

*На правах рукописи*

ГОНЧАРОВ

Олег Игоревич

**«ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ ПАЦИЕНТОВ С  
ИЗОЛИРОВАННЫМИ АНОМАЛИЯМИ СРЕДНЕГО УХА»**

3.1.3 – Оториноларингология

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание учёной степени

кандидата медицинских наук

Санкт-Петербург – 2023

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном учреждении «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи» Министерства здравоохранения Российской Федерации

**Научный руководитель:**

Руководитель отдела патологии наружного, среднего и внутреннего уха ФГБУ «СПб НИИ ЛОР» Минздрава России, профессор  
доктор медицинских наук

Аникин Игорь Анатольевич

**Официальные оппоненты:**

Профессор кафедры оториноларингологии  
ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный  
медицинский университет имени И.И. Мечникова»  
Минздрава России, доктор медицинских наук

Пацинин Александр Николаевич

Профессор кафедры оториноларингологии  
ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный  
педиатрический медицинский университет»  
Минздрава России,  
доктор медицинских наук

Павлов Павел Владимирович

**Ведущая организация:**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Защита состоится «\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 года в \_\_\_\_\_ часов на заседании диссертационного совета 21.1.064.01 при ФГБУ «СПб НИИ ЛОР» Министерства здравоохранения Российской Федерации по адресу: 190013, Санкт-Петербург, ул. Бронницкая, д.9.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБУ «СПб НИИ ЛОР» Министерства здравоохранения Российской Федерации по адресу: 190013, Санкт-Петербург, ул. Бронницкая, д.9 и на сайте: [www.lornii.ru](http://www.lornii.ru).

Автореферат размещён на сайте: <http://vac.ed.gov.ru/> Автореферат разослан «\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 г.

Учёный секретарь  
диссертационного совета:  
кандидат медицинских наук

Клячко Дмитрий Семенович

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

### Актуальность исследования

Одной из причин снижения слуха может быть врожденная патология, такая как аномалии развития наружного и среднего уха и изолированные пороки развития слуховых косточек. Если установка диагноза при сочетанной аномалии развития наружного и среднего уха не вызывает больших сложностей – диагноз можно установить, проведя внешний осмотр пациента, то при врожденном нарушении развития слуховых косточек диагностический процесс нередко затруднителен. Сложности выявления подобных состояний обусловлены низкой настороженностью врачей в связи с тем, что изолированные аномалии среднего уха являются достаточно редкой формой патологии (частота встречаемости 1 из 10000-15000 новорожденных) [Farrior J. B., 1987; Nager G. T. 1980, Philippon D. 2013, Raz Y. 2002].

Аплазия окна преддверия является крайне редким явлением среди прочих вариантов врожденных аномалий среднего уха (до 0,5% детей с кондуктивной тугоухостью) [Briggs R., 1984]. На данном этапе сформировалось представление об основной причине неудовлетворительных результатов, а именно о зарастании сформированной вестибулостомы с фиксацией протеза. Решение данной проблемы является одной из приоритетных задач хирургии пороков развития среднего уха в настоящее время.

Частичная атретическая пластинка при изолированных аномалиях развития среднего уха является редкой патологией. Основной проблемой хирургии частичных атретических пластинок является развитие латерализации неотимпанальной мембраны, затупление переднего меатотимпанального угла, стенозирование наружного слухового прохода и развитие сенсоневральной тугоухости в послеоперационном периоде [Liu Y., 2019].

С развитием компьютерно-математических технологий со временем стало возможно на основе аксиальной проекции моделировать результат в трехмерном пространстве, что привело к появлению ветви лучевой диагностики, получившей название виртуальная КТ-эндоскопия. Таким образом, появился диагностический инструмент, позволяющий максимально эффективно визуализировать строение исследуемого органа или структуры, путем создания ее трехмерной модели, основанной на компьютерном рендере первичной цифровой информации [Карпищенко С. А., 2013].

Получение неудовлетворительных результатов хирургических вмешательств при изолированных аномалиях с гипоплазированным аттиком, в первую очередь развитие перфораций и ретракционных карманов неотимпанальной мембраны, является серьезным

фактором, ухудшающим качество жизни пациента, особенно если этому сопутствует неудовлетворительный функциональный результат [Thomeer H.G. 2012].

Поэтому такие проблемы хирургии изолированных аномалий среднего уха, как устранение аплазии окна преддверия, удаление частичной атретической пластинки, профилактика ретракционных карманов у пациентов с гипоплазированным аттиком требуют решений. Помимо этого, необходимо усовершенствовать алгоритмы диагностики изолированных мальформаций среднего уха.

**Степень разработанности темы исследования.** Не смотря на все современные достижения науки, медицинских и информационных технологий, проблема врожденных аномалий среднего уха всё еще не является полноценно решенной [Yang F., 2019].

Одним из наиболее значимых в контексте рассматриваемой нами области является тот факт, что врожденные аномалии имеют низкую встречаемость. Низкая частота патологии приводит к низкой осведомленности как населения в целом, так и профессиональных работников здравоохранения в частности, в том числе, оказывающих специализированную оториноларингологическую помощь [Милешина Н. А., 2016, 2018]. В серии отечественных научных работ подчеркнута идея о недостаточности использования информационных интернет-сайтов, социальных сетей и прочих онлайн-ресурсов в качестве источников информации. Высказаны призывы к централизованному распространению сведений о данной группе заболеваний в Российской Федерации [Милешина Н. А., 2018].

Помимо этого, низкая встречаемость патологии обуславливает и ограниченную возможность научного исследования данной проблемы. Что особенно актуально в силу того, что оказание медицинской помощи пациентам с данной группой патологии является очень наукоёмким и ресурсоёмким мероприятием [Милешина Н. А., 2018]. Хирургическое лечение таких больных на современном этапе требует высокой технологической оснащённости медицинских учреждений, а также наличия специалистов, в особенности хирургов, с большим опытом работы с патологией среднего уха. Такими возможностями обладают, как правило, только ведущие медицинские организации федерального уровня [Ведущие ЛОР-центры РФ. Сайт главного внештатного оториноларинголога при МЗ РФ [Электронный ресурс], 2020].

**Цель исследования:** Повышение эффективности хирургического лечения пациентов с врожденными изолированными аномалиями развития среднего уха.

**Объект исследования:** изолированные аномалии развития среднего уха у пациентов, нуждающихся в хирургическом лечении. **Предмет исследования:** различные подходы к хирургическому лечению пациентов с изолированными аномалиями развития среднего уха.

**Гипотеза исследования:** усовершенствование подходов к хирургическому лечению пациентов с изолированными аномалиями развитиями среднего уха способствует достижению устойчивых морфофункциональных результатов.

#### **Задачи исследования**

1. Разработать способ хирургического лечения при ВИАСУ с гипоплазированным аттиком и интактным стременем.
2. Разработать новый способ хирургического вмешательства при врожденной аплазии окна преддверия, позволяющий добиться лучших анатомо-функциональных результатов по сравнению с известными методиками.
3. Предложить новый способ хирургического вмешательства у пациентов с аномалиями развития уха, сопровождающимися наличием частичной атретической пластинки.
4. Изучить возможности виртуальной КТ-эндоскопии среднего уха у пациентов с изолированными аномалиями развития среднего уха с интактным стременем, сравнить диагностические возможности данного метода с результатами двухмерной компьютерной томографии височных костей и интраоперационными находками.

#### **Научная новизна исследования**

Выявлена причина развития ретракционных карманов в послеоперационном периоде, разработан способ профилактики этого осложнения у пациентов с аномалиями развития среднего уха с гипоплазией аттика.

Разработана новая методика хирургического лечения пациентов с различными вариантами изолированных аномалий развития среднего уха.

Проведена сравнительная оценка компьютерной томографии височных костей и виртуальной КТ-эндоскопии среднего уха при изолированных аномалиях развития среднего уха.

#### **Практическая значимость исследования**

Разработан оригинальный способ хирургического лечения аплазии окна преддверия (патент РФ №2694519 от 15.07.2019, приоритет от 05.12.2018);

Разработан комплексный протез, включающий модифицированный эндолимфатический шунт и титановый протез (пистон), для выполнения реконструктивных хирургических вмешательств у пациентов с изолированными аномалиями развития среднего уха;

Разработан и предложен оригинальный способ профилактики образования ретракционных карманов (патент РФ №2753141 от 12.08.2021, приоритет от 25.12.2020);

Разработан и предложен оригинальный способ хирургического лечения изолированной аномалии развития среднего уха (патент РФ №2755080 от 13.09.2021, приоритет от 25.12.2020);

Установлено, что введение виртуальной КТ-эндоскопии среднего уха на предоперационном этапе как обязательного элемента диагностики врожденных изолированных аномалий развития среднего уха позволяет хирургу планировать тактику хирургического вмешательства.

