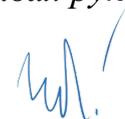


ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
ЗДОРОВЬЯ ДЕТЕЙ»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

На правах рукописи



Чернова Ольга Васильевна

**Обоснование и эффективность остеопластической облитерации полостей
среднего уха при хроническом гнойном среднем отите у детей**

3.1.3. Оториноларингология

Диссертация
на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Научный руководитель:
доктор медицинских наук, профессор
Русецкий Юрий Юрьевич

Москва – 2022

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	19
1.1. Распространенность и актуальность ХГСО	19
1.2. Особенности течения заболевания у детей	21
1.3. Традиционные методы хирургического лечения ХГСО	23
1.3.1. Методики с удалением задней стенки наружного слухового прохода.....	25
1.3.2. Методики с сохранением задней стенки наружного слухового прохода.....	27
1.4. Техники облитерации мастоидальных полостей	29
1.4.1. Остеопластические материалы, их виды, область применения	32
1.5. Преимущества, недостатки и безопасность использования облитерации полостей среднего уха остеопластическими материалами в отохирургии	39
1.6. Заключение	46
ГЛАВА 2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СТРУКТУРЫ ИССЛЕДОВАНИЯ, ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ДИАГНОСТИЧЕСКИХ И ЛЕЧЕБНЫХ МЕТОДОВ	48
2.1. Дизайн и структура исследования.....	48
2.1.1. Схема распределения клинического материала.....	48
2.1.2. Дизайн исследования.....	49
2.1.3. Критерии включения, исключения и невключения в исследование.....	52
2.1.4. Характеристика участников исследования	53
2.2. Методы исследования, использованные в работе	57
2.2.1. Клиническое оториноларингологическое обследование	57
2.2.2. Отоскопия	57
2.2.3. Отомикроскопия	58
2.2.4. Отоэндоскопия	58
2.2.5. Акуметрия.....	60
2.2.6. Тональная пороговая аудиометрия	61

2.2.7. Компьютерная томограмма височных костей.....	62
2.2.8. Анкетирование	64
2.2.9. Статистический анализ и представление результатов исследований.....	67
2.3. Методы хирургического лечения, использованные в работе.....	68
2.3.1. Предоперационная подготовка и обезболивание	68
2.3.2. Санирующая операция с удалением задней стенки наружного слухового прохода	68
2.3.3. Санирующая операция с сохранением задней стенки наружного слухового прохода	69
2.3.4. Санирующая операция с одномоментной остеопластической облитерацией мастоидальной полости	71
2.3.5. Ревизионная операция с отдельной отсроченной остеопластической облитерацией полостей среднего уха.....	77
2.3.6. Методы визуализации операционного поля.....	83
2.3.6.1. Микроскопический контроль	83
2.3.6.2. Эндоскопический контроль	85
2.3.6.3. Экзоскопический контроль	88
2.3.7. Ведение послеоперационного периода.....	91
ГЛАВА 3. ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ТРАДИЦИОННЫХ ТЕХНИК САНИРУЮЩИХ ОПЕРАЦИЙ У ДЕТЕЙ	92
3.1. Результаты сравнительного анализа традиционных техник по объективным критериям оценки	94
3.2. Результаты сравнительного анализа традиционных техник по субъективным критериям оценки.....	97
ГЛАВА 4. ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕТОДОВ ОБЛИТЕРАЦИИ ПАРАТИМПАНАЛЬНЫХ ПРОСТРАНСТВ У ДЕТЕЙ.....	107
4.1. Оценка эффективности облитерации полостей среднего уха у детей при использовании первичной и отдельной отсроченной операций	107
4.2. Оценка эффективности облитерации полостей среднего уха у детей при использовании различных остеопластических материалов	111

4.3. Сравнительный анализ отдаленных результатов лечения хронического гнойного среднего отита при использовании традиционных хирургических техник и методов облитерации паратимпанальных пространств	125
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	141
ВЫВОДЫ.....	149
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ	151
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ.....	152
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	153

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования

Хронический гнойный средний отит (ХГСО) остается одним из наиболее частых и клинически значимых заболеваний уха, особенно у детей. Частота его выявления в мире достигает 4% среди всего населения, из них 1,5% у детей. Заболеваемость ХГСО в России составляет порядка 37% среди всех заболеваний среднего уха [32].

У детей это заболевание актуально особенно. По данным Ю.Ю. Русецкого и соавторов (2021) «в детском возрасте существуют неблагоприятные для течения ХГСО анатомо-физиологические особенности, такие как узкий наружный слуховой проход, дисфункция слуховой трубы, выраженная пневматизация сосцевидного отростка, являющаяся предпосылкой к более быстрому распространению холестеатомы» [55].

Считается, что у детей происходит быстрое разрушение костной ткани сосцевидного отростка при холестеатоме, отмечается более агрессивный рост и увеличенная частота рецидивирования, чем у взрослых [164].

В детской популяции размер сосцевидного отростка и степень его пневматизации очень переменчивы. Так, Göran Rubensohn (1965), проводя измерение размера и распределения системы воздушных ячеек в различных возрастных группах, установил, что максимальная степень пневматизации сосцевидного отростка достигается в 10 лет у девочек и в 15 лет у мальчиков [249].

Холестеатома, возникающая в детстве, часто носит более агрессивный характер, чем у взрослых. Palva A. et al. (1977) при операциях изучали степень распространения холестеатомы у детей и у взрослых. Они сообщили о более быстром росте холестеатомы в педиатрической группе [218].

Эффективным лечением хронического отита остается хирургическое вмешательство, заключающееся в санации очага инфекции, ревизии барабанной

полости и клеток сосцевидного отростка, оссикулопластике (при необходимости) и тимпанопластике.

Выбор хирургической техники для таких вмешательств у детей и взрослых обусловлены анатомическими особенностями и скоростью течения воспалительного процесса.

В литературе описаны различные виды операций на сосцевидном отростке и полостях среднего уха при ХГСО с холестеатомой [12,89,114,117,119,121,137,156,191,211,219,260,290,301].

При этом, начиная с 50-х годов XX века и по настоящее время основными хирургическими принципами является санация очага инфекции в среднем ухе с использованием операций «открытого» (“canal wall-down”) и «закрытого» (“canal wall-up”) типов. В настоящий момент canal wall-down (CWD) операция в основном проводится в виде транскортикальной консервативно-щадящей радикальной операции [40,48,85]. К основным преимуществам можно отнести оптимальные условия для интраоперационной ревизии всех отделов барабанной и мастоидальной полостей, возможность послеоперационного контроля за наиболее опасными участками [55]. Основной недостаток транскортикального подхода заключается в активном удалении большого пласта здоровой костной ткани сосцевидного отростка.

Кроме того, многие авторы отмечают, что добиться стойкого функционального результата и отсутствия воспаления после такого вмешательства в связи с образованием плохо вентилируемой трепанационной полости проблематично [1,85,238]. Использование CWD техники означает наличие большой послеоперационной полости и, следовательно, специфических осложнений – болезни «оперированного» уха, необходимости послеоперационного «туалета» уха, ограничения контакта с водой, неудовлетворительных аудиологические показатели за счет изменения нормальной анатомии среднего уха и, как следствие, снижения оптимального качества жизни [26,55].

Данные литературы свидетельствуют, что стойкая эпителизация послеоперационных полостей и ремиссия ХГСО наблюдается лишь в 40–88% случаев [40,42,48,217].

У детей сосцевидный отросток имеет тенденцию к лучшей пневматизации, чем у взрослых [220]. Этот факт означает, что при использовании операций «открытого» типа с целью санации очага инфекции, возникают большие послеоперационные полости, которые требуют постоянного ухода и вызывают ряд ограничений для пациента.

Учитывая все сказанное, современные хирурги стараются избегать операций с открытой полостью и ищут альтернативные пути санации среднего уха.

Сохранение задней стенки НСП и анатомии среднего уха, приближенной к естественной, особенно актуально в детском возрасте. Поэтому, большинство опубликованных исследований у детей описывают закрытые методики [119,162,227,258,271].

К canal wall-up (CWU) вмешательствам относятся аттикотомия, аттикоадитотомия, отдельная аттикоантротомия и отдельная аттикоантромастотомия, при выполнении которых максимально сохраняется анатомия наружного слухового прохода, особенно его задней стенки для предупреждения развития рецидива холестеатомы (вторичной ретракции барабанной перепонки) [40,85,217,302].

По данным 2021 года Русецкий Ю.Ю. и соавторы выявили, что наиболее важным недостатком санирующей операции с сохранением задней стенки НСП остается техническая сложность тщательной ревизии всех структур среднего уха для полного удаления патологического содержимого [55]. При таком вмешательстве риск образования рецидива холестеатомы составляет от 3 до 20% [124,191,216].

Clark M.P. et al. (2010) сравнили частоту резидуальных холестеатом у взрослых и детей. У подавляющего большинства пациентов была использована

техника CWU, частота рецидива холестеатомы у детей составила 23% в сравнении с 15% у взрослых [125].

В исследовании Sheehy J.L. (1978) сообщается, что соответствующие результаты были отмечены в 51% у детей и в 30% у взрослых. Такая низкая эффективность, наряду с техническими сложностями CWU методики при обширном распространении холестеатомного процесса привели большинство оперирующих хирургов к выбору операций открытого типа [258].

Степень разработанности темы исследования

Дискуссия о выборе метода хирургического лечения холестеатомы в детском возрасте продолжается и по настоящее время: активны как сторонники открытой техники [218,243,266,285], так и закрытой [92,99,168,201,250,258,264,265,273,289].

Разнообразие вариантов хирургического лечения хронического гнойного среднего отита у детей свидетельствует, что ни одна из методик не позволяет полностью элиминировать очаг хронического воспаления с холестеатомой. Хирургическое лечение требует совершенствования и разработки новых техник для уменьшения числа резидуальных и рецидивных холестеатом и повышения эффективности вмешательств в детском возрасте [55,61,74].

К перспективному направлению хирургического лечения ХГСО у взрослых является костная облитерация мастоидальных полостей. Основными этапами являются проведение мастоидэктомии с радикальным высверливанием всех клеток сосцевидного отростка и слизистой оболочки с последующей облитерацией полостей среднего уха костным «паштетом» (bone pâté) из стружки кортикального слоя [55,72,195].

Ряд авторов [68,110,116,125,197,211,269] в своей практике используют модификации CWD, заключающиеся в применении различных материалов (костные «чипсы», жир, свободный мышечный трансплантат, мышечный трансплантат на сосудистой ножке, хрящевые пластины, синтетические

материалы) для уменьшения полости после операции и реконструкции задней стенки наружного слухового прохода.

Облитерации полостей уха впервые в литературе описана в 1911 г. Mosher Н.Р. Автор применил свободный мышечный лоскут, но отметил, что со временем мышечная ткань атрофируется [208]. В поисках альтернативных материалов Linthicum F.H. (2002) описал использование костных пластин и жировой ткани [182]. Основоположником методики стал Tauno Palva в 1979 г., который выявил положительные качества костных чипсов и костной пасты в комбинации с мышечным лоскутом на питающей ножке для уменьшения мастоидальной полости [220]. Современники отмечали, что прогнозирование степени фиброза и рубцевания для трансплантата проблематично и непредсказуемо [211].

Многие авторы отмечают эффективность вмешательства с костной облитерацией [163,185,188,247]. Так Vercausse J.P. et al. (2016) сообщили об отдаленных результатах (до десяти лет) и показали отсутствие резидуальной холестеатомы или рецидива заболевания в 96% случаев [188].

Логично предположить, что описанная техника костной облитерации может найти применение в детской практике, однако, оперируя детей, хирург сталкивается с дополнительными трудностями, которые существенно ограничивают применение техник костной облитерации. У детей сложность получения (изготовления) материала в пределах сосцевидного отростка и чешуи височной кости заключается в небольшом количестве кортикального слоя, тонкости и незрелости костных структур, часто невозможности забора большого количества костной стружки для изготовления bone *râte* при повышенной пневматизации сосцевидного отростка [249].

Возможным решением вышеописанной проблемы может стать применение различных современных остеопластических материалов, зарекомендовавших себя в хирургии и травматологии. В серии экспериментальных исследованиях на животных Sugata Takahashi (1991) описал, что гранулы гидроксиапатита у морских свинок не претерпевали гистологических изменений в отдаленном периоде [277]. Al Ruhaimi К.А. (2001) сообщил об экспериментальном

исследовании на кроликах, в котором был изучен остеогенный потенциал группы остеопластических материалов для коррекции челюстно-лицевых деформаций. Автором отмечено, что костнопластические материалы служат каркасом для образования капилляров и костных балок из ложа реципиента [96].

К положительным качествам различных остеопластических материалов, благоприятно влияющих на репаративные процессы в полости, можно отнести стимуляцию процесса неоостеогенеза, специальную пористую структуру, гидрофобность, прочность и биосовместимость [14,68,130,179].

Таким образом, в литературе складывается определенное противоречие взглядов в отношении целесообразности, безопасности и возможности применения облитерации полостей среднего уха. Не совсем понятны клинические ситуации и стадии заболевания, при которых указанная техника абсолютно показана и полезна, а также ограничения и пределы использования методики. Не отработаны особенности операции для различных патологических ситуаций у пациентов детского возраста. Актуальность применения техники остеопластической облитерации полостей среднего уха в детской практике велика, так как требуется максимальное сохранение тканей и минимальная инвазивность.

Между тем, эффективность техники при ХГСО у детей чрезвычайно мало изучена в настоящий момент. Необходимо определить целесообразность применения тех или иных остеопластических материалов на соответствующих этапах хирургии среднего уха у детей.

Сообщений об использовании различных костнопластических материалов для облитерации полостей среднего уха у детей в доступной литературе очень мало, и мы решили устранить пробел знаний.

Цель исследования

Анализ эффективности облитерации полостей среднего уха при хроническом гнойном среднем отите у детей с использованием

остеопластических материалов.

Задачи исследования

1. Изучить отдаленные результаты хирургического лечения ХГСО с холестеатомой у детей при использовании традиционных техник операции.
2. Разработать техники первичной облитерации полостей среднего уха у детей при saniрующих операциях по поводу первичной холестеатомы, изучить эффективность их применения.
3. Разработать техники отдаленной облитерации полостей среднего уха у детей во время ревизионных операций, изучить эффективность их применения.
4. Сравнить отдаленные результаты хирургического лечения после вмешательств «открытого», «закрытого» типов и облитерации мастоидальных полостей.
5. Сравнить отдаленные результаты хирургического лечения ХГСО с холестеатомой у детей при облитерации полостей среднего уха в зависимости от вида остеопластического материала.
6. Разработать алгоритм хирургического лечения детей с хроническим гнойным средним отитом и холестеатомой.

Научная новизна исследования

1. Впервые на этапах хирургического лечения ХГСО у детей применены современные и эффективные остеопластические материалы, среди которых искусственный гидроксиапатит с коллагеном и антимикробным средством и высокоочищенный костный матрикс с сохраненными коллагеновыми и минеральными компонентами.
2. Впервые изучены отдаленные результаты saniрующих, ревизионных и слухоулучшающих операций при ХГСО у детей с применением техники костнопластической облитерации полостей среднего уха и без нее.

3. Впервые проведена сравнительная оценка различных остеопластических материалов между собой, выявлены их преимущества и недостатки, определены наиболее подходящие для использования в детской практике.
4. Впервые разработана техника первичной облитерации полостей среднего уха у детей костнопластическими материалами при saniрующих операциях по поводу хронического отита с холестеатомой.
5. Впервые разработана техника отдельной облитерации полостей среднего уха при ревизионных операциях по поводу хронического отита с холестеатомой («Способ отдельной остеопластической облитерации полостей среднего уха у детей при ревизионных вмешательствах»).

Теоретическая и практическая значимость работы

1. В протокол хирургического лечения детей с ХГСО внесены рекомендации по облитерации полостей среднего уха остеопластическими материалами.
2. Разработана и используется в лечебном и учебном процессе методика первичной остеопластической облитерации паратимпанальных пространств одноэтапно с saniрующей операцией по поводу холестеатомы у детей
3. Разработана и используется в лечебном и учебном процессе методика отдельной остеопластической облитерации паратимпанальных пространств у детей при ревизионных вмешательствах на среднем ухе (Положительное решение о выдаче патента N 2022118537).
4. Проведена клиническая оценка эффективности и безопасности мастоидопластики с использованием синтетических и природных остеопластических материалов.
5. Разработан алгоритм первичной и отдаленной отдельной облитерации мастоидальных полостей среднего уха у детей с ХГСО и холестеатомой.

Методология и методы исследования

В данном исследовании были использованы следующие методы исследования: эндоотоскопия, отомикроскопия, сурдологическое исследование (аудиометрия и акуметрия), анкеты качества жизни пациентов (Otitis media outcome -22, ОМО-22), компьютерная томография височных костей, выполненная по месту жительства (сроком давности не более 6 месяцев) или на базе ФГАУ НМИЦ «Здоровья детей» Минздрава России. Объектом исследования являлись дети от 4 до 17 лет, которым показано хирургическое лечение при ХГСО с холестеатомой, а также дети с ХГСО, перенесшие ранее вмешательства на среднем ухе.

Методы хирургического лечения, которые использованы в работе, проводились под комбинированной эндотрахеальной и дополнительной местной инфильтрационной анестезией. Все пациенты при первично выявленной холестеатоме были прооперированы с использованием «открытого» метода и одномоментной облитерацией мастоидальной полости остеопластическими материалами с восстановлением задней стенки наружного слухового прохода. В исследовании использованы два вида материалов: искусственный гидроксиапатит с коллагеном и антимикробным средством и высокоочищенный костный матрикс с сохраненными коллагеновыми и минеральными компонентами. При хирургическом лечении пациентов с ранее проведенными операциями осуществлялись ревизионные вмешательства с отдаленной отдельной облитерацией полостей среднего уха. Во всех группах одномоментно с saniрующим этапом хирургического лечения проводился слухоулучшающий этап (тимпанопластика и оссикулопластика при необходимости).

Основные положения, выносимые на защиту

1. Общепринятые техники saniрующих операций при ХГСО у детей, среди которых «открытые» и «закрытые» методики saniрующих операций не всегда

обеспечивают надежную санацию среднего уха, не исключают развитие рецидива холестеатомы и не предоставляют стабильный функциональный результат.

2. Osteопластические материалы, среди которых высокоочищенный костный матрикс и гранулы гидроксиапатита, являются адекватной и удобной альтернативой аутокости при облитерации полостей среднего уха.

3. Выполнение первичной облитерации полостей среднего уха одновременно с saniрующим этапом при холестеатоме связано с высоким риском инфицирования остеопластического материала и низкой эффективностью вмешательства.

4. Раздельная облитерация полостей среднего уха в отдаленном периоде является простым и надежным методом санации и реконструкции полостей среднего уха у детей.

Соответствие диссертации паспорту научной специальности

Тема исследования соответствует паспорту научной специальности 3.1.3. Оториноларингология, а именно пункту 2 «Разработка и усовершенствование методов диагностики и профилактики ЛОР-заболеваний» и пункту 3 «Экспериментальная и клиническая разработка методов лечения ЛОР-заболеваний и внедрение их в клиническую практику».

Степень достоверности и апробация результатов

Результаты исследования получены на достаточном количестве наблюдений (139 пациентов), включенных в два параллельных когортных исследования: две группы в ретроспективном когортном исследовании и две группы в проспективном когортном.

Достоверность результатов диссертационного исследования подтверждается использованием современных и адекватных поставленным задачам методов статистической обработки полученных данных.

Все хирургические вмешательства проводились с использованием операционных микроскопов, эндоскопов, 3-D экзоскопа и современных материалов. Все исследования выполнялись пациентам на сертифицированном и разрешенном к применению в РФ оборудовании. Подробные характеристики всей используемой медицинской техники представлены в соответствующих главах.

Полученные результаты не противоречат опубликованным данным зарубежных исследований по теме диссертации.

Тема утверждена на заседании проблемной комиссии по детской хирургии ФГАУ НМИЦ «Здоровья детей» Минздрава России (протокол №17 от 06.07.2020), на заседании Ученого совета ФГАУ НМИЦ «Здоровья детей» Минздрава России (протокол №4 от 14.07.2020).

Основные положения диссертационной работы были обсуждены и доложены на: XXI Конгрессе педиатров России (г. Москва, 15–17 февраля 2019), Курсе инновационной детской эндоскопической риноотохирургии с диссекцией (с международным участием) КИНДЭР 2.0 (г. Москва, 23 февраля – 03 марта 2019), VIII Петербургском международном форуме оториноларингологов России (г. Санкт-Петербург, 23–25 апреля 2019), V Юбилейном Всероссийском форуме оториноларингологов «Междисциплинарный подход к лечению заболеваний головы и шеи» (г. Москва, 19–20 сентября 2019), Научно-практической конференции «Актуальные вопросы оториноларингологии и аллергологии» (г. Москва, 24–25 октября 2019), XVIII Российском конгрессе оториноларингологов «Наука и практика в оториноларингологии» (г. Москва, 12–13 ноября 2019), IX Петербургском Форуме оториноларингологов России (г. Санкт-Петербург, 5–7 октября 2020), VIII Международном междисциплинарном конгрессе по заболеваниям органов головы и шеи (г. Москва, 25–27 мая 2020), XX Съезде оториноларингологов России с международным участием (г. Москва, 6–9 сентября 2021), XXI Российском конгрессе по оториноларингологии «Преображенские чтения. Детская оториноларингология, связь времен, связь специальностей» (г. Москва, 17 ноября 2022).

Апробация диссертационной работы проведена на заседании проблемной комиссии по детской хирургии ФГАУ «НМИЦ здоровья детей» Минздрава России (г. Москва, 05.09.2022, протокол №34).

Внедрение результатов исследования

Основные научные положения, выводы и рекомендации диссертационного исследования внедрены в учебный процесс кафедры оториноларингологии Федерального государственного бюджетного учреждения дополнительного профессионального образования «Центральная государственная медицинская академия» Управления делами Президента Российской Федерации, кафедры болезней уха, горла и носа Института клинической медицины имени Н.В. Склифосовского ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), а также внедрены в процесс подготовки медицинских кадров ФГАУ НМИЦ «Здоровья детей» Минздрава России.

В ходе диссертационного исследования разработанные методики и алгоритм лечения детей с хроническим средним отитом внедрены и используются в оториноларингологическом отделении с хирургической группой заболеваний головы и шеи ФГАУ НМИЦ «Здоровья детей» Минздрава России, сети медицинских центров ООО «ССМЦ «Клиника Семейная», оториноларингологического отделения Федерального государственного бюджетного учреждения «Центральная клиническая больница с поликлиникой» Управления делами Президента Российской Федерации и в Клинике болезней уха, горла и носа Университетской клинической больницы № 1 ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет).

Личный вклад автора

Автором проведен анализ литературы по теме, обоснована ее актуальность и определена степень разработанности. Автором сформулирована цель, и

соответствующие ей задачи исследования, на основании которых продуман дизайн и методология проведения работы. Диссертант лично проводил сбор материала: повседневное обследование и анкетирование больных, ассистирование на всех операциях, самостоятельное проведение более половины всех saniрующих и ревизионных вмешательств на полостях среднего уха, контроль отдаленного послеоперационного периода. Далее автором была проведена статистическая обработка набранного клинического материала, получены результаты, на основании которых сделаны выводы и даны рекомендации. Основные результаты исследования оформлены диссертантом в виде публикаций и патентов на изобретения, а также доложены на международных и всемирных конференциях.

Публикации

По результатам исследования автором опубликовано 7 работ, в том числе научных статей в журналах, включенных в Перечень рецензируемых научных изданий Сеченовского Университета/Перечень ВАК при Минобрнауки России, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук – 1; статей в изданиях, индексируемых в международной базе Scopus – 5; иные публикации по результатам исследования – 1.

Получено 2 патента («Патент на изобретение N 2718525, Российская Федерация, МПК А61F 11/00. Способ оптимизации процесса операции при эндоскопической трансканальной отохирургии», «Патент на изобретение N 2761747, Российская Федерация, МПК А61F 2/18, А61F 11/00, А61N 5/067. Способ эндоскопической лазерной мирингопластики»), получено положительное решение о выдаче патента «Способ отдельной остеопластической облитерации полостей среднего уха у детей при ревизионных saniрующих операциях» (N 2022118537, заявл. 07.07.2022; Русецкий Ю.Ю., Чернова О.В., Мейтель И.Ю.).

Объем и структура диссертации

Диссертация изложена на 183 страницах, состоит из введения, обзора литературы, главы, описывающей материалы и методы исследования, и двух глав собственных исследований, заключения, выводов, практических рекомендаций, списка сокращений и условных обозначений, списка литературы. Диссертационная работа иллюстрирована 17 таблицами и 78 рисунками. В работу включено 306 источников литературы, из них 92 отечественных и 214 зарубежных авторов.

ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1. Распространенность и актуальность ХГСО

Хронический гнойный средний отит (ХГСО) представляет собой длительный инфекционный процесс в структурах среднего уха, характеризующийся тремя основными симптомами: стойкая перфорация барабанной перепонки, оторрея и снижение слуха более 2 месяцев [21, 90].

По данным ВОЗ до 46% населения в мире заболевают ХГСО, это около 65–330 млн человек, из них 60% из них имеют снижение слуха разной степени [18]. Каждый год в мире сообщается о 31 млн новых случаев заболеваемости ХГСО, более чем в 20% из них ХГСО диагностируется у детей периода временных зубов и старшего детства [24].

По официальным данным в мире ежегодная смертность от осложнений хронического отита составляет 28000 человек (в основном от внутричерепных осложнений) [25]. К наиболее частым зафиксированным в литературе осложнениям относят потерю слуха, тимпаносклероз, мастоидит, петрозит, лабиринтит, паралич лицевого нерва, абсцесс головного мозга, тромбоз сигмовидного синуса, отогенная гидроцефалия, менингит [38,46,49,52,90]. ХГСО диагностируется у 200 млн детей в год во всем мире и вызывает стойкую потерю слуха [18]. По прогнозам ВОЗ к 2050 г. нарушениями слуха, связанными с ХГСО, в различной степени будет страдать каждый четвертый житель планеты.

По данным Е.В. Гарова заболеваемость ХГСО в России варьирует от 8,4 до 39,2 на 1000 взрослого населения [21,51]. Среди детского населения также наблюдается тенденция к увеличению частоты заболеваемости ХГСО. По официальным данным в 2001 г. зарегистрировано, что средним отитом страдали до 2,4% детей [31], в 2015 г. уже 8,7% [9,82]. В эпидемиологическом исследовании М.Р. Богомильского и В.Р. Чистяковой (2001) выявлено, что у детей школьной возрастной группы заболевание было выявлено у 1%, в то время как у подростков этот показатель повышается до 3–4% [10]. ХГСО относится к

основным причинам детской стойкой тугоухости, в 60–70% случаев снижение слуха диагностируется при длительных проявлениях среднего отита; в подавляющем большинстве родители ассоциируют начало заболевания с ОРВИ, в меньшей степени – с другими детскими инфекционными заболеваниями [10].

Отсутствие снижения количества пациентов с ХГСО, особенно детского возраста, связывают с высокой заболеваемостью населения вирусными инфекциями, вариативной патологией верхних дыхательных путей, ведущих к нарушениям функций слуховой трубы, нерациональной антибактериальной терапией, а также с отсутствием критического отношения пациентов к своему заболеванию [37].

В литературе описано большое количество разнообразных классификаций ХГСО. Наиболее удачной со стороны клинической симптоматики и морфологических изменений среднего уха можно отнести деление на хронический перфоративный средний отит без холестеатомы (мезотимпанит), комбинированную форму среднего отита и хронический перфоративный средний отит с холестеатомой [21,22,65].

Согласно клиническим рекомендациям по ХГСО 2016 г. к основным методам диагностики относят сбор анамнеза, объективный осмотр, проведение тональной пороговой аудиометрии, акуметрии, камертональных проб, а также проведение КТ височных костей [90].

По результатам КТ височных костей можно определить характер, распространенность процесса, анатомические особенности (низкое стояние дна средней черепной ямки, высокое стояние луковицы яремной вены, предлежание сигмовидного синуса, дегисценции канала лицевого нерва, строение сосцевидного отростка, наличие перегородки Корнера, дегисценции лабиринта), состояние стенок барабанной полости и антростоидального отдела (наличие и размер деструкции), цепи слуховых косточек, слизистой оболочки, узких пространств барабанной полости (синусы и карманы). Подробные данные КТ височных костей играют большую роль в определении хирургического подхода и объема операции у пациентов ХГСО.

Необходимо помнить, что КТ височных костей является первостепенным методом исследования при подозрении на холестеатомный процесс и при планировании операции, однако его чувствительность в зависимости от патологии достигает 90% (56–89% для диагностики холестеатомы, 42–90% для диагностики грануляционной ткани), поэтому в оценке данных КТ необходимо принимать во внимание клиническую картину с учетом объективных данных. Подозревать рецидив или процедив холестеатомы можно только при оценке результатов КТ височных костей в динамике (рост «подозрительного» образования). Согласно российским клиническим рекомендациям по ХГСО по КТ возможно заподозрить формирование холестеатомного процесса в полостях среднего уха. В качестве дополнительного метода исследования для исключения или подтверждения холестеатомы возможно проведение МРТ в режиме NON EPI DWI [90].

Все вышесказанное и определяет актуальность решения задач диагностики, профилактики и лечения ХГСО.

1.2. Особенности течения заболевания у детей

Хронический средний отит с холестеатомой в детской популяции имеет ряд особенностей развития и течения заболевания: формируется и прогрессирует быстрее, чем у взрослых, приводит к значительным поражениям на начальных стадиях заболевания, особенно у детей периода временных зубов, клинически малосимптомна, реже выявляются разрушение стенок барабанной полости, антрума, полукружных каналов и костных структур канала лицевого нерва, чем у взрослых; предрасположенность к рецидивированию [226].

Знание предрасполагающих факторов возникновения ХГСО у детей, позволяет оценить риски развития и течения заболевания [58,59,61,164]. Считается, что ХГСО начинается с эпизода острого среднего отита [248]. Вполне вероятно, что прогностические факторы острого среднего отита также играют роль в развитии ХГСО. К ним относятся эндогенные причины, такие как раса [113], возраст [246], перенесенные ранее инфекции верхних дыхательных путей

или острый средний отит [75,76], и внешние причины, такие как курение родителей, неблагоприятная экологическая обстановка, уровень образованности и осведомленности о заболевании среднего уха детей родителями [103,173,268] и частота профилактических осмотров лор-органов [231,246].

Снижение слуха и длительная оторрея в детском возрасте является социальной проблемой. В зарубежных литературных источниках приводятся данные об ухудшении качества жизни у пациентов ХГСО, особенно с осложнениями [44,142,143]. Так, в работе Vlastos I.M. et al. (2009), включавшей 45 детей с ХГСО и холестеатомой, было зафиксировано понижение показателей качества жизни по данным анкетирования SOM-5 (среднее значение балла 2,6 по шкале от 1 до 7) [229]. Актуальной проблемой в настоящее время остается снижение слуха, появляющееся при осложненном течении ХГСО [103,240]. Несмотря на то, что при тугоухости по звукопроводящему типу, при котором возможно улучшение слуха хирургическим путем, такой тип тугоухости часто приводит к общественной дезадаптации и снижению качества жизни пациента [120, 248]. Данные Jensen R.G. et al. (2013) показали, что среди всех детей с ХГСО у 91% пациентов зарегистрировано снижение слуха на более чем 15 дБ [170]. В работе Aarhus L. et al. (2015) [120], рассматривающей изменение слуха при различных формах отита, было выявлено, что снижение слуха, вызванное ХГСО в детстве, приводит к тугоухости у взрослых. Ученые докладывают, что у этих пациентов воздействие на уровень слуха более выражено в возрасте 40–56 лет, чем у более молодых пациентов [51,120].

В большом количестве зарубежных источников авторы описывают более эффективные результаты хирургического лечения ХГСО у взрослых, чем у детей [17,85,167,203,226,280,288,291].

Таким образом, несмотря на достижение положительных результатов хирургической тактики в отношении ХГСО, на сегодняшний день ряд вопросов остаются нерешенными у детей [4,5,9,19,67,70,85,148]. Однако результаты многочисленных исследований, показывают, что прогноз течения ХГСО с холестеатомой при тщательно выполненном хирургическом лечении

оптимистичный. Своевременное хирургическое лечение ХГСО в педиатрической практике эффективно и перспективно, но необходимо совершенствование техники операции с учетом возрастных особенностей [48].

1.3. Традиционные методы хирургического лечения ХГСО

Наличие ХГСО с холестеатомой является абсолютным показанием к хирургическому вмешательству как у взрослых, так и у детей [71]. Основным принципом лечения является тщательная санация и восстановление структур среднего уха [13,16,17,42,48,217,259].

При выборе метода хирургического лечения необходимо в каждом клиническом случае следовать основным принципам. Используемый метод должен минимизировать риск развития резидуальной холестеатомы. Также необходимо исключить предпосылки к формированию ретракционных карманов и, как следствие, рецидивов процесса.

В настоящее время существует два основных метода санации полостей среднего уха, каждый из которых обладает своими преимуществами и недостатками: санирующая операция «открытого» типа или с понижением задней стенки НСП (canal wall down technique, CWD) и с сохранением анатомической структуры задней стенки НСП, операция «закрытого» типа (canal wall up technique, CWU). Большинство сторонников «открытой» методики и ее положительных сторон стали модифицировать технику, разрабатывать менее радикальные операции на полостях среднего уха [66,214,281,299,300].

В 2013 году на базе НИИ уха, горла, носа и речи в г. Санкт-Петербурге в период с 2005 по 2012 гг авторы разработали алгоритм выбора хирургической техники в зависимости от особенностей распространения патологического процесса, выявленных интраоперационно. Авторы сравнивали различные методики: модифицированную радикальную операцию (санирующая операция с тимпано- и оссикулопластикой), «открытую» санирующую операцию (антроаттикотомия с мастоидотомией и формированием костного навеса канала

лицевого нерва либо, при тотальном распространении холестеатомы в перифасциальные, перилабиринтные, синодуральные клетки), разделение saniрующего и реконструктивного вмешательств в два этапа. В ходе исследования коллеги разработали алгоритм хирургического лечения взрослых с ХГСО [88].

Наиболее важным требованием в хирургии среднего уха является прямая видимость операционного поля, для достижения полной элиминации патологического процесса и уменьшения количества резидуальных холестеатом. Согласно ряду исследований, хорошая обзорность всех структур и тщательная ревизия могут быть достигнуты только при выполнении saniрующей операции с удалением задней стенки НСП [66,154,204,214,281,299,300]. Проведение операции «открытого» типа позволяет достичь хорошего saniрующего эффекта. CWD техника приводит к формированию большой послеоперационной полости и, следовательно, специфических осложнений – болезни «оперированного» уха, необходимости частого профессионального «туалета» уха, ограничению и снижению качества жизни пациента, неудовлетворительным аудиологическим показателям за счет изменения нормальной анатомии среднего уха [26, 28].

Проведение saniрующей операции с сохранением задней стенки НСП обеспечивает лучший функциональный результат [66,133,154,166]. К основному недостатку при таком вмешательстве можно отнести риск образования рецидива холестеатомы или резидуального процесса, составляющий от 3 до 20 % [124,216,242].

Дискуссия о выборе метода хирургического лечения ХГСО с холестеатомой особенно в детском возрасте продолжается и по настоящее время: активны как сторонники открытой техники [216,218,243,266], так и закрытой [48,92,99,168, 201,250,258,264,265,273,289].

1.3.1. Методики с удалением задней стенки наружного слухового прохода

Санлирующая операция «открытого» типа с удалением задней стенки НСП является распространенным видом санации структур среднего уха во многих клиниках. Этапы операции включают в себя удаление задней стенки НСП до уровня канала ЛН и создания мастоидальной полости, сообщающейся с НСП. В настоящее время в основном используется модификация радикальной операции по Bondy, которая в 1950 году заменила классическую радикальную операцию [85]. От нее пришлось отказаться в силу излишнего радикализма хирургического лечения – кроме ячеек сосцевидного отростка удалялись все слуховые косточки и остатки барабанной перепонки [282].

Операция «открытого» типа достаточно вариативна, в зависимости от поставленных хирургом задач. К данной группе вмешательств относятся радикальная мастоидэктомия (используется при распространении холестеатомы в сублабиринтное пространство и верхушку пирамиды височной кости), консервативно-щадящая радикальная операции (сохраняется максимальное количество здоровой костной ткани) и консервативно-щадящая радикальная операция с тимпанопластикой (в настоящее время является «золотым» стандартом при хирургии открытой полости) [71,100,101,112,154,196].

Операции «открытого» типа имеют преимущества – позволяют добиться хорошего санлирующего эффекта, предотвратить внутричерепные и вестибулярные осложнения [66,154,204,214,281,299]. По данным Sanna M. в 2003 г. частота рецидивирования холестеатомы при операциях «открытого» типа значительно ниже, чем при аналогичных вмешательствах по «закрытой» технике [154, 300].

Опубликовано большое количество работ, описывающих, что операции данного типа приводят к неудовлетворительным аудиологическим показателям, снижают качество жизни пациентов. У пациентов с трепанационной полостью только в половине случаев удается достичь ремиссии заболевания. Однако, пациенты могут продолжать жаловаться на выделения из уха, снижение слуха

разной степени и необходимость постоянного тщательного послеоперационного ухода за полостью. По наблюдениям соотечественников [78], плохое заживление послеоперационной полости наблюдается в 13–35% случаев. Авторы связывают этот факт с развитием длительно текущего инфекционного процесса, образованием биопленок и грануляций. Зарубежные коллеги сообщают, что у 20–60% пациентов в течение 6 месяцев или более трепанационная полость полностью не заживает [101].

Janzen V.D. (1981) отмечал, что в 30% случаев после saniрующей операции с удалением стенки НСП диагностируется неэпидермизированная трепанационная полость [169].

В литературе опубликовано большое количество научных трудов, связанных с «болезнью оперированного уха» [28,30,53,64,85]. Таким пациентам необходим постоянный качественный уход за трепанационной полостью, использование большого количества лекарственных средств, что ведет к снижению качества жизни, ограничение некоторых профессиональных возможностей, и требует определенных экономических затрат со стороны государства и пациента.

В русскоязычной литературе также были предприняты попытки оценки не только функциональных исходов операции, но и психоэмоционального состояния пациента и качества жизни [47,51,80]. Янов Ю.К. и соавторы (2005) описали, что КЖ пациентов после saniрующей операции на ухе ниже, чем у пациентов с аналогичной патологией до хирургического вмешательства [11].

К наиболее частым жалобам пациентов после saniрующей операции с удалением задней стенки НСП можно отнести непереносимость контакта оперированного уха с водой, вестибулярные нарушения при воздействии воздуха или воды, малую эффективность слухопротезирующих аппаратов, частое посещение лор-врача для ухода за полостью [153,187,246,282].

Abdel-Rahman A.M. et al. (2008) отмечали худший функциональный результат слухулучшающего этапа при saniрующей операции с формированием мастоидальной полости [212].

1.3.2. Методики с сохранением задней стенки наружного слухового прохода

В начале 1970-х годов в отохирургии стали применять «закрытые» методики saniрующих операций на среднем ухе, при которых производилось сохранение и/или восстановление костных структур задней стенки НСП [122,241,297,299,300]. Бобров В.М. в 2006 г. опубликовал серию наблюдений, описывающих, что объем трепанационной полости и шероховатости или выступы костных стенок ускоряют процесс накопления слушечного эпителия и ушной серы и, как результат, поддерживают длительное хроническое воспаление [8]. Проблема уменьшения размера мастоидальной полости может быть решена при выполнении saniрующей операции с сохранением и восстановлением задней стенки НСП.

Сохранение костной стенки НСП и приближение к функциональной анатомии среднего уха играет значительную роль у детей. В связи с этим, большое количество опубликованных исследований у детей описывают закрытые методики [119,162,227,258,271]. Результаты CWU методики первоначально имели преимущество по уровню слуха после операции. Спустя несколько лет, когда начали появляться высокие цифры рецидивов и резидуальных холестеатом, стало очевидным преимущество CWD техники. Сторонники сохранения задней стенки наружного слухового прохода предложили проведение ревизионной (second-look) операции через 1 год для уверенности в полной элиминации холестеатомы. Техника сохранения анатомии НСП оптимальна при ограниченной холестеатоме в пределах барабанной полости или эпитимпанального пространства.

При проведении операции «закрытого» типа для хирургии холестеатомы по данным Jensen R.G. et al. (2013) полость сосцевидного отростка, особенно область адитуса и антрума, должна быть вскрыта для предотвращения возможности втяжения или ретракции эпидермиса под «костным мостом» или через лицевое углубление. Если оставить эти пути открытыми, сохраняется риск развития рецидива холестеатомы в отдаленном периоде [170].

Многие отохирурги пытались решить проблему полноценного обзора структур среднего уха, учитывая преимущества и недостатки «открытой» и «закрытой» техники. Авторы сообщают о различных способах реконструкции задней стенки наружного слухового прохода [94,177,193,222,253,257,303].

В 1959 г. Schiller A., Singer M. [253] выполнили реконструкцию анатомических структур НСП с использованием аутологичного костного трансплантата гребня подвздошной кости, а Wullstein H.L. [303] в 1961 г. использовал гомотрансплантат четырехугольного хряща перегородки носа. Lapidot A. et al. [177] в 1968 г. описал методику наложения мышечно-надкостнично-костного лоскута для восстановления задней стенки НСП. Shea M.C., Gardner G. [257] в 1970 г. использовали фрагменты головки бедренной кости, полученные из банка костей. Некоторые авторы отметили преимущества реконструкции задней стенки слухового прохода с применением порошка аутологичной сосцевидной кости [94,193, 222].

Техника временного удаления задней костной стенки наружного слухового прохода единым блоком, которую после устранения патологического процесса в сосцевидном отростке и среднем ухе возвращают на анатомическое место, впервые описал и популяризировал Guilford F.R. (1961) [150].

В 1969 г. Schnee I.M. несколько модифицировал технику и [254] впервые применил методику смещения задней костной стенки наружного слухового прохода (остеопластическая мастоидэктомия). Временное удаление и последующую реконструкцию задней костной стенки наружного слухового прохода применяли многие авторы [100,145,202,225,287,304]. Результаты работ подтверждают, что техника восстановления задней стенки НСП совмещает в себе преимущества CWD и CWU методов. Для хирурга полностью обозримо операционное поле, а для пациента – сохранение качества жизни после операции и улучшение слуха [144].

К достоинствам «закрытой» техники авторы также относят анатомическое сохранение структур задней стенки НСП, более быстрый процесс заживления, сохранение способности кожи НСП к самоочищению [134,174,210].

Основным недостатком метода является большой процент рецидивирования и количество процедур холестеатомы. В метаанализе Tomlin J. et al. (2013), включающем 13 оригинальных клинических исследований по оценке эффективности и частоты рецидивирования при «открытой» и «закрытой» техники, выявили значительную разницу. При операции «закрытого» типа средний процент рецидива составил 29%, в то время как при «открытой» технике – 8% [272]. Аналогичные результаты представляют Offeciers E. et al. (2008): при закрытых типах операций без облитерации паратимпанальных пространств у взрослых был выявлен рецидив/процедив холестеатомы в 5% случаев, у детей — в 18% [195].

Исследования авторов продемонстрировали, что при проведении операции «закрытого» типа подозрение на рецидив/процедив холестеатомы наблюдалось у 21,5% всех детей по данным КТ височных костей, и у 32,8% – при проведении операции «second look» через 6–12 месяцев после операции [227].

1.4. Техники облитерации мастоидальных полостей

С целью улучшения функциональных результатов стали появляться модифицированные методики санации и реконструкции структур среднего уха. Одной из наиболее распространенных тенденций стала методика облитерации больших трепанационных полостей. В российских источниках литературы чаще встречается термин «мастоидопластика».

Понятие об облитерации сосцевидного отростка было введено в отологию еще в 1911 году Mosher H.P. [208]. Автор опубликовал технику специально разработанного подкожного постурального (заушного) лоскута. Хотя изначально многие хирурги для этой цели использовались аутологичные материалы: жир, хрящи, кости и различные лоскуты [136,196,207,245,293], вскоре стало очевидным, что эти биологические материалы подвергались атрофии и резорбции с течением времени. Таким образом, некоторые хирурги старались переполнять

полость сосцевидного отростка во время операции, чтобы учесть последующую «усадку» [293].

Blake С. еще более 100 лет назад отметил, что облитерация полости сосцевидного отростка может помочь предотвратить потенциальные проблемы, связанные с большой трепанационной полостью. В своем исследовании он начал использовать сгустки крови в качестве материала для облитерации. Многие материалы, как биологические, так и синтетические, использовались в качестве различных наполнителей [112].

Black В. (1995) опубликовал обширную историю различных типов материалов и методов, проанализировав 823 хирургических вмешательства с целью сравнения трех хирургических подходов для решения проблем, возникающих при больших послеоперационных полостях. В серии наблюдений за облитерированными полостями отмечено, что мышечно-фасциальный лоскут Palva атрофируется в большинстве случаев [109]. При использовании костной пасты отмечена тенденция к послеоперационному инфицированию или локальной резорбции с формированием ретракционных карманов в 55% случаях. Гранулы гидроксиапатита были более устойчивы к присоединению инфекции, но этот факт зависит от тщательности ограничения материала от окружающей среды, резидуальная холестеатома была обнаружена в 15% случаев.

В 1998 году Black В. отмечал, что при проведении абляции наружного слухового прохода из 38 проведенных операций только в 5% случаях была обнаружена резидуальная холестеатома. Поэтому проведение облитерации мастоидальной полости при холестеатоме первым этапом довольно рискованно, особенно при распространении процесса в пространство аттика [110].

В литературе описано много различных материалов, как аутологичных, так и синтетических, для облитерации мастоидальных полостей. Операция, как правило, направлена на уменьшение размера радикальной полости сосцевидного отростка, и восстановление тем самым первоначальной архитектуры наружного слухового прохода.

Такие аутотрансплантаты, как мышечная ткань и жир, со временем резорбируются, и в этом случае может потребоваться повторная операция для замены материала [205]. Однако, в публикациях F. Linthicum (2002) [182] и более поздних зарубежных Deshmukh S. et al. (2012) и Ghiasi S. (2015) мышечно-надкостный лоскут T. Palva, используемый вместе с костным «паштетом», является наилучшим вариантом для облитерации, чем исключительно мышечные лоскуты или подкожная клетчатка [131,147].

Модификация техники с использованием периостально-перикраниального лоскута в сочетании с костным «паштетом» также показала очень хорошие результаты в случаях облитерации при первичном хирургическом вмешательстве [233]. Авторы описывали, что аутологичные хрящевые «чипсы» резорбируются меньше, чем костные [183,256]. Также отмечено, что иногда могут возникнуть проблемы с адекватным количеством аутоматериала особенно при ревизионных операциях [244,263].

Singh V., Atlas M. (2007) в ретроспективном исследовании сравнивали эффективность облитерации мастоидальной полости лоскутом височной мышцы при ревизионных вмешательствах. Из 51 проведенной операции удалось добиться уменьшения симптомов «оперированного» уха в 94% случаев [262].

Аутотрансплантация костной ткани имеет длительную историю применения. Так, Alves R.D. et al. (2016) попытались оценить эффективность облитерации сосцевидного отростка аутологичной костью при операции мастоидэктомии с удалением задней стенки НСП по поводу хронического отита с холестеатомой или без нее. В общей сложности авторы проанализировали 1017 случаев оперированных ушей как у взрослых, так и у детей с последующим наблюдением в течение не менее 12 месяцев, и выявили, что облитерация сосцевидного отростка аутологичной костью используется давно и по настоящее время, и является безопасной, недорогой, с низкой частотой рецидивов [197].

Кроме аутоканей, которые являются «золотым стандартом» для уменьшения полости, появились биологически инертные синтетические материалы, такие как керамика из гидроксиапатита, биокерамика, метакрилат,

деминерализированный костный матрикс и другие) [14,27,29,68]. Ряд исследований показал преимущества использования различных видов остеопластических материалов [73,96,97,106,160,228,261].

В метаанализе, посвященном сравнению операции «открытого» типа и комбинированной методики с восстановлением задней стенки НСП, авторы выявили отсутствие различий в изменении слуха или по частоте рецидивов/процедивов. В общей сложности у 640 пациентов реконструкция и/или восстановление анатомии сосцевидного отростка с использованием различных несопоставимых методов имели частоту неудач от 5,3% до 20% соответственно. Полученные данные свидетельствуют о том, что реконструкция задней стенки НСП и/или облитерация сосцевидного отростка могут быть лучшей альтернативой хирургическому лечению по «открытой» технике с формированием большой трепанационной полостью. Этот метод, по-видимому, обеспечивает самый низкий уровень рецидивов/процедивов в сочетании с невысоким риском послеоперационных выделений из уха [152].

Таким образом, в опубликованных источниках складывается положительное отношение отохирургов к уменьшению трепанационных полостей при проведении saniрующей операции на среднем ухе [174,194,270].

Техники облитерации мастоидальной полости позволяют максимально восстановить нормальную анатомию среднего и наружного уха, тем самым уменьшить риск рецидивирования холестеатомы, улучшить аудиологические показатели и ускорить заживление послеоперационной полости [22,131,188].

1.4.1. Остеопластические материалы, их виды, область применения

Различные остеопластические материалы нашли активное применение в реконструктивной стоматологии, ортопедии, травматологии, пластической и челюстно-лицевой хирургии [79,284]. Возможность применения данных материалов дает большое преимущество для решения разнообразных задач в оториноларингологии.

В качестве биоматериала для замены и восстановления твердых тканей человека используются остеопластические препараты, широко применяющиеся в костной хирургии. Количество пациентов с дефектами костей, вызванными травмами, воспалениями и опухолями, огромно, поэтому потребность в замещении кости велика [215].

Существует четыре основные группы остеопластических материалов: аутогенные, аллогенные, ксеногенные и синтетические (аллопластические) материалы. В свою очередь каждой группе свойственны различные варианты взаимодействия с костным ложем и разное влияние на степень регенерации. По характеристикам деградации их можно разделить на две группы: биоинертные и биоразлагаемые.

Также существует деление материалов по типу остеорегенерации тканей на: остеонейтральные – используются только для заполнения пространства, остеокондуктивные – создают каркас для фиксации и роста костной ткани, и остеоиндуктивные – активируют дифференцировку остеобластов. В настоящее время такое деление весьма условное, так как свойства остеокондуктивного и остеоиндуктивного потенциала присутствуют в каждой группе.

Costantino P.D. (1994) в своей работе обращал значительное внимание на то, что имплантируемый материал должен быть морфологически быть приближен к ткани, которую он замещает для функциональной костной регенерации [127].

Ауто трансплантаты являются идеальным материалом для восстановления кости. К данной группе относятся все ауто ткани, которые можно использовать в ходе операции: аутокость во всех ее разновидностях, хрящи, жир, мышечные лоскуты и свободные графты. В многочисленных литературных источниках описано большое количество положительных свойств аутоматериалов: полное анатомическое сродство к реципиенту, низкий процент отторжения, минимальная частота иммунных реакций и риска заражения от донорских тканей [112,183,197, 233,256,262,293]. Представленная группа имеет некоторые отрицательные качества: ограниченное количество материала, расширение операционного поля или создание дополнительного доступа при заборе тканей, значительная скорость

резорбции материала, увеличение длительности времени операции или увеличение изменение численности и состава операционной бригады. Также системные заболевания соединительной ткани (ревматоидный артрит, системная красная волчанка и др.) являются противопоказанием к использованию аутохрящевой ткани, так как могут привести к снижению качества хрящевой ткани [15,286].

Аллотрансплантаты – материалы, полученные в процессе многократной синтетической очистки трупного материала. К основным видам можно отнести консервированные аллохрящи, деминерализованный костный матрикс и аллогенные хрящи, обработанные по технологии «Аллоплант» [2,57]. Данный вид обладает большим потенциалом остеоиндукции наравне с аутоканями, но имеет ограничения применения [49].

В России используется препарат деминерализованного костного матрикса «Перфоост», который применяется для реконструкции обширных костных и хрящевых дефектов. В состав входит частично или полностью деминерализованные и лиофилизированные перфорированные пластины из аллогенных длинных трубчатых и плоских костей [15,87].

Ограничением для внутривидовой трансплантации является возможность иммунной реакции донор-реципиент, а также опасность распространения вирусных инфекций и сложность юридического оформления, соблюдения этических норм [34].

Из многообразия вида остеопластических материалов наибольшее распространения получили ксеногенные материалы, животного происхождения. Значительным преимуществом ксенотрансплантатов является многообразие форм и возможность применения в достаточном количестве [92].

В 1982 году был впервые зарегистрирован случай использования деминерализованного костного матрикса. В результате работы была выявлена зависимость между степенью обработки ксеноматериала и эффективностью его применения. Авторы связывают этот факт с увеличением количества фиксированных клеточных элементов на поверхности реципиента [41].

