

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Первый Санкт-Петербургский государственный
медицинский университет имени академика И. П. Павлова» Министерства
здравоохранения Российской Федерации
(ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. И. П. Павлова Минздрава России)

На правах рукописи

Фаизова Алина Рафхатовна

ПРИМЕНЕНИЕ ЛАЗЕРА С ДЛИНОЙ ВОЛНЫ ИЗЛУЧЕНИЯ 1,55 МКМ В
ЛЕЧЕНИИ РОНХОПАТИИ

3.1.3. Оториноларингология

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени

кандидата медицинских наук

Научный руководитель:
доктор медицинских наук,
профессор Рябова М. А.

Санкт-Петербург – 2024

ОГЛАВЛЕНИЕ

Список сокращений.....	6
ВВЕДЕНИЕ.....	7
ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	12
1.1 Определение ронхопатии	12
1.2 Эпидемиология ронхопатии, факторы риска.....	12
1.3 Этиология, патогенез, классификация ронхопатии	14
1.4 Диагностика храпа	16
1.5 Ронхопатия и сопутствующая патология.....	19
1.5.1 Ронхопатия и синдром обструктивного апноэ сна	19
1.5.2 Ронхопатия и назальная обструкция.....	22
1.5.3 Ронхопатия и фаринголарингеальный рефлюкс.....	23
1.5.4 Ронхопатия и болезнь Торнвальдта	26
1.5.5 Ронхопатия и акромегалия.....	27
1.5.6 Ронхопатия и гипотиреоз	28
1.5.7. Ронхопатия и хронический тонзиллит.....	28
1.6 Лечение ронхопатии.....	30
1.6.1. Консервативное лечение ронхопатии.....	30
1.6.1.1. Коррекция массы тела.....	30
1.6.1.2. Позиционная терапия.....	31
1.6.1.3 Упражнения для мягкого неба.....	32
1.6.1.4 Электростимуляция мышц мягкого неба.....	33
1.6.1.5 Внутриротовые устройства для лечения ронхопатии.....	35
1.6.1.6 Способ лечения ронхопатии с использованием тромбоцитарной аутологичной плазмы.....	36
1.6.2 Хирургические методы лечения ронхопатии.....	37
1.6.2.1 Резекционные методы лечения храпа.....	37

1.6.2.1.1 Традиционная увулотомия	37
1.6.2.1.2 Традиционная увулопалатоластика.....	37
1.6.2.1.3 Традиционная увулопалатофаринголастика.....	38
1.6.2.1.4 Холодноплазменный хирургический метод лечения ронхопатии...	39
1.6.2.1.6 Лечение храпа при помощи электроножа.....	40
1.6.2.1.7 Лазерная резекционная увулопалатоластика/увулопалатофаринголастика	41
1.6.2.2 Нерезекционные методы лечения храпа.....	42
1.6.2.2.1 Радиочастотная абляция мягкого неба.....	42
1.6.2.2.2 Имплантация мягкого неба.....	43
1.6.2.2.3 Электрокаутеризация в лечении ронхопатии.....	44
1.6.2.2.3 Лазерная нерезекционная увулопалатоластика/увулопалатофаринголастика.....	44
 ГЛАВА 2. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	47
2.1 Актуальность.....	47
2.2 Материалы и методы.....	49
2.2.1 Первая часть эксперимента (контактное точечное лазерное воздействие).....	50
2.2.2 Вторая часть эксперимента (интерстициальное лазерное воздействие).....	57
2.3 Результаты экспериментальной части исследования.....	63
 ГЛАВА 3. КЛИНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	64
3.1 Общая характеристика больных	64
3.2 Методы обследования пациентов.....	69
3.2.1. Полный оториноларингологический осмотр.....	72
3.2.2 Анкетирование для выявления риска наличия СОАС.....	73
3.2.3 Трансназальная фиброларингоскопия с диагностической пробой	

Мюллера.....	74
3.2.4 Сомнологическое обследование.....	76
3.2.5 Антропометрические объективные показатели.....	77
3.2.6. Лучевая диагностика	78
3.2.7 Акустический анализ храпа.....	83
3.3 Методы хирургического лечения пациентов.....	84
3.3.1 Лазерная нерезекционная увулопалатопластика.....	84
3.3.1.1 Нерезекционная ЛУПП методом контактного точечного лазерного воздействия.....	85
3.3.1.2 Нерезекционная ЛУПП методом интерстициального лазерного воздействия	88
3.4 Обработка полученных данных.....	92
 ГЛАВА 4. РЕЗУЛЬТАТЫ КЛИНИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ИССЛЕДОВАНИЯ....	93
4.1 Результаты клинической части первой группы исследования.....	93
4.1.1 Описательная статистика первой группы исследования.....	93
4.1.2 Результаты анализа сопутствующей патологии у пациентов первой группы исследования.....	97
4.1.3 Оценка эффективности нерезекционной ЛУПП методом контактного импульсного лазерного воздействия с целью точечной коагуляции ткани мягкого неба.....	99
4.2 Результаты клинической части второй группы исследования.....	112
4.2.1 Описательная статистика второй группы исследования.....	112
4.2.2 Результаты анализа сопутствующей патологии у пациентов второй группы клинической части исследования.....	116
4.2.3 Оценка эффективности нерезекционной ЛУПП методом интерстициального лазерного воздействия на ткани мягкого неба.....	119
4.3 Сравнение результатов первой и второй группы клинической части исследования.....	130
4.4 Результаты повторного сомнологического обследования.....	143

ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	145
ВЫВОДЫ.....	147
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....	148
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	149

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

ВДП – верхние дыхательные пути

ГЭРБ – гастроэзофагеальная рефлюксная болезнь

ЖКТ – желудочно-кишечный тракт

ИАГ – индекс апноэ-гипопноэ

МРКН - мягкое небо - ротоглотка - корень языка – надгортанник

ПП – палатопластика

СОАС – синдром обструктивного апноэ сна

УПП – увулопалатопластика

УПФП - увулопалатофарингопластика

ФЛР – фаринголарингеальный рефлюкс

ЧЛО – челюстно-лицевая область

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность проблемы

Ронхопатия представляет собой акустический феномен, возникающий в результате вибрации мягких тканей глотки на вдохе при неполной обструкции верхних дыхательных путей [31, 35, 42, 44, 63, 103]. Существует значимое количество факторов, приводящих к данному патологическому состоянию. Лечение ронхопатии с каждым годом привлекает все больше специалистов, этот факт связан с тем, что количество пациентов, обращающихся с жалобой на ночной храп, неумолимо растет. Данное заболевание имеет не только медицинское, но и значимое социальное значение, часто сопровождается, является проявлением тяжелых, а порой и жизнеугрожающих состояний.

Лечение ронхопатии определенно основано на принципе мультидисциплинарного подхода, однако именно хирургические методы коррекции структур глотки являются ведущими вариантами эффективного лечения храпа. В литературе описан широкий диапазон оперативных методик [35, 93, 3, 44, 21, 48, 60, 40, 145, 42, 28, 63], применяемый в отношении данной патологии, от «больших» резекционных до менее травматичных. В связи с тем, что резекционные подходы сопряжены с риском развития осложнений, таких как кровотечения, небно-глоточная недостаточность, выраженный болевой симптом в раннем периоде после операции, рисками, связанными с анестезиологическим пособием, в последнее десятилетие все больший интерес проявляют к малоинвазивным методам с использованием лазерной, радиочастотной техники, при неадекватном использовании которой может произойти избыточное тепловое повреждение окружающих тканей, что в послеоперационном периоде повысит уровень болевых ощущений и может привести к избыточному рубцеванию мягкотканых структур глотки. Разработка эффективного, малоинвазивного, доступного, легко выполняемого, хорошо переносимого метода лечения ронхопатии является

актуальной задачей современной медицины, а применение водных лазеров, благодаря присущим им в большей степени коагулирующим свойствам, на экспериментально апробированных безопасных мощностях, вероятно имеет высокий потенциал в решении проблемы храпа.

Цель исследования

Разработка малотравматичного метода хирургического лечения больных ронхопатией с использованием лазерного излучения 1,55 мкм.

Задачи исследования

1. В эксперименте на биологической модели (почечная ткань свиньи) определить оптимальные параметры лазерного воздействия длиной волны 1,55 мкм контактно точечно на глубину слизистой оболочки и интерстициально с максимальным диаметром коагуляции при минимальной абляции.
2. Разработать метод контрастирования мягкого неба для точного измерения его размеров при проведении лучевой диагностики.
3. Разработать малотравматичный метод хирургического лечения больных ронхопатией, который позволит повысить ригидность мягкого неба и уменьшить его размеры.
4. Оценить отдаленные клинические результаты нерезекционной точечной и интерстициальной лазерной увулопалатопластики (через 1,5 мес, 6 мес)

Научная новизна

1. В эксперименте на биологической модели определены параметры лазерного точечного (длительности импульса от 10 до 80 мс, мощность 15 Вт) и интерстициального (мощность от 1 до 5 Вт в постоянном режиме) воздействий с длиной волны 1,55 мкм для достижения коагуляции ткани на заданную глубину.

2. Разработаны методики хирургического малоинвазивного лечения храпа методом контактного точечного и интерстициального лазерного воздействия с длиной волны 1,55 мкм на мягкое небо с целью повышения его ригидности.

3. Разработана методика контрастирования мягкого неба перед проведением лучевой диагностики с последующей морфометрией (Патент на изобретение №2800304, дата государственной регистрации в Государственном реестре изобретений Российской Федерации 20 июля 2023 г.)

4. Произведена клиническая оценка отдаленных функциональных результатов двух разработанных малоинвазивных хирургических лазерных методик (точечной и интерстициальной) лечения ронхопатии.

Теоретическая и практическая значимость исследования

Теоретическая значимость работы заключается в разработке критериев диагностики ронхопатии.

Разработан экспериментально и внедрен в практику новый метод малоинвазивного лазерного нерезекционного метода лечения ронхопатии с использованием отечественного водного лазера с длиной волны 1,55 мкм.

Разработана и внедрена в практику методика контрастирования мягкого неба перед проведением лучевой диагностики с последующей морфометрией.

Клинические результаты лазерной нерезекционной увулопалатопластики в двух модификациях сохраняются в течение периода наблюдения 6 месяцев и более.

Положения, выносимые на защиту

1. Лазерное точечное воздействие с длиной волны 1,55 мкм контактно в импульсном (60 мс / 70 мс) режиме на мощности 15 Вт на мягком небе позволяет добиться достаточной для повышения ригидности мягкого неба коагуляции и является эффективным, безопасным, способом лечения ронхопатии, не имеющим противопоказаний.

2. Лазерное воздействие с длиной волны 1,55 мкм на мягком небе интерстициально в непрерывном режиме на мощности 2-3 Вт со скоростью

движения волокна 2 мм в секунду позволяет добиться достаточного для повышения ригидности мягкого неба объема коагуляции и является эффективным и безопасным способом лечения ронхопатии.