**Методология и методы исследования.** Работа выполнена в дизайне проспективного исследования. Применялись физикальные, аудиологические, рентгенологические, интраоперационные и статистические методы исследования.

#### **Основные положения, выносимые на защиту**

1. Разработанный способ хирургического лечения ВИАСУ с гипоплазированным аттиком позволяет предотвратить развитие ретракционных карманов в послеоперационном периоде у пациентов с аномалиями развития среднего уха с гипоплазией аттика.
2. Оригинальный способ хирургического лечения аплазии окна преддверия позволяет достичь стойкого положительного функционального результата в отдаленные сроки после операции.
3. Разработанный способ хирургического вмешательства при аномалиях развития среднего уха, сопровождающихся наличием частичной атретической пластинки, позволяет достичь стойких анатомо-функциональных результатов хирургического лечения.
4. Метод виртуальной КТ-эндоскопии среднего уха в диагностике изолированных аномалий развития среднего уха имеет преимущества перед рутинной компьютерной томографией височных костей.

**Личный вклад автора в результаты исследования.** Автором самостоятельно проведен аналитический обзор отечественной и зарубежной литературы, сформулированы цели и задачи исследования. Выполнено полное комплексное оториноларингологическое обследование пациентов. Осуществлено наблюдение за больными в динамике. Выполнена

обработка и обобщение полученных результатов исследования. Автор принимал непосредственное участие в проведении хирургических вмешательств.

**Связь с планом научных исследований.** Диссертация выполнена в соответствии с планом научно-исследовательских работ ФГБУ «СПб НИИ ЛОР» Минздрава России.

**Публикации.** По теме диссертации опубликовано 4 печатных работы, из них 3 – в журналах, рецензируемых ВАК РФ.

**Степень достоверности и апробация работы.** Достоверность наблюдений подтверждается достаточным объемом наблюдений. В группу исследований был вовлечен 71 пациент, которым было выполнено 76 хирургических вмешательств. Основные положения диссертационного исследования доложены и обсуждены на 65-й, 66-й, 67-й, 68-й научно-практической конференции «Молодые ученые — российской оториноларингологии» (Санкт-Петербург, 2018 – 2022 г.), VI, VIII Петербургском международном форуме оториноларингологов России (Санкт-Петербург, 2017, 2019г), III Всероссийском конгрессе НМАО (Нижний Новгород, 2019 г). Апробация диссертации была проведена на заседании диссертационного совета ФГБУ «СПб НИИ ЛОР» МЗ РФ от 15.10.2020.

**Структура и объем диссертации.** Диссертация изложена на 118 страницах машинописного текста, имеет традиционную структуру, состоит из введения, обзора литературы, материалов и методов исследования, глав собственных исследований, заключения, выводов и практических рекомендаций. Список использованной литературы включает 117 источников, из которых 23 отечественных и 94 зарубежных.

**Внедрение результатов исследования.** Результаты исследований внедрены в работу оториноларингологического отделения СПб ГБУЗ “Городская больница №26”, оториноларингологического отделения СПб ГБУЗ “Покровская больница”.

## **СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ**

### **Материалы и методы работы**

Диссертационное исследование производилось на базе хирургических отделений (детского и взрослого) Федерального государственного бюджетного учреждения «СПб НИИ ЛОР» МЗ РФ с сентября 2017 года по январь 2020 года. Был проведен проспективный анализ результатов предоперационного обследования (данные базового клинического, оториноларингологического осмотра, результатов компьютерной томографии височных костей, КТ-эндоскопии, аудиологического обследования – тональной пороговой аудиометрии, акустической импедансометрии), изучение особенностей хирургического лечения 71 пациента с изучаемой патологией. Также был проведен ретроспективный анализ

первичной медицинской документации пациентов из групп сравнения (данные карт стационарного лечения, амбулаторного лечения, видеозаписи хирургических вмешательств), включивший пациентов, проходивших хирургическое лечение в ФГБУ «СПБ НИИ ЛОР» МЗ РФ с 2004 по 2017 гг.

В группу исследований был вовлечен 71 пациент (32 пациента мужского и 39 пациентов женского пола, в возрасте от 4 до 32 лет, средний возраст –  $16,3 \pm 5,6$  года), которым было выполнено 76 хирургических вмешательств. Статистически значимых различий в половозрастном составе обследованных пациентов выявлено не было.

Общая выборка пациентов разделена на группы в зависимости от выявленной аномалии развития:

- Группа 1 представлена пациентами с интактным стремением и гипоплазией аттика (37 пациентов);
- В группу 2 включены пациенты с аплазией окна преддверия (23 хирургических вмешательства у 18 пациентов);
- Группа 3 представлена пациентами с частичной атретической пластинкой (16 пациентов).

Каждая группа была разделена на две подгруппы: подгруппу контроля, где хирургическое вмешательство было выполнено классическим (общепринятым) способом, и подгруппу исследования, в которой применялись новые разработанные методики реконструкции среднего уха.

Разделение пациентов на подгруппу исследования и подгруппу контроля (сравнения) производилось в зависимости от следующих параметров:

- ✓ тип тимпанопластики (1 или 2) – с сохранением оссикулярной цепи, где это возможно или без сохранения оссикулярной цепи даже с учетом сохранности ее непрерывности;
- ✓ реконструкция переднего пути вентиляции среднего уха (выполнялась или не выполнялась) – оценивался эффект профилактических мероприятий, направленных на профилактику образования ретракционных карманов

#### ***Характеристика пациентов 1 группы (с интактным стремением и гипоплазией аттика)***

На основе критериев включения и исключения была сформирована выборка пациентов 1 группы, включающая 37 пациентов в возрасте от 4 до 26 лет (средний возраст –



13 ± 2,6 лет): 22 женского пола, 15 мужского пола, которым хирургическое вмешательство было выполнено на клинических базах ФГБУ «СПб НИИ ЛОР» МЗ РФ с 2004 до 2020 гг.

- Подгруппа Ia (N=13) включила пациентов, которым реконструкция была выполнена традиционным способом (группа сравнения) путем мобилизации фиксированных слуховых косточек с сохранением их межоссикулярных связей и ремоделированием окружающих их костных структур;
- Подгруппа Ib (N=24) включила пациентов, которым реконструкция выполнялась с удалением аномально развитых слуховых косточек и применением частичных титановых протезов (группа исследования).

Анатомо-функциональные результаты хирургического лечения в этой группе оценивались по классически применяемым критериям: функциональным и анатомическим.

Функциональные критерии подразумевали исследование слуховой функции методом тональной пороговой аудиометрии спустя 1 месяц и 6 месяцев после хирургического лечения. Следует указать на то, что пациенты, поступавшие на хирургическое лечение, по сути, имели лишь *functio laesa*, то есть основной и единственной жалобой со стороны больного было лишь снижение слуха различной степени выраженности. Следовательно, выполненные операции надлежало рассматривать как сугубо функциональные, преследующие единственную цель – обеспечение социально-адекватного слуха.

Анатомические критерии включали в себя: отсутствие или наличие ретракционных карманов, затупления переднего меатотимпанального угла, дислокации протеза, латерализации или перфорации барабанной перепонки (неотимпанальной мембраны). Данные особенности выявлялись у пациентов с помощью выполнения отомикроскопии во время послеоперационной консультации через 1 месяц и 6 месяцев.

Следует также уточнить необходимость применения указанных строгих критериев исключения пациентов из формируемой выборки. В связи с поставленной в исследовании целью, необходимо было обеспечить максимально корректное сравнение двух подгрупп пациентов, во избежание получения так называемых статистических «выбросов», обусловленных заведомо заниженными шансами на получение приемлемого анатомо-функционального результата, способных исказить заключительные результаты в пользу той или иной применявшейся методики хирургического вмешательства.

Также необходимо отметить, что хирургические вмешательства за указанный временной промежуток (15 лет) выполнялись несколькими отохирургами, использовавшими различную тактику хирургического вмешательства, что так же в определенной степени сказалось на результате лечения.