Основным компонентом для изготовления ксеногенных материалов являются кости крупного рогатого скота. Однако в ходе их применения выявлена высокая иммуногенность сырья из-за наличия в материале специфических белков, которые стали полностью удаляться при подготовке трансплантатов. Таким образом, остеопластические трансплантаты животного происхождения являются природным гидроксиапатитом, сохранившим естественную структуру [79].

В ходе экспериментального исследования Нуралиева М.Х. (2008) о клиническом применении хрящевых ксенотрансплантатов реберного хряща свиньи была доказана их пригодность и значительное сродство антигенной структуры к человеческой, что делает данный материал максимально перспективным для ксенотрансплантации [54].

В детской нейроортопедии получены положительные результаты лечения детей с аневризмальными кистами костей. Авторами отмечено, что при проведении оперативного лечения с использованием ксеногенных и аллогенных материалов у 37 пациентов рецидив заболевания произошел у 7 больных (19%, пациенты с активными АКК), что потребовало проведения повторных оперативных вмешательств [56].

Ксенотрансплантация консервированного хряща в России проводится более 20 лет как в ЛОР хирургии, так и в других областях медицины. Опубликованные данные свидетельствуют о том, что ксеноматериалы можно применять наравне с аллогенными, однако при применении необходимо учитывать этический вопрос [15,50].

В современной отохирургии использование ксеногенной костной ткани распространено. Так, Варосян Е.Г. и соавторы опубликовали несколько исследований о применении биокompозитного костного материала для восстановления задней стенки НСП и при реконструкции мастоидальных полостей [14,68]. Авторы отметили преимущества и удобство использования материалов и хороший функциональный результат.

В ряде исследований выявлено, что остеопластические материалы синтетического происхождения являются экономичной заменой естественному гидроксиапатиту [60,81,150].

Например, Costantino P.D. et al. (1993) [128] описали четыре основных фактора, на которые нужно опираться при выборе небιологического сырья. К ним можно отнести пористость материала, потенциал к образованию частиц и фрагментации, подстройку под определенную клиническую ситуацию и зона предполагаемого места трансплантации.

Первые попытки использования синтетического гидроксиапатита начались еще в конце 70-х годов, благодаря успешной работе отечественных и зарубежных ученых [7,20,23,39,275,285]. Первый искусственный гидроксиапатит являлся инертной керамикой, при использовании которого образовывалась фиброзная капсула [126,157,306].

Иным представителем материалов синтетического происхождения является “Medpor” (Porex Medical, Fairburn, GA.). Впервые синтезированный в 70-х годах XX века, он считается пористым полиэтиленом большой плотности с диаметром пор от 100 до 250 нм. “MedPor” успешно применяется в разнообразных хирургических областях, что позволяет говорить об его относительной безопасности [15,126,132].

В литературных источниках биоинертные графты имеют долгую историю клинического использования и являются наиболее широко применяемыми медицинскими материалами. Хотя инертные имплантаты показали несомненный успех в применении их в качестве внутренней фиксации костей, они все же имеют некоторые ограничения в использовании. Например, в качестве постоянных материалов, инертные материалы не всегда долговечны в службе. Вторичная операция увеличивает не только стоимость, но и болезненные ощущения для пациентов. В настоящее время биоразлагаемые трансплантаты привлекают большое внимание из-за их уникальных свойств [93,98,107,189]. По мере их деградации, сопровождающейся снижением механических свойств имплантируемых материалов, нагрузка постепенно распределяется от

имплантатов к костям и мягким тканям человека. Кроме того, они не требуют удаления. Разработка биоразлагаемых имплантатов, таких как стержни, пластины, штифты, винты, шовные анкеры и швы для фиксации, прогрессирует в последние годы [275].

Биоразлагаемые полимеры, металлы и керамика являются тремя основными видами широко изученных алломатериалов [108,278].

Керамика – класс биоматериалов, которые первоначально использовались в качестве альтернативы металлическим биоматериалам для повышения биосовместимости имплантатов. В настоящее время биокерамика используется для заполнения дефектов зубов и костей, фиксации костных трансплантатов, переломов и протезов, а также для замены пораженной костной ткани. В соответствии с реакцией между материалом и живой тканью биокерамику можно разделить на три группы: (1) биоинертная керамика, такая как оксид алюминия и диоксид циркония, (2) биоактивная керамика, такая как гидроксиапатит и другая керамика на основе фосфата кальция, и (3) биорезорбируемая керамика [234, 306].

Биорезорбируемая керамика характеризуется постепенным растворением материалов *in vivo* и используется для замещения костных тканей без токсичности и отторжения [135,232].

Гидроксиапатит – компонент минеральной матрицы кости. В настоящее время существует много форм биоматериалов фосфата кальция и гидроксиапатита, многие из которых успешно применяются в челюстно-лицевой и пластической хирургии, в стоматологии с начала 1970-х годов и в ортопедии с 1980-х годов [15,151,178]. Гидроксиапатит относят по свойствам к биоактивной и биорезорбируемой керамике или близких к ней по составу веществ, образующих кристаллы ГА путем реакции с организмом на границе биосреды имплантата [135]. Материал зарекомендовал себя простотой использования, изготовление не связано с дополнительной травматизацией принимающего ложа и окружающих тканей, устойчив к инфекции, биосовместим и результаты его применения обеспечивают стабильный результат [155].

Было установлено, что гидроксиапатит является превосходным носителем остеоиндуктивных факторов роста и популяций остеогенных клеток, что значительно увеличивает их полезность в качестве биоактивных средств доставки в будущем [139].

Клинические показания для активного использования связаны со специфическими структурными, биологическими и биомеханическими свойствами костных трансплантатов. Керамика из ГА полезна для заполнения небольших костных дефектов после резекции кости при опухолевом процессе или после потери костной массы при свежих переломах, например, при операциях на большеберцовой, плечевой, пяточной костях, лучевой кости и позвонках, но она не показана при больших костных дефектах [239]. Кроме того, биорезорбция ГА, по-видимому, связана со склонностью к медленной деградации. Группой авторов была обнаружена минимальная резорбция после 12-недельного периода имплантации в бедренную кость кролика [209].

Биоактивная стеклокерамика (Bio-glass) была впервые разработана Hulbert S.F. et al. [118]. Этот материал показал свои положительные качества, является биосовместимым, остеокондуктивным и связывается с костью без промежуточного слоя волокнистой соединительной ткани [105,306]. Биоактивная стеклокерамика широко используется для заполнения костных дефектов [159,184] отдельно и в сочетании с аутогенным и аллогенным губчатым костным «паштетом» [140].

Использование биоактивной стеклокерамики описано во многих клинических исследованиях. Область применения разнообразна, например, для реконструкции задней стенки НСП [234], в качестве пломбирочного материала при хирургии доброкачественных опухолей [102], для реконструкции дефектов лицевых костей [235,274], для лечения периодонтальных костных дефектов [104, 181], для облитерации лобных пазух [129,141,161,165,213], при лечении переломов дна орбиты [235,240], при поясничном спондилодезе [232] и для реконструкции дефекта гребня подвздошной кости после взятия костного трансплантата S. Asano [232].

Исходя из характеристик, различные виды керамики активно используются в костной реконструкции, коррекции челюстно-лицевой области, для лечения заболеваний периодонта, пересадки и стабилизации костей черепа, реконструкции суставов и т. д. [118]. Кроме того, резорбируемая керамика влияет на восстановление сухожилий, связок, мелких кровеносных сосудов и нервных волокон [111].

Биоразлагаемые материалы для восстановления костей привлекают все больше внимания в области биоматериалов, поскольку их биоразлагаемость позволяет избежать повторных операций и уменьшить боль и экономические затраты для пациентов

1.5. Преимущества, недостатки и безопасность использования облитерации полостей среднего уха остеопластическими материалами в отоларингологии

В последние годы использование аллопластических материалов было описано в ряде работ, и продемонстрированы многообещающие результаты. Особый интерес представляет использование пористой керамики, которая приобрела огромную популярность не только в качестве пломбировочного материала, но и во многих других отраслях медицины [102,104,141,161,181, 213,232,235,240,274], и нашла применение в современной оториноларингологии [104,141,161,181,213,235, 240].

История начала использования остеопластических материалов в хирургии среднего уха начинается с попыток восстановления задней стенки НСП ауто- и алломатериалами [94,177,193,222,257].

Новый этап в реконструкции задней стенки НСП начался в 1979 г., когда Wullstein S.R. et al. [305] впервые применили биоматериалы в своей практике. Также описаны результаты применения различных материалов, таких как пористый пластик (Proplast® – Plastiport®, Johns, 1981) [171], керамика (Ceravital® – гидроксиапатит), используемые рядом авторов [146,176,234].

В 1986 г. Grote J.J., van Blitterswijk C.A. и ряд других авторов отметили преимущества ГА для восстановления анатомии НСП [146,183,236].

В 1992 г. Babighian G. [100] применил Corail® и иономер, Magnan J. et al. (1995) [115] применили Titane® для реконструкции задней стенки НСП с положительным эффектом.

В литературе опубликованы положительные результаты применения алломатериала для облитерации сосцевидного отростка [251,296], а также и при операциях на лобной пазухе [141,213,237] и в хирургии основания черепа [175].

После создания деминерализованного костного матрикса (Grafton, Osteotech), который с успехом использовался в ортопедических и черепно-лицевых операциях [172,206,277,292,295], было проведено исследование на животных, чтобы оценить использование этого материала для облитерации сосцевидного отростка [130]. Имплантация в сосцевидную луковичу крысы привела к превосходному образованию кости и показала отсутствие ототоксичности. Эта композиция деминерализованного костного матрикса, как полагают, является остеоиндуктивной, что обеспечивает не только основу для миграции ранее существующих остеокластов, но также способствует превращению остеобластов в новые остеокласты [138].

Пористый ГА также показал многообещающие результаты в экспериментальных исследованиях на собаках, в которых материал полностью внедрялся в ткань хозяина, таким образом обеспечивая максимальную степень фиксации [165].

Leatherman B.D. et al. в 2004 г. оценили использование деминерализованного костного матрикса в качестве трансплантата для облитерации полости сосцевидного отростка у пациентов с болезнью «оперированного» уха (n = 8) или в первую очередь после мастоидэктомии с удалением задней стенки канала НСП по поводу холестеатомы (n = 3). 8 пациентов (73%) имели хорошо эпителизированный сухой слуховой проход и малую мастоидальную полость к 9 неделям [179].

Grote J.J., van Blitterswijk C.A. (1986) опубликовали данные об успешных отдаленных результатах реконструкции задней стенки НСП с помощью пористого гидроксиапатита при облитерации полости сосцевидного отростка [149,180].

Гидроксиапатит является основным компонентом естественной костной ткани и, благодаря своей превосходной биосовместимости, стал популярным в качестве остеопластического материала в хирургии среднего уха. Существуют различные формы выпуска ГА, которые используются для хирургии среднего уха, включая гранулы для облитерации сосцевидного отростка [251,296]. Гидроксиапатитовые гранулы впервые были использованы в середине 1980-х годов для восстановления обширных костных дефектов [35].

В 1991 г. Takahashi S. сообщил об использовании гранул ГА при облитерации сосцевидного отростка в экспериментальных исследованиях на животных [277]. В повторном эксперименте в 1996 г. Takahashi S., Nakano Y. подтвердили, имплантированные гранулы ГА в височную кость морских свинок не претерпевали значимых изменений в течение длительного времени [276].

В экспериментальном исследовании Hamerschmidt R. et al. (2011) на 12 крысах после создания трепанационных полостей справа производили заполнение 15 мкг гидроксиапатита. Левая сторона использовалась как контрольная. После проведения гистологического анализа в группе гидроксиапатита рост новой кости составил 68,53% от общей площади; а в контрольной группе только 15,97% [158].

Группа авторов в 2014 опубликовала отчет об экспериментальном исследовании биологических свойств остеопластического материала Тутопласт® на морских свинках. В ходе эксперимента моделировалась полость, как при проведении антромастотомии, и проводилась подсадка материала. Авторами отмечалось, что ни в одном случае не наблюдались воспалительные реакции, отложение биоматериала или ототоксического влияния на среднее и внутреннее ухо [43].

Результат клинических исследований облитерации сосцевидного отростка с использованием пластин ГА и лоскута мягких тканей с ножками оказался превосходным. Авторы опубликовали, что в 113 случаях (95,8%) достигнут

близкий к физиологическому виду наружного слухового прохода отдаленный результат у пациентов с «проблемными» полостями. Послеоперационные компьютерные томограммы подтвердили, что в костной пластинке, используемой в реконструкции задней стенки канала НСП и поверхности сосцевидного отростка, развилась оссификация [186].

Коллектив российских авторов в 2008 г. опубликовал результаты исследования по эффективности мастоидопластики препаратом на основе гидроксиапатита при реконструкции «проблемных» трепанационных полостей [27,29].

В исследовании Stoor P. et al. (2010) авторы описали ревизионные операции с облитерацей мастоидальной полости у 7 взрослых с использованием биоактивного стекла (BAG) S53P4. Отмечено, что не наблюдали эпизодов присоединения вторичной инфекции, связанной с биоматериалом, и не было выявлено никаких неблагоприятных последствий для пациентов из-за BAG. Полость в области сосцевидных клеток уменьшилась в размере у всех пациентов. Авторы отметили положительное влияние на уровень слуха при проведении облитерации полостей среднего уха в большинстве случаев, несмотря на отсутствие оссикулопластики у 4-х пациентов [269].

Мураев А.А. и соавторы (2012) в экспериментальном исследовании изучили *in vitro* и *in vivo* биологические свойства остеопластического материала на основе недеминерализованного коллагена, содержащего фактор роста эндотелия сосудов, и оценили его токсичность и влияние на неоангиогенез. В ходе исследования оценивалась биологическая активность и токсичность материала, а также проанализирована биосовместимость тканей и скорость неоангиогенеза у кроликов. Авторы отметили, что биокпозиционный материал для замещения костных дефектов на основе костного недеминерализованного коллагена и фактора роста эндотелия сосудов обладает способностью активизировать эндотелиальные клетки человека и неоангиогенез. Он является нетоксичным, биосовместимым и хорошо интегрирует в окружающие ткани при имплантации [84].

В статье Leatherman B.D., Dornhoffer J.L. (2004) [179] сообщается о периоперационных и краткосрочных результатах использования деминерализованного костного матрикса. Все 11 пациентов имели «проблемную» мастоидальную полость, также кондуктивную тугоухость с костно-воздушным разрывом более 25 дБ. Во время хирургического вмешательства авторами сначала были предприняты попытки получить достаточное количество хрящевой ткани для облитерации в первую очередь эпитимпанального пространства. Было установлено, что костный матрикс прост в использовании в операционной области при явном дефиците аутологичных тканей для облитерации [179].

К основным недостаткам использования остеопластических материалов, описанным в литературе, можно отнести воспалительные и аллергические реакции, протрузии трансплантата в НСП или заушную рану, отторжение биоматериала или его ототоксического воздействия [77].

Применение алломатериалов может вызывать иммунобиологические реакции, связанные с реакцией организма-реципиента. Также описаны случаи заражения вирусными инфекционными заболеваниями, такими как ВИЧ, гепатиты, несмотря на строгие стандарты «банка тканей» [45,255].

Кроме того, изготовление и использование ксеногенных трансплантатов имеет ряд ограничений. Все материалы должны быть изъяты, обработаны и заготовлены под контролем ветеринарного комитета, что в ряде случаев повышает стоимость продукта [33,230]. Некоторыми авторами отмечена длительность остеонеогенеза и присоединение воспалительных изменений материала при ксеногенной трансплантации [45].

Группа авторов описала отрицательный результат, описанный с использованием гранул ГА, по-видимому, связанный со смещением фасциального лоскута или недостаточной изоляцией материала. Авторами было прекращено использование материала после 18 случаев отторжения материала и ретракции неотимпанальной мембраны у 33% пациентов [252].

Mahendran S., Yung M.W. (2004) в статье сообщают о результатах наблюдения за послеоперационными результатами серии пациентов, которым

проводилась облитерация полости сосцевидного отростка с использованием гидроксиапатитового «цемента». Проведено сравнение с группой пациентов, перенесших аналогичные операции в тот же период с использованием гранул гидроксиапатита. Авторы отметили, что существует высокая степень инфицирования остеопластического цемента. Принимая во внимание хорошие результаты применения гранул ГА, рекомендуется не использовать при облитерации сосцевидного отростка гидроксиапатитный «цемент» [190].

Kroon V.J. et al. (2022) опубликовали результаты хирургического лечения 56 детей с ХГСО и холестеатомой при облитерации мастоидальных полостей. Процедура CWU была выполнена в 18 случаях (30%), а процедура CWD – в 43 случаях (70%). Частота рецидивов холестеатомы составила 33% после среднего периода наблюдения 58 месяцев. Кривая Каплана-Мейера оценивает 5-летний уровень рецидивизма в 40%. Авторы сообщают о безопасности и эффективности биоактивного стекла (S53P4 BAG) при облитерации сосцевидного отростка в когорте детей с холестеатомой [123].

В статье Lindeboom J.J. et al. (2022) провели анализ эффективности облитерации мастоидальных полостей ауто- и синтетическими материалами. В результате хирургического лечения 83 пациентов инфекции в раннем послеоперационном периоде были обнаружены только в группе с костным паштетом (4,8%) и успешно лечились пероральными или внутривенными антибиотиками и хирургическим дренированием ($p = 0,026$). Оценка облитерации сосцевидного отростка показывает, что гидроксиапатит и костный паштет являются безопасными и эффективными материалами для облитерации, с высокими показателями успеха в достижении сухости уха, низкой частотой рецидивов и хорошим слуховым исходом с учетом краткосрочных ограничений [198].

В литературе опубликовано не так много систематических обзоров и метаанализов, описывающих эффективность остеопластических материалов для облитерации полостей среднего уха.

В одном из систематических обзоров по сравнению использованных материалов для облитерации мастоидальной полости и по осложнениям, возникшим после операции [200], авторами было оценено 2578 клинических случаев. Всего было 165 (7,9%) малых и 142 (6,8%) больших осложнений в группе аутологичных материалов. Основными осложнениями (частота составила 14,8%) стали рецидив/процедив заболевания или резидуальная холестеатома, требующие ревизионной операции. В аллогенной группе было 10 (18,5%) малых осложнений и 3 (5,6%) больших осложнения. Кумулятивный риск осложнений составил 24%. Для группы, где использовались синтетические материалы частота осложнений, составила 39 (8,0%) малых и 34 (7,6%) больших осложнения. Кумулятивный уровень осложнений составил 16,6%. Данные результаты сопоставимы с группой аутологичных материалов [192,197].

Также в литературе опубликован систематический обзор 2018 года об эффективности облитерации мастоидальной полости по сравнению с аналогичными вмешательствами, но без уменьшения полостей среднего уха. Из 1534 пациентов, перенесших санирующую операцию «открытого» или «закрытого» типа с облитерацией сосцевидного отростка, частота рецидива составила 4,6%, а частота резидуальных холестеатом — 5,4%. При CWU с облитерацией сосцевидного отростка эти показатели составили 0,28% и 4,2% соответственно, а при CWD с облитерацией сосцевидного отростка 5,9% и 5,8% соответственно. Авторами выявлено, что частота рецидивов и резидуальных холестеатом после CWU или CWD с облитерацией сосцевидного отростка качественно аналогична, если не лучше, чем ранее зарегистрированные показатели для необлитерационных методов [298].

В настоящее время большинство специалистов склонны к проведению одномоментно санирующего этапа и облитерации полостей среднего уха. При анализе литературы выявлены преимущества применения остеопластических материалов для уменьшения трепанационных полостей при значительном дефиците тканей при ревизионных вмешательствах на среднем ухе [14,68,149,179,200,276,277].

1.6. Заключение

ХГСО является серьезной патологией среднего уха, особенно значимой в детском возрасте. Длительное промедление и неэффективная тактика лечения ведет не только к увеличению деструктивности процесса, но и может вызвать глухоту у ребенка и замедлить полноценное развитие речи.

Диагностированный ХГСО с холестеатомой является абсолютным показанием к хирургии среднего уха. Несмотря на длительную историю выполнения saniрующих операций и максимальной оснащенности большинства отохирургических отделений необходимой техникой, единый стандарт хирургического лечения так и не найден. Общеизвестные методики санации структур среднего уха имеют ряд значительных недостатков, которые ведут к неудовлетворительным результатам и череде повторных операций. Каждое последующее вмешательство уменьшает количество аутологичных тканей, используемых для реконструктивного этапа. Выходом из складывающейся ситуации может стать объединение преимуществ «открытой» и «закрытой» техник с облитерацией полостей среднего уха остеопластическими материалами.

Таким образом, проведенный анализ литературы выявил, что несмотря на описанный клинический опыт применения остеопластических материалов для облитерации паратимпанальных пространств у взрослых, имеющиеся данные являются неоднозначными, заключения авторов варьируют от резко негативных до крайне положительных, приведенные проценты осложнений сильно отличаются [5,8,9,72,130,149,150,158,163,176,179,185,188,190,195,202,217,226,230,236,247,257,269,296]. Анализ результатов клинических исследований с одной стороны указывает на преимущество остеопластических материалов при ревизионных saniрующих вмешательствах, с другой стороны их применение может быть ограничено и не может обеспечить надежный функциональный результат. Также данные о целесообразности и эффективности применения метода облитерации полостей среднего уха в детской практике мало описаны.

Сложившаяся ситуация делает актуальными вопросы разработки методов остеопластической облитерации для детей в зависимости от клинического случая, выбора наиболее безопасного вида материала из доступных, а также оптимальной методики его применения для уменьшения трепанационных полостей при ревизионных вмешательствах у детей.

ГЛАВА 2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СТРУКТУРЫ ИССЛЕДОВАНИЯ, ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ДИАГНОСТИЧЕСКИХ И ЛЕЧЕБНЫХ МЕТОДОВ

2.1. Дизайн и структура исследования

2.1.1. Схема распределения клинического материала

В зависимости от поставленных в диссертации задач были использованы несколько вариантов организации научной работы (Рисунок 1).



ГА – гидроксиапатат
КМ – костный матрикс

Рисунок 1 – Структура распределения клинического материала

2.1.2. Дизайн исследования

Оценка результатов традиционных методов вмешательств проведена в рамках отдельного ретроспективного исследования, участниками которого стали пациенты с ХГСО, прооперированные ранее за пятилетний период (2015–2020 годы) на базе ФГАУ НМИЦ «Здоровья детей» Минздрава России (Рисунок 2). Были сформированы две группы: 1 группа – пациенты, которым было проведено хирургическое лечение – saniрующая операция с удалением задней стенки наружного слухового прохода (n=62); 2 группа – дети с ранее проведенной saniрующей операцией с сохранением задней стенки наружного слухового прохода (n=27).

Всем пациентам на первом визите (поступление в стационар) было проведено оториноларингологическое обследование: отомикроскопия, отоэндоскопия, акуметрия, тональная пороговая аудиометрия с расчетом среднего костно-воздушного интервала (КВИ) на речевых частотах и анализ компьютерной томографии (КТ) височных костей (степень распространения холестеатомного процесса, наличие рецидива). Анамнез каждого пациента оценивался по анкете качества жизни ОМО-22, включающей 31 вопрос. Результаты предоперационных данных в ретроспективных группах были оценены по стационарным и амбулаторным картам. Задачей этой части исследования было выявление преимуществ и недостатков традиционных методов хирургического лечения.

Анализ эффективности и целесообразности применения техник первичной и отдельной отсроченной облитерации полостей СУ у детей был произведен проспективно. Проспективный этап работы разделен на две части, во время которых определены показания и ограничения техник облитерации у детей при хроническом отите, а также проведен сравнительный анализ отдаленных результатов хирургического лечения при облитерации полостей СУ в зависимости от вида остеопластического материала. Оценка производилась в

рамках двух параллельных аналитических сравнительных исследований, участниками которых стали 50 пациентов.

Пациентами 3 группы стали дети с ХГСО и холестеатомой, выявленной первично, которым было выполнено хирургическое лечение с проведением щадящей санирующей радикальной операции и первичной облитерацией полостей СУ (n=25). Распределение по подгруппам на а и б было проведено случайным порядковым способом. В подгруппе 3а (13 ушей) проведена санирующая операция с удалением задней стенки наружного слухового прохода и одномоментная первичная облитерация с использованием гранул гидроксиапатита. В подгруппе 3б (12 ушей) проведена санирующая операция и первичная облитерация с использованием высокоочищенного костного матрикса.

Пациенты 4 группы (n=25) стали дети, ранее перенесшие санирующие операции по «открытой» технике и дети, которым было необходимо проведение ревизионного вмешательства (second-look). В данной группе было выполнено хирургическое лечение в объеме отдельной отсроченной остеопластической облитерации. Дети были разделены на подгруппы аналогичным методом по мере поступления в стационар на хирургическое лечение. В подгруппе 4а (12 ушей) проведена санирующая операция и отдаленная облитерация с использованием гранул гидроксиапатита, в подгруппе 4б (13 ушей) – санирующая операция и отдаленная облитерация с использованием высокоочищенного костного матрикса.

Мы посчитали нецелесообразным проводить оценку послеоперационных результатов ранее, чем через год после операции по причине низкой информативности раннего повторного аудиологического обследования, а также дополнительной лучевой нагрузки при контрольной КТ височных костей. Поэтому следующий визит у всех пациентов был запланирован через 12 месяцев после операции с проведением повторного контрольного обследования, как и на первом визите: отомикроскопия, отоэндоскопия, акуметрия, тональная пороговая аудиометрия и повторная КТ височных костей.

Эффективность облитерации полостей СУ в зависимости от вида остеопластического материала оценивалась также по ранним послеоперационным осложнениям (1–21 послеоперационные сутки).

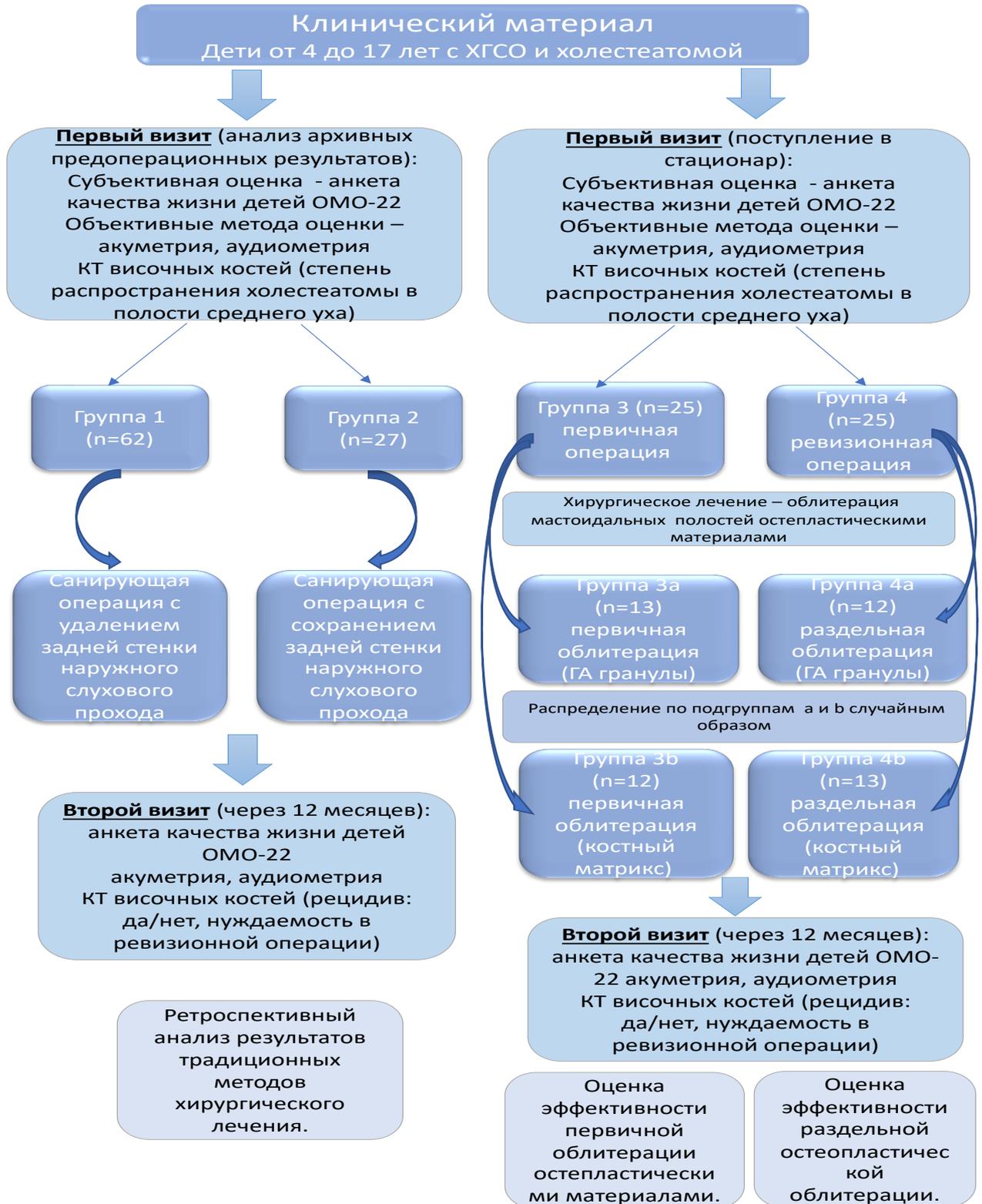


Рисунок 2 – Графический дизайн исследования

2.1.3. Критерии включения, исключения и невключения в исследование

Критериями включения пациентов в исследование по оценке традиционных техник хирургического лечения стало наличие у пациента ХГСО с первично выявленной холестеатомой и ранее проведенные saniрующие операции на среднем ухе по поводу ХГСО с холестеатомой, подтверждающие диагноз КТ признаки ХГСО с распространением патологического процесса за пределы барабанной полости, возраст пациента от 4 до 17 лет 11 месяцев.

Критерии исключения из исследования: другие формы ХГСО (мезотимпанит, адгезивный средний отит, мукозит), патологический процесс, ограниченный пределами барабанной полости, отказ от родителей от участия в исследовании.

Критерии невключения в исследование: аномалии развития среднего уха (различные формы атрезий НСП и среднего уха, аномалии развития внутреннего уха).

Критериями включения в проспективную часть исследования по оценке техник первичной облитерации (3 группа) стало наличие у пациента первично выявленного ХГСО с холестеатомой, возраст от 4 до 17 лет 11 месяцев, распространение холестеатомы по КТ в клетки сосцевидного отростка, наличие письменного информированного согласия.

Критерии исключения: интраоперационное опровержение наличия холестеатомы, отказ родителей от контрольных визитов и методов обследования.

Критерии невключения: ограничение патологического процесса барабанной полостью и аттиком, отказ родителей от участия в исследовании.

Критериями включения в исследование для оценки эффективности отдельной облитерации (4 группа) были: наличие ХГСО с холестеатомой, возраст от 4 до 17 лет 11 месяцев, ранее проведенная saniрующая операция с удалением задней стенки НСП, наличие письменного информированного согласия.

Критериями невключения в исследования были: наличие ранее проведенных хирургических вмешательств по технике с сохранением задней стенки НСП.

Критерии исключения из исследования: отказ родителей от участия в исследовании, от контрольных визитов и методов исследования.

2.1.4. Характеристика участников исследования

В ретроспективную часть исследования для оценки эффективности традиционных техник хирургического лечения пациентов с ХГСО и холестеатомой включены 89 детей. Все дети были прооперированы на базе оториноларингологического отделения ФГАУ НМИЦ «Здоровья детей» Минздрава России с января 2015 года по декабрь 2020 года. В 1 группу вошли 62 пациента, которым была проведена saniрующая операция с удалением задней стенки НСП: 43 мальчика (69,0%) и 19 девочек (31,0%). Средний возраст составил 13,0 [11,0; 17,0] лет. Среди них первичная операция была проведена у 30 детей (49,6%), а ревизионная – у 32 (50,4%).

2 группу составили 19 пациентов, которым провели saniрующую операцию по поводу ХГСО с холестеатомой с сохранением задней стенки НСП: 16 мальчиков (59,0%) и 11 девочек (41,0%), средний возраст 14,0 [12,5; 17,5] лет. Первичное вмешательство на структурах среднего уха было у 29 детей (47,0%), повторное – 33 ребенка (53,0%). В Таблице 1, на Рисунке 3 и Рисунке 4 представлено распределение пациентов по полу, возрасту.

Таблица 1 – Распределение пациентов по полу и возрасту в ретроспективной части исследования

Группа	Возраст, лет	Пол	
		мужской	женский
1 (n=62)	13,0 [11,0; 17,0]	43 (69,0%)	19 (31,0%)
2 (n=19)	14,0 [12,5; 17,5]	16 (59,0%)	11 (41,0%)

Оценка однородности групп на этапе ретроспективного исследования проводилась с помощью непараметрических методов статистики, справедливых для групп с ненормальным распределением. Для сравнения групп были включены следующие параметры: пол, возраст, данные акуметрии (восприятие шепотной речи), данные тональной пороговой аудиометрии (с расчетом среднего костно-воздушного интервала), результат субъективной оценки по опроснику качества жизни ОМО-22, воздушность структур среднего уха по компьютерной томографии и по количеству хирургических вмешательств на ухе (первичная операция или ревизионная). Оценка на предмет соответствия нормальному распределению проводилась с использованием критерия Шапиро-Уилка. Проверка на нормальность распределения показала, что данные в исследовании не имеют нормального распределения. Поэтому в дальнейшем расчеты производились методами непараметрической статистики [3]. Группы были признаны однородными по соответствующему признаку при получении значения $p < 0,05$. Таким образом, в ретроспективной части исследования группы были признаны однородными по заданным параметрам: возраст ($p = 0,471$), пол ($p = 0,354$), данные акуметрии ($p = 0,127$), данные среднего костно-воздушного интервала ($p = 0,733$), результат по опроснику оценки качества жизни ОМО-22 ($p = 0,278$), воздушность структур среднего уха по компьютерной томографии ($p = 0,03^*$) и по количеству хирургических вмешательств на ухе ($p = 0,002^*$).

В проспективный этап исследования техник облитерации паратимпанальных пространств вошли 50 пациентов, которым выполнялось хирургическое лечение ХГСО на базе оториноларингологического отделения с хирургической группой заболеваний головы и шеи ФГАУ НМИЦ «Здоровья детей» Минздрава России с августа 2019 года по август 2021 года. В 3 группу были распределены 25 детей с установленным диагнозом ХГСО с холестеатомой. Средний возраст пациентов составил 12 [10,0; 16,0] лет, распределение по полу: 19 мальчиков (76,0%) и 6 девочек (24,0%). У 7 детей (28,0%) в анамнезе уже были выполнены хирургические вмешательства на среднем ухе в сторонних медицинских организациях.

Пациентами 4 группы стали 25 детей с открытой мастоидальной полостью. В анамнезе у всех детей (n=25, 100%) было проведено хирургическое лечение в объеме санирующей операции на среднем ухе по поводу холестеатомы. Из них 19 мальчиков (76%) и 6 девочек (24%), средний возраст 14,0 [9,0; 15,0] лет. Пациенты из 1 группы с «проблемной» трепанационной полостью могли стать участниками 4 группы при наличии показаний к хирургическому лечению. Распределение пациентов по полу и возрасту представлено в Таблице 2, на Рисунке 3 и Рисунке 4.

Таблица 2 – Распределение пациентов по полу и возрасту в проспективной части исследования

Группа	Возраст, лет	Пол	
		мужской	женский
3 (n=25)	12 [10,0; 16,0]	19 (76%)	6 (24%)
4 (n=25)	14,0 [9,0; 15,0]	19 (76%)	6 (24%)

Оценка однородности групп также проводилась с использованием непараметрических критериев. Группы 3 и 4 признаны однородными по следующим критериям: пол ($p = 1,000$), возраст ($p = 0,899$), данные акуметрии ($p = 0,572$), данные среднего костно-воздушного интервала ($p = 0,911$), результат по опроснику оценки качества жизни ОМО-22 ($p = 0,398$), воздушность структур среднего уха по компьютерной томографии ($p < 0,001^*$) и по количеству хирургических вмешательств на ухе ($p < 0,001^*$).

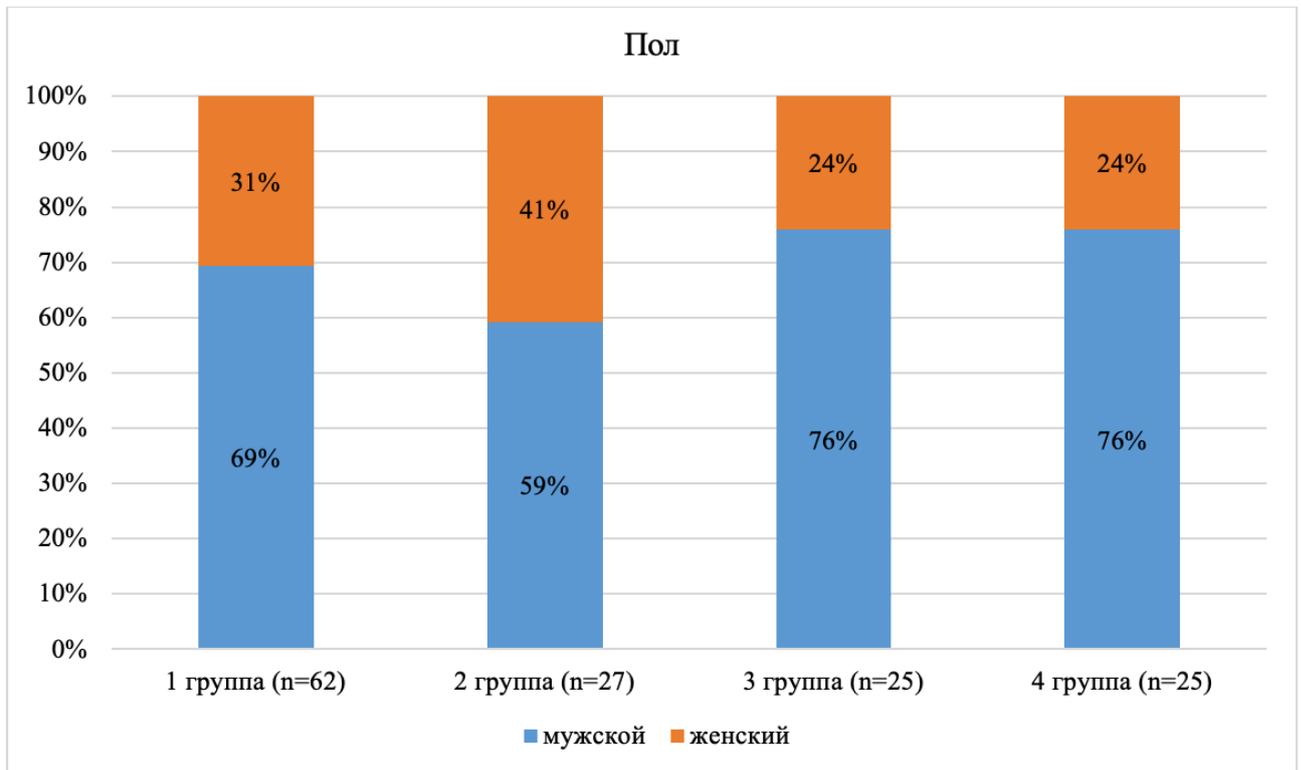


Рисунок 3 – Результаты распределения пациентов в группах и подгруппах по половому признаку

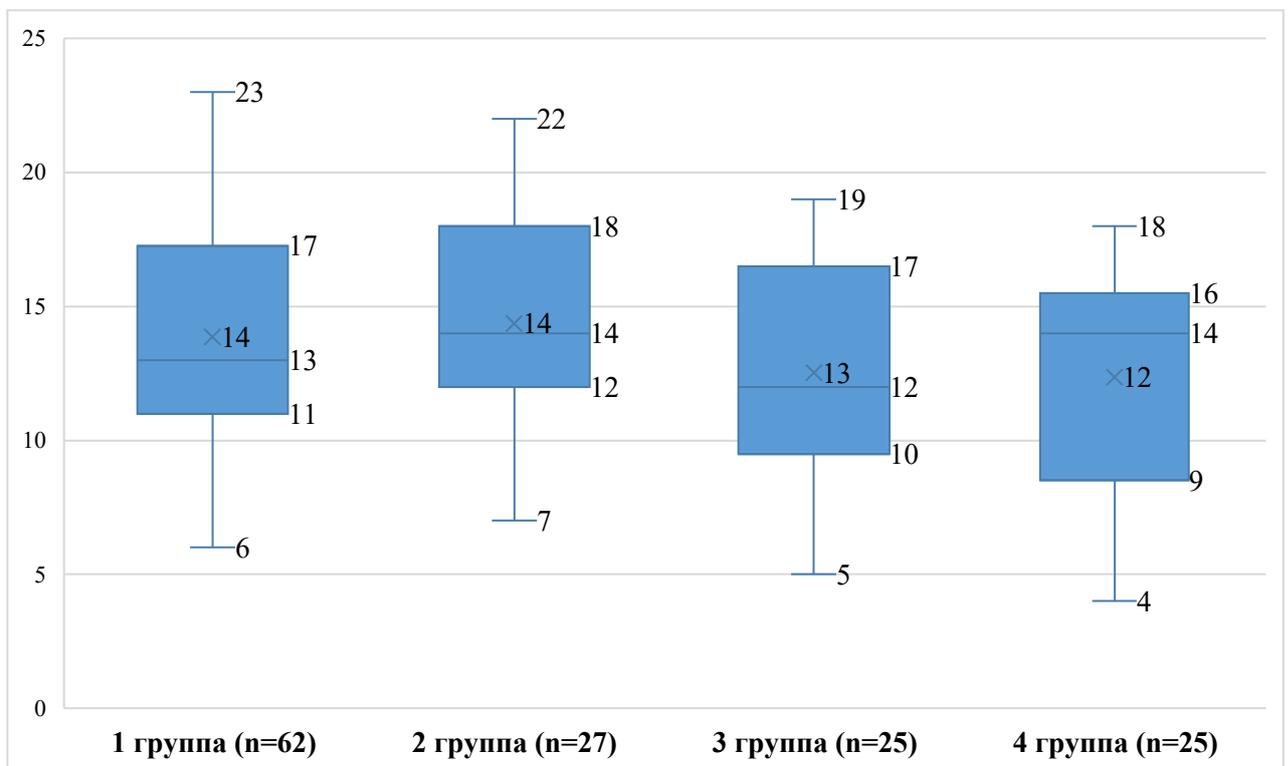


Рисунок 4 – Результаты распределения пациентов в группах и подгруппах по возрасту

2.2. Методы исследования, использованные в работе

2.2.1. Клиническое оториноларингологическое обследование

Всем пациентам при госпитализации было проведено оториноларингологическое обследование, включающее риноскопию, мезофарингоскопию, отоскопию и ларингоскопию. На догоспитальном этапе проводились лабораторные анализы и обследования в соответствии со стандартами предоперационной подготовки к плановому хирургическому лечению.

2.2.2. Отоскопия

Всем пациентам выполнялось исследование структур наружного уха, заушной области и барабанной перепонки с помощью отоскопии. Исследование выполнялось в положении ребенка сидя с помощью ушной воронки и отоскопа (Рисунок 5).



Рисунок 5 – Проведение отоскопии ребенку, правое ухо

2.2.3. Отомикроскопия

Микроскопическое исследование барабанной перепонки проводилось с помощью ушной воронки и смотрового микроскопа Cetus MS Westfalia GmbH с ручным ZOOM 1:6 (Рисунок 6).

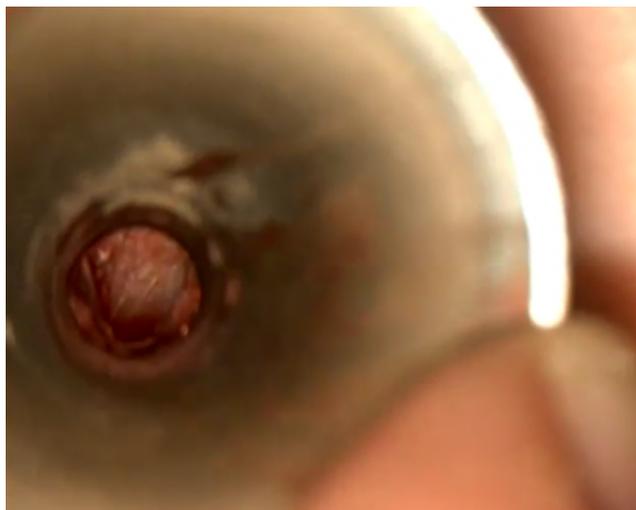


Рисунок 6 – Проведение отомикроскопии ребенку, правое ухо

2.2.4. Отоэндоскопия

Исследование проводилось в положении пациента сидя с немного отвернутой головой от врача и удобно расположенной на подголовнике для избежания резких движений при осмотре (Рисунок 7).

В зависимости от размера НСП использовались жесткий эндоскоп Hopkins «Karl Storz» длиной 11 см, диаметром 2.7 мм или 4.0 мм, с углами зрения 0° и 30° для осмотра мастоидальной полости. Для документации исследования к оптике была присоединена камера для фото и/или видеофиксации структур наружного уха и барабанной перепонки (Рисунок 8).



Рисунок 7 – Проведение отоэндоскопии ребенку, правое ухо

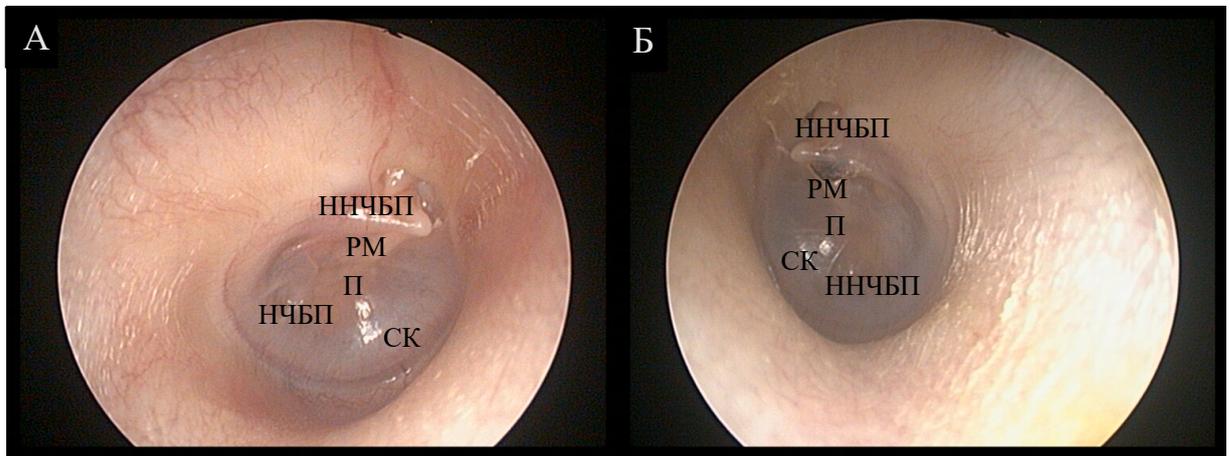


Рисунок 8 – Эндоскопическая фотография правой (А) и левой (Б) барабанной перепонки и ее опознавательных ориентиров (эндоскоп 0⁰) НЧБП – натянутая часть барабанной перепонки, ННЧБП – ненатянутая часть барабанной перепонки, СК – световой конус, РМ – рукоятка молоточка, П – пупок

При выявлении перфорации барабанной перепонки производилась оценка структур среднего уха (Рисунок 9).

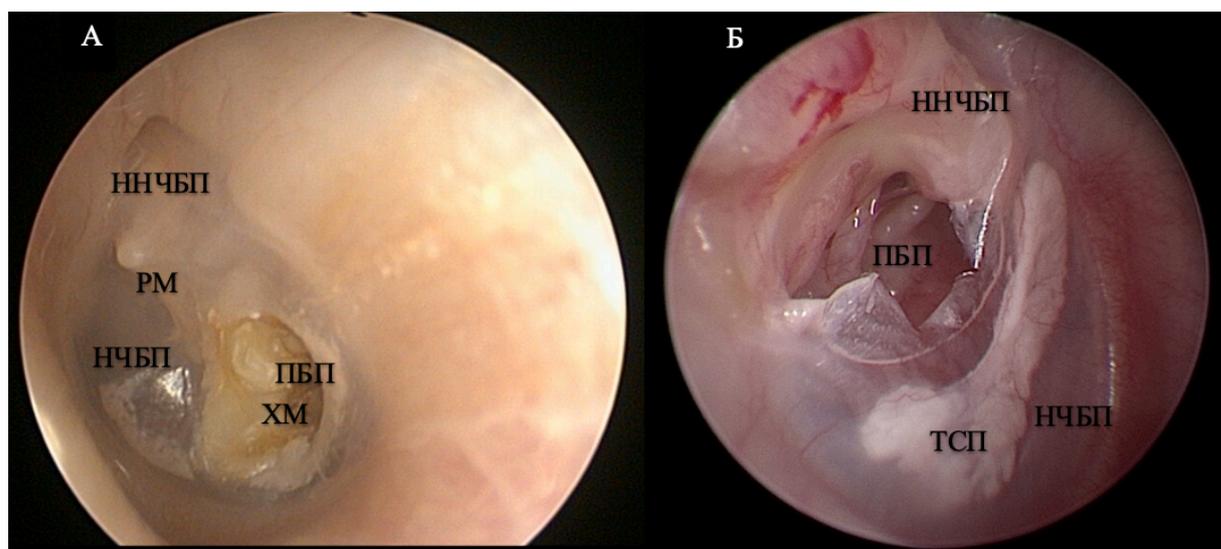


Рисунок 9 – Эндоскопическая фотография перфорации барабанной перепонки левого (А) уха и правого (Б) уха (эндоскоп 0⁰): ХМ – холестеатомные массы, ТСП – тимпаносклеротический петрификат, РМ – рукоятка молоточка, НЧБП – натянутая часть барабанной перепонки, ННЧБП – ненапрянутая часть барабанной перепонки, ПБП – перфорация барабанной перепонки

2.2.5. Акуметрия

Всем детям, включенным в проспективное клиническое исследование, была проведена акуметрия на первом и втором визите. Условия проведения были стандартные. В тихом смотровом кабинете ребенок располагался спиной к врачу и закрывал самостоятельно или с помощью ассистента противоположное от исследуемого ухо путем плотного прижатия козелка к наружному слуховому проходу. Врач находился вне поля зрения ребенка на расстоянии 6 метров. Исследование проводится шепотом, используя сложные слова, числа или слова из таблицы Воячека, постепенно сокращая дистанцию. Положительным результатом считалось четкое повторение всех произнесенных слов. Исследование разговорной речи проводилось по аналогичным правилам. Результат шепотной речи записывался в метрах. Для оценки результатов акуметрии ретроспективной части исследования был проведен анализ амбулаторных и стационарных карт пациентов с ХГСО, проходивших хирургическое лечение на базе ФГАУ НМИЦ «Здоровья детей» Минздрава России с января 2015 года по декабрь 2020 года.

У детей младшей возрастной группы проведение стандартного исследования бывает затруднительно и мало информативно в виду поведенческих и когнитивных факторов. Поэтому достоверные результаты акуметрии можно получить у детей старше 4 лет.

2.2.6. Тональная пороговая аудиометрия

Всем пациентам на базе ФГАУ НМИЦ «Здоровья детей» Минздрава России в отделении восстановительного лечения детей с болезнями ЛОР-органов и челюстно-лицевой области была проведена тональная пороговая аудиометрия с расчетом среднего значения костно-воздушного интервала (КВИ) на речевых частотах. КВИ – разница в интенсивности звука между двумя показателями одного тона. Тесты проводились с помощью аудиометра GSI-61 Grason-Stadler в специальном помещении со звукоизоляцией и звукопоглощением (Рисунок 10).



Рисунок 10 – Аудиометр GSI-61 Grason-Stadler для проведения тональной пороговой аудиометрии

Аудиологический график выглядит кривой линией, построенный по двум осям: горизонтальной – количество звуковых колебаний в секунду (Гц) и вертикальной – интенсивность звука (Дб). На аудиограмме отражается костная и воздушная проводимость (Рисунок 11). Исследование проводится с помощью

наушников, через которые в подавались тоны различных частот в последовательности: 1000, 2000, 4000, 500, 250, 125 Гц. В результате производилась оценка порогов воздушного и костного звукопроводения. При нормальном слухе две кривые практически совпадают. Далее рассчитывался средний КВИ на речевых частотах (500, 1000, 2000 Гц).



Рисунок 11 – Аудиограмма у ребенка до операции с признаками кондуктивной тугоухости справа

2.2.7. Компьютерная томограмма височных костей

Компьютерную томографию выполняли в отделении лучевой диагностики ФГАУ НМИЦ «Здоровья детей» Минздрава России на аппарате General Electric VolumeShare 7 в режиме спирального сканирования с толщиной среза 0,625мм в положении больного лежа на спине (Рисунок 12) [48].