3. Методы точечной и интерстициальной коагуляции мягкого неба, выполняемые лазером с длиной волны 1,55 мкм позволяют снизить уровень громкости храпа на 31%, а его продолжительность на 40%.

4. Отдаленные функциональные результаты двух методик сопоставимы.

Апробация работы

Основные положения работы доложены на заседаниях кафедры оториноларингологии ПСПбГМУ им. акад. И.П. Павлова МЗ РФ, 59-ой научно-теоретической конференция на иностранных языках (Санкт-Петербург, 1 апреля 2022 г.), Всемирном ринологическом конгрессе (RHINOLOGY WORLD CONGRESS 2022 IRS-ISIAN, Санкт-Петербург, июль 2022), 69-ой научно-практической конференции молодых ученых -оториноларингологов, (Санкт-Петербург, 24-25 января 2023 г, НИИ уха, горла, носа и речи), XI Международном Междисциплинарном конгрессе заболеваний органов головы и шеи (19.06.2023 – 21.06.2023), XV Конгрессе Российского Общества Ринологов (31.06.2023 - 01.07.2023 г. Москва), Заседании Санкт-Петербургского научного ЛОР общества (Санкт-Петербург, март 2024), III Научно-практической конференции «Лазерная и фотодинамическая терапия: актуальные вопросы, достижения и инновации» (г. Обнинск, 22 марта 2024), Научно-практической конференции «Университетская медицина в оториноларингологии: междисциплинарные вопросы» (11-12 апреля 2024 г.), Ежегодная научно-практическая конференция Российского Общества Ринологов (28.06.2024 - 29.06.2024 г. Калининград).

Публикации

По теме диссертации опубликовано 8 печатных работ, все 8 статей в периодических изданиях, рекомендованных ВАК РФ, 1 из которых в SCOPUS.

В рамках диссертационной работы получен патент на изобретение №2800304, дата государственной регистрации в Государственном реестре изобретений Российской Федерации 20 июля 2023 г.

Личный вклад

Автором сформулированы цель, задачи исследования, положения, выносимые на защиту. Проведен аналитический обзор отечественной и зарубежной литературы по изучаемой проблеме. Экспериментальная часть исследования, микроскопическая оценка повреждения на экспериментальной модели, обследование больных с фиксацией видео и аудио материалов выполнены автором самостоятельно. Определенные этапы хирургических лазерных вмешательств на мягкотканых структурах глотки выполнялись автором самостоятельно, под руководством научного руководителя. Анализ, изложение полученных данных, формулировка выводов и практических рекомендаций, в основном, выполнены автором лично.

Структура и объем диссертации

Диссертация изложена на 164 страницах машинописного текста, содержит 23 таблицы, 80 рисунков. Состоит из введения, обзора литературы, материалов и методов исследования, результатов исследования, заключения, выводов, практических рекомендаций и списка литературы, включающего 154 источника: 95 отечественных и 59 иностранных.

Реализация работы

Результаты исследования внедрены в клиническую работу СПб ГБУЗ «ГМП №2», в учебный процесс кафедры оториноларингологии с клиникой ПСПбГМУ им. И.П. Павлова Минздрава России, в практику лечебной работы ФГБУ «Консультативно-диагностический центр с поликлиникой» Управления делами Президента Российской Федерации

ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Определение ронхопатии

В XXI веке социально-значимые заболевания выходят на лидирующие позиции, ведь именно эта категория патологических состояний снижает качество жизни, ограничивает профессиональный выбор, имеет выраженное отрицательное влияние на семейно-бытовую сферу, а зачастую приводит к развитию жизнеугрожающих состояний, что в итоге в целом уменьшает продолжительность жизни популяции. Одним из таких состояний является патологический храп (эпизоды храпения наблюдаются не реже пяти ночей за неделю). В профессиональной, научно-исследовательской литературе, клинической медицине чаще используют синонимичное понятие «ронхопатия», определение которого звучит, как акустический феномен, представляющий собой вибрацию мягких тканей глотки на вдохе при неполной обструкции верхних дыхательных путей [28, 76], приводящий к синдромальным сдвигам в организме человека, как компенсаторного, так и декомпенсаторного характера [9, 25, 34, 87, 147].

1.2 Эпидемиология ронхопатии, факторы риска

Ронхопатия является весьма распространенным патологическим состоянием, по данным литературы примерно 30% населения Земли храпит во сне [16, 38, 80]. Значимо чаще акустический феномен храпа встречается среди лиц мужского пола. В возрасте 30–35 лет храпят 40 % мужчин и 20 % женщин [36]. В 2018 году в рамках программы “Эпидемиология сердечно-сосудистых заболеваний в различных регионах Российской Федерации — ЭССЕ-РФ” было проведено исследование, целью которого явилось оценить распространённость жалоб на наличие храпа и их ассоциацию с факторами риска развития сердечно-сосудистых заболеваний. Всего

в исследование вошло 17 461 респондент, возраст которых варьировался от 25 до 64 лет. При анализе данных было выявлено, что лица, утвердительно ответившие на вопрос наличие ночного храпа, имеют высокие риски развития осложнений со стороны сердечно-сосудистой системы, у таких пациентов значимо чаще наблюдались следующие заболевания: артериальная гипертензия, ожирение, сахарный диабет, ишемическая болезнь сердца, нарушения сердечного ритма, инсульт в анамнезе, а также резкие отклонения от референтных значений лабораторных показателей в виде высокого уровня креатинина, липидов, урикемии. Стоит отметить, что частота жалоб на храп увеличивается с возрастом, так в возрасте 24-35 лет храп отмечали 37% респондентов, в свою очередь в возрасте 55-64 лет этот показатель был равен 66% [13]. Распространенность храпа среди детей 4-7 лет составляет примерно 10%, 3% из которых имеют остановки дыхания во сне обструктивного характера [80].

Анатомо-физиологические предпосылки (факторы риска) ронхопатии:

1. Назальная обструкция (полипозный риносинусит, смещенная носовая перегородка, гипертрофия нижних носовых раковин, образования полости носа/околоносовых пазух) [9, 16, 25, 36, 87]

2. Изменения структур глотки (гипертрофия аденоидной (глочной) миндалины, гипертрофия небных миндалин, гипертрофия язычной миндалины, сужение глотки за счет отложения жировых масс, образования глотки, анатомически узкая глотка, гипертрофия мягкого неба, гипертрофия небного язычка, снижение мышечного тонуса мягкого неба) [9, 16, 25, 36, 87]

3. Синдром Пьера Робена (врожденная генетически обусловленная анатомическая деформация, включающая триаду признаков: микрогнатию, глоссоптоз, расщепление твердого и мягкого неба), микрогнатия (аномальное или замедленное развитие нижней челюсти, частота встречаемости составляет 1:1500) и ретрогнатия (аномальная позиция нижней челюсти по отношению к верхней) [20, 90, 126, 144]

4. Избыточный вес: ожирение является наиболее частой причиной сужения верхних дыхательных путей [15]
5. Нарушение функционирования щитовидной железы: гипотиреоз, при котором наблюдается снижение мышечного тонуса, набор массы тела, отек висцеральных тканей [88]
6. Акромегалия: в 2022 году было проведено исследование основной целью которого явилось определение эпидемиологических, клинических характеристик и эффективности лечения пациентов с акромегалией в Удмуртской Республике (УР). В исследование вошли 59 пациентов с диагнозом «Акромегалия». Было выявлено, что акустический феномен храпа в данной выборке встречался в 70,45% [62]
7. Нервно-мышечные дистрофические процессы: боковой амиотрофический склероз, старение, нейромышечные заболевания, все это приводит к нарушению работы мышц в том числе, отвечающих за каркас верхних дыхательных путей, в результате чего происходит их спадение [88]
8. Применение седативных препаратов, алкоголя
9. Депривация сна, как причина метаболических нарушений.

1.3 Этиология, патогенез, классификация ронхопатии

Этиология ронхопатии весьма многогранна, важным звеном в понимании причинности появления храпа являются анатомо-физиологические факторы риска, в свою очередь в основе патогенеза основную роль играет обструктивный компонент, приводящий к акустическому феномену. В связи с геометрическими модификациями верхних дыхательных путей происходят аэродинамические изменения данных анатомических областей. Снижение вентиляции в верхних дыхательных путях приводит к изменению режима, ритма дыхания (при храпе зачастую человек переходит с носового на ротовое дыхание, которое имеет тенденцию к углублению, замедлению) и снижению оксигенации крови [35, 147].

Следует понимать, что не только обструктивный компонент приводит к изменению нормальной аэродинамики, так зачастую после операций на носовой перегородке храп усиливается [9, 25, 36], что весьма отрицательно воспринимается пациентами. Данное явление объясняется тем, что вследствие увеличения воздушного потока, при учете снижения мышечного тонуса мягкого неба и/или небного язычка, вибрация мягких тканей возрастает, что в итоге приводит к выраженной звучности храпа. Ронхопатия довольно часто сопровождает грозное заболевание – синдром обструктивного апноэ сна (СОАС), изучая этиологию, патогенез данной патологической единицы, помимо вышеописанных пунктов, можно отметить важное дополнение, что четких критериев объяснения появления ронхопатии, СОАС не существует, у большей доли храпящих имеются несколько вероятных причин развития акустического феномена, СОАС. Однако у части пациентов исходные анатомо-физиологические вродные отличны от «классических» изменений в верхних дыхательных путях, при этом они имеют звучный храп, обструктивное апноэ. Paiva et al. (2014) и Zhang et al. (2014) описали роль генетического фактора в развитии ронхопатии, СОАС. Так, например, наследственный гиповентиляционный синдром (первичная альвеолярная гиповентиляция, “проклятие Ондины”), синдром Ehlers-Danlos (дефект хрящевой ткани лицевого скелета) являются причинами нарушения дыхания во сне, ронхопатии. Ramezani et al. (2014) пришли к выводу, что изменения сна могут быть обусловлены первичными митохондриальными расстройствами [113, 141, 148]. Ожирение является основной причиной сужения глотки при ронхопатии, СОАС, именно поэтому Cronin et al. (2014) провели анализ электронных медицинских карт на предмет плеiotропности генетических вариантов высокой жировой массы и ожирения (eMERGE Network и банк BioVU DNA). В результате чего была обнаружена достоверная связь генетического варианта rs8050136 гена FTO — связанного с жировой массой и ожирением — и синдрома ночного апноэ в сочетании с храпом (отношение рисков 1,14 при $p=0,0000023$) [91, 105]. Конечно, нельзя говорить о прямом действии генетического фактора на развитие

ронхопатии, однако очевидна его исключительная этиологическая роль в развитии факторов риска, приводящих к появлению храпа.