### *Характеристика пациентов 2 группы (с аплазией окна преддверия)*

С 2009 по 2018гг. в ФГБУ «СПб НИИ ЛОР» МЗ РФ было выполнено 23 хирургических вмешательства по поводу врожденной аплазии окна преддверия (у 18 пациентов). Средний возраст пациентов составил 14 лет (от 6 до 32 лет), 11 лиц мужского пола и 7 – женского. Наличие врожденной аплазии окна преддверия у каждого пациента было подтверждено в протоколах операций, указанных в первичной медицинской документации. Во всех случаях на основе компьютерной томографии височных костей исключались нарушения в конфигурации внутреннего уха.

У всех пациентов с аплазией окна преддверия наблюдалась та или иная аномалия суперструктур стремени – моноподиальное стремя (3 случая), гипоплазированные суперструктуры стремени, полное отсутствие суперструктур стремени (9 случаев). Аномальное расположение лицевого нерва наблюдалось у 7 пациентов. Среди них у 2 было раздвоение лицевого нерва, у 1 — дистопия кверху в область аттика, у 1 лицевой нерв проходил по мысу (между овальным и круглым окнами), у 4 отмечалось нависание лицевого нерва, проходящего в костном канале над овальным окном, у 4 он нависал без костной стенки, у 1 отмечалось выраженное утолщение лицевого нерва в его горизонтальном отделе, у 1 отсутствовала костная стенка на протяжении всего тимпанального сегмента лицевого нерва.

Все хирургические вмешательства пациентов второй группы (несколько пациентов перенесли более одного вмешательства) были разделены на две подгруппы.

Подгруппа Па (N=14) – хирургические вмешательства выполнялись по методике формирования вестибулостомы с установкой титанового протеза (пистон) на длинный отросток наковальни или рукоятку молоточка – подгруппа контроля.

Подгруппа Пб (N=9) – хирургические вмешательства выполнялись по оригинальной разработанной методике формирования вестибулостомы с установкой комплексного протеза, включающего модифицированный эндолимфатический шунт и титановый протез (пистон), закрепляемого на длинном отростке наковальни или рукоятке молоточка – группа исследования. В подгруппе Пб 4 хирургических вмешательства были первичными, в то время как в 5 случаях производилось повторное вмешательство, связанное с неудовлетворительным функциональным результатом предыдущего.

В подгруппе Па после пластического устранения частичной атретической пластинки (если таковая имелась), после проведения ревизии барабанной полости, проводилась вестибулотомия в проекции окна преддверия (формирование неовального окна) с последующей установкой протеза к-пистон. Фиксация петли протеза проводилась за длинный отросток наковальни (8 операций), а при его отсутствии, фиксация проводилась за рукоятку молоточка (6 операций).

Для проведения оссикулопластики у пациентов 3в подгруппы в первую очередь конструировался комплексный протез, состоящий из ремоделированного титанового эндолимфатического шунта (регистрационное удостоверение - РЗН 2015/2345 от 03.02.2015) (female-элемент, далее в тексте f-элемент) (Рисунок 1) и протеза (при необходимости удлиненного) типа к-пистон (male-элемент, далее в тексте m-элемент). Диаметр f-элемента по осевому цилиндру составляет 1.02 мм, а длина равна толщине костной пластины неовального окна пациента (размер подбирается по данным компьютерной томографии и *in vivo*), форма фланцев так же моделируется в зависимости от индивидуальных анатомических особенностей *in vivo*. Оссикулопластику описываемым протезом возможно применить только в отношении пациентов, у которых расстояние между коленом канала лицевого нерва и мысом барабанной полости превышает 1 мм, в противном случае f-элемент установить в вестибулоостому не представляется возможным.

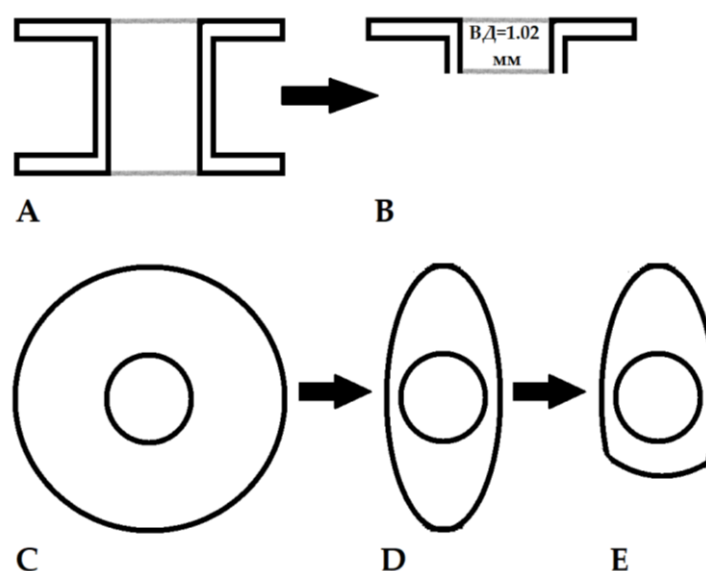


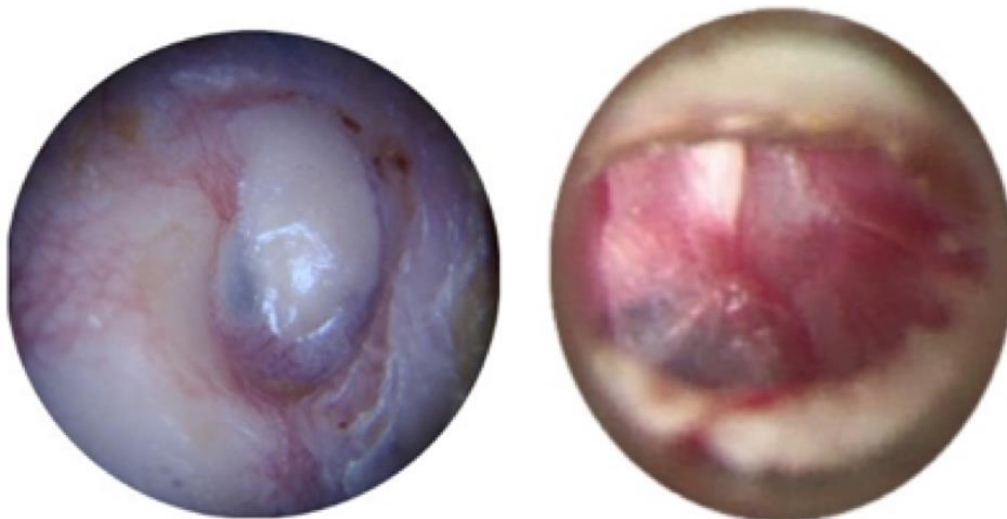
Рисунок 1 – Этапы ремоделирования титанового эндолимфатического шунта в f-элемент. А – вид шунта до ремоделирования; В – после стачивания одного из фланцев и осевого цилиндра; С, D, Е – этапы ремоделирования формы фланца в зависимости от анатомических особенностей *in situ*.

Функциональный результат лечения в данной группе осуществлялся методом тональной пороговой аудиометрии через 1 месяц и 12 месяцев. В данной группе для оценки функциональных результатов операций рассчитывали средние значения порогов костного, воздушного звукопроводения и костно-воздушного интервала в каждой группе по данным аудиометрического исследования.

Анатомический результат оценивался на основе отомикроскопии аналогичным способом с пациентами 1 группы.

### *Характеристика пациентов 3 группы (с частичной атретической пластинкой)*

С 2009 по 2018гг. в ФГБУ «СПб НИИ ЛОР» МЗ РФ было выполнено 16 хирургических вмешательств (16 пациентов, 16 ушей) по поводу изолированных аномалий развития среднего уха с наличием ЧАП (Рисунок 2, 3, 4). Средний возраст пациентов составил 12 лет (от 5 до 28 лет), 11 лиц мужского пола и 5 - женского.



AS

AS

Рисунок 2 – Предоперационная отоскопическая картина барабанно-чешуйчатых вариантов ЧАП. Отоскопическая картина ориентирована следующим образом – предполагаемый латеральный отросток молоточка на 12 часов.