Рисунок 12 – Компьютерный томограф General Electric VolumeShare 7

На сериях компьютерных томограмм изучались аксиальные, коронарные и сагиттальные срезы, на которых прицельно оценивались структуры среднего уха – сосцевидный отросток и степень его пневматизации, барабанная полость, костное устье слуховой трубы, сохранность цепи слуховых косточек, а также структуры внутреннего уха. Основной целью исследования стало выявление признаков холестеатомы или ее рецидива в структурах среднего уха (Рисунок 13).

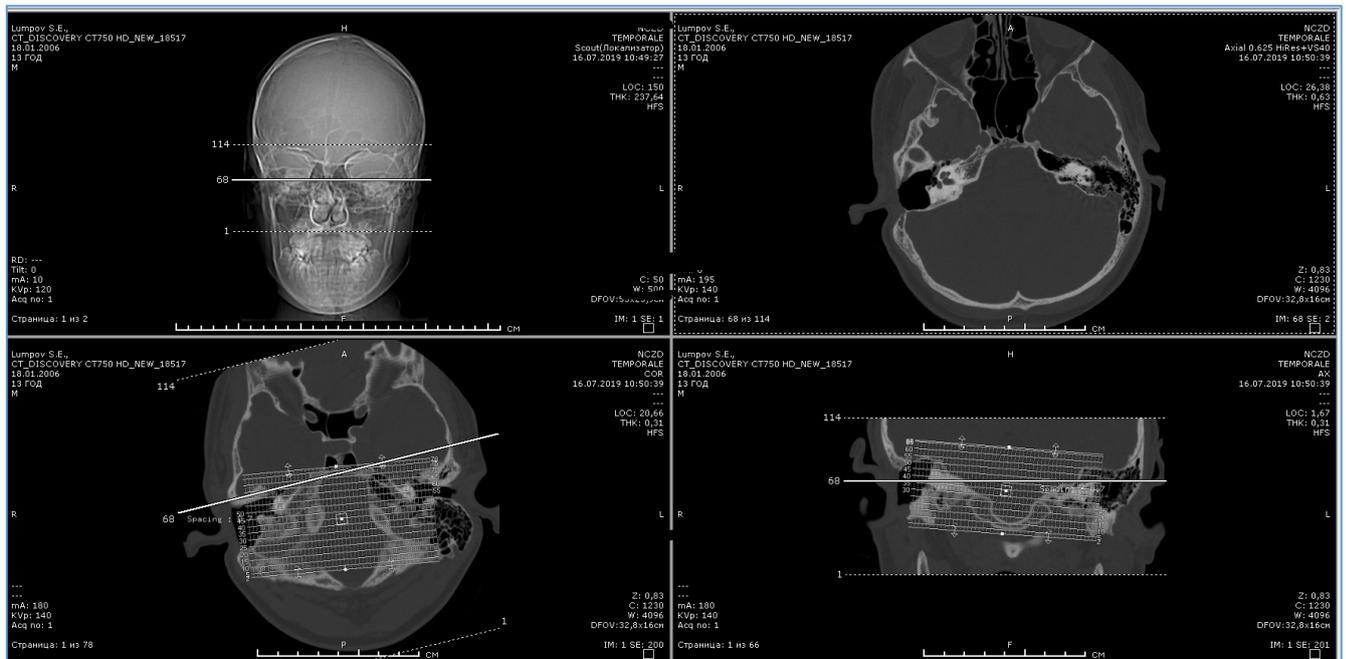


Рисунок 13 – Компьютерная томография височных костей пациента

В норме в аксиальной проекции возможно определить следующие анатомические структуры: цепь слуховых косточек (головка молоточка, тело наковальни, стремечко), горизонтальный отдел канала лицевого нерва, барабанная полость, адитус, вход в адитус, также возможно оценить степень пневматизации сосцевидного отростка, улитка.

При оценке структур на коронарном срезе видна костная часть наружного слухового прохода, барабанная перепонка, отделы барабанной полости, молоточек, промоториум, улитка, яремная ямка. В этой проекции возможно заподозрить несостоятельность цепи слуховых косточек, их дислокацию.

Анализ срезов в сагиттальной плоскости наиболее привычен для отохирурга, так как соответствует операционному полю и находится в плоскости костной раны при проведении хирургических вмешательств на среднем ухе.

При ХГСО с холестеатомой в большинстве случаев по КТ височных костей визуализируется наличие мягкотканого субстрата в сочетании с деструктивными изменениями цепи слуховых косточек, а также в зависимости от клинической картины разрушение костных структур, таких как латеральная стенка аттика, крыша барабанной полости в первую очередь, и распространение процесса в более глубокие клетки сосцевидного отростка.

2.2.8. Анкетирование

В исследовании использовалась анкета оценки качества жизни ребенка, страдающего хроническими заболеваниями среднего уха – ОМО-22. Опросник ОМО-22 (Otitis media outcome – 22) применяют для оценки результатов хирургического лечения хронического отита у детей [51]. Опросник позволяет оценить физический и эмоциональный дискомфорт, степень потери слуха, нарушение речи и беспокойство родителей за здоровье детей.

Данная анкета состоит из 31 вопроса и позволяет оценить уровень физического дискомфорта, степень потери слуха, нарушение речи, беспокойство родителей за здоровье ребенка. Опросник ОМО-22 используется во всем мире для

оценки результатов хирургического лечения хронического отита у детей и валидирован в России. Опросник состоит из 3 основных блоков. В каждом вопросе 7 вариантов ответа по оценочной шкале Лайкерта. В первом блоке родители отвечают на девять вопросов о количестве эпизодов воспаления среднего уха у ребенка и необходимости посещения врача. Вопросы второго блока направлены на оценку влияния среднего отита на эмоциональное и физическое развитие ребенка. В последнем блоке сосредоточены вопросы об ограничениях, которые испытывает ребенок в связи с заболеванием.

Полный текст опросника приведен в Таблице 3.

Таблица 3 – Опросник ОМО-22 (Otitis media outcome -22, русскоязычная версия)

<i>1. Сколько эпизодов воспаления уха было у Вашего ребенка за последний год?</i>						
Ни одного	1 или 2	3 или 4	5 или 6	7 или 8	9 или 10	более 10
<i>2. Сколько учебных дней Ваш ребенок пропустил в школе или нуждался в уходе в связи с воспалением уха за год?</i>						
Ни одного	1 или 2	3 или 4	5 или 6	7 или 8	9 или 10	более 10
<i>3. Сколько дней за прошедший год Вы были вынуждены брать отгул или больничный, чтобы заботиться о своем ребенке?</i>						
Ни одного	1 или 2	3 или 4	5 или 6	7 или 8	9 или 10	более 10
<i>4. К какому количеству медицинских специалистов вы обращались по поводу заболевания уха Вашего ребенка за последний год?</i>						
Ни одного	1 или 2	3 или 4	5 или 6	7 или 8	9 или 10	более 10
<i>5. Был Ваш ребенок на лечении в дневном стационаре за последний год?</i>						
Да			Нет			
<i>6. Сколько детей проживают вместе с Вами?</i>						
Ни одного	1 или 2	3 или 4	5 или 6	7 или 8	9 или 10	более 10
<i>7. Есть ли у Вас дома домашние животные?</i>						
Да			Нет			
<i>8. Кто-нибудь курит сигареты в помещении у Вас дома?</i>						
Да			Нет			
<i>9. Как часто за прошедший год вы испытывали волнение по поводу здоровья вашего ребенка (болезни уха)?</i>						
Никогда					0	
Довольно редко					1	
По крайней мере, раз в 3–4 месяца					2	
По крайней мере, раз в неделю					3	
Несколько раз в неделю					4	
Постоянно					5	

Продолжение Таблицы 3

Обведите 1 цифру в каждом из пунктов. Каждая цифра соответствует следующим оценкам:

0	Нет проблем
1	Довольно редко вызывает беспокойство
2	В некоторых ситуациях является проблемой
3	Умеренная проблема
4	Довольно частая проблема
5	Очень частая проблема
6	Серьезная проблема

1	Боль в ухе	0	1	2	3	4	5	6
2	Дискомфорт в ухе	0	1	2	3	4	5	6
3	Выделения из уха	0	1	2	3	4	5	6
4	Высокая температура тела	0	1	2	3	4	5	6
5	Низкий нутритивный статус (худоба ребенка)	0	1	2	3	4	5	6
6	Снижение слуха	0	1	2	3	4	5	6
7	Как часто ребенок переспрашивает собеседника	0	1	2	3	4	5	6
8	Как громко работает ТВ, который смотрит ребенок	0	1	2	3	4	5	6
9	Как часто ребенок не реагирует на вербальный контакт	0	1	2	3	4	5	6
10	Позднее начало самостоятельной речи	0	1	2	3	4	5	6
11	Плохое произношение	0	1	2	3	4	5	6
12	Ребенка трудно понять	0	1	2	3	4	5	6
13	Ребенку сложно повторять слова правильно	0	1	2	3	4	5	6
14	Раздражительность ребенка	0	1	2	3	4	5	6
15	Ребенок расстроен	0	1	2	3	4	5	6
16	Ребенок грустит	0	1	2	3	4	5	6
17	Ребенок беспокойный	0	1	2	3	4	5	6
18	У ребенка плохой аппетит	0	1	2	3	4	5	6

Какие ограничения накладывает заболевание вашего ребенка? Каждая цифра соответствует следующим оценкам:

0	Не ограничивает
1	Изредка ограничивает
2	Легкие ограничения
3	Средние ограничения
4	Ограничения выше среднего
5	Серьезные ограничения
6	Очень серьезные ограничения

19	Активность в играх	0	1	2	3	4	5	6
20	Сон	0	1	2	3	4	5	6
21	Контакты с близкими и друзьями	0	1	2	3	4	5	6
22	Посещение школы (домашнее обучение)	0	1	2	3	4	5	6

2.2.9. Статистический анализ и представление результатов исследований

Сбор данных, их последующая коррекция, систематизация исходной информации и визуализация полученных результатов осуществлялись в электронных таблицах Microsoft Office Excel (2016). Статистическая обработка результатов проводилась средствами языка Питон (Python 3.8.). Для расчетов были использованы встроенные функции из модулей Statsmodels. api и Scipy [3].

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 [3].

В качестве центра распределения была посчитана медиана, а в качестве показателей вариации – квартили (Me [Q1; Q3]) и размах вариации (min-max) [3]. Для сравнения двух несвязанных выборок использовался U-критерий Манна-Уитни, связанных выборок – критерий Вилкоксона [91]. Для сравнения трех и более несвязанных выборок использовался критерий Краскела-Уоллиса, являющийся непараметрической альтернативой однофакторного дисперсионного анализа.

Результаты качественных признаков выражены в абсолютных числах с указанием долей (%). Сравнение номинальных данных в группах проводилось при помощи критерия χ^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. Для сравнения относительных показателей, характеризующих связанные совокупности (до операции и через 12 месяце после), нами использовался тест МакНемара [91].

Статистически значимыми считались различия при $p \leq 0,05$. При уровне значимости от 0,05 до 0,1 различия интерпретировались, как наличие тенденции к изменению.

2.3. Методы хирургического лечения, использованные в работе

2.3.1. Предоперационная подготовка и обезболивание

Все пациенты на догоспитальном этапе проходили стандартную предоперационную подготовку. Хирургическое лечение проходило на базе ФГАУ НМИЦ «Здоровья детей» Минздрава России под комбинированным эндотрахеальным наркозом. Протокол течения анестезии начинался с ингаляции через маску севораном, далее производилась установка катетера в периферическую вену предплечья или кисти ребенка. Из расчета на массу тела вводились внутривенные наркотические, антибактериальные и кровеостанавливающие средства. По завершению хирургического этапа проводилось дополнительное обезболивание ненаркотическими анальгетиками и введение противорвотных средств, гормональных препаратов по показаниям.

2.3.2. Санирующая операция с удалением задней стенки наружного слухового прохода

Под общей комбинированной эндотрахеальной анестезией в заушной области, отступя 1 см от заушной складки, производили разрез и последующую отсепаровку мягких тканей и обнажение площадки сосцевидного отростка. Далее визуализировались костные ориентиры – ось Генле, височная линия, задняя стенка наружного слухового прохода и пальпаторно верхушка сосцевидного отростка. Далее выполнялась мастоидотомия в пределах анатомических ориентиров с помощью высокоскоростного бора «Karl Storz». Также постепенно производилось удаление и понижение задней стенки наружного слухового прохода до уровня канала лицевого нерва (Рисунок 14). Под контролем операционного микроскопа ОРМІ Pentero 900 производилось дальнейшее вскрытие клеток сосцевидного отростка, полости антрума, аттика, тщательная ревизия барабанной полости, а также пространств, потенциально увеличивающих

риск резидуальной холестеатомы – переднего тимпанального синуса и лицевого кармана. Все патологические ткани – холестеатома, грануляции и отделяемое – при ревизии подлежали удалению [48]. Далее выполнялись слухоулучшающие этапы вмешательства – оссикулопластика или тимпаноластика. При необходимости расширения входа в наружный слуховой проход для возможности в дальнейшем проведения адекватного послеоперационного ухода за полостью выполнялась каналоластика. В качестве пластического материала для уменьшения трепанационной полости у пациентов 1 группы использовались свободные мышечные фрагменты височной мышцы, аутохрящевые пластины козелка или ушной раковины, а также глубокая фасция височной мышцы.

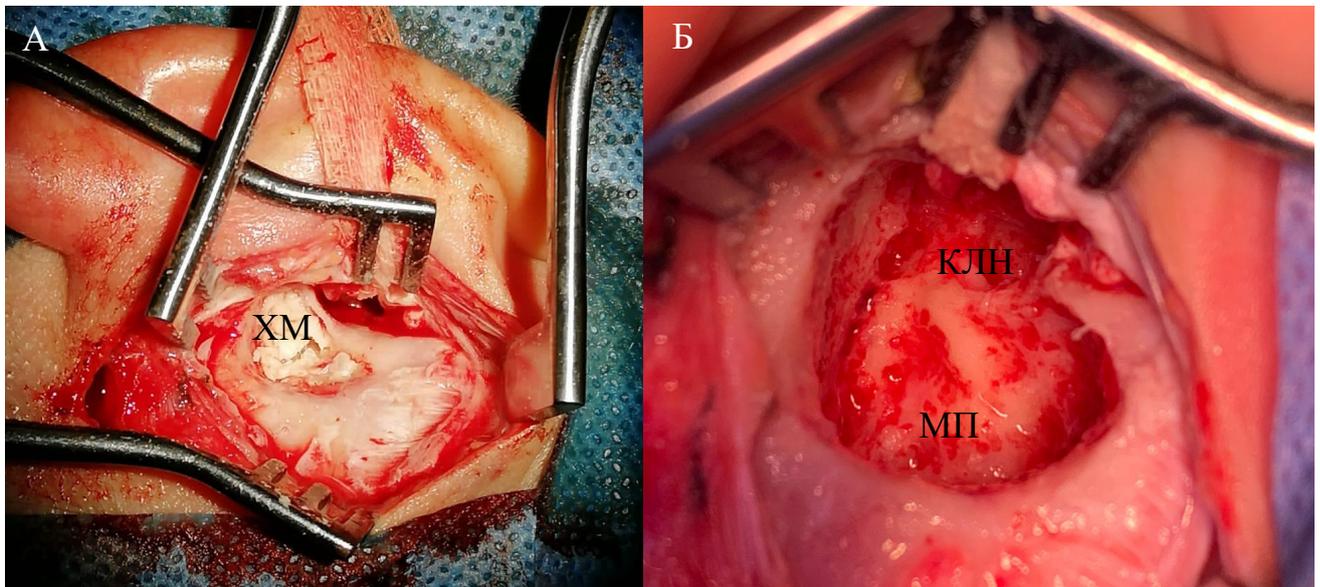


Рисунок 14 – Этапы операции санирующей операции с удалением задней стенки НСП, правое ухо: А – снятый кортикальный слой височной кости в проекции треугольника Шипо, ХМ – холестеатомные массы; Б – чистая мастоидальная полость (МП), удаленная костная стенка до уровня канала лицевого нерва (КЛН)

2.3.3. Санирующая операция с сохранением задней стенки наружного слухового прохода

После разреза мягких тканей в заушной области, отступя 1 см от заушной складки, производили отсепаровку мягких тканей и обнажение площадки сосцевидного отростка. После определения костных ориентиров производилась

антротомия в пределах треугольника Шипо с помощью высокоскоростного бора «Karl Storz» с сохранением задней стенки НСП (Рисунок 15) [48].

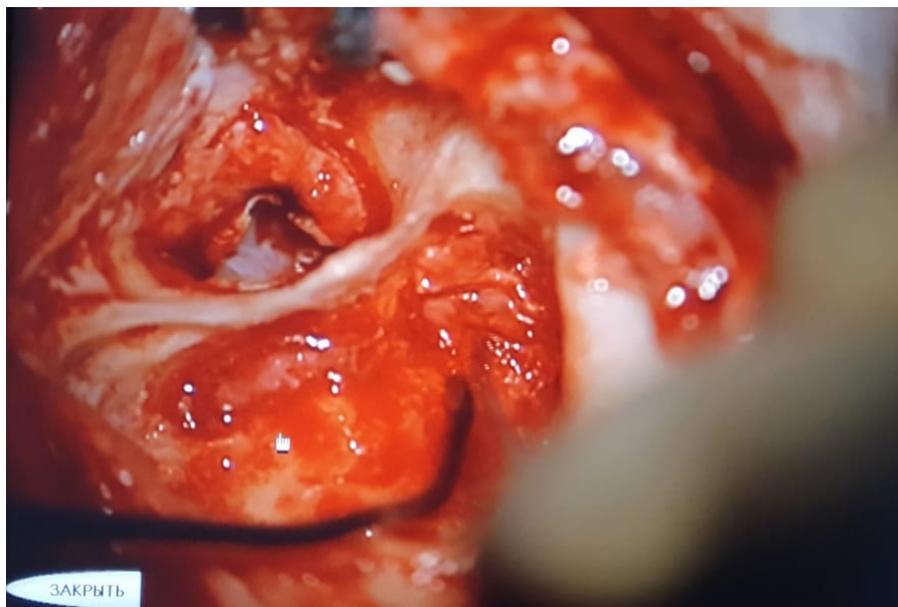


Рисунок 15 – Фотография этапа мастоидотомии под контролем операционного микроскопа (микроскоп ОРМІ Pentero 900)

Под контролем операционного микроскопа ОРМІ Pentero 900 производили дальнейшее высверливание клеток в синодуральном углу, входе в антрум и аттик. Далее эндоурально выполняли круговой разрез мягких тканей по Розену, отсепаровку тимпанального лоскута, бором частично понижалась латеральная стенка аттика (Рисунок 16). Проводилась ревизия барабанной полости и цепи слуховых косточек, по возможности осматривались передний тимпанальный синус и лицевой карман (Рисунок 17). Патологическое содержимое – холестеатома, грануляции и отделяемое – удалялись. Далее выполнялись слухоулучшающие этапы вмешательства [48].

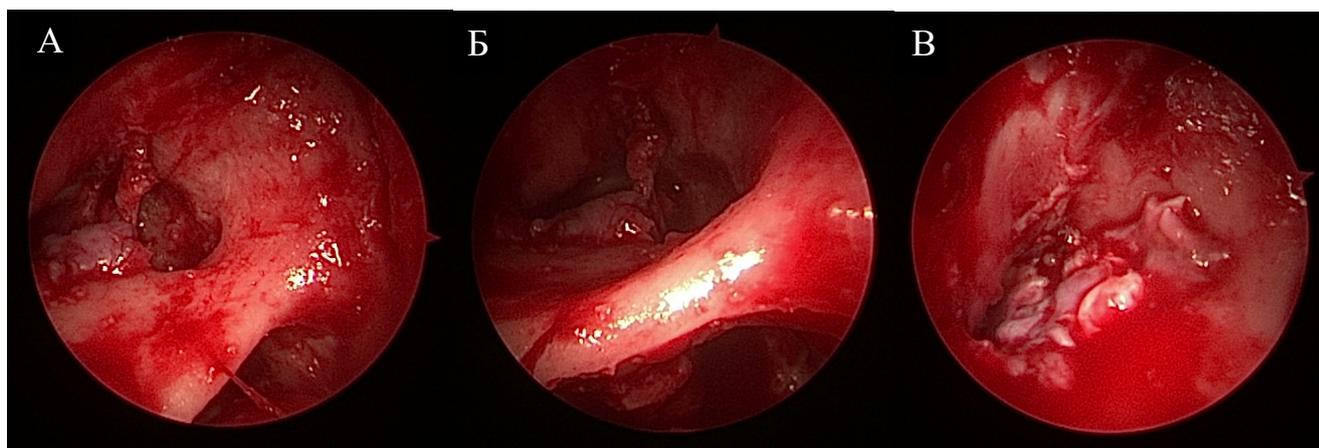


Рисунок 16 – Эндоскопическая фотография этапов санирующей операции с сохранением задней стенки НСП, левое ухо пациента (эндоскоп 0⁰, 2,7 мм в диаметре): А, Б – этап истончения задней стенки НСП, В – уложенный хондро-перихондриальный лоскут под тимпаномеатальный лоскут

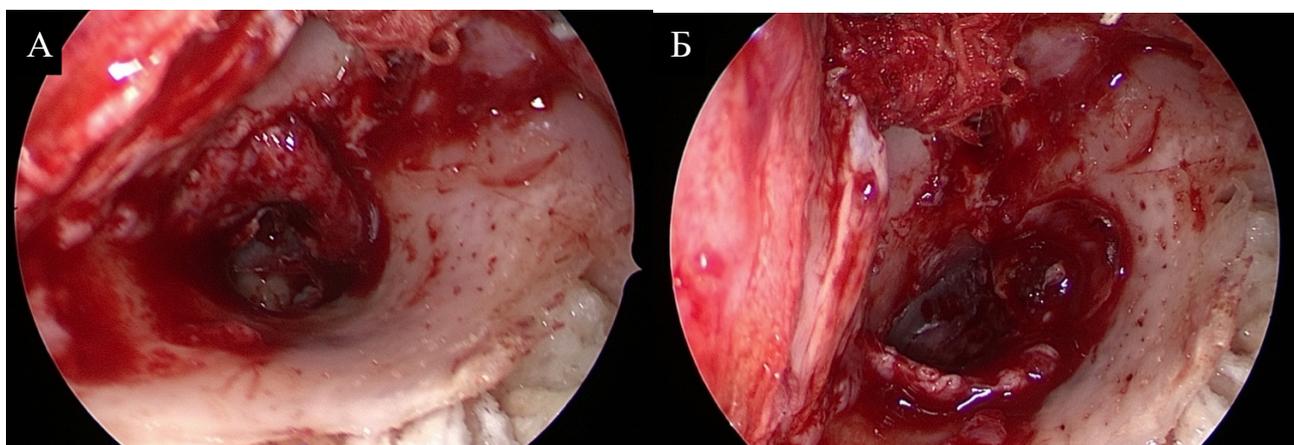


Рисунок 17 – Эндоскопическая фотография этапов санирующей операции с сохранением задней стенки НСП, левое ухо пациента (эндоскоп 0⁰, 2,7 мм в диаметре): А – ревизии барабанной полости и цепи слуховых косточек, Б – уложенный хондро-перихондриальный лоскут под тимпаномеатальный лоскут

2.3.4. Санирующая операция с одномоментной остеопластической облитерацией мастоидальной полости

Под комбинированной эндотрахеальной анестезией первым этапом производился забор хряща из козелка уха для использования в качестве аутопластического материала с целью воссоздания латеральной стенки аттика и частичного восстановления задней стенки НСП (Рисунок 18).

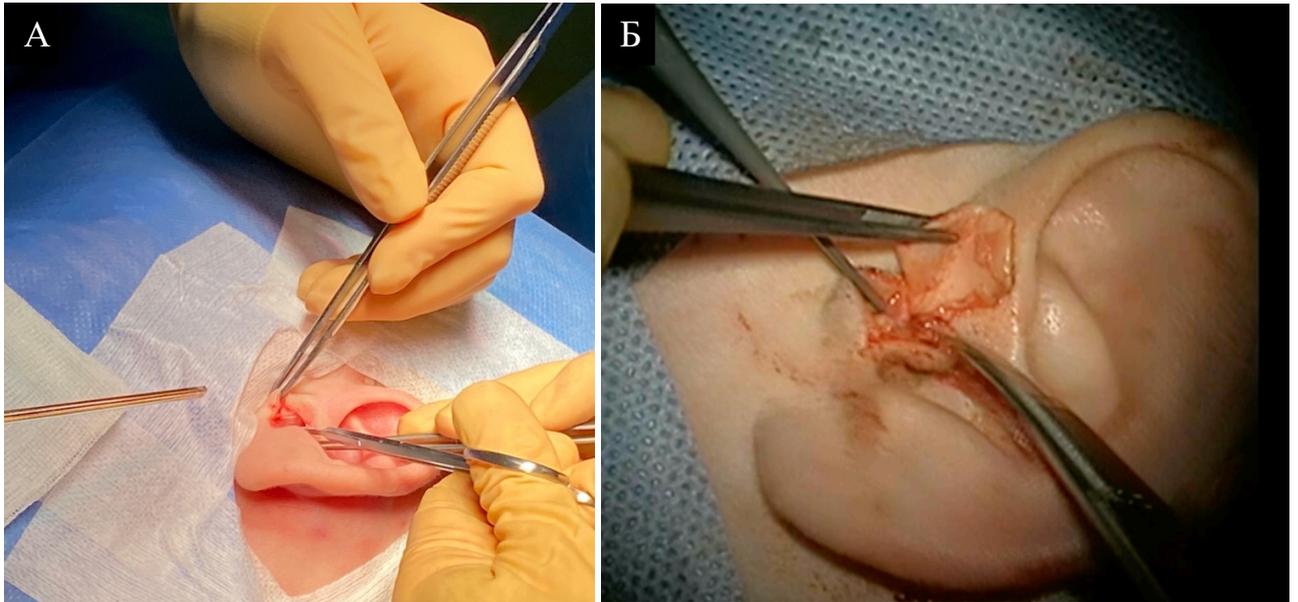


Рисунок 18 – Фотография из операционной этапа взятия фрагмента козелка, правое ухо: А – разрез и отсепаровка хондро – перихондриальной пластины, Б – фрагмент козелка

Далее, в зависимости от распространения патологического процесса в клетки сосцевидного отростка производился либо заушный разрез, отступя 1 см от заушной складки, либо разрез по Геерману (Рисунок 19).

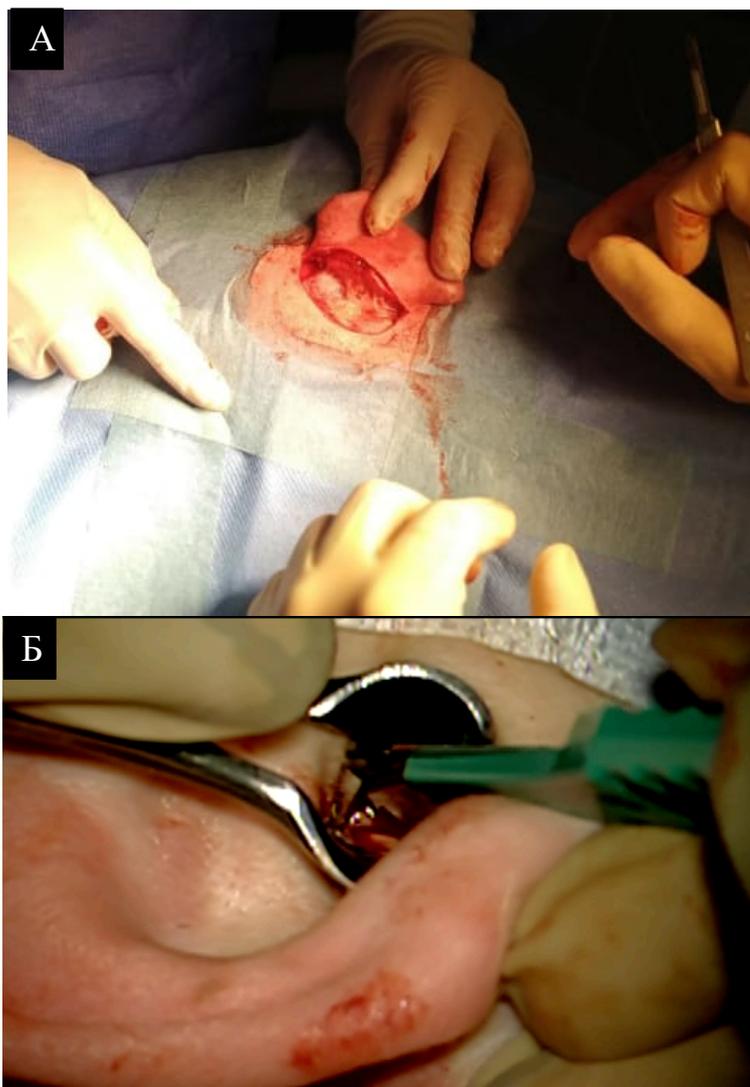


Рисунок 19 – Фотография из операционной, правое ухо пациента: А – заушный разрез, Б – эндоуральный разрез по Геерману

После отсепаровки мягких тканей и мышечно-надкостничного лоскута производился выход на площадку сосцевидного отростка. Как подробно описано в подглаве 2.3.2., визуализированы хирургические ориентиры. С помощью режущих фрез высокоскоростного бора «Karl Storz» производилось удаление костного массива тканей с постепенным понижением задней стенки НСП. Под контролем операционного микроскопа ОРМІ Pentero 900 производилось дальнейшее вскрытие клеток сосцевидного отростка. После формирования мастоидальной полости, максимального вскрытия всех клеток, удаления всей слизистой оболочки из всех клеток, полной ревизии всех пространств среднего

уха, при необходимости оссикуло- или тимпанопластики, подготавливался остеопластический материал.

Мы применяли 2 разновидности остеопластических веществ (Рисунок 20): искусственный гидроксиапатит с коллагеном и антимикробным средством («Коллапан» производство ООО "Интермедапатит") и высокоочищенный костный матрикс с сохраненными коллагеновыми и минеральными компонентами («Остеоматрикс» производство ООО «КОНЕКТБИОФАРМ»). Оба препарата зарегистрированы на территории Российской Федерации и разрешены для использования в различных областях хирургии, а также в детской практике с 0 лет.



Рисунок 20 – Фотография упаковок остеопластического материала: А – «Остеоматрикс» производство ООО «КОНЕКТБИОФАРМ»), Б – «Коллапан» производство ООО "Интермедапатит")

В зависимости от целей применения остеопластического материала существует разнообразие форм выпуска: гранулы, блоки, пластины или крошка (Рисунок 21).



Рисунок 22 – Подготовка остеопластического материала

Далее из фрагмента хряща формировалась неотимпанальная мембрана и производилось частичное восстановление задней стенки НСП. Отдельными хрящевыми полосками мастоидальная полость изолировалась от барабанной. Далее в подготовленную полость рыхло до $\frac{1}{2}$ от общего объема укладывался остеопластический материал (в зависимости от подгруппы – гранулы гидроксиапатита или фрагменты костного матрикса), дополнительно укрывался фрагментом фасции височной мышцы. Далее производилась установка тампонов в НСП для фиксации конструкции и послойное ушивание раны.

2.3.5. Ревизионная операция с раздельной отсроченной остеопластической облитерацией полостей среднего уха

У всех детей 4 группы осуществлялась ревизионная saniрующая операция с раздельной отсроченной облитерацией паратимпанальных полостей остеопластическим материалом (Рисунок 23).

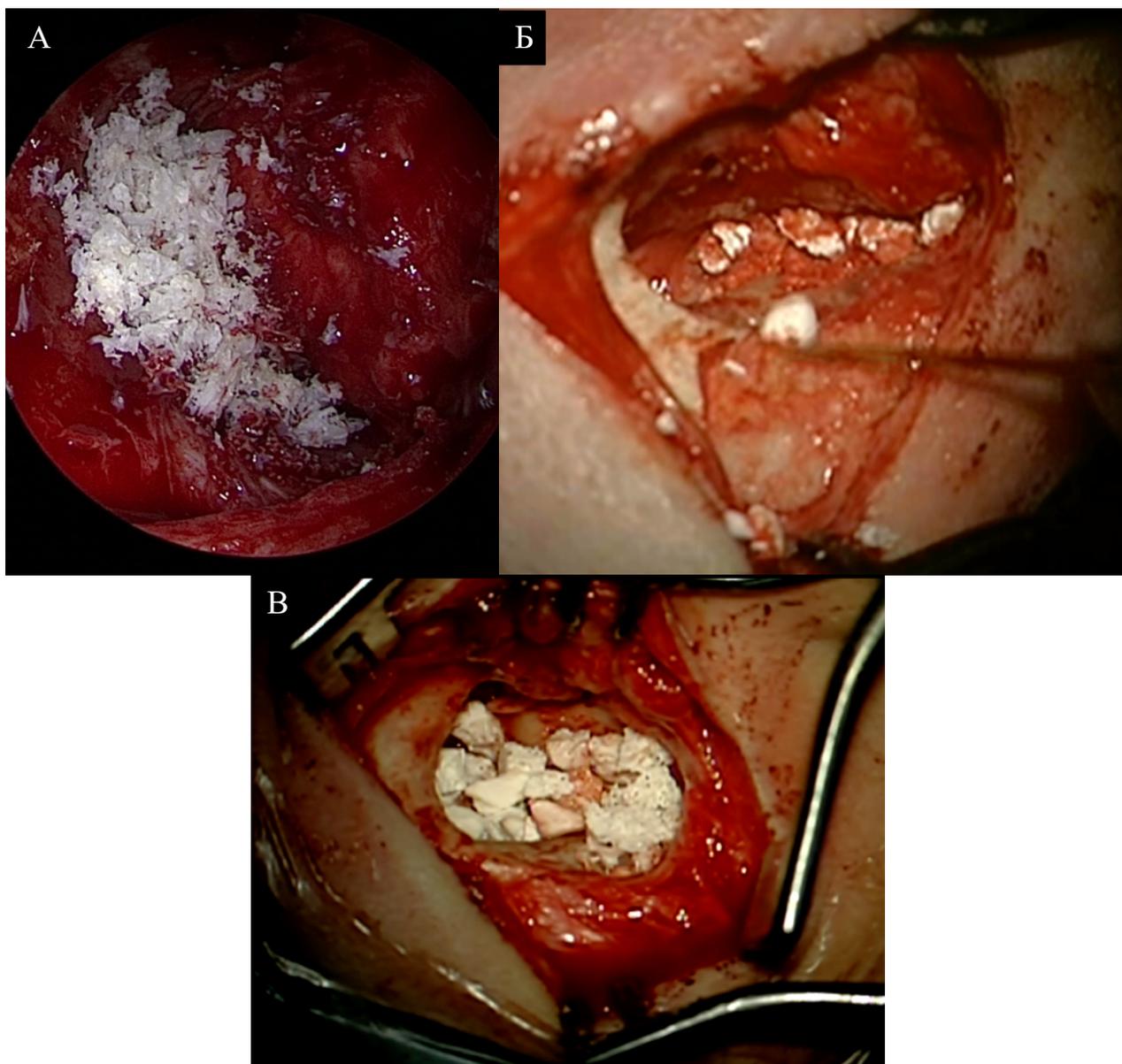


Рисунок 23 – Фрагменты раздельной отсроченной остеопластической облитерации, фотографии из операционной: А – фрагмент укладки костного матрикса в полость (эндоскоп 0⁰, диаметр 2.7 мм), Б – укладка гранул гидроксиапатита (микроскоп ОРМІ Pentero 900), В – вид мастоидальной полости, заполненной костным матриксом (микроскоп ОРМІ Pentero 900)

Под комбинированной эндотрахеальной анестезией производился разрез кожи по предыдущему рубцу в заушной области и выполнялся субпериостальный доступ к мастоидальной полости (Рисунок 19, Рисунок 24).

После идентификации края трепанационной полости и, отступя 0,5 см от него, выполнялся разрез мышечно-надкостничного лоскута с последующей его отсепаровкой от костной стенки мастоидальной полости единым блоком (Рисунок 24). Основная задача на этапе отделения лоскута от костных структур – сохранение целостности рубцово-эпидермального «чехла» для предотвращения контакта стерильной облитерируемой мастоидальной полости с бактериями, населяющими оперированное среднее ухо в форме биопленок [55].

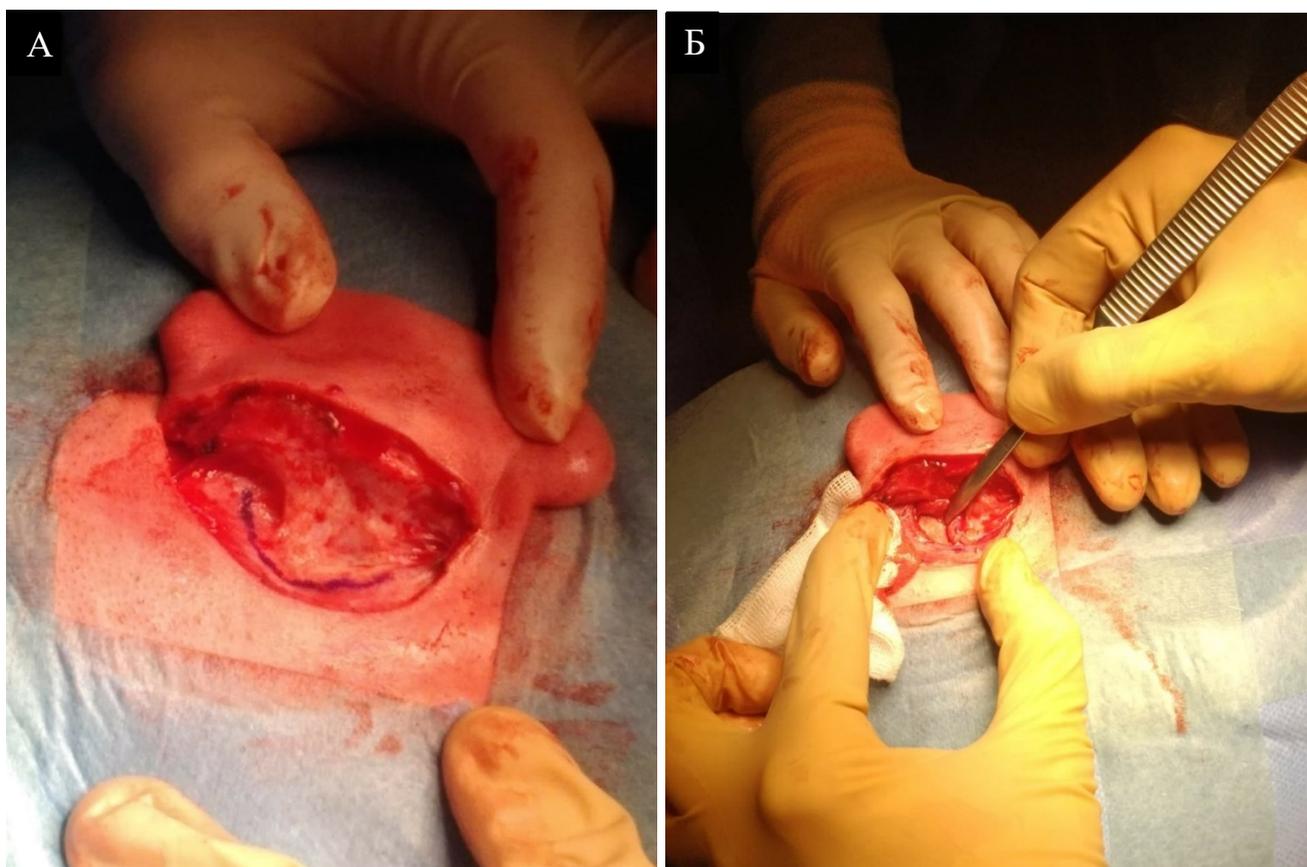


Рисунок 24 – Заушный разрез, правое ухо пациента, фотография из операционной:
А – маркировка, отступя 0,5 см от края трепанационной полости, Б – разрез мышечно-фасциального лоскута и его отсепаровка

Далее края полости сглаживались алмазным наконечником высокоскоростного бора «Karl Storz». Костное ложе рыхло заполняли

остеопластическими гранулами (в подгруппах 4а и 4а) или костными фрагментами матрикса (в подгруппах 4б и 4б) до уровня предполагаемой задней стенки НСП. Уровень определялся путем введения в область формируемого слухового прохода стандартного ушного тампона Merocel (размер 12x24 мм) до барабанной перепонки и смачивании его антибактериальным раствором (Рисунок 25, Рисунок 26).

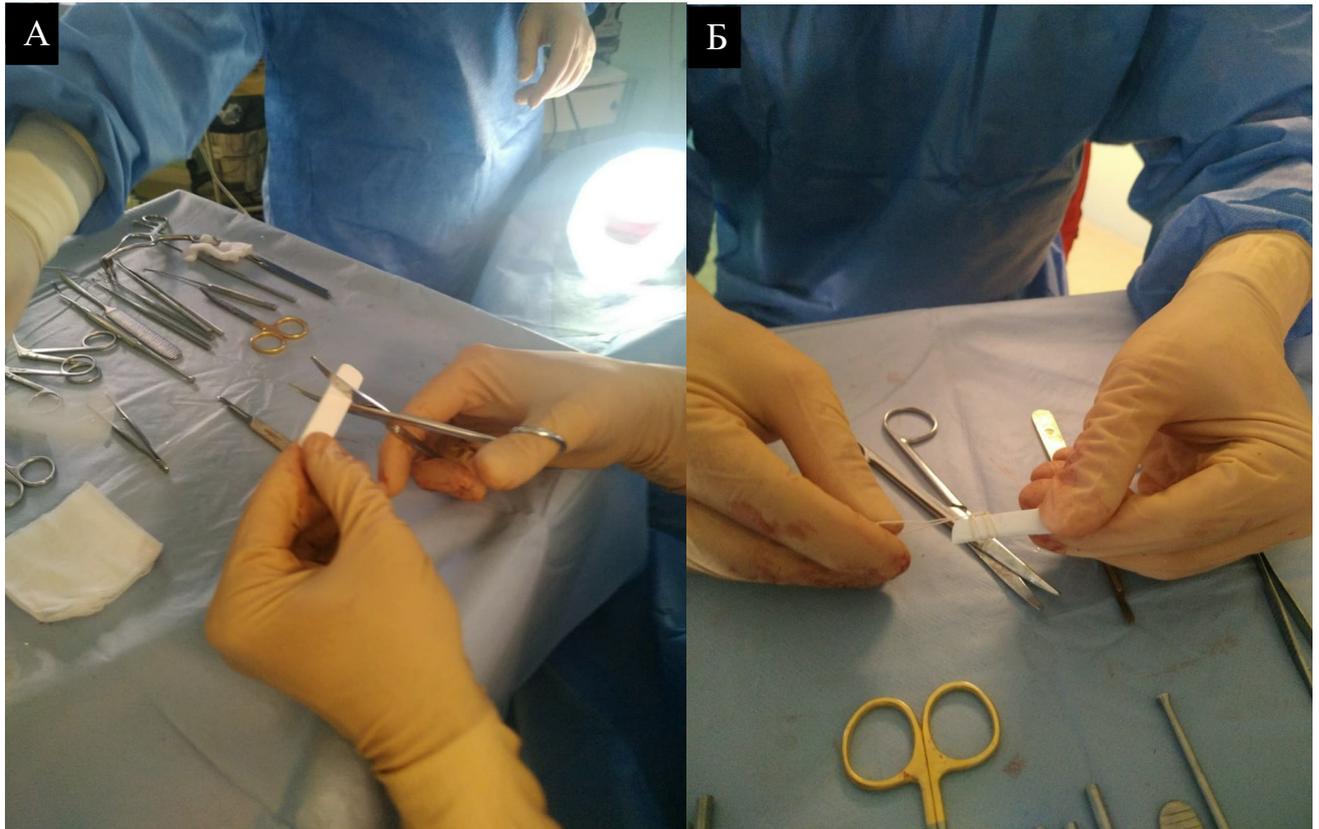


Рисунок 25 – Процесс подготовки тампона Merocel для введения в сформированным НСП (фотография из операционной): А – моделирование тампона Merocel, Б – готовый к установке в НСП тампон Merocel



Рисунок 26 – Смачивание антибактериальным раствором ушного тампона Merocel

Весь остеопластический материал пропитывался кровью и дополнительно изолировался фасцией височной мышцы или пластинкой хряща козелка для минимизации контакта с трепанационной полостью (Рисунок 27). Ушивание раны производилось послойно.

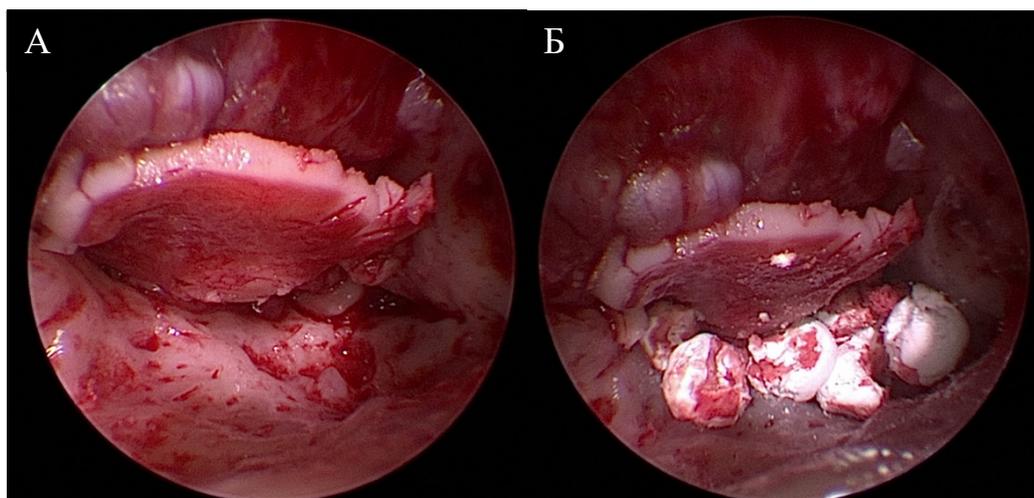


Рисунок 27 – Эндоскопическая фотография этапов saniрующей операции с отдельной отсроченной остеопластической облитерацией полостей среднего уха, левое ухо пациента (эндоскоп 0⁰, 2,7 мм в диаметре): А – аутохрящевая пластина из фрагмента, установленная для дополнительной изоляции гидроксиапатита от барабанной полости, Б – этап укладки гранул в мастоидальную полость

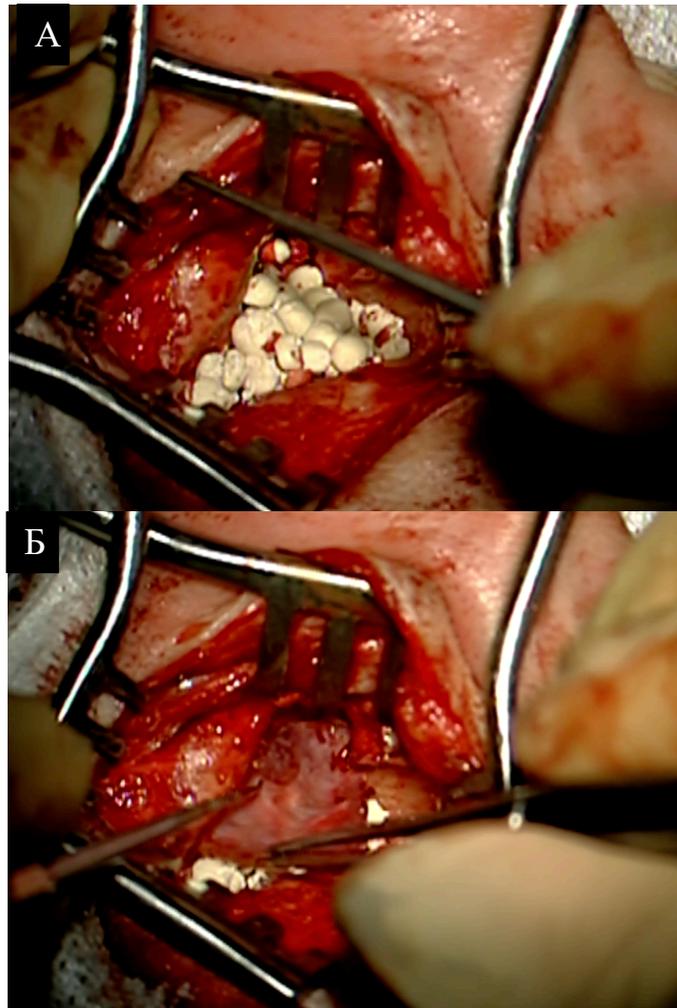


Рисунок 28 – Фотография этапов saniрующей операции с отдельной отсроченной остеопластической облитерацией полостей среднего уха, левое ухо пациента (микроскоп ОРМІ Pentero 900): А – вид рыхло заполненной полости с гранулами гидроксиапатита, Б – этап дополнительной изоляции материала фрагментом фасции височной мышцы

Во всех случаях одновременно с облитерацией был проведен слухоулучшающий этап: тимпаноластика (Рисунок 29) и, при необходимости, оссикулоластика. На Рисунке 30 представлены фрагменты установки тотального и частичного титановых протезов.

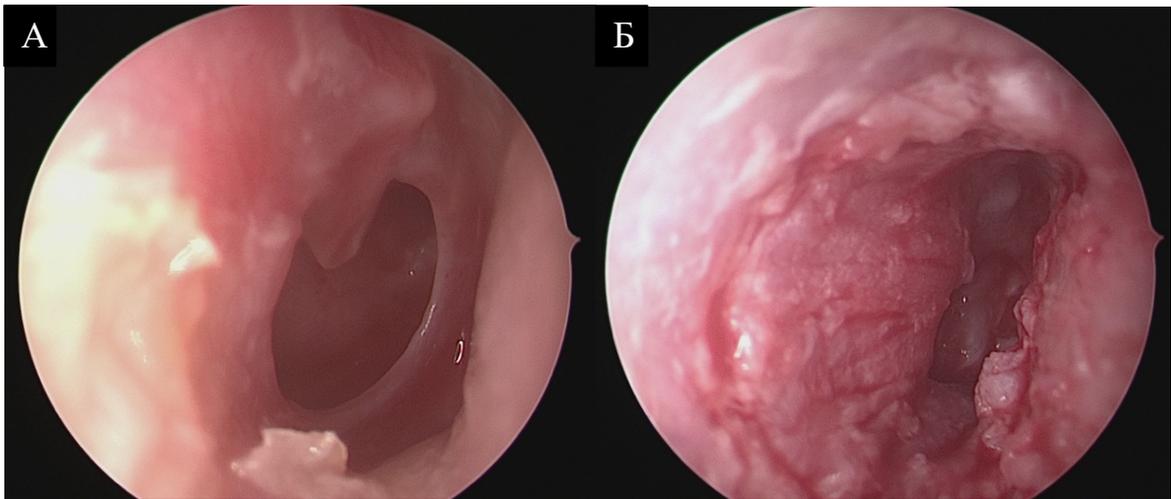


Рисунок 29 – Эндоскопическая фотография, этапы тимпаноластики (правое ухо, фрагмент операции, эндоскоп 0⁰, диаметр 2,7 мм): П – промоториум, ТП – титановый протез, КЛН – канал лицевого нерва. НКО – ниша круглого окна, МТЛ – меатотимпанальный лоскут

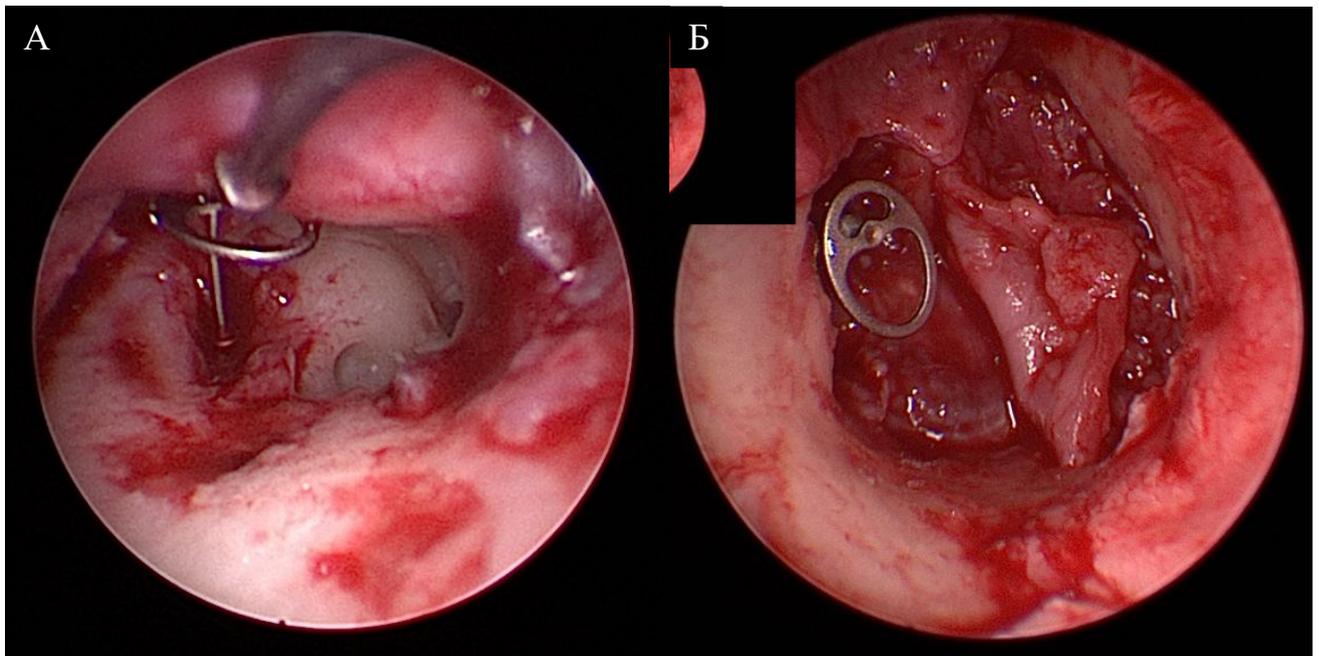


Рисунок 30 – Эндоскопическая фотография (правое ухо, фрагмент операции, эндоскоп 0⁰, диаметр 2,7 мм): А– установка тотального титанового протеза в овальное окно, Б – установка частичного титанового протеза на головку стремени. Анатомические ориентиры: П – промоториум, ТП – титановый протез, КЛН – канал лицевого нерва, НКО – ниша круглого окна, МТЛ – меатотимпанальный лоскут

2.3.6. Методы визуализации операционного поля

В рамках исследования нами были использованы несколько видов визуализации операционного поля, такие как бестеневая операционная лампа, микроскопический, эндоскопический и экзоскопический контроль.

