через 12

месяцев «отличные» результаты достигнуты у 51,27 и 70%, соответственно), при этом не вызывая кохлеовестибулярные осложнения и реоблитерацию.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Для диагностики облитерирующей формы отосклероза необходимо учитывать результаты комплексного предоперационного обследования пациентов с тугоухостью, прежде всего по анамнестические (начало и длительность тугоухости), аудиологические (тональная пороговая и ЭКоГ) и рентгенологические (КТ височных костей с денситометрией) методы, которые позволяют предполагать данную форму заболевания и планировать тактику лечения пациента.

2. При активной стадии отосклероза по данным КТ височных костей с денситометрией (плотность очага <+1000 HU) необходимо проведение курсов комплексной инактивирующей терапии (1-3 курсов в зависимости от плотности очагов отосклероза) для стабилизации костных порогов слуха и создания условий проведения безопасной стапедопластики со стабильными отдалёнными результатами.

3. Выявление ГЛ у пациентов с верифицированным по данным КТ отосклерозом не является противопоказанием к стапедопластике, а предупреждает о возможности интраоперационной перилимфореи и служит показанием для проведения широкой стапедотомии и установки стапедиального протеза на аутовену, изолирующую жидкости преддверия, для получения лучших функциональных результатов и профилактики возникновения перилимфатических фистул.

4. При 1 степени облитерации окна преддверия возможно безопасное и эффективное применение сольно как CO_2-лазера, так и микробора при всех методиках операции.

5. При наличии у больных с отосклерозом 2 и 3 степени облитерации окна преддверия необходимо применение оригинальной комбинированной ассистенции (использование микробора для истончения основания стремени и формирования ниши овального окна в комбинации с CO_2-лазером для фенестрации подножной пластинки стремени).

6. При выявлении облитерирующей формы отосклероза до операции и отсутствии средств ассистенции желательно больного маршрутизировать в специализированное отделение.

7. При выявлении облитерирующей формы отосклероза во время операции и отсутствии средств ассистенции, вмешательство желательно остановить из-за риска её невыполнения и возникновения кохлеовестибулярных осложнений.

8. При отсутствии интраоперационного улучшения слуха у больных облитерирующим отосклерозом или отсутствии движения с протеза стремени на мембрану круглого окна необходимо оценить строение ниши круглого окна на предмет её облитерации. При облитерации ниши круглого окна с помощью микробора необходимо её сформировать до визуализации вторичной мембраны, а для профилактики её рубцевания поместить в созданную нишу гемостатическую губку с гормональным препаратом.

УКАЗАТЕЛЬ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бодрова И.В. Первый опыт применения функциональной мультиспиральной компьютерной томографии с использованием специфического раздражителя у пациентов с отосклерозом / И.В. Бодрова, А.С. Лопатин, Ю.Ю. Русецкий, Е.Н. Латышева, С.К. Терновой // Материалы XYIII съезда оториноларингологов России. – С-П., 2011, том 2. – С. 224-226.
2. Бодрова И.В. Уточнение анатомо-топографических особенностей области окна преддверия перед стапедопластикой по данным мультиспиральной компьютерной томографии / И.В. Бодрова, Л.А. Кулакова // Бюллетень сибирской медицины. - 2012. - № 5. - С. 39-44.
3. Вишняков В.В. Использование СО2 лазера при хирургическом лечении больных с отосклерозом / В.В. Вишняков, Э.В. Синьков // Вестн. оториноларинг. (прилож). – 2010. - №5. – С. 63-64.
4. Гаров Е.В. Результаты стапедопластики с применением в качестве протеза стремени аутохряща ушной раковины у больных смешанной формой отосклероза / Е.В. Гаров, В.Н. Зеленкова, Е.Е. Загорская, Р.Г. Антонян // Вестн оториноларинг. - 2011. - №3. - С. 41-46.
5. Гаров Е.В. Показания и эффективность вариантов ассистенции при стапедопластике у больных отосклерозом / Е.В. Гаров, В.Э. Киселюс, Е.Е. Загорская, В.Н. Зеленкова // Росс. оториноларинг. - 2019. - Т. 18. - №5(102). - С. 25-30.
6. Гукович В.А. О поражении внутреннего уха при отосклерозе / В.А. Гукович // Ж. ушн., нос. и горл. бол. – 1967. - №6. – С. 111-115.
7. Гукович В.А. Ювенильный отосклероз / В.А. Гукович // Ж. ушн., нос. и горл. бол. – 1976. - №2. - С. 1-6.
8. Диаб Х.М. Кохлеарная имплантация при отосклерозе с IY степенью тугоухости и глухотой / Х.М. Диаб, В.С. Корвяков, А.А. Каибов, О.А. Пащинина, А.С. Мачалов, Л.И. Терехина // Росс. оториноларинг. – 2019. - 18(5). – С. 74-81.

9. Диаб Х.М. Эффективность использования сверхэластичных нитиноловых стапедиальных протезов в сравнении с титановыми при хирургическом лечении пациентов с отосклерозом / Х.М. Диаб, Н.А. Дайхес, О.А. Пащинина, С.В. Коханюк, А.В. Смирнова, А.Г. Зухба // Consilium Medicum - 2022. - 24(9). - С. 35-40.

10. Дондитов Д.Ц. Функциональные результаты хирургического и инактивирующего лечения отосклероза: автореф. дис… канд. мед. наук / Д.Ц. Дондитов – М., 2000. – 30 с.

11. Загорская Е.Е. Послеоперационные кохлеарные нарушения у больных, перенёсших операции по поводу отосклероза и хронического гнойного среднего отита: автореф. дисс… канд. мед. наук. М., 2003: 24 с.

12. Зеленкова В.Н. Лазерная стапедопластика у больных отосклерозом: автореф. дисс. … канд. мед. наук / В.Н. Зеленкова. – М., 2013. – с. 29.

13. Зеленкова В.Н. Алгоритм диагностики и реабилитации тугоухости у больных отосклерозом / В.Н. Зеленкова, Е.И. Зеликович, Е.Е. Загорская, Г.В. Куриленков, В.Э. Киселюс // Экспериментальная и клиническая оторинолар. – 2019. - 1(01). – С. 31-36.

14. Зеликович Е.И. Синдром расширенного водопровода преддверия: этиология, клиника, диагностика, реабилитация пациентов / Е.И. Зеликович, Л.В. Торопчина, Г.В. Куриленков // Вестн. оторинолар. – 2015. - 80(6). – С. 46–50.

15. Киселюс В.Э. Сравнительная эффективность различных вариантов стапедопластики у больных отосклерозом: автореф. дисс... канд. мед. наук / В.Э. Киселюс – М., 2019. – с. 29.

16. Кобрак Г. Среднее ухо / Г. Кобрак - М.: Медгиз, 1963. – 456 с.

17. Козлов М. Я. Хирургическая реабилитация слуха у детей / М.Я. Козлов – М.: Медицина, 1981. – 238 с.

18. Корвяков В.С. К вопросу о стапедопластики при отосклерозе / В.С. Корвяков, О.К. Патякина, В.Ф. Никитина, Р.Г. Антонян //

Коммуникативные нарушения голоса, слуха и речи. Материалы научно-практ. конф. – М., 2003. - С. 104-107.

19. Косяков С.Я. Стапедопластика: одна технология, два типа протеза / С.Я. Косяков, Е.В. Пахилина, В.И. Федосеев // Вестн. оториноларинг. - 2008. - №1. - С. 42-46.

20. Крюков А.И. Лечебно-диагностический алгоритм кохлеарной формы отосклероза / А.И. Крюков, В.Т. Пальчун, Н.Л. Кунельская, Е.И. Зеликович, Е.В. Гаров, Н.А. Петухова, Г.В. Куриленков, Р.Г. Антонян, Н.Г. Сидорина, О.В. Фёдорова, Е.Е. Загорская, О.Г. Пахомова, Ю.В. Левина, А.А. Красюк, О.А. Голубовский, В.Н. Зеленкова, П.А. Сударев, Е.Е. Гарова // Методические рекомендации. – М., 2010. – 14 с.

21. Крюков А.И. Современное лечение больных отосклерозом / А.И. Крюков, Е.В. Гаров, Е.Е. Загорская, В.Н. Зеленкова, П.А. Сударев // Русский медицинский журнал. - 2012. - №9. - С. 441-443.

22. Крюков А.И. Стапедопластика в лечении тугоухости у больных облитерирующим отосклерозом / А.И. Крюков, Е.В. Гаров, Е.И. Зеликович, Н.Г. Сидорина, О.В. Фёдорова, В.Н. Зеленкова, А.С. Калошина, Е.Е. Загорская, Г.В. Куриленков, В.Э. Киселюс // Вестн. оториноларинг. - 2017. - 82(6). – С. 28-33.