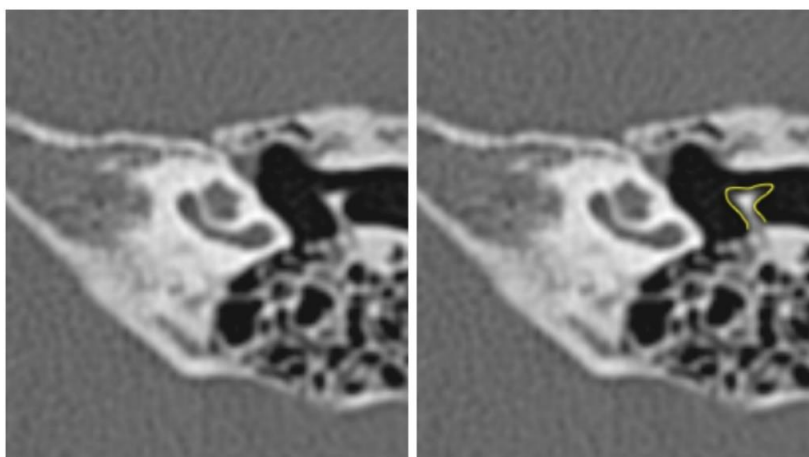


Рисунок 3 – КТ височных костей, аксиальный срез. Левое ухо. Визуализируется барабанно-сосцевидный вариант ЧАП. Желтой линией отмечен контур ЧАП.

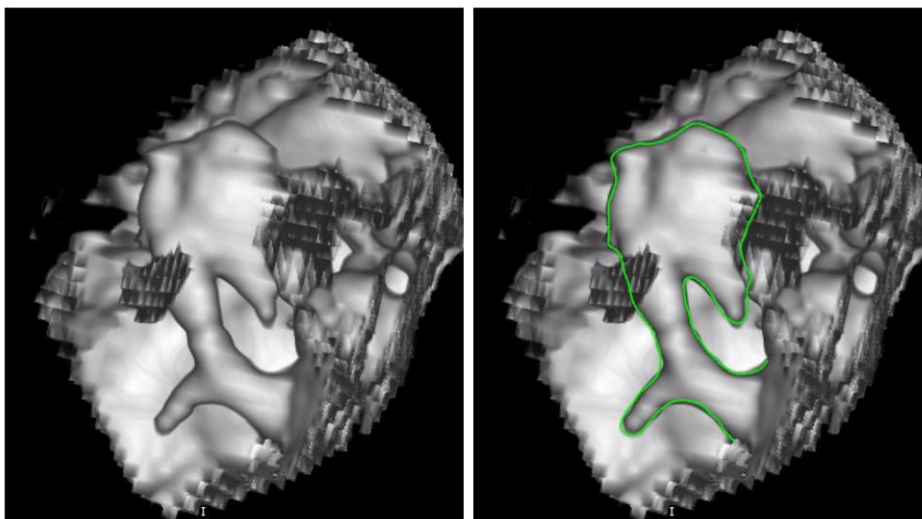


Рисунок 4 – 3D-модель барабанной полости, построенная на основе компьютерной томографии височных костей (шаг 0.6 мм), выполненной до операции. Левое ухо. Зеленым контуром выделен молоточко-наковальневый конгломерат. Рукоятка молоточка сливается с костным барабанным кольцом, отсутствует наковальне-стременное сочленение.

Пациенты данной группы были разделены на подгруппы:

- 3a (N=12) – удаление частичной атретической пластинки по оригинальному разработанному способу;
- 3b (N= 4) – удаление частичной атретической пластинки без применения разработанного способа.

Анатомический результат оценивался на основе отомикроскопии, функциональный – на основе тональной пороговой аудиометрии, выполненной в ранний послеоперационный период и на сроке не менее 12 месяцев.

### **2.3 Использование виртуальной КТ-эндоскопии в диагностике ВИАСУ**

В ходе предоперационного обследования пациентов проводилось сравнение результатов визуализации двухмерной компьютерной томографии структур среднего уха и виртуальной КТ-эндоскопии для оценки уровня специфичности последней по сравнению с рутинной КТ височных костей.

Механизм обработки трехмерной модели среднего уха с помощью использованного программного обеспечения прост в исполнении, но требует определенных временных затрат.

В процессе анализа виртуальной КТ-эндоскопии последовательно производилось отсечение анатомических зон от исходной модели. Этапность этого процесса демонстрирует Рисунок 5.

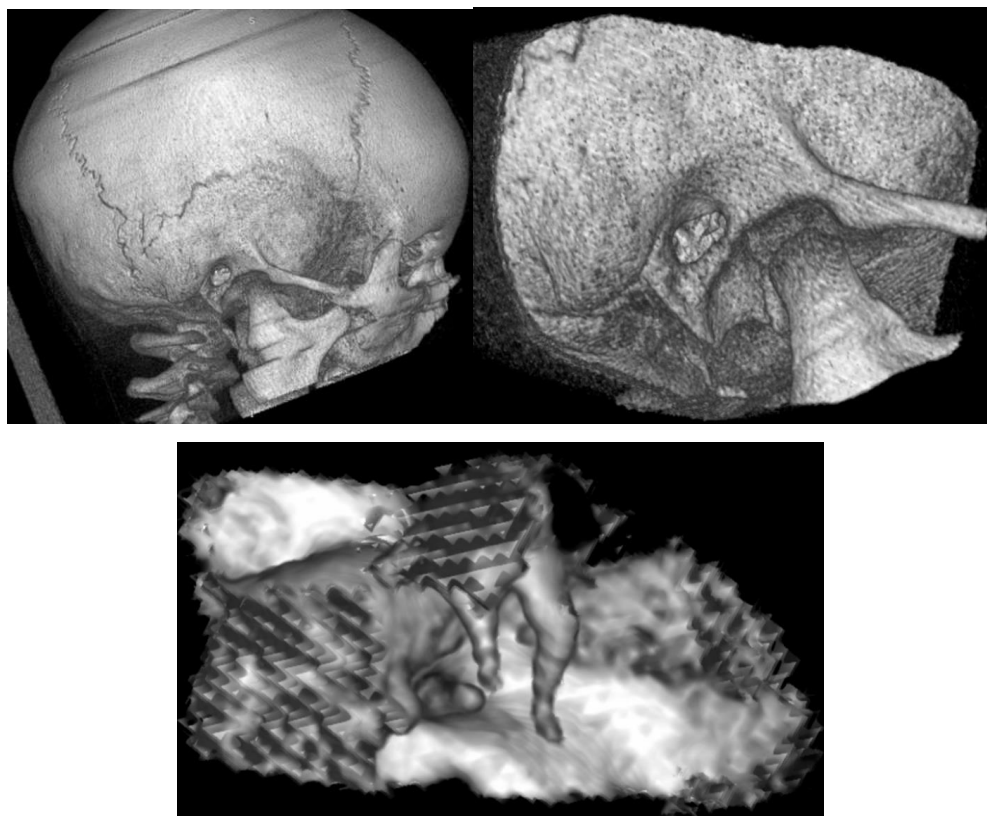


Рисунок 5 – Этапность отсечения анатомических зон от исходной модели.

На промежуточном этапе формировалась трехмерная модель, представляющая собой комплекс следующих элементов: медиальную стенку барабанной полости, валик канала лицевого нерва, слуховые косточки, передняя стенка костного отдела слуховой трубы, латеральная стенка аттика (Рисунок 6).

Далее с боковой позиции оценивалось наличие или отсутствие того или иного элемента цепи слуховых косточек, непрерывность их соединения (Рисунки 6, 7).

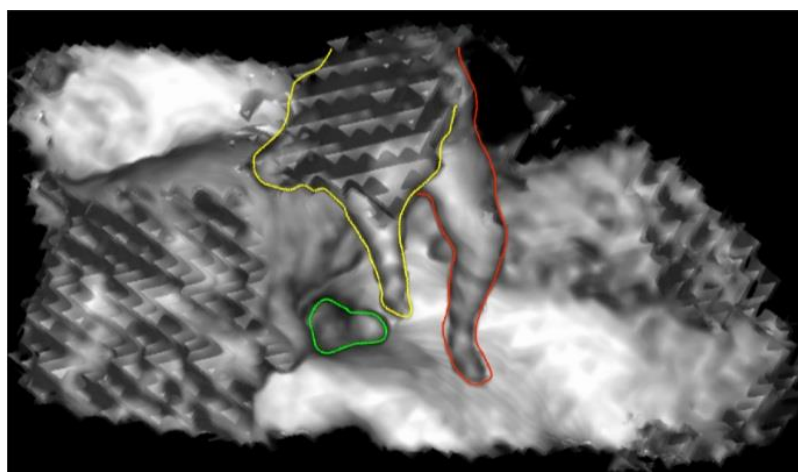


Рисунок 6 – Трехмерная модель структур барабанной полости. Правое ухо. Красной линией выделены контуры молоточка; желтой линией выделены контуры наковальни; зеленой линией выделены контуры стремени. Контакт между стремением и длинным отростком наковальни отсутствует.