На этапах кожных разрезов, забора пластических материалов (фрагмент фасции височной мышцы, хряща ушной раковины или козелка), начальные этапы антротомии, снятия кортикального слоя и послойном зашивании использовалась бестеневая операционная лампа. Все манипуляции производились под контролем зрения.

Этапы санирующей операции могли быть проведены как под контролем операционного микроскопа, так и под контролем экзоскопа VITOM 3D «Karl Storz». Этапы ревизии труднообозримых структур среднего уха и элементы тимпаноластики проводились с эндоскопической визуализацией.

2.3.6.1. Микроскопический контроль

Под контролем операционного микроскопа OPMI Pentero 900 производилось детальное высверливание клеток сосцевидного отростка, удаление матрикса холестеатомы, санирующий и слухоулучшающий этапы (Рисунок 31, Рисунок 32). При достаточной визуализации всех структур среднего уха во время хирургического вмешательства предпочтение отдавалось микроскопическому контролю операционного поля.

При микроскопическом контроле операционного поля положение пациента на столе было лежа на спине с повернутой головой от хирурга на здоровое ухо. Положение операционного микроскопа OPMI Pentero 900 на противоположной стороне от хирурга. Рабочая часть микроскопа, окуляры оператора и ассистента, ручки управления в подготовительном этапе помещались в специальный стерильный полиэтиленовый чехол. Стандартное фокусное расстояние при

отохирургическом вмешательстве составляло 300 мм. Мощность яркости освещения операционного поля регулировалась в процессе операции от 15–25%.



Рисунок 31 – Проведение санирующей операции под контролем операционного микроскопа (фотография из операционной)

Интегрированная система ведения пациента с выведением картинки операционного поля на монитор использовалась для обучения курсантов, проходящих дополнительную профессиональную подготовку. Благодаря автоматической архивации данных и видеозаписи операционного процесса в ходе операции были получены качественные фотоснимки и видеофрагменты операций, которые использовались для обучающего процесса.

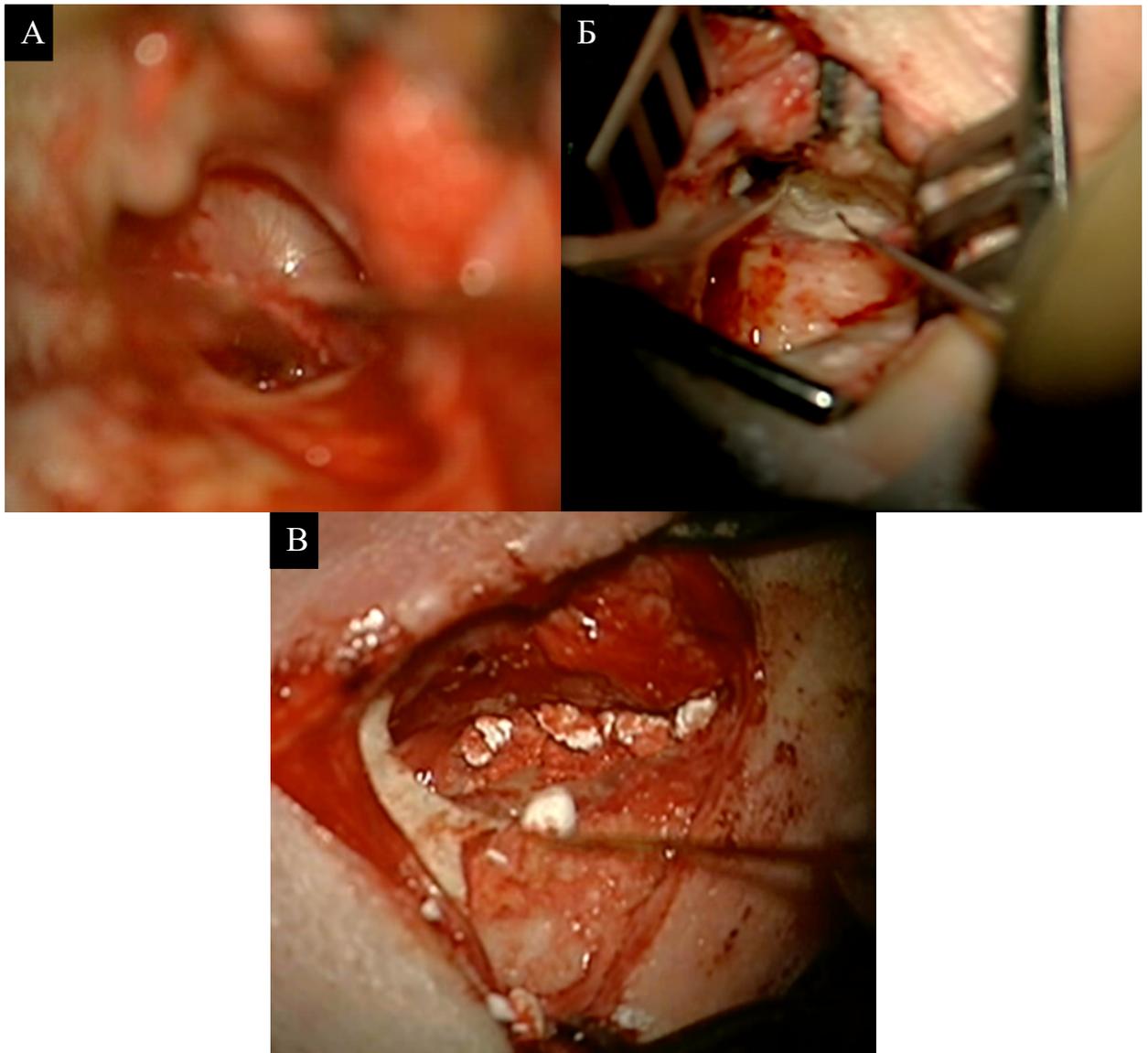


Рисунок 32 – Фотография этапов санирующей операции с отдельной отсроченной остеопластической облитерацией полостей среднего уха, левое ухо пациента (микроскоп ОРМІ Pentero 900): А – этап тимпанотомии и входа в барабанную полость, Б – удаление матрикса холестеатомы из структур среднего уха, В – заполнение мастоидальной полости остеопластическим материалом

2.3.6.2. Эндоскопический контроль

В некоторых случаях на этапах операции были использованы дополнительные средства визуализации и контроля операционного поля (Рисунок 33).



Рисунок 33 – Проведение этапов saniрующей операции под контролем эндоскопа (фотография из операционной): А – положение рук хирурга при эндоскопической визуализации операционного поля, Б – расстановка оборудования при этапе эндоскопической ассистенции, М – микроскоп

В ходе операции была применена эндоскопическая ассистенция для осмотра трудно визуализируемых структур среднего уха, таких как передний тимпанальный синус и лицевой карман. Ревизия проводилась после микроскопического этапа работы с помощью жестких эндоскопов «Karl Storz» 2.7 мм с углами обзора 0° и 30°.

Этапы лазерной дезэпидермизации краев перфорации барабанной перепонки с помощью волоконного лазера мощностью 1.8–2.5 Вт (волоконный лазер ЛАХТА-МИЛОН, длина волны – 0,97 мкм) и оссикулопластики также выполнялись под контролем торцевого и углового эндоскопов (Рисунок 34) [63].

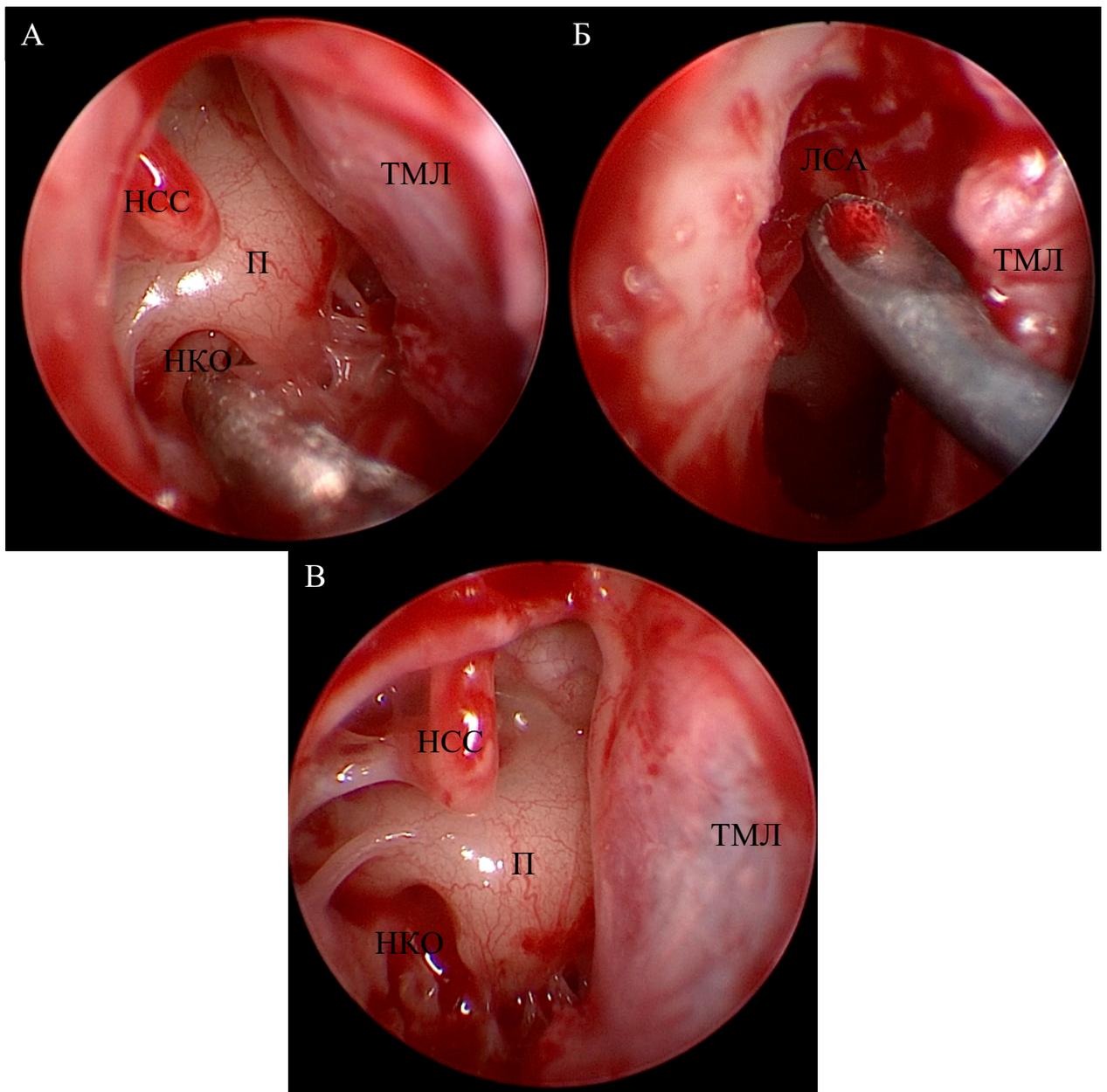


Рисунок 34 – Эндоскопическая фотография – этапы ревизии структур барабанной полости (правое ухо, фрагмент операции, эндоскоп 0°, диаметр 2.7 мм): А – ревизия барабанной полости и цепи слуховых косточек, Б – частичное снятие латеральной стенки аттика для визуализации структур, В – ревизия барабанного и лицевого синуса. Анатомические ориентиры: П – промоториум, НКО – ниша круглого окна, НСС – наковальне-стременное сочленение, МТЛ – меатотимпанальный лоскут, ЛСА – латеральная стенка аттика

Также при эндоскопическом ассистировании применен способ оптимизации операции при эндоскопической трансканальной отохирургии, заключающийся в устранении проблемы запотевания оптической системы. Наконечник гибкой тонкой аспирационной трубки прикреплялся в преддверии НСП ребенка. При работе аспиратора в течение всей операции создается постоянная циркуляция

прохладного воздуха, тем самым решая проблему запотевания оптики (Рисунок 35) [62].



Рисунок 35 – Пример установки гибкой трубки аспиратора для предотвращения запотевания оптической системы

2.3.6.3. Экзоскопический контроль

Также в ходе некоторых операций в качестве визуализации операционного поля использовался экзоскоп VITOM 3D «Karl Storz» (Рисунок 36).



Рисунок 36 – Система объемной визуализации экзоскоп VITOM 3D «Karl Storz»

Экзоскоп VITOM 3D является средством объемной визуализации хирургической раны и представляет собой альтернативу микроскопу. Состоит из камеры и пульта дистанционного управления на шарнирном креплении.

К основным преимуществам экзоскопической системы можно отнести компактный размер, эргономичное расположение хирурга и «независимость»

положения от микроскопа, получение трехмерной стереоскопической картинки в разрешении 4K на 3D экране и свободное позиционирование угла обзора в ходе операции.

Расстановка в операционной при экзоскопическом контроле проводилась в два этапа. До подачи пациента к операционному столу крепился экзоскоп и пульт управления на шарнирных системах, отводился в сторону, чтобы не мешать анестезиологической бригаде и медицинскому персоналу при интубации и обработке операционного поля. Вторым этапом проводилась подготовка экзоскопа непосредственно к работе: подключение к видеосистеме, укрытие рабочих поверхностей и шарнирных систем стерильными чехлами и приведение экзоскопа в рабочее положение. Расстановка в операционной под контролем экзоскопа представлена на Рисунке 37.



Рисунок 37 – Проведение санирующей операции под контролем экзоскопа VITOM 3D «Karl Storz», расстановка в операционной (фотография из операционной)

При отображении операционного поля на 3D мониторе обеспечивается возможность многократного увеличения изображения без потери качества картинка, а также не теряется пространственная ориентация и работа одновременно двумя руками у хирурга, в отличии от эндоскопических методов (Рисунок 38, Рисунок 39).

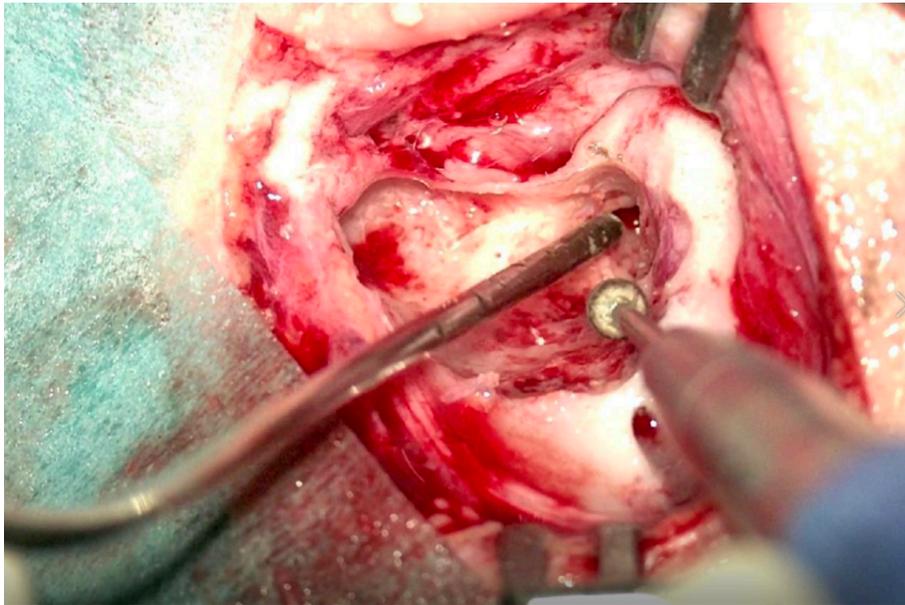


Рисунок 38 – Экзоскопическая фотография – этапы вскрытия клеток сосцевидного отростка под контролем экзоскопа VITOM 3D «Karl Storz» (правое ухо, фрагмент операции, эндоскоп)

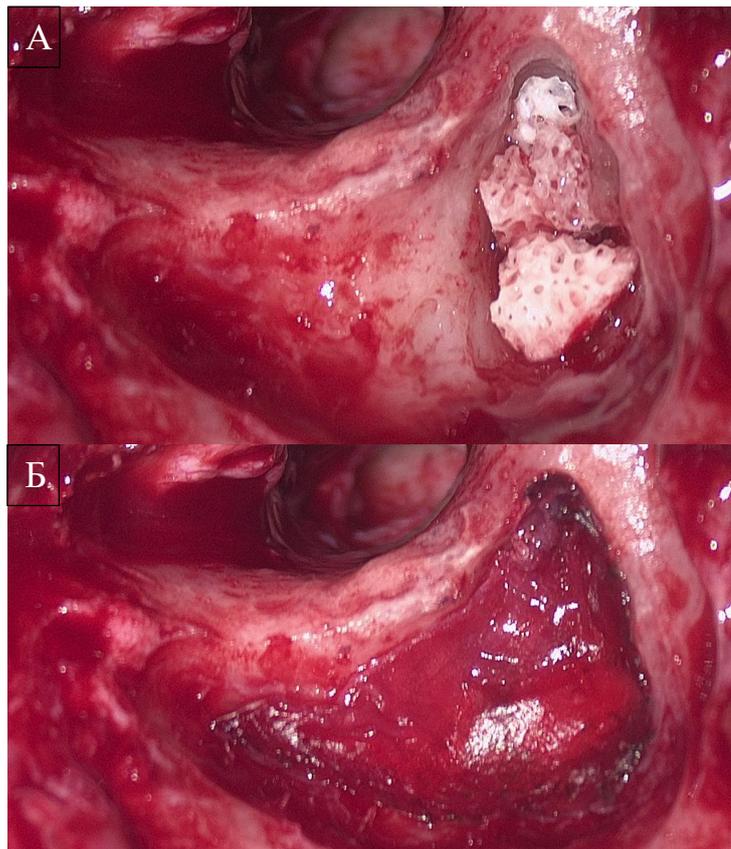


Рисунок 39 – Экзоскопическая фотография – этапы облитерации паратимпанальных пространств при отдельной аттикоантромастоидотомии под контролем экзоскопа VITOM 3D «Karl Storz» (правое ухо, фрагмент операции, эндоскоп): А – укладка остеопластического материала, Б – дополнительная изоляция костного матрикса фрагментом фасции височной мышцы

2.3.7. Ведение послеоперационного периода

После окончания основного этапа операции на неотимпанальный лоскут и в мастоидальную полость укладывались силиконовые полоски (3–6 шт).

В течение 14 дней пациенты находились в стационаре для проведения ежедневных асептических перевязок, контроля послеоперационной раны и состояния тампонады НСП, проведения системной антибактериальной, противовоспалительной и обезболивающей терапии.

В раннем послеоперационном периоде (1–21 сутки) в проспективной части исследования нами оценивались следующие осложнения: реактивный отек в заушной области и степень его распространения, болевые ощущения, присоединение инфекционного процесса, потеря аппетита и общее соматическое состояние. При возникновении вышеперечисленных осложнений на ранних этапах проводилась терапия для купирования симптомов (смена антибактериального препарата, введение системной гормональной и обезболивающей терапии).

На 21-е сутки после операции проводилось удаление гемостатических губок «Merocel» (Medtronic) и силиконовых полосок, кожных швов с козелка и заушного разреза. В зависимости от эмоциональной лабильности ребенка манипуляция проводилась в смотровом кабинете или под масочным ингаляционным анестетиком Севораном в условиях операционной. Далее пациент наблюдался амбулаторно по месту жительства, частота посещений обговаривалась индивидуально. Через 12 месяцев после операции пациента приглашали для контрольного осмотра (2 визит), заполнения опросника оценки качества жизни повторно, проведения КТ височных костей, акуметрии и тональной пороговой аудиометрии

ГЛАВА 3. ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ТРАДИЦИОННЫХ ТЕХНИК САНИРУЮЩИХ ОПЕРАЦИЙ У ДЕТЕЙ

В ходе ретроспективного когортного исследования были изучены результаты хирургического лечения пациентов с ХГСО и холестеатомой, которые были прооперированы в оториноларингологическом отделении с хирургической группой заболеваний головы и шеи ФГАУ НМИЦ «Здоровья детей» Минздрава России за пятилетний период 2015–2020 гг.

Были проанализированы истории болезни и амбулаторные карты 89 пациентов, соответствующих критериям включения. Распределение по группам производилось в зависимости от техники проведенного хирургического лечения. В 1 группу вошли 62 ребенка (n=62), которым была проведена saniрующая операция с удалением задней стенки НСП, во вторую группу – 27 детей (n=27) – saniрующая операция с сохранением анатомической структуры НСП.

Подробная характеристика участников групп представлена в подглаве 2.1.4., а также отражена на Рисунке 40 и Рисунке 41.

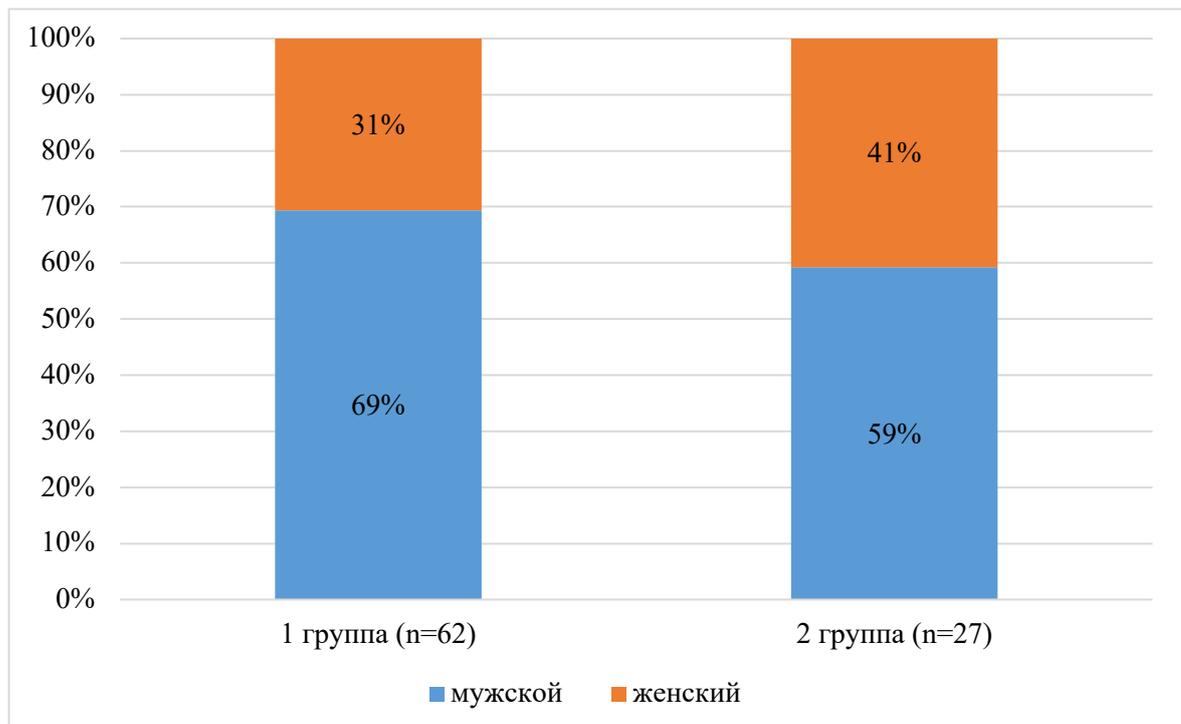


Рисунок 40 – Результаты распределения пациентов в группах по гендерному признаку

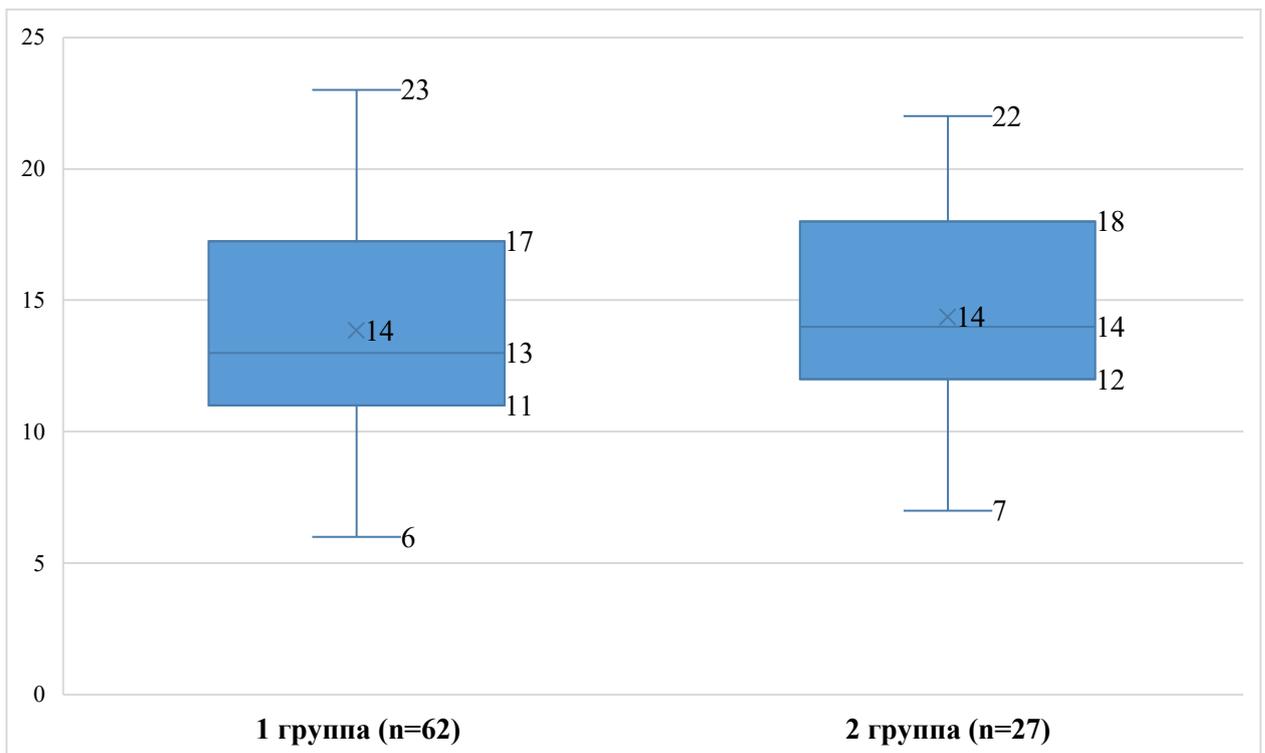


Рисунок 41 – Распределение пациентов по группам по возрасту

Всем детям выполнялась saniрующая операция на структурах среднего уха под микроскопическим контролем, а также, по показаниям, с эндоскопическим или экзоскопическим контролем на этапах операции (методики описаны в Главе 2).

Протокол исследования включал 2 визита.

Первый визит – оценка анамнеза, жалоб и результатов обследования проводилась по амбулаторным и стационарным картам пациентов. Сбор данных производился по следующим критериям: описание местного статуса среднего уха, результаты акуметрии, средний КВИ по аудиограмме (исследование проводилось в отделении восстановления ФГАУ НМИЦ «Здоровья детей» Минздрава России), оценка компьютерных томографий височных костей на наличие признаков холестеатомы и степень ее распространения. Также оценивалось качество жизни детей по результатам опросника ОМО-22, который родители заполнили по состоянию ребенка со стороны уха до операции.

Второй визит проводился через 12 месяцев после операции, определялось состояние неотимпанальной мембраны, проводилась повторно акуметрия,

тональная пороговая аудиометрия, КТ височных костей и родители повторно заполняли анкету качества жизни ОМО-22.

По результатам этих визитов сравнивали функциональные, анатомические и субъективные результаты проведенных операций.

3.1. Результаты сравнительного анализа традиционных техник по объективным критериям оценки

Объективный результат операции оценивался по сравнению данных акуметрии, среднего КВИ и эффективности снижения рецидива холестеатомы по КТ височных костей.

Результаты акуметрии до и через 12 месяцев после операции представлены в Таблице 4.

Таблица 4 – Результаты сравнительной оценки функциональных исходов санирующей операции с удалением задней стенки НСП и с ее сохранением по данным акуметрии (метры)

Группа	Акуметрия, м		
	До операции Me [Q1; Q3]	12 мес. после операции Me [Q1; Q3]	р-значение изменения до и после (критерий знаков Вилкоксона)
1 (n=62)	1,0 [0,0; 2,0]	2,0 [1,0; 3,0]	<0,001*
2 (n=29)	1,0 [1,0; 2,0]	4,0 [3,0; 5,5]	<0,001*
р-значение (критерий Манна-Уитни)	0,127	<0,001*	

Примечание: Me – медиана, Q1; Q3 – первый и третий квартили

Выделенные группы статистически значимо не различаются по результатам акуметрии до операции ($p=0,505$).

В обеих группах при анализе результатов акуметрии до и через 12 месяцев после операции отмечается статистически значимое улучшение показателей ($p<0,001$). До операции средний результат акуметрии составил 1,0 метр [0,0; 2,0] и

1,0 метр [1,0; 2,0] в 1 и 2 группе соответственно. Отмечается статистически значимое улучшение слуха в группе с сохранением задней стенки НСП после операции до 4,0 метров [3,0; 5,5] ($p < 0,001$).

Методика расчета среднего КВИ описана в подглаве 2.2.6. Результаты представлены в Таблице 5.

В ходе исследования статистических различий в обеих группах по результатам показателя среднего КВИ до операции не выявлено ($p = 0,952$).

Отмечено статистически достоверное улучшение в обеих группах по результатам среднего КВИ через 12 месяцев после операции ($p < 0,001$). Выявлена тенденция к значительному сокращению КВИ во второй группе с 20,0 дБ [10,0; 30,0] до 10,0 дБ [10,0; 20,0] ($p < 0,001$), а в первой группе с 25,0 дБ [20,0; 40,0] до 20,0 дБ [10,0; 30,0] ($p = 0,009$).

Таблица 5 – Результаты сравнительной оценки функциональных исходов санирующей операции с удалением задней стенки НСП и с ее сохранением по данным среднего КВИ (дБ)

Группа	Средний КВИ, дБ		
	До операции Ме [Q1; Q3]	12 мес. после операции Ме [Q1; Q3]	р-значение изменения до и после (критерий знаков Вилкоксона)
1 (n=62)	25,0 [20,0; 40,0]	20,0 [10,0; 30,0]	0,009*
2 (n=29)	20,0 [10,0; 40,0]	10,0 [10,0; 20,0]	<0,001*
р-значение (критерий Манна-Уитни)	0,733	0,005*	

Примечание: Ме – медиана, Q1; Q3 – первый и третий квартили

Таким образом, выявлено достоверное улучшение по функциональным результатам в обеих группах.

Анатомический результат оценивался по целостности неотимпанальной мембраны, состоянию трепанационной полости и по эффективности снижения рецидива холестеатомы по КТ височных костей. На Рисунке 42 представлен график частоты возникновения рецидива холестеатомы после хирургического

лечения. Выявлено меньшее количество рецидивов у пациентов в 1 группе. У 59% детей во 2 группе был рецидив холестеатомы по результатам КТ височных костей, в то время как в 1 группе – 50% ($p < 0,05$).

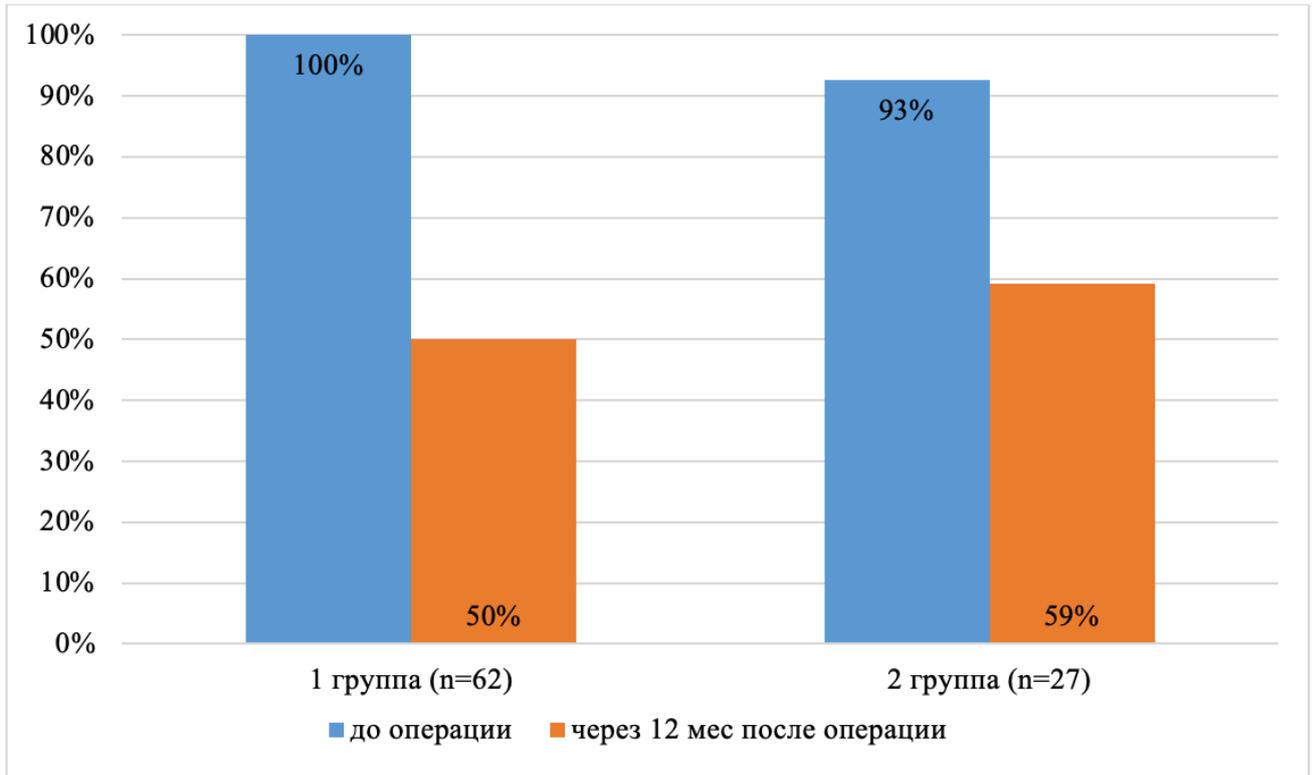


Рисунок 42 – Результаты сравнительной оценки эффективности снижения рецидива холестеатомы санирующей операции с удалением задней стенки НСП и с ее сохранением по данным компьютерной томографии височных костей (%)

По результатам объективной оценки санирующей операции «открытой» и «закрытой» техники достоверная разница между группами выявлена только по большей частоте рецидивирования холестеатомы во 2 группе. По функциональным результатам в группах отмечено улучшение показателей слуха.

3.2. Результаты сравнительного анализа традиционных техник по субъективным критериям оценки

Субъективные результаты хирургического лечения проводились по оценке качества жизни при заполнении опросника ОМО-22 родителями детей, страдающих ХГСО. Подробная анкета представлена в подглаве 2.2.8.

В Таблице 6 представлены значения результатов.

Таблица 6 – Результаты сравнительной оценки субъективных исходов санирующей операции с удалением задней стенки НСП и с ее сохранением по данным опросника ОМО-22 (баллы)

Группа	Опросник ОМО-22, баллы		
	До операции Me [Q1; Q3]	12 мес. после операции Me [Q1; Q3]	р-значение изменения до и после (критерий знаков Вилкоксона)
1 (n=62)	53,5 [44,0; 77,0]	62,0 [46,0; 90,5]	0,001*
2 (n=29)	67,0 [53,25; 90,0]	56,0 [40,0; 79,0]	0,467
р-значение (критерий Манна-Уитни)	0,278	0,165	

Примечание: Me – медиана, Q1; Q3 – первый и третий квартили

В ретроспективном исследовании группы по результатам анкеты качества жизни ОМО-22 до операции сопоставимы ($p=0,221$).

Выявлено достоверное ухудшение по данным опросника в 1 группе: до операции средний балл составлял 53,5 [44,0; 77,0], а после операции увеличился до 67,0 баллов [53,25; 90,0]. Во 2 группе есть тенденция к улучшению показателя, но статистически достоверной разницы выявлено не было ($p=0,467$). До операции средний балл был 62,0 балла [46,0; 90,5], а после операции стал 56,0 баллов [40,0; 79,0].

Таким образом, по субъективным критериям оценки выявлено достоверное ухудшение качества жизни детей с ХГСО по результатам анкетирования родителей в 1 группе ($p=0,001$).

У пациентов 2 группы по результатам среднего значения баллов до и через 12 месяцев после операции есть уменьшение количества баллов, но статистически разница не подтверждена ($p=0,467$).

Для иллюстрации результатов приводим следующие *клинические наблюдения*.

Клинический пример 1.

Ребенок Л., 8 лет поступил в оториноларингологическое отделение с жалобами на снижение слуха справа, выделения из уха. Впервые перенес отит в возрасте 2 лет. В последующем в течение года отиты рецидивировали несколько раз. С осени 2018 трижды госпитализирован по месту жительства по поводу гноетечения из уха. Проводилось консервативное лечение с кратковременным эффектом. Впервые КТ-височных костей выполнено весной 2019, диагностирован деструктивный процесс в клетках сосцевидного отростка, барабанной полости, холестеатома, на МРТ в DVI режиме признаки холестеатомы.

При отоскопии справа в слуховом проходе густое слизисто-гнойное отделяемое с примесью эпидермальных масс, после удаления которых визуализируется барабанная перепонка, утолщена, эпидермальный слой мацерирован, в центральных отделах субтотальная перфорация, через которую поступает гнойное отделяемое, пульсирует, область ненатянутой части плохо визуализируется (Рисунок 43).

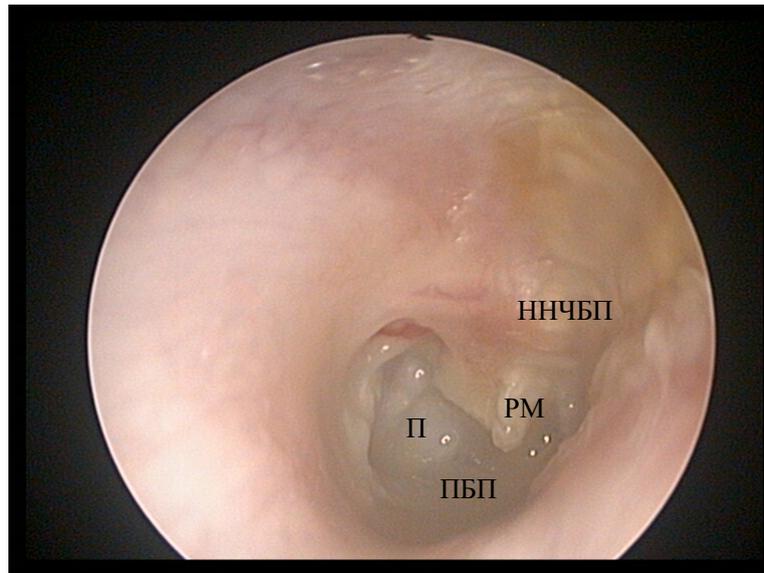


Рисунок 43 – Эндоскопическая фотография правого уха пациента до операции (эндоскоп 0°, диаметр 2.7 мм). Анатомические ориентиры: РМ – рукоятка молоточка, ПБП – перфорация барабанной перепонки, ННЧБП – ненатянутая часть барабанной перепонки, П – промоториум

По данным акуметрии и тональной пороговой аудиометрии выявлена кондуктивная тугоухость со средним КВИ до 30 дБ.

На серии компьютерных томограмм височных костей – кт-признаки правостороннего среднего отита, тотальное затемнение барабанной полости и клеток сосцевидного отростка с участками костной деструкции (Рисунок 44).

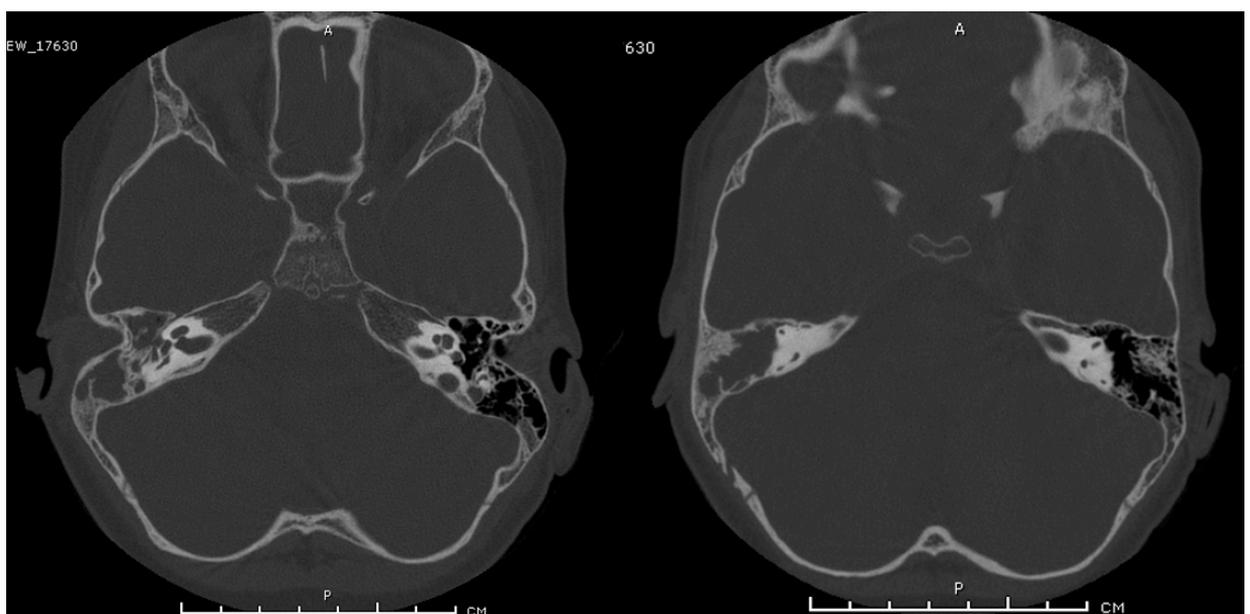


Рисунок 44 – Компьютерная томография височных костей, аксиальная проекция. Полости среднего уха справа тотально заполнены патологическим субстратом

Ребенку установлен диагноз «Правосторонний хронический эпитимпаноантральный гнойный средний отит», в связи с чем выполнена saniрующая операция (аттикоантромастотомия) с удалением задней стенки наружного слухового прохода и одномоментная тимпанопластика 3 типа. Техника операции описана в подглаве 2.3.1. Этапы операции представлены на Рисунке 45.

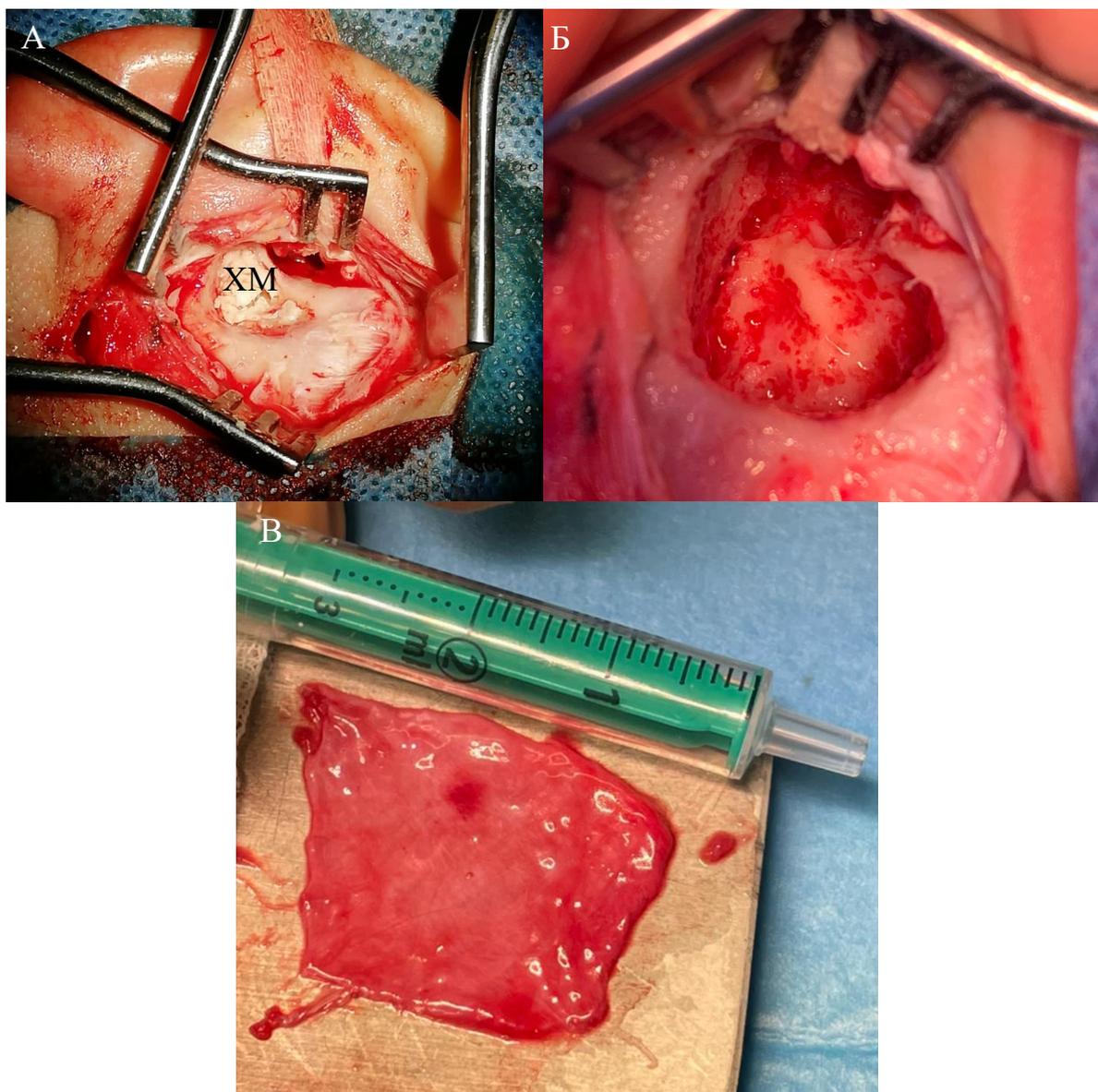


Рисунок 45 – Этапы операции, правое ухо: А – снятый кортикальный слой височной кости в проекции треугольника Шипо, ХМ – холестеатомные массы; Б – чистая мастоидальная полость, удаленная костная стенка до уровня канала лицевого нерва; В – фрагмент фасции височной мышцы для использования в качестве пластического материала

Ребенок перенес операцию удовлетворительно, на 7 сутки выписан домой. Через 3 недели после операции амбулаторно производилось удаление губок и силиконовых полосок из трепанационной полости. При осмотре неотимпанальная мембрана состоятельная, отечна, васкуляризована, мастоидальная полость равномерно закрыта фрагментом височной фасции. На контрольных осмотрах неотимпанальная мембрана состоятельна, мастоидальная полость эпителизирована, содержит небольшое количество серы (Рисунок 46).



Рисунок 46 – Эндоскопическая фотография правого уха через 6 месяцев после операции (эндоскоп 0°, диаметр 2,7 мм)

Родители отмечают необходимость постоянного посещения лор-врача для послеоперационного ухода за трепанационной полостью. По контрольной аудиограмме средний КВИ сократился до 10 дБ (Рисунок 47).



Рисунок 47 – Тональная пороговая аудиограмма. Кондуктивная тугоухость справа

Представленный метод является надежным способом санации полостей среднего уха у детей, но ведет к снижению качества жизни за счет необходимости регулярного посещения оториноларинголога.

Клинический пример 2.

Ребенок Н., 7 лет поступил в оториноларингологическое отделение с жалобами на снижение слуха слева, выделения из уха. Неоднократно проходил курсы консервативной терапии по поводу эпизодов гноетечения из уха. На КТ височных костей выявлено снижение пневматизации клеток сосцевидного отростка и барабанной полости в левом ухе (Рисунок 48).

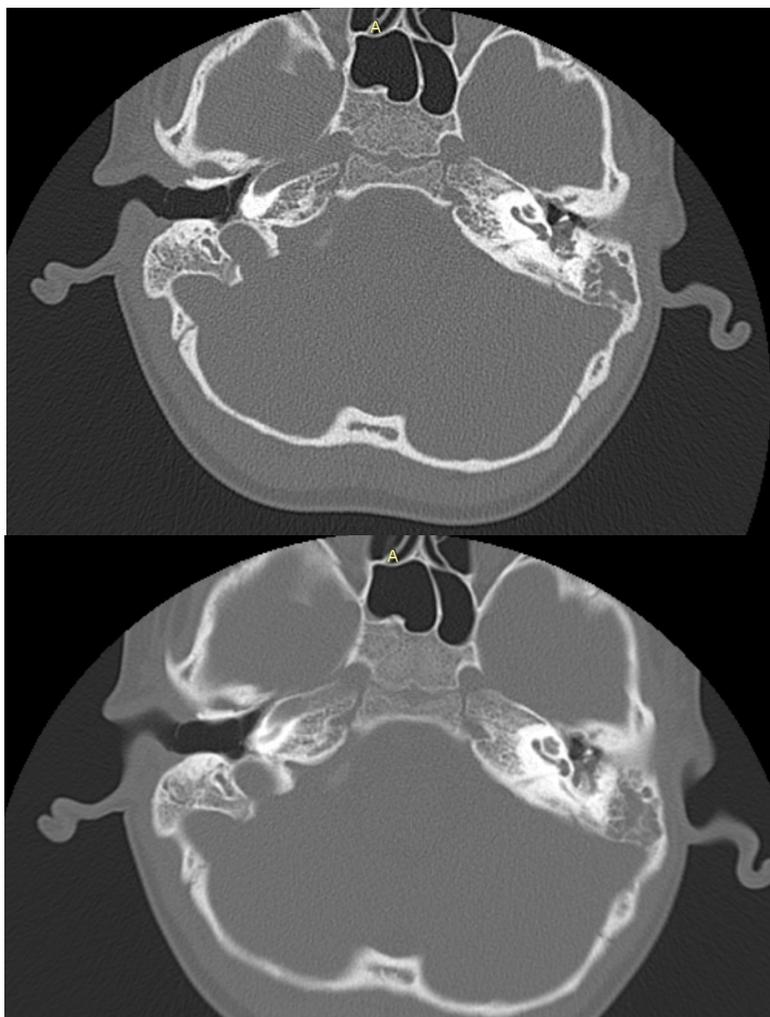


Рисунок 48 – Компьютерная томография височных костей, аксиальная проекция. Полости среднего уха слева тотально заполнены патологическим субстратом

При отоскопии слева в слуховом проходе слизистое отделяемое, холестеатомные массы, барабанная перепонка отечная, в ненатянутой части глубокий неконтролируемый ретракционный карман (Рисунок 49).