В научной литературе встречаются несколько классификаций ронхопатии.

В зависимости от наличия сопутствующей патологии: осложненный и неосложненный (простой) храп.

По степени тяжести [68]:

- Легкая степень – при этом храп эпизодический, преимущественно в положении «на спине», отсутствуют остановки дыхания во сне, не имеет влияния на качество жизни пациента;
- Средняя степень – храп постоянный, не зависит от положения тела во сне, наблюдаются остановки дыхания во сне, отсутствует чувство бодрости после сна, днем пациенты отмечают умеренную сонливость;
- Тяжелая степень – храп постоянный, очень звучный, в связи с чем, пациенты, как правило, спят в отдельных комнатах в вынужденном положении (полусидя/сидя), в течение ночи частые пробуждения из-за остановок дыхания, выраженная дневная сонливость (засыпают за рулем, при разговоре, при приеме пищи и т.д.), значительно снижается качество жизни.

1.4 Диагностика храпа

Диагностика ронхопатии является актуальной задачей современной медицины. Это связано в первую очередь с отсутствием четкого понятного алгоритма действий, так как зачастую при первичном обращении пациента с жалобой на храп врач-оториноларинголог старается исключить наличие синдрома обструктивного апноэ сна, т.е. по сути проводит диагностические мероприятия, позволяющие подтвердить/опровергнуть СОАС, а ведь довольно большой процент пациентов с патологическим храпом не имеют остановок дыхания во сне (только

30% храпящих имеют СОАС [2, 11, 72, 93, 137]). Таким образом всем пациентам с жалобой на «храп» предлагают пройти анкетирование с использованием валидизированных опросников, шкал, направленных на выявление риска наличия синдрома обструктивного апноэ сна (Эпвортская шкала дневной сонливости, диагностическая шкала STOP-BANG, Берлинский опросник)[4, 38, 104, 130, 140]. При среднем и высоком риске наличия СОАС показана консультация врача-сомнолога.

Популярный метод применяемый с целью диагностики ронхопатии, СОАС - слипэндоскопия, которая представляет собой эндоскопическое исследование верхних дыхательных путей в условиях медикаментозного сна, позволяет определить уровень, форму и степень обструкции ВДП, однако несмотря на широкое использование данного метода за рубежом, до сих пор большой процент специалистов, занимающихся проблемами сна, подвергает сомнению достоверность результатов слипэндоскопии, которые по их мнению нельзя соотносить со структурами ВДП при физиологическом сне [106]. В рамках диссертационного исследования Джафаровой М.З. (Москва 2019 год) разработана система оценки слипэндоскопии МРКН (мягкое небо - ротоглотка - корень языка - надгортанник) [33], которая позволяет не только получить информацию о состоянии ВДП (направление, уровень, степень обструкции), но и определить оптимальную тактику лечения пациентов с синдромом обструктивного апноэ сна [29, 32, 33]. Н.Л. Зайкина, А.М. Дзядько в работе «Место анестезиологического обеспечения в диагностическом алгоритме СОАС» (Республика Беларусь 2016 год) из противопоказаний к проведению слипэндоскопии отмечают высокий риск анестезиологического пособия, беременность, острые респираторно вирусные инфекции, декомпенсация хронических заболеваний, при этом пациентам с ожирением третьей степени данный метод обследования может быть выполнен только после полноценного осмотра анестезиолога.

По необходимости выполняется один из видов сомнологического обследования (стационарная полисомнография под контролем медицинского

персонала («Золотой стандарт диагностики СОАС»), автономная полисомнография, респираторная полиграфия с оценкой дыхательных усилий (кардиореспираторное и респираторное мониторирование), респираторная полиграфия без оценки дыхательных усилий и компьютерная пульсоксиметрия) [4, 14]. Консультация врача-сомнолога с последующей диагностикой должна проводиться по результатам первичного анализа данных, полученных при использовании соответствующих опросников, шкал. Так при низком риске наличия СОАС, назначение данных обследований считается избыточным. Из очевидных недостатков вышеперечисленных диагностических методов можно отметить стоимость исследования, низкую оснащенность медицинских учреждений необходимым оборудованием, дискомфорт, испытываемый пациентами во время проведения процедуры, что может быть причиной бессонницы, а это в свою очередь приведет к ложным результатам.

Описано применение лучевых методов обследования (рентген шеи в боковой проекции/компьютерная томография челюстно-лицевой области (ЧЛО) и околоносовых пазух/ Телерентгенография черепа и шеи в боковой проекции с дальнейшей цефалометрией/ Магнитнорезонансная томография), т.к. они позволяют не только выявить вероятную причину, уровень коллапса, но и исключить сопутствующую патологию верхних дыхательных путей, ЧЛО [94, 134, 143]. Однако имеет место сложность визуального отграничения мягкотканых структур глотки друг от друга, что зачастую приводит к невозможности адекватной морфометрии.

Как дополнительный метод обследования, при наличии необходимого оборудования, может быть использована поверхностная миография мышц мягкого неба в покое и с функциональной нагрузкой (данный метод позволит имитировать храп) [46, 51]. Метод позволяет определить продолжительность мышечного сокращения, среднюю частоту потенциалов, максимальную амплитуду потенциалов, при этом процедура легко выполняема, неинвазивна. Из недостатков

можно выделить необходимость наличия специфического оборудования, специально обученного персонала.

Важным дополнением к вышеизложенной информации является тот факт, что при выявлении той или иной сопутствующей патологии, пациенту показана консультация профильных специалистов (гастроэнтеролог, эндокринолог, челюстно-лицевой хирург, сомнолог, логопед, пульмонолог). Однако стоит обратить внимание на отсутствие пошагового алгоритма действий врача, который мог бы быть использован на амбулаторном этапе с целью диагностики как самого храпа, так и его осложнений, сопутствующих заболеваний.

1.5 Ронхопатия и сопутствующая патология

1.5.1 Ронхопатия и синдром обструктивного апноэ сна

Синдром обструктивного апноэ сна (СОАС) представляет собой патологию сна в виде обструктивных эпизодов периферического и/или центрального генеза, что в свою очередь сопровождается развитием гипоксемии и гиперкапнии [23, 49, 71]. Как правило СОАС клинически проявляется остановками дыхания во сне, храпом, избыточной дневной усталостью, сонливостью, никтурией, развитием тяжелых осложнений со стороны сердечно-сосудистой, нервной, бронхо-легочной систем, что значительно снижает качество жизни пациента.

Согласно эпидемиологическим данным, синдром обструктивного апноэ сна в 2-3 раза чаще встречается у лиц мужского пола [81, 98, 151]. Большое когортное висконсинское исследование указывает, что в возрасте 30–60 лет СОАС выявляют у 24% мужчин и 9% женщин [150]. По результатам исследования Тишкевича Е.С.1, Колядич Ж.В. от 2020 года встречаемость синдрома обструктивного апноэ сна тяжелой степени возрастает в более старших возрастных группах: 18–29 лет – 11,11%, 30–39 лет – 29,08%, 40–49 лет – 38,89%, 50–59 лет – 53,21%, 60–69 лет –

50,00%, 70 лет и более – 58,82%. Данная тенденция сохраняется как в группе мужчин, так и среди женщин [81]. Что касается детской популяции частота обнаружения СОАС варьирует от 1 до 4% и максимальна в возрастной группе от 2 до 6 лет [127].

В диагностике СОАС важное значение имеет полноценно собранный анамнез заболевания, анамнез жизни, наследственные заболевания, после чего пациент проходит анкетирование с использованием валидизированных опросников/шкал, в результате пациенту с вероятным СОАС рекомендуют обследование в виде стационарной полисомнографии под контролем медицинского персонала, данный метод диагностики позволяет исследовать следующие параметры:

- торако-абдоминальные дыхательные усилия;
- назальный (при помощи носовых канюль) и ороназальный (при помощи термистора) воздушный поток;
- электроэнцефалограмма;
- электромиограмма нижних конечностей;
- электроокулограмма;
- электрокардиограмма;
- подбородочная электромиограмма;
- положение тела;
- сатурация крови кислородом [14].

Сегодня существуют большое количество портативных аппаратов, производители которых активно заявляют о своем изобретении, как об альтернативе «Золотого стандарта» диагностики СОАС, но как правило результаты диагностики с использованием данных систем позволяют выявить только респираторные события, без возможности анализа истинной продолжительности и структуры сна.

Но в любом случае решение о выборе метода сомнологического обследования (стационарная полисомнография под контролем медицинского

персонала/ автономная полисомнография/ респираторная полиграфия с оценкой дыхательных усилий (кардиореспираторное и респираторное мониторирование)/ респираторная полиграфия без оценки дыхательных усилий и компьютерная пульсоксиметрия) [4] принимается исключительно врачом-сомнологом. По результатам рассчитывается индекс апноэ/гипопноэ (ИАГ), по значению которого классифицируют СОАС (см. Таблицу 1.) [73]. Несмотря на то, что данные виды сомнологического обследования показали высокую эффективность, остается значимая проблема адекватного проведения данных диагностических процедур, так пациенты отмечают сложности с засыпанием в условиях стационара, в связи с установкой большого количества датчиков на тело, треть обследуемых и вовсе не спит [100], помимо этого серьезными препятствиями являются низкая доступность и дороговизна.

Таблица 1 – Классификация СОАС по степени тяжести (стандарт) [73, 77]

Степень тяжести СОАС	Норма	Легкая степень	Средняя степень	Тяжелая степень
Индекс апноэ-гипопноэ / индекс дыхательных расстройств	менее 5	5 и более, но менее 15	15 и более, но менее 30	30 и более

Помимо вышеизложенных основных моментов в диагностике СОАС применяются следующие методы:

1. Трансназальная фиброларингоскопия с диагностической пробой Мюллера
2. Лучевые методы диагностики в виде телерентгенографии черепа и шеи в боковой проекции с дальнейшей цефалометрией, компьютерной томографии челюстно-лицевой области и так далее [96].
3. Слипэндоскопия (sleep nasendoscopy) представляет собой визуальную оценку дыхательных путей от преддверия носа до голосовой щели с помощью фиброскопа в состоянии, имитирующем сон, с использованием комбинации

анестетических препаратов и седации при поддержании спонтанного дыхания [74, 100]

4. Консультация смежных специалистов по необходимости.

Лечение синдрома обструктивного апноэ сна многокомпонентное, многоэтапное и безусловно индивидуально в каждом клиническом случае. Лечение СОАС включает:

1. Консервативная терапия

1.1. Общие рекомендации

1.1.1. Коррекция веса

1.1.2. Позиционная терапия

1.1.3. Коррекция сопутствующей патологии

1.1.4. Внутриротовые устройства

1.2. Неинвазивная вентиляция постоянным положительным давлением воздушного потока во время сна (СИПАП-терапия) с различными модификациями, однако комплаентность [14] к данному методу весьма невелика, так, по данным литературы, после первой ночи 8-15% пациентов отказываются от продолжения данного лечения, а в течение года и во все более 50% пациентов прекращают СИПАП-терапию [65, 122].