23. Крюков А.И. «Резак для забора хрящевого трансплантата для стапедопластики из ушной раковины пациента» / А.И. Крюков, Е.В. Гаров, Н.Г. Сидорина, В.Н. Зеленкова, В.В. Мищенко, Е.Г. Лапенко // Патент РФ на полезную модель № 183426 от 21.09.2018 г.

24. Крюков А.И. Современная диагностика больных отосклерозом / А.И. Крюков, Н.Л. Кунельская, Е.В. Гаров, Е.И. Зеликович, Н.Г. Сидорина, Е.Е. Загорская, О.В. Федорова, В.Н. Зеленкова, Г.В. Куриленков, В.Э. Киселюс // Folia Otorhinolaryngologiae et Pathologiae Respiratoriae. - 2019. - 25(2). - С. 29-43.

25. Крюков А.И. Случай облитерации круглого окна при отосклерозе / А.И. Крюков, Е.В. Гаров, Е.И. Зеликович, Г.В. Куриленков, Л.А. Мосейкина, В.Н. Зеленкова, В.В. Мищенко, М.М. Омарова // Вестн. оториноларинолар. - 2021. - 86(5). - С. 75-81.

26. Крюков А.И. Клинико-рентгенологическая классификация отосклероза / А.И. Крюков, Е.В. Гаров, Е.И. Зеликович, Н.Г. Сидорина, Е.Е. Загорская, О.В. Фёдорова, В.Н. Зеленкова, Г.В. Куриленков, Л.А. Мосейкина, А.С. Калошина, В.Э. Киселюс, П.А. Сударев, Е.Е. Гарова // Вестн. оториноларинолар. – 2023. - 88(5). – С. 12–18.

27. Кузовков В.Е. Кохлеарная имплантация при кохлеарной форме отосклероза / В.Е. Кузовков, А.С. Лиленко, С.Б. Сугарова, С.В. Лиленко, И.И. Чернушевич, Д.С. Клячко, В.А. Танасчишина, И.В. Костевич // Росс. оториноларинолар. – 2021. – 20(6). – С. 84–92.

28. Кунельская Н.Л. «Способ определения длительности лечения активных форм отосклероза» / Н.Л. Кунельская, Е.В. Гаров, Е.Е. Загорская, А.С. Лаврова, Е.И. Зеликович, Г.В. Куриленков // Патент РФ на изобретение № 2557691 от 27.07.2015 г.

29. Кунельская Н.Л. Инактивирующая терапия отоспонгиоза. Междисциплинарный подход к лечению заболеваний головы и шеи / Н.Л. Кунельская, Е.В. Гаров, Е.Е. Загорская, Е.И. Зеликович, Г.В. Куриленков // Тезисы VI Всероссийского форума оториноларингологов с международным участием. - М., 2022. - С. 109-110.

30. Левинина М.В. Одноэтапная двусторонняя стапедопластика / М.В. Левинина // Матер. XYII съезда оториноларингологов России. – С-П., 2006. – С. 113.

31. Никитина В.Ф. Опыт хирургического лечения анкилоза стремени у больных отосклерозом: автореф. дисс... канд. мед наук / В.Ф. Никитина - М., 1966. - 24 с.

32. Никитина В.Ф. Отдаленные результаты стапедопластики при отосклерозе с применением протеза из аутохряща / В.Ф. Никитина // IX съезд оториноларин. СССР. Тез. докл. – М., 1982. – С. 93-94.

33. Никитина В.Ф. Опыт микрохирургии стремени при отосклерозе по данным отдалённых результатов / В.Ф. Никитина // Современные методы диагностики и лечения в оториноларингологии. Сборник науч. трудов МНИИ уха, горла и носа. – М., 1989. – С. 159-166.

34. Никитина В.Ф. Применение аутохряща ушной раковины при операциях по поводу тугоухости, обусловленной отосклерозом / В.Ф. Никитина // Вестн. оторинолар. – 2000. - №5. – С. 35-38.

35. Никитина Ю.М. Потребность городского населения в сурдологической помощи, организация труда врачей и среднего персонала сурдологических кабинетов: автореф. дисс. … канд. мед. наук / Ю.М. Никитина - М., 1972. – 28 с.

36. Пальчун В.Т. К оценке некоторых методик стапедопластики при отосклерозе / В.Т. Пальчун // Вестн. оториналар. - 1969. - №2. - С. 64-70.

37. Пальчун В.Т. Клиника и хирургия отосклероза / В.Т. Пальчун, М.А. Сакалинскас – Вильнюс: Мокслас, 1976. – 232 с.

38. Патякина О.К. Сравнительная оценка результатов операций на стремени в зависимости от распространенности отосклеротического процесса в области овального окна / О.К. Патякина // Сб. тр. Моск. НИИ уха, горла и носа - М., 1967. - вып.15. - С. 310-317.

39. Патякина О.К. Выбор методики слухоулучшающей операции при отосклерозе / О.К. Патякина // Метод. реком. – М., 1976. – 13 с.

40. Педаченко А.Е. Клинико-рентгенологические параллели в дифференциальной диагностике сенсоневральной тугоухости отосклеротического генеза: автореф. дисс... канд. мед. наук / А.Е. Педаченко А.Е. - Киев, 2008. - 38 с.

41. Поворознюк В.В. Костная система и заболевания пародонта / В.В. Поворознюк, И.П. Мазур - Киев, 2005. - 446 с.

42. Преображенский Н.А. Хирургические вмешательства на стремени при отосклерозе: автореф. дис. ... д-ра мед. наук / Н.А. Преображенский – М., 1962. – 31 с.

43. Преображенский Н.А. О значении аудиологического исследования в диагностике отосклероза и прогноза операций на стремени / Н.А. Преображенский // Труды 1 Всерос. съезда оторинолар. - М., 1963. - С. 362-364.

44. Преображенский Н.А. Стапедэктомия и стапедопластика при отосклерозе / Н.А. Преображенский, О.К. Патякина - М.: Медицина, 1973. – 272 с.

45. Преображенский Н.А. Отдаленные результаты стапедопластики / Н.А. Преображенский, Л.И. Цукерберг, Х.Б. Курьязов // Вестн. оторинолар. - 1977. - №1. - С. 15-17.

46. Сагалович Б.М. Использование ультразвуков и звуков слышимого спектра надпороговой интенсивности в диагностике различных форм тугоухости и его физиологические обоснования / Б.М. Сагалович // – Труды 1 съезда оторинолар. – М., 1962. – С. 168-170.

47. Сагалович Б.М. Слуховое восприятие ультразвуков и его значение для дифференциальной диагностики поражений слуха / Б.М. Сагалович, К.П. Покрывалова // Вестн. оторинолар. – 1963. - №5. – С. 31-38.

48. Сагалович Б.М. Слуховое восприятие ультразвука / Б.М. Сагалович - М., Наука, 1988: 286 с.

49. Сватко Л.Г. Опыт клинико-экспериментального изучения отосклероза: дисс… д-ра мед. наук / Л.Г. Сватко – Казань, 1969. - 573 с.

50. Сватко Л.Г. Отосклероз. Патогенез, морфогистохимия и хирургическое лечение / Л.Г. Сватко – Казань, 1974. – 141 с.

51. Сватко Л.Г. Патогенетические аспекты отосклероза / Л.Г. Сватко // Вестн. оторинолар - 1995. - № 3. - С. 24-27.

52. Тос М. Руководство по хирургии среднего уха. Том 4: Хирургические решения при кондуктивной тугоухости / М. Тос – Орион. - Томск, 2012. – 274 с.

53. Ундриц В.Ф. Отоспонгиоз (отосклероз). В кн.: Болезни уха, горла и носа. (под ред. В.Ф. Ундрица). - Л., 1960. - С. 174-195.

54. Фёдорова В.А. Стапедопластика при отосклерозе в детском возрасте / В.А. Фёдорова // Материалы 3-й межрес. конф. оториноларингологов Латв., Лит., Эстон. и Белорус. ССР. - Рига, 1973. - С. 114-115.

55. Фёдорова О.К. Сравнительная оценка функциональной эффективности операций на стремени при отосклерозе: автореф. дис… д-ра мед. наук / О.К. Фёдорова - М., 1967. - 30 с.

56. Хечинашвили С.Н. Микрохирургия в оториноларингологии детского возраста / С.Н. Хечинашвили // Тез. докл. Всесоюз. конф. по детской оториноларингологии. - М., 1979. - С. 166-172.

57. Хилов К.Л. Отосклероз / К.Л. Хилов - Л.: Медгиз, 1958. - 124 с.

58. Шидловская Т.В. Клинико-аудиологические взаимосвязи при заболеваниях периферического отдела звукового анализатора / Т.В. Шидловская – Киев: Наук. думка, 1985. – 176 с.