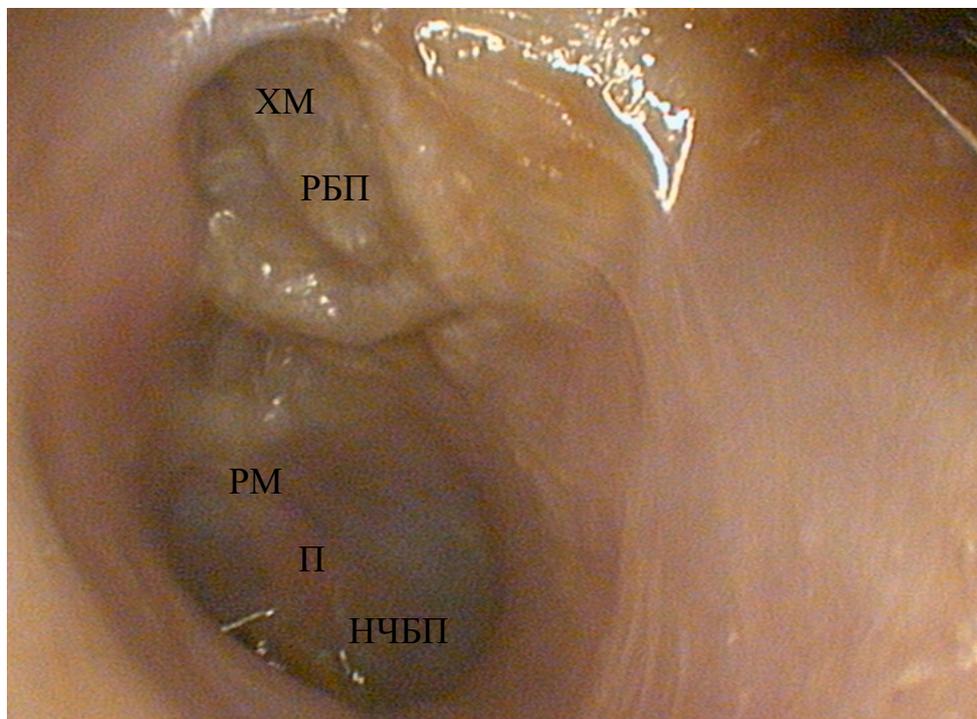


Рисунок 49 – Эндоскопическая фотография левого уха пациента до операции (эндоскоп 0⁰, диаметр 2,7 мм). Анатомические ориентиры: РМ – рукоятка молоточка, РБП – ретракция барабанной перепонки, НЧБП – натянутая часть барабанной перепонки, П – пупок, ХМ – холестеатомные массы

Ребенку проведена отдельная аттикоантромастоидотомия с сохранением задней стенки НСП с тимпанопластикой. Техника операции представлена в подглаве 2.3.2.

Этапы хирургического вмешательства изображены на Рисунках 50–52.

Ребенок перенес операцию удовлетворительно. На 3 сутки после операции выписан домой. На 14 сутки амбулаторно удалены гемостатические губки и силиконовые полоски.

На контрольной КТ височных костей мастоидальная полость пневматизирована, признаков холестеатомы не обнаружено. При отоскопии неотимпанальный лоскут состоятельный, васкуляризован.

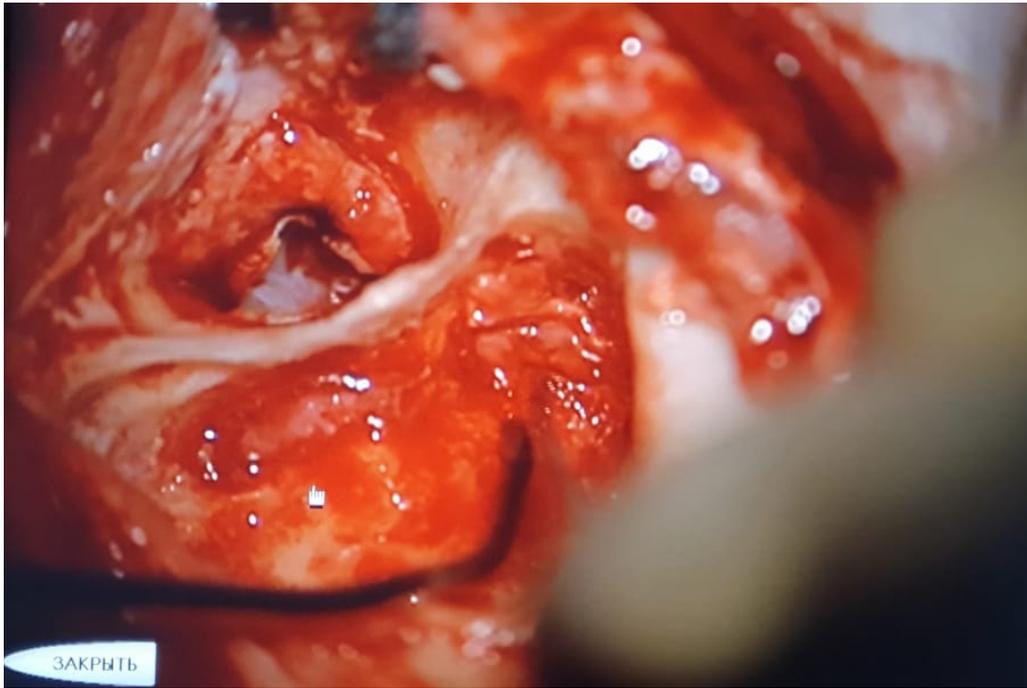


Рисунок 50 – Фотография этапа санирующей операции с сохранением задней стенки НСП, левое ухо пациента (Микроскоп ОРМІ Pentero 900)

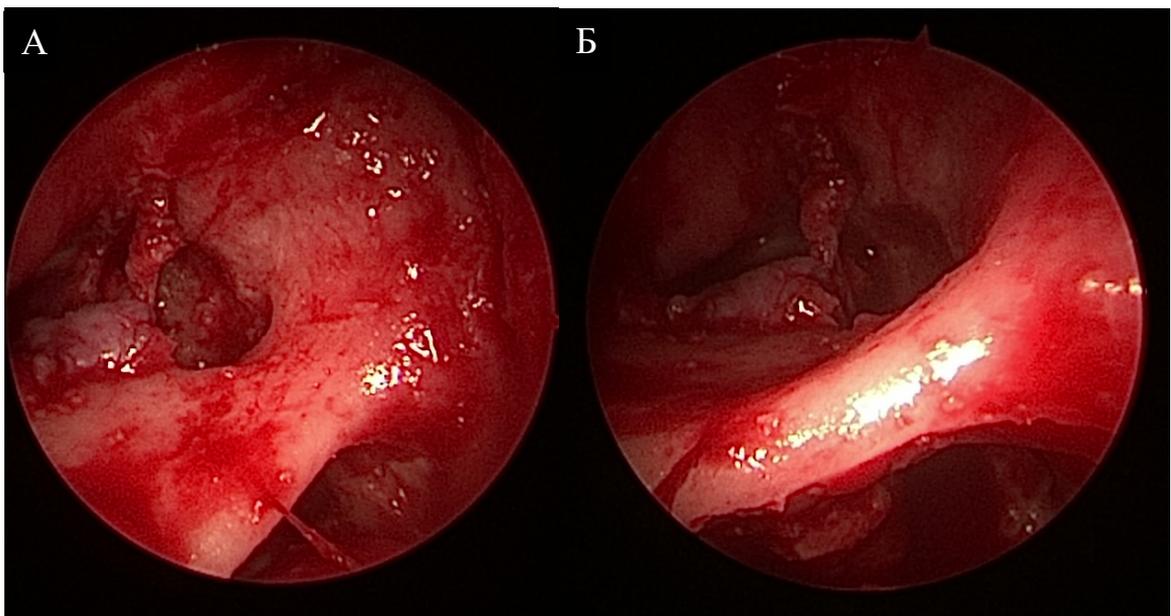


Рисунок 51 – Эндоскопическая фотография этапов санирующей операции с сохранением задней стенки НСП, левое ухо пациента (эндоскоп 0°, 2,7 мм в диаметре): А, Б – этап истончения задней стенки НСП

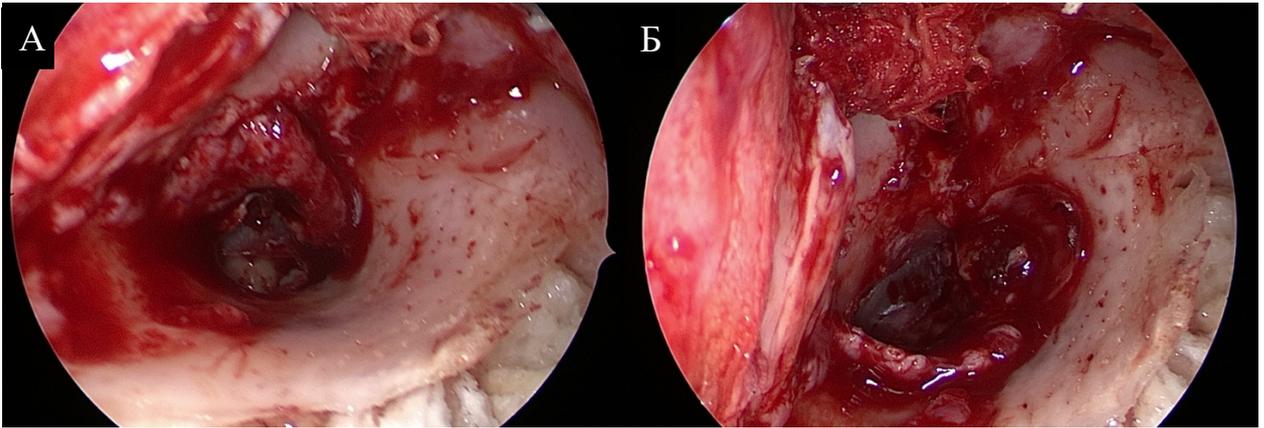


Рисунок 52 – Эндоскопическая фотография этапов санирующей операции с сохранением задней стенки НСП, левое ухо пациента (эндоскоп 0⁰, 2,7 мм в диаметре): А – ревизии барабанной полости, Б – завершающий этап санирующей операции, уложенный хондро-перихондриальный лоскут под тимпаномеатальный лоскут

Представленный метод является надежным способом восстановления адекватного уровня слуха и улучшения качества жизни у детей, но ведет к большому риску рецидива холестеатомы за счет сложности полноценной ревизии всех структур среднего уха.

Таким образом, по результатам представленного этапа работы, отдаленные аудиологические и функциональные результаты свидетельствует, что обе использованные традиционные методики приводили к клиническому улучшению у большинства пациентов по субъективным и объективным критериям (по данным среднего результата акуметрии составил до операции в 1 группе 1,0 метр [0,0; 2,0] и во 2 группе 1,0 метр [1,0; 2,0], после операции 2,0 метра [1,0; 3,0] и 4,0 метра [3,0; 555] в 1 и 2 группе соответственно ($p < 0,001$), по результатам среднего КВИ в обеих группах достоверные улучшения, но во 2 группе выявлена тенденция к значительному сокращению интервала с 20,0 дБ [10,0; 30,0] до 10,0 дБ [10,0; 20,0] ($p < 0,001$)), однако их применение связано с чрезвычайно высокой частотой рецидивирования холестеатомы. При этом операция с удалением задней стенки была статистически более эффективна в отношении рецидива холестеатомы, по сравнению с операцией «закрытого» типа (50% против 59%; $p < 0,05$). Также по субъективным критериям отмечено значительное снижение

качества жизни детей, котором проводилась saniрующая операция с удалением задней стенки НСП (до операции средний балл по анкетированию в 1 группе составлял 53,5 [44,0; 77,0], а после операции увеличился до 62,0 баллов [46,0; 90,5] ($p < 0,001$)).

ГЛАВА 4. ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕТОДОВ ОБЛИТЕРАЦИИ ПАРАТИМПАНАЛЬНЫХ ПРОСТРАНСТВ У ДЕТЕЙ

4.1. Оценка эффективности облитерации полостей среднего уха у детей при использовании первичной и отдельной отсроченной операций

Задача решалась в проспективном когортном исследовании, которое проводилось с участием 50 пациентов. В зависимости от техники облитерации пациенты были разделены на две группы: группа 3, n=25 (санирующая операция с одномоментной облитерацией полости среднего уха и группа 4, n=25 (пациенты с отдельной отсроченной остеопластической облитерацией (техника подробно описана в подглавах 2.3.4. и 2.3.5.).

Согласно дизайну исследования было предусмотрено 2 визита. При первом визите в день поступления в стационар всем пациентам проводилась отомикроскопия, отоэндоскопия, акуметрия, тональная пороговая аудиометрия с расчетом среднего КВИ на речевых частотах и анализ КТ височных костей. Методики описаны подробно в Главе 2. Далее проводилось хирургическое лечение.

На 21 день после операции производилось удаление тампонов НСП и силиконовых резинок.

В послеоперационном периоде пациенты проходили динамические осмотры через 1, 3 и 6 месяцев после операции, однако мы не включали их результаты в этапы исследования. Нашей задачей было выяснение отдаленных результатов лечения. Проведение объективной оценки послеоперационных результатов ранее, чем через год после операции, нецелесообразно по причине низкой информативности раннего повторного аудиологического обследования, а также дополнительной лучевой нагрузки при контрольной КТ височных костей. Поэтому второй визит в рамках исследования у всех пациентов был через 12 месяцев после операции с проведением аналогичного обследования, как и на

первом визите: отомикроскопия, отоэндоскопия, акуметрия, тональная пороговая аудиометрия и повторная КТ височных костей.

По результатам двух визитов производилось сравнение функциональных, субъективных результатов и эффективность в отношении рецидива холестеатомы остеопластической облитерации в группах, а также проводилось отдельное сравнение результатов в зависимости от использованного в ходе операции пластического материала по аналогичным критериям и частоте возникновения ранних послеоперационных осложнений.

Перед операцией в группе 3 среднее значение восприятия шепотной речи по результатам акуметрии составило 2,0 метра [1,0; 3,0], в 4 группе – 1,0 метр [0,0; 3,0]. Группы статистически значимо не различались до операции ($p=0,505$). Также не было выявлено статистической разницы по показателю среднего КВИ на первом визите ($p=0,952$). Среднее значение показателей 30,0 дБ [20,0; 40,0] в обеих группах.

Функциональный результат оценивался по результатам сравнения данных акуметрии и среднего КВИ на втором визите. Выяснилось, что группы через 12 месяцев после операции статистически значимо различаются по результатам акуметрии ($p<0,001$) и по среднему КВИ ($p<0,001$). Подробные значения описаны в Таблице 7 и Таблице 8.

Таблица 7 – Результаты сравнительной оценки по функциональным параметрам одномоментной и раздельной отсроченной облитерации полостей среднего уха по данным акуметрии (метры)

Группа	Акуметрия, м		
	До операции Me [Q1; Q3]	12 мес. после операции Me [Q1; Q3]	p-значение изменения до и после (критерий знаков Вилкоксона)
3 (n=25)	2,0 [1,0; 3,0]	2,0 [1,0; 4,0]	0,032*
4 (n=25)	1,0 [0,0; 3,0]	5,0 [4,0; 5,0]	<0,001*
p-значение (критерий Манна-Уитни)	0,572	<0,001*	

Примечание: Me – медиана, Q1; Q3 – первый и третий квартили

Таблица 8 – Результаты сравнительной оценки по функциональным параметрам одномоментной и отсроченной раздельной облитерации полостей среднего уха по данным среднего КВИ (дБ)

Группа	Средний КВИ, дБ		
	До операции Ме [Q1; Q3]	12 мес. после операции Ме [Q1; Q3]	р-значение изменения до и после (критерий знаков Вилкоксона)
3 (n=25)	30,0 [20,0; 40,0]	30,0 [10,0; 40,0]	0,377
4 (n=25)	30,0 [20,0; 40,0]	10,0 [10,0; 20,0]	<0,001*
р-значение (критерий Манна-Уитни)	0,911	<0,006*	

Примечание: Ме – медиана, Q1; Q3 – первый и третий квартили

В отношении функциональных результатов также выявлены статистически достоверные различия. По данным акуметрии в 4 группе до операции среднее значение составляло 1,0 метр [0,0; 3,0], а через 12 месяцев после вмешательства соответствовало 5,0 метрам [4,0; 5,0] ($p < 0,001$). Среднее значение по показателю среднего КВИ достоверно отличается в сторону сокращения интервала (улучшение) показателя в 4 группе ($p < 0,001$).

Результаты оценки эффективности в отношении рецидивирования холестеатомы представлены на Рисунке 53. Частота выявленных и задокументированных рецидивов холестеатомы в 4 группе через 12 месяцев после операции по данным контрольной КТ височных костей составила 16% ($n=4$), а в 3 группе – 60% ($n=15$). Разница оказалась статистически достоверной ($p < 0,001$).

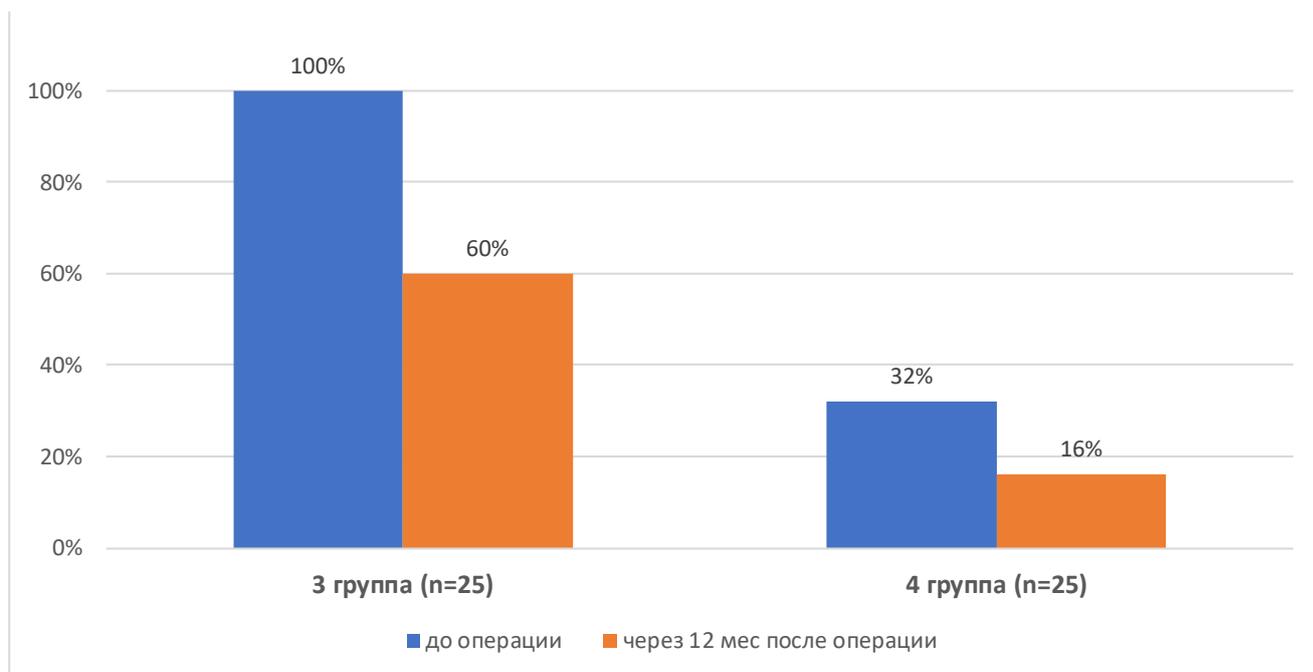


Рисунок 53 – Результаты сравнительной оценки исходов одномоментной и раздельной облитерации полостей среднего уха в отношении рецидива холестеатомы по данным компьютерной томографии височных костей (%)

Результаты субъективной оценки техник облитерации паратимпанальных пространств сравнивались по результатам анкетирования родителей на контрольных визитах (Таблица 9). Среднее значение до операции в 3 группе составило 70,0 баллов [57,0; 90,0], в 4 группе – 63,0 балла [52,0; 78,0]. Группы до операции были статистически сопоставимы между собой ($p=0,398$).

Выявлено статистически значимое уменьшение среднего значения ответов (с 63,0 баллов [52,0; 78,0] до 51,0 балла [23,0; 65,0]) через 12 месяцев после операции в 4 группе ($p<0,001$). Среднее значение после операции в 3 группе составило 69,0 баллов [32,0; 90,0], в то время как в группе 4 – 51,0 балл [23,0; 65,0]. То есть через 12 месяцев после операции группы по результатам анкетирования статистически различаются ($p=0,037$).

При оценке ранних послеоперационных осложнений выявлена меньшая частота в 4 группе с выполнением раздельной отсроченной остеопластической облитерацией (Таблица 10).

Далее был проведен анализ результатов в зависимости от вида материала, использованного для облитерации полостей среднего уха.

Таблица 9 – Результаты сравнительной оценки субъективных исходов одномоментной и раздельной облитерации полостей среднего уха по данным опросника ОМО-22 (баллы)

Группа	Опросник ОМО-22, баллы		
	До операции Ме [Q1; Q3]	12 мес. после операции Ме [Q1; Q3]	р-значение изменения до и после (критерий знаков Вилкоксона)
3 (n=25)	70,0 [57,0; 90,0]	69,0 [32,0; 90,0]	0,107
4 (n=25)	63,0 [52,0; 78,0]	51,0 [23,0; 65,0]	<0,001*
р-значение (критерий Манна-Уитни)	0,398	0,037*	

Примечание: Ме – медиана, Q1; Q3 – первый и третий квартили

Таблица 10 – Частота ранних послеоперационных осложнений в зависимости от техники остеопластической облитерации полостей среднего уха (%)

Осложнения	Группа	
	3 группа (n=25)	4 группа (n=25)
Реактивный отек (n, %)	7 (28%)	3 (12%)
Боль (n, %)	5 (20%)	5 (20%)
Вторичная инфекция (n, %)	8 (33%)	1 (4%)
Потеря аппетита (n, %)	23 (92%)	20 (80%)

Примечание: n – число наблюдений.

4.2. Оценка эффективности облитерации полостей среднего уха у детей при использовании различных остеопластических материалов

Для облитерации полостей среднего уха использовали следующие материалы: высокоочищенный костный матрикс («Остеоматрикс» производство фирма ООО "Интермедапатит") и искусственный гидроксиапатит с антимикробным средством («КоллапАн» производство ООО «КОНЕКТБИОФАРМ»). Распределение пациентов по подгруппам в зависимости от вида материала представлено на Рисунке 54.

Как видно группы статистически значимо не различаются по виду материала, использованного во время операции ($p=0,777$).

Анализ результатов хирургического лечения проводили на основании данных акуметрии, среднего КВИ, опросника качества жизни ОМО-22 и результатам КТ височных костей.

Протокол исследования также включал 2 визита. На первом визите (поступление в стационар) проводились обследования, описанные в Главе 2. Далее проводилось хирургическое лечение.

На втором визите (через 12 месяцев после операции) проводилось аналогичное обследование.

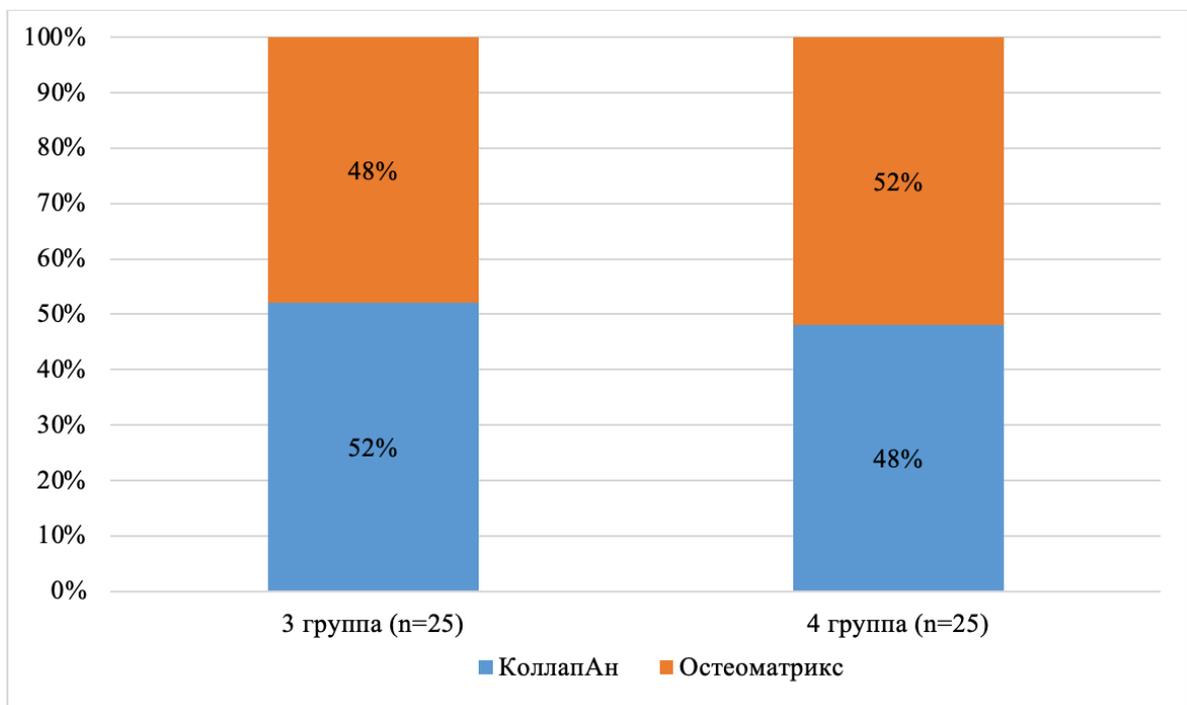


Рисунок 54 – Распределение остеопластического материала для облитерации по подгруппам

В результате исследования выявлено, что статистической разницы между группами по характеристикам «пол» ($p=0,508$) и «возраст» ($p=0,961$) не было выявлено (Рисунок 55 и Рисунок 56). Средний возраст в группе гидроксиапатита составил 13,0 лет [9,0; 16,0], а в группе костного матрикса – 13,0 лет [10,0; 15,0].

В группу ГА вошли 25 детей: 8 мальчиков (32%) и 17 девочек (68%). В группе КМ, n=25 распределение по гендерному признаку было 10 (40%) и 15 (60%) мальчиков и девочек соответственно.

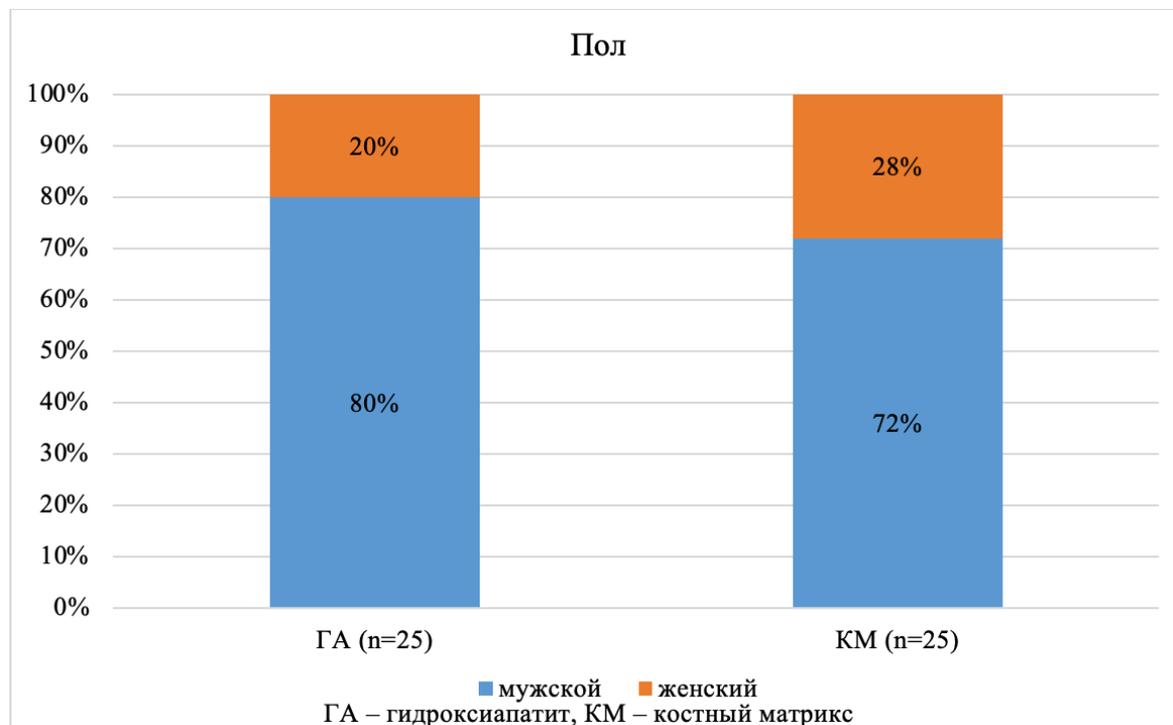


Рисунок 55 – Распределение пациентов в группах по половому признаку и по использованному остеопластическому материалу

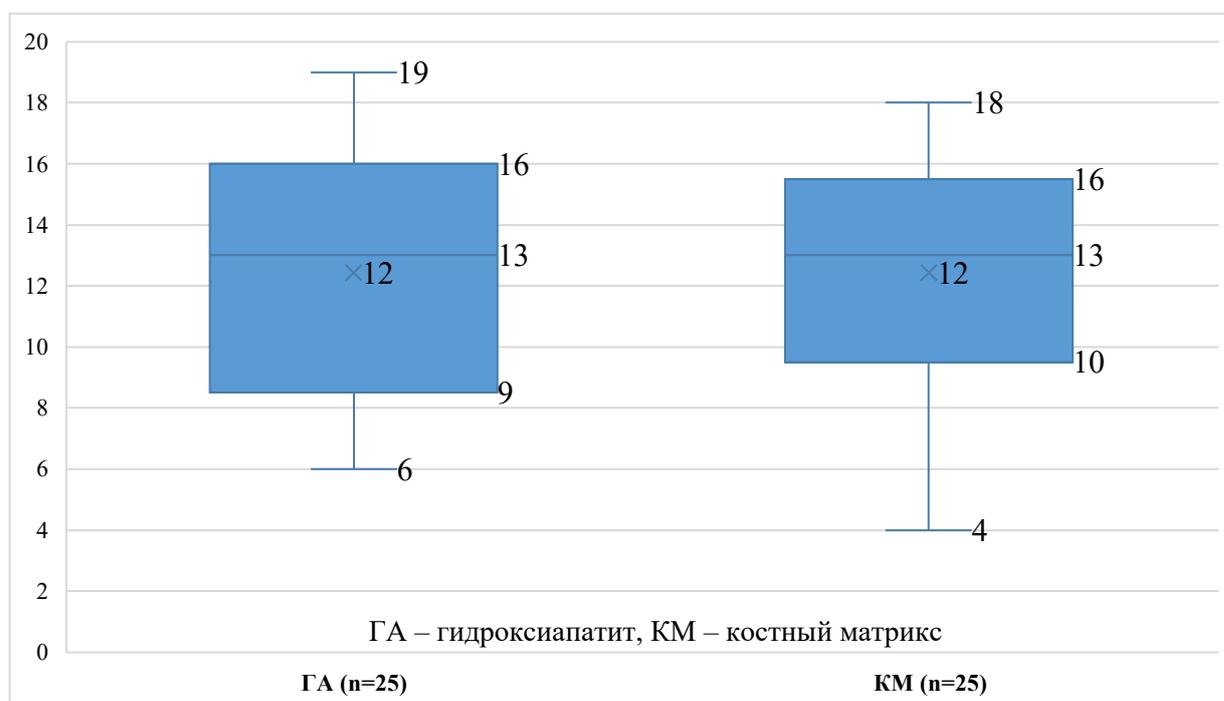


Рисунок 56 – Распределение пациентов в группах по возрасту и по использованному остеопластическому материалу

На основании результатов акуметрии и среднего КВИ анализировались функциональные исходы облитерации паратимпанальных пространств в зависимости от использованного материала (Таблица 11 и Таблица 12).

До операции группы были сопоставимы по функциональным показателям и статистически значимо не различались по данным акуметрии ($p=0,929$) и по среднему КВИ ($p=0,298$).

Таблица 11 – Результаты сравнительной оценки по функциональным параметрам облитерации полостей среднего уха в зависимости от материала по данным акуметрии (метры)

Группа	Акуметрия, м		
	До операции Me [Q1; Q3]	12 мес. после операции Me [Q1; Q3]	р-значение изменения до и после (критерий знаков Вилкоксона)
ГА (n=25)	2,0 [0,0; 3,0]	4,0 [2,0; 5,0]	<0,001*
КМ (n=25)	2,0 [0,0; 3,0]	4,0 [2,0; 5,0]	<0,001*
р-значение (критерий Манна-Уитни)	0,929	0,737	

Примечание: ГА – гидроксиапатит, КМ – костный матрикс, Me – медиана, Q1; Q3 – первый и третий квартили

Таблица 12 – Результаты сравнительной оценки функциональных исходов облитерации полостей среднего уха в зависимости от материала по данным среднего КВИ (дБ)

Группа	Средний КВИ, дБ		
	До операции Me [Q1; Q3]	12 мес. после операции Me [Q1; Q3]	р-значение изменения до и после (критерий знаков Вилкоксона)
ГА (n=25)	30,0 [20,0; 40,0]	20,0 [10,0; 30,0]	0,006*
КМ (n=25)	20,0 [10,0; 40,0]	10,0 [10,0; 30,0]	0,010*
р-значение (критерий Манна-Уитни)	0,298	0,580	

Примечание: ГА – гидроксиапатит, КМ – костный матрикс, Me – медиана, Q1; Q3 – первый и третий квартили

При анализе результатов шепотной речи на контрольных визитах по данным акуметрии обнаружено достоверное улучшение показателей в обеих группах ($p < 0,001$). До операции средней результат акуметрии в группе гидроксиапатита составил 2,0 метра [0,0; 3,0], в группе костного матрикса – 2,0 метра [0,0; 3,0]. После операции результат составил 4,0 метра [2,0; 5,0] и 4,0 [2,0; 5,0] в ГА и КМ соответственно ($p < 0,001$).

Методика расчета среднего КВИ описана в подглаве 2.2.6. На втором визите результаты обеих групп при сравнении результатов среднего КВИ в зависимости от вида применяемого остеопластического материала были сопоставимы ($p = 0,580$). После операции выявлено достоверное уменьшение показателя среднего КВИ в группе ГА с 30,0 дБ [20,0; 40,0] до 20,0 дБ [10,0; 30,0] ($p = 0,006$), в КМ – 20,0 дБ [10,0; 40,0] до 10,0 дБ [10,0; 30,0] ($p = 0,010$).

Таким образом, по функциональным исходам выявлено достоверное улучшение в обеих группах по акуметрии и среднему КВИ.

Результаты по эффективности и частоте рецидивирования холестеатомы в зависимости от вида остеопластического субстрата представлены на Рисунке 57. По данным КТ височных костей на контрольных визитах группы были сопоставимы до ($p = 0,765$) и после операции ($p = 0,145$). Выявлено меньшее количество рецидивов в группе КМ – 28,0% ($n = 7$), в то время как в группе ГА рецидив составил 48% ($n = 7$) после операции ($p = 0,022$).

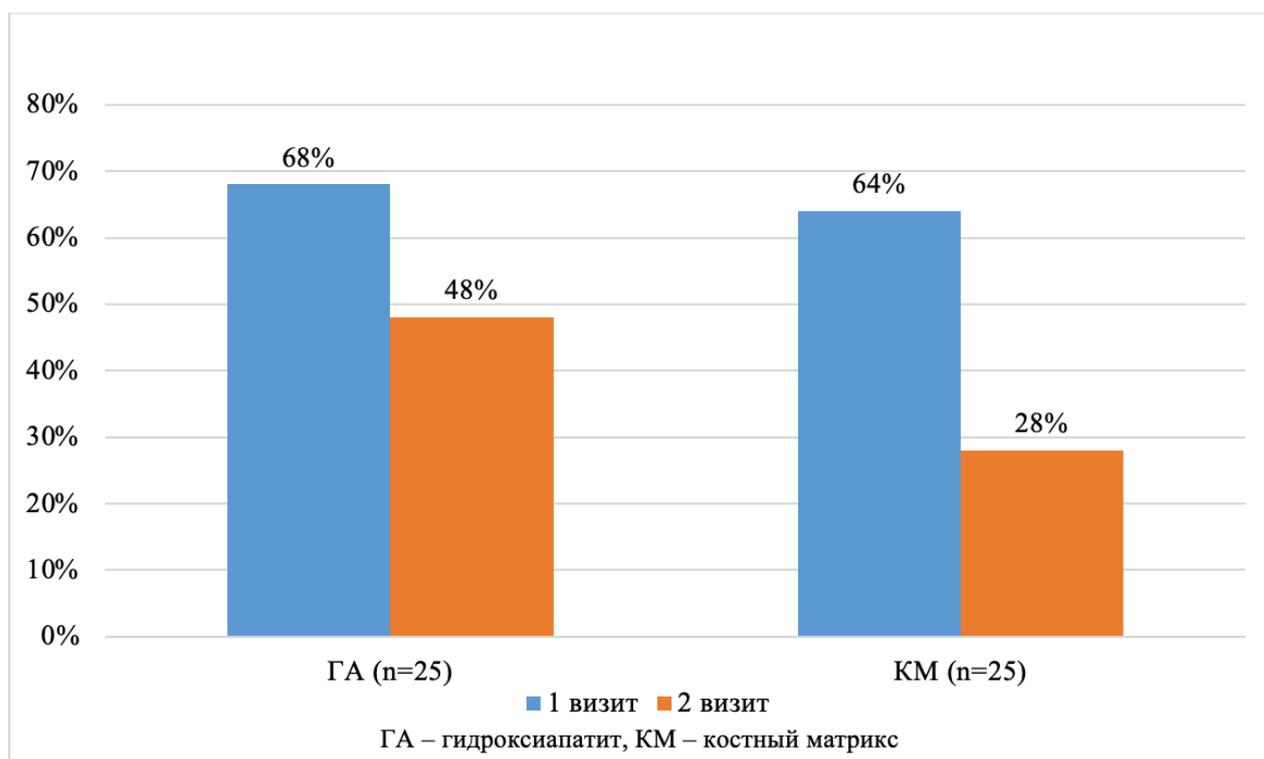


Рисунок 57 – Результаты сравнительной оценки эффективности облитерации полостей среднего уха в отношении рецидива холестеатомы в зависимости от материала по данным компьютерной томографии височных костей (%)

Таким образом, по объективным результатам выявлена достоверная разница между использованным материалам только в частоте возникновения рецидива холестеатомы (28% против 48%; $p=0,003$).

Субъективный результат эффективности остеопластических материалов при облитерации оценивался по среднему значению анкеты качества жизни ОМО-22, которую заполняли родители на контрольных визитах (Таблица 13). Средний балл анкетирования до операции в группе ГА составил 67,0 [50,0; 100,0], в КМ – 70,0 баллов [54,0; 73,0]. Статистической разницы между группами до операции выявлено не было ($p=0,277$).

По отдаленным результатам на втором визите зафиксированы улучшения в обеих группах ($p<0,05$): средний балл в группе ГА стал 65,0 баллов [32,0; 84,0] ($p=0,005$) и в группе КМ – 57,0 баллов [21,0; 70,0] ($p=0,002$).

Таблица 13 – Результаты сравнительной оценки по субъективному параметрам облитерации полостей среднего уха в зависимости от материала по данным опросника ОМО-22 (баллы)

Группа	Опросник ОМО-22, баллы		
	До операции Me [Q1; Q3]	12 мес. после операции Me [Q1; Q3]	p-значение изменения до и после (критерий знаков Вилкоксона)
ГА (n=25)	67,0 [50,0; 100,0]	65,0 [32,0; 84,0]	0,005*
КМ (n=25)	70,0 [54,0; 73,0]	57,0 [21,0; 70,0]	0,002*
p-значение (критерий Манна-Уитни)	0,277	0,332	

Примечание: ГА – гидроксиапатит, КМ – костный матрикс, Me – медиана, Q1; Q3 – первый и третий квартили

В ходе исследования нами были проанализированы ранние послеоперационные осложнения при имплантации остеопластических материалов, такие как реактивный отек в заушной области и степень его распространения, болевые ощущения в операционной ране, присоединение инфекционного процесса, потеря аппетита, головокружение и слабость. В Таблице 14 представлена сводная информация по количеству осложнений в группах по типу материала. Данные результаты оценивали у пациентов вплоть до момента удаления тампонов из НСП.

По результатам частота реактивного отека, болевых ощущений и присоединение вторичной инфекции больше к группе ГА, однако, результаты по показателям снижения аппетита в обеих группах сопоставимые. Отмечено также, что все возникшие осложнения были купированы на ранних этапах и не привели к снижению функционального исхода хирургического лечения.

В силу небольшого числа наблюдений данные не были подвергнуты статистическому анализу.

Таблица 14 – Частота ранних послеоперационных осложнений в зависимости от остеопластического материала (%)

Осложнения	Материал	
	ГА (n=25)	КМ (n=25)
Реактивный отек (n, %)	7 (28%)	3 (12%)
Боль (n, %)	5 (20%)	5 (20%)
Вторичная инфекция (n, %)	8 (33%)	1 (4%)
Потеря аппетита (n, %)	23 (92%)	20 (80%)

Примечание: ГА – гидроксиапатит, КМ – костный матрикс, n – число наблюдений

Таким образом, статистически значимых функциональных и субъективных различий по типу остеопластического материала не было выявлено, однако, по сравнению частоты рецидивирования выявлено достоверно меньшее количество рецидивов холестеатомы в группе костного матрикса, а также меньшая частота возникновения ранних послеоперационных осложнений.

Далее будет представлен детальный анализ по типам техник облитерации и виду материала, использованного в ходе операции.

В данном этапе исследования приняло участие 50 пациентов, которым проводилась облитерация полостей среднего уха. Пациентами 3 группы (n=25, saniрующая операция с одномоментной облитерацией полости среднего уха) и группа 4 (n=25, пациенты с отдельной отсроченной остеопластической облитерацией) (техника подробно описана в подглавах 2.3.4 и 2.3.5). Также внутри групп пациенты были поделены случайно на подгруппы по виду остеопластического материала: подгруппы 3а и 4а, где облитерация полости производилась с использованием гранул гидроксиапатита, и подгруппы 3б и 4б, где для облитерации использовался костный матрикс.

Согласно дизайну исследования, было предусмотрено 2 визита. При поступлении в стационар проводилось обследование, описанное в подглавах (2.2.1., 2.2.2., 2.2.3., 2.2.4., 2.2.5., 2.2.6., 2.2.7., 2.2.8.).

На втором визите оценивались отдаленные результаты (через 12 месяцев после операции) по аналогичному плану обследований.

В ходе исследования проведена оценка объективных результатов по данным акуметрии и среднего КВИ, по эффективности в отношении рецидивирования холестеатомы по данным КТ височных костей и по субъективному показателю – среднее значение баллов при анкетировании о качестве жизни ребенка.

На первом визите группы были сопоставимы по гендерному признаку ($p=0,875$) и возрасту ($p=0,952$). На Рисунке 58 и Рисунке 59 продемонстрировано распределение пациентов по «полу» и «возрасту» в зависимости от техники облитерации и по типу остеопластического материала.

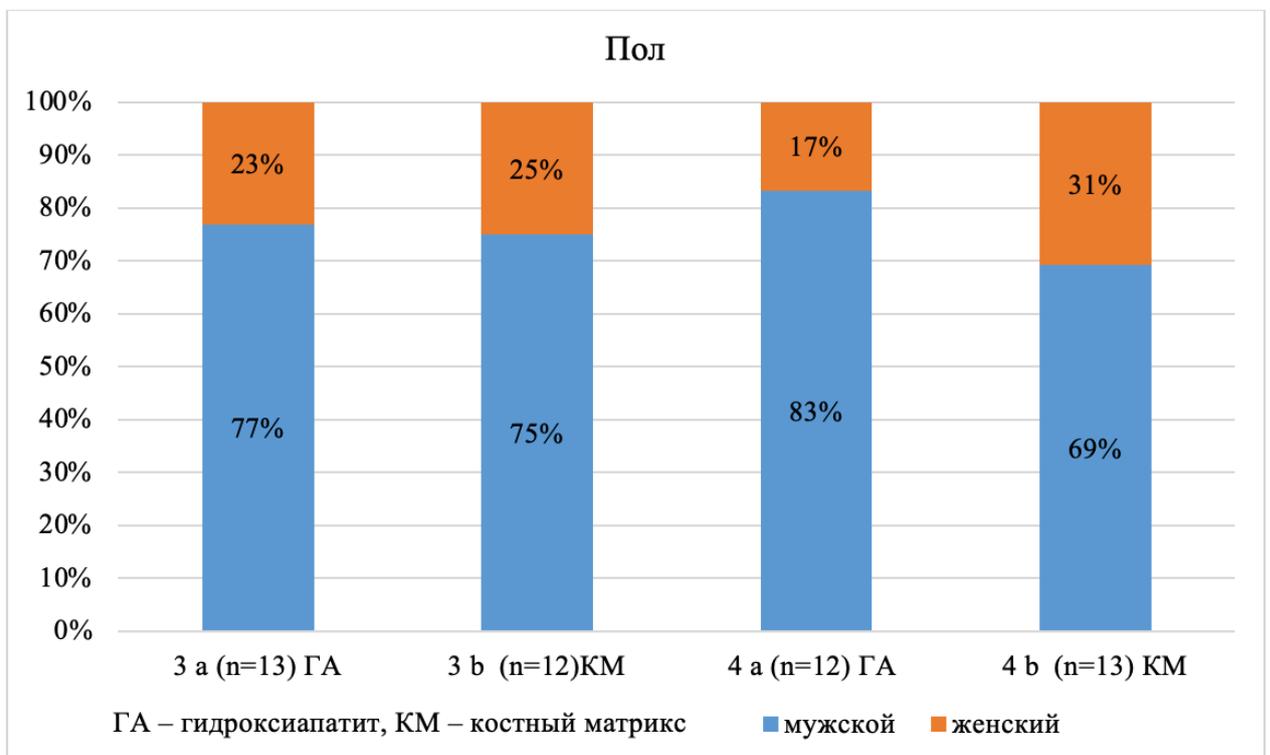


Рисунок 58 – Результаты распределения пациентов в группах и подгруппах техник облитерации и по использованному остеопластическому материалу по гендерному признаку

Аудиологический результат оценивался по объективным отдаленным значениям восприятия шепотной речи при акуметрии и среднему КВИ на тональной пороговой аудиометрии, проведенным на двух визитах.

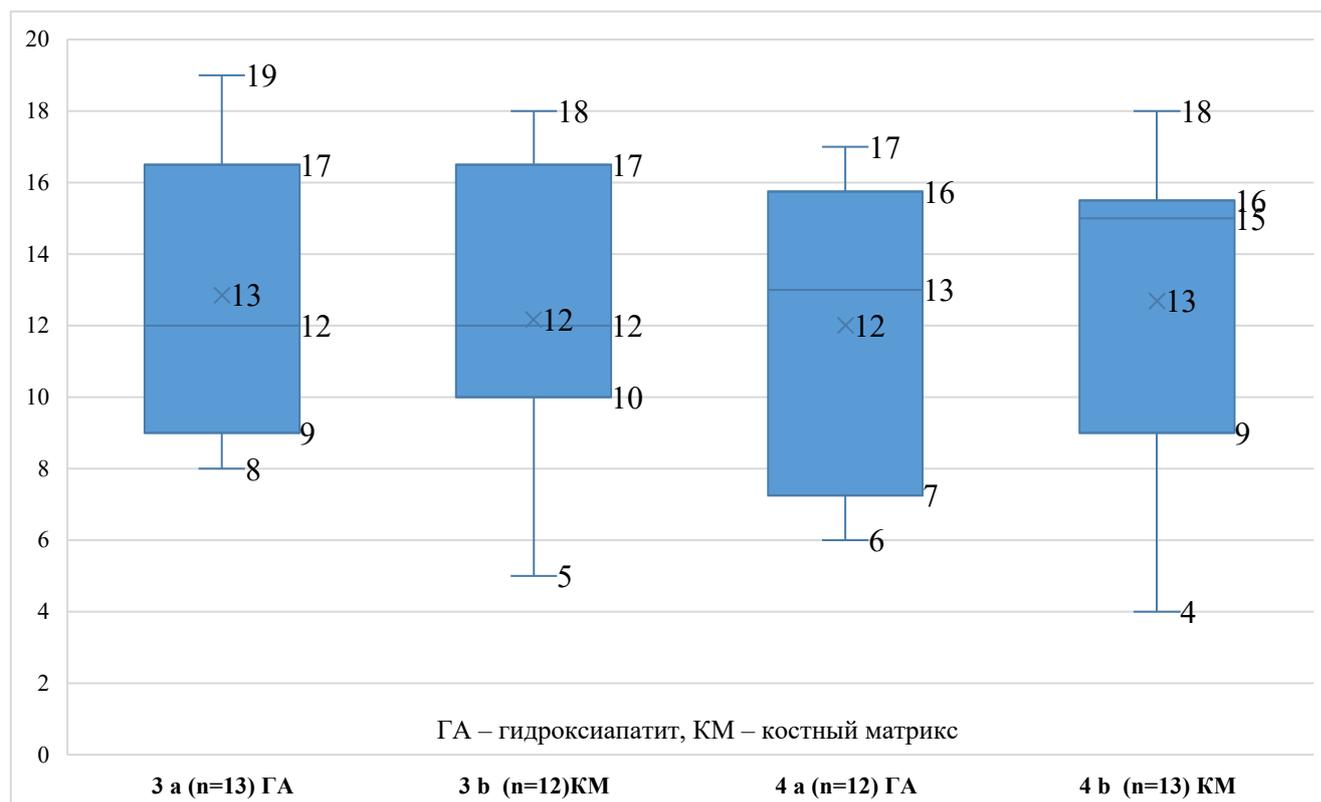


Рисунок 59 – Результаты распределения пациентов в группах и подгруппах техник облитерации по использованному остеопластическому материалу и по возрасту

На Рисунке 60 и Рисунке 61 представлены графические данные по функциональным результатам. Группы статистически значимо не различаются по данным акуметрии ($p=0,949$) и среднего КВИ ($p=0,645$) до операции.

При анализе результатов восприятия шепотной речи на контрольных визитах было выявлено статистическое улучшение показателей в 4а и 4б группах с 1,0 метра [0,75; 3,0] до 4,5 метров [3,75; 5,0] и 1,0 метра [0,0; 4,0] до 5,0 метров [4,0; 5,0] соответственно ($p=0,003$). В 3а и 3б было незначительное улучшение по данным акуметрии. Так в 3а группе на первом визите средний результат восприятия шепотной речи составил 2,0 метра [0,0; 3,0], а в 3б – 2,0 метра [1,0; 3,0]. По результатам второго визита в 3а шепотная речь составляла 2,0 метра [1,0; 4,0], в 3б – 2,5 метра [1,75; 4,0].

По среднему результату КВИ также выявлено улучшение в группах с отдаленной отсроченной облитерацией полостей среднего уха ($p<0,01$). На контрольном визите средний КВИ составил в 3а группе 30,0 дБ [10,0; 40,0], 3б –

25,0 дБ [10,0; 32,5], 4а – 10,0 дБ [10,0; 20,0] и 4б – 10,0 дБ [10,0; 10,0]. Достоверное улучшение показателей в 4а ($p=0,003$) и 4б ($p=0,016$) группах.

Таким образом по функциональным исходам в ходе исследования выявлено достоверное улучшение по показателям восприятия шепотной речи и среднему значению КВИ в группах 4а и 4б, где проводилась ревизионная операция с отдельной отсроченной остеопластической облитерацией полостей среднего уха у детей.