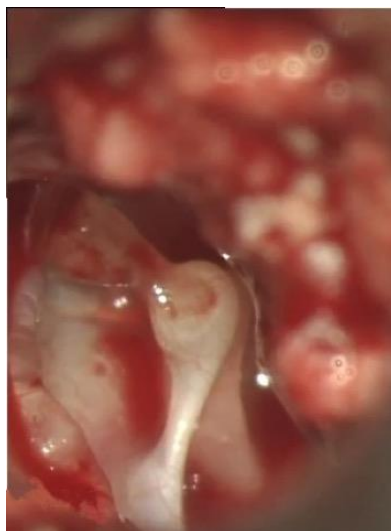


Рисунок 7 – Интраоперационные находки в указанном случае. Правое ухо. Визуализируется недоразвитие длинного отростка наковальни (частично представлен фиброзным тяжом).

Далее проводилось сопоставление данных виртуальной КТ-эндоскопии среднего уха с данными двухмерной компьютерной томографии (шаг 0,4 мм) и с интраоперационными находками. В контексте проводимого научного исследования, данный метод предоперационной диагностики проспективно применялся в отношении 25 пациентов группы исследования и ретроспективно 18 пациентам, отнесенных к целевой группе исследования. На представляемых пациентами дисках с записанными первичными данными исследования, толщина срезов не превышала 0,4 мм.

Всем пациентам проводилось хирургическое лечение по различным методикам. Находки при хирургическом вмешательстве соотносились с результатами виртуальной КТ-эндоскопии среднего уха и протоколами описания компьютерной томографии височных костей, выполняемыми врачами лучевой диагностики.

Для анализа рентгенологических снимков использовалось программное обеспечение RadiAnt DICOMViewer/ruver.5.2 (распространение free ware), которое позволяло обработать снимки компьютерной томографии височных костей в формате dicom и представить конечный результат в виде трехмерной модели. Функционал программы позволяет оперативно работать с получаемой моделью, что заключается в возможности «отсечения» ненужных для визуализации анатомических зон, измерения анатомических структур в необходимой плоскости, отличной от классических плоскостей компьютерной томографии и возможность экспорта скорректированной модели в формат \*.stl, дающий возможность выполнения трехмерной печати на 3D-принтере.

Далее с передней позиции оценивалось пространство Кретчмана, исключались костные сращения между головкой молоточка и (или) телом наковальни и латеральной

стенкой аттика или медиальной стенкой аттика (Рисунок 8). Оценивался объем и наличие дополнительных костных структур в аттике.

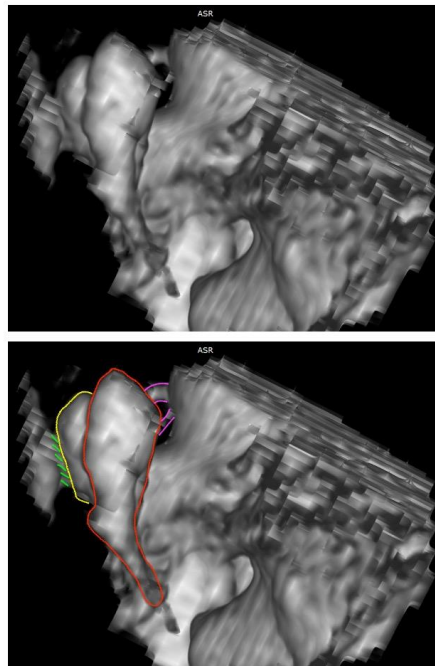


Рисунок 8 – Трехмерная модель структур барабанной полости, передняя позиция. Правое ухо. Красной линией выделены контуры молоточка; желтой линией выделены контуры наковальни; зеленой штриховкой выделена область сращения тела наковальни с латеральной стенкой аттика; розовыми линиями выделены костные перемычки, фиксирующие тело наковальни и головку молоточка к медиальной стенке аттика.

После этого при необходимости выполнялись измерения между той или иной костной структурой в произвольной плоскости (минимальное расстояние между слуховыми косточками и стенками аттика, расстояние между головкой стремени и рукояткой молоточка и ряд других, размеры самого аттика) (Рисунок 9).

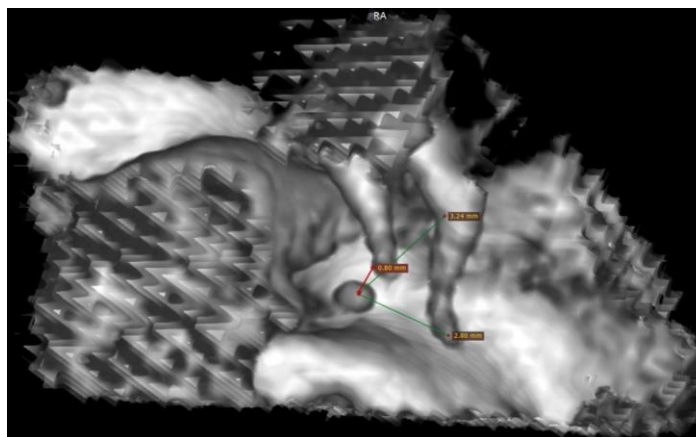


Рисунок 9 – Трехмерная модель структур барабанной полости с измерениями расстояний между ее структурами. Правое ухо.



При сравнении протоколов описания КТ височных костей, виртуальной КТ-эндоскопии среднего уха и интраоперационных находок, прежде всего, рассматривались 3 ключевых параметра: непрерывность цепи слуховых косточек, отклонение от нормальной конфигурации и наличие сращений с окружающими костными структурами.

Все собранные результаты были сведены в общую базу данных и подвергнуты статистической обработке. Статистическая обработка полученных данных проводилась с использованием непараметрических методов статистики (критерий Вилкоксона и критерий Манна-Уитни) и методов сравнения номинативных признаков (точный критерий Фишера). Для статистической обработки полученных в исследовании данных использовался Microsoft Excel 2010 с расширенным пакетом статистического анализа.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ**

### **Результаты хирургического лечения пациентов с аномалиями развития звукопроводящего аппарата с интактным стремением и гипоплазированным аттиком**

У пациентов 1 группы подгруппы Ia (N = 13) среднее значение порогов воздушного звукопроведения до выполнения хирургического лечения составило  $51,3 \pm 5,4$  дБ нПС с костно-воздушным интервалом –  $31,7 \pm 8,9$  дБ. В то же время у пациентов подгруппы Ib (N = 24) этот показатель в среднем составил  $64,2 \pm 13,2$  дБ нПС с костно-воздушным интервалом  $44,9 \pm 9,6$  дБ.

По результатам хирургического лечения среднее значение порогов воздушного звукопроведения составило  $41,6 \pm 15,4$  дБ нПС с костно-воздушным интервалом  $22,4 \pm 17,4$  дБ. У пациентов Ib подгруппы данный показатель составил  $24,6 \pm 6,2$  дБ нПС со средним костно-воздушным разрывом  $7,4 \pm 5,2$  дБ.

Таким образом, в обеих подгруппах группы 1, то есть при обеих техниках хирургического вмешательства, было выявлено статистически значимое улучшение средних порогов звукопроведения, а также размеров КВИ,  $p < 0,05$  (критерий Вилкоксона).

Однако у пациентов подгруппы Ib изменение порогов звукопроведения оказалось более значимым, чем у пациентов из подгруппы Ia. Данная разница также оказалась статистически значимой,  $p < 0,05$  (критерий Манна-Уитни).

При этом количество пациентов с социально адекватным слухом в подгруппе Ia оказалось 5 человек (из 13), в подгруппе Ib – 23 (из 24). Данные показатели оказались статистически значимыми,  $p = 0,00025$ ,  $p < 0,05$  (точный тест Фишера).

В подгруппе Ia оказалось 9 человек (из 13) с анатомически неудовлетворительными результатами лечения: у всех 9 было зафиксировано формирование ретракционного кармана в отдаленном послеоперационном периоде. В подгруппе Ib было выявлено 7 пациентов (из 24) с анатомически неудовлетворительным результатом лечения: у 5 из них вследствие

формирования ретракционного кармана неотимпанальной мембраны, у 1 было выявлено смещение оссикулярного протеза и ещё у 1 – перфорация неотимпанальной мембраны. Данные показатели также оказались статистически значимыми,  $p=0,0192$ ,  $p<0,05$  (точный тест Фишера)

Полученные результаты по группе I приведены в сводной Таблице 1.

Таблица 1 – Результаты хирургического лечения пациентов 1 группы исследования.