59. Aarnisalo A. Long-term hearing results after stapes surgery: a 20-year follow-up / A. Aarnisalo, J. Vasama, E. Hopsu, H. Ramsay // Otol Neurotol. - 2003. – V. 24(7). - P. 567-561.

60. Amedee R. Obleterative otosclerosis / R. Amedee, M. Lewis // Laringoscope - 1987. – V. 97(8). - P. 922-924.

61. Antonelli P. Early post laser stapedotomy hearing thresholds / P. Antonelli, G. Gianoli, L. Lundy, M. LaRouere, J. Kartush // Am J Otol. - 1998. –V. 19(4). - P. 443-446.

62. Antonelli P. Prevention and management of complications in otosclerosis surgery / P. Antonelli // Otolaryngol Clin North Am. – 2018. – V.51. - P. 453–462.

63. Arnold W., Kau R., Nidermeyer H. Ohr. In: Seifert G (Hrsg). HNO-Patologie. Heidelberg: Springer, 1999. - P. 389-405.

64. Aviv R. CT grading of otosclerosis / R. Aviv, J. Chen, J. Nedzelski, A. Fox, S. Symons // AJNR Am J Neuroradiol. – 2009. – V.30. – P. 1435–1439.

65. Ayache D. Obliterative otosclerosis / D. Ayache, J. Sleiman, I. Plouin-Gaudon, P. Klap, P. Elbaz // J Laryngol Otol. – 1999. – V. 113(6). - P. 512–514.

66. Babighian G. Failures in stapedotomy for otosclerosis / G. Babighian, S. Albu // Otolaryngol-Head Neck Surg. – 2009. – V. 141(3). – P. 395–400.

67. Bakhos D. A review of 89 revision stapes surgeries for otosclerosis / D. Bakhos, E. Lescanne, C. Charretier, A. Robier // Eur Ann Otorhinolaryngol Head Neck Dis. – 2010. – V. 127(5). – P. 177–182.

68. Baysal E. Oxidative stress in otosclerosis / E. Baysal, S. Gulsen, I. Aytac, F. Celenk, N. Ensari, S. Taysi, H. Binici, C. Durucu, S. Mumbuc, M. Kanlikama // Redox Rep. – 2017. – V. 22(5). – P. 235–239 doi: 10.1080/13510002.2016.1207920.

69. Bel H. A new locus for otosclerosis, OTSC8, maps to the pericentromeric region of chromosome 9 / H. Bel, M. Thys, N. Beltaief, I. Schrauwen, N. Hilgert, K. Vanderstraeten, N. Dieltjens, E. Mnif, S. Hachicha, G. Besbes, A. Ben, C. Van // Human Genetic. - 2008. – V. 123(3). - P. 267-272.

70. Bellucci R. A guide for stapes surgery based on a new surgical classification of otosclerosis / R. Bellucci // Laryngoscope. – 1958. – V.68. – P. 741–759.

71. Berlinger N. Meniere's disease: new concepts, new treatments / N. Berlinger // Minn Med. – 2011. – V. 94 (11). – P. 33-36.

72. Bloch S. The spatial distribution of otosclerosis: a quantitative study using design-based stereology / S. Bloch, M. Sorensen // Acta Oto-Laryngol. – 2010. – V. 130. – P. 532–539.

73. Bozorg Grayeli A. Temporal bone density measurements using CT in otosclerosis / A. Bozorg Grayeli, C. Saint Yrieix, Y. Imauchi, F. Cyna-Gorse, E.

Ferrary, O. Sterkers // Acta Otolaryngol (Stockh). 2004. – Vol. 124. – P. 1136-1140.

74. Brackmann E., Shelton C., Arriaga A. Otologic Surgery. – Sounders, Elsevier inc., 2010 (3rd ed). – 845 p.

75. Bretlau P. Relation of the otosclerotic focus to the fissula ante-fenestram / P. Bretlau // J Laryngol Otol. – 1969. – V.83. – P. 1185–1193.

76. Bretlau P. Otospongiosis and sodium fluoride: a clinical double-blind, placebo-controlled study on sodium fluoride treatment in otospongiosis / P. Bretlau, G. Salomon, N. Johnsen // Am J Otol. – 1989. – V. 10(1). – P. 20–22.

77. Browning G., Gatehouse S. Sensorineural hearing loss in stapedial otosclerosis / G. Browning, S. Gatehouse // Ann Otol Rhinol Laryngol. - 1984. - V.93(1 Pt 1). - P. 13-16.

78. Brownstein Z. Chromosomal mapping and phenotypic characterization of hereditary otosclerosis linked to the OTSC4 locus / Z. Brownstein, A. Goldfarb, H. Levi, M. Frydman, K. Avraham // Arch Otolaryngol Head Neck Surg. - 2006. – V. 132(4). - P. 416–424.

79. Buchman C. Comparision of argon and CO2 laser stapedotomy in primary otosclerosis surgery / C. Buchman, M. Fucci, J. Roberson, A. De La Crus // Am J Otolaringol. - 2000. - V. 21(8). - P. 227-230.

80. Cajade F. Otosclerosis surgery: hearing results and complications / F. Cajade, C. Labella, O. Ordosgoitia, V. Castro, G. Frade // Acta-Otorrinolaringol Esp. - 2000. – V. 51(3). - P. 199-206.

81. Carhart R. Clinical application of bone conduction audiometry / R. Carhart // Arch Otolaryngol. – 1950. – V.51. – P. 798–808.

82. Carhart R. Labyrinthine otosclerosis / R. Carhart // Arch Otolaryngol. - 1963. – V. 78(4). – P. 477-508.

83. Cassano P. Perilymphatic gusher in stapedectomy: demonstration of a fistula of internal auditory canal / P. Cassano, N. Decandia, M. Cassano, M. Fiorella, G. Ettorre // Acta Otorhinolaryngol Ital. – 2003. – V. 23(2). – P. 116–119.

84. Causse J.R. Contribution of data processing in otospongiosis. Part I. Statistics on otospongiosis/ J.R. Causse, J. Bel, P. Michaux, R. Cerard, I. Tapon, Y. Canut, M. Desire // Ann. Oto-laryng. - 1975. - V. 92(7-8). - P. 389-416.

85. Causse J.R. Cochlear otospongiosis etiology, diagnosis and therapeutic implications / J.R. Causse., Y. Shambaungh, L. Chevance, P. Bretlau // Tortsch. Hals-Nasen-Ohren. - 1977. – V. 22 (1). - P. 43-49.

86. Causse J.R. Enzymology of otospongiosis and NaF therapy / J.R. Causse, G. Shambaugh, J.B. Causse, P. Bretlau // Am J Otol. – 1980. – V.1. – P. 206-214.

87. Causse J.R. Otospongiosis as a genetic disease. Early detection, management and prevention / J.R. Cause, J.B. Cause // Am J Otol. - 1984. - №5. - P. 211-223.

88. Causse J.R. Stapedotomy technique and results / J.R. Causse, J.B. Causse, C. Parahy // Am J Otol. – 1985. – V.6. – P. 68-71.

89. Causse J.R. Sodium fluoride therapy / J.R. Causse, J.B. Causse, J. Uriel, J. Berges, G. Shambaugh, P. Bretlau // Am J Otol. – 1993. – V.14. – P. 482- 490

90. Chandarana S. Quality of life following small fenestra stapedotomy / S. Chandarana, L. Parnes, S. Agrawal, K. Fung // Ann Otol Rhinol Laryng. – 2005. – Vol. 114(6). – P. 472-477.

91. Chen W. Single-nucleotide polymorphisms in the COL1A1 regulatory regions are associated with otosclerosis / W. Chen, N. Meyer, M. McKenna, M. Pfister, D. McBride, K. Fukushima, M. Thys, G. Camp, R. Smith // Clin Genet. - 2007. – V. 71(5). - P. 406–414.

92. Cheng H. Stapedectomy versus stapedotomy / H. Cheng, S. Agrawal, L. Parnes // Otolaryngol Clin N Am. – 2018. – V. 51(2). – P. 375–392.

93. Chole R. Patophysiology of otosclerosis / R. Chole, M. McKenna // Otol Neurotol. – 2001. – V.22. – P. 249-257.

94. Conway R. Audiologic outcomes of footplate drillout for obliterative otosclerosis / R. Conway, P. Sioshansi, S. Babu, N. Tu, A. Schettino, D. Bojrab, C. Schutt // Otol Neurotol. – 2022. – V. 43(1). – P. 29-35. doi: 10.1097/MAO.0000000000003361

95. Crompton M. The epidemiology of otosclerosis in a British Cohort / M. Crompton, B. Cadge, J. Ziff, A. Mowat, R. Nash, J. Lavy, H. Powell, C. Aldren, S. Saeed, S. Dawson // Otol Neurotol. – 2019. – V. 40(1). – P. 22-30.