2. Хирургические методики

2.1. Резекционные методы лечения

2.2. Нерезекционные методы лечения

2.3. Трехеостома

2.4. Электростимуляция подъязычного нерва

1.5.2 Ронхопатия и назальная обструкция

Понятие «Назальная обструкция» сочетает в себе огромное количество заболеваний синоназальной локализации. К наиболее часто встречающимся

относят смещенную носовую перегородку, гипертрофию нижних носовых раковин, доброкачественные и злокачественные образования полости носа, врожденные аномалии лицевого скелета, образования носоглотки, гипертрофию глоточной (аденоидной) миндалины и другое.

Довольно часто пациенты обращаются к врачу-оториноларингологу с сочетанием жалоб на храп и затрудненное носовое дыхание. Если есть показания к хирургическому лечению с целью улучшения носового дыхания, устранения храпа, важным моментом является этапность хирургического подхода. Так первично выполняют операцию, направленную на устранение назальной обструкции, что в целом может решить обе задачи, однако в ряде случаев она приводит к усилению звукового феномена храпа.

В детском возрасте частой причиной назальной обструкции является гипертрофия аденоидной (глоточной) миндалины, что клинически помимо нефизиологического ротового дыхания, сопровождается храпом, а иногда и остановками дыхания во сне [115, 121]. Следует понимать, что ротовое дыхание приводит к снижению тонуса мышц глотки, ротации языка кзади, что в свою очередь является причиной сужения гипофарингеального пространства, после чего согласно закону Бернулли (при уменьшении сечения трубки, по которой протекает жидкость или газ, скорость течения увеличивается, а статическое давление, наоборот, уменьшается, что ведет к втягиванию внутрь податливых краев стенки трубки [3, 10]) происходит обструкция дыхательных путей, данное осложнение является абсолютным показанием к выполнению аденотомии. По результатам исследования С.И. Алексеенко и соавторов от 2021 года, в рамках которого были обследованы и прооперированы 42 пациента с гипертрофией глоточной миндалины 2-3 степени в возрасте от 4 до 12 лет выявлено, что более чем у 70% прооперированных улучшилось носовое дыхание, нормализовался сон, купировался звуковой феномен «храп» [3].

1.5.3 Ронхопатия и фаринголарингеальный рефлюкс

В литературе описано значимое количество наблюдений, которые свидетельствуют о том, что гастроэзофагеальная рефлюксная болезнь (ГЭРБ) часто сопровождается ронхопатией, синдромом обструктивного апноэ сна, что в свою очередь ухудшает течение заболевания [111, 117]. Клинические проявления ГЭРБ подразделяют на пищеводные (регургитация, привкус кислого и/или горького во рту, изжога, отрыжка, срыгивание, некардиальные грудные боли, дисфагия и одиофагия) и внепищеводные (ощущение «кома в горле», длительно непроходящий сухой кашель, осиплость, сухость в горле, затрудненное носовое дыхание, дискомфорт в носоглотке, эрозии эмали зубов).

Проявления ГЭРБ в верхних дыхательных путях принято называть фаринголарингеальным рефлюксом (ФЛР), который в зависимости от структуры рефлюксата может быть кислотный, щелочной, смешанный. «Золотым стандартом» диагностики ГЭРБ, в частности вида, продолжительности, количества рефлюксов является суточное pH-мониторирование, которое также оценивает повышение индекса ДеМеестра (уровень физиологического пищеводного рефлюкса). Помимо этого в обследование ГЭРБ, ФЛР включают: рентгенографию пищевода с барием, при которой отмечается замедление прохождения контраста, ретроградное поступление содержимого желудка в пищевод, в ряде случаев обнаруживаются грыжи пищеводного отверстия диафрагмы; фиброэзофагогастродуоденоскопию, которая дает информацию о состоянии слизистой пищевода, желудка, двенадцатиперстной кишки, позволяет выявить недостаточность кардиального сфинктера желудка, заброс желчи в желудок, пищевод; манометрическое исследование пищеводных сфинктеров, с целью диагностики недостаточности пищеводных сфинктеров; опросник «Индекс фаринголарингеального рефлюкса» (патент РФ No 2716486 от 11.03.2020 «Способ выявления и лечения фаринголарингеального рефлюкса»), трансназальную фиброларингоскопию, для оценки состояния глотки, гортани, при этом тяжесть хронического ларингита оценивается по шкале R.B.N.Williams (2004) [75, 107]:

- 0 степень – признаки воспаления отсутствуют;

- I степень (легкая) - характерна гиперемия и отек в области черпаловидных хрящей и межчерпаловидном пространстве,
- II степень (средней тяжести) - наблюдается распространение воспалительных явлений на голосовые складки,
- III степень (тяжелая) - — выявляются изъязвления в области черпаловидных хрящей и межчерпаловидного пространства или распространением воспалительного процесса в подскладочный отдел гортани [75].

Известно, что примерно 70% пациентов с ронхопатией, СОАС имеют ГЭРБ [110, 125, 142]. Основными патогенетическими звеньями являются: повышение внутрибрюшного давления, увеличение отрицательного внутригрудного давления, ночная хроническая гипоксемия, все это значительно увеличивает количество забросов из желудка в пищевод, глотку. С другой стороны, регулярное воздействие рефлюксата на слизистую верхних дыхательных путей приводит к ее отеку, что усиливает храп, способствует удлинению эпизодов ночного апноэ [116, 149].

Лечение ГЭРБ, ФЛР можно разделить на несколько направлений [123]:

1. Немедикаментозная терапия:
 - Изменение образа жизни (отказ от курения, от переизбытка пищи), диета (питаться порционно (5-6 раз в сутки); медленно пережевывать пищу; исключить жирное, жареное, маринованное, кофе, специи, алкоголь, шоколад, газированные напитки, грубую пищу; последний прием пищи за 2-3 часа до сна);
 - Позиционная терапия (спать с приподнятым головным концом кровати, что позволит минимизировать забросы рефлюктата в горизонтальном положении);
 - Контроль за индексом массы тела (ИМТ) (При ожирении риск развития ГЭРБ, ФЛР возрастает в 2-3 раза) [118].
2. Лекарственная терапия ГЭРБ, ФЛР
 - Альгинаты;
 - Прокинетики;
 - Антациды;

- Ингибиторы протонной помпы (ИПП-препараты);
- Адсорбенты.

3. Антирефлюксная хирургия. Необходимость в подобных оперативных вмешательствах до сих пор носит дискуссионный характер, т.к. данные об эффективности методик неоднозначные [17, 39, 50]. Показаниями к таким методам лечения являются:

- Пищевод Барретта;
- Стриктура пищевода;
- Рецидивирующая язва пищевода с высоким риском кровотечения;
- Неэффективность консервативной терапии;
- Эрозивный рефлюкс-эзофагит III–IV степени (C–D по Лос-Анджелесской классификации);
- Частые аспирационные пневмонии;
- Большие грыжи пищеводного отверстия диафрагмы.

Весьма важной представляется тенденция к уменьшению клинических проявлений фаринголарингеального рефлюкса после функциональной многоуровневой хирургии, которая в том числе включает и увулопалатопластику/увулопалатофарингопластику [58, 83, 152].

1.5.4 Ронхопатия и болезнь Торнвальдта

В 1885 году Густав Торнвальдт дал научное описание носоглоточной сумке, в связи с чем данная патология носит его имя. Сумка носоглотки (синоним карман Luschka) – это анатомический вариант строения носоглотки, который локализуется в углублении у дуги первого шейного позвонка. У большинства людей в процессе развития, роста происходит заращение данной анатомической области, что в дальнейшем не имеет никакой клинической симптоматики, однако в ряде случаев этого не происходит, что может привести к хроническому воспалению [79].

Известно, что в детском возрасте храп чаще всего наблюдается в связи с гипертрофией глоточной миндалины, а у взрослых людей акустический феномен храпа можно встретить при воспалении сумки Торнвальдта [70].

По результатам исследования Т.Р. Батыршина и соавторов, в котором были обследованы 57 пациентов с сочетанием ронхопатии и болезни Торнвальдта, выявлено что при воспалении сумки Торнвальдта сонный храп значительно усиливался. Авторы предполагают, что данную патологию можно отнести к предрасполагающим факторам риска развития ронхопатии, СОАС [6].

1.5.5 Ронхопатия и акромегалия

Акромегалия представляет собой нейроэндокринное заболевание возникшее вследствие избыточной продукции соматотропина у лиц с завершенным физиологическим ростом [30, 41]. Клинически данная патология проявляется в виде диспропорции отдельных частей тела, органов, а также нарушений со стороны бронхо-легочной, сердечно-сосудистой, эндокринной систем. Распространенность акромегалии примерно 50-70 человек на 1 миллион населения [69]. Причиной развития заболевания в большинстве случаев (около 95-98%) является спорадически развивающаяся аденома гипофиза (в 60% это соматотропинома) [59]. По данным литературы более 21% пациентов с диагнозом акромегалия имеют нарушения дыхания во сне, храп [37, 112]. В этиопатогенезе развития СОАС, ронхопатии у лиц с акромегалией основную роль отдают макроглоссии и отеку тканей глотки. Наиболее часто выполняемое оперативное вмешательство при акромегалии – трансфеноидальная аденомэктомия. Адекватное своевременное этиотропное лечение данного нейроэндокринного заболевания приводит к значимому регрессу расстройств дыхания во сне, ронхопатии [82, 132]. Однако, увеличенные в объеме ткани ротоглотки на фоне лечения не становятся меньше, во многих случаях на фоне лечения сохраняются явления ронхопатии.

1.5.6 Ронхопатия и гипотиреоз

Одной из форм заболеваний со стороны эндокринной системы, при которой могут наблюдаться нарушения дыхания во сне, храп, является гипотиреоз (особенно при развитии микседематозного отека) [82]. Согласно эпидемиологическим исследованиям распространенность гипотиреоза среди лиц с наличием ронхопатии, синдрома обструктивного апноэ аналогична таковой в общей популяции [19, 82]. Существует теория что наиболее частым нарушением дыхания во сне у пациентов с гипотиреозом является так называемый синдром резистентности верхних дыхательных путей (манифестирующий храпом в отсутствие явных эпизодов обструкции верхних дыхательных путей и эпизодической флоулимитацией, завершающейся реакциями активации на электроэнцефалограмме или пробуждениями), однако научно-обоснованных, подтвержденных данных на эту тему нет [82]. Основными патогенетическими факторами развития храпа и СОАС при гипотиреозе являются отложение мукополисахаридов и белковая экстравазация в ткани верхних дыхательных путей, лица, шеи, что приводит к значимому отеку, а как следствие к обструкции. Адекватное лечение у врача-эндокринолога позволяет справиться с основным заболеванием, снизить риск развития осложнений [136].

