

На правах рукописи

ЗАГОРСКАЯ ДАРЬЯ АЛЕКСЕЕВНА

**ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ БОЛЬНЫХ С ПАРААНГЛИОМОЙ
ВИСОЧНОЙ КОСТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
ФОТОАНГИОЛИТИЧЕСКОГО ДИОДНОГО ЛАЗЕРА**

3.1.3 – Оториноларингология

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени

кандидата медицинских наук

Москва

2025

Работа выполнена в ФГБУ НМИЦ оториноларингологии ФМБА России

Научный руководитель:

Диаб Хассан Мохамад Али – доктор медицинских наук, заместитель директора по международной деятельности, начальник НКО патологии уха и основания черепа ФГБУ НМИЦО ФМБА России.

Официальные оппоненты:

Кузовков Владислав Евгеньевич – доктор медицинских наук, заместитель директора Федерального государственного бюджетного учреждения «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Милешина Нейля Адельшиновна – доктор медицинских наук, профессор, ведущий научный сотрудник научно-исследовательского отдела оториноларингологических заболеваний детского возраста ГБУЗ «НИКИО им. Л.И. Свержевского» ДЗМ.

Ведущая организация: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова» Министерства здравоохранения Российской г. Санкт-Петербурга.

Защита диссертации состоится «____» _____ 2025 г. на заседании диссертационного совета 68.1.006.01. ФГБУ НМИЦ оториноларингологии ФМБА России по адресу: 123182, Москва, Волоколамское ш., 30/2.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБУ НМИЦ оториноларингологии ФМБА России по адресу: 123182, Москва, Волоколамское ш., 30/2, и на сайте www.otolar-centre.ru

Автореферат разослан «____» _____ 2025 г.

Ученый секретарь

диссертационного совета,

кандидат медицинских наук

Коробкин Артем Сергеевич

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования

Параганглиома (гломусная опухоль, хемодектома) латерального основания черепа – доброкачественная опухоль, которая характеризуется медленным ростом, тенденцией к инвазии в костные структуры и твердую мозговую оболочку, обильной васкуляризацией, частым. По данным ВОЗ, согласно локализации процесса, параганглиомы делятся на каротидные, югулотимпанальные, ларингиальные и вагусные параганглиомы. В зависимости от локализации, размера и степени распространения, разделяют на четыре типа по классификации Fisch .

По данным мировой литературы опухоли височной кости встречаются относительно редко. Общая заболеваемость параганглиомами головы и шеи колеблется от 1 на 30 000 до 1 на 100 000 населения, из них каротидные составляют 60%, тимпаноюгулярные – около 40%, а вагусные составляют менее 5% [Вишняков В.В., 2001; Вишняков В.В., 2011; Степанова Е. с соавт., 2018; Гаращенко Т.И. с соавт., 2009]. Основным методом лечения данного вида доброкачественной опухоли является хирургический метод.

Основным принципом удаления параганглиомы височной кости у взрослых является проведение оссикулопластики на «сухом операционном поле» благодаря эффективной коагуляции сосудов, питающего опухоль. Применение лазерного иссечения в области питающего сосуда может быть выполнено с минимальным кровотечением, что обеспечивает качественный контроль кровотечения при удалении опухоли.

Наиболее важным преимуществом лазерных установок является минимизация риска интраоперационного кровотечения и уменьшение объема опухоли. Это позволяет хорошо визуализировать окружающие структуры, избегая механического повреждения оссикулярной цепи и других структур среднего уха. Таким образом, полное удаление опухоли с коагуляцией питающего сосуда снижает вероятность рецидива [Molony N.C. et al., 1998].

В последние десятилетия разработана новая концепция удаления параганглиомы височной кости одномоментно с реконструкцией звукопроводящего аппарата среднего уха.

Учитывая влияние интраоперационной кровопотери, длительности хирургического лечения, необходимость купирования реактивных явлений в короткие сроки в наружном и среднем ухе после удаления параганглиомы височной кости возникает необходимость разработки более совершенного алгоритма хирургического удаления параганглиомы височной кости. Существенную роль в этом могут сыграть современные фотоангиолитические лазеры, использование которых может не только оптимизировать технику операции, но и окажет положительное влияние на результаты как в раннем, так и отдаленном послеоперационном периодах. Фотоангиолитические лазеры хорошо себя зарекомендовали при применении в других областях хирургии.

В доступной литературе отсутствуют данные о параметрах использования фотоангиолитического диодного лазера для удаления параганглиомы височной кости, а также оценка его эффективности, что делает настоящее исследование актуальным.

Степень разработанности научной проблемы

Хирургическое лечение параганглиомы височной кости зависит от стадии [A.D. Sweeney et al., 2015]. Обзор имеющихся информационных ресурсов последних лет показывает, при параганглиомах типов А или В по Fisch серьезных постоперационных осложнений, таких как дефицит черепно-мозговых нервов, обычно не возникает, но может развиваться кондуктивная тугоухость. По современным данным, для типа А лучше всего подходит заушный доступ, раньше чаще использовали эндоуральный доступ [B. Bowdino et al., 2004; M.A.S. Garcia, 2007; M. Gjuric et al., 1996], а M. Sanna и соавторы для типа А1 рекомендуют эндауральный доступ, для типа А2 – заушный и трансмеатальный путь [M. Sanna et al.; 2010]. Для типа В вариаций больше – можно выполнять мастоидэктомию с задней тимпанотомией [M.A.S. Garcia, 2007; M. Sanna et al.; 2010], в более ранних исследованиях преобладает

использование комбинированного трансмеатального и трансмастоидального доступов [Gjuric et al., 1996; K. Mahadevaiah et al., 2006]. Также возможно применение радикальной мастоидэктомии без сохранения мостика [B. Bowdino, 2004], а также антромастоидотомии с наложением задней и нижней тимпанотомии [J. Forest et al., 2001]. Для типа В1 возможно использование эндоурального доступа с гипотимпанотомией [K. Paraspyrou et al., 2011]. Показательно, что ни в пре-, ни в постоперационных периодах функционального дефицита черепно-мозговых нервов выявлено не было [M. Gjuric et al., 1996].

С точки зрения хирургического лечения важно, что параганглиома – сильно васкуляризованная опухоль, продуцирующая большое количество факторов роста сосудов [R.W. Jyung et al., 2000]. В связи с этим, при операции по удалению опухоли достаточно часто развивается массивная кровопотеря, что делает актуальным проведение эмболизации [D.H. Robinson, 2005].