96. Csomor P. Otosclerosis: disturbed balance between cell survival and apoptosis / P. Csomor, I. Sziklai, B. Liktor, I. Szabó, J. Pytel, J. Jóri, T. Karosi // Otol Neurotol. – 2010. – V. 31(6). – P. 867-874. doi: 10.1097/mao.0b013e3181e3dedf. PMID: 20684053.

97. Dasli S. Commentary to: predictable prosthesis length on a high-resolution CT scan before a stapedotomy / S. Dasli, A. Selcuk // Eur Arch Otorhinolaryngol. – 2018. – V. 275(12). – P. 3103-3104. doi: 10.1007/s00405-018-5143-9.

98. De Oliveira Penido N. Medical management of otosclerosis / N. Penido, A. Vicente // Otolaryngol Clin North Am. - 2018. - V. 51(2). - P. 441-452.

99. De Oliveira Vicente A. The effectiveness of audiometric evaluation in drug treatment for otospongiosis / A. Vicente, H. Yamashita, O. Cruz, F. Suzuki, O. Penido Nde // Braz J Otorhinolaryngol 2012;78(2):73–9

100. De Oliveira Vicente A. Magnetic resonance imaging in the evaluation of clinical treatment of otospongiosis / A. Vicente, S. Chandrasekhar, H. Yamashita, O. Cruz, F. Barros, N. Penido // Otolaryngol Head Neck Surg. – 2015. – V. 152(6). – P. 1119-1126. doi:10.1177/0194599815574698

101. De Souza C., Glasscock III M. Otosclerosis and stapedectomy. Diagnosis, Management, and Complications. – Thieme. – New York-Stuttgart, 2004. - P. 212.

102. Declau F. Prevalence of histologic otosclerosis: an unbiased temporal bone study in Caucasians / F. Declau, M. Spaendonck, J. Timmermans, L. Michaels, J. Liang, J. Qiu, P. Van de Heyning // Adv Otorhinolaryngol. - 2007. - V.65. - P. 6-16.

103. Denoyelle F. Stapedectomy in children: causes and surgical results in 35 cases / F. Denoyelle, M. Daval, N. Leboulanger, A. Rousseau, G. Roger, N. Loundon, I.

Rouillon, E. Garabedian // Arch Otolaryngol Head Neck Surg. – 2010. – V. 136(10). – P. 1005-1008.

104. Derks W. Fluoride therapy for cochlear otosclerosis? An audiometric and computerized tomography evaluation / W. Derks, J. De Groot, J. Raymakers, J. Veldman // Acta Otolaryngol. – 2001. – V.121. – P. 174-177.

105. Doherty J. Spiral ligament and stria vascularis changes in cochlear otosclerosis: effect on hearing level / J. Doherty, F. Linthicum // Otol Neurotol. – 2004. – V.25. – P. 457–464.

106. Dudau C. Diagnostic efficacy and therapeutic impact of computed tomography in the evaluation of clinically suspected otosclerosis / C. Dudau, F. Salim, D. Jiang, S. Connor // Eur Radiol. – 2017. – V. 27(3). – P. 1195–1201. doi: 10.1007/s00330-016-4446-8.

107. Durko M. Own experience in stapes revision surgery--analysis of indications / M. Durko, T. Durko, A. Pajor, R. Stańczyk, W. Pietruszewska, K. Starska, A. Jankowski // Otolaryngol Pol. – 2008. – V. 62(4). – P. 468-470.

108. Ealy M. Genetics of otosclerosis / M. Ealy, R. Smith // Hear Res. – 2010. - V. 266(1-2). - P. 70-74.

109. Ealy M. Otosclerosis / M. Ealy, R. Smith // Adv Otorhinolaryngol. – 2011. – V.70. – P. 122–129.

110. Elonka D. Otosclerotic involvement of the cochlea: a histologic and audiologic study / D. Elonka, E. Applebaum // Otolaryngol Head Neck Surg. – 1981. – V.89. – P. 343–351.

111. El-Rayes B. The role of bisphosphonates in the treatment of skeletal complications of breast cancer / B. El-Rayes, P. LoRusso // Am J Cancer. – 2004. – V. 3(6). – P. 369–375.

112. Fancello V. Management of juvenile otosclerosis: a systematic review / V. Fancello, L. Sacchetto, C. Bianchini, A. Ciorba, D. Monzani, S. Palma // Children (Basel). - 2022. - V. 9(11). - P. 1787.

113. Félix-Trujillo M. Surgical and medical treatment of hearing loss in mixed otosclerosis / M. Félix-Trujillo, E. Valdez-Martínez, J. Ramírez, R. Lozano-Morales // Ann Otol Rhinol Laryngol. – 2009. – V. 118(12). – P. 859-865. doi: 10.1177/0003489409118012

114. Fish U. Tympanoplasty, mastoidectomy and stapes surgery. - Thieme Verlag, Stuttgart-New York, 1994. - 240 p.

115. Fish U. Stapedotomy versus stapedectomy / U. Fish // Otol Neurotol. – 2009. – V.30. – P. 1166–1167.

116. Forquer B. Sodium fluoride: effectiveness of treatment for cochlear otosclerosis / B. Forquer, F. Linthicum, C. Bennett // Am J Otol. – 1986. – V.7. – P. 121-125.

117. Forton G. CO2 laser assisted stapedotomy combined with a`Wengen Titanium Clip Stapes Prosthesis: superior short-term results / G. Forton, F. Wuyts, K. Delsupehe, J. Verfaillie, R. Loncke // Otol Neurotol. – 2009. – V. 30. – P. 1071-1078.

118. Foster M. Clinical evaluation of the patient with otosclerosis / M. Foster, D. Backous // Otolaryngol Clin N Am. – 2018. – V.51. – P. 319–326.

119. Fraysse B., Uziel A. Anatomo-pathologie. In: Roulleau P, Martin C, eds. L'otospongiose-otoscle´rose. Paris: Arnette, 1994. – P. 53–62.

120. Freeman J. Progressive sensorineural hearing loss and cochlear otosclerosis: a prospective study / J. Freeman // Laryngoscope – 1979. – V. 89. – P. 1487-1521.

121. Freeman J. Failures in surgery for stapedial otosclerosis / J. Freeman // Laryngoscope – 1981. – V.91. – P. 1245-1258. Gacek R. Ear Surgery. - Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg, 2008. – 123 p.

122. Genç, A. Is it possible to predict diffuse obliterative otosclerosis preoperatively by audiologic examination / A. Genç, L. Sennaroğlu // Intern J Audiol. - 2007. – V. 46(5). – P. 203–207. doi:10.1080/14992020601145302

123. Gierek T. 30 years of stapes surgery / T. Gierek, L. Klimczak-Gołab, D. Zbrowska-Bielska, K. Majzel, W. Smółka, G. Gawlicka // Otolaryngol Pol. – 2004. – V. 58(1). – P. 61–67.

124. Gierek T. Results of stapedotomy in the cases of "floating footplate" / T. Gierek, L. Klimczak-Gołab, D. Zbrowska-Bielska, K. Majzel, M. Witkowska // Otolaryngol Pol. – 2005. – V. 59(2). – P. 263–266.

125. Goodhill V. Ear diseases, deafness and dizziness. – Harper & Row, Publishers, 1979. – 781 p.

126. Gregorio G. Failures in stapedotomy for otosclerosis / G. Gregorio, B. Silviualbu // Otolaryngol Head and Neck Surgery. - 2009. - V. 141(3). - P. 395-400.

127. Gristwood R. Otosclerotic obliteration of oval window niche: an analysis of the results of surgery / R. Gristwood, W. Venables // J Laryngol Otol. – 1975. – V. 89(12). – P. 1185-217. doi: 10.1017/s0022215100081573.

128. Gristwood R. Otosclerosis in South Australia / R. Gristwood, W. Venables // Clin Otolaryngol Allied Sci. – 1984. - V.9. – P. 221-228.

129. Gristwood R. Otosclerosis and chronic tinnitus / R. Gristwood, W. Venables //Ann Otol Rhinol Laryngol. – 2003. - V. 112(5). - P. 398-403.

130. Gristwood R. Observations on bilateral symmetry of the stapedial footplate lesion and narrowing of the oval window niche in otosclerosis / R. Gristwood, J. Bedson // Ann Otol Rhinol Laryngol. – 2008. – V. 117(8). – P. 569-573.

131. Gros A. Hearing results regarding location and histologic activity on stapedial footplate in otosclerosis / A. Gros, J. Vatovec, S. Battelino // Eur Arch ORL Head Neck. – 2007. – V. 264. – P. 184.

132. Guild S. Histologic otosclerosis / S. Guild // Ann Otol Rhinol Laryngol. – 1944. – V.31. – P. 1045–1071.

133. Guneri E. High-resolution computed tomographic evalution of the cohlear capsule in otosclerosis: relationship between densiometry and sensorineural

hearing loss / E. Guneri, E. Ada, K. Ceryan, A. Guneri // Ann Otol Rhinol Laringol. - 1996. – V. 105(8). - P. 659-664.