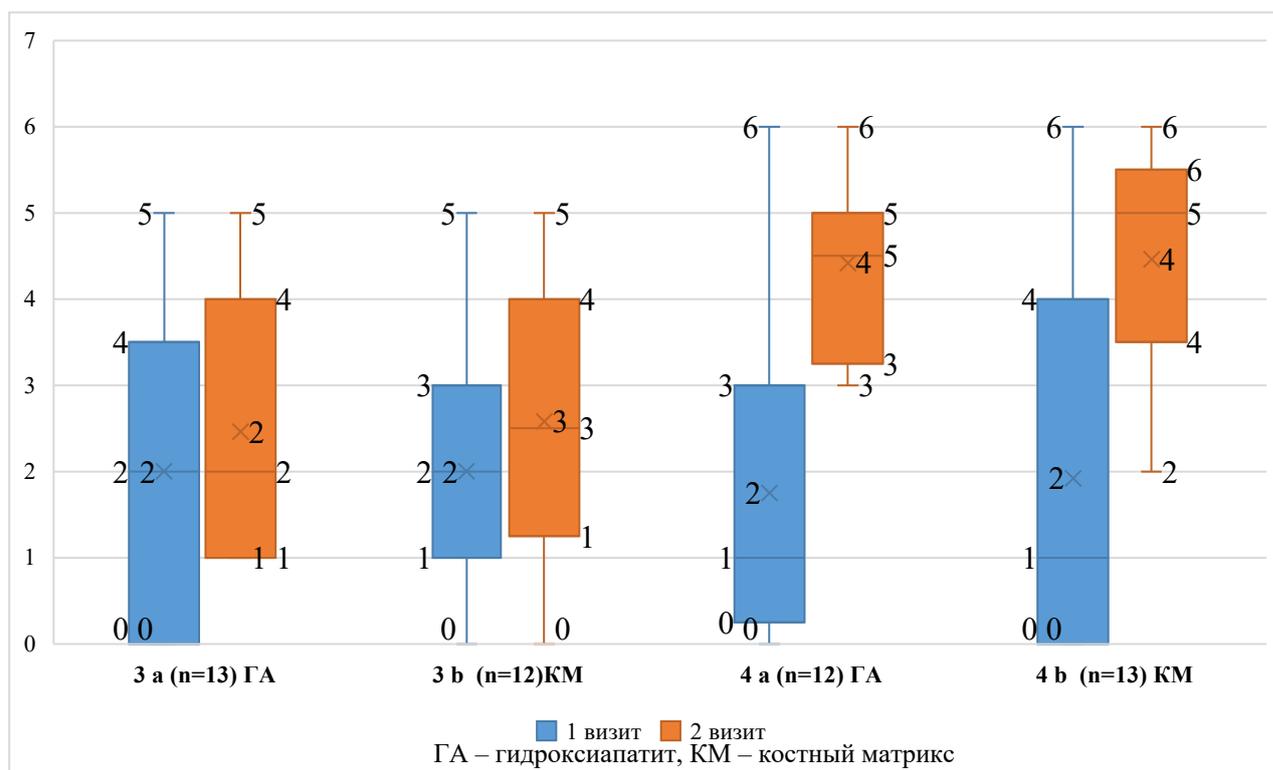


Рисунок 60 – Результаты сравнительной оценки по функциональным параметрам облитерации полостей среднего уха в зависимости от материала по данным акуметрии (метры)

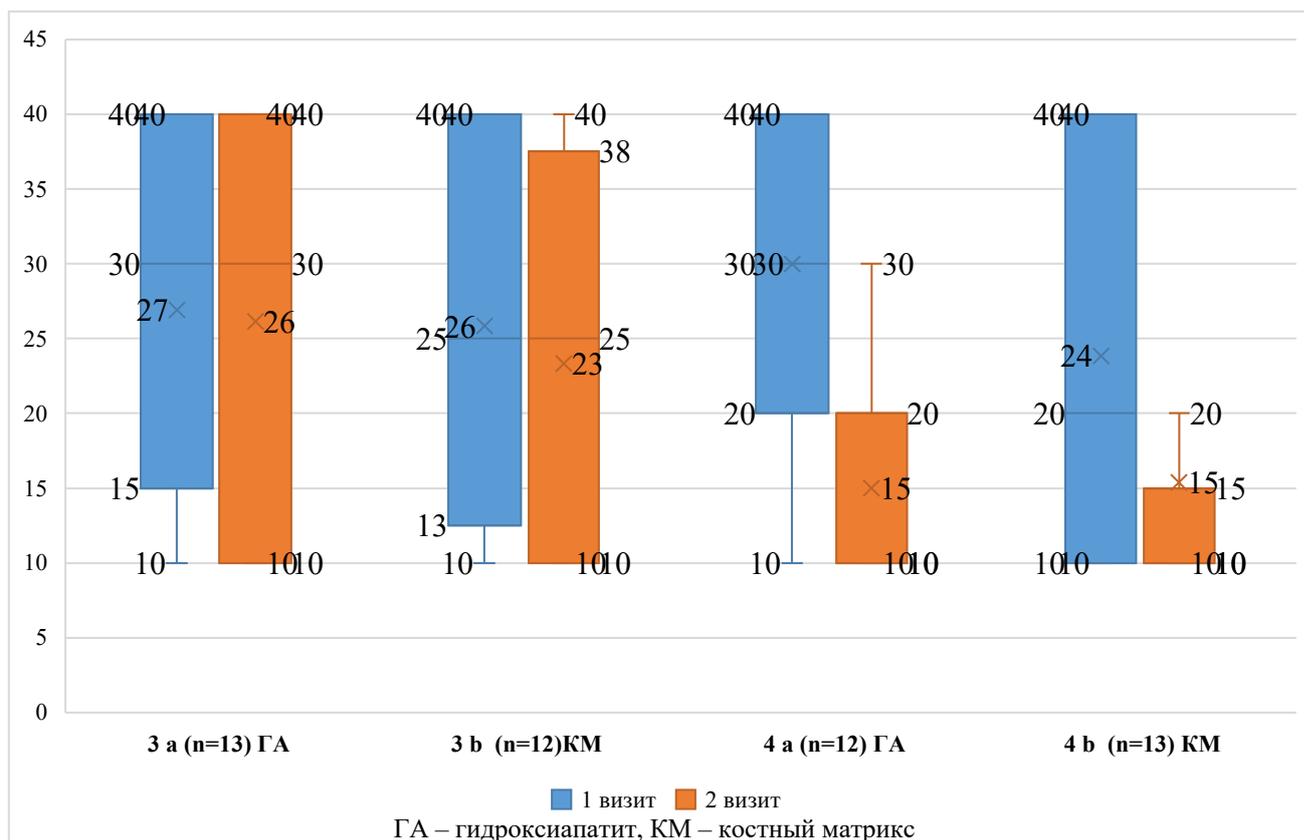


Рисунок 61 – Результаты сравнительной оценки по функциональным параметрам облитерации полостей среднего уха в зависимости от материала по данным среднего КВИ (дБ)

При анализе эффективности техник облитерации по частоте рецидивирования (Рисунок 62) группы статистически значимо не различаются по результатам данных КТ височных костей до операции ($p < 0,001$).

При сопоставлении результатов на втором визите в 3а подгруппе частота рецидивов составила 77%, $n=10$, в подгруппе 3б – 42%, $n=5$, в 4а – 17%, $n=2$ и в 4б – 15%, $n=2$. Статистически значимое уменьшение количества пациентов с рецидивом холестеатомы обнаружено только в 3б подгруппе.

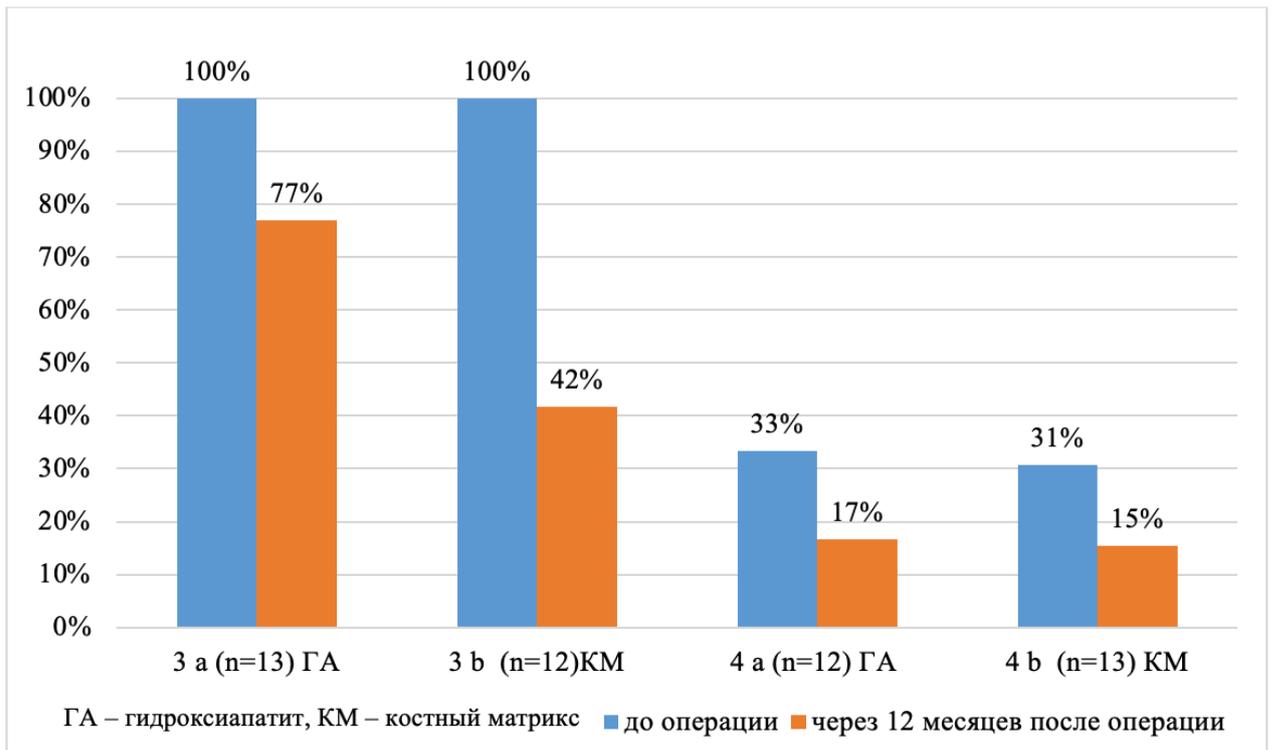


Рисунок 62 – Результаты сравнительной оценки анатомических исходов облитерации полостей среднего уха в зависимости от материала по данным компьютерной томографии височных костей (%)

Субъективный результат эффективности техник остеопластической облитерации и вида, использованного материала, оценивался по среднему значению суммы баллов анкеты качества жизни ОМО-22, которую родители заполняли дважды.

На Рисунке 63 изображено графическое представление данных по субъективному результату.

Сравниваемые группы статистически значимо различаются по среднему значению результатов анкетирования до операции ($p=0,009$). Показатель до операции в подгруппе 3а был 57,0 баллов [43,0; 100,0], в 3б составил 73,0 балла [70,0; 87,75], в 4а – 81,5 балл [65,25; 99,25] и в 4б – 54,0 балла [45,0; 59,0].

По результатам второго визита в подгруппе 4б выявлено достоверное ухудшение качества жизни детей ($p=0,005$). Средний показатель до операции составил 54,0 балла [45,0; 59,0], а на втором визите среднее значение увеличилось до 68,0 [32,0; 90,0].

По данному критерию выявлены очевидные преимущества отдельной остеопластической облитерации с использованием гранул гидроксиапатита, подгруппа 4а ($p < 0,001$). Среднее значение на втором визите значительно снизилось с 81,5 балла [65,25; 99,25] до 37,0 баллов [20,0; 57,0].

В подгруппе 3а зафиксировано ухудшение результата по результатам анкетирования, а также выявлено незначительное улучшение в подгруппе 3б. Но статистически разница оказалась не достоверной ($p = 0,414$ и $p = 0,204$ соответственно).

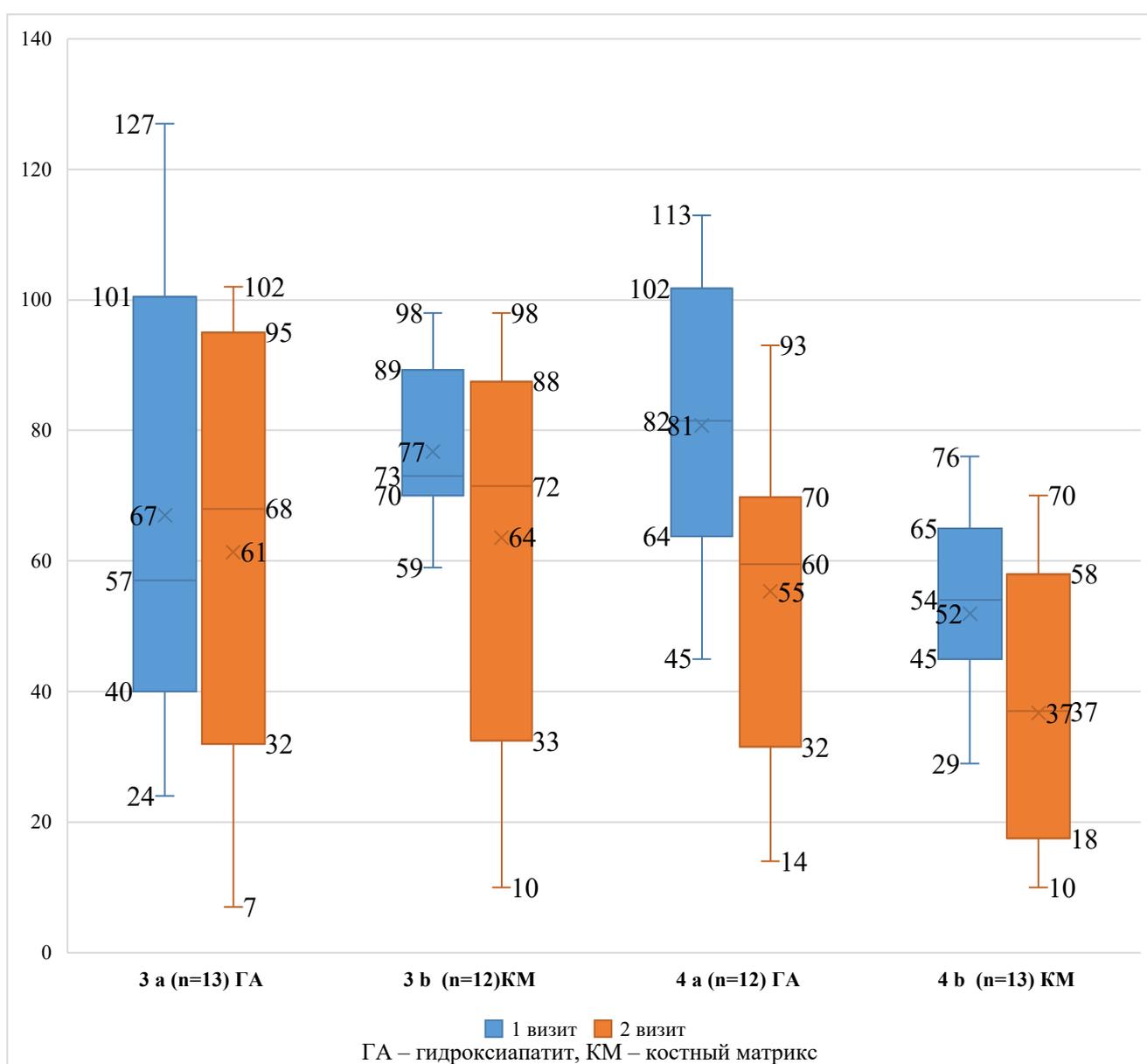


Рисунок 63 – Результаты сравнительной оценки по субъективным параметрам облитерации полостей среднего уха в зависимости от материала по данным опросника ОМО-22 (баллы)

Таким образом, представленные результаты объективных и субъективных данных свидетельствуют об улучшении аудиологических показателей в подгруппах 4a и 4b, где была проведена ревизионная операция с отдельной облитерацией полостей среднего уха ($p=0,003$). По результатам оценки эффективности в отношении частоты рецидивов отмечено достоверное уменьшение количества пациентов в подгруппе 3b (санитрующая операция и одномоментная остеопластическая облитерация, $p=0,002$). Результаты оценки качества жизни показали достоверное улучшение качества жизни детей в подгруппе 4b, где проводилась отдельная отсроченная облитерация костным матриксом ($p<0,001$).

Следует отметить, что по типу остеопластического материала нами выявлено достоверное уменьшение частоты рецидивов холестеатомы в подгруппах, где использовался костный матрикс ($p=0,002$). Однако, также выявлено не значимое улучшение качества жизни по субъективному критерию у пациентов, которым выполняли отдельную отсроченную облитерацию костным матриксом, подгруппа 4b ($p=0,005$). По результатам шепотной речи и среднему КВИ достоверной разницы по материалу не выявлено.

4.3. Сравнительный анализ отдаленных результатов лечения хронического гнойного среднего отита при использовании традиционных хирургических техник и методов облитерации паратимпанальных пространств

Данная часть исследования выполнена по анализу результатов, полученных в ходе ретроспективной и проспективной частей исследования. Участниками стали 139 детей, которые были разделены на 4 группы: 1 группа – санитрующая операция с удалением задней стенки НСП ($n=69$), 2 группа – санитрующая операция с сохранением задней стенки НСП ($n=27$), 3 группа – санитрующая операция с одномоментной облитерацией полостей среднего уха ($n=25$) и 4 группа – санитрующая операция с отдельной остеопластической облитерацией ($n=25$).

Всем пациентам проводилось хирургическое лечение на базе оториноларингологического отделения с хирургической группой заболеваний головы и шеи ФГАУ НМИЦ «Здоровья детей» Минздрава России в период с августа 2019 года по август 2021 года. Способы вмешательств описаны подробно в подглавах 2.3.2.–2.3.5.

Протокол обследования включал 2 визита. На первом визите пациенты (поступление в стационар) проходили оториноларингологическое обследование, описанное в Главе 2.

На втором визите (через 12 месяцев после операции) оценка производилась по аналогичным обследованиям. Результаты лечения некоторых пациентов оценивались по данным амбулаторных и стационарных карт.

Согласно дизайну исследования сравнительный анализ функциональных параметров проводился по данным акуметрии, среднему КВИ и частоте рецидивирования холестеатомы по КТ височных костей. Дополнительно производился анализ субъективных результатов по данным опросника качества жизни.

Выделенные группы статистически значимо не различаются по результатам акуметрии ($p=0,505$), по среднему КВИ ($p=0,952$) и по данным КТ височных костей ($p=0,221$) до операции (Таблица 15, Таблица 16, Рисунок 64).

Среднее значение восприятия шепотной речи до операции при акуметрии составило в 1 группе 1,0 метр [0,0; 2,0], в 2 группе 1,0 метр [1,0; 2,0], в 3 группе – 2,0 метра [1,0; 3,0] и в 4 группе – 1,0 метр [0,0; 3,0]. Попарное сравнение групп по данным первого визита показывает отсутствие статистически значимых связей кроме результатов 1 и 3 группы по результатам среднего значения шепотной речи 1,0 метр [0,0; 2,0] и 2,0 метра [1,0; 3,0] в 1 и 3 группе ($p=0,030$).

По отдаленным результатам функциональных исходов по данным акуметрии выявлено достоверное улучшение слуха во всех группах: в первой группе (с 1,0 метра [0,0; 2,0] до 2,0 метров [1,0; 3,0], $p<0,001$), во второй группе (с 1,0 метра [0,0; 2,0] до 4,0 метров [3,0; 5,5], $p<0,001$), в 3 группе (с 2,0 метров [1,0;

3,0] до 2,0 метров [1,0; 4,0], $p=0,032$) и в 4 группе (с 1,0 метра [0,0; 3,0] до 5,0 метров [4,0; 5,0], $p<0,001$).

Таблица 15 – Результаты сравнительной оценки по функциональным параметрам традиционных техник санирующих операций и техник облитерации паратимпанальных пространств среднего уха по данным акуметрии (метры)

Группа	Акуметрия, м		
	До операции Ме [Q1; Q3]	12 мес. после операции Ме [Q1; Q3]	р-значение изменения до и после (критерий знаков Вилкоксона)
1 (n=62)	1,0 [0,0; 2,0]	2,0 [1,0; 3,0]	<0,001*
2 (n=27)	1,0 [1,0; 2,0]	4,0 [3,0; 5,5]	<0,001*
3 (n=25)	2,0 [1,0; 3,0]	2,0 [1,0; 4,0]	0,032*
4 (n=25)	1,0 [0,0; 3,0]	5,0 [4,0; 5,0]	<0,001*
р-значение (критерий Манна-Уитни)	1–2: 0,127 1–3: 0,030* 1–4: 0,252 2–3: 0,506 2–4: 0,918 3–4: 0,572	1–2: <0,001* 1–3: 0,152 1–4: <0,001* 2–3: <0,001* 2–4: 0,785 3–4: <0,001*	-

Примечание: Ме – медиана, Q1; Q3 – первый и третий квартили

Методика расчета среднего КВИ описана в подглаве 2.2.6. Результаты представлены в Таблице 16.

По результатам первого визита по данным тональной пороговой аудиометрии группы были сопоставимы ($p=0,952$). До операции среднее значение КВИ по каждой группе составляло в 1 группе 25,0 дБ [20,0; 40,0], во 2 группе – 20,0 дБ [10,0; 40,0], в 3 группе – 30,0 дБ [20,0; 40,0] и в 4 группе – 30,0 дБ [20,0; 40,0].

Выявлено статистически значимое улучшение по среднему КВИ через 12 месяцев после операции во всех группах ($p<0,001$). По результатам второго визита средний КВИ статистически значимо улучшился в 1, 2 и 4 группах.

Согласно полученным результатам, по объективным критериям в 1, 2 и 4 группах получены достоверное улучшение слуха по данным шепотной речи и тональной пороговой аудиометрии.

Таблица 16 – Результаты сравнительной оценки по функциональным параметрам традиционных техник санирующих операций и техник облитерации паратимпанальных пространств среднего уха по данным среднего костно-воздушного интервала (дБ)

Группа	Средний КВИ, дБ		
	До операции Me [Q1; Q3]	12 мес. после операции Me [Q1; Q3]	р-значение изменения до и после (критерий знаков Вилкоксона)
1 (n=62)	25,0 [20,0; 40,0]	20,0 [10,0; 30,0]	0,009*
2 (n=27)	20,0 [10,0; 40,0]	10,0 [10,0; 20,0]	<0,001*
3 (n=25)	30,0 [20,0; 40,0]	30,0 [10,0; 40,0]	0,377
4 (n=25)	30,0 [20,0; 40,0]	10,0 [10,0; 20,0]	<0,001*
р-значение (критерий Манна-Уитни)	1–2: 0,733 1–3: 0,858 1–4: 0,741 2–3: 0,698 2–4: 0,602 3–4: 0,911	1–2: 0,005* 1–3: 0,350 1–4: 0,003* 2–3: 0,009* 2–4: 0,415 3–4: 0,006*	-

Примечание: Me – медиана, Q1; Q3 – первый и третий квартили

Эффективность хирургического лечения оценивалась также по частоте рецидивов по КТ височных костей (Рисунок 64).

По отдаленным результатам выявлено достоверно меньшую частоту рецидивов в 1 группе, где проводилась санирующая операция «открытого» типа ($p < 0,001$). Следует отметить, что во 2 и 3 группах у 16 детей (59%, $p = 0,004$) и у 4 детей (16%, $p < 0,001$) соответственно по задокументированным данным КТ височных костей диагностировано увеличение количества рецидивов.

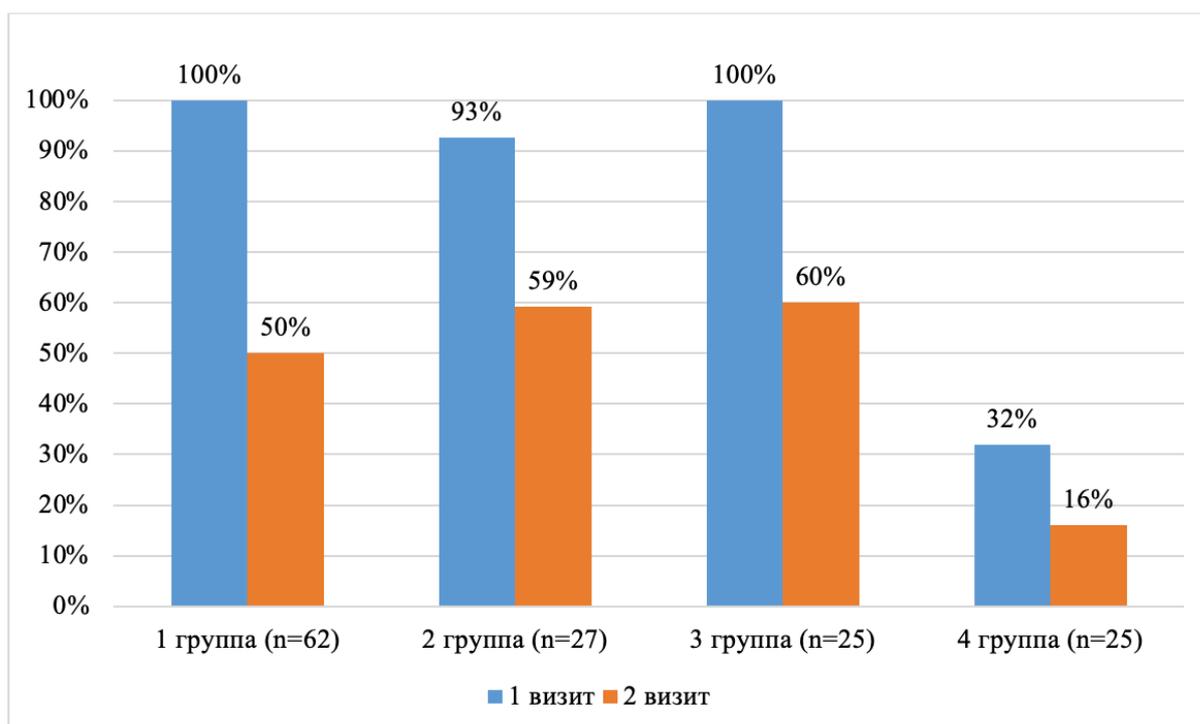


Рисунок 64 – Результаты сравнительной оценки анатомических исходов традиционных техник saniрующей операции и облитерации полостей среднего уха по данным компьютерной томографии височных костей (%)

Таким образом, по функциональным результатам выявлено улучшение шепотной речи по данным акуметрии во всех группах ($p < 0,001$), по данным среднего КВИ сокращение интервала только в 1, 2 и 4 группах. По эффективности операции в отношении рецидива холестеатомы достоверно меньшая частота выявлена только в 1 группе ($p < 0,001$), в то время как во 2 и 3 группе обнаружено достоверно большее количество рецидивов ($p < 0,001$).

Оценка отдаленных результатов эффективности традиционных техник хирургического лечения ХГСО и методик облитерации паратимпанальных пространств дополнительно анализировался по субъективному критерию: средний балл анкетирования родителей по данным ОМО-22. Подробная анкета представлена в подглаве 2.2.8 (Таблица 3).

До операции достоверных различий по группам не было выявлено ($p = 0,221$). В Таблице 17 представлено подробное значение результатов анкетирования. Попарное сравнение групп до операции также показывает отсутствие статистически значимых связей.

Таблица 17 – Результаты сравнительной оценки субъективных исходов традиционных техник saniрующих операций и техник облитерации паратимпанальных пространств среднего уха по данным опросника ОМО-22 (баллы)

Группа	Опросник ОМО-22, баллы		
	До операции Me [Q1; Q3]	12 мес. после операции Me [Q1; Q3]	p-значение изменения до и после (критерий знаков Вилкоксона)
1 (n=62)	53,5 [44,0; 77,0]	67,0 [53,25; 90,0]	0,001*
2 (n=27)	62,0 [46,0; 90,5]	56,0 [40,0; 79,0]	0,467
3 (n=25)	70,0 [57,0; 90,0]	69,0 [32,0; 90,0]	0,107
4 (n=25)	63,0 [52,0; 78,0]	51,0 [23,0; 65,0]	<0,001*
p-значение (критерий Манна-Уитни)	1–2: 0,278 1–3: 0,055 1–4: 0,235 2–3: 0,504 2–4: 1,000 3–4: 0,398	1–2: 0,165 1–3: 0,551 1–4: <0,001* 2–3: 0,700 2–4: 0,056 3–4: 0,037*	-

Примечание: Me – медиана, Q1; Q3 – первый и третий квартили

Выявлено достоверное ухудшение по данным опросника в 1 группе (с 53,5 баллов [44,0; 77,0] до 67,0 баллов [53,25; 90,0], $p=0,001$). Во 2 группе есть тенденция к улучшению показателя, но статистически достоверной разницы выявлено не было ($p=0,467$). До операции среднее значение составляло 62,0 балла [46,0; 90,5], а после операции стал 56,0 баллов [40,0; 79,0]. Аналогичные результаты были получены в исследовании ретроспективной части базы данных в Главе 3.

В результате исследования было выявлено достоверное улучшение качества жизни у детей 4 группы, которым проводили ревизионную операцию с отдельной отсроченной остеопластической облитерацией полостей среднего уха ($p<0,001$). Средний балл анкетирования до операции составил 63,0 балла [52,0; 78,0], а после операции уменьшился до 51,0 балла [23,0; 65,0]. В 3 группе также было отмечено незначительное снижение результата анкетирования, но статистического подтверждения получено не было ($p=0,107$).

Таким образом, по субъективным критериям оценки выявлено достоверное улучшение качества жизни детей с ХГСО по результатам анкетирования родителей в 4 группе ($p < 0,001$), а в 1 группе ухудшение по среднему баллу ($p = 0,001$).

Для иллюстрации результатов представим несколько *клинических случаев*.

Клинический пример 1.

Ребенок Ш., 10 лет поступил в оториноларингологическое отделение с жалобами на снижение слуха слева, выделения из уха. Впервые перенес отит в возрасте 4 лет. Несколько раз был консервативно пролечен с временным положительным эффектом. В 2016 г. диагностирован левосторонний хронический гнойный средний отит, подозрение на холестеатому.

При отоскопии слева ушная раковина не изменена, заушная область не изменена, наружный слуховой проход широкий, кожа бледно-розовая, отделяемого в просвете нет, барабанная перепонка серая, в задне-верхнем квадранте перфорация с оmozолелыми краями, участки эпидермизации наковальне-стременного сочленения (Рисунок 65).

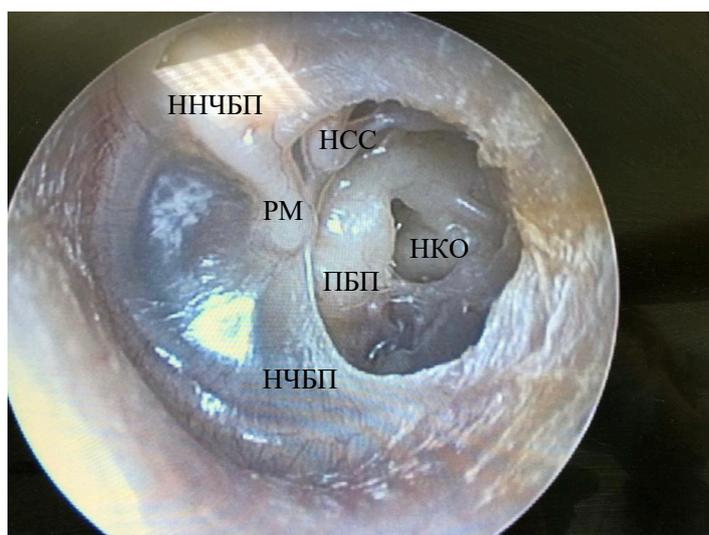


Рисунок 65 – Эндоскопическая фотография левого уха пациента (эндоскоп 0⁰, диаметр 2,7 мм) Анатомические ориентиры: РМ – рукоятка молоточка, ПБП – перфорация барабанной перепонки, ННЧБП – ненатянутая часть барабанной перепонки, НЧБП – натянутая часть барабанной перепонки, НСС – наковальне-стременное сочленение, НКО – ниша круглого окна

По данным акуметрии и тональной пороговой аудиометрии выявлена кондуктивная тугоухость со средним КВИ до 20 дБ.

На серии компьютерных томограмм височных костей КТ-признаки левостороннего среднего отита, тотальное затемнение барабанной полости и клеток сосцевидного отростка с участками костной деструкции (Рисунок 66).

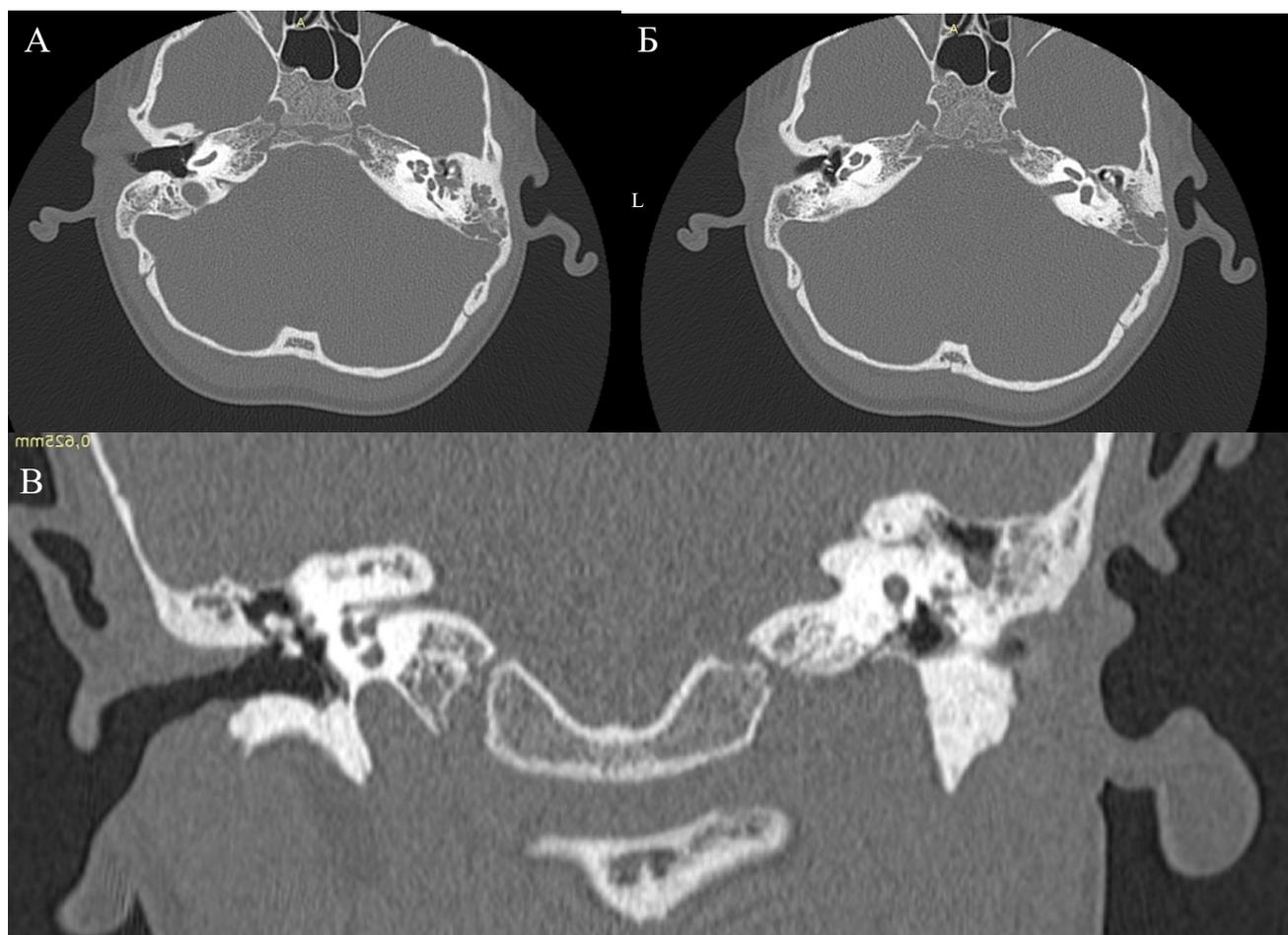


Рисунок 66 – Компьютерная томография височных костей пациента: А, Б – аксиальная проекция, В – коронарная проекция

Ребенку установлен диагноз «Левосторонний хронический эпитимпаноантральный гнойный средний отит», в связи с чем выполнена saniрующая операция (раздельная аттикоантромастоидотомия) с одномоментной облитерацией мастоидальной полости костным матриксом (Рисунок 67 и Рисунок 68). Техника операции описана в подглаве 2.3.5.

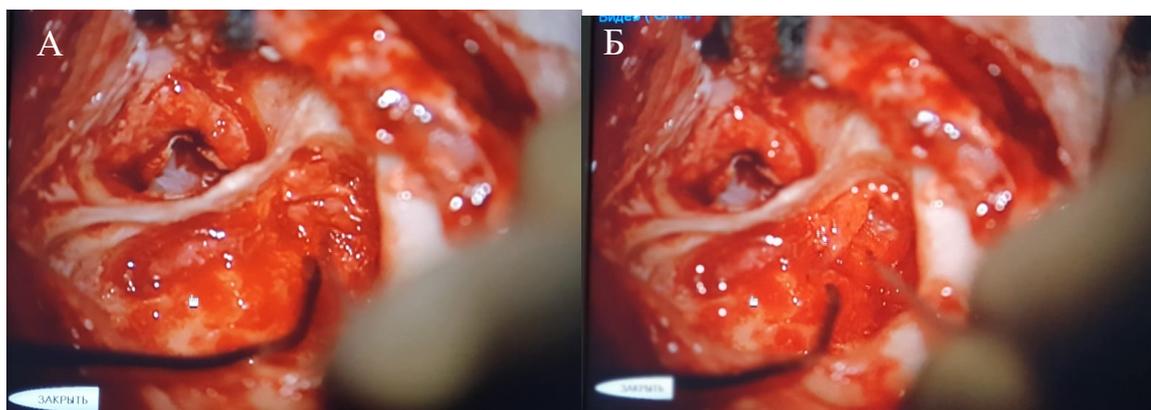


Рисунок 67 – Санирующий этап операции, фотография операционного поля, левое ухо пациента: А – сформированная мастоидальная полость с сохранение задней стенки НСП, Б – подготовка полости к укладке остеопластического материала путем удаления слизистой оболочки и недовскрытых клеток

В заранее подготовленную мастоидальную полость рыхло укладывается костный матрикс и выполняется тимпанопластика (Рисунок 68).

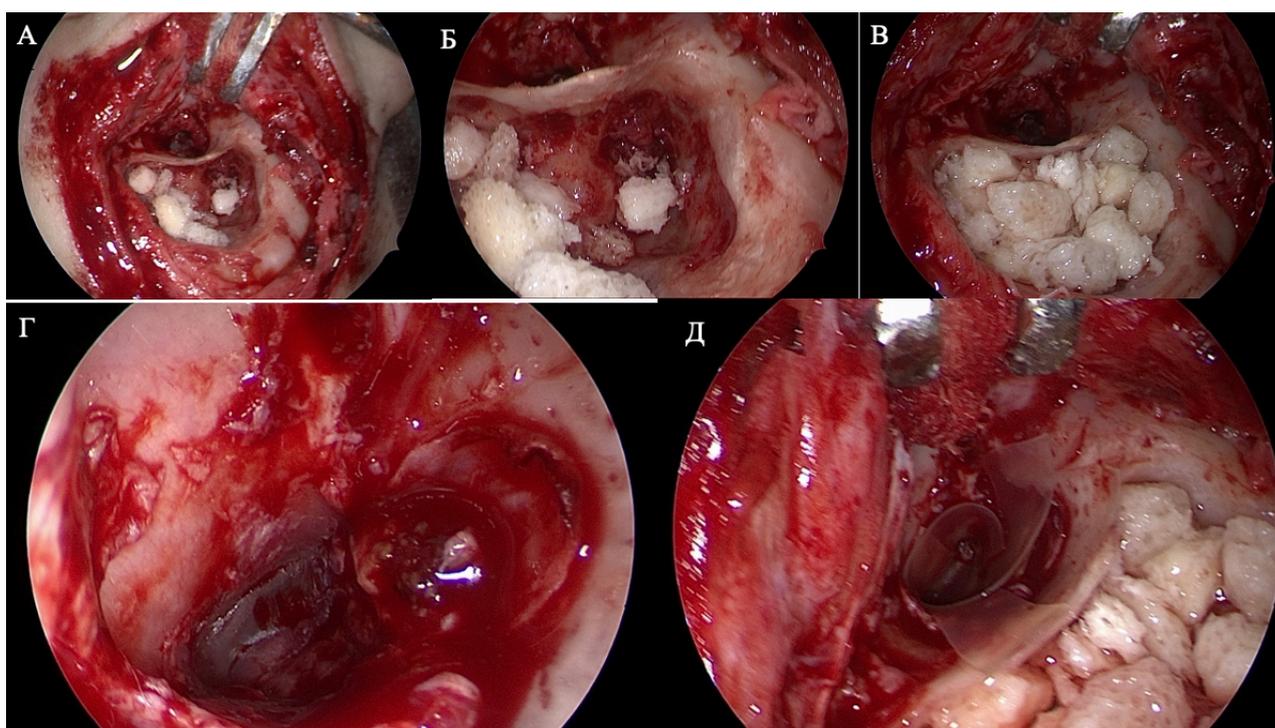


Рисунок 68 – Этап облитерации мастоидальной полости, эндоскопическая фотография операционного поля, левое ухо пациента (эндоскоп 0^0 , диаметр 2,7 мм): А – укладывание костного матрикса в область верхушки сосцевидного отростка, Б – изолирование остеопластического материала от барабанной полости укладыванием фрагмента фасции височной мышцы, В – вид заполненной полости, Г – этап тимпаноластики, неотимпанальный хондро-перихондриальный лоскут установлен, Д – этап укладывания силиконовых полосок и тампонады НСП

Ребенок перенос операцию удовлетворительно, на 7 сутки выписан домой. Через 3 недели после операции амбулаторно производилось удаление губок из НСП. На контрольных осмотрах неотимпанальная мембрана состоятельна (Рисунок 69, Рисунок 70).

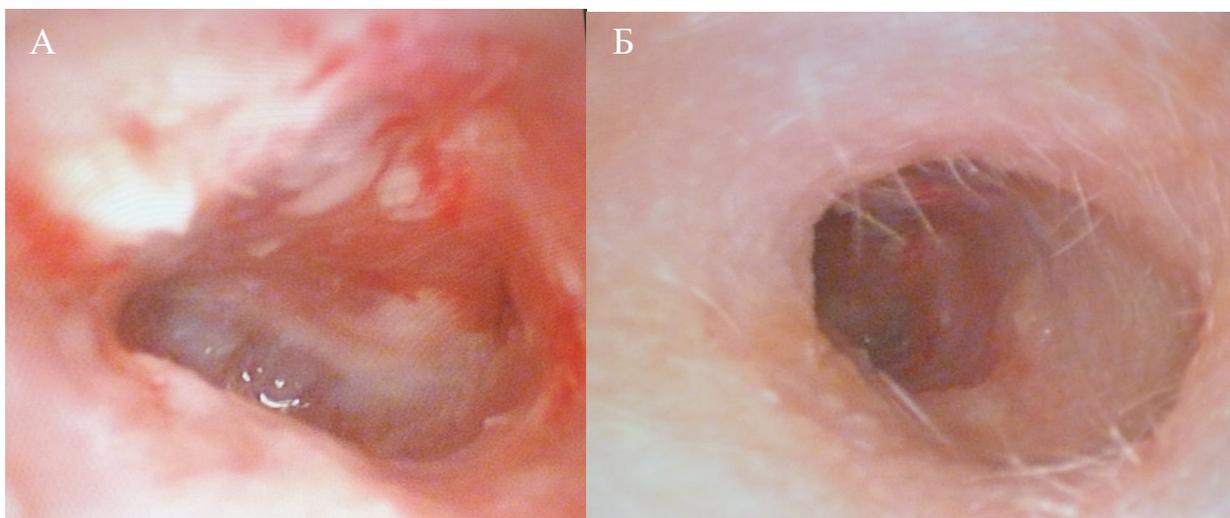


Рисунок 69 –Эндоскопическая фотография левого уха через 1 месяц после операции (эндоскоп 0⁰, диаметр 2,7 мм): А – вид неотимпанальной мембраны, Б – состояние кожи НСП



Рисунок 70 – Эндоскопическая фотография левого уха через 1 год после операции (эндоскоп 0⁰, диаметр 2,7 мм). Анатомические ориентиры: PM – рукоятка молоточка, НТМ – неотимпанальная мембрана, ННЧБП – ненатянутая часть барабанной перепонки

На серии КТ височных костей через 1 год после операции (Рисунок 71) выявлены участки в мастоидальной полости с гиперинтенсивным сигналом.

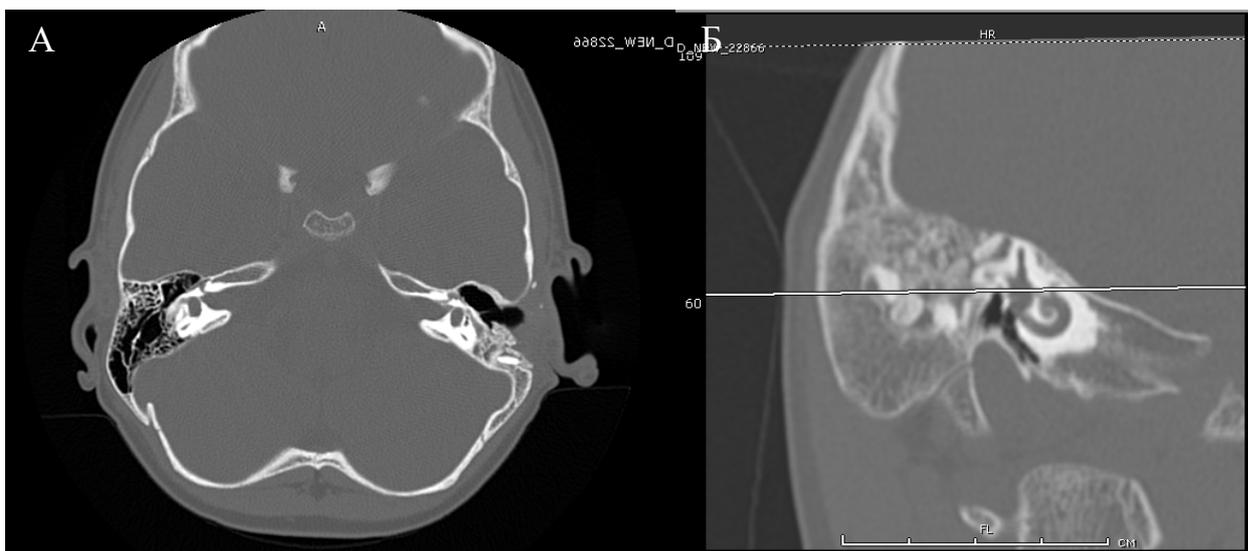


Рисунок 71 – Компьютерная томография височных костей пациента через 1 год после операции: А – аксиальная проекция, Б – коронарная проекция

Следующий клинический пример демонстрирует возможности ревизионной операции с раздельной отсроченной остеопластической облитерации полостей среднего уха.

Клинический пример 2.

Ребенок Л., 5 лет поступил в оториноларингологическое отделение с жалобами на снижение слуха справа, периодическими выделениями из уха. Диагностирован правосторонний хронический эптитимпано-антральный гнойный средний отит с холестеатомой. В 2016 г. по месту жительства выполнена saniрующая операция с удалением задней стенки НСП.

При отоскопии слева ушная раковина не изменена, заушная область не изменена, наружный слуховой проход расширен, объединен с мастоидальной полостью, которая полностью эпидермизирована. Неотимпанальная мембрана розовая, состоятельна, васкуляризована, при продувании тугоподвижна (Рисунок 72).

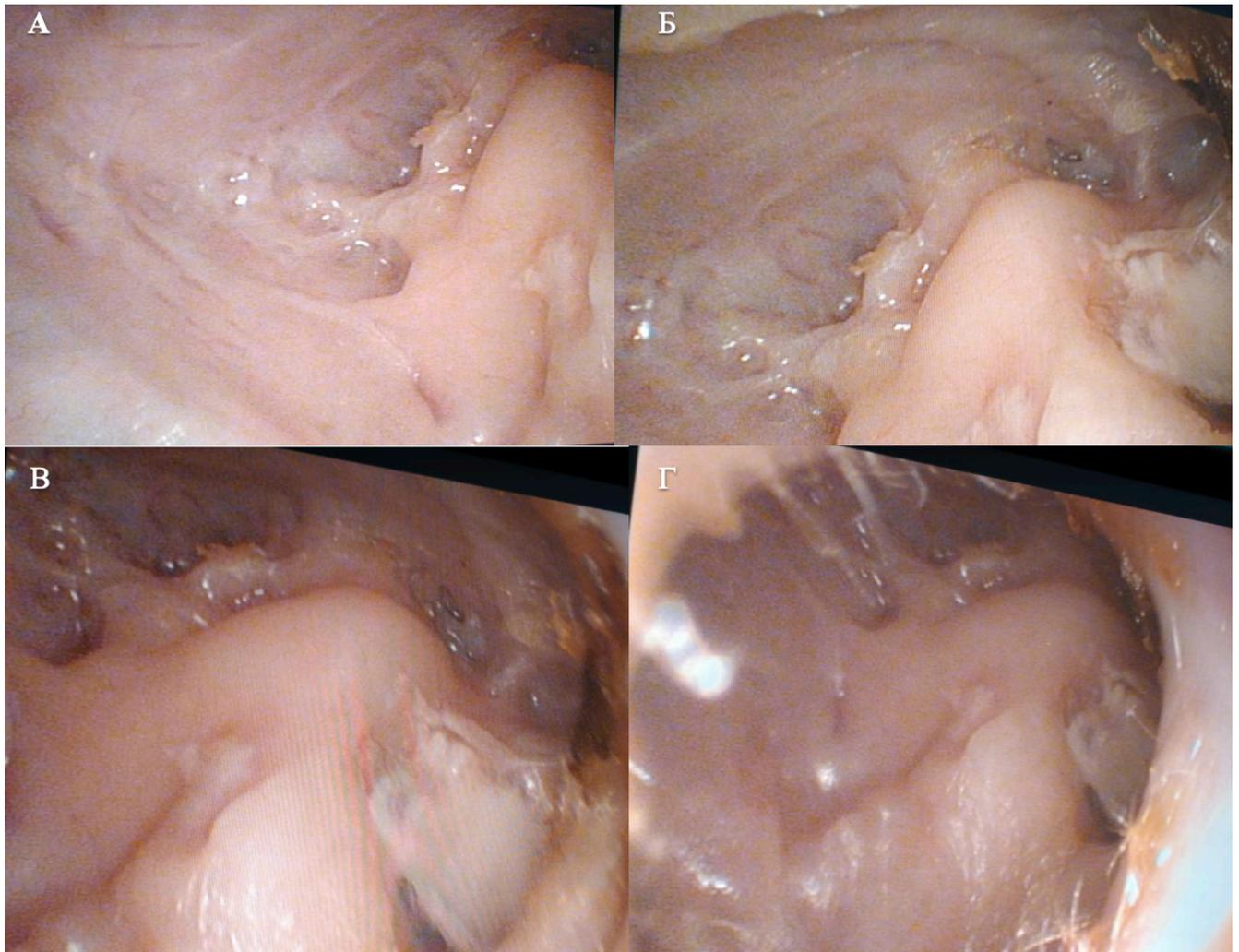


Рисунок 72 – Эндоскопическая фотография правого уха пациента (эндоскоп 0⁰, диаметр 2,7 мм): А, Б – вид эпидермизированной мастоидальной полости, В – костный навес канала лицевого нерва, Г – расширенный вход в НСП

На серии КТ височных костей КТ-признаки правостороннего хронического среднего отита в фазе ремиссии, послеоперационных изменений правой височной кости, дисплазии верхнего и заднего полукружных каналов правой височной кости. Нижняя костная стенка канала правого лицевого нерва в барабанном отделе истончена и местами не прослеживается (Рисунок 73).

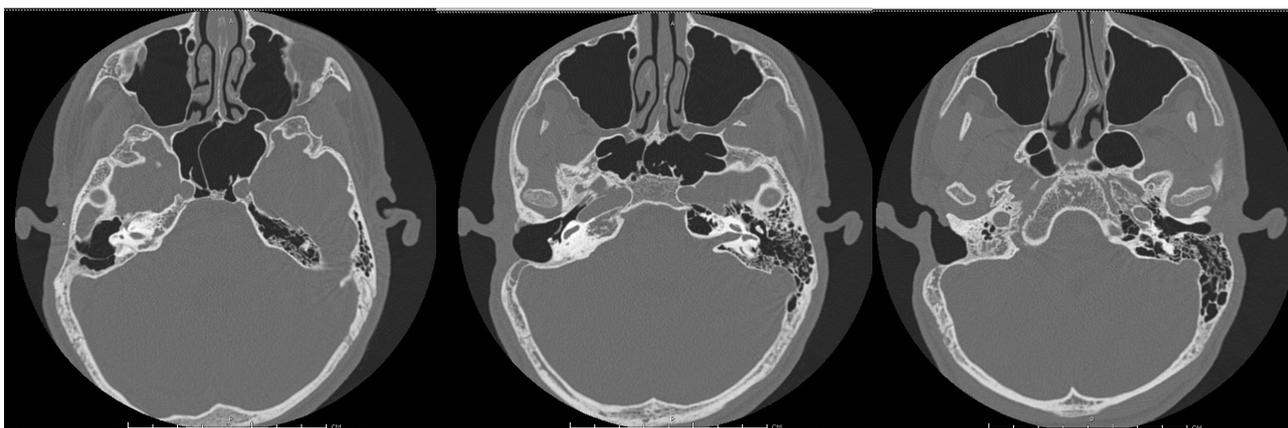


Рисунок 73 – Компьютерная томография височных костей пациента, аксиальные проекции

Пациенту выполнена раздельная остеопластическая облитерация полостей среднего уха с использованием гранул гидроксиапатита. Фрагменты операции представлены на Рисунке 74 и Рисунке 75.