И.А. Аникин и М.В. Комаров отмечают, что лазеры находят свое применение совместно с хирургическими методиками. Например, в СПб НИИ ЛОР при удалении параганглиомы височной кости на этапе деструкции субстрата опухоли применяют СО₂-лазер. В своем обзоре авторы подчеркивают, что хирургический метод является ведущим с их точки зрения при удалении отиатрической формы параганглиомы височной кости, однако во многих клиниках мира применяется и лазерное удаление данной опухоли [Аникин И.А. с соавт., 2012].

Разные типы лазеров имеют разные спектры поглощения и свойства. СО₂-лазер – один из первых появившихся в отоларингологии, излучение которого имеет непрерывный характер. СО₂-лазер излучает в инфракрасном диапазоне. Особенно хорошо его излучение поглощает вода. Мягкие ткани человека в основном состоят из воды, поэтому СО₂-лазер, обладающий хорошими режущими свойствами, стал альтернативой скальпелю [Агеев С.А. с соавт., 2003; Князьков В.Б с соавт., 2014; B.J. Wong et al., 1997]. Однако помимо СО₂-лазера применяются фотоангиолитические – PDL и КТР, которые

особенно хороши для удаления различных васкуляризованных образований, к которым относится и параганглиома височной кости. КТР-лазеры успешно используются при иссечении тимпанальных гломусных опухолей [Крюков А.И. с соавт., 2016; N.C. Molony et al., 1998]. КТР-лазер можно легко передавать через гибкую волоконно-оптическую несущую систему, поэтому он более удобен в практическом применении в сравнении с СО₂-лазером.

У фотоангиолитических лазеров много различных свойств, но наиболее полезное в хирургии – способность коагулировать поверхностные и субэпителиальные сосуды, почти не повреждая эпителий. Это позволяет уменьшить абсорбцию окружающих поверхностных тканей и минимизировать коагуляцию периваскулярных тканей вокруг выбранного сосуда.

Однако недостаточно прописаны комбинированное хирургическое лечение параганглиомы височной кости, включающие использование различных режимов фотоангиолитического диодного лазера совместно с традиционными хирургическими доступами.

Таким образом, необходимость поиска решений данной проблемы обусловлена не только небольшой частотой встречаемости и склонностью к длительному росту параганглиомы височной кости, но и отсутствием хирургических методов удаления параганглиомы височной кости с использованием фотоангиолитического диодного лазера и контроля эффективности проводимого лечения.

Цель планируемого исследования

Повышение эффективности хирургического лечения пациентов с параганглиомой среднего уха на основании использования фотоангиолитического диодного лазера.

Задачи исследования

1. Изучить на основе клинико-экспериментального исследования параметры использования фотоангиолитического диодного лазера для хирургического лечения пациентов с параганглиомой височной кости.

2. Разработать метод удаления параганглиомы височной кости с использованием фотоангиолитического диодного лазера в соответствии с классификацией типа параганглиомы височной кости.

3. Оценить при хирургическом лечении пациентов с параганглиомой височной кости влияние фотоангиолитического диодного лазера на объем кровопотери и продолжительность госпитализации.

4. Провести в динамике сравнительную оценку анатомических и функциональных результатов хирургического лечения пациентов с параганглиомой височной кости с использованием фотоангиолитического лазера и без его применения в отдаленном периоде.

Методология и методы исследования

Исследование проведено на базе ФГБУ НМИЦО ФМБА России. Диссертация выполнена в виде клинического открытого сравнительного проспективного исследования.

Экспериментальная часть исследования в целях изучения работы фотоангиолитического диодного лазера, была выполнена на базе кадаверного центра ФГБУ НМИЦО ФМБА России.

Данная научная работа одобрена Локальным Этическим Комитетом ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр оториноларингологии» ФМБА России (протокол № 04/23 от 23 ноября 2023 года).

Научная новизна

1. Впервые изучены параметры использования фотоангиолитического диодного лазера для хирургического лечения параганглиомы височной кости.

2. Впервые разработан способ хирургического лечения пациентов с параганглиомой височной кости с применением фотоангиолитического диодного лазера.

3. Впервые проведена сравнительная оценка анатомических и функциональных результатов хирургического лечения пациентов

с параганглиомой височной кости с использованием фотоангиолитического лазера и без его применения.

Достоверность и обоснованность научных результатов

Достоверность результатов подтверждается достаточным количеством проведенных исследований пациентов с применением современных методов (обследовано и пролечено 67 пациентов). Научные положения, выводы и практические рекомендации, сформулированные в диссертации, подтверждены убедительными данными, представленными в приведенных таблицах и рисунках. Статистический анализ и интерпретация полученных результатов проведены с использованием современных методов обработки информации (с использованием программы MS Excel, для проведения статистического анализа использовались языки программирования R v.4.1.3 (RStudio, Free Version 1.3.1093 – © 2009 – 2020 RStudio, Inc.) и Python 3.8.3 (Anaconda Individual Edition, version 1.7.2, Anaconda, Inc.), а также Statistica 6.0 (InstallShield Software Corporation, 1984 – 2001, США, № BXXR006B092218FAN11).

Теоретическая и практическая значимость

1. Разработан алгоритм использования фотоангиолитического диодного лазера при лечении пациентов с параганглиомой височной кости.
2. Усовершенствован и внедрен в практику метод хирургического лечения параганглиомы височной кости с использованием фотоангиолитического диодного лазера.

Внедрение результатов исследования в практику

Метод хирургического лечения пациентов с параганглиомой височной кости с использованием фотоангиолитического диодного лазера внедрен в отдел «Патологии уха и основания черепа» ФГБУ НМИЦО ФМБА России, в учебный процесс кафедры оториноларингологии с клиникой ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. акад. И.П. Павлова Минздрава России и внедрены в лечебный

процесс оториноларингологического отделения ГБУ РС (Я) Республиканской больницы № 2 – Центр экстренной помощи Республики Саха (Якутия).

Апробация работы

Результаты научной работы доложены на следующих научно-практических мероприятиях: VI конференция оториноларингологов и сурдологов ФМБА России с международным участием, 20 – 21 июня 2019 г.; II Международный форум онкологии и радиологии «FOR LIFE», 23 – 27 сентября 2021 г.; XI Международный междисциплинарный конгресс по заболеваниям органов головы и шеи, 19 июня 2023 г.; XII Международный междисциплинарный конгресс по заболеваниям органов головы и шеи, 7 июня 2024 г.

Диссертационная работа апробирована на заседании Ученого Совета и трудового коллектива ФГБУ НМИЦО ФМБА России. Номер протокола № 02/2024 от 18.03.2024 года.