1.5.7 Ронхопатия и хронический тонзиллит

Небные миндалины являются наиболее крупным скоплением лимфоидной ткани глотки, которая склонна к воспалительным процессам. Среди всех имеющихся заболеваний данной анатомической области на воспаление небных миндалин приходится 24%, по данным отечественной и зарубежной литературы распространенность хронического тонзиллита среди взрослого населения составляет 15% и примерно 12-15% среди детей [7, 27, 47, 66, 67, 85].

Хронический тонзиллит (согласно данным В.Т. Пальчуна, Л.А. Лучихина, А.И. Крюкова 2014 г) – это общее хроническое инфекционно-аллергическое заболевание с местной воспалительной реакцией в небных миндалинах, характеризуется как очаговая инфекция.

Главным этиологическим звеном является микробиота лакун и поверхности небных миндалин. Причем в глубине крипт преимущественно обнаруживают моноинфекцию, а на зевной поверхности – полимикробные ассоциации. Основные возбудители хронического тонзиллита: β -гемолитический стрептококк группы А (*Streptococcus pyogenes*), зеленящий стрептококк, энтерококк, стафилококк, аденовирусы. Важное значение имеют внутриклеточная персистенция указанных возбудителей, а также их способность формировать вокруг себя бактериальные биопленки, защищающие микробы от иммунных воздействий [1, 26, 86].

По данным всемирной организации здравоохранения более 100 заболеваний имеют патогенетическую связь с хроническим тонзиллитом, не исключением является и ронхопатия. Так хронический воспалительный процесс, поддерживающий интерстициальный отек межфолликулярной ткани, гипертрофия небных миндалин могут быть предвестниками развития ночного храпа, а иногда и остановок дыхания во сне [101, 114, 139].

В исследовании Блоцкого А.А., Антипенко В.В. в период с 2016 по 2019 годы было обследовано 318 пациентов с диагнозом ронхопатия, СОАС, 265 из которых имели сопутствующее заболевание – хронический тонзиллит. Всем пациентам была выполнена лазерная резекционная увулопалатопластика, однако часть из них в предоперационном периоде получила консервативную терапию в отношении хронического тонзиллита (промывание лакун небных миндалин антисептическими растворами, курс местного внутрилакунарного введения раствора антиоксиданта и облучения небных миндалин излучением гелий-неонового лазера). В результате исследования получены данные, подтвержденные фарингоскопической картиной и лазерной доплеровской флуометрией, о положительном влиянии комплексного консервативного лечения небных миндалин у пациентов с хроническим тонзиллитом, предъявляющим жалобы на храп, остановки дыхания во сне, так у

пациентов, которые в предоперационном периоде получили терапию по поводу хронического тонзиллита, заживление после ЛУПП происходило быстрее в среднем на 7 дней, также у 70% пациентов этой группы отмечено снижение апноэ/гипопноэ, что было подтверждено сомнологическим обследованием через 1-2 месяца после операции [8]. Однако объективной статистической оценки уменьшения ночного храпа на фоне лечения хронического тонзиллита в работе не представлено, хотя авторы указывают клиническое уменьшение ронхопатии без детализации данных.

1.6 Лечение ронхопатии

Несмотря на то, что первая операция по поводу ронхопатии была выполнена в 1952 году японским хирургом Такеносукэ Икемацу [44], в последствие названная увулопалатопластикой, лечение храпа до сих пор не только не потеряло своей актуальности, а привлекает внимание огромного количества специалистов. Но как известно, наличие большого выбора разноплановых методов лечения, говорит лишь о том, что не существует до сих пор единого эффективного.

1.6.1 Консервативное лечение ронхопатии

1.6.1.1 Коррекция массы тела

Избыточная масса тела является фактором риска ронхопатии, соответственно пациентам с ожирением необходимо проводить соответствующее лечение. Несмотря на то, что им рекомендована сбалансированная гипокалорийная диета, что означает дефицит 500-700 ккал от физиологической потребности с учетом возраста, массы тела, пола, наличия сопутствующей патологии, в отношении храпа

подобные рекомендации спорны, т.к. первостепенное значение имеет тип ожирения, локализация избыточного накопления жировой ткани, не стоит забывать и о пациентах с физиологически нормальной массой тела, при этом имеющих звуковой феномен «храп», или о пациентах с гиноидным типом ожирения, при котором несмотря на высокие значения ИМТ ронхопатия, СОАС отсутствуют в более чем 60%, что объясняется патологическим отложением жировой ткани преимущественно в нижней части тела (ягодицы, бедра).

У взрослого населения ронхопатия, СОАС чаще возникает при индексе массы тела более 30, при этом превалирует абдоминальный тип ожирения, при котором отношение окружности бедер к окружности талии более 0,9 у мужчин и более 0,85 у женщин [138, 146]. Окружность шеи у таких пациентов более 40 см. Избыточное отложение жировой ткани в мышцах и структурах, которые окружают ВДП, приводит к сужению просвета глотки, гортани, трахеи, крупных бронхов, увеличивает сопротивление ВДП, повышая риск их спадения, первично клинически проявляется звучным храпом, а далее остановками дыхания.

Таким пациентам необходимо проговаривать каждый шаг терапевтического питания, составлять список «запрещенных» продуктов, на первых этапах рекомендовать рацион с конкретными вариантами блюд, далее научить самостоятельно выбирать продукты питания. Помимо этого, данной категории показана умеренная физическая активность, не более 150 минут в неделю, упражнения должны выполняться в вертикальном положении, исключена нагрузка, приводящая к повышению внутрибрюшного давления [102, 108, 119].

Достоверных данных о лечении храпа методом хирургической коррекции массы тела в литературе нет.

1.6.1.2 Позиционная терапия

В связи с тем, что значимая доля пациентов с ронхопатией имеют сопутствующую патологию со стороны желудочно-кишечного тракта (ГЭРБ, гастрит, дуоденит, гастродуоденит, грыжи пищеводного отверстия диафрагмы, дивертикулы пищевода и т.д.), с целью уменьшения регургитации, показана позиционная терапия, т.е. спать с приподнятым головным концом туловища, что позволит минимизировать отек мягких тканей глотки [111, 118, 142]. Помимо этого имеется так называемый позиционный неосложненный храп, который возникает в положении «на спине» на горизонтальной поверхности в связи с тем, что под действием силы гравитации язык смещается кзади, что приводит к сужению просвета дыхательных путей, с целью купирования данного акустического феномена используют специальные устройства в виде рюкзака, мяча, которые фиксируют к спине, чтобы препятствовать изменению положения тела во время сна (С.С. Ли с соавторами в 2021 году разработали изобретение «Пояс для позиционной терапии обструктивного апноэ сна и храпа», Номер патента: RU 2755230 C1), также описаны электронные корректирующие устройства, которые вибрируют, когда человек начинает поворачиваться на спину, основными недостатками данных устройств является высокая вероятность миграции устройства, дороговизна, дискомфорт во время использования [53], к наиболее часто применяемым методам позиционной терапии относят ортопедические подушки, кровати с регулируемой высотой изголовья. Однако в связи с полиэтиологичностью ронхопатии данные методы среди общего процента больных имеют невысокую эффективность, поэтому их нельзя рассматривать как основной метод лечения храпа, но рекомендовать в качестве пункта комплексного лечебного подхода необходимо [18, 95].

1.6.1.3 Упражнения для мягкого неба

Пациентам с ронхопатией показана гимнастика мягкого неба с целью его укрепления. Так, например, в диссертационном исследовании Владыкиной Е.В.

[21] пациенты после аргон-плазменной увулопалатопластики с 7 послеоперационного дня выполняли следующие упражнения:

1. "А-Э-А-Э", 10 раз подряд 3 раза в день в течение 10 дней;
2. Движения похожие на глубокие зевки в том же количестве;
3. Зажимали и с силой удерживали в зубах карандаш в течение 5 минут 3 раза в день 10 дней.

Таким образом авторы получили положительный результат именно от хирургического лечения храпа, а комплекс упражнений для мягкого неба включили лишь в рекомендации с целью профилактики рецидива ронхопатии, также вибромассаж мягкого неба, небного язычка во время выполнения упражнений повышал трофику, иннервацию, что способствовало раннему заживлению послеоперационной раны.

М.Н. Щетинин запатентовал изобретение (№ RU 2269993 C1), относящееся к медицине и лечебной физкультуре, направленное на повышение тонуса мышц мягкого неба и небного язычка. Способ осуществляется следующим образом: вдохи выполняют в момент максимального сжатия грудной клетки, а выдохи - в момент снятия с нее сжимающей нагрузки, при этом короткий шумный активный вдох через нос осуществляют, чередуя его с неслышным вдохом через рот (всего описано 12 упражнений, рекомендовано выполнять гимнастику 2 раза в день), авторы не указывают точные сроки избавления от храпа, однако описывают снижение звучности уже к 15 дню [92]. Статистически значимых данных об эффективности лечения храпа монотерапией в виде гимнастических упражнений мягкого неба, небного язычка в литературе нет, однако с целью профилактики ронхопатии данные методы могут быть использованы, но, как правило, пациенты отмечают сложность дисциплинированно выполнять утомительные ежедневные упражнения.

1.6.1.4 Электростимуляция мышц мягкого неба

Волков А.Г., Золотова Т.В., Волков О.Г. разработали, а в последующем и запатентовали (RU 2166337 C1) методику электростимуляции мышц мягкого неба электрическим током в различных режимах посредством электростимулятора отоларингологического с целью стимуляции нервных элементов и повышения тонуса мышц мягкого неба. Метод осуществлялся следующим образом: активный электрод устанавливали по средней линии у основания небного язычка, а затем парацентрально в точках мягкого неба, поочередно осуществляли электростимуляцию, при этом пассивный электрод устанавливали на предплечье. Результат оценивали с помощью звукозаписи на магнитофонную ленту и миографии мышц мягкого неба до и после лечения, авторы описывают уменьшение звучности ночного храпа, смещение спектра основного тона на 400 Гц, увеличение тонуса мышц до 55 мкВ в покое и 400 мкВ при нагрузке. Основными недостатками данной методики являются длительность лечения (авторы предлагают курс из 12 сеансов), необходимость специфического оборудования, отсутствие отдаленных результатов лечения [22].

В рамках диссертационного исследования Л.С. Лешиной «Эффективность лечения храпа методом электростимуляции» разработан способ терапии неосложненного храпа и храпа при СОАС легкой степени тяжести методом электростимуляции (патент РФ №2166337 «Способ лечения храпа») в течение 10 дней, который показал высокую эффективность (85,6%) лечения ронхопатии. Храп оценивали с помощью ночного респираторного мониторинга до и спустя 3 месяца после лечения. Недостатками данного метода является длительность (10-12 сеансов в 1 курсе), отсутствие данных об рецидивах храпа в более отдаленном периоде, возможности применения повторных курсов терапии, необходимость наличия оборудования.