134. Halmagyi M. Superior semicircular canal dehiscence simulating otosclerosis / M. Halmagyi, S. Aw, L. McGarvie, M. Todd, A. Bradshaw, R. Yavor, P. Fagan // Laryngol Otology. – 2003. – V. 117(7). – P. 553–557.

135. Hanci D. Stapes surgery outcomes: the practice of 35 years / D. Hanci, T. Sözen, B. Kayahan, S. Saraç, L. Sennaroğlu // Turk Arch Otolaryngol. – 2014. – V.52. – P. 115-120.

136. Handzel O., McKenna M. Surgery for otosclerosis. In: Gulya A., Minor L., Poe D., editors. Glasscock-Shambaugh surgery of the ear. 6th edition. Shelton (CT): People's Medical Publishing House; 2010. - P. 529–530.

137. Harcourt J. CT screening for temporal bone abnormalities in idiopathie bilateral sensorineural hearing loss / J. Harcourt, P. Lennox, P. Phelps, G. Brookes // J Laryngol Otol. – 1997. – Vol. 111. – P. 117-121.

138. Hildman H. Middle ear surgery / H. Hildman, H. Sudhooff - Springer-Verlag, Berlin - Heidelberg - New York, 2006. – 206 p.

139. Hizli Ö. Quantitative assessment of vestibular otopathology in otosclerosis: A temporal bone study / Ö. Hizli, S. Kaya, P. Schachern, G. Kwon, M. Paparella, S. Cureoglu // Laryngoscope. – 2016. – V.126: E118-22.

140. House H. Stapedectomy versus stapedotomy: comparison of results with long-term follow-up / H. House, M. Hansen, A. Dakhail, J. House // Laryngoscope. – 2002. - V. 112(11). – P. 2046–2050.

141. Huber A. Is the Er:YAG laser damaging to inner ear function? / A. Huber, T. Linder, U. Fisch // Otol Neurotol. – 2001. – V.22. – P. 311-315.

142. Hueb M. Otosclerosis: The University of Minnesota temporal bone collection / M. Hueb, M. Goycoolea, M. Paparella, J. Oliveira // Otolaryngol Head Neck Surg. – 1991. – V.105. – P. 396–405.

143. Huizing E. Densitometry of the cochlear capsule and correlation between bone density loss and bone conduction hearing loss in otosclerosis / E. Huizing, J. Groot // Acta Otolaringol. - 1987. - V. 103(5-6). - P. 464-468.

144. Husain Q. Stapes prosthesis length and hearing outcomes / Q. Husain, K. Lin, S. Selesnick // Laryngoscope. – 2018. – V. 128(3). – P. 722–726.

145. Imauchi Y. Relation between renin-angiotensin-aldosterone system and otosclerosis: a genetic association and in vitro study / Y. Imauchi, X. Jeunemaotre, M. Boussion, E. Ferrary, O. Sterkers, A. Grayeli // Otol Neurotol. – 2008. – V. 29(3). – P. 295-301.

146. Isaacson B., Kutz J., Roland P. Otosclerosis. In: Johnson J., Rosen C., editors. Bailey's head and neck surgery otolaryngology. 5th edition. Baltimore (MD): Lippincott Williams & Wilkins, 2014. – 2487 p.

147. Jahnke K. Middle ear surgery. Recent advances and future directions / K. Jahnke – Thieme-Stuttgart-New York, 2004. – 164 p.

148. Jyung R. Quantification of angiogenesis in otosclerosis / R. Jyung, C. Wacharasindhu // Laryngoscope – 2005. – V. 115(5). - P. 811-816.

149. Karimi Y. Improvement of bone conduction after stapes surgery in otosclerosis patients with mixed hearing loss depending from surgical technique / Y. Karimi, A. Sazgar, M. Motiee, M. Ashtiani // Eur Arch Otorhinolaryngol. – 2009. – V. 266. – P. 1225–1228.

150. Karosi T. Otosclerosis: an autoimmune disease? / T. Karosi, Z. Szekanecz, I. Sziklai // Autoimmun Rev. – 2009. – V.9. – P. 95–101.

151. Kashio A. Carhart notch 2-kHz bone conduction threshold dip: a nondefinitive predictor of stapes fixation in conductive hearing loss with normal tympanic membrane / A. Kashio, K. Ito, A. Kakigi, S. Karino, S. Iwasaki, T. Sakamoto, T. Yasui, M. Suzuki, T. Yamasoba // Arch Otolaryngol Head Neck Surg. – 2011. – V. 137(3). – P. 236-240.

152. Kisilevsky V. Results of stapedotomy in otosclerosis with severe and profound hearing loss / V. Kisilevsky, N. Bailie, J. Halik // Otol Head Neck Surg. – 2010. – V. 39(3). – P. 244-252.

153. Kiyomizu K. Correlation of CT analysis and audiometry in Japanese otosclerosis / K. Kiyomizu, T. Tono, D. Yang, A. Haruta, T. Kodama, S. Komune // Auris Nasus Larynx. – 2004. – V. 31(2). – P. 125–129. doi: 10.1016/j.anl.2004.01.006.

154. Kos M. Short- and long-term results of stapedotomy and stapedectomy with a Teflon-wire piston prosthesis / M. Kos, P. Montandon, J. Guyot // Ann Otol Rhinol Laryngol. – 2001. – P. 907-911.

155. Kösling S., Hoffmann K. Otosklerose. In: Kösling S., Bootz F. (eds). Bildgebung HNO-Heilkunde. Berlin, Heidelberg: Springer, 2015. – P. 122–125.

156. Kösling S. Imaging of otosclerosis / S. Kösling, S. Plontke, S. Bartel // Rofo. – 2020. – V. 192(8). – P. 745-753. doi: 10.1055/a-1131-7980.

157. Koukkoullis A. Endoscopic versus microscopic stapes surgery outcomes: a meta-analysis and systematic review / A. Koukkoullis, I. Tóth, N. Gede, Z. Szakács, P. Hegyi, G. Varga, I. Pap, K. Harmat, A. Németh, I. Szanyi, L. Lujber, I. Gerlinger, P. Révész // Laryngoscope. – 2020. – V. 130(8). – P. 2019–2027. doi: 10.1002/lary.28353.

158. Kujala J. Simultaneous bilateral stapes surgery - a pilot study / J. Kujala, H. Aalto, H. Ramsay, T. Hirvonen // Acta Oto-Laryngologica – 2007. – V.127. – P. 1255-1258.

159. Kwok O. Correlation of otosclerotic foci and degenerative changes in the organ of Corti and spiral ganglion / O. Kwok, J. Nadol // Am J Otolaryngol. – 1989. – V.10. – P. 1–12.

160. Lagleyre S. Revision stapes surgery: the "lateralized piston syndrome" / S. Lagleyre, M. Calmels, B. Escude, O. Deguine, B. Fraysse // Otol Neurotol – 2009. – V. 30(8). – P. 1138-1144.

161. Lemmerling M. Otosclerosis. In: Lemmerling M., De Foer B. (eds). Temporal Bone Imaging. Berlin, Heidelberg: Springer; 2015: 89–96

162. Lescanne E. Retrospective case study of carbon dioxide laser stapedotomy with lens-based and mirror-based micromanipulators / E. Lescanne, S. Moriniere, C. Gohler, M. Manceau, P. Beutter, A. Robier // Laringol Otol. - 2003. - V. 117(4). – P. 256-260.

163. Lesinski S. Carbon dioxide lasers for otosclerosis / S. Lesinski, R. Newrock // Otolaringol Clin N Am. – 1993. - V.26. – P. 417-441.

164. Lesinski S. Causes of conductive hearing loss after stapedectomy or stapedotomy: a prospective study of 279 consecutive surgical revisions / S. Lesinski // Otol Neurotol. - 2002. - V.23(3). - P. 281-288.

165. Lim D. Active otosclerotic foci in the stapes. An electron microscopic study / D. Lim, W. Saunders // Acta Otolaryng. – 1975. – V. 80. - P. 255-268.

166. Lindsay J. Sensorineural deafness in otosclerosis. Observations on histopathology / J. Lindsay, D. Beal // Ann Otol Rhinol Laryngol. – 1966. – V.75. – P. 436–457.

167. Linthicum F. Histopathology of otosclerosis / F. Linthicum // Otolaryngol Clin North Am. – 1993. – V.26. – P. 335–352.

168. Lippert B. Experimental and clinical results of Er:YAG laser stapedotomy / B. Lippert, S. Gottschlich, C. Kelkens, B. Folz, H. Rudert, J. Werner // Lasers Surg Med. - 2001. – V.28. – P. 11-17.