Публикации по теме диссертации

Результаты исследований отражены в 3 публикациях (из них 3 статьи в журналах, рекомендованных ВАК Министерства высшего образования и науки Российской Федерации для публикации основных научных результатов диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук, и 4 тезиса докладов, представленных на международных и отечественных научных форумах). Получен патент РФ № 2 750 906 С1 «Способ хирургического удаления параганглиомы височной кости», Диаб Х.М.А., Дайхес Н.А., Умаров П.У., Загорская Д.А, Пасинина О.А., опубликованный 28.10.2020. Диссертационная работа выполнена в соответствии с научно-исследовательской работой ФГБУ НМИЦО ФМБА России: «Усовершенствование хирургических методов лечения пациентов со сложной патологией височной кости и латерального основания черепа» (рег. № НИОКТР 122030200526-9).

Соответствие диссертации паспорту специальности

По актуальности, выдвинутой гипотезе, сформированной цели, задачам и полученным результатам работы диссертация соответствует паспорту специальности 3.1.3. Оториноларингология. Результаты работы, представленные в самостоятельный законченный труд, способствуют улучшению эффективности проведенного хирургического лечения пациентов с параганглиомой височной кости.

Личный вклад автора

Автором на основании литературных данных изучено современное состояние вопроса хирургического лечения пациентов с параганглиомой височной кости. Самостоятельно составлен план исследования, сформулированы задачи, разработан алгоритм использования фотоангиолитического диодного лазера при хирургическом лечении пациентов с параганглиомой височной кости. Автор лично провел экспериментальное исследование фотоангиолитического диодного лазера на кадаверном материале, оценил воздействие лазерного излучения на стенки крупных сосудов.

Объем и структура диссертации

Диссертация изложена на 151 странице компьютерного текста. Состоит из введения, 5 глав собственных исследований, заключения, выводов, практических рекомендаций и списка использованной литературы, включающего 56 отечественных и 97 зарубежных источников. Диссертационная работа иллюстрирована рисунками (75) и таблицами (14).

Положения, выносимые на защиту

1. Данные экспериментального исследования применения фотоангиолитического диодного лазера на кадаверном материале позволили определить безопасные параметры его воздействия на сосудистые структуры височной кости.

2. Хирургическое лечение пациентов с параганглиомой височной кости с использованием фотоангиолитического диодного лазера позволяет сократить

длительность хирургического вмешательства, снизить объем интраоперационной кровопотери и сократить сроки послеоперационного наблюдения.

3. Хирургическое лечение пациентов с параганглиомой височной кости с применением фотоангиолитического диодного лазера имеет преимущества перед стандартными методами, что является основанием для рекомендации его использования при данной патологии.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Исследование проводили в два этапа. Экспериментальная часть проведена в условиях костной лаборатории ФГБУ НМИЦО ФМБА России, клиническая часть – на базе оториноларингологического отделения «Патологии уха и основания черепа» ФГБУ Национального медицинского исследовательского центра оториноларингологии ФМБА России (г. Москва). С 2015 по 2022 год в отделение поступили 67 пациентов с параганглиомой височной кости.

Критериями включения в основную и контрольные группы обследованных пациентов являлись:

- возраст от 18 до 89 лет;
- наличие у пациентов параганглиомы височной кости типов A1, A2, B1, B2, B3 по классификации параганглиомы височной кости U. Fish и D. Mattox (1988 г.) в модификации M. Sanna (2010 г.).

Критерии исключения пациентов из исследования были следующими:

- пациенты до 18 лет;
- наличие у пациентов параганглиомы височной кости типов C1, C2, C3, C4, De1, De2, Di1, Di2 по классификации параганглиомы височной кости U. Fish и D. Mattox (1988 г.) в модификации M. Sanna (2010 г.);
- наличие у пациентов патологии, являющейся противопоказанием к проведению операции под общим интубационным наркозом;
- пациенты, у которых до хирургического лечения параганглиомы височной кости дополнительно использовалась селективная эмболизация

сосудов, питающих опухоль, не были включены в исследование, так как являлись объектом другого исследования.

Диссертационное исследование является рандомизированным, проспективным, открытым, сравнительным в параллельных группах. Разделение пациентов на 2 группы проводилось в зависимости от применяемой методики хирургического вмешательства. Хирургическое лечение по разработанным ранее общепринятым методикам провели 37 пациентам (группа контроля). Хирургическое лечение по усовершенствованному методу с использованием фотоангиолитического диодного лазера провели 30 пациентам (основная группа).

Всем пациентам групп исследования проводили стандартные оториноларингологическое, аудиологическое, лучевое обследования. Запись и архивирование отомикроскопической картины у пациентов в дооперационном и послеоперационном периодах проводилось с использованием системы «TELEPACK XLED» (KarlStorz, Германия) с эндоскопами 2,7 мм и 4,0 мм; 0° и 30°. Отомикроскопический осмотр проводился с использованием микроскопа «OPMI Pico» (Karl Zeiss, Германия) и операционного микроскопа «OMPI SENSERA S7 и S8» (Karl Zeiss, Германия). Запись и архивирование операций проводились с использованием плат видеозахвата на цифровой носитель с видеокамеры, встроенной в хирургический микроскоп. Окончательное распределение пациентов по группам проводили по результатам интраоперационных находок.

Всем пациентам основной и контрольной групп на дооперационном этапе, а также спустя 1 год и далее в течение 3 лет после операции проводили мультиспиральную компьютерную томографию (МСКТ) и магнитно-резонансную томографию (МРТ) височных костей с контрастированием. МСКТ височных костей проводилось с параметрами: толщина среза 0,6 мм, лучевая нагрузка 0,4 мЗв, напряжение 120 кВ, сила тока 45 мА, в режиме костной и мягкотканевой реконструкции. Исследование дополнялось мультипланарными и трехмерными реконструкциями.

Все пациенты, включенные в исследование, находились под динамическим наблюдением в течение 1 – 3 лет.

Характеристика пациентов основной и контрольной групп по полу и возрасту отражена в таблице 1.

Таблица 1 – Распределение пациентов с параганглиомой височной кости основной и контрольной групп по полу и возрасту по классификации ВОЗ

Группы пациентов	Распределение пациентов по полу и возрасту (n/%)					
	Пол		Возраст			
	Мужской	Женский	Молодого возраста 18 – 44 года	Среднего возраста 45 – 59 лет	Пожилого возраста 60 – 74 года	Старческого возраста 75 – 90 лет
Основная (n = 30)	4/13,3	26/86,7	7/23,3	7/23,3	15/50	1/3,3
Контрольная (n = 37)	9/24,3	28/75,7	10/27	9/24,3	15/40,5	3/8,1

Из таблицы видно, что распределение пациентов по возрасту и полу внутри групп было равномерным. Большую часть составила возрастная группа пациентов от 60 до 74 лет. При этом было выявлено значимое отличие между количеством мужчин и женщин ($p < 0,05$), что можно расценить как особенность заболевания.