На сегодняшний день в интернет-магазинах представлено огромное количество микротоковых портативных аппаратов, которые направлены на стимуляцию мышц мягкого неба, такие как «стимулятор от храпа Voguish импульсный», «умное антихрап устройство Cozy Sleep» и другие, однако

эффективность данных устройств не доказана, анализ результатов использования данных приборов отсутствует.

1.6.1.5 Внутриротовые устройства для лечения ронхопатии

В лечении ронхопатии применяют специальные внутриротовые устройства, которые можно разделить на две большие группы [73]:

1. Направленные на выдвижение нижней челюсти кпереди;
2. Направленные на удержание корня языка.

Так известны следующие аппараты:

- Внутриротовой терапевтический аппарат, содержащий верхне- и нижнечелюстные капы, (патент РФ № 2491040) [55];
- Изобретение Ли С.С. «Внутриротовое устройство для лечения храпа и обструктивного апноэ сна» (Номер патента: RU 2763659 C1) [52];
- Внутриротовой аппарат для лечения храпа, COAC SomnoDent - прототип, фирмы SomnoMed (Австралия);
- Зубное устройство для лечения храпа (Номер патента: RU 2601681 C2) [24];
- Респираторная капа (Номер патента: RU 2565820 C1) [61];
- Устройство для предотвращения храпа (Номер патента: RU 2005447 C1) [40];
- Интраоральное нижнечелюстное продвигающее устройство (Номер патента: RU 2611764) [84];
- Устройство для предупреждения и лечения храпа, и для устранения скрежетания зубами (Номер патента: RU 40173 U1) [89].

Несмотря на огромный выбор предлагаемых внутриротовых устройств, их применение распространено относительно не широко. Основной причиной

ограниченного применения является узкий контингент, которому показаны данные аппараты, в основном это пациенты с нарушениями зубочелюстной системы. Отказ от использования также может быть связан с дискомфортом, испытываемым пациентом, в связи с наличием инородного тела в полости рта, применение некоторых видов кап может привести к дисфункции височно-нижнечелюстных суставов в связи с не физиологично распределенной длительной нагрузкой на челюсти.

1.6.1.6 Способ лечения ронхопатии с использованием тромбоцитарной аутологичной плазмы

Известен способ лечения ронхопатии предложенный в 2021 году Ахмеровым Р.Р., Коротковым О.И. «Способ лечения храпа с помощью введения тромбоцитарной аутологичной плазмы» (RU 2757470 C1), технический результат данного изобретения заключается в усилении нервно-рефлекторного воздействия на нервно-мышечный аппарат глотки и мягкого неба, за счет факторов роста и биологически активных веществ, содержащихся в тромбоцитарной аутологичной плазме, а также за счет улучшения микроциркуляции и повышения напряжения кислорода, что приводит к усилению мышечной активности. Метод выполняется следующим образом: первым этапом проводят забор венозной крови, далее после центрифугирования получают тромбоцитарную аутологическую плазму, которую вводят по 0,2 мл в мягкое небо, небный язычок, небные дужки, расстояние между вколами 1 см. (1 курс - 4 процедуры с интервалом 10 дней). Для лучшего эффекта авторы советуют использовать данный метод в виде курсовой терапии 1-2 раза в год в зависимости от клинической симптоматики, к изобретению приложены несколько клинических примеров, в которых был достигнут хороший эффект лечения ронхопатии, однако не указано, как измеряли храп, на сколько он стал тише, отсутствуют катамнестические данные [5]. Говорить об эффективности, безопасности предложенного метода лечения ронхопатии на данный момент

сложно, в связи с ограниченным количеством статистически значимой информации.

1.6.2 Хирургические методы лечения ронхопатии

1.6.2.1 Резекционные методы лечения храпа

1.6.2.1.1 «Традиционная увулотомия»

- представляет собой метод хирургического лечения храпа, в этиопатогенезе которого основную роль играет гипертрофия небного язычка. Данное оперативное вмешательство выполняется с использованием холодного инструментария (скальпель, полипная петля, петля Бахона), отсекая небный язычок у его основания с последующим прошиванием культи для адекватного гемостаза [48]. Недостатками данного метода являются риск кровотечения, травматичность, болезненность, зачастую только резекция язычка не решает проблему храпа, так как звуковой феномен продолжает формироваться за счет флюктуации мягкого неба.

1.6.2.1.2 «Традиционная увулопалатопластика»

Традиционная увулопалатопластика холодным инструментарием заключается в клиновидной резекции слизистой оболочки задних небных дужек в области основания небного язычка с последующим иссечением слизистой между передней и задней небными дужками с двух сторон, далее в эту область накладываются узловые швы и резецируют небный язычок [48]. Данная методика

сопряжена с риском кровотечений, в послеоперационном периоде возможна небно-глоточная недостаточность, болезненно протекающий послеоперационный период.

1.6.2.1.3 «Традиционная увулопалатофарингопластика»

Метод осуществляется холодным инструментарием, заключается в удалении небных миндалин, ушивании небных дужек с последующей частичной резекцией небного язычка и мягкого неба. Существует огромное количество вариантов исполнения данной операции, так Мовергоз С.В. и Андаров А.А. [60] предложили модификацию операции увулопалатофарингопластики при лечении неосложненного храпа и СОАС, которая выполняется в следующей последовательности:

- 1 шаг – Двусторонняя тонзиллэктомия;
- 2 шаг – Рассечение задних небных дужек до уровня передних небных дужек;
- 3 шаг – Резекция 2/3 небного язычка;
- 4 шаг - Реконструкция культи язычка путем наложения П-образного шва;
- 2 шаг - Ушивание передних и задних небных дужек двухрядным швом: первый ряд - на мышцы, второй - на слизистую [60].

Авторы описывают положительный результат лечения храпа данной методикой у более, чем 70% пациентов. Из недостатков метода следует также отметить нахождение в условиях стационара, травматичность, риск кровотечений, выраженный болевой синдром в послеоперационном периоде, риск небно-глоточной недостаточности, риск анестезиологического пособия.

В литературе описана модификация увулопалатофарингопластики с расширенным язычно-небным лоскутом. Суть метода заключается в иссечении передней поверхности небного язычка, мягкого неба, транспозицией тела язычка

кверху, после чего производят сопоставление слизистой с наложением узловых швов, одновременно выполняют двустороннюю тонзиллэктомию с ушиванием небных дужек. По результатам анкетирования (Эпвортская шкала) уровень дневной сонливости снижался с 11 до 7 баллов [129]. Методика также является весьма травматичной, имеет тяжело протекающий послеоперационный период, сопряжена с большим числом осложнений в виде кровотечений, небно-глоточной недостаточности, носоглоточного стеноза и другие, все это подтолкнуло специалистов разрабатывать новые варианты хирургии ронхопатии [64].

1.6.2.1.4 Холодноплазменный хирургический метод лечения ронхопатии

В основе холодноплазменной хирургии (кобляция) лежит способность электрического тока образовывать плазму при температуре 45-65 градусов в растворе электролита при достаточной напряженности электромагнитного поля. За счет разрушения связей в органических молекулах кобляция обладает как режущими, так и коагулирующими свойствами при этом имеет минимальное термическое воздействие на прилегающие ткани.

К.Э. Клименко в диссертационном исследовании «Холодноплазменный хирургический метод лечения синдрома обструктивного апноэ сна» использовала аппарат «Коблатор II» с целью выполнения следующих операций на структурах глотки:

- Холодноплазменная увулотомия – циркулярная резекция небного язычка коблатором;
- Холодноплазменная увулопалатоластика - резекция небного язычка и краев передних, задних небных дужек с формированием «нового» язычка;
- Холодноплазменная увулопалатофаринголастика – увулопалатоластику дополняли двусторонней тонзиллэктомией.

В результате анализа полученных данных было доказано, что операции, выполненные с использованием «Коблатора II» не сопровождались интраоперационной кровопотерей, а длительность операции была в 2 раза меньше, чем при выполнении классическим способом, также послеоперационный период проходил более комфортно, а интенсивность храпа уменьшилась примерно на 40% [42]. Несмотря на то, что метод показал высокую эффективность перед классическими операциями по поводу ронхопатии, стоит отметить, что данные варианты хирургического лечения достаточно травматичны, требуют пребывания в стационаре, выполняются в условиях общей анестезии.

М.З. Джафарова в своей диссертационной работе «Диагностика и хирургическое лечение храпа и синдрома обструктивного апноэ сна легкой и средней степени» [33] выполняла модифицированную холодноплазменную переднюю палатопластику (Патент No 2632787) – в условиях общей анестезии выкраивался овальной формы дефект мягкого неба, при необходимости с помощью коблатора выпаривалась избыточная жировая клетчатка, затем на мышцу поднимающую мягкое небо [33] накладывали 3 узловых шва, после чего сопоставляли края слизистой, наложив при этом 10-15 швов. Послеоперационный период протекал относительно спокойно, пациенты отмечали умеренно выраженный болевой синдром. В отдаленном послеоперационном периоде получали статистически значимое снижение храпа [28, 32]. Основным недостатком данной операции является необходимость госпитализироваться в стационар, выполнение в условиях тотальной внутривенной анестезией с искусственной вентиляцией легких.

1.6.2.1.6 Лечение храпа при помощи электроножа

Увулопалатопластика проводится в условиях местной инфильтративной анестезии, первым этапом на зажим берется небный язычок, после чего

электроножом его отсекают, далее выполняют резекцию медиальных частей задних небных дужек. Авторы описывают положительный эффект лечения ронхопатии, хорошую переносимость пациентами операции и послеоперационного периода (дискомфорт в горле отмечали в среднем до 5 дней) [64]. Основным недостатком, как и у большинства резекционных подходов, риск возникновения небно-глоточной недостаточности, так же избыточное рубцевание небных дужек может нарушить адекватное функционирование дренажной системы небных миндалин.