169. Lippy W. Short- and long-term results of stapedectomy in children / W. Lippy, J. Burkey, A. Schuring, F. Rizer // Laryngoscope – 1998. – V. 108. – P. 569-572.

170. Lippy W. Twenty-year review of revision stapedectomy / W. Lippy, R. Battista, L. Berenholz, A. Schuring, J. Burkey // Otol Neurotol. – 2003. – V. 24(4) – P. 560-566.

171. Lippy W. Pearls on otosclerosis and stapedectomy / W. Lippy, L. Berenholz // Ear Nose Throat J. – 2008. – V. 87(6). – P. 326–328.

172. Lundy L. The Effect of CO2 and KTP laser on the cat saccule and utricle / L. Lundy // Laryngoscope. - 2009. - V. 119(8). – P. 1594–1605.

173. Makarem A. Cavitating otosclerosis: clinical, radiologic, and histopathologic correlation / A. Makarem, T. Hoang, W. William, F. Linthicum, J. Fayad // Otol Neurotol. – 2010. -V. 31(3). – P. 381-384.

174. Malafronte G. New macroscopic classification of stapedio-ovalar otosclerosis: a simplified rating for training in stapedotomy / G. Malafronte, B. Filosa, E. Gantone // Otol Neurotol. – 2008. – V. 29. – P. 889-892.

175. Mansour S. Round window otosclerosis: radiologic classification and clinical correlations / S. Mansour, K. Nicolas, H. Ahmad // Otol Neurotol. – 2011. – V. 32(3). – P. 384-392. doi: 10.1097/MAO.0b013e3182096e80.

176. Manzari L. Prolonged bone-conducted vibration in superior semicircular canal dehiscence and in otosclerosis: comparison of the 3D eye movement evaluation / L. Manzari // Acta Otorhinolaryngol (Ital). – 2009. – V. 29(3). – P. 127-136.

177. Marchese M. Hearing results after stapedotomy: role of prosthesis diametr / M. Marchese, F. Ciafrone, G. Passali, G. Paludetti // Audiol Neurootol. - 2007. – V. 12(4). – P. 221-225.

178. Marchioni D. Stapes malformations: the contribute of the endoscopy for diagnosis and surgery / D. Marchioni, D. Soloperto, D. Villari, M. Tatti, E. Colleselli, E. Genovese, L. Presutti // Eur Arch Otorhinolaryngol. – 2016. – V. 273(7). – P. 1723–1729. doi: 10.1007/s00405-015-3743-1.

179. Markou K. An overview of the etiology of otosclerosis / K. Markou, J. Goudakos // Eur Arch Otorhinolaryngol. - 2009. - V.266(1). - P. 25-35.

180. Marrakchi J. Postoperative failure and labyrinthine complication in otosclerosis surgery: imaging role / J. Marrakchi, M. Jrad, S. Ayadi, G. Besbes, A. Ben mabrouk, M. Ben mabrouk, N. Beltaeif, H. Mizouni // ENT World Congress IFOS, Paris, 2017, E-poster abstrakt book OTOLOGY, COS-103.

181. Marshall A. Cochlear implantation in cochlear otosclerosis / A. Marshall, N. Fanning, S. Symons, D. Shipp, J. Chen, J. Nedzelski // Laryngoscope. – 2005. – V. 115(10). – P. 1728-1733. doi: 10.1097/01.mlg.0000171052.34196.ef.

182. Marx M. Correlations between CT scan findings and hearing thresholds in otosclerosis / M. Marx, S. Lagleyre, B. Escudé, J. Demeslay, T. Elhadi, O. Deguine, B. Fraysse // Acta Oto-Laryngologica. – 2011. – Vol. 131. – P. 351–357.

183. McKenna M. Similar Col1A1 expression in fibroblasts from some patient with clinical otosclerosis and those with type1 osteogenesis imperfect / M. McKenna, A. Kristiansen, A. Tropitzsch // Ann Otol Rhinol Laryngol. – 2002. – V. 111(2). - P. 184-189.

184. Merchant S. Histologic studies of the posterior stapediovestibular joint in otosclerosis / S. Merchant, A. Incesulu, R. Glynn, J. Nadol // Otol Neurotol. - 2001. – V. 22(3). – P. 305–310. doi: 10.1097/00129492-200105000-00006.

185. Metasch M. Diagnosis and operative therapy of otosclerosis - Part 1: Basics, Diagnostics and Differential Diagnosis / V. Metasch, S. Plontke, J. Zirkler, T. Zahnert // Laryngo-Rhino-Otol. – 2018. – V. 97(10). – P. 563–578. doi: 10.1055/a-0589-3613

186. Michaels L. Origin and growth of otosclerosis / L. Michaels, S. Soucek // Acta Oto-Laryngologica. – 2011. – Vol. 131. – P. 460–468.

187. Minovi A. Current concepts in the surgical management of otosclerosis / A. Minovi, G. Probst, S. Dazert // HNO – 2009. - V. 57(3). - P. 273-286.

188. Motta G. Functional results in stapedotomy with and without CO2 laser / G. Motta, L. Moscillo // ORL – 2002. – V. 64(6). – P. 307-310.

189. Moumoulidis I. A review on the genetics of otosclerosis / I. Moumoulidis, P. Axon, D. Baguley, E. Reid // Clin Otolaryngol. - 2007. - V.32. - P. 239-247.

190. Mudry A. Adam Politzer (1835-1920) and the description of otosclerosis / A. Mudry // Otol Neurotol. - 2006. - V.27. - P. 276–281.

191. Mudry A. First descriptions of the ankylosis of the stapes / A. Mudry // Otol Neurotol. - 2010. - V.31. - P. 1177.

192. Nadol J. Histopathology of residual and recurrent conductive hearing loss after stapedectomy / J. Nadol // Otol Neurotol. – 2001. – V.22. – P. 162-169.

193. Nadol J., Mckenna M. Surgery of the ear and temporal bone. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2005. – 611 p.

194. Naumann C. Otosclerosis: incidence of positive findings on high-resolution computed tomogphy and their correlation to audiological test data / C. Naumann, B. Porcellini, U. Fisch // Ann Otol Rhinol Laringol. - 2005. – V. 114(9). – P. 709-716.

195. Niedermeyer H. Otosclerosis and measles virus - association or causation? / H. Niedermeyer, W. Arnold // ORL – 2008. - V.70(1). – P. 63-70.

196. Nowé V. Enhancement of the otic capsule in active retrofenestral otosclerosis / V. Nowé, M. Verstreken, F. Wuyts, P. Van de Heyning, A. De Schepper, P. Parizel // Otol Neurotol. – 2004. – V.25. – P. 633-634.

197. Ohshiro T. Low level laser therapy: a practical introduction / T. Ohshiro, R. Calderhead - Chichester - New-York, 1988. – 168 p.

198. Oswal V., Remacle M. Principles and practice of laser in otorhinolaryngology and head and neck surgery. – Kugler, Hague – Netherlands, 2002. – 484 p.

199. Parahy C. Otosclerosis relationship of spiral ligament hyalinization to sensorineural hearing loss / C. Parahy, F. Linthicum // Laryngoscope – 1983. - V. 93(6). - P. 717-720.

200. Pearson R. Incidence of diagnosed clinical otosclerosis / R. Pearson, L. Kurland, D. Cody // Arch Otolaryngol. - 1974. - V.99. - P. 288–291.

201. Pekkola J. Localized pericochlear hypoattenuating foci at temporal-bone thin-section CT in pediatric patients: nonpathologic differential diagnostic entity? / J. Pekkola, F. Pitkaranta, A. Jappel // Radiol. – 2004. – Vol. 230. – P. 88-92.

202. Perez R. Variations in the «Carhart notch» and overclosure after laser-assisted stapedotomy in otosclerosis / R. Perez, J. de Almeida, J. Nedzelski // Otol. Neurotol. – 2009. – V. 8(30). – P. 1033-1036.

203. Perez–Lazaro J. Effectiveness assessment of otosclerosis surgery / J. Perez–Lazaro, R. Urquiza, A. Cabrera, C. Guerrero, E. Navarro // Acta Oto-Laryng. - 2005. – V. 125(3). - P. 935-945.

204. Petrovic A. Experimental studies on pathology and therapy of otospongiosis / A. Petrovic, J. Stutzmann, G. Shambaugh // Am J Otol. – 1985. – V.6. – P. 43–50.

205. Pillion J. Hearing loss in osteogenesis imperfecta: characteristics and treatment considerations / J. Pillion, D. Vernick, J. Shapiro // Genet Resear Internat. - 2011: 983942.

206. Portmann M. Classification des lesions stapedo-vestibulaires en cas d'otosclerose chirurgicale / M. Portmann // In: Traite de technique chirurgicale O.R.L. et cervico-faciale. Vol 1. Oreille et os temporal, Paris: Masson. - 1986. – P. 119–120.