Полученные при обследовании пациентов количественные результаты подвергались статистической обработке с использованием современных методов обработки информации программы R 4.1.3. Результаты статистической обработки представлены в таблицах и рисунках.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В условиях костной лаборатории ФГБУ НМИЦО ФМБА России на 12 кадаверных голов выполнена диссекция, в ходе которой были выделены стенки сосудов сигмовидного синуса, внутренней сонной артерии в мастоидальном и тимпанальном отделах. Удалось полностью оценить степень возможного повреждения жизненно важных структур при работе

с фотоангиолитическим диодным лазером длиной волны 445 нм, мощностью 2 – 4 Вт в импульсном бесконтактном режиме, длительностью импульса 60 – 100 мс, временем между импульсами до 300 мс и расстоянием от конца световода до поверхности опухоли от 4 мм до 0,5 мм, энергетическое воздействие на стенки крупных сосудов (внутренней сонной артерии и луковицы яремной вены) не вызывает повреждений. Это позволило после проведения лабораторных экспериментов безопасно применить метод в хирургической практике при удалении параганглиомы височной кости с различным распространением.

Структура жалоб у пациентов основной и контрольной групп также не отличалась. Основными жалобами были шум в ухе у 100% пациентов, снижение слуха у 97,3% пациентов контрольной группы и 84,0% пациентов основной группы. Кроме этого, «распирание» в ухе отмечали 10,8% пациентов контрольной группы и 6,7% пациентов основной группы. Асимметрия лица встречалась у 1 (2,7%) пациента контрольной группы. При статистической обработке данных по жалобам группы были сравнимы ($p > 0,05$), что позволило в дальнейшем сравнивать результаты лечения.

Снижение слуха у пациентов контрольной и основной групп в дооперационном периоде было следующим: I степень тугоухости выявлена у 13,5% и 23,3% соответственно ($p = 0,042$), II степень – у 24,3% и 36,7% ($p = 0,042$), III степень – у 29,7% и 10,0% ($p = 0,042$), IV степень – у 8,1% и 13,3% ($p = 0,042$). У 6 пациентов контрольной группы на дооперационном периоде отмечена глухота.

Таким образом, степень снижения слуха у пациентов контрольной группы была выше, чем у пациентов основной группы.

Диагноз параганглиомы височной кости ставился по классификации U. Fish и D. Matto (1988 г.) в модификации M. Sanna (2010 г.), устанавливали окончательно в ходе хирургического вмешательства, ввиду интраоперационных находок.

Тип А1 опухоли диагностировали у 16,2% пациентов контрольной группы, и 33,3% пациентов основной группы; тип А2 – у 5,4% и 20,0% пациентов соответственно; тип В1 – у 35,1% и 23,3% пациентов; тип В2 – 21,6% и 3,3% пациентов; тип В3 – у 21,6% и 20,0% пациентов.

У всех без исключения пациентов основной группы применяли заушный хирургический доступ. Затем под контролем операционного микроскопа выполняли отсепаровку кожи задней стенки наружного слухового прохода и тимпанотомию. Во время ревизии барабанной полости оценивали распространение опухоли в ретротимпанум, гипотимпанум и аттик. Бором с алмазными фрезами выполняли каналоластику, при необходимости – с аттикоадитотомией с сохранением цепи слуховых косточек. Опухоль отсепаровывали от окружающих тканей при помощи микрохирургических инструментов (Рисунок 1).



Рисунок 1 – Этап операции пациента Л., 75 лет. Отсепаровка новообразования при помощи микрохирургической техники. ВСНСП – верхняя стенка наружного слухового прохода, ПСНСП – передняя стенка наружного слухового прохода, НСНСП – нижняя стенка наружного слухового прохода, ЗСНСП – задняя стенка наружного слухового прохода, О – опухоль

Опухоль мобилизовали и коагулировали бесконтактно фотоангиолитическим диодным лазером (длина волны 445 нм, мощность 2 – 4 Вт) в импульсном режиме. Длительность используемого импульса составляла 60 – 100 мс, время между используемыми импульсами – до 300 мс. Расстояние от конца световода до поверхности опухоли постепенно

уменьшали с 4 мм до 0,5 мм. Это способствовало первичному гемостазу в результате запускания сосудов опухоли (Рисунок 2).

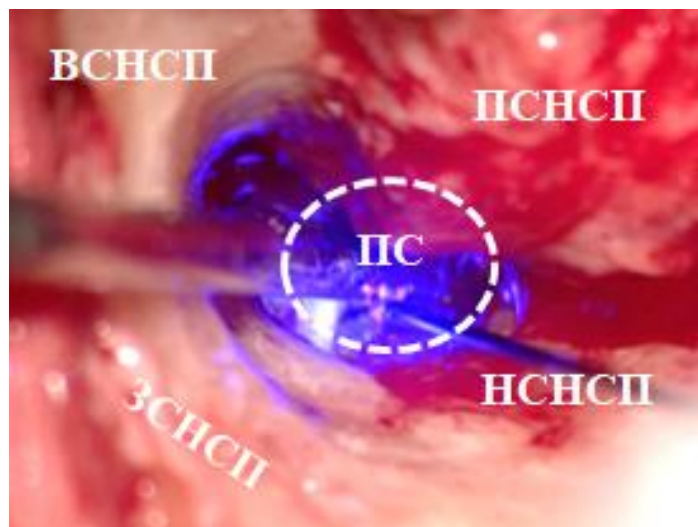


Рисунок 2 – Этап операции пациента Л., 75 лет. Коагуляция питающего опухоль сосуда при помощи фотоангиолитического диодного лазера.

ПС – питающий сосуд

После проведенной коагуляции питающего сосуда при помощи микрохирургического инструментария опухоль удаляли (Рисунок 3).



Рисунок 3 – Этап операции пациента Л., 75 лет. Удаление опухоли из барабанной полости. БП – Барабанная полость

Остатки оболочки опухоли в барабанной полости также удаляли ангиолитическим лазером (Рисунок 4).

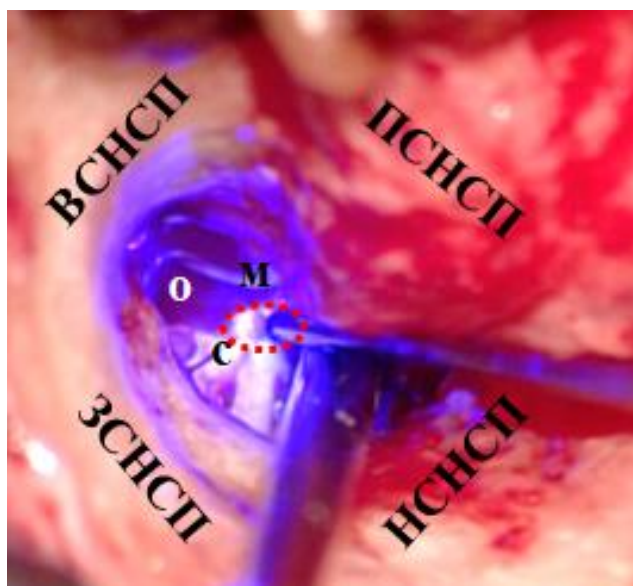


Рисунок 4 – Этап операции пациента Л., 75 лет. Остатки оболочки опухоли удаляют при помощи фотоангиолитического лазера вблизи слуховых косточек, не повреждая их. С – стремя, М – молоточек

Осуществляли ревизию стенок внутренней сонной артерии и луковицы яремной вены, а также всех отделов барабанной полости и устья слуховой трубы (Рисунок 5).