	Подгруппа Ia (13 пациентов)	Подгруппа Ib (24 пациента)
Пороги воздушного звукопроведения до операции, дБ	51,3±5,4	64,2±13,2
КВИ до операции, дБ	31,7±8,9	44,9±9,6
Пороги воздушного звукопроведения в отдаленном послеоперационном периоде, дБ	41,6±15,4	24,6±6,2
КВИ в отдаленном послеоперационном периоде, дБ	22,4±17,4	7,4±5,2
Количество пациентов с социально адекватным слухом (в абсолютных числах)	5	23
Неудовлетворительные результаты и их структура (в абсолютных числах)	9 ретракционный карман	1 смещение протеза 1 перфорация барабанной перепонки 5 ретракционный карман

Таким образом, несмотря на то, что оба подхода к хирургическому лечению привели к улучшению состояния слуховой функции пациентов, разработанный оригинальный способ хирургического вмешательства, который был использован при лечении пациентов Ib подгруппы, продемонстрировал сравнительно более успешные показатели порогов звукопроведения по результатам тональной пороговой аудиометрии, а также сравнительно более низкую частоту развития неудовлетворительных результатов лечения.

### **Результаты хирургического лечения пациентов с врожденной аплазией окна преддверия (2 группа)**

По результатам предоперационного обследования у пациентов подгруппы 2а средние показатели порогов костного проведения составили 21,7±6,9 дБ нПС с КВИ – 48,1±5,7 дБ, у пациентов подгруппы 2б исследования – 20,6±7,3 дБ нПС с КВИ – 53,3±8,1,  $p>0,05$ . При этом

средние показатели порогов воздушного проведения у пациентов подгруппы 2a составили  $69,8 \pm 7,4$  дБ нПС, 2b подгруппы –  $73,9 \pm 8,9$  дБ нПС,  $p > 0,05$ . Статистически значимой разницы показателей состояния слуха у пациентов двух подгрупп при поступлении на лечение выявлено не было.

После прохождения хирургического лечения в раннем послеоперационном периоде (до 1 месяца) средние показатели порогов звукопроведения составили: у пациентов 2a подгруппы –  $29,9 \pm 6,1$  дБ нПС с КВИ  $8,2 \pm 4,4$ , у пациентов 2b подгруппы –  $30,3 \pm 7,4$  дБ нПС с КВИ  $9,7 \pm 5,1$  дБ.

В позднем послеоперационном периоде средние показатели порогов звукопроведения составили: у пациентов 2a подгруппы –  $52,1 \pm 18,4$  дБ нПС с КВИ  $32,6 \pm 16,5$ , у пациентов 2b подгруппы –  $29,8 \pm 6,8$  дБ нПС с КВИ  $9,2 \pm 5,9$  дБ.

Все полученные результаты приведены в сводной таблице 2.

Таблица 2 – Усредненные данные аудиологического обследования у пациентов 2 группы.

Сроки	Показатели тональной аудиометрии	Группа 2a	Группа 2b
До операции	Костная проводимость, дБ	$21,7 \pm 6,9$	$20,6 \pm 7,3$
	Воздушная проводимость, дБ	$69,8 \pm 7,4$	$73,9 \pm 8,9$
	Костно-воздушный интервал, дБ	$48,1 \pm 5,7$	$53,3 \pm 8,1$
Ранний послеоперационный период (до 1 месяца)	Воздушная проводимость, дБ	$29,9 \pm 6,1$	$30,3 \pm 7,4$
	Костно-воздушный интервал, дБ	$8,2 \pm 4,4$	$9,7 \pm 5,1$
Поздний послеоперационный период (более 6 месяцев)	Воздушная проводимость, дБ	$52,1 \pm 18,4$	$29,8 \pm 6,8$
	Костно-воздушный интервал, дБ	$32,6 \pm 16,5$	$9,2 \pm 5,9$

Таким образом, в раннем послеоперационном периоде пациенты из обеих подгрупп в группе 2 исследования продемонстрировали статистически значимое улучшение слуховой функции по сравнению с показателями до операции ( $p < 0,05$ ). Значимых различий в средних показателях звукопроводения в этих подгруппах спустя 1 месяц после хирургического лечения выявлено не было ( $p < 0,05$ ).

Однако в позднем послеоперационном периоде (более 6 месяцев после хирургического вмешательства) у пациентов 2а подгруппы было выявлено ухудшение показателей слуховой функции по сравнению с показателями в раннем послеоперационном периоде ( $p < 0,05$ ). У пациентов 2а подгруппы удовлетворительного функционального результата в отдаленном периоде удалось достичь лишь в 57% случаев. Причиной такого низкого результата у пациентов этой группы было зарастание вестибулостомы, что приводило к фиксации протеза с ограничением его подвижности, что подтверждалось при ревизионном вмешательстве.

У пациентов 2б подгруппы стойкие положительные функциональные результаты в отдаленном периоде наблюдались у 89% пациентов. Значимых различий по сравнению с показателями раннего послеоперационного периода у них выявлено не было ( $p < 0,05$ ).

У одного пациента из 2б подгруппы в отдаленном периоде не удалось достичь приемлемого функционального результата в связи экстрюзией f-элемента. Что привело к сохранению костно-воздушного интервала на уровне 35 дБ. У данного пациента петля m-элемента протеза закреплялась за рукоятку молоточка.

Все полученные показатели свидетельствуют о том, что новый оригинальный разработанный способ хирургического вмешательства у пациентов с врожденной аплазией окна преддверия позволяет достигать стойких положительных анатомо-функциональных результатов хирургического лечения за счет профилактики зарастания вестибулостомы в позднем послеоперационном периоде.

### **Результаты хирургического лечения ВИАСУ, сопровождающихся частичной атретической пластинкой (3 группа)**

На основе выполнения отомикроскопии, а также проведенного анализа КТ-изображений нами была выявлена следующая закономерность развития ЧАП относительно места ее расположения - первый вариант – барабанно-чешуйчатый, при котором пластинка происходила из sutura tympano-squamosa и второй - барабанно-сосцевидный вариант, при котором она росла из sutura tympano-mastoidea (Рисунок 10).

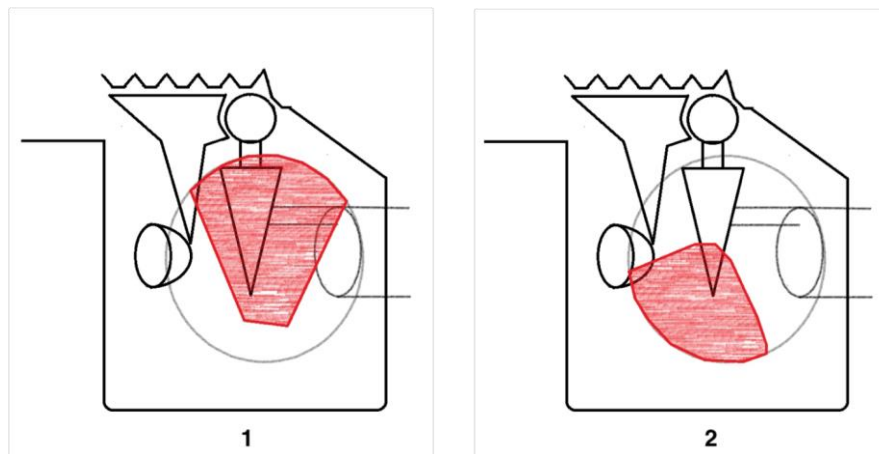


Рисунок 10 – Схематическое изображение вариантов ЧАП. 1 – барабанно-чешуйчатый вариант; 2 – барабанно-сосцевидный вариант.

Согласно результатам предоперационного аудиологического обследования, средний порог костного проведения у пациентов подгруппы 3а (операция 1, n=7) составил  $15,8 \pm 7,4$  дБ нПС, у пациентов подгруппы 3а (операция 2, n=5) –  $16,1 \pm 8,1$  дБ нПС, у пациентов подгруппы 3б (операция 3, n=4) –  $15,1 \pm 6,9$  дБ нПС. Средний порог воздушного проведения у указанных подгрупп пациентов составил  $61,9 \pm 12,9$  дБ нПС (подгруппы 3а, операция 1),  $58,3 \pm 15,8$  дБ нПС (подгруппы 3а, операция 2) и  $63,9 \pm 11,2$  дБ нПС (подгруппы 3б, операция 3) соответственно. Средние значения костно-воздушного интервала составили  $46,3 \pm 12,2$  дБ (подгруппы 3а, операция 1),  $42,8 \pm 11,0$  дБ (подгруппы 3а, операция 2) и  $48,3 \pm 13,1$  дБ (подгруппы 3б, операция 3). Статистически значимых различий данных показателей выявлено не было ( $p > 0,05$ ).