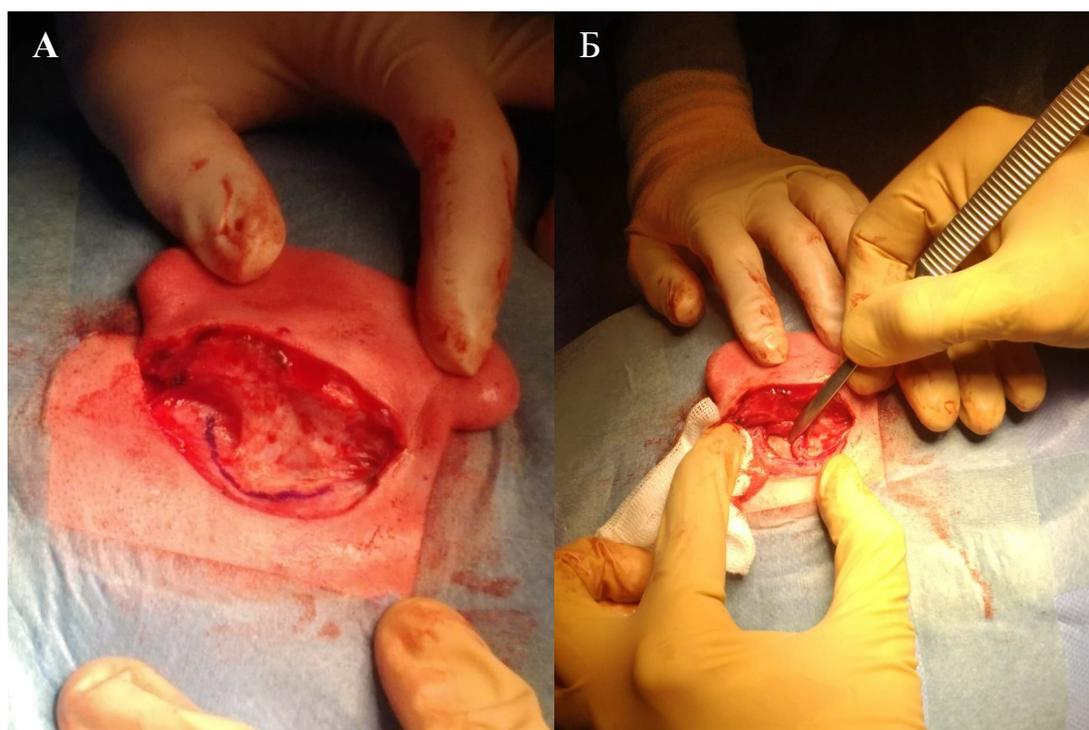


Рисунок 74 – Подготовительный этап перед раздельной облитерацией мастоидальной полости, фотография операционного поля, правое ухо пациента: А – маркировка, отступа 0,5 см от края трепанационной полости, Б – отсепаровка мышечно-фасциального лоскута единым блоком

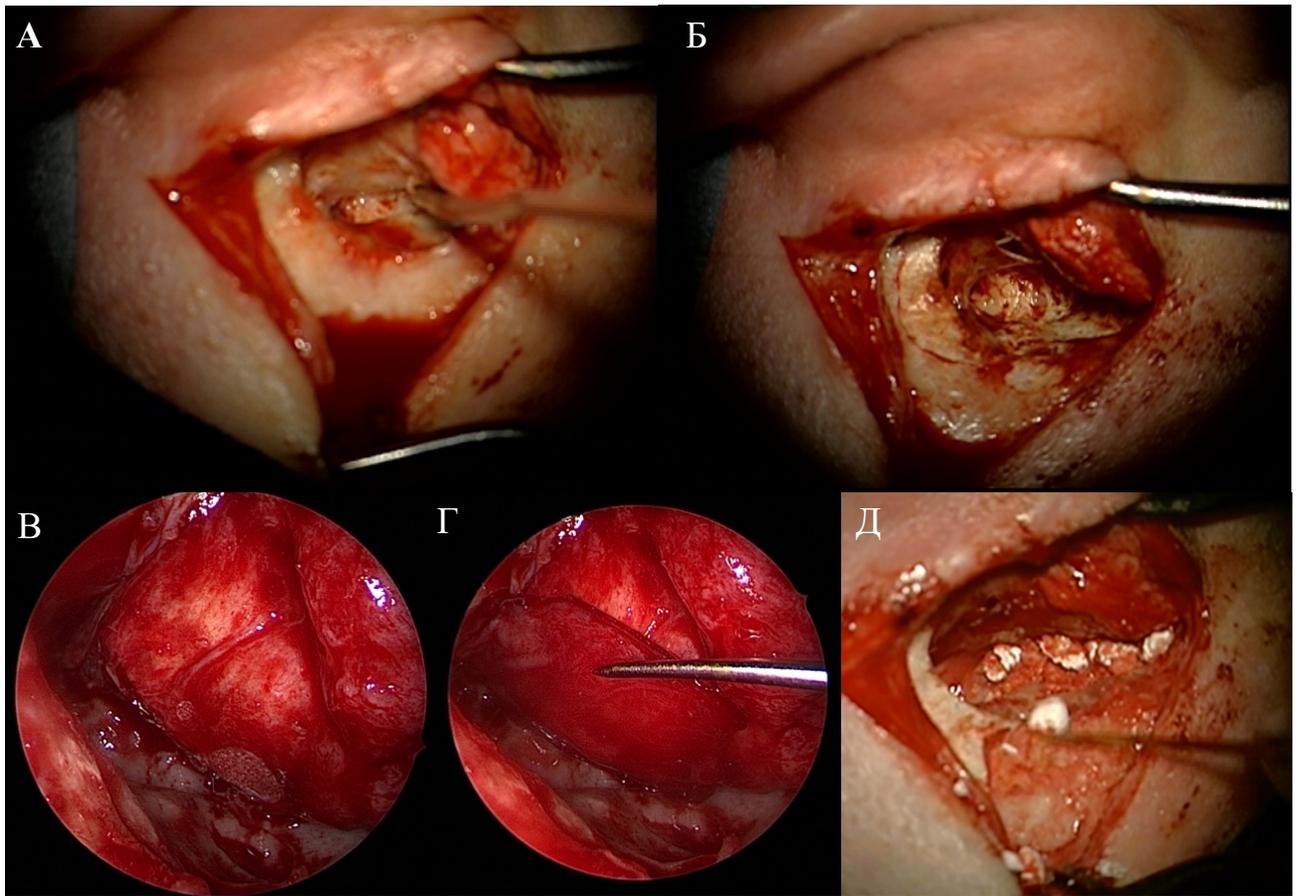


Рисунок 75 – Этапы раздельной остеопластической облитерации мастоидальной полости, фотография операционного поля, правое ухо пациента: А, Б – продолжение отсепаровки мышечно-фасциального лоскута от стенок трепанационной полости, В – эндоскопический вид очищенной мастоидальной полости, Г – установка фрагмента фасции височной мышцы для дополнительной изоляции остеопластического материала, Д – рыхлая укладка в полость гранул гидроксиапатита

Ребенок перенес операцию удовлетворительно, выписан на 7 суток из стационара. Контрольные осмотры проводились через 1, 3, 6 и 12 месяцев после операции. На Рисунке 76 результат отоэндоскопии через 1 год после операции.

На серии КТ височных костей через 1 год отмечается уменьшение размера мастоидальной полости с участками гиперинтенсивного сигнала (Рисунок 77).



Рисунок 76 – Эндоскопическая фотография правого уха через 1 год после операции (эндоскоп 0⁰, диаметр 2,7 мм): А, Б– вид уменьшенной эпидермизированной мастоидальной полости, В – вход в НСП

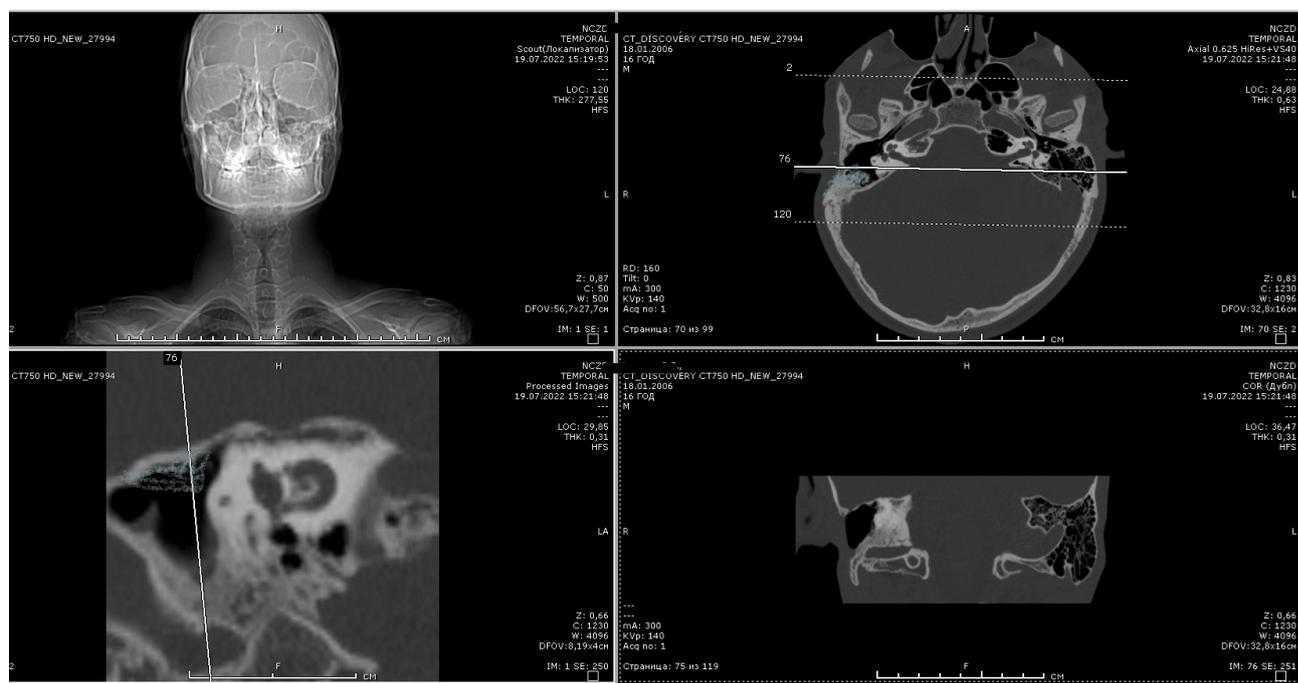


Рисунок 77 – Компьютерная томография височных костей пациента через 1 год после раздельной остеопластической облитерации паратимпанальных пространств

Таким образом, по результатам оценки эффективности облитерации полостей среднего уха у детей при использовании первичной и раздельной отсроченной тактики по функциональным результатам выявлены достоверные улучшения в обеих группах по данным акуметрии, однако, по данным среднего КВИ сокращение интервала достоверно сократилось только в 4 группе ($p < 0,001$). По частоте возникновения рецидивов холестеатомы в группе раздельной отсроченной остеопластической облитерации количество рецидивов было

существенно меньше (16% против 60%, $p < 0,001$). Также выявлены преимущества отдельной отсроченной облитерации в отношении улучшения качества жизни детей с ХГСО ($p < 0,001$).

Таким образом, выполнение первичной облитерации полостей среднего уха одновременно с санирующим этапом при холестеатоме связано с высоким риском инфицирования остеопластического материала и низкой эффективностью вмешательства.

В ходе оценки эффективности облитерации полостей среднего уха у детей при использовании различных остеопластических материалов выявлено, что остеопластические материалы, среди которых высокоочищенный костный матрикс и гранулы гидроксиапатита, являются адекватной и удобной альтернативой аутокости при облитерации полостей среднего уха. Отдаленные результаты исследования демонстрируют достоверное улучшение объективных показателей слуха ($p < 0,001$), а также улучшение качества ($p = 0,002$) жизни детей при использовании остеопластических материалов для облитерации полостей среднего уха в обеих группах. Однако, следует отметить, что частота рецидивирования была меньше только в группе, где использовался костный матрикс ($p = 0,022$). Таким образом, костный матрикс является удобной и безопасной альтернативой аутокостям при проведении ревизионных вмешательств на структурах среднего уха у детей.

При проведении сравнительного анализа отдаленных результатов лечения хронического гнойного среднего отита при использовании традиционных хирургических техник и методов облитерации паратимпанальных пространств выявлены достоверные преимущества отдельной отсроченной облитерации полостей среднего по объективным результатам ($p = 0,003$) и субъективным данным ($p < 0,001$). Также по результатам оценки эффективности в отношении рецидива холестеатомы выявлено, что проведение отдельной остеопластической облитерации ведет к достоверно меньшей частоте рецидивов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Хронический гнойный средний отит (ХГСО) у детей относится к числу наиболее часто встречаемых и трудно контролируемых заболеваний.

У детей проблема особенно актуальна из-за неблагоприятных анатомо-физиологических особенностей, таких как узкий наружный слуховой проход, дисфункция слуховой трубы, степень пневматизации сосцевидного отростка [55,58,59,61].

Для эффективного лечения хронического отита необходимо хирургическое вмешательство, которое заключается в санации очага инфекции, ревизии барабанной полости и клеток сосцевидного отростка, оссикулопластике (при необходимости) и тимпанопластике [55].

В литературе, начиная с середины XX века, подробно описаны хирургические техники санации сосцевидного отростка и барабанной полости при ХГСО с холестеатомой. Основными методами являются операции «открытого» типа – санирующая операция с удалением задней стенки наружного слухового прохода, и «закрытого» типа – санирующая операция с сохранением задней стенки наружного слухового прохода [55]. Положительные и отрицательные стороны каждого из методов активно обсуждаются в отечественной и зарубежной литературе. Использование «открытого» метода ведет к образованию больших трепанационных полостей, снижению качества жизни, необходимости постоянного посещения врача для проведения «туалета» уха. Критики «закрытого» метода отмечают такие недостатки подхода, как неполная визуализация всех структур среднего уха для полноценной ревизии, и как результат, большое количество рецидивов.

Некоторые авторы отмечают эффективность вмешательства с костной облитерацией полостей среднего уха [188]. Так, Vercrusse J.P. et. al (2016) сообщили об отдаленных результатах при сроках наблюдения до десяти лет и показали отсутствие резидуальной холестеатомы или рецидива заболевания в 96% случаев [188].

Логично предположить, что описанная техника костной облитерации может найти применение и в детской практике, однако, оперируя детей, хирург сталкивается с дополнительными трудностями, которые существенно ограничивают применение метода. У детей сложность получения (изготовления) материала в пределах сосцевидного отростка и чешуи височной кости обусловлена небольшим количеством кортикального слоя, тонкостью и незрелостью костных структур, часто невозможностью забора большого количества костной стружки для изготовления bone *râté* при ранее проведенных неоднократных вмешательствах [55].

Целью хирургического уменьшения полостей сосцевидного отростка является создание сухого, самоочищающегося, функционального слухового прохода [83]. Для облитерации сосцевидного отростка были использованы многие методы и ткани. Материалы, используемые для заполнения полости, включают мышечные лоскуты [220], кортикальный слой кости, костный паштет [188,292], хрящи [192], гидроксиапатит [149,277] и силиконовые материалы [200]. Аутоматериалы более устойчивы к инфекциям, чем аллопластические, хотя они имеют тенденцию к ретракции, атрофии и некрозу лоскута [220].

Одним из перспективных направлений в различных областях медицины является использование остеопластических материалов для замещения дефектов костной ткани. Из положительных сторон использования различных остеопластических материалов можно отметить их способность к стимуляции процесса неоостеогенеза [55].

Исходя из анализа литературы, мы обнаружили определенный пробел в этом направлении отохирургии у детей.

Поэтому целью нашей работы стало улучшение эффективности и безопасности хирургического лечения хронического гнойного среднего отита у детей с помощью облитерации полостей среднего уха с использованием остеопластических материалов. Проведение такого исследования обосновано и имеет научно-практическую значимость.

В ходе работы нами решались следующие задачи: оценить эффективность лечения ХГСО с холестеатомой у детей при традиционных техниках saniрующих операций; разработать методики одномоментной и отдельной отсроченной остеопластической облитерации; выявить преимущества или недостатки различных остеопластических материалов для уменьшения трепанационных полостей сосцевидного отростка, определить показания для их использования; оценить эффективность техник остеопластической облитерации по сравнению с традиционными методиками по отдаленным результатам хирургического лечения у детей; разработать алгоритм лечения детей с ХГСО и холестеатомой.

Для решения поставленных задач клиническое исследование было разделено на ретроспективную и проспективную части.

Согласно дизайну исследования оценка эффективности традиционных техник хирургического лечения проводилась в рамках отдельного ретроспективного исследования, участниками которого стали 89 детей (89 ушей) с диагностированным ХГСО с холестеатомой, прооперированные на базе оториноларингологического отделения с хирургической группой заболеваний головы и шеи ФГАУ НМИЦ «Здоровья детей» Минздрава России в период с 2015 по 2020 гг. Все пациенты были поделены на 2 группы: пациентам 1 группы было проведено хирургическое лечение – saniрующая операция с удалением задней стенки наружного слухового прохода (n=62); пациенты 2 группы – дети с ранее проведенной saniрующей операцией с сохранением задней стенки наружного слухового прохода (n=27). В ходе данной части исследования решалась задача по оценке эффективности хирургического лечения детей с ХГСО традиционными техниками санации среднего уха.

Разработка методик облитерации паратимпанальных полостей среднего уха и анализ их эффективности проведено в рамках когортного проспективного исследования. Проспективный этап работы разделен на две части, во время которых определены показания и ограничения техник облитерации мастоидальных полостей у детей при хроническом отите, а также проведен сравнительный анализ отдаленных результатов хирургического лечения при

облитерации полостей среднего уха в зависимости от вида остеопластического материала. Оценка производилась в рамках двух параллельных и поперечных аналитических сравнительных исследований, участниками которых стали 50 пациентов.

Пациентами 3 группы стали дети с ХГСО и холестеатомой, выявленной первично, которым было выполнено хирургическое лечение с проведением щадящей санирующей радикальной операции и первичной облитерацией полостей СУ (n=25). Распределение на подгруппы по типу остеопластического материала было проведено рандомным порядковым способом.

Пациенты 4 группы (n=25) – дети, ранее перенесшие санирующие операции по «открытой» технике и дети, которым необходимо проведение ревизионного вмешательства (second-look). В данной группе было проведено хирургическое лечение в объеме отдельной отсроченной остеопластической облитерации. Дети были также разделены на подгруппы аналогичным методом по мере поступления в стационар на хирургическое лечение.

Оценка эффективности техник остеопластической облитерации по сравнению с традиционными методиками проводилась по сравнению отдаленных результатов хирургического лечения у детей. В ходе исследования проанализированы функциональные и анатомические исходы, а также оценено качество жизни детей с ХГСО в отдаленном периоде. Участниками исследования стали 139 детей (139 ушей), которые были разделены на группы и подгруппы согласно ретроспективной и проспективной частей исследовательской работы. В ходе данного этапа работы разработан алгоритм хирургического лечения детей с ХГСО.

Протокол обследования всех пациентов включал 2 визита, которые включали анализ функциональных параметров по данным акуметрии, среднему КВИ и частоте рецидивирования холестеатомы по КТ височных костей. Дополнительно производился анализ субъективных результатов по данным опросника качества жизни.

В результате ретроспективного исследования нами выявлены достоверные улучшения функциональных исходов по данным акуметрии и среднего КВИ по обем использованным традиционным методикам saniрующих операций. Подробно техники описаны в подглавах 2.3.1. и 2.3.2.

Так, восприятие шепотной речи по данным среднего результата акуметрии составило до операции в 1 группе 1,0 метр [0,0; 2,0] и во 2 группе 1,0 метр [1,0; 2,0], а после операции выявлено увеличение показателя до 2,0 метров [1,0; 3,0] и 4,0 метров [3,0; 5,5] в 1 и 2 группе соответственно ($p < 0,001$). По результатам анализа среднего КВИ в обеих группах зафиксированы достоверные улучшения, но во 2 группе выявлена тенденция к более значительному сокращению интервала с 20,0 дБ [10,0; 30,0] до 10,0 дБ [10,0; 20,0] ($p < 0,001$).

Отмечено, что выполнение saniрующей операции с сохранением задней стенки НСП связано с высокой частотой рецидивирования холестеатомного процесса (50% против 59%, $p < 0,05$). Однако данная техника не приводит к ухудшению качества жизни детей с ХГСО по результатам анкетирования ОМО-22 в отличие от проведения операции «открытого» типа ($p < 0,001$).

По результатам проспективной части работы разработаны методики первичной и отдельной отсроченной остеопластической облитерации полостей среднего уха у детей. Подробно техники описаны в подглавах 2.3.3. и 2.3.4. В отдаленном периоде по объективным критериям, таким как среднее значение восприятия шепотной речи (в 3 группе после операции по данным акуметрии: улучшение до 2,0 метров [1,0; 4,0], $p = 0,032$, в 4 группе 5,0 метров [4,0; 5,0], $p < 0,001$), по среднему значению КВИ (улучшение только в 4 группе: 10,0 дБ [10,0; 20,0], $p < 0,001$) и частоте рецидивирования холестеатомы (60% против 16%, $p < 0,001$), частоте возникновения ранних послеоперационных осложнений (33% присоединение вторичной инфекции в пациентов 3 группы), а также по субъективным критериям (в 4 группе снижение среднего значения с 63,0 баллов [52,0; 78,0] до 51,0 балла [23,0; 65,0], $p < 0,001$) выявлены преимущества техники отдельной отсроченной облитерации паратимпальных пространств.

Таким образом, целесообразность проведения saniрующей операции при подтвержденной холестеатоме и одномоментной облитерации полостей среднего уха остеопластическими материалами у детей не рекомендуется из-за высокого риска резидуальной холестеатомы и инфицирования остеопластического материала.

В результате исследования при выявлении преимуществ и недостатков использованных остеопластических материалов, таких искусственный гидроксиапатит (синтетический аналог естественного гидроксиапатита) и высокоочищенный костный матрикс (ксеногенный материал), для уменьшения трепанационных полостей сосцевидного отростка статистически значимых функциональных (по данным акуметрии: улучшение до 4,0 метров [2,0; 5,0] в обеих группах, $p < 0,001$; средний КВИ: в группе ГА сокращение до 20,0 дБ [10,0; 30,0], $p = 0,006$, в группе КМ – 10,0 дБ [10,0; 30,0], $p = 0,010$) и субъективных различий (достоверное уменьшение среднего значения в группе ГА до 65 баллов [32,0; 84,0], $p = 0,005$, в группе КМ до 57,0 баллов [21,0; 70,0], $p = 0,002$) по типу остеопластического материала не было выявлено, однако, по сравнению частоты рецидивирования выявлено достоверно меньшее количество рецидивов холестеатомы в группе костного матрикса (48% против 28%, $p = 0,022$) и по частоте возникновения осложнений в раннем послеоперационном периоде.

Таким образом, костный матрикс может быть успешно использован при ревизионных реконструктивных операциях в условиях дефицита собственных аутоканей пациента.

В ходе исследования по оценке эффективности техник остеопластической облитерации по сравнению с традиционными методиками по отдаленным результатам хирургического лечения у детей выявлены статистические преимущества отдельной отсроченной облитерации полостей среднего по объективным результатам ($p = 0,003$) и субъективным данным ($p < 0,001$). Также, по результатам оценки эффективности в отношении рецидива холестеатомы выявлено, что проведение отдельной остеопластической облитерации ведет к достоверно меньшей частоте рецидивов ($p < 0,001$).

Впервые методика отдельной отсроченной остеопластической облитерации была адаптирована для уменьшения мастоидальных полостей после санирующей операции «открытого» типа у детей («Способ отдельной остеопластической облитерации полостей среднего уха у детей при ревизионных санирующих вмешательствах», справка о патентном приоритете N 2022118537).

В результате диссертационного исследования разработан алгоритм хирургического лечения детей с ХГСО и холестеатомой (Рисунок 78).



Рисунок 78 – Блок-схема алгоритма хирургического лечения детей с ХГСО и холестеатомой

При впервые выявленном хроническом отите и подтвержденной холестеатомой рекомендовано проведение санирующей операции с облитерацией паратимпанальных пространств имеющимися аутоотканями. Разработанный нами метод отдельной отсроченной остеопластической облитерации полостей среднего уха может стать альтернативным способом хирургического лечения при ревизионных реконструктивных операциях на среднем ухе при ХГСО для улучшения качества жизни детей «проблемными» полостями.

Подводя итоги, мы изучили отдаленные результаты традиционных техник хирургического лечения ХГСО с холестеатомой. Нами разработаны методики облитерации паратимпанальных полостей среднего уха с использованием современных остеопластических материалов у детей. Определены преимущества и недостатки методик. Проанализирована эффективность и безопасность использования гидроксиапатита и костного матрикса на этапах облитерации мастоидальных полостей, выявлены преимущества последнего. По отдаленным результатам проведена сравнительная оценка эффективности традиционных техник санирующих операция и методик облитерации паратимпанальных пространств. Установлено достоверное преимущество отдельной отсроченной облитерации, а также разработан алгоритм хирургического лечения детей с ХГСО и холестеатомой.

ВЫВОДЫ

1. Выявлены статистически достоверные улучшения функциональных показателей отдаленных результатов хирургического лечения ХГСО с холестеатомой у детей при использовании традиционных техник операции. Санирующая операция с удалением задней стенки НСП является надежным способом санации полостей среднего уха у детей. Проведенное исследование обосновано и имеет научно-практическую значимость. Выявлено меньшее количество рецидивов (50% против 59%, $p < 0,05$). Однако, данная техника ведет к снижению качества жизни ребенка за счет необходимости регулярного посещения оториноларинголога ($p = 0,001$).
2. Разработанная нами техника первичной облитерации полостей среднего уха у детей при санирующих операциях по поводу первичной холестеатомы при благоприятном течении позволяет уменьшить размеры трепанационной полости и повышает качество жизни ребенка. Однако, в ходе исследования выявлен большой риск инфицирования остеопластического материала при проведении санирующей операции и одномоментной остеопластической облитерации полостей среднего уха, а также низкая эффективность вмешательства в отношении рецидива холестеатомы по сравнению с отдельной отсроченной облитерацией (60% против 16%, $p < 0,001$).
3. Разработанная нами техника отдаленной облитерации полостей среднего уха у детей во время ревизионных операций у детей с использованием остеопластических материалов, (справка о патентном приоритете No 2022118537) оказалась простой, воспроизводимой и эффективной. Выявлены достоверные преимущества техники у детей с проблемными полостями при акуметрии ($p < 0,001$), среднему КВИ ($p < 0,001$) и субъективной оценке при анкетировании ($p < 0,001$). Также данный метод обладает большей эффективностью в отношении профилактики рецидива холестеатомы (60% против 16%, $p < 0,001$).
4. Анализ отдаленных результатов и эффективности операций «открытого», «закрытого» типов и методик облитерации мастоидальных полостей выявил

преимущества отдельной отсроченной остеопластической облитерации полостей среднего уха у детей по объективным ($p=0,003$) и субъективным критериям ($p<0,001$). Также, по результатам оценки эффективности в отношении рецидива холестеатомы выявлено, что проведение отдельной остеопластической облитерации ведет к достоверно меньшей частоте рецидивов ($p<0,001$).

5. Применение костного матрикса на этапах облитерации полостей среднего уха по отдаленным результатам хирургического лечения ХГСО является удобной альтернативой аутологичной ткани пациента, особенно при ревизионных операциях у детей. При сопоставимых улучшениях по функциональным исходам ($p<0,001$) и субъективному критерию ($p=0,002$) выявлена достоверно меньшая частота возникновения рецидивов в группе костного матрикса по сравнению с гранулами гидроксиапатита (28% против 48%; $p=0,003$).

6. Разработанный алгоритм хирургического лечения детей с ХГСО показал свою эффективность в отношении качества жизни пациентов и риска рецидива заболевания (по среднему значению анкетирования получено минимальное количество баллов 51,0 [23,0; 65,0], $p<0,001$); частота рецидивирования составила 16%, $p<0,001$). Методом выбора при ревизионных операциях может стать отдельная остеопластическая облитерация полостей среднего уха.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Хирургическое лечение детей с ХГСО и холестеатомой, распространяющейся за пределы барабанной полости, рекомендовано проводить двухэтапно. Первое вмешательство должно быть направлено на санацию полостей среднего уха, вторым этапом рекомендовано проведение ревизионной операции с реконструкцией задней стенки НСП и отдельной отсроченной остеопластической облитерацией остеопластическими материалами.
2. Одномоментная остеопластическая облитерация полостей среднего уха вместе с saniрующим этапом не рекомендована в силу большого риска инфицирования имплантируемого материала.
3. У детей с ХГСО, которым ранее была проведена saniрующая операция «открытого» типа, с признаками «проблемных» трепанационных полостей необходимо проводить облитерацию полостей среднего уха с использованием костного матрикса.
4. При выполнении отдельной отсроченной остеопластической облитерации у детей с ранее проведенным saniрующим вмешательством по диагнозу ХГСО с холестеатомой рекомендуется проводить субпереостальное отслаивание для формирования изолированного от слухового прохода пространства.
5. При впервые выявленном хроническом отите и подтвержденной холестеатоме рекомендовано проведение saniрующей операции с облитерацией паратимпанальных пространств имеющимися аутоканьями.
6. Метод отдельной отсроченной остеопластической облитерации полостей среднего уха может стать альтернативным способом хирургического лечения при ревизионных реконструктивных операциях на среднем ухе при ХГСО для улучшения качества жизни детей с «проблемными» полостями.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

ГА – гидроксиапатит

КВИ – костно-воздушный интервал

КЖ – качество жизни

КМ – костный матрикс

КТ – компьютерная томография

НСП – наружный слуховой проход

СУ – среднее ухо

ХГСО – хронический гнойный средний отит

CWD (canal wall down) – санирующая операция с удалением задней стенки наружного слухового прохода

CWU (canal wall up) – санирующая операция с сохранением задней стенки наружного слухового прохода

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аабд, Н.А. Реконструктивная мастоидопластика у больных, перенесших радикальную операцию уха: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.04 «Болезни уха, горла и носа» / Аабд Набиль Абдельрахман; Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. И.П. Павлова. – Санкт-Петербург, 2000. – 17 с.
2. Аллотрансплантаты для хирургии в закрытии интраоперационных дефектов перегородки носа / М.А. Шелиховская, Ф.А. Сыроежкин, В.П. Типикин [и др.] // Аспирантский вестник Поволжья. – 2020. – № 1–2. – С. 37–43.
3. Анготоева, И.Б. Клинические аспекты ларингофарингеального рефлюкса / И.Б. Анготоева, Е.В. Щепкина, М.М. Магомедова // Российская оториноларингология. – 2022. – Т. 21. – № 1 (116). – С. 19–26.
4. Аникин, М.И. Хирургическая тактика при латерализации тимпанальной мембраны / М.И. Аникин // Российская оториноларингология. – 2010. – № S2. – С. 107–111.
5. Аникин, И.А. Хирургическая тактика при повторных операциях на среднем ухе / И.А. Аникин, С.В. Астащенко, Б.А. Заварзин // Российская оториноларингология. – 2008. – № 4 (35). – С. 3–8.
6. Ахмедов, Ш.М. Особенности хирургического лечения пациентов с хроническим гнойным средним отитом: дис. ... док. мед. наук: 14.01.03 «Болезни уха, горла и носа» / Ахмедов Шамиль Магомедович; Научно-клинический центр оториноларингологии МЗ РФ. – Москва, 2017. – 279 с.
7. Биосовместимые материалы : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению 020200 «Биология» и смежным специальностям / [Агапов И.И. и др.]; под ред. В.И. Севастьянова, М.П. Кирпичникова. – Москва: МИА, 2011. – 537, [3] с., [8] л. ил. : ил.; 24 см.; ISBN 978-5-9986-0056-2. – Текст : непосредственный.
8. Бобров, В.М. Разнообразие находок на ухе после ранее проведенной радикальной операции: хирургическая тактика / В.М. Бобров // Российская

оториноларингология. – 2006. – № 6 (25). – С. 38–42.

9. Богомильский, М.Р. Анализ реопераций на среднем ухе в детском возрасте / М.Р. Богомильский, В.Ф. Чистякова // Вестник оториноларингологии. – 1994. – № 2. – С. 33–36.

10. Богомильский, М.Р. Детская оториноларингология : Учебник для студентов медицинских вузов / М.Р. Богомильский, В.Р. Чистякова. – Москва : ГЭОТАР-МЕД, 2001. – 429. – ISBN 5-9231-0072-X. – Текст : непосредственный.

11. Болезнь оперированного уха: клиническая характеристика и патоморфологическое обоснование / Ю.К. Янов, В.П. Ситников, И.А. Аникин [и др.] // Российская оториноларингология. – 2005. – № 4 (17). – С. 149–154.

12. Борисенко, О.Н. Хирургические приемы по предупреждению рецидива холестеатомы при тимпанопластике по «закрытому» варианту / О.Н. Борисенко // Журнал ушных, носовых и горловых болезней. – 1999. – № 3. – С. 11–16.

13. Быстренин, В.А. Обеспечение полного и стойкого saniрующего эффекта – основное требование к операциям, выполняемым при эптитимпаните / В.А. Быстренин, Л.В. Быстренина // Вестник оториноларингологии. – 1999. – № 3. – С. 31–32.

14. Варосян, Е.Г. Реконструктивная хирургия при хроническом гнойном среднем отите с применением различных пластических материалов / Е.Г. Варосян // Российская оториноларингология. – 2014. – № 1 (68). – С. 24–29.

15. Володин, А.В. Реконструкция перегородки носа аллогенным реберным трансплантатом при ятрогенных повреждениях: дис. ... канд. мед наук : 14.01.31 «Пластическая хирургия»; 14.01.17 «Хирургия» / Володин Александр Владимирович; ФГАОУ ВО Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет). – Москва, 2020. – 120 с.

16. Волошина, И.А. Тактика ведения больных после операции на височной кости: дис. ... канд. мед. наук: 14.00.04 «Болезни уха, горла и носа» / Волошина Ирина Александровна; Российский государственный медицинский университет. – Москва, 2002. – 167 с.

17. Вольфкович, М.И. Хронический гнойный средний отит / М.И. Вольфкович. – Москва: Медицина, 1967. – 129 с. – Текст : непосредственный.
18. Всемирный доклад по проблемам слуха / Всемирная организация здравоохранения, 2020. URL: <https://cdn.who.int/media/docs/default-source/documents/health-topics/deafness-and-hearing-loss/world-report-on-hearing/wrh-exec-summary-ru.pdf> (дата обращения 31.01.2023)
19. Вульштейн, Хорст Л. Слухоулучшающие операции / Хорст Л. Вульштейн. Пер. с нем. Э.А. Грабоя и И.Б. Риман ; Под ред. проф. Н.А. Преображенского. – Москва : Медицина, 1972. – 423 с. – Текст : непосредственный
20. Гапкол – новый остеопластический материал / Р.К. Абоянц, Л.П. Истранов, А.Б. Шехтер [и др.] // Стоматология. – 1996. – Т. 75. – № 5. – С. 23.
21. Гаров, Е.В. Хронический гнойный средний отит: терминология, диагностика и лечебная тактика / Е.В. Гаров // РМЖ. – 2011. – Т. 19. – № 6. – С. 7.
22. Гаров, Е.В. Современные принципы диагностики и лечения пациентов с хроническим гнойным средним отитом / Е.В. Гаров, Е.Е. Гарова // РМЖ. – 2012. – Т. 20. – № 27. – С. 1355–1359.
23. Гидролитическая деструкция биополимерных систем на основе поли-3-оксибутирата. Кинетический и структурный аспекты / А.П. Босхомджиёв, А.П. Бонарцев, Е.А. Иванов [и др.] // Пластические массы. – 2009. – № 8. – С. 13–18.
24. Гундобин, Н.П. Особенности детского возраста : Основные факты к изучению дет. болезней / Н.П. Гундобин, проф. Имп. Воен.-мед. акад. - Санкт-Петербург : журн. «Практ. медицина» (В.С. Эттингер), 1906. - XII, 480, [16] с., 15 л. ил.; 25.
25. Демографические и клинико-эпидемиологические особенности отогенных внутричерепных осложнений на современном этапе / А.А. Кривопапов, Ю.К. Янов, С.В. Астащенко [и др.] // Российская оториноларингология. – 2016. – № 1 (80). – С. 48–60.
26. Еремеева, К.В. Хирургическая реабилитация больных, перенесших общеполостную операцию на ухе: дис. ... канд. мед. наук: 14.01.03 «Болезни уха, горла и носа» / Еремеева Ксения Владимировна; ГОУ ВПО Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова. – Москва, 2010. –

117 с.

27. Еремеева, К.В. Использование препарата «Стимул-осс» при мастоидопластике / К.В. Еремеева, Л.А. Кулакова, А.С. Лопатин // Вестник оториноларингологии. Приложение. Материалы VII Всероссийской конференции оториноларингологов. – 2008. – № S5. – С. 312–314.
28. Еремеева, К.В. Отдаленные результаты хирургической реабилитации лиц, страдающих «болезнью оперированного уха» / К.В. Еремеева, Л.А. Кулакова, А.С. Лопатин // Материалы III национального конгресса аудиологов и VII Международного симпозиума «Современные проблемы физиологии и патологии слуха». – Суздаль, 26–28 мая 2009 г. – С. 80–81.
29. Еремеева, К.В. Особенности saniрующих реопераций на среднем ухе / К.В. Еремеева, Л.А. Кулакова, А.С. Лопатин // Вестник оториноларингологии. – 2009. – № 4. – С. 45–47.
30. Зберовская, Н.В. Хронический гипотимпанит и связанные с ним лабиринтные расстройства у лиц, перенесших радикальную операцию уха / Н.В. Зберовская // Патология органа слуха : [Сб. статей / Редкол.: Д. И. Тарасов (отв. ред.) и др.]. - Москва : Б. и., 1980. - 154 с. – С. 89–93. – Текст : непосредственный.
31. Зенгер, В.Г. Современное состояние и перспективы развития отиатрической службы Московской области / В.Г. Зенгер, А.Н. Чкатилов, В.И. Самбулов // Альманах клинической медицины. – 2005. – № 8–1. – С. 37.
32. Ивойлов, А.Ю. Хронический гнойный средний отит у детей: современные представления о патогенезе, диагностике, лечении и профилактике: дис. ... док. мед. наук: 14.00.04 «Болезни уха, горла и носа» / Ивойлов Алексей Юрьевич; ГУЗ «Московский научно-практический центр оториноларингологии». – Москва, 2009. – 278 с.
33. Имамалиев, А.С. Костная ксенопластика / А. С. Имамалиев, Б. Хабижанов, И. Я. Жуковский. – Москва: Медицина, 1974. – 216 с. – Текст : непосредственный.
34. Иммунологическая толерантность при трансплантации органов / М.Ш. Хубутя, В.А. Гуляев, В.Б. [и др.] //Трансплантология. – 2017. – Т. 9. – № 3. – С. 211–225.

35. Использование гидроксиапатитсодержащего препарата Коллапан для заполнения остеомиелитических полостей и дефектов костей / З.И. Уразгильдеев, Г.Н. Берченко, О.М. Бушуев, Раджеф Кумар // ГУН ЦИТО им. Н.Н. Приорова. VII Съезд травматологов-ортопедов России. – Москва, 2002. – Т. 1. – С. 360.
36. К вопросу о «болезни оперированного уха» / В.П. Ситников, А.Р. Набиль, Х. Эль-Рефай [и др.] // Материалы VIII съезда оториноларингологов Украины. – Киев, 1995. – С. 293.
37. Карнеева, О.В. Хирургическая реабилитация детей с хронической воспалительной патологией среднего уха: дис. ... док. мед. наук: 14.01.03 «Болезни уха, горла и носа» / Карнеева Ольга Витальевна; ФГУ «Научно-клинический центр оториноларингологии». – Москва, 2012. – 211 с.
38. Каспранская, Г.Р. Головокружение при хирургических вмешательствах на среднем ухе у больных хроническим гнойным средним отитом / Г.Р. Каспранская, А.С. Лопатин, С.В. Морозова // Неврологический вестник. – 2011. – Т. 43. – № 3. – С. 36–39.
39. Кирилова, И.А. Изучение остеоиндуктивных свойств новых костнопластических материалов / И.А. Кирилова, В.Т. Подорожная // Травматология және ортопедия. – 2008. – № 1. – С. 71–73.
40. Корвяков, В.С. О терминологии и классификации оперативных вмешательств на среднем ухе при хроническом среднем отите / В.С. Корвяков // Российская оториноларингология. – 2008. – № S2. – С. 263–269.
41. Коротеев, А.А. Экспериментальное обоснование применения нового остеопластического геля на основе коллагена и гидроксиапатита с неколлагеновыми белками кости для заполнения костных дефектов челюстей: дис. ... канд. мед. наук: 14.00.21 «Стоматология» / Коротеев Александр Александрович; ГОУ ВПО «Московский государственный медико-стоматологический университет Росздрава». – Москва, 2007. – 141 с.
42. Косяков, С.Я. Избранные вопросы практической отохирургии / С.Я. Косяков. – Москва: МЦФЭР, 2012. – 224 с.: ил.; ISBN: 978-5-8727-8369-0. – Текст : непосредственный.

43. Кравченко, С.В. Оценка биологических свойств костного биоимплантата Тутопласт® при имплантации в среднее ухо в эксперименте / С.В. Кравченко, А.Ю. Запорощенко, И.М. Савицкая // Оториноларингология. Восточная Европа. – 2014. – № 4 (17). – С. 77–84.
44. Кузовков, В.Е. Оценка качества жизни больных хроническим гнойным средним отитом: дис. ... канд. мед. наук: 14.00.04 «Болезни уха, горла и носа» / Кузовков Владислав Евгеньевич; Государственное учреждение «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи». – Санкт-Петербург, 2003. – 121 с.
45. Лучевая стерилизация деминерализованных костных трансплантатов в свете профилактики инфицирования гепатитом В и С / М.В. Лекишвили, Е.И. Исаева, В.Н. Пономарев, М.Г. Васильев // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. – 2002. – № 1. – С. 75–77.
46. Макарина К.Л.Э. Внутричерепные осложнения хронического гнойного эпителимпаноантрального среднего отита / К.Л.Э. Макарина, Ж.В. Колядич, Н.М. Таранова // Оториноларингология. Восточная Европа. – 2014. – № 3 (16). – С. 91–102.
47. Мамедова, Л.В. Комплексная оценка эффективности хирургического лечения больных хроническим гнойным средним отитом: дис. ... канд. мед. наук : 14.00.04 «Болезни уха, горла и носа» / Мамедова Любовь Викторовна; ГОУ ВПО «Военно-медицинская академия». – Санкт-Петербург, 2004. – 127 с.
48. Мейтель, И.Ю. Обоснование и оценка эффективности применения эндоскопа на этапах хирургического лечения хронического среднего отита у детей: дис. ... канд. мед. наук: 14.01.03 «Болезни уха, горла и носа» / Мейтель Ирина Юрьевна; ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет). – Москва, 2020. – 151 с.
49. Меланьин, В.Д. Хронический гнойный средний отит: реконструкция среднего отдела уха - возможности и перспективы / В.Д. Меланьин, О.Г. Хоров, И.Т. Мухамедов // Оториноларингология. Восточная Европа. – 2016. – Т. 6. – № 1. – С. 10–19.

50. Мельников, М.Н. Экспериментальное обоснование и клиническое применение консервированных хрящевых ксенотрансплантатов в оториноларингологии: дис. ... док. мед. наук: 14.00.02 «Анатомия человека»; 14.00.04 «Болезни уха, горла и носа» / Мельников Михаил Николаевич; Министерство здравоохранения и медицинской промышленности России Новосибирский ордена Трудового красного Знамени медицинский институт. – Новосибирск, 1994. – 257 с.
51. Минавнина, Ю.В. Оценка качества жизни больных хроническим средним отитом как критерий эффективности хирургического лечения: дис. ... канд. мед. наук: 14.01.03 «Болезни уха, горла и носа» / Минавнина Юлия Владимировна; ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Министерства здравоохранения Российской Федерации. – Москва, 2018. – 111 с.
52. Михалевич, А.Е. Современное состояние проблемы лечения пациентов хроническим средним отитом с эпидермизацией (ателектазом) барабанной полости / А.Е. Михалевич, Ш.М. Ахмедов, В.С. Корвяков // Российская оториноларингология. – 2014. – № 3 (70). – С. 123–129.
53. Московченко, Н.А. Современные аспекты экономической значимости «болезни трепанационной полости» после общеполостной операции на ухе / Н.А. Московченко, Г.И. Гарюк, Т.В. Почуева // Журнал ушных, носовых и горловых болезней. – 1987. – № 1. – С. 39–43.
54. Нуралиев, М.Х. Использование фасциальных аллотрансплантатов при ринопластике: дис. ... канд. мед. наук: 14.00.27 «Хирургия» / Нуралиев Магомед Хайрулаевич; ГУ «Российский научный центр хирургии РАМН». – Москва, 2008. – 75 с.
55. Облитерация полостей среднего уха у детей: современное состояние проблемы и наш первый опыт / Ю.Ю. Русецкий, О.В. Чернова, И.Ю. Мейтель, Л.С. Сотникова, С.Э. Фариков, А.П. Якушенкова // Вестник оториноларингологии. – 2021. – Т. 86. – № 2. – С. 21–27.
56. Оперативное лечение кист костей у детей / А.А. Овечкина, К.В. Жердев, О.Б. Челпаченко [и др.] // Медицинский совет. – 2022. – Т. 16. – № 1. – С. 312–318.

57. Опыт использования для ринопластики реберного аллохряща, консервированного в растворе «Биопласт» / И.Л. Ишмаметьев, И.И. Ишмаметьев, В.В. Жаров [и др.] // *Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии.* – 2008. – №. 1. – С. 40–45.
58. Основы эндоскопической диссекции уха с разбором эндоскопической анатомии. Часть 1 / Ю.Ю. Русецкий, И.Ю. Мейтель, О.В. Красивичева, С.К. Арутюнян, Л.С. Сотникова // *Вестник оториноларингологии.* – 2020. – Т. 85. – № 5. – С. 106–108.
59. Основы эндоскопической диссекции уха с разбором эндоскопической анатомии. Часть 2 / Ю.Ю. Русецкий, И.Ю. Мейтель, О.В. Красивичева, С.К. Арутюнян, Л.С. Сотникова // *Вестник оториноларингологии.* – 2020. – Т. 85. – № 6. – С. 116–118.
60. Панин, А.М. Новое поколение биокпозиционных остеопластических материалов: дис. ... док. мед. наук: 14.00.21 «Стоматология» / Панин Андрей Михайлович; ГОУ ВПО «Московский государственный медико-стоматологический университет» МЗСР РФ. – Москва, 2004. – 211 с.
61. Параметры наружного слухового прохода у детей в аспекте эндоотохирургии / Ю.Ю. Русецкий, И.Ю. Мейтель, А.В. Аникин, А.Е. Пашкова, С.К. Арутюнян, Е.О. Розманов, О.В. Красивичева // *Вестник оториноларингологии.* – 2020. – Т. 85. – № 4. – С. 24–29.
62. Патент на изобретение N 2718525, Российская Федерация, МПК А61F 11/00. Способ оптимизации процесса операции при эндоскопической трансканальной отохирургии: N 2019122024, заявл. 12.07.2019, опублик. 08.04.2020, Бюл. № 10 / Русецкий Ю.Ю., Мейтель И.Ю., Красивичева О.В. Патентообладатель Федеральное государственное автономное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр здоровья детей» Министерства здравоохранения Российской Федерации.
63. Патент на изобретение N 2761747, Российская Федерация, МПК А61F 2/18, А61F 11/00, А61N 5/067. Способ эндоскопической лазерной мирингопластики: N 2020143486, заявл. 28.12.2020, опублик. 13.12.2021, Бюл. № 35 / Русецкий Ю.Ю.,

Мейтель И.Ю., Чернова О.В. Патентообладатель Федеральное государственное автономное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр здоровья детей» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

64. Пятакина, О.К. История развития и показания к отдельной аттикоантромии с тимпанопластикой / О.К. Пятакина // Современные методы диагностики и лечения в оториноларингологии: Респ. Сб. тр. Вып. XXVII. – Москва, 1981. – С. 82–86.

65. Пятакина, О.К. О классификации хронического гнойного среднего отита / О.К. Пятакина, А.И. Крюков, Е.В. Гаров // Российская оториноларингология. – 2016. – № 3 (82). – С. 207–208.

66. Полякова, С.Д. Функциональные результаты операций «закрытого» и «открытого» типов на среднем ухе / С.Д. Полякова // Вестник оториноларингологии. – 2010. – № 5. – С. 26–27.

67. Преображенский, Ю.Б. Тимпаноластика / Ю.Б. Преображенский. – Москва: Медицина, 1973. – 262 с. : ил. – Текст : непосредственный.

68. Применение композиционного материала «Остеоматрикс» при реконструкции задней стенки наружного слухового прохода / Е.Г. Варосян, Н.А. Дайхес, Х. Диаб [и др.] // Российская оториноларингология. – 2016. – № 4 (83). – С. 124–129.

69. Применение стеклокристаллических гранул биосит-элкор для уменьшения объема трепанационной полости при операциях на среднем ухе / Ф.В. Семенов, И.В. Горбонос, А.В. Стариков, В.А. Рианенко // Вестник оториноларингологии. – 2005. – № 1. – С. 32–35.

70. Пропедевтика детских болезней: учебник для использования в учебном процессе образовательных учреждений, реализующих программы высшего образования по специальности 31.05.02 «Педиатрия» по дисциплине «Пропедевтика детских болезней» / [Кильдиярова Р.Р. и др.]; под ред. Р.Р. Кильдияровой, В.И. Макаровой. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2017. – 519 с. : ил.; ISBN 978-5-9704-4144-2. – Текст : непосредственный.

71. Пчеленок, Е.В. Эффективность хирургической облитерации паратимпанальных пространств у больных с холестеатомой среднего уха: дис. ...

канд. мед. наук: 14.01.03 «Болезни уха, горла и носа» / Пчеленок Екатерина Витальевна; ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Министерства здравоохранения Российской Федерации. – Москва, 2019. – 130 с.

72. Пчеленок, Е.В. Результаты хирургического лечения среднего отита с холестеатомой / Е.В. Пчеленок, С.Я. Косяков, А.В. Гуненков // *Folia otorhinolaryngology et Pathologiae Respiratoriae*. – 2019. – Т. 25. – № 1. – С. 84–92.

73. Результаты санирующих реопераций с мастоидопластикой у больных с «болезнью оперированного уха» / В.А. Сайдулаев, К.М. Мухтаров, В.П. Шпотин [и др.] // *Астраханский медицинский журнал*. – 2015. – Т. 10. – № 4. – С. 111–120.

74. Роль новой технологии объемной визуализации в оториноларингологии / С.Э. Фариков, Ю.Ю. Русецкий, Н.Д. Чучуева, О.В. Чернова // *Российская оториноларингология*. – 2021. – Т. 20. – № 2 (111). – С. 85–90.

75. Свистушкин, В.М. Рациональное решение проблемы местного симптоматического лечения при остром среднем отите / В.М. Свистушкин, С.В. Морозова, К.Б. Волкова // *Медицинский совет*. – 2018. – № 8. – С. 42–45.

76. Свистушкин, В.М. Местная терапия при воспалительных заболеваниях наружного и среднего уха. Современный взгляд на проблему / В.М. Свистушкин, А.Ю. Овчинников, Г.Н. Никифорова // *Российская оториноларингология*. – 2005. – № 3 (16). – С. 93–96.

77. Семенов, Ф.В. Применение костно-пластических материалов для мастоидопластики / Ф.В. Семенов, Р.В. Резников, Н.Ф. Скибицкая // *Вестник оториноларингологии*. – 2019. – Т. 84. – № 1. – С. 78–81.

78. Ситников, В.П. Эволюция взглядов на реконструктивную хирургию уха при хроническом гнойном среднем отите (обзор литературы) / В.П. Ситников, Х. Эль-Рефай, Е.С. Ядченко // *Проблемы здоровья и экологии*. – 2011. – № 2 (28). – С. 32–38.

79. Современные аспекты применения остеопластических материалов в хирургической стоматологии / О.А. Азарова, Е.А. Азарова, Д.Ю. Харитонов [и др.] // *Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия:*

Медицина. Фармация. – 2019. – Т. 42. – № 2. – С. 215–223.

80. Современные подходы к лечению хронических гнойных средних отитов / Ж.В. Колядич, Л.Э. Макарина-Кибак, Д.А. Затолока, Н.И. Гребень // Оториноларингология в Беларуси. – 2011. – № 2 (3). – С. 74–81.