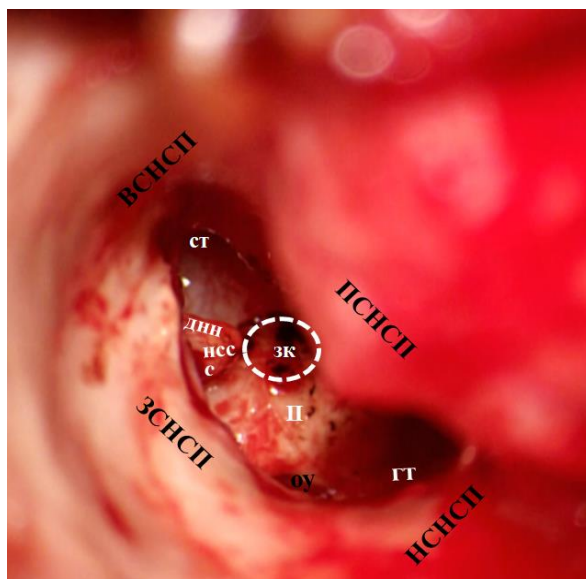


Рисунок 5 – Этап операции пациента Л., 75 лет. Барабанная полость после удаления параганглиомы из барабанной полости. Слуховые косточки сохранены, в области промоториума определяется зона коагуляции вследствие работы фотоангиолитического лазера. ДНН – длинная ножка наковальни, ЗК – зона коагуляции, НСС – наковально-стременной сустав, П – протимпанум, ОУ – окно улитки, ГТ – гипотимпанум

Завершали хирургическое лечение по стандартной методике, с выполнением реконструкции звукопроводящего аппарата среднего уха. В зависимости от разрушения оссикулярной системы применяли смоделированные протезы из аутохряща, частичные или тотальные титановые протезы. Мирингопластику выполняли в зависимости от степени сохранности барабанной перепонки к концу операции методом underlay или overlay с использованием аутофасции (Рисунок 6).

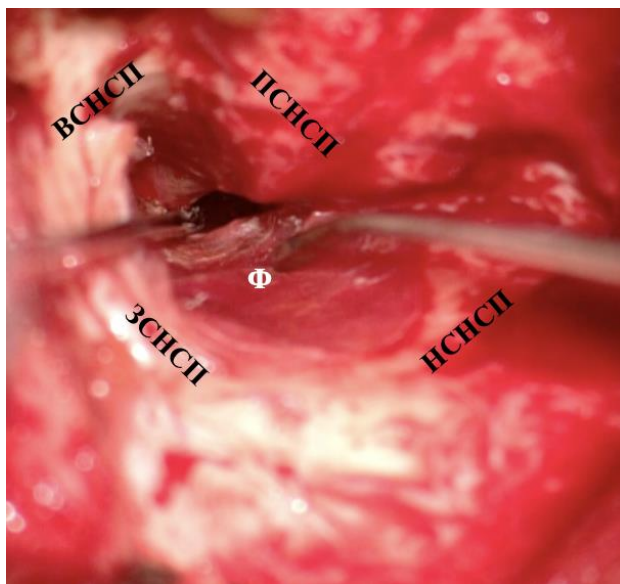


Рисунок 6 – Этап операции пациента Л., 75 лет.
Укладка аутофасции по технике underlay

После формирования неотимпанальной мембраны и укладки меатотимпанального лоскута наружный слуховой проход тампонируют гемостатическими губками (Спонгостан) с антибактериальными препаратами на 3 – 5 суток (Рисунок 7).



Рисунок 7 – Этап операции пациента Л., 75 лет. Наружный слуховой проход тампонирован ушным тампоном (Мероцель). К – козелок, НЗ – ножка завитка, ПЗ – противозавиток, ПК – противокозелок, ЧР – чаша раковины

В ходе операции проводили подсчет кровопотери. Далее оценивали ее влияние на гомеостаз в послеоперационном периоде. Объем кровопотери определяли гравиметрическим методом с допущением, что средняя плотность крови $1,050 - 1,060 \text{ г/см}^3$. Оценивали разницу массы чистых и пропитанных геморрагическими компонентами перевязочного материала. Полученное значение увеличивали на 50% и суммировали с объемом крови, собранной в емкости медицинского аспиратора.

Обоснованием к использованию фотоангиолитического диодного лазера явились результаты клинико-морфологического использования. Все операционные материалы направляли на патоморфологическое исследование. У всех 67 (100%) прооперированных пациентов диагноз параганглиомы был подтвержден. Признаков злокачественности не выявлено. Образец препарата параганглиомы представлен на (Рисунке 8).

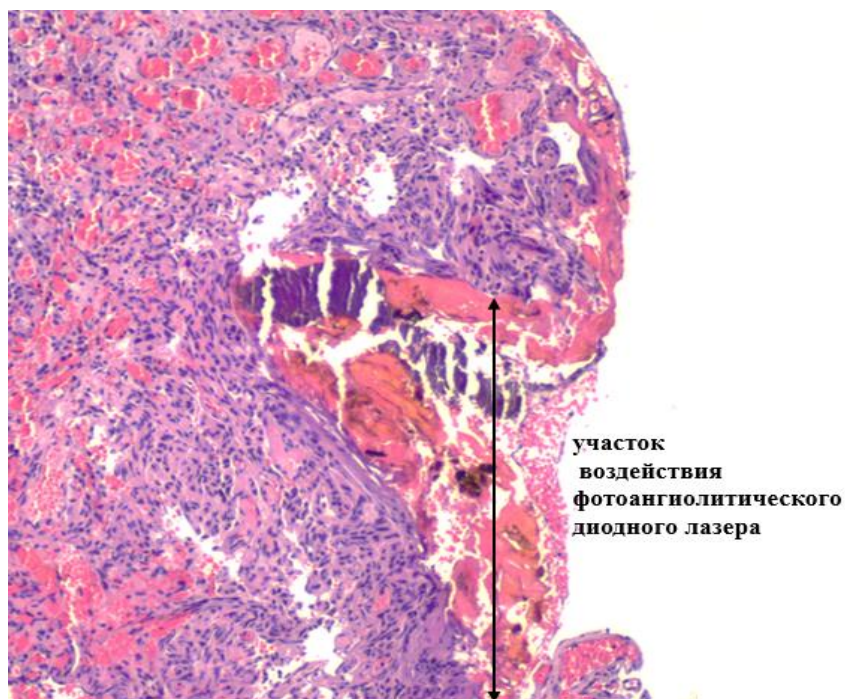


Рисунок 8 – Микрофотограмма препарата параганглиомы височной кости. Окраска гематоксилин-эозином. Ув. 10 × 40.