После выполнения хирургического вмешательства спустя 1 месяц соответствующие пороги костной проводимости составили:  $16,1 \pm 6,9$  дБ нПС (подгруппы 3а, операция 1),  $15,9 \pm 7,8$  дБ нПС (подгруппы 3а, операция 2) и  $21,3 \pm 12,9$  дБ нПС (подгруппы 3б, операция 3) соответственно. Пороги воздушной проводимости составили:  $37,1 \pm 12,7$  дБ нПС (подгруппы 3а, операция 1),  $35,3 \pm 9,2$  дБ нПС (подгруппы 3а, операция 2) и  $38,2 \pm 10,1$  дБ нПС (подгруппы 3б, операция 3). Средние размеры костно-воздушного интервала составили  $20,9 \pm 7,1$  дБ (подгруппы 3а, операция 1),  $19 \pm 6,8$  дБ (подгруппы 3а, операция 2) и  $17,0 \pm 11,2$  дБ (подгруппы 3б, операция 3).

Спустя 6 месяцев после выполнения хирургического вмешательства соответствующие пороги костной проводимости составили:  $15,9 \pm 8,2$  дБ нПС (подгруппы 3а, операция 1),  $16,3 \pm 7,6$  дБ нПС (подгруппы 3а, операция 2) и  $20,9 \pm 12,4$  дБ нПС (подгруппы 3б, операция 3). Средние пороги воздушной проводимости составили:  $27,2 \pm 10,2$  дБ нПС (подгруппы 3а, операция 1),  $46,2 \pm 20,8$  дБ нПС (подгруппы 3а, операция 2) и  $49,3 \pm 21,7$  дБ нПС (подгруппы 3б, операция 3). Средние размеры костно-воздушного интервала составили:  $11,3 \pm 6,6$  дБ нПС

(подгруппы 3а, операция 1),  $29,8 \pm 18,2$  дБ нПС (подгруппы 3а, операция 2) и  $28,1 \pm 17,8$  дБ нПС (подгруппы 3б, операция 3).

Полученные результаты приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Показатели аудиологического обследования у пациентов с ЧАП до хирургического лечения, спустя 1 месяц и 6 месяцев после хирургического лечения.

Подгруппа	3а (n=12)		3б (n=4)
	Операция 1 (n=7)	Операция 2 (n=5)	Операция 3 (n=4)
Пороги костной проводимости до операции, дБ	$15,8 \pm 7,4$	$16,1 \pm 8,1$	$15,1 \pm 6,9$
Пороги воздушной проводимости до операции, дБ	$61,9 \pm 12,9$	$58,3 \pm 15,8$	$63,9 \pm 11,2$
КВИ до операции, дБ	$46,3 \pm 12,2$	$42,8 \pm 11,0$	$48,3 \pm 13,1$
Пороги костной проводимости через 1 месяц после операции, дБ	$16,1 \pm 6,9$	$15,9 \pm 7,8$	$21,3 \pm 12,9$
Пороги воздушной проводимости через 1 месяц после операции, дБ	$37,1 \pm 12,7$	$35,3 \pm 9,2$	$38,2 \pm 10,1$
КВИ через 1 месяц после операции, дБ	$20,9 \pm 7,1$	$19 \pm 6,8$	$17,0 \pm 11,2$
Пороги костной проводимости через 6 месяцев после операции, дБ	$15,9 \pm 8,2$	$16,3 \pm 7,6$	$20,9 \pm 12,4$
Пороги воздушной проводимости через 6 месяцев после операции, дБ	$27,2 \pm 10,2$	$46,2 \pm 20,8$	$49,3 \pm 21,7$
КВИ через 6 месяцев после операции, дБ	$11,3 \pm 6,6$	$29,8 \pm 18,2$	$28,1 \pm 17,8$

Таким образом, спустя 1 месяц после хирургического лечения у всех пациентов отмечалась заметная положительная динамика в отношении порогов воздушного проведения и размеров костно-воздушного интервала ( $p < 0,05$ ) вне зависимости от выбранного способа

хирургического вмешательства. При этом статистически значимых различий среди подгрупп пациентов группы 3 исследования выявлено не было ( $p>0,05$ ).

Однако спустя 6 месяцев после выполнения операции пороги воздушного проведения и показатели КВИ у пациентов подгруппы 3а и операцией 1 остались неизменными. В то время как у пациентов с выбранным способом 2 и 3 хирургического вмешательства была отмечена негативная динамика в отношении основных аудиологических показателей. Разница в сравнении пациентов с хирургическим вмешательством 1 и пациентов с прочими вмешательствами оказалась статистически значимой ( $p<0,05$ ). Подобные результаты, с нашей точки зрения, можно объяснить развитием отдаленных послеоперационных осложнений и неблагоприятных анатомо-функциональных исходов у пациентов с традиционными способами хирургического вмешательства. Подробные сведения о выявленных случаях неблагоприятных исходов приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Частота неблагоприятных анатомо-функциональных исходов у пациентов с разными способами хирургического вмешательства.

Способ Неблаго- приятный исход	1 способ хирургического вмешательства	2 способ хирургического вмешательства	3 способ хирургического вмешательства
Латерализация неотимпанальной мембраны	0%	0%	50%
Затупление переднего меатотимпанального угла	0%	0%	50%
Образование ретракционного кармана	0%	40%	25%
Рефиксация слуховых косточек	0%	60%	50%
Сенсоневральная тугоухость	0%	0%	25%
Стенозирование костного отдела наружного слухового прохода	0%	0%	25%

Сравнивая абсолютное количество пациентов с неблагоприятными анатомическими и функциональными исходами, используя точный критерий Фишера, получили статистическую значимость различий.

У пациентов, которым хирургическое вмешательство проводилось не по разработанной методике (3 способ), отмечался самый большой процент неудовлетворительных анатомо-функциональных результатов: у 2 из 4 пациентов (50%) отмечалась латерализация неотимпанальной мембраны, у 2 из 4 (50%) затупление переднего меатотимпанального угла, из них у 1 пациента (которому проводилась мобилизация цепи слуховых косточек) помимо затупления переднего меатотимпанального угла в послеоперационном периоде сформировался ретракционный карман. Еще у одного отмечалось стенозирование наружного слухового прохода в костном отделе. У 2 пациентов, которым проводилась мобилизация слуховых косточек, в отдаленном послеоперационном периоде наблюдалось нарастание костно-воздушного разрыва, что было связано с рефиксацией слуховых косточек. В 1 случае наблюдалась сенсоневральная тугоухость в послеоперационном периоде.

У пациентов со 2 вариантом частичной атретической (2 способ) пластинки анатомо-функциональные результаты оказались сравнительно лучше. Латерализация неотимпанальной мембраны, затупление меатотимпанального угла, стенозирование наружного слухового прохода и сенсоневральная тугоухость не наблюдались ни у одного пациента. У 3 из 5 пациентов в послеоперационном периоде отмечалось нарастание костно-воздушного разрыва, что так же было связано с рефиксацией цепи слуховых косточек. Ретракционный карман встречался в 2 случаях (Рисунок 11).

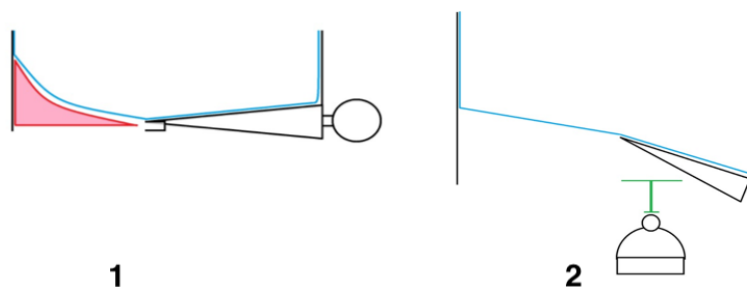


Рисунок 11 – Варианты неудовлетворительного анатомического результата: 1 – затупление переднего меатотимпанального угла; 2 – латерализация неотимпанальной мембраны.

У пациентов подгруппы 3а и операцией 1 неблагоприятных анатомо-функциональных результатов в отдаленном периоде отмечено не было. Это указывает на то, что данный разработанный способ хирургического лечения (Патент РФ №2755080 от 13.09.2021, приоритет от 25.12.2020) позволяет достигать стойких анатомо-функциональных результатов,



демонстрируя оптимальные показатели как аудиологического тестирования в отделенном периоде, так и удовлетворительных анатомических исходов.