1.6.2.1.7 Лазерная резекционная увулопалатоластика/увулопалатофаринголастика

В лечении храпа лазерное излучение широко применяется с 1986 года, когда С. Carenfelt выполнил лазерную увулопалатофаринголастику, включающую в себя удаление небных миндалин, резекцию небного язычка, ушивание небных дужек, данный способ выполнения классической операции, используя лазер как основной инструмент, в связи с минимальной интраоперационной кровопотерей казался весьма перспективным. Прототипом современной лазерной увулопалатоластики является методика Y. Kamami, которая включала в себя частичную или полную резекцию небного язычка СО₂ лазером, выполнение глубоких (до мышечного слоя включительно) вертикальных насечек на мягком небе размерами до 2 сантиметров [120]. Однако в отдаленном послеоперационном периоде у таких пациентов часто формировался назофарингеальный стеноз, что привело к модификации в виде треугольной резекции слизистой задних небных дужек без дефекта мышц [145]. Использование лазеров в хирургии храпа не потеряло своей актуальности и в 21 веке, так А. А. Блоцкий и М. С. Плужников в 2002 году использовали излучение неодимового алюмо-иттриевого гранатового лазера, при этом авторы предложили 3 варианта операций на мягком небе в зависимости от индивидуальных особенностей, сопутствующих заболеваний [10]. В 2019 г. Camacho M. и соавтр. предложили вариант лазерной резекционной

палатофарингопластики с использованием CO₂ лазера, метод включает в себя частичное удаление слизистой нижнего края мягкого неба с последующим наложением узловых швов, при этом небный язычок оставался интактным, далее удаляли небные миндалины, сшивали небные дужки, в результате чего получали положительный эффект, в каком именно проценте случаев в работе не указано [99]. Как правило эффективность от подобных операций оценивали по опросу постоянного партнера пациента, в ряде случаев по результатам ночного мониторинга. Несмотря на то, что резекционные методики лечения ронхопатии имеют положительные результаты, они еще сопряжены с рядом тяжелых осложнений в виде небно-глоточной недостаточности, стеноза глотки, рисков кровотечений, тяжело протекающий послеоперационный период, риски от общей анестезии, невозможность выполнения операции из-за противопоказаний к анестезиологическому пособию. Все это стало стимулом для поиска и разработки менее травматичных методов лечения храпа.

1.6.2.2 Нерезекционные методы лечения храпа

1.6.2.2.1 Радиочастотная абляция мягкого неба

При выполнении радиочастотной абляции мягкого неба используют радиоволновой аппарат (Surgitron (США)) с параметрами работы: высокочастотная (3,8–4,0 МГц) радиоволна, режим разреза «CUT/COAG» (разрез/коагуляция), игольчатый электрод. При этом выполняют субмукозную абляцию мягкого неба в виде 4 вертикальных ходов, отступая друг от друга 3–4 мм. Авторы описывают высокую эффективность метода, как в отношении ронхопатии, так и СОАС (отмечают снижение индекса ИАГ с 20 до 11 эпизодов/час). Как правило, положительный стойкий результат наблюдается от 6 мес до 1,5 лет. Стоит отметить, что после использования данного метода есть риск развития

носоглоточного стеноза в виде кругового рубцевания глотки, шумного дыхания, нарушения дренажной функции небных миндалин [63, 97, 135].

1.6.2.2.2 Имплантация мягкого неба

Система имплантации мягкого неба была разработана в 2003 году компанией Restore Medical Inc. В настоящее время используется система имплантации Pillar, производством и распространением которой занимается компания Medtronic® [45] (см. Рисунок 1).

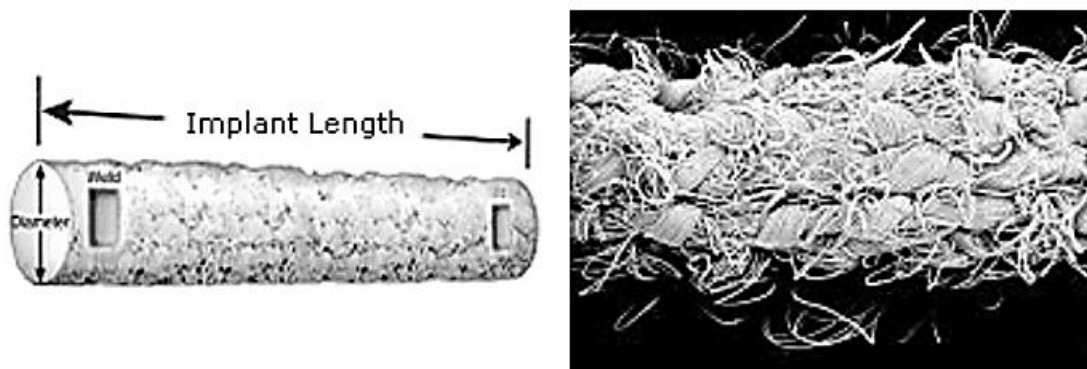


Рисунок 1. Схематическое изображение и микрофотография небного импланта Pillar [56]

С целью укрепления мягкого неба, повышения его ригидности в толщу вводят от 2 до 5 имплантов длиной 18 мм, диаметром 2 мм из полиэтилентерефталата на расстоянии 2 мм друг от друга. В отдаленном послеоперационном периоде наблюдается фиброз мягкого неба, а следовательно уменьшение его флотации.

После установки имплантов в первые несколько дней пациенты отмечают незначительный дискомфорт в горле, к 7 суткам жалоб, как правило, нет. Контроль динамики храпа рекомендовано проводить через 3 месяца [131].

В инструкции по применению указаны противопоказания к данному методу лечения [32]:

- Положения языка 3—4 по Фридману;
- Индекс массы тела более 35 кг/см²;
- СОАС тяжелой степени;
- Гипертрофия небных миндалин II-III степени;
- Заболевания соединительной ткани;
- Возраст менее 18 лет;
- Воспалительные процессы мягкого неба
- Индивидуальная непереносимость.

Таким образом, контингент пациентов, у кого может быть реализован метод достаточно узкий. А главным недостатком данного способа является его высокая стоимость, также может произойти миграция/выпадение импланта, его инфицирование [103, 128, 131]. Эффективность данной методики наблюдали примерно в 50% [78].

1.6.2.2.3 Электрокаутеризация в лечении ронхопатии

Впервые электрокаутеризация с целью лечения храпа была предложена Р. Ellis в 1994 г. Данный метод применяется для укрепления мягкого неба, с этой целью производят каутеризацию слизистой ротовой поверхности мягкого неба, в результате чего формируется грубый дефект. Данный метод лечения сопряжен с выраженным болевым симптомом в послеоперационном периоде, избыточным рубцеванием, что приводит к сужению глотки [32, 109].

1.6.2.2.3 Лазерная нерезекционная увулопалатопластика/увулопалатофарингопластика

Лазерное излучение широко применяется в хирургическом лечении ринхопатии, однако в последние десятилетия все больший интерес приковывают нерезекционные лазерные подходы.

Так в Республике Беларусь применяется хирургический лазер (ND: YAG-лазер) в виде точечной глубинной лазерной коагуляции (15–20 Вт, при экспозиции 1–2 с) основания мягкого неба (патент Республики Беларусь № 8357) с обязательной последующей резекцией небного язычка [57].

А.Ю. Овчинников и соавторы описывают применение лазера TruBlue для лечения пациентов с храпом и синдромом обструктивного апноэ сна. Суть метода заключается в нанесении 3–4 вертикальных насечек на мягкое небо лазером с синим спектром ARC Laser WOLF TruBlue 445 ± 5 нм (Германия). Характеристики, используемые во время операции: бесконтактный режим, длина волны 445 ± 5 нм. В послеоперационном периоде пациенты отмечали максимальную боль в горле на 3 сутки (7 баллов по ВАШ) к 10 дню болевые ощущения в большинстве случаев полностью купировались. Через месяц после операции по данным анкетирования и ночного мониторинга храп устранен у 88% пациентов [63].

В. Б. Князьков с соавторами предложили способ лазерного хирургического лечения больных с ринхопатией и синдромом обструктивного апноэ сна (RU 2760295 C1), который заключается в лазерной вапоризации слизистой и подслизистого слоя мягкого неба, небных дужек, небного язычка, а при необходимости и небных миндалин. Первоначально проводят коагуляцию слизистой с целью разметки дальнейшей зоны вапоризации (используют излучение углекислотного лазера на мощности 5–7 Вт в режиме «SurguTouch» с применением сканирующего устройства). Способ позволяет свести к минимуму возникновение осложнений в раннем и в отдаленном послеоперационном периодах, имеет высокую эффективность, хотя в работе не приводятся объективные критерии эффективности этого хирургического метода лечения. Главным недостатком является дороговизна углекислотного лазера, низкая оснащенность клиник данной аппаратурой, необходима высокая квалификация хирурга [44].

Таким образом, разработка малотравматичных, эффективных, легко выполняемых в условиях местной анестезии методов лечения ронхопатии является актуальной задачей, так же как и разработка методов объективной оценки результатов этого лечения.

ГЛАВА 2. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Актуальность

По данным отечественной, зарубежной литературы ронхопатия является распространенным заболеванием, частота встречаемости которого неумолимо растет с каждым годом. Адекватная хирургическая тактика данной нозологической единицы остается актуальнейшей задачей медицины, что основывается на отсутствии безопасного, эффективного метода лечения.

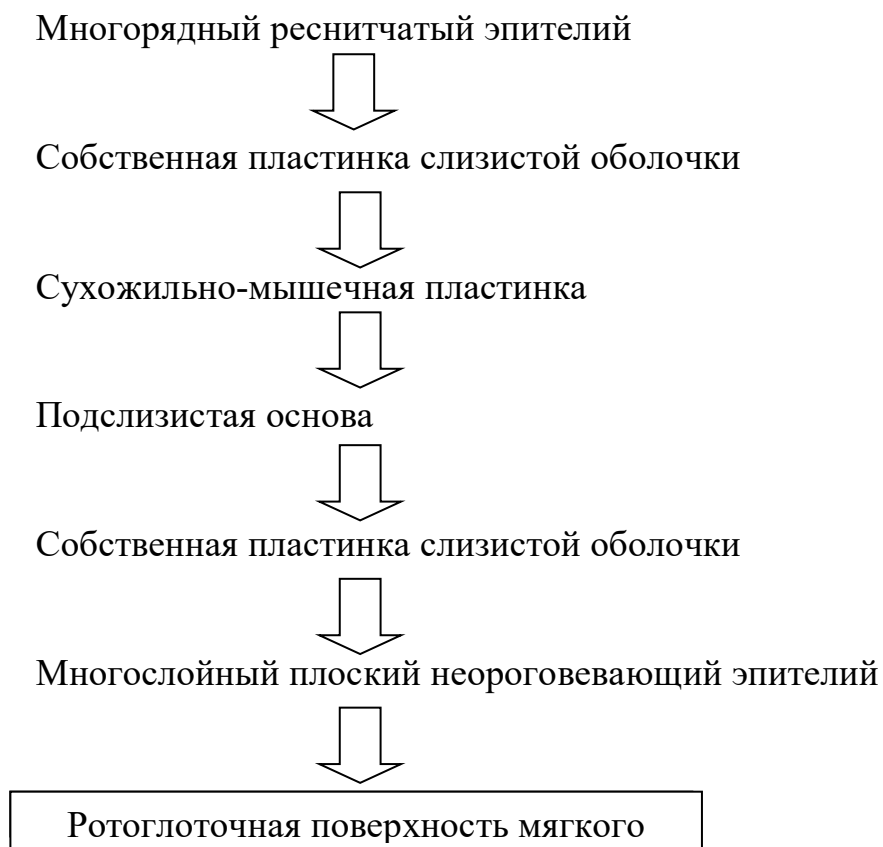
Из существующих вариантов терапии в большинстве случаев лишь хирургический подход дает реальные положительные результаты. Однако широкий диапазон имеющихся видов операций говорит об отсутствии единого безопасного метода.