В ходе хирургического вмешательства ретроаурикулярно-трансмеатальный доступ был применен у 24 (35,8%) пациентов контрольной группы и у 24 (35,8%) пациентов основной группы; трансмастоидальный доступ с расширенной задней тимпанотомией – у 6 (8,9%) пациентов и 3 (4,5%) пациентов соответственно. Разрушение задней стенки наружного слухового прохода (НСП) потребовалось 7 (10,4%) пациентам контрольной группы и 2 (3,0%) пациентам основной группы. Полученные результаты свидетельствуют о том, что предложенная методика позволяет уменьшить хирургическую травму у пациентов основной группы вне зависимости от типа опухоли. В группах обследованных по типу опухоли пациенты были распределены равномерно.

Особое значение имеет «сухое» операционное поле. Данный фактор позволяет избежать возможное травмирование жизненно важных и пограничных структур среднего уха и оссиккулярной системы при удалении опухоли. При этом, оссикюлопластика потребовалась 8 (26,7%) пациентам основной группы и 25 (67,6%) пациентам контрольной группы ($p = 0,001$).

Хирургическое вмешательство в течение 1 часа было проведено у 27 (40,4%) пациентов, из которых 10 – в контрольной группе и 17 – в основной группе ($p = 0,0012$). При более детальном рассмотрении по типам параганглиом выяснили, что среди всех прооперированных пациентов новая методика применена в большем числе случаев. Так, с типом A1 прооперировано 7 пациентов основной группы и 3 пациента контрольной группы, с типом A2 – 4 пациента основной группы, с типом B1 – 4 пациента основной группы и 7 пациентов контрольной группы, и 2 пациента с типом опухоли B3 основной группы.

В течение 2 часов хирургическое лечение проведено 30 (44,7%) пациентам, из них 12 пациентов основной группы, 18 пациентов контрольной группы ($p = 0,012$). Среди прооперированных пациентов по типам, параганглиомы типа A1 прооперировали 3 пациента основной группы и 3 пациента контрольной группы, с типом A2 – 2 пациента основной группы и 2 пациента контрольной группы, с типом B1 – 3 пациентов основной группы и 4 пациента контрольной группы, с типом B2 – 5 пациентов контрольной группы, 4 пациента с типом опухоли B3 основной группы и 4 пациента контрольной группы.

Хирургическое вмешательство, продолжавшееся более 3 часов, проведено 10 (14,9%) пациентам ($p = 0,012$). Из них 9 пациентов контрольной группы и 1 пациент из основной группы с типом B2. Среди пациентов контрольной группы распределение по типам параганглиомы было следующим: с типом B1 – 2 пациента, с типом B2 – 3 пациента, с типом B3 – 4 пациента.

В ходе анализа зависимости времени проведения операции от типа опухоли и вида хирургического доступа можно сделать вывод, что удаление параганглиом с применением фотоангиолитического диодного лазера позволяет сократить продолжительность операции, независимо от распространения опухоли.

У пациентов, прооперированных с применением диодного фотоангиолитического лазера, удалось снизить кровопотерю в 14 раз по сравнению с кровопотерей у пациентов, прооперированных по общепринятой методике. Средняя кровопотеря у пациентов основной группы составила $24,5 \pm 14$ мл, а у пациентов контрольной группы – $343,5 \pm 152,51$ мл. Необходимо отметить, что кровопотеря у подавляющего большинства пациентов контрольной группы не была клинически значимой, и только одному из них потребовалась заместительная терапия (Рисунок 9).

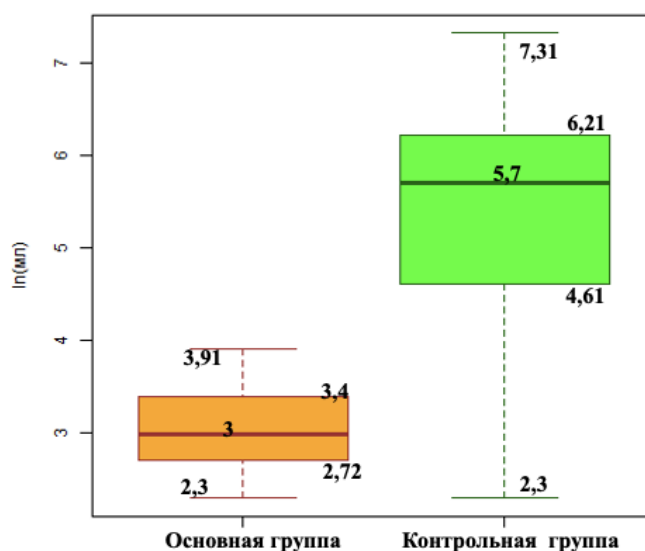


Рисунок 9 – Результаты кровопотери основной и контрольной группы

Данные рисунка 9 демонстрируют статистически значимые различия в объеме интраоперационной кровопотери ($p\text{-value} < 0,001$). Важным показателем является оценка длительности пребывания пациентов в стационаре после хирургического лечения, данные представлены на рисунке 10.