### **Использование виртуальной КТ-эндоскопии среднего уха в диагностике ВИАСУ**

По результатам анализа интраоперационных находок у 43 пациентов с ВИАСУ, а также соотносением их с результатами предоперационной лучевой диагностики (КТ височных костей, виртуальная КТ-эндоскопия) были выявлены следующие закономерности.

Нарушение непрерывности цепи слуховых косточек методом стандартной КТ височных костей было обнаружено у 1 пациента, что составило 17% от числа обнаруженных интраоперационно. При использовании виртуальной КТ-эндоскопии данный вид патологии был выявлен у 6 пациентов (из 6), что составило 100% от числа обнаруженных интраоперационно. При использовании КТ височных костей, отклонения от нормальной конфигурации элементов цепи слуховых косточек были выявлены в 56% случаев (10 пациентов) от числа обнаруженных интраоперационно, а при использовании виртуальной КТ-эндоскопии в 94% случаев (17 пациентов) от числа обнаруженных интраоперационно.

По результатам КТ височных костей, наличие костных сращений было зафиксировано у 60% пациентов (15 человек) от числа обнаруженных интраоперационно, а по данным виртуальной КТ-эндоскопии, данная патология была отмечена у 92% пациентов (23 человека) от числа обнаруженных интраоперационно.

Полученные результаты приведены в сводной таблице 5.

Таблица 5. Сравнение данных, полученных при выполнении виртуальной КТ-эндоскопии с данными протоколов описания КТ и интраоперационными находками.

	Протокол описания КТ височных костей	Виртуальная КТ эндоскопия среднего уха	Интраоперационные находки
Нарушение непрерывности ЦСК	1 (17%)	6 (100%)	6
Отклонения от нормальной конфигурации элементов ЦСК	10 (56%)	17 (94%)	18
Наличие костных сращений	15 (60%)	23 (92%)	25

Нарушение непрерывности цепи слуховых косточек заключалось во всех случаях в дефекте наковальни разной степени выраженности. Минимальные изменения были выявлены только при виртуальной КТ-эндоскопии. При оценке результатов двухмерной компьютерной томографии было выявлено лишь однократно грубое нарушение целостности (полное отсутствие длинного отростка наковальни).

Отклонение от нормальной конфигурации включало сращение молоточка и наковальни в единый конгломерат, гипоплазию наковальни, удлинение рукоятки молоточка. При проведении двухмерной томографии, согласно протоколам исследования, были найдены только сращения между наковальней и молоточком. Виртуальная КТ-эндоскопия среднего уха позволяла выявить гипоплазию длинного отростка наковальни, удлинение рукоятки молоточка.

Наличие костных сращений хорошо выявлялось при массивных сращениях молоточка и (или) наковальни с латеральной стенкой аттика при применении обоих методов. Однако, небольшие костные перемычки, а также сращения с медиальной стенкой аттика выявлялись только при виртуальной КТ-эндоскопии.

По результатам применения точного теста Фишера во всех случаях сравнения использованных методик была выявлена статистическая значимость различий. Таким образом, у пациентов с ВИАСУ виртуальная КТ-эндоскопия позволяет более точно выявить характер патологических изменений, которые в последующем в большем количестве случаев согласуются с интраоперационными находками в отличие от традиционной двумерной КТ височных костей.

## **ВЫВОДЫ**

1. Разработанный способ хирургического лечения изолированных аномалий среднего уха с интактным стремением и гипоплазией аттика позволяет повысить эффективность оказания медицинской помощи пациентам за счет достижения стойких функциональных результатов ( $p < 0,05$ ), а также предотвратить развитие ретракционных карманов в отдаленном послеоперационном периоде ( $p = 0,00025$ ).

2. Новый способ хирургического вмешательства у пациентов с аплазией окна преддверия (с применением f-элемента в качестве протектора просвета неовального окна) позволяет достичь сравнительно лучших функциональных результатов в отдаленном послеоперационном периоде по сравнению с общепринятыми техниками ( $p < 0,05$ ), за счет профилактики рестенозирования просвета вестибулостомы.

3. Разработанный способ хирургического лечения пациентов с аномалиями, сопровождающимися формированием частичной атретической пластинки, является надежным способом профилактики послеоперационных осложнений ( $p < 0,05$ ), в том числе рефиксации элементов цепи слуховых косточек, что способствует достижению стабильных функциональных результатов ( $p < 0,05$ ).

4. Виртуальная КТ-эндоскопия среднего уха при диагностике изолированных аномалий развития имеет преимущества перед рутинной компьютерной томографией височных костей в силу большей специфичности (92% - 100%) при сопоставлении полученных данных с интраоперационными находками ( $p < 0,05$ ).

### **ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

1. При наличии деформированной, но подвижной цепи слуховых косточек, целесообразно проводить удаление слуховых косточек и применять частичные титановые протезы, что позволяет достичь лучших анатомо-функциональных результатов в отдаленные сроки после операции.

2. Установка в сформированное неовальное окно модифицированного эндолимфатического шунта с вдавливанием предварительно уложенного фасциального лоскута, с последующей установкой протеза к-пистон позволяет предотвратить зарастание неовального окна в отдаленном послеоперационном периоде, не допустить развитие фиксации протеза и развитие перилимфатической фистулы.

3. Разработанный способ удаления ЧАП обеспечивает оптимальную вентиляцию задневерхнего этажа среднего уха, предотвращая развитие латерализации неотимпанальной мембраны и затупления переднего метотимпанального угла, а также снижает риск развития сенсоневральной тугоухости, которая может возникнуть в результате вибротравмы. При данной патологии мы рекомендуем производить удаление фиксированных молоточка и наковальни, что позволяет достичь стойкого положительного функционального результата и является профилактикой образования ретракционных карманов в послеоперационном периоде.

4. Включение виртуальной КТ эндоскопии среднего уха в алгоритм предоперационного обследования пациентов с изолированными аномалиями развития среднего уха позволяет отохирургу планировать объем хирургического вмешательства на основании измерений анатомических структур среднего уха в произвольных плоскостях до операции, рассчитать вид и длину протеза, предполагаемого для использования в качестве реконструкции оссикулярной цепи.

## **СПИСОК НАУЧНЫХ РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ**

1. Аникин И.А. Тактика хирургического лечения при различных видах изолированных аномалий среднего уха / И.А. Аникин, О.И. Гончаров // В книге Материалы VI Петербургского международного форума оториноларингологов России. Санкт-Петербург, 2017. С. 90-91.

2. Гончаров О.И. Хирургическое лечение изолированных аномалий среднего уха с интактным стремением / О.И. Гончаров // Российская оториноларингология. 2018. № 3 (94). С. 29-32.

3. Аникин И.А. Способ хирургического лечения пациентов с врожденной аплазией окна преддверия / И.А. Аникин, О.И. Гончаров // В книге: Материалы VIII Петербургского международного форума оториноларингологов России. Санкт-Петербург, 2019. С. 117-118.

4. Аникин И.А. Новые решения проблем хирургии изолированных аномалий развития среднего уха / И.А. Аникин, М.В. Комаров, О.И. Гончаров // В книге: Материалы III Всероссийского конгресса национальной медицинской ассоциации оториноларингологов России. 2019. С. 13.

**5. Аникин И.А. Оптимизация предоперационной верификации изолированных аномалий среднего уха при помощи виртуальной КТ эндоскопии / И.А. Аникин, С.В. Астащенко, М.В. Комаров, С.Н. Ильин, О.И. Гончаров // Российская оториноларингология. 2020. Т. 19. № 6 (109). С. 16-22.**

**6. Аникин И.А. Выбор метода реконструкции звукопроводящего аппарата при изолированных аномалиях слуховых косточек / И.А. Аникин, С.В. Астащенко, М.В. Комаров, О.И. Гончаров // Российская оториноларингология. 2021. Т. 20. № 1 (110). С. 8-17.**

**7. Аникин И.А. Новый метод хирургического лечения пациентов с врожденной аплазией окна преддверия / И.А. Аникин, М.В. Комаров, О.И. Гончаров // Российская оториноларингология. 2021. Т. 20. № 2 (111). С. 14-20.**

### **СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ**

ВИАСУ – врожденные изолированные аномалии среднего уха

КВИ – костно-воздушный интервал

КТ – компьютерная томография

ЦСК – цепь слуховых косточек

ЧАП – частичная атретическая пластинка