207. Prasad S. Role of HRCT temporal bone in predicting surgical difficulties encountered in fenestral otosclerosis surgery / S. Prasad, S. Radhakrishnan, E. Devarajan, R. Thomas, L. Varghese // Indian J Otolaryngol Head Neck Surg. – 2022. – V. 74(Suppl 1). – P. 581-588. doi: 10.1007/s12070-021-02428-9.

208. Priya S. High resolution computed tomography in stapedial otosclerosis / S. Priya, P. Singh, L. Upreti, L. Vaid // Indian J Otolaryngol Head Neck Surg. – 2013. – V. 65(Suppl 3). – P. 505.

209. Purohit B. Imaging in otosclerosis: A pictorial review / B. Purohit, R. Hermans, K. Op de Beeck // Insights Imaging. – 2014. – V.5. – P. 245–252.

210. Purves M. Some effects of administering sodium fluoride to patients with Paget's disease / M. Purves // Lancet. – 1962. – V.2. – P. 1188-1189.

211. Quesnel A. Otosclerosis / A. Quesnel, R. Ishai, M. McKenna // Otolaryngol Clin North Amer. – 2018. – V. 51(2). – P. 291–303. doi:10.1016/j.otc.2017.11.001

212. Ramsay H. Mixed hearing loss in otosclerosis: indication for long-term follow-up / H. Ramsay, F. Linthicum // Am J Otol. – 1994. – V.15. – P. 536-539.

213. Ren D. Influence of carbon dioxide laser irradiation on the morphology and function of guinea pig cochlea / D. Ren, J. Sun, G. Wan, F. Yang, F. Shen // J Laryngol Otol. – 2005. – V.119. – P. 684-692.

214. Robinson M. Juvenile otosclerosis. A 20-year study / M. Robinson // Ann Otol Rhinol Laryng. – 1983. - V. 96(6). - P. 561-565.

215. Roland P., Meyerhoff W. Otosclerosis. In: Bailey B., ed. Otolaryngology Head Neck Surg. 3rd ed. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins, 2001. – P. 1829-1841.

216. Rotteveel L. Cochlear implantation in 53 patients with otosclerosis: demographics, computed tomographic scanning, surgery, and complications / L. Rotteveel, D. Proops, R. Ramsden, S. Saeed, A. van Olphen, E. Mylanus // Otol Neurotol. – 2004. – V. 25(6). – P. 943–952. doi: 10.1097/00129492-200411000-00014

217. Rudic M. The pathophysiology of otosclerosis: review of current research / M. Rudic, I. Keogh, R. Wagner, E. Wilkinson, N. Kiros, E. Ferrary, O. Sterkers, A. Bozorg Grayeli, K. Zarkovic, N. Zarkovic // Hear Res. - 2015. - V. 330(Pt A). - P. 51-56.

218. Sakai O. Otosclerosis and dysplasias of the temporal bone. In: Som P., Curtin H., eds. / O. Sakai, H. Curtin, A. Hasso et al. // Head Neck Imaging. 4th ed. St. Louis: Mosby; 2003. – P. 1245–1273.

219. Sarac S. Results after revision stapedotomy with malleus grip prosthesis / S. Sarac, M. McKenna, A. Mikulec, S. Rauch, J. Nadel, S. Merchant // Ann Otol Rhinol Laryng. – 2006. – V. 115(4). – p. 317-322.

220. Sato T. Cochlear otosclerosis adjacent to round window and oval window: a histopathological temporal bone study / T. Sato, N. Morita, S. Cureoglu, K. Terao, S. Joglekar, A. Deroee, K. Ishikawa, M. Paparella // Otol Neurotol. – 2010. – V. 31(4). – p. 574-579.

221. Schmerber S. Vein versus tragal perichondrium in stapedotomy / S. Schmerber, O. Cuisnier, R. Charachon, J. Lavieille // Otol Neurotol. – 2004. – V. 25(5). – P. 694-698.

222. Schuknecht H. Histologic variants in otosclerosis / H. Schuknecht, W. Barber // Laryngoscope - 1985. - V. 95. – P. 1307-1317.

223. Scierski W. Postoperative vertigo caused by too long stapes prosthesis–radiological diagnostics / W. Scierski, G. Namysłowski, G. Czerwińska, G. Lisowska, E. Kluczewska, P. Bożek // Otolaryngol Pol Otolaryngol. – 2012. – V.66(5). – P. 363–367.

224. Sedwick J. Stapedectomy vs stapedotomy. Do you really need a laser? / J. Sedwick, C. Louden, C. Shelton // Arch Otolaryngol Head Neck Surg. – 1997. – V.123(2). – P. 177-180.

225. Shambaugh G. Sodium fluoride for arrest of otosclerosis: theoretical considerations / G. Shambaugh, A. Scott // Arch Otolaryngol. – 1964. – V. 80. – P. 263-270.

226. Shambaugh G. The possible value of sodium fluoride for inactivation of otosclerotic bone lesion: experimental and clinical studies / G. Shambaugh, A. Petrovic // Acta Otolaryngol. – 1967. – V.63. – P. 331-339.

227. Shambaugh G. How and when to prescribe sodium fluoride / G. Shambaugh // Am J Otol. – 1989. – V.10. – P. 146-147.

228. Shea J. Fenestration of the oval window after ss. Otosclerosis. Ed. H. Schuknecht. Boston (Mass.), 1962. - P. 413-427.

229. Shea J. How I do primary and revision stapedectomy / J. Shea, // AJO. - 1994. – V.15. – P. 7173.

230. Shin Y. Sensorineural hearing loss and otosclerosis: a clinical and radiological survey of 437 cases / Y. Shin, B. Fraysse, O. Deguine, C. Cognard, J. Charlet, A. Sévely // Acta Otolaryngol. – 2001. – V.121(2). – P. 200–204. doi: 10.1080/000164801300043505

231. Shine N. Bilateral stapedectomy: association bitween ferst – and second – ear surgical findings and their effects on the second – ear outcome / N. Shine, S. Rodrigues, S. Miller, P. Pacsker // Ann Otol Rhinol Laryngol. – 2008. - V.117. - №3. - P. 207-211.

232. Silverstein H. Laser stapedotomy minus prosthesis (laser STAMP): a minimally invasive procedure / H. Silverstein // Am J Otol. – 1998. – V.19. – P. 277–282.

233. Silverstein H. Hearing outcome of laser stapedotomy minus prosthesis (STAMP) versus conventional laser stapedotomy / H. Silverstein, K. Hoffmann, J. Thompson, S. Rosenberg, J. Sleeper // Otol Neurotol. – 2004. – V.25(2). – P. 106–111. doi: 10.1097/00129492-200403000-00005.

234. Smith M. Santa-Barbara State-of-the art Symposium on otosclerosis. Results. Conclusions. Consensus / M. Smith, M. Hopp // Ann. Otol. Rhinol. Laryngol. – 1986. – V.95(1). – P. 1-4.

235. Smyth G. Eighteen years of experience with stapedotomy, the case of small fenestra operation / G. Smyth, T. Hassard // Ann Rhinol Laringol. – 1978. – V.49. - P.87-92

236. Somers T. Stapedotomy with microdrill or carbon dioxide laser: influence on inner ear function / T. Somers, J. Vercruysse, A. Zarowski, M. Verstreken, E. Offeciers // Ann of Otology. - 2006. - V.11(12). – P. 880-885.

237. Spandow O. Long-term results in otosclerotic patients operated by stapedectomy or stapedotomy / O. Spandow, O. Söderberg, L. Bohlin // Scand Audiol. – 2000. – V.29(3). – P. 186–190.

238. Stenfelt S. Middle ear ossicles motion at hearing thresholds with air conduction and bone conduction stimulation / S. Stenfelt // J Acoust Soc Am. – 2006. – V.119. – P. 2848-2858.

239. Stimmer H. Magnetic resonance imaging and high-resolution computed tomography in the otospongiotic phase of otosclerosis / H. Stimmer, W. Arnold, M. Schwaiger, C. Laubenbacher // ORL – 2002. - V.64(6). – P. 451-453.

240. Strutz J. Otosklerose. In: J. Strutz, W. Mann, O. Arndt, (eds) Praxis der HNO-Heilkunde, Kopf- und Halschirurgie. Stuttgart: Thieme. – 2010. – P. 282–284.

241. Sudhoff H. Stapes prosthesis length: one size fits all? / H. Sudhoff, H. Gehl, E. Boga, S. Müller, K. Wilms S. Mutze, I. Todt // Audiol Neurootol. – 2019. – V.24(1). – P. 1–7. doi: 10.1159/000494915.

242. Syms C. Stapedectomy / C. Syms, A. De La Cruz, S. Angeli // Pediatr Otol Neurotol. Philadelphia: Lippincott-Raven, 1998. Chapter 36, P. 541-546.