81. Соломных, А.В. Остеопластические материалы, применение в клинической практике / А.В. Соломных, Ж.И. Лазарева, Е.В. Мамчиц // Университетская медицина Урала. – 2019. – Т. 5. – № 2 (17). – С. 39–41.

82. Структура заболеваемости детей с госпитальной патологией ЛОР-органов по результатам мониторинга детских стационаров Москвы / А.И. Крюков, А.Ю. Ивойлов, А.Ф. Захарова [и др.] // Вестник оториноларингологии. – 2015. – Т. 80. – № 4. – С. 65–68.

83. Тактика лечения больных хроническим туботимпанальным гнойным средним отитом / П.В. Азаров, Л.А. Мосейкина, О.В. Федорова, Е.И. Артюшина, А.В. Зализко, М.М. Негребова, Я.М. Косарев, А.А. Якушев, А.С. Короткова, О.В. Красивичева // Московская медицина. – 2019. – № 6 (34). – С. 8.

84. Токсичность и биологическая активность нового костезамещающего материала на основе недеминерализованного коллагена, содержащего фактор роста эндотелия сосудов / А.А. Мураев, С.Ю. Иванов, В.М. Рябова [и др.] // Современные технологии в медицине. – 2012. – № 3. – С. 19–25.

85. Тос, Мирко. Руководство по хирургии среднего уха: [в 4 т.] / Мирко Тос; под ред. А.В. Старохи; пер. с англ. А.В. Давыдова. – Томск: Сибирский государственный медицинский университет, 2005. – ISBN 5-98591-007-5. – Текст : непосредственный.

86. Фариков, С.Э. Особенности и эффективность отохирургии в условиях объемной визуализации: дис. ... канд. мед. наук: 3.1.3. Оториноларингология / Фариков Сейтмурат Эльдарович; ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр оториноларингологии Федерального медико-биологического агентства». – Москва, 2021. – 116 с.

87. Хамидов, А.Г. Применение импланта «Перфоост» при реконструкции перегородки носа: дис. ... канд. мед. наук: 14.01.03 «Болезни уха, горла и носа» /

Хамидов Анвар Гаджиевич; ФГУ «Научно-клинический центр оториноларингологии». – Москва, 2010. – 119 с.

88. Хирургическое лечение хронического гнойного эпиаантрального отита с холестеатомой / Р.В. Карапетян, И.А. Аникин, С.В. Астащенко [и др.] // Российская оториноларингология. – 2013. – № 4 (65). – С. 29–35.

89. Хирургическое лечение хронического среднего отита у детей с использованием трехмерной визуализации / Ю.Ю. Русецкий, С.Э. Фариков, О.В. Чернова, И.Ю. Мейтель, Л.С. Сотникова, Н.Д. Чучуева // Вестник оториноларингологии. – 2020. – Т. 85. – № 6. – С. 66–70.

90. Хронический гнойный средний отит. Клинические рекомендации / А.И. Крюков, Н.Л. Кунельская, Е.В. Гаров [и др.] // Министерство здравоохранения Российской Федерации. – 2016. URL: <http://glav-otolar.ru/assets/images/docs/clinical-recomendations/KP320%20HGSO1.pdf> (дата обращения: 31.01.2023)

91. Шкала клинической диагностики нейроэндокринной клеточной гиперплазии младенцев: информативность и дифференциально-диагностическое значение / М.А. Карпенко, Д.Ю. Овсянников, М.А. Жесткова [и др.] // Педиатрия. Журнал им. Г.Н. Сперанского. – 2022. – Т. 101. – № 1. – С. 115–121.

92. Экспериментально-морфологическое исследование костнопластических материалов, предназначенных для хирургического лечения ЛОР-патологии / Ш.М. Ахмедов, Л.А. Мусина, Е.З. Кочарян [и др.] // Гены и клетки. – 2015. – Т. 10. – № 1. – С. 41–47.

93. A biodegradable polymer-based coating to control the performance of magnesium alloy orthopaedic implants / H.M. Wong, K.W. Yeung, K. O. Lam [et al.] // Biomaterials. – 2010. – № 31 (8). – P. 2084–2096.

94. Aboulker, P. [Attempt at functional rehabilitation of total petromastoid hollowing] / P. Aboulker, J.E. Demaldent, H. Prache // Ann Otolaryngol Chir Cervicofac. – 1970. – № 87 (1). – P. 35–47.

95. Acuin, J. Chronic suppurative otitis media / J. Acuin // Clin Evid. – 2006. – № 15. – P. 772–787.

96. Al Ruhaimi, K.A. Bone graft substitutes: a comparative qualitative histologic review of current osteoconductive grafting materials / K.A. Al Ruhaimi // *Int J Oral Maxillofac Implants.* – 2001. – № 16 (1). – P. 105–114.
97. Anatomical, functional and quality-of-life results for mastoid and epitympanic obliteration with bioactive glass s53p4: a prospective clinical study / D. Bernardeschi, N. Pyatigorskaya, F.Y. Russo [et al.] // *Clin Otolaryngol.* – 2017. – № 42 (2). – P. 387–396.
98. Ashammakhi, N. Absorbable polyglycolide devices in trauma and bone surgery / N. Ashammakhi, P. Rokkanen // *Biomaterials.* – 1997. – № 18 (1). – P. 3–9.
99. Austin, D.F. Single-stage surgery for cholesteatoma: an actuarial analysis / D.F. Austin // *Am J Otol.* – 1989. – № 10 (6). – P. 419–425.
100. Babighian, G. Posterior and attic wall “en bloc” osteoplasty in combined approach tympanoplasty [Text] / G. Babighian. In: *Cholesteatoma and Mastoid Surgery.* Nakano Y., editor. – Amsterdam: Kugler Publications, 1992. – P. 649–653.
101. Beales, P.H. Rapid healing after mastoid surgery by the use of the post-auricular flap / P.H. Beales, W. Hynes // *J Laryngol Otol.* – 1958. – № 72 (11). – P. 888–901.
102. Behavior of bioactive glass in human bone / J. Heikkilä, K.T. Mattila, O. Andersson [et al.] // *Bioceramics.* – 1995. – № 8. – P. 35–41.
103. Bennett, K.E. Accumulation of factors influencing children’s middle ear disease: risk factor modeling on a large population cohort / K.E. Bennett, M.P. Haggard // *J Epidemiol Community Health.* – 1998. – № 52 (12). – P. 786–793.
104. Bioactive glass efficacy in the periodontal healing of intrabony defects in monkeys / J.H. Villaça, A.B. Novaes Jr, S.L. Souza [et al.] // *Braz Dent J.* – 2005. – № 16 (1). – P. 67–74.
105. Bioactive glass-ceramics in facial skeleton contouring / M. Dusková, Z. Smahel, M. Vohradník [et al.] // *Aesthetic Plast Surg.* – 2002. – № 26 (4). – P. 274–283.
106. Bioactive glass S53P4 in mastoid obliteration surgery for chronic otitis media and cerebrospinal fluid leakage / J. Sarin, R. Grénman, K. Aitasalo, J. Pulkkinen // *Ann Otol Rhinol Laryngol.* – 2012. – № 121 (9). – P. 563–569.
107. Biodegradable magnesium scaffolds: Part 1: appropriate inflammatory response /

- F. Witte, H. Ulrich, M. Rudert, E. Willbold // *J Biomed Mater Res A*. – 2007. – № 81 (3). – P. 748–756.
108. Bioresorbable Polymers: Advanced Materials and 4D Printing for Tissue Engineering / S. Saska, L. Pilatti, A. Blay, A. Shibli // *Polymers (Basel)*. – 2021. – № 13 (4). – P. 563.
109. Black, B. Mastoidectomy elimination / B. Black // *Laryngoscope*. – 1995. – № 105 (12 Pt 2 Suppl 76). – P. 1–30.
110. Black, B. Mastoidectomy elimination: obliterate, reconstruct, or ablate? / B. Black // *Am J Otol*. – 1998. – № 19 (5). – P. 551–557.
111. Black, J. Ceramics and Composites [Text] / J. Black. In: *Orthopedic Biomaterials in Research and Practice*. K.L. Ong, S. Lovand, J. Black. – Churchill Livingstone, Inc., N.Y., 1988. – P. 191–211.
112. Blake, C. The value of blood clot as a primary dressing in mastoid operations / C. Blake // *Br Med J*. – 1906. – № 2. – P. 1387–1389.
113. Bluestone, C.D. Epidemiology and pathogenesis of chronic suppurative otitis media: implications for prevention and treatment / C.D. Bluestone // *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. – 1998. – № 42 (3). – P. 207–223.
114. Brown, J.S. A ten year statistical follow-up of 1142 consecutive cases of cholesteatoma: the closed vs. the open technique / J.S. Brown // *Laryngoscope*. – 1982. – № 92 (4). – P. 390–396.
115. Canal wall prosthesis – new devices / J. Magnan, A. Chays, E. Pencroffi [et al.] // *Rev Laryngol Otol Rhinol (Bord)*. – 1995. – № 116 (1). – P. 19–21.
116. Canal wall reconstruction and mastoid obliteration in canal wall down tympanomastoidectomized patients / W.S. Lee, S.H. Kim, W.S. Lee [et al.] // *Acta Otolaryngol*. – 2009. – № 129 (9). – P. 955–961.
117. Canal wall up surgery with mastoid and epitympanic obliteration in acquired cholesteatoma / C.A. Hellingman, S. Geerse, M.J.F. de Wolf [et al.] // *Laryngoscope*. – 2019. – № 129 (4). – P. 981–985.
118. Ceramics in clinical applications: Past, present and future [Text] / S.F. Hulbert, J.C. Bokros, L.L. Hench [et al.]. In: Vincenzini P. (Ed.): *High tech ceramics*. –

Amsterdam, Netherlands: Elsevier, 1987. – P. 189–213.

119. Charachon, R. The surgical treatment of cholesteatoma in children / R. Charachon, B. Gratacap // *Clin Otolaryngol Allied Sci.* – 1985. – № 10 (4). – P. 177–184.

120. Childhood Otitis Media: A Cohort Study With 30-Year Follow-Up of Hearing (The HUNT Study) / L. Aarhus, K. Tambs, E. Kvestad, B. Engdahl // *Ear Hear.* – 2015. – № 36 (3). – P. 302–308.

121. Cholesteatoma in the pediatric age group / D.R. Edelstein, S.C. Parisier, G.S. Ahuja [et al.] // *Ann Otol Rhinol Laryngol.* – 1988. – № 97 (1). – P. 23–29.

122. Cholesteatoma recidivism: comparison of three different surgical techniques / M. Neudert, S. Lailach, N. Lasurashvili [et al.] // *Otol Neurotol.* – 2014. – № 35 (10). – P. 1801–1808.

123. Cholesteatoma surgery in the pediatric population: remaining challenges in the era of mastoid obliteration / V.J. Kroon, S.W. Mes, P.A. Borggreven [et al.] // *Eur Arch Otorhinolaryngol.* – 2022. – doi: 10.1007/s00405-022-07669-0.

124. Cholesteatoma surgery: the individualized technique / S. Karmarkar, S. Bhatia, E. Saleh // *Ann Otol Rhinol Laryngol.* – 1995. – № 104 (8). – P. 591–595.

125. Clark, M.P. The ongoing dilemma of residual cholesteatoma detection: are current magnetic resonance imaging techniques good enough? / M.P. Clark, B.D. Westerberg, D.M. Fenton // *J Laryngol Otol.* – 2010. – № 124 (12). – P. 1300–1304.

126. Clinical and histologic evaluation of a new injectable implant: hydrophilic polyacrylamide gel / Y. Zhao, Q. Qiao, Y. Yue [et al.] // *Ann Plast Surg.* – 2004. – № 53 (3). – P. 267–272.

127. Costantino, P.D. Synthetic biomaterials for soft-tissue augmentation and replacement in the head and neck / P.D. Costantino // *Otolaryngol Clin North Am.* – 1994. – № 27 (1). – P. 223–262.

128. Costantino, P.D. Synthetic biomaterials in facial plastic and reconstructive surgery / P.D. Costantino, C.D. Friedman, A. Lane // *Facial Plast Surg.* – 1993. – № 9 (1). – P. 1–15.

129. D'Addario, M. Biomaterials for use in frontal sinus obliteration / M. D'Addario,

R.H. Haug, R.M. Talwar // *J Long Term Eff Med Implants.* – 2004. – № 14 (6). – P. 455–465.

130. Demineralized bone matrix as an alternative for mastoid obliteration and posterior canal wall reconstruction: results in an animal model / B.D. Leatherman, J.L. Dornhoffer, C.Y. Fan, P. Mukunyadzi // *Otol Neurotol.* – 2011. – № 22 (6). – P. 731–736.

131. Deshmukh, S. Mastoid cavity obliteration: our experience / S. Deshmukh, A. Sharma, J. Dabholkar // *Otolaryngol Pol.* – 2012. – № 66 (6). – P. 379–381.

132. Dickinson, J.T. Alloplastic implants 1972 / J.T. Dickinson, G.W. Jaquiss // *Otolaryngol Clin North Am.* – 1972. – № 5 (3). – P. 481–500.

133. Dornhoffer, J.L. Retrograde mastoidectomy with canal wall reconstruction: a singlestage technique for cholesteatoma removal / J.L. Dornhoffer // *Ann Otol Rhinol Laryngol.* – 2000. – № 109 (11). – P. 1033–1039.

134. Dornhoffer, J.L. Management of acquired cholesteatoma in the pediatric population / J.L. Dornhoffer, A.B. Friedman, M.B. Gluth // *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg.* – 2013. – № 21 (5). – P. 440–445.

135. Dubok, V.A. Bioceramics – Yesterday, Today, Tomorrow / V.A. Dubok // *Powder Metallurgy and Metal Ceramics.* – 2000. – № 39 (7). – P. 381–394.

136. East, C.A. Mastoid obliteration with a temporoparietal fascial flap / C.A. East, M.D. Brough, H.R. Grant // *J Laryngol Otol.* – 1991. – № 105 (6). – P. 417–420.

137. Edelstein, D.R. Surgical techniques and recidivism in cholesteatoma / D.R. Edelstein, S.C. Parisier // *Otolaryngol Clin North Am.* – 1989. – № 22 (5). – P. 1029–1040.

138. Edwards, J.T. Osteoinduction of human demineralized bone: characterization in a rat model / J.T. Edwards, M.H. Diegmann, N.L. Scarborough // *Clin Orthop Relat Res.* – 1998. – № 357. – P. 219–228.

139. Enhancement of the in vivo osteogenic potential of marrow/hydroxyapatite composites by bovine bone morphogenetic protein / T. Noshi, T. Yoshikawa, M. Ikeuchi [et al.] // *J Biomed Mater Res.* – 2000. – № 52 (4). – P. 621–630.

140. Evaluation of healing in feline femoral defects filled with cancellous autograft,

cancellous allograft or Bioglass / H.C. Dorea, R.M. McLaughlin, H.D. Cantwell [et al.] // *Vet Comp Orthop Traumatol.* – 2005. – № 18 (3). – P. 157–168.

141. Experimental follow-up model for clinical frontal sinus obliteration with bioactive glass (S53P4) / M. Peltola, J. Suonpää, K. Aitasalo [et al.] // *Acta Otolaryngol Suppl.* – 2000. – № 543. – P. 167–169.

142. Extracranial Complications of Chronic Otitis Media / A. Ceylan, Y. Bayazit, M. Yilmaz [et al.] // *Int Adv Otol.* – 2009. – № 5 (1). – P. 51–55.

143. Facione, N. Quality of life issues in chronic otitis media with effusion: parameters for future study / N. Facione // *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* – 1991. – № 22 (2). – P. 167–179.

144. Functional results after cholesteatoma surgery in an adult population using the retrograde mastoidectomy technique / A. Minovi, J. Venjacob, S. Volkenstein [et al.] // *Eur Arch Otorhinolaryngol.* – 2014. – № 271 (3). – P. 495–501.

145. Gerlach, H. [The posterior auditory canal wall in tympanoplasty] / H. Gerlach // *Z Laryngol Rhinol Otol.* – 1969. – № 48 (3). – P. 214–218.

146. Gersdorff, M. [Our experience with ossicular prostheses of Ceravital] / M. Gersdorff // *Rev Laryngol Otol Rhinol (Bord).* – 1985. – № 106 (5). – P. 329–334.

147. Ghiasi, S. Mastoid cavity obliteration with combined palva flap and bone pâté / S. Ghiasi // *Iran J Otorhinolaryngol.* – 2015. – № 27 (78). – P. 23–28.

148. Gibson, W.P. The operating microscope and the development of ear surgery / W.P. Gibson // *J R Soc Med.* – 1980. – № 73 (1). – P. 53–55.

149. Grote, J.J. Reconstruction of the posterior auditory canal wall with a hydroxyapatite prosthesis / J.J. Grote, C.A. van Blitterswijk // *Ann Otol Rhinol Laryngol Suppl.* – 1986. – № 123. – P. 6–9.

150. Guilford, F.R. Obliteration of the cavity and reconstruction of the auditory canal in temporal bone surgery / F.R. Guilford // *Trans Am Acad Ophthalmol Otolaryngol.* – 1961. – № 65. – P. 114–122.

151. Hak, D.J. The use of osteoconductive bone graft substitutes in orthopaedic trauma / D.J. Hak // *J Am Acad Orthop Surg.* – 2007. – № 15 (9). – P. 525–536.

152. Harris, A.T. Pooled analysis of the evidence for open cavity, combined approach

- and reconstruction of the mastoid cavity in primary cholesteatoma surgery / A.T. Harris, B. Mettias, T.H. Lesser // *J Laryngol Otol.* – 2016. – № 130 (3). – P. 235–241.
153. Hartwein, J. A technique for the reconstruction of the posterior canal wall and mastoid obliteration in radical cavity surgery / J. Hartwein, K. Hörmann // *Am J Otol.* – 1990. – № 11 (3). – P. 169–173.
154. Hearing Outcomes According to the Types of Mastoidectomy: A Comparison between Canal Wall Up and Canal Wall Down Mastoidectomy / M.B. Kim, J. Choi, J.K. Lee [et al.] // *Clin Exp Otorhinolaryngol.* – 2010. – № 3 (4). – P. 203–206.
155. Hobar, P.C. Porous hydroxyapatite granules for alloplastic enhancement of the facial region / P.C. Hobar, M. Pantaloni, H.S. Byrd // *Clin Plast Surg.* – 2000. – № 27 (4). – P. 557–569.
156. Hough, J. The canal wall up or down debate. The case for the canal wall down / J. Hough // *J Laryngol Otol Suppl.* – 1983. – № 8. – P. 92–94.
157. Hydrolytic Degradation of Poly(3-hydroxybutyrate), Polylactide and their Derivatives: Kinetics, Crystallinity, and Surface Morphology / A.P. Bonartsev, A.P. Boskhomodgiev, A.L. Iordanskii [et al.] // *Molecular Crystals and Liquid Crystals.* – 2012. – № 556 (1). – P. 288–300.
158. Hydroxyapatite granules used in the obliteration of mastoid cavities in rats / R. Hamerschmidt, R.F. Santos, J.C. Araújo [et al.] // *Braz J Otorhinolaryngol.* – 2011. – № 77 (3). – P. 315–321.
159. In vivo comparison of bioactive glass particles in rabbits / M. Vogel, C. Voigt, U.M. Gross, C.M. Müller-Mai // *Biomaterials.* – 2001. – № 22 (4). – P. 357–362.
160. In vivo model for frontal sinus and calvarial bone defect obliteration with bioactive glass S53P4 and hydroxyapatite / M.J. Peltola, K.M. Aitasalo, J.T. Suonpää // *J Biomed Mater Res.* – 2001. – № 58 (3). – P. 261–269.
161. In vitro model for frontal sinus obliteration with bioactive glass S53P4 / M.J. Peltola, J.T. Suonpää, H. Andersson [et al.] // *J Biomed Mater Res.* – 2000. – № 53 (2). – P. 161–166.
162. Intact canal wall mastoidectomy with tympanoplasty for cholesteatoma in children / E.E. Dodson, G.T. Hashisaki, T.C. Hobgood, P.R. Lambert // *Laryngoscope.*

– 1998. – № 108 (7). – P. 977–983.

163. Irving, R.M. Bone pâté obliteration or revision mastoidectomy: a five-symptom comparative study / R.M. Irving, R.F. Gray, D.A. Moffat // *Clin Otolaryngol Allied Sci.* – 1994. – № 19 (2). – P. 158–160.

164. Jackson, R. Cholesteatoma in children and adults: are there really any differences? / R. Jackson, A.B. Addison, P.R. Prinsley // *J Laryngol Otol.* – 2018. – № 132 (7). – P. 575–578.

165. Jahn, A.F. Experimental applications of porous (coralline) hydroxylapatite in middle ear and mastoid reconstruction / A.F. Jahn // *Laryngoscope.* – 1992. – № 102 (3). – P. 289–299.

166. Jahnke, K. *Middle Ear Surgery. Recent Advances and Future Directions [Text]* // K. Jahnke (editor). – Stuttgart: Georg Thieme Verlag, 2004. – 483 p.; ISBN 978-3131360915.

167. James, A.L. Ten top considerations in pediatric tympanoplasty / A.L. James, B.C. Papsin // *Otolaryngol Head Neck Surg.* – 2012. – № 147 (6). – P. 992–998.

168. Jansen, C. Cholesteatoma in children / C. Jansen // *Clin Otolaryngol Allied Sci.* – 1978. – № 3 (4). – P. 349–352.

169. Janzen, V.D. Mastoid obliteration with primary ossicular reconstruction / V.D. Janzen // *J Otolaryngol.* – 1981. – № 10 (4). – P. 321–324.

170. Jensen, R.G. The risk of hearing loss in a population with a high prevalence of chronic suppurative otitis media / R.G. Jensen, A. Koch, P. Homøe // *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* – 2013. – № 77 (9). – P. 1530–1535.

171. Johns, A.N. The use of Proplast in reconstruction of the posterior meatal wall / A.N. Johns // *J Laryngol Otol.* – 1981. – № 95 (9). – P. 899–904.

172. Kaban, L.B. Treatment of jaw defects with demineralized bone implants / L.B. Kaban, J.B. Mulliken, J. Glowacki // *J Oral Maxillofac Surg.* – 1982. – № 40 (10). – P. 623–626.

173. Kero, P. Factors affecting the occurrence of acute otitis media during the first year of life / P. Kero, P. Piekala // *Acta Paediatr Scand.* – 1987. – № 76 (4). – P. 618–623.

174. Kuo, C.L. Mastoid obliteration for pediatric suppurative cholesteatoma: long-term safety and sustained effectiveness after 30 years' experience with cartilage obliteration / C.L. Kuo, C.F. Lien, A.S. Shiao // *Audiol Neurotol.* – 2014. – № 19 (6). – P. 358–369.
175. Kveton, J.F. Indications for hydroxyapatite cement reconstruction in lateral skull base surgery / J.F. Kveton, C.D. Friedman, P.D. Constantino // *Am J Otol.* – 1995. – № 16 (4). – P. 465–469.
176. Lacher, G. [Total or partial reconstruction of the external auditory canal with Ceravital] / G. Lacher // *Rev Laryngol Otol Rhinol (Bord).* – 1985. – № 106 (5). – P. 335–337.
177. Lapidot, A. Constracing a new bony posterior canal wall in elimination of the radical mastoid cavity. Use of pedicled temporal bone-periosteum flap / A. Lapidot, L.A. Mazzarella, J. Afnan // *Acta Otolaryngol.* – 1968. – № 66 (1). – P. 113–119.
178. Larsson, S. Use of injectable calcium phosphate cement for fracture fixation: a review / S. Larsson, T.W. Bauer // *Clin Orthop Relat Res.* – 2002. – № 395. – P. 23–32.
179. Leatherman, B.D. The use of demineralized bone matrix for mastoid cavity obliteration / B.D. Leatherman, J.L. Dornhoffer // *Otol Neurotol.* – 2004. – № 25 (1). – P. 22–25.
180. Lenis, A. Treatment of the intractable chronically draining mastoid cavity with hydroxylapatite covered with temporalis flap / A. Lenis // *Laryngoscope.* – 1988. – № 98 (11). – P. 1271–1272.
181. Leonetti, J.A. Osteotome sinus elevation and implant placement with narrow size bioactive glass / J.A. Leonetti, H.M. Rambo, R.R. Thronson // *Implant Dent.* – 2000. – № 9 (2). – P. 177–182.
182. Linthicum Jr, F.H. The fate of mastoid obliteration tissue: a histopathological study / F.H. Linthicum Jr. // *Laryngoscope.* – 2002. – № 112 (10). – P. 1777–1781.
183. Liu, S.C. Obliteration of radical cavities and total reconstruction procedure without staging after canal wall down mastoidectomy: long-term results / S.C. Liu, C.H. Wang, B.R. Huang // *Clin Exp Otorhinolaryngol.* – 2015. – № 8 (3). – P. 230–236.
184. Local antibiotic delivery systems for the treatment of osteomyelitis – A review /

S.K. Nandi, P. Mukherjee, S. Roy [et al.] // Mater Sci Eng C Mater Biol Appl. – 2009. – № 29 (8). – P. 2478–2485.

185. Long-term follow up after bony mastoid and epitympanic obliteration: radiological findings / J.P. Vercruyssen, B. De Foer, T. Somers [et al.] // J Laryngol Otol. – 2010. – № 124 (1). – P. 37–43.

186. Long-term follow-up results of canal wall down tympanoplasty with mastoid obliteration using the bone pate plate for canal wall reconstruction in cholesteatoma surgery / Y. Yamamoto, K. Takahashi, Y. Morita [et al.] // Otol Neurotol. – 2014. – № 35 (6). – P. 961–965.

187. Long-term results of canal wall reconstruction tympanomastoidectomy / P.C. Walker, S.E. Mowry, M.R. Hansen, B.J. Gantz // Otol Neurotol. – 2014. – № 35 (6). – P. 954–960.

188. Long-term Results of Troublesome CWD Cavity Reconstruction by Mastoid and Epitympanic Bony Obliteration (CWR-BOT) in Adults / J.P. Vercruyssen, J.J. van Dinther, B. De Foer [et al.] // Otol Neurotol. – 2016. – № 37 (6). – P. 698–703.

189. Ma, E. Biodegradable alloys: The glass window of opportunities / E. Ma, J. Xu // Nat Mater. – 2009. – № 8 (11). – P. 855–857.

190. Mahendran, S. Mastoid obliteration with hydroxyapatite cement: the Ipswich experience / S. Mahendran, M.W. Yung // Otol Neurotol. – 2004. – № 25 (1). – P. 19–21.

191. Management of the labyrinthine fistula in cholesteatoma surgery / M. Sanna, C. Zini, S. Bacciu [et al.] // ORL J Otorhinolaryngol Relat Spec. – 1984. – № 46 (3). – P. 165–172.

192. Maniu, A. Mastoid obliteration with concha cartilage graft and temporal muscle fascia / A. Maniu, M. Cosgarea // ORL J Otorhinolaryngol Relat Spec. – 2012. – № 74 (3). – P. 141–145.

193. Marquet, J. Ten years of experience in tympanoplasty using homologous implants / J. Marquet // J Laryngol Otol. – 1976. – № 90 (10). – P. 879–906.

194. Mastoid and epitympanic bony obliteration in pediatric cholesteatoma / J.P. Vercruyssen, B. De Foer, T. Somers [et al.] // Otol Neurotol. – 2008. – № 29 (7). – P.

953–960.

195. Mastoid and epitympanic obliteration. The bony obliteration technique / E. Offeciers, J.P. Vercruyssen, B. De Foer [et al.]. In: *Ars B.*, ed. *Chronic Otitis Media. Pathogenesis Oriented Therapeutic Management*. – Amsterdam, Kugler Publications, 2008. – P. 299–327.

196. Mastoid obliteration and lining using temporoparietal fascial flap / M.L. Cheney, C.A. Megerian, M.T. Brown, M.J. McKenna // *Laryngoscope*. – 1995. – № 105 (9 Pt 1). – P. 1010–1013.

197. Mastoid Obliteration with Autologous Bone in Mastoidectomy Canal Wall Down Surgery: a Literature Overview / R.D. Alves, F. Cabral Junior, A.C. Fonseca, R.F. Bento // *Int Arch Otorhinolaryngol*. – 2016. – № 20 (1). – P. 76–83.

198. Mastoid obliteration with hydroxyapatite vs. bone pâté in mastoidectomy surgery performed on patients with cholesteatoma and chronic suppurative otitis media: a retrospective analysis / J.J. Lindeboom, P.M.W. van Kempen, J. Buwalda [et al.] // *Eur Arch Otorhinolaryngol*. – 2022. – doi: 10.1007/s00405-022-07661-8.

199. Mastoid Obliteration with Synthetic Materials: A Review of the Literature / C. Skoulakis, P. Koltsidopoulos, A. Iyer, G. Kontorinis // *J Int Adv Otol*. – 2019. – № 15 (3). – P. 400–404.

200. Materials used for mastoid obliteration and its complications: a systematic review / K.W.K. Choong, M.M.K. Kwok, Y. Shen [et al.] // *ANZ J Surg*. – 2022. – № 92 (5). – P. 994–1006.

201. McDonald, T.J. Congenital cholesteatoma of the ear / T.J. McDonald, D.T. Cody, R.E. Ryan Jr. // *Ann Otol Rhinol Laryngol*. – 1984. – № 93 (6 Pt 1). – P. 637–640.

202. Mercke, U. The cholesteatomatous ear one year after surgery with obliteration technique / U. Mercke // *Am J Otol*. – 1987. – № 8 (6). – P. 534–536.

203. Michel, J. [Tympanoscopy or endoscopy of the middle ear] / J. Michel, R. Chastang // *Rev Laryngol Otol Rhinol (Bord)*. – 1975. – № 96 (11–12). – P. 721–723.

204. Middle Ear and Mastoid Microsurgery / M. Sanna, H. Sunose, F. Mancini [et al.]. – Stuttgart: Georg Thieme Verlag, 2003. – ISBN 9781588901637.

205. Mills, R.P. Surgical management of the discharging mastoid cavity / R.P. Mills //

J Laryngol Otol Suppl. – 1988. – № 16. – P. 1–6.

206. Mineralization processes in demineralized bone matrix grafts in human maxillary sinus floor elevations / E.H. Groeneveld, J.P. van den Bergh, P. Holzmann [et al.] // J Biomed Mater Res. – 1999. – № 48 (4). – P. 393–402.

207. Moffat, D.A. Mastoid obliteration using bone pâté / D.A. Moffat, R.F. Gray, R.M. Irving // Clin Otolaryngol Allied Sci. – 1994. – № 19 (2). – P. 149–157.

208. Mosher, H.P. A method of filling the excavated mastoid with a flap from the back of the auricle / H.P. Mosher // Laryngoscope. – 1911. – № 21 (12). – P. 1158–1163.

209. Nanocrystalline hydroxyapatite for bone repair: an animal study / J. Brandt, S. Henning, G. Michler [et al.] // J Mater Sci Mater Med. – 2010. – № 21 (1). – P. 283–294.

210. Nikolopoulos, T.P. Surgical management of cholesteatoma: the two main options and the third way – atticotomy/limited mastoidectomy / T.P. Nikolopoulos, P. Gerbesiotis // Int J Pediatr Otorhinolaryngol. – 2009. – № 73 (9). – P. 1222–1227.

211. Nyrop, M. Extensive cholesteatoma: long-term results of three surgical techniques / M. Nyrop, P. Bonding // J Laryngol Otol. – 1997. – № 111 (6). – P. 521–526.

212. Obliteration of radical cavities with autogenous cortical bone; long-term results / A.M. Abdel-Rahman, M. Pietola, T.J. Kinnari [et al.] // BMC Ear Nose Throat Disord. – 2008. – № 8. – P. 4.

213. Operative treatment of frontal sinusitis / J. Suonpää, J. Sipilä, K. Aitasalo [et al.] // Acta Otolaryngol Suppl. – 1997. – № 529. – P. 181–183.

214. Osborn, A.J. Clinical indications for canal wall-down mastoidectomy in a pediatric population / A.J. Osborn, B.C. Papsin, A.L. James // Otolaryngol Head Neck Surg. – 2012. – № 147 (2). – P. 316–322.

215. Osteogenicity of biphasic calcium phosphate ceramics and bone autograft in a goat model / B.H. Fellah, O. Gauthier, P. Weiss [et al.] // Biomaterials. – 2008. – № 29 (9). – P. 1177–1188.

216. Outcome of canal wall down mastoidectomy: experience in sixty-three cases / A. Asma, M.H. Shaharudin, A. Muhd Almyzan, S. Lokman // Med J Malaysia. – 2013. –

№ 68 (3). – P. 217–221.

217. Palmgren, O. Long-term results of open cavity and tympanomastoid surgery of the chronic ear / O. Palmgren // *Acta Otolaryngol.* – 1979. – № 88 (5–6). – P. 343–349.

218. Palva, A. Cholesteatoma in children / A. Palva, P. Karma, J. Kärjä // *Arch Otolaryngol.* – 1977. – № 103 (2). – P. 74–77.

219. Palva, T. Cholesteatoma surgery today / T. Palva // *Clin Otolaryngol Allied Sci.* – 1993. – № 18 (4). – P. 245–252.

220. Palva, T. Mastoid obliteration / T. Palva // *Acta Otolaryngol Suppl.* – 1979. – № 360. – P. 152–154.

221. Patent US 6607557 B1, United States. Int. Cl. A61F 2/44. Artificial bone graft implant. Appl. No.: 09/718968. Filed: Nov. 22, 2000. Date of Patent: Aug. 19, 2003 / Brosnahan R., Small L.A., Bearcroft J.A. Assignee: Howmedica Osteonics Corp., Allendale, NJ (US). URL:

<https://patentimages.storage.googleapis.com/ff/6a/ca/c16d984d9cb410/US6607557.pdf>
(дата обращения: 31.01.2023)

222. Perkins, R. Tympanomastoid reconstruction: an operative procedure for anatomical and functional restoration of the radicalized ear / R. Perkins // *Laryngoscope.* – 1976. – № 86 (3). – P. 416–430.

223. Pertici, G. Introduction to bioresorbable polymers for biomedical / G. Petrici // *Biores Polym Biomed Appl From Funda Transla Med.* – 2016. – № 24. – P. 1.

224. Poitout, D.G. Biomechanics and biomaterials in orthopedics [Text] / D.G. Poitout. – London, Springer London, 2004. – 654 p; ISBN: 978-1-4471-3776-4.

225. Portmann, M. The Ear and Temporal Bone [Text] / M. Portmann. – New York: Masson Publishing, 1979.

226. Predictors of chronic suppurative otitis media in children / E.L. van der Veen, A.G. Schilder, N. van Heerbeek [et al.] // *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* – 2006. – № 132 (10). – P. 1115–1118.

227. Preference for the closed technique in the management of cholesteatoma of the middle ear in children: a retrospective study of 215 consecutive patients treated over 10 years / V. Darrouzet, J.Y. Duclos, D. Portmann, J.P. Bebear // *Am J Otol.* – 2000. – №

21 (4). – P. 474–481.

228. Preliminary experience with beta-tricalcium phosphate for use in mastoid cavity obliteration after mastoidectomy / R. Minoda, M. Hayashida, M. Masuda, E. Yumoto // *Otol Neurotol.* – 2007. – № 28 (8). – P. 1018–1021.

229. Quality of life in children with chronic suppurative otitis media with or without cholesteatoma / I.M. Vlastos, D. Kandiloros, L. Manolopoulos [et al.] // *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* – 2009. – № 73 (3). – P. 363–369.

230. Quantitative comparisons of healing in cranial fresh autografts, frozen autografts and processed autografts, and allografts in canine skull defects / S.A. Oklund, D.J. Prolo, R.V. Gutierrez, S.E. King // *Clin Orthop Relat Res.* – 1986. – № 205. – P. 269–291.

231. Racial/ethnic disparities in the diagnosis of otitis media in infancy / I. Vernacchio, S.M. Lesko, R.M. Vezina [et al.] // *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* – 2004. – № 68 (6). – P. 795–804.

232. Radiographic evaluation of bioactive glass-ceramic grafts in postero-lateral lumbar fusion / K. Ido, Y. Asada, T. Sakamoto [et al.] // *Spinal Cord.* – 2000. – № 38 (5). – P. 315–318.

233. Ramsey, M.J. Postauricular periosteal-pericranial flap for mastoid obliteration and canal wall down tympanomastoidectomy / M.J. Ramsey, S.N. Merchant, M.J. McKenna // *Otol Neurotol.* – 2004. – № 25 (6). – P. 873–878.

234. Reck, R. Bioactive glass ceramic: a new material in tympanoplasty / R. Reck // *Laryngoscope.* – 1983. – № 93 (2). – P. 196–199.

235. Reconstruction of orbital floor fractures using bioactive glass / I. Kinnunen, K. Aitasalo, M. Pöllönen, M. Varpula // *J Craniomaxillofac Surg.* – 2000. – № 28 (4). – P. 229–234.

236. Reconstruction of posterior canal wall: long-term results [Text] / J. Magnan, A. Chays, D. Gignac, G. Bremond. In: Charachon R., Garcia- Ibanez E., editors. *Long-term Results and Indications in Otology and Otoneurosurgery.* – Amsterdam: Kugler Publications, 1991. – P. 57-61.

237. Reconstruction of the frontal sinus and frontofacial skeleton with hydroxyapatite

cement / C.D. Friedman, P.D. Constantino, C.H. Synderman [et al.] // *Arch Facial Plast Surg.* – 2000. – № 2 (2). – P. 124–129.

238. Redleaf, M.I. Air space reduction tympanomastoidectomy repairs difficult perforations more reliably than tympanoplasty / M.I. Redleaf // *Laryngoscope.* – 2014. – № 124 Suppl 3. – S. 1–13.

239. Repair of large bone defects with the use of autologous bone marrow stromal cells / R. Quarto, M. Mastrogiacomo, R. Cancedda [et al.] // *N Engl J Med.* – 2001. – № 344 (5). – P. 385–386.

240. Repair of orbital floor fractures with bioactive glass implants / K. Aitasalo, I. Kinnunen, J. Palmgren, M. Varpula // *J Oral Maxillofac Surg.* – 2001. – № 59 (12). – P. 1390–1395.

241. Residual cholesteatoma: prevalence and location. Follow-up strategy in adults / L. Gaillardin, E. Lescanne, S. Morinière [et al.] // *Eur Ann Otorhinolaryngol Head Neck Dis.* – 2012. – № 129 (3). – P. 136–140.

242. Residual and recurrent cholesteatoma in closed tympanoplasty / M. Sanna, C. Zini, R. Scandellari, G. Jemmi // *Am J Otol.* – 1984. – № 5 (4). – P. 277–282.

243. Results of conservative surgery for middle ear cholesteatoma / M. Abramson, P.A. Lachenbruch, B.H. Press, B.F. McCabe // *Laryngoscope.* – 1977. – № 87 (8). – P. 1281–1287.

244. Revision surgery for chronically discharging mastoid cavities: mastoid obliteration with canal wall reconstruction versus non-obliteration surgery / H.F.E. van der Toom, M.P. van der Schroeff, T.L. Molenaar [et al.] // *Eur Arch Otorhinolaryngol.* – 2022. – № 279 (8). – P. 3881–3889.

245. Ringenber, J.C. The fat graft in middle ear surgery / J.C. Ringenber, E.J. Fornatto // *Arch Otolaryngol.* – 1962. – № 76. – P. 407–413.

246. Risk factors of otitis media with effusion during infancy / J. Engel, L. Anteunis, A. Volovics [et al.] // *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* – 1999. – № 48 (3). – P. 239–249.

247. Roberson Jr, J.B. Mastoid obliteration: autogenous cranial bone pate reconstruction / J.B. Roberson Jr, T.P. Mason, K.R. Stidham // *Otol Neurotol.* – 2003. – № 24 (2). – P. 132–140.

248. Roland, P.S. Chronic suppurative otitis media: aclinical overview / P.S. Roland // *Ear Nose Throat J.* – 2002. – № 81 (8 Suppl 1). – P. 8–10.
249. Rubensohn, G. Mastoid pneumatization in children at various ages / G. Rubensohn // *Acta Otolaryngol.* – 1965. – № 60. – P. 11–14.
250. Sadé J. Treatment of cholesteatoma / J. Sadé // *Am J Otol.* – 1987. – № 8 (6). – P. 524–533.
251. Schimanski, G. Mastoid Cavity Obliteration with Bioactive Glass Granules [Text] / G. Schimanski, E. Schimanski. In: *Recent Advances in Otolaryngology – Head and Neck Surgery.* Lalwani A., Pfiser M. – New York: JP Medical Ltd, 2016. – P. 249–281.
252. Schimanski, G. [Obliteration of mastoid cavities: 30 years of experience with recommendations for surgical strategy] / G. Schimanski, E. Schimanski // *HNO.* – 2015. – № 63 (8). – P. 538–545.
253. Schiller, A. Mastoid osteoplasty using autogenous cancellous bone: a new procedure / A. Schiller, M. Singer // *S Afr Med J.* – 1960. – № 34. – P. 645–650.
254. Schnee, I.M. Methods and results of tympanoplasty / I.M. Schnee // *J Med Soc N J.* – 1969. – № 66 (11). – P. 615–618.
255. Schweiberer, L. Bone transplantation / L. Schweiberer, H. Stütze, H.K. Mandelkow // *Arch Orthop Trauma Surg.* – 1990. – № 109 (1). – P. 1–8.
256. Secondary Obliteration Surgery for Troublesome Mastoid Cavities: A Prospective Series of 228 Pediatric and Adult Cases / S. Patil, A. Trinidad, B. Wong, M.W. Yung // *Otol Neurotol.* – 2021. – № 42 (7). – P. e881–e886.
257. Shea, M.C. Mastoid obliteration using homograft bone. Preliminary report / M.C. Shea, G. Gardner // *Arch Otolaryngol.* – 1970. – № 92 (4). – P. 358–365.
258. Sheehy, J.L. Management of cholesteatoma in children / J.L. Sheehy // *Adv Otorhinolaryngol.* – 1978. – № 23. – P. 58–64.
259. Sheehy, J.L. Mastoidectomy: The intact canal wall procedure [Text] / J.L. Sheehy. In: Brackmann D.E., Shelton C., Arriaga M.A. (eds). *Otologic Surgery.* 2nd ed. – Philadelphia, Pa: WB Saunders, 2001. – 736 p.; ISBN 0721689760.
260. Sheridan, M.R. Chronic Suppurative Otitis Media / M.R. Sheridan // *Br Med J.* – 1936. – № 1 (3928). – P. 791–792.

261. Silvola, J.T. Mastoidectomy cavity obliteration with bioactive glass: a pilot study / J.T. Silvola // *Otolaryngol Head Neck Surg.* – 2012. – № 147 (1). – P. 119–126.
262. Singh, V. Obliteration of the persistently discharging mastoid cavity using the middle temporal artery flap / V. Singh, M. Atlas // *Otolaryngol Head Neck Surg.* – 2007. – № 137 (3). – P. 433–438.
263. Sioshansi, P.C. Mastoid Obliteration Using Autologous Bone Dust Following Canal Wall Down Mastoidectomy / P.C. Sioshansi, J.C. Alyono, N.H. Blevins // *Otol Neurotol.* – 2021. – № 42 (1). – P. 68–75.
264. Smyth, G.D. Cholesteatoma surgery: the influence of the canal wall / G.D. Smyth // *Laryngoscope.* – 1985. – № 95 (1). – P. 92–96.
265. Smyth, G.D. Tympanoplasty in children / G.D. Smyth, T.H. Hassard // *Am J Otol.* – 1980. – № 1 (4). – P. 199–205.
266. Soldati, D. Cholesteatoma in children: techniques and results / D. Soldati, A. Mudry // *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* – 2000. – № 52 (3). – P. 269–276.
267. Später, T. Vascularization strategies for porous polyethylene implants / T. Später, M.D. Menger, M.W. Laschke // *Tissue Eng Part B Rev.* – 2021. – № 27 (1). – P. 29–38.
268. Ståhlberg, M.R. Risk factors for recurrent otitis media / M.R. Ståhlberg, O. Ruuskanen, E. Virolainen // *Pediatr Infect Dis.* – 1986. – № 5 (1). – P. 30–32.
269. Stoor, P. Bioactive glass S53P4 in the filling of cavities in the mastoid cell area in surgery for chronic otitis media / P. Stoor, J. Pulkkinen, R. Grénman // *Ann Otol Rhinol Laryngol.* – 2010. – № 119 (6). – P. 377–382.
270. Successful obliteration of troublesome and chronically draining cavities / S. Geerse, F.A. Ebbens, M.J. de Wolf, E. van Spronsen // *J Laryngol Otol.* – 2017. – № 131 (2). – P. 138–143.
271. Surgery for congenital and acquired cholesteatoma in children / M. Sanna, C. Zini, R. Gamoletti [et al.] // *Adv Otorhinolaryngol.* – 1988. – № 40. – P. 124–130.
272. Surgical technique and recurrence in cholesteatoma: a meta-analysis / J. Tomlin, D. Chang, B. McCutcheon, J. Harris // *Audiol Neurootol.* – 2013. – № 18 (3). – P. 135–142.
273. Surgical treatment of cholesteatoma in children / M. Sanna, C. Zini, R. Gamoletti

[et al.] // *Adv Otol Rhinol Laryngol.* – 1987. – № 37. – P. 110–116.

274. Suominen, E. Bioactive glass granules and plates in the reconstruction of defects of the facial bones / E. Suominen, J. Kinnunen // *Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg.* – 1996. – № 30 (4). – P. 281–289.

275. Synthetic hydroxyapatite and its use in bioactive coatings / L.D. Guillen-Romero, M.T. Oropeza-Guzmán, E.A. López-Maldonado [et al.] // *J Appl Biomater Funct Mater.* – 2019. – № 17 (1). – 2280800018817463.

276. Takahashi, S. A morphological study on obliteration of the temporal dorsal bullae using hydroxyapatite granules / S. Takahashi, Y. Nakano // *Am J Otol.* – 1996. – № 17 (2). – P. 197–199.

277. Takahashi, S. [Tympanoplasty with mastoid obliteration using hydroxyapatite granules for aural cholesteatoma – a clinical and experimental study] / S. Takahashi // *Nippon Jibiinkoka Gakkai Kaiho.* – 1991. – № 94 (6). – P. 833–842.

278. The bone regeneration capacity of 3D-printed templates in calvarial defect models: a systematic review and meta-analysis / M.N. Hassan, M.A. Yassin, S. Suliman [et al.] // *Acta Biomater.* – 2019. – № 91. – P. 1–23.

279. The Bony Obliteration Tympanoplasty in Pediatric Cholesteatoma: Long-term Hearing Results / J.J.S. van Dinther, R. Coopman, J.P. Vercruyse [et al.] // *Otol Neurotol.* – 2018. – № 39 (6). – P. 715–723.

280. The effect of age on pediatric tympanoplasty outcomes: a comparison of preschool and older children / M. Duval, J.F. Grimmer, J. Meier [et al.] // *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* – 2015. – № 79 (3). – P. 336–341.

281. The functional and anatomical results of the canal wall down tympanoplasty in extensive cholesteatoma / S. Aslan Felek, A. Islam, H. Celik [et al.] // *Acta Otolaryngol.* – 2009. – № 129 (12). – P. 1388–1394.

282. The marsupialized (radical) mastoid / J. Sadé, J. Weinberg, E. Berco [et al.] // *J Laryngol Otol.* – 1982. – № 96 (10). – P. 869–875.

283. The role of a composite, demineralized bone matrix and bone marrow in the treatment of osseous defects / J.J. Tiedeman, K.L. Garvin, T.A. Kile, J.F. Connolly // *Orthopedics.* – 1995. – № 18 (2). – P. 1153–1158.

284. Three-Dimensional Radiological Assessment of Alveolar Bone Volume Preservation Using Bovine Bone Xenograft / A. Al Qabbani, S. Al Kawas, N.H. A Razak [et al.] // *J Craniofac Surg.* – 2018. – № 29 (2). – P. e203–e209.
285. Tissue engineering and cell therapy of cartilage and bone / R. Cancedda, B. Dozin, P. Giannoni, R. Quarto // *Matrix Biol.* – 2003. – № 22 (1). – P. 81–91.
286. Toriumi, D.M. Autogenous grafts are worth the extra time / D.M. Toriumi // *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* – 2000. – № 126 (4). – P. 562–564.
287. Tos, M. Cholesteatoma and Mastoid Surgery [Text] / M. Tos, J. Thomsen, E. Peitersen, editors. – Amsterdam, the Netherlands: Kugler & Ghedini, 1989.
288. Tos, M. Cartilage tympanoplasty methods: proposal of a classification / M. Tos // *Otolaryngol Head Neck Surg.* – 2008. – № 139 (6). – P. 747–758.
289. Tos, M. Treatment of cholesteatoma in children. A long-term study of results / M. Tos // *Am J Otol.* – 1983. – № 4 (3). – P. 189–197.
290. Tos, M. Hearing after surgery for cholesteatoma using various techniques / M. Tos, T. Lau // *Auris Nasus Larynx.* – 1989. – № 16 (2). – P. 61–73.
291. Transcanal endoscopic ear surgery for pediatric population with a narrow external auditory canal / T. Ito, T. Kubota, T. Watanabe [et al.] // *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* – 2015. – № 79 (12). – P. 2265–2269.
292. Treatment of unicameral bone cyst with demineralized bone matrix / J.T. Killian, L. Wilkinson, S. White, M. Brassard // *J Pediatr Orthop.* – 1998. – № 18 (5). – P. 621–624.
293. Turner, J.L. Obliteration of mastoid cavities by musculoplasty / J.L. Turner // *Laryngoscope.* – 1966. – № 76 (3). – P. 456–481.
294. Update on otitis media–prevention and treatment / A. Qureishi, Y. Lee, K. Belfield [et al.] // *Infect Drug Resist.* – 2014. – № 7. – P. 15–24.
295. Use of demineralized allogeneic bone implants for the correction of maxillocraniofacial deformities / J.B. Mullikin, J. Glowacki, L.B. Kaban [et al.] // *Ann Surg.* – 1981. – № 194 (3). – P. 366–372.
296. Use of porous ceramics to obliterate mastoid cavities / R.B. Leonard, B.W. Sauer, S. Hulbert, J.H. Per-Lee // *J Biomed Mater Res.* – 1973. – № 7 (3). – P. 85–95.

297. Vadiya, S. Atticotomy, Attic Reconstruction, Tympanoplasty with or Without Ossiculoplasty, Canal Plasty and Cortical Mastoidectomy as Part of Intact Canal Wall Technique for Attic Cholesteatoma / S. Vadiya, A. Kedia // *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg.* – 2015. – № 67 (2). – P. 128–131.
298. van der Toom, H.F.E. Single-Stage Mastoid Obliteration in Cholesteatoma Surgery and Recurrent and Residual Disease Rates: A Systematic Review / H.F.E. van der Toom, M.P. van der Schroeff, R.J. Pauw // *JAMA Otolaryngol Head Neck Surgery.* – 2018. – № 144 (5). – P. 440–446.
299. Wilson, K.F. Tympanoplasty with intact canal wall mastoidectomy for cholesteatoma: long-term hearing outcomes / K.F. Wilson, N.R. London, C. Shelton // *Laryngoscope.* – 2013. – № 123 (12). – P. 3168–3171.
300. Wilson, K.F. Tympanoplasty with intact canal wall mastoidectomy for cholesteatoma: long-term surgical outcomes / K.F. Wilson, R.N. Hoggan, C. Shelton // *Otolaryngol Head Neck Surg.* – 2013. – № 149 (2). – P. 292–295.
301. Wullstein, H.L. Cholesteatoma. Etiology, nosology and tympanoplasty / H.L. Wullstein, S.R. Wullstein // *ORL J Otorhinolaryngol Relat Spec.* – 1980. – № 42 (6). – P. 313–335.
302. Wullstein, H.L. Tympanoplasty: Osteoplastic epitympanotomy [Text] / H.L. Wullstein, S.R. Wullstein. – Stuttgart: Georg Thieme Verlag, 1990.
303. Wullstein, H.L. Operationen zur Verbesserung des Gehöres. Grundlagen und Methoden [Text] / H.L. Wullstein. – Stuttgart: Georg Thieme Verlag, 1968.
304. Wullstein, S.R. Die osteoplastische Epitympanotomie und ihre Resultate / S.R. Wullstein // *Arch Klin Exp Ohren Nasen Kehlkopfheilkd.* – 1972. – № 202 (2). – P. 655–658.
305. Wullstein, S.R. Further observations on application of plasticine in surgery: six years report / S.R. Wullstein, K. Schindler, W. Dall // *Arch Otolaryngol.* – 1979. – № 223. – P. 373–377.
306. Zhang, H. Preparation and biocompatibility evaluation of apatite/wollastonite-derived porous bioactive glass ceramic scaffolds / H. Zhang, X.J. Ye, J.S. Li // *Biomed Mater.* – 2009. – № 4 (4). – P. 045007.