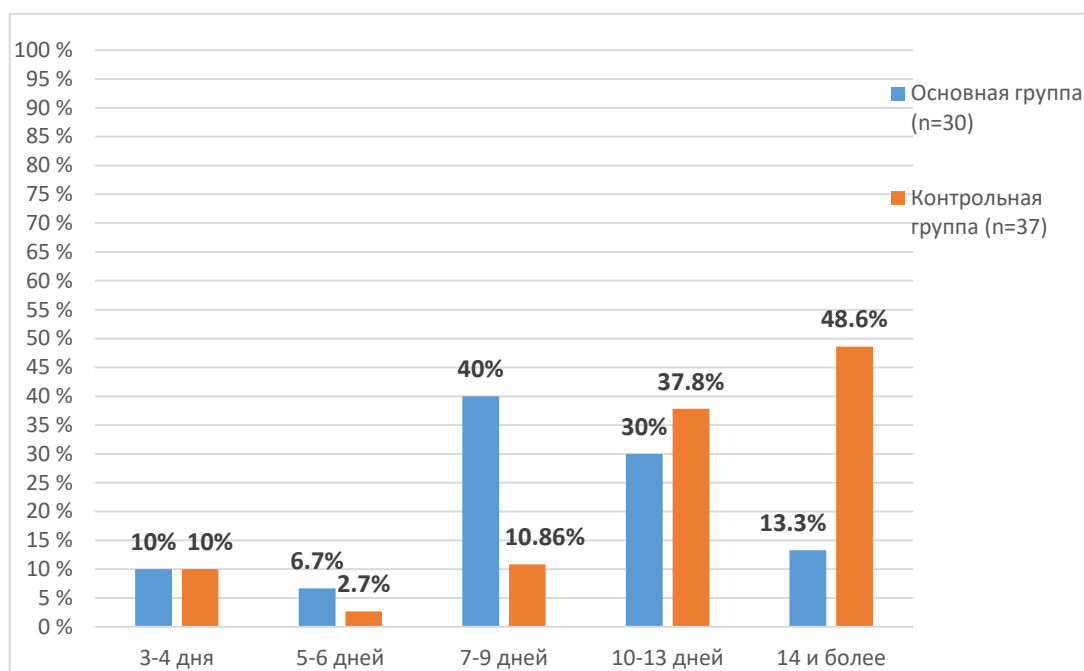


Рисунок 10 – Распределение пациентов основной и контрольной группы в зависимости от длительности пребывания в стационаре (p-value (t-критерий Фишера = 0,001))

Средняя длительность госпитализации после хирургического лечения в основной группе была ниже, чем в контрольной (Рисунок 10).

При применении нового подхода к оперативному лечению параганглиом удалось достичь значимых улучшений слуха. Хирургическое лечение по новой методике в основной группе через 1 год после хирургического лечения, так же как и в группе контроля, приводит к снижению костно-воздушного интервала (оценка в основных точках), при этом среднее значение КВИ у пациентов основной группы составило $12,42 \pm 8,38$ дБ, у пациентов контрольной группы – $15,25 \pm 9,83$ дБ ($p = 0,235$). У 5 из 7 пациентов с изначально выраженным снижением слуха (от III степени и выше) удалось достигнуть социально значимого слуха (Рисунок 11).

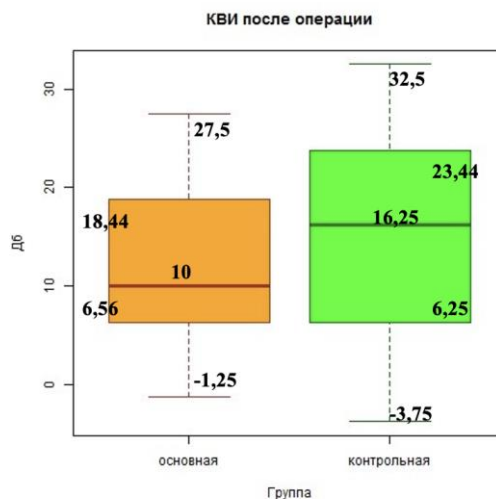


Рисунок 11 – Графическое представление сравнения результатов КВИ в основной и контрольной группах через 1 год после операции

Показатели аудиометрии по воздушному проведению обеих групп в послеоперационном периоде через 1 год отображены на рисунке 12.

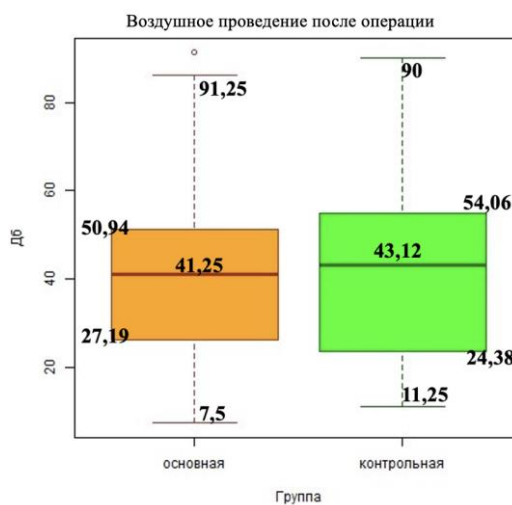


Рисунок 12 – Представление сравнения результатов проведения по воздуху в основной и контрольной группах через 1 год после операции

В основной группе среднее значение воздушного проведения после операции у пациентов основной группы составило 41,04 дБ, максимум – 91,25 дБ, минимум – 7,5 дБ, медиана – 41,25 дБ. В контрольной группе среднее значение составило 41,54 дБ, максимум – 90 дБ, минимум – 11,25 дБ, медиана – 43,12 дБ. Результаты дисперсного анализа при сравнении основной

и контрольной группы демонстрируют статистически незначимые различия между группами ($p\text{-value} = 0,927$).

Анализ результатов аудиологического исследования по костной проводимости в группах через 1 год после операции представлен на рисунке 13.

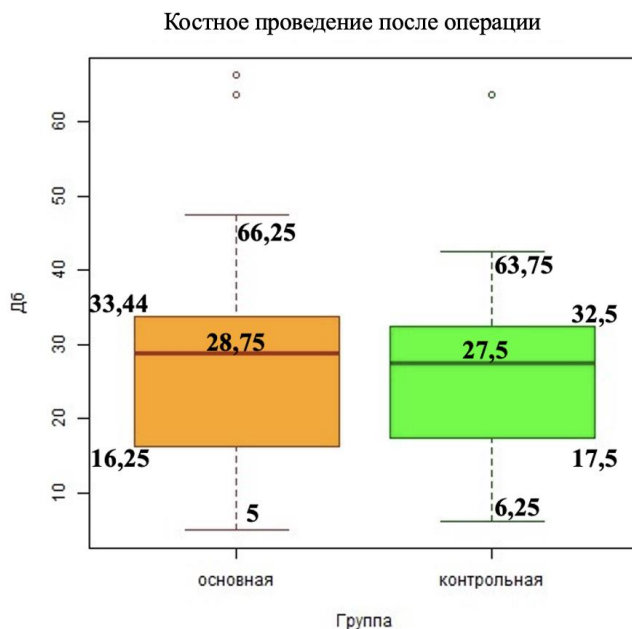


Рисунок 13 – Графическое представление сравнения результатов костного проведения в основной и контрольной группах через 1 год после операции

В основной группе среднее значение костного проведения после операции составило 28,62 дБ, максимум – 66,25 дБ, минимум – 5 дБ, медиана – 28,75 дБ. В контрольной группе среднее значение составило 26,29 дБ, максимум – 63,75 дБ, минимум – 6,25 дБ, медиана – 27,5 дБ. Результаты дисперсного анализа при сравнении основной и контрольной группы демонстрируют статистически незначимые различия между группами ($p\text{-value} = 0,548$). У пациентов основной группы не зафиксировано прироста сенсоневрального компонента по сравнению с контрольной группой. Ни у одного из пациентов из основной группы не зафиксирована полная потеря слуха.