243. Thomas J. Current aspects of etiology, diagnosis and therapy of otosclerosis / J. Thomas, A. Minovi, S. Dazert // Otolaryngol Pol Pol Otolaryngol. – 2011. – V.65(3). – P. 162–170.

244. Thys M. A seventh locus for otosclerosis, OTSC7, maps to chromosome 6q13Y16.1. / M. Thys, K. Van Den Bogaert, V. Iliadou, K. Vanderstraeten, N. Dieltjens, I. Schrauwen, W. Chen, N. Eleftheriades, M. Grigoriadou, R. Pauw, C. Cremers, R. Smith, M. Petersen, G. Van Camp // Eur J Hum Genet. - 2007. - V.15(3). - P. 362-368. doi: 10.1038/sj.ejhg.5201761.

245. Thys M. The coding polymorphism T263I in TGF-beta1 is associated with otosclerosis in two independent populations / M. Thys, I. Schrauwen, K. Vanderstraeten, K. Janssens // Hum Mol Genet. - 2007. – V.16. – P. 2021-2030.

246. Tos M. Failure and complications in the surgery of otosclerosis / M. Tos, C. Barfoed // Acta Otorhinolaryngol (Ital). – 1982. – V. 2. – P. 485-493.

247. Tringali S. Value of temporal bone density measurements in otosclerosis patients with normal-appearing computed tomographic scan / S. Tringali, J-F. Pouget, P. Bertholon, C. Dubreuil, C. Martin // Ann Otol Rhinol Laringol. – 2007. – V. 116(3). – P. 195-198.

248. Uppal S. Otosclerosis 2: the medical management of otosclerosis / S. Uppal, Y. Bajaj, A. Coatesworth // Int J Clin Pract. – 2009. V.63. – P. 1526–1530.

249. Valsalva A. The human ear (Latin). Bononiae (Italy): C. Pisarri; 1704.

250. Valvassori G. Imaging of otosclerosis / G. Valvassori // Otolaryngol Clin N Am. – 1993. – V.26(3). – P. 359–371.

251. Van Den Bogaert K. A second gene for otosclerosis, OTSC2, maps to chromosome 7q34–36 / K. Van Den Bogaert, P. Govaerts, I. Schatteman, M. Brown, G. Caethoven, F. Offeciers, T. Somers, F. Declau, P. Coucke, P. Van de Heyning, R. Smith, G. Van Camp // Am J Hum Genet. – 2001. – V.68. – P. 495–500.

252. Van Den Bogaert K. A fifth locus for otosclerosis, OTSC5, maps to chromosome 3q22–24 / K. Van Den Bogaert, E. De Leenheer, W. Chen, Y. Lee, P. Nurnberg, R. Pennings, K. Vanderstraeten, M. Thys, C. Cremers, R. Smith, G. Van Camp // J Med Genet. – 2004. – V.41. – P. 450–453.

253. Van Rompaey V. Third mobile window associated with suspected otosclerotic foci in two patients with an air-bone gap / V. Van Rompaey, J. Potvin, L. Van den Hauwe, P. Van de Heyning // J Laryngol Otol. – 2010. – Vol. 23. – P. 1-4.

254. Vartiainen E. Effect of drinking water fluoridation on hearing of patients with otosclerosis in a low fluoride area: a follow-up study / E. Vartiainen, S. Karjalainen, J. Nuutinen, S. Suntioinen, P. Pellinen // Am J Otol. – 1994. – V.15. – P. 545-548.

255. Veillon F. Imaging of the windows of the temporal bone / F. Veillon, S. Riehm, B. Emachescu, D. Haba, M. Roedlich, M. Greget, J. Tongio // Semin Ultrasound CT MR. – 2001. – V. 22(3). – P. 271–280. doi: 10.1016/s0887-2171(01)90011-3.

256. Veillon F. Otosclerosis imaging: matching clinical and imaging data / F. Veillon, J. Stierle, J. Dussaix, L. Ramos-Taboada, S. Riehm // J Radiol. -2006. – V.87(11). – P. 1756-1764. doi: 10.1016/s0221-0363(06)74157-9.

257. Vicente A. Computed tomography in the diagnosis of otosclerosis / A. Vicente, H. Yamashita, P. Albernaz, N. Penido // Otolaryngol Head Neck Surg. – 2006. – V. 134. – p. 685–692.

258. Vicente A. The effectiveness of audiometric evaluation in drug treatment for otospongiosis / A. Vicente, H. Yamashita, O. Cruz, F. Suzuki, N. Penido // Braz

J Otorhinolaryngol. – 2012. – V. 78(2). – P. 73-79. doi: 10.1590/S1808-86942012000200012.

259. Vincent R. Surgical findings and long-term hearing results in 3,050 stapedotomies for primary otosclerosis: a prospective study with the otology-neurotology database / R. Vincent, N. Sperling, J. Oates, M. Jindal // Otol Neurotol. – 2006. – V. 27. – P. 25-47.

260. Vincent R. A nonrandomized comparison of potassium titanyl phosphate and CO2 laser fiber stapedotomy for primary otosclerosis with the otology-neurotology database / R. Vincent, W. Grolman, J. Oates, N. Sperling, M. Rovers // Laryngoscope. - 2010. - V.120(3). - P. 570-575.

261. Vincent R. Revision stapedotomy: operative findings and hearing results. A prospective study of 652 cases from the Otology-Neurotology Database / R. Vincent, M. Rovers, N. Zingade, J. Oates, N. Sperling, A. Devèze, W. Grolman // Otol Neurotol. – 2010. – V. 31(6). – P. 875-882. doi: 10.1097/MAO.0b013e3181e8f1da.

262. Viza Puiggrós I. Diagnostic utility of labyrinth capsule bone density in the diagnosis of otosclerosis with high resolution tomography / I. Viza Puiggrós, E. Granell Moreno, C. Calvo Navarro, M. Bohé Rovira, C. Orús Dotu, M. Quer I Agustí // Acta Otorrinolaringol Esp. – 2020. – V.71(4). – P. 242-248.

263. Welling D. Predictive factors in pediatric stapedectomy / D. Welling, J. Merrell, M. Merz, E. Dodson // Laryngoscope – 2003. – V. 113. - № 9. – P. 1515-1519.

264. Wiet R. Ear and temporal bone surgery. Minimizing risk and complication. / R. Wiet - Thieme, 2006. – P. 33-49.

265. Wycherly B. Computed tomography and otosclerosis: a practical method to correlate the sites affected to hearing loss / B. Wycherly, F. Berkowitz, A. Noone, H. Kim // Ann Otol Rhinol Laryngol. – 2010. – Vol. 119. - №12. - P. 789-794.

266. Xie L. Short-term postoperative outcome of laser-assisted stapedotomy in patients with otosclerosis / L. Xie, A. Liu, T. Shenoy Imrit, L. Peng, L. Zhou //

Lin Chuang Er Bi Yan Hou Tou Jing Wai Ke Za Zhi. – 2020. – V.34 (12). – P. 1074-1078. Chinese. doi: 10.13201/j.issn.2096-7993.2020.12.005.

267. Yang D. High-resolution CT of otosclerosis / D. Yang, T. Kodama, T. Tono, R. Ochiai, K. Kiyomizu, Y. Suzuki, T. Yano, K. Watanabe // Nippon-Igaku-Hoshasen-Gakkai-Zasshi. – 1997. – V.57. - №13. – P. 864-870.

268. Yavuz H. Microdrill versus fine pick perforator during stapedotomy / H. Yavuz, F. Ozer, F. Caylakli, L. Ozluoglu // Eur Arch Otorhinolar. – 2007. – V. 264. – P. 184.

269. Yazdi A. Improvement of bone conduction after stapes surgery in otosclerosis patients with mixed hearing loss depending from surgical technique / A. Yazdi, A. Sazgar, M. Motiee, M. Ashtiani // Eur Arch Otorhinolar. – 2009. – V.266. - №8. – P. 1225-1228.

270. Yehudai N. Depth of stapes prosthesis in the vestibule: baseline values and correlation with stapedectomy outcome / N. Yehudai, S. Masoud, T. Most, M. Luntz // Acta Oto-Laryngol. – 2010. – V. 130. – P. 904–908.

271. Zafar N. Otosclerosis / N. Zafar, Z. Jamal, M. Khan // In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023. PMID: 32809506

272. Ziyeh S. MRI of active otosclerosis / S. Ziyeh, A. Berlis, U. Ross, M. Reinhardt, M. Schumacher // Neuroradiol. – 1997. – V. 39. – P. 453-457.

273. Zuur A. Retrospective analysis of early postoperative hearing results obtained after stapedotomy with implantation of new titanium stapes prosthesis / A. Zuur, G. De Bruijn, R. Lindeboom, R. Tange // Otol Neurotol. – 2003. - V.24. – P. 863-867.