ВЫВОДЫ

1. Оптимальными параметрами применения фотоангиолитического лазера (445 нм), полученными на основании клинико-экспериментальных данных и подтвержденными патоморфологическими исследованиями, для хирургического лечения пациентов с параганглиомой височной кости является режим работы мощностью 2 – 4 Вт бесконтактно в импульсном режиме, длительностью импульса 60 – 100 мс, временем между импульсами до 300 мс, расстоянием от конца световода до поверхности опухоли от 4 мм до 0,5 мм, что обеспечивает безопасность при воздействии на стенки различных сосудов и структур среднего уха.

2. Хирургический метод удаления параганглиомы височной кости типов A1, A2, B1, B2, B3 с применением фотоангиолитического лазера длиной волны 445 нм, мощностью 2 – 4 Вт бесконтактном импульсном режиме, является безопасным при коагуляции кровоточащих тканей и эффективным для обеспечения «сухого» операционного поля, что уменьшает риск травмы структур среднего и внутреннего уха.

3. Средняя кровопотеря у пациентов с параганглиомой височной кости, у которых использовался фотоангиолитический лазер (445 нм) была в 14 раз меньше ($24,5 \pm 14$ мл ($p < 0,001$)), чем при операциях, выполненных традиционным в контрольной группе ($343,5 \pm 152,51$ мл), а продолжительность госпитализации в основной группе была меньше по сравнению с контрольной группой на 7 дней.

4. Анатомические результаты хирургического лечения пациентов с параганглиомой височной кости по общепринятой методике и с применением фотоангиолитического диодного лазера сопоставимы: в отдаленном послеоперационном периоде неотимпанальная мембрана была состоятельна в 100% случаев. Однако функциональные результаты в отдаленном послеоперационном периоде различны: среднее значение КВИ у пациентов основной группы составило $12,42 \pm 8,38$ дБ, у пациентов контрольной группы – $15,25 \pm 9,83$ дБ ($p = 0,235$); среднее значение костного проведения

у пациентов основной группы составило $28,62 \pm 16,91$ дБ, у пациентов контрольной группы – $26,29 \pm 12,71$ дБ ($p\text{-value} = 0,548$). При этом пациентов с глухотой в основной группе не было выявлено, тогда как в контрольной отмечена тенденция к увеличению.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Всем пациентам с установленным или предполагаемым диагнозом параганглиомы височной кости отиатрической формы следует выполнить многокомпонентную предоперационную подготовку, включающую общеклинические обследования, МРТ головы и шеи с введением контрастного вещества, МСКТ височных костей. Ангиография с последующей селективной эмболизацией артерий, питающих опухоль при выявлении параганглиомы типов А1, А2, В1, В2, В3 может быть правом выбора.

2. Во избежание возможной опасности, вызванной прямым или рассеянным излучением, отражающие лазерное излучение поверхности не должны находиться в помещении во время работы, что является частью техники безопасности операционных, оснащенных хирургическими лазерными устройствами, при этом необходимо следовать технической инструкции самого аппарата.

3. Хирургическое вмешательство пациентам с клиническим диагнозом параганглиомы височной кости типов А1, А2, В1, В2, В3 необходимо осуществлять ретроаурикулярно-трасмеатальным доступом, со щадящим подходом к костным, сосудистым и нервным структурам височной кости, с возможной оссиклопластикой при необходимости.

4. Ключевым этапом оперативного вмешательства по удалению параганглиомы височной кости следует считать коагуляцию основного питающего сосуда при помощи диодного фотоангиолитического лазера в режиме работы от 2 до 4 Вт, импульсами от 80 до 120 мс, волокном 300 мкм, позволяющего осуществить требуемый гемостаз, необходимый для тщательной ревизии барабанной полости, полного удаления параганглиомы височной кости и одномоментного выполнения реконструктивного этапа

звукопроводящей системы среднего уха. В ходе операции использование гемостатического материала, а после проведения хирургического лечения рекомендуется использование тампонов с антиадгезивным эффектом.

5. Проведение контроля рецидива параганглиомы височной кости типов А и В необходимо осуществлять в течение 3 лет после хирургического лечения. При этом обязателен контроль на магнитно-резонансном томографе (МРТ) экспертного класса с напряженностью магнитного поля 1,5 Тесла, по протоколу сканирования с получением T2-взвешенных изображений, T1-взвешенных изображений в режиме iso с толщиной среза 1 мм, non-EPI DWI, CISS/FIESTA с локализацией на ствол головного мозга и область мостомозжечкового угла с толщиной среза 0,3 – 0,6 мм с введением контрастного препарата.

6. Аудиологическое обследование, включающее тональную пороговую аудиометрию (ТПА), необходимо проводить ежегодно после проведения хирургического удаления параганглиомы височной кости, с использованием клинического аудиометра с определением порогов слуха по воздушному и костному проведению в диапазоне частот от 125 до 8 000 Гц.

ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Диаб Х.М.А., Дайхес Н.А., Умаров П.У. Пашинина О.А., Загорская Д.А. Использование фотоангиолитического лазера при хирургическом лечении параганглиомы височной кости. **Head and Neck/Голова и шея. -2019 г.-№4.- С. 27-32**
2. Диаб Х.М.А., Дайхес Н.А., Умаров П.У. Пашинина О.А., Загорская Д.А. Применение фотоангиолитического диодного лазера в хирургии параганглиомы височной кости:опыт и перспективы. **Head and Neck/Голова и шея. -2024г.-№1.-С. 52-60**
3. Диаб Х.М.А., Дайхес Н.А., Умаров П.У. Пашинина О.А., Загорская Д.А. Пятилетний опыт хирургического лечения параганглиомы височной кости. **Наука и инновации в медицине. -2021. -Т. 6. № 2. -С. 66-72.**

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

БП – барабанная полость

ВСНСП – верхняя стенка наружного слухового прохода

ГТ – гипотимпанум

ДНН – длинная ножка наковальни

ЗК – зона коагуляции

ЗСНСП – задняя стенка наружного слухового прохода

К – козелок

М – молоточек

НЗ – ножка завитка

НСНСП – нижняя стенка наружного слухового прохода

НСС – наковально-стременной сустав

О – опухоль

ОУ – окно улитки

П – протимпанум

ПЗ – противозавиток

ПК – противокозелок

ПС – питающий сосуд

ПСНСП – передняя стенка наружного слухового прохода

С – стремя

ЧР – чаша раковины