Безусловно, одну из ведущих позиций в этиопатогенезе ронхопатии занимает мягкое небо, в связи с чем наиважнейшим постулатом разработки хирургического лечения храпа является безупречное знание анатомо-гистологического строения данной области. Мягкое небо (*palatum molle*) представляет собой дубликатуру слизистой оболочки, покрывающей мышечные волокна с фиброзной основой. Оно имеет два края, один из которых прикрепляется к твердому небу, другой свободно свисает в ротоглотке и имеет выступ, который принято называть язычком (*uvula*), по бокам мягкое небо переходит в переднюю и заднюю небные дужки. Мышечная основа данной анатомической структуры представлена следующими мышцами: *m. palatopharyngeus*, *m. levator veli palatini*, *m. palatoglossus*, *m. tensor veli palatini*, *m. uvulae*. Мягкое небо имеет две поверхности: покрытую многослойным плоским неороговевающим эпителием ротоглоточную (переднюю) и однослойным многорядным реснитчатым эпителием носоглоточную (заднюю) соответственно [9, 34, 87].

Схематично строение мягкого неба можно представить в следующем виде:

Носоглоточная поверхность мягкого





Основным моментом в разработке хирургического метода лечения храпа является понимание толщины каждого гистологического слоя мягкого неба (см. Рисунок 2), ведь именно это позволит эффективно выполнить хирургическое вмешательство в пределах необходимого слоя, что предотвратит огромное количество осложнений в послеоперационном периоде.



Рисунок 2. Гистологическое строение мягкого неба (норма) с указанием толщины каждого слоя (в мм) [124]

Впервые лазерное излучение (CO₂ лазер) в лечении ронхопатии было применено в 1986 году Carenfelt С. и соавт [147]. В последующие годы предложенная методика модифицировалась, а затем и вовсе осталась лишь, как исторический факт, однако лазер стал одним из наиболее предпочтительных хирургических инструментов при лечении данной патологии. В настоящее время в связи с нередко развивающимися тяжелыми осложнениями после обширных оперативных вмешательств при храпе специалисты отдают предпочтение щадящим вариантам хирургии. Разработка малоинвазивного эффективного нерезекционного лазерного метода лечения ронхопатии остается весьма актуальной задачей, однако следуют понимать, что безопасность, эффективность могут быть достигнуты только в результате полноценного экспериментального исследования, в основе которого будет выбор вида лазера, режима воздействия, его длины волны и оптимальные параметры излучения.

2.2 Материалы и методы

Основной целью экспериментальной части исследования явилось оценить воздействие лазерного излучения на модель биологической ткани для определения необходимых параметров, при которых достигается достаточная по глубине коагуляция без грубой абляции, что позволит обеспечить быстрое заживление даже в условиях ротоглотки.

Проводилось измерение лазерного повреждения ткани в виде дефекта ткани, как за счет процесса абляции, так и зоны коагуляции или термического повреждения ткани [76].

В качестве модели биологической ткани нами была использована свиная почка, ранее не подверженная заморозке (для исключения повреждения клеток за счет кристаллизации тканевой воды в процессе заморозки) [76].

Для облучения использовался лазер FiberLase S [76] (Аппарат лазерный хирургический «MedLase S» по ТУ 32.50.50-058-18003536-2018, Зав.№ S2103007) с длиной волны 1,55 мкм и максимальной выходной мощностью 15 Вт. Излучение длины волны 1,55 мкм имеет оптимальное поглощение в воде (см рис.3), отсутствует карбонизация ткани, соответственно снижается вероятность ожогов паравазальных тканей и послеоперационного болевого синдрома. В качестве волокна использовался инструмент волоконный нестерильный многоразовый "IPG Surgical Fiber Reusable" с торцевым выходом, диаметр сердцевины 550 мкм [76], разъем SMA-905, LP. SN 6FE78296C224.

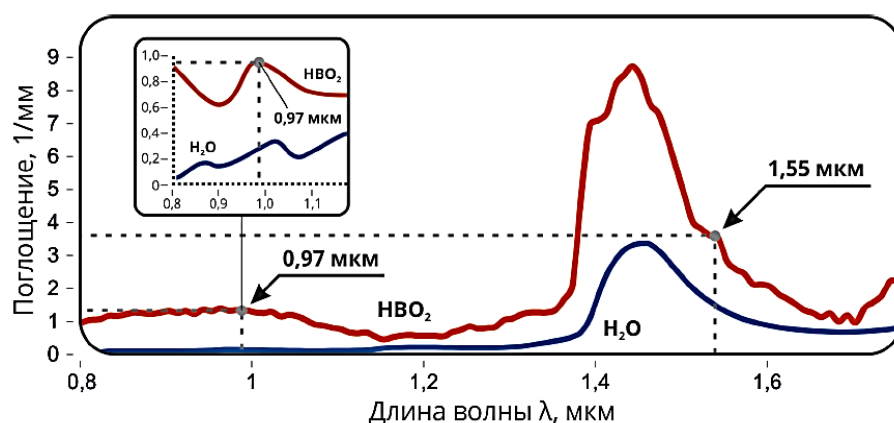


Рисунок 3. Зависимость поглощения лазерного излучения тканями от длины волны [153]

Для оценки эффектов применения лазерного излучения на биологической ткани были выбраны несколько видов воздействия: интерстициальное и контактное воздействие в импульсном режиме.

2.2.1 Первая часть эксперимента (контактное точечное лазерное воздействие)

В первой части эксперимента лазер с длиной волны 1,55 мкм использовался на мощности излучения 15 Вт в контактном импульсном режиме (от 10 до 80 мс).

Проводилось контактное точечное воздействие очищенного сколотого торца оптоволоконна на поверхность свиной почки (Рисунок 4, Рисунок 5).



Рисунок 4. Макроскопическая картина контактного точечного лазерного воздействия с длиной волны излучения 1,55 мкм в импульсном режиме от 10 до 80 мс (маркировка данных произведена с использованием римских цифр от I до VIII) [76]

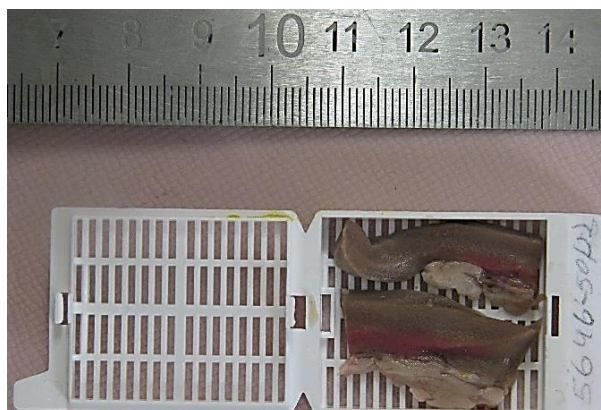


Рисунок 5. Макроскопический препарат свиной почки после лазерного контактного точечного воздействия (в разрезе)

После завершения облучения образцы биологической ткани были препарированы. Материал свиной почки нарезался на пластины толщиной 4 мм (см рисунок 5), укладывался в гистологические кассеты (на каждую мощность выполнялось не менее 20 срезов) [76]. После завершения процесса подготовки

биологической модели проводили замеры диаметра, глубины лазерного повреждения ткани с дальнейшей статистической обработкой (Рисунок 6, Рисунок 7, Рисунок 8, Таблица 2, Таблица 3).

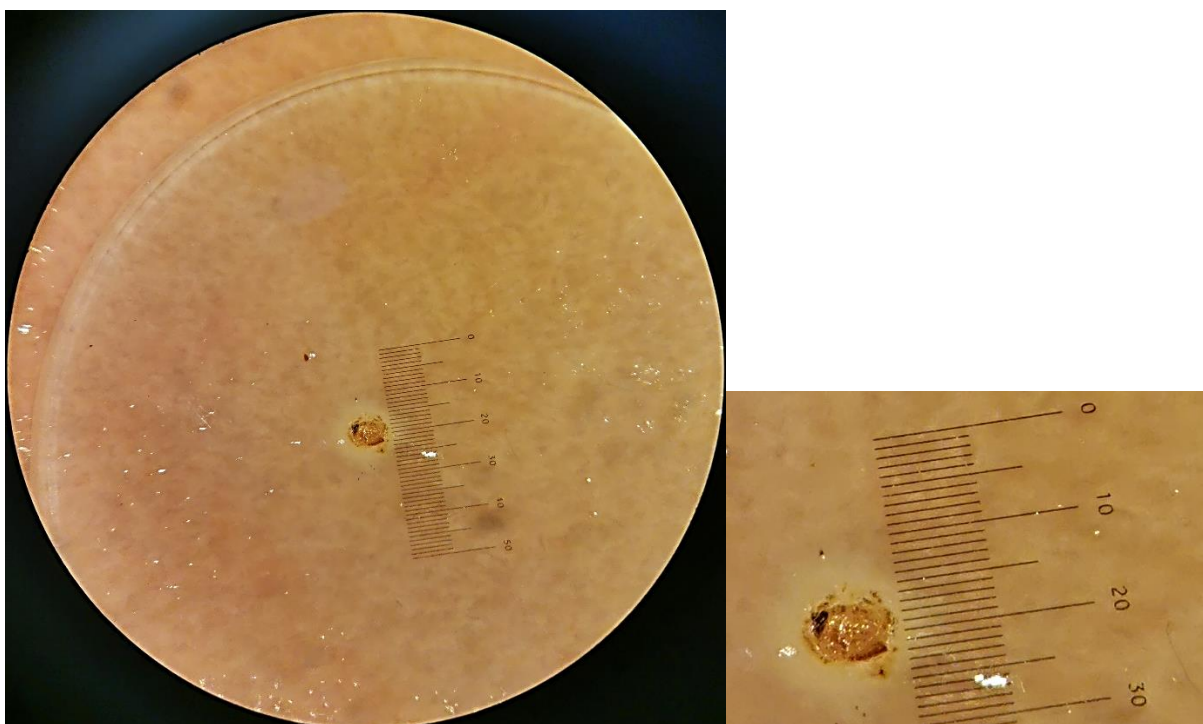


Рисунок 6 – Измерение диаметра повреждения ткани при помощи шкалы окуляра микрометра в условных единицах (LKB Ultramicrotome (Model 8802A, Швеция) с увеличением x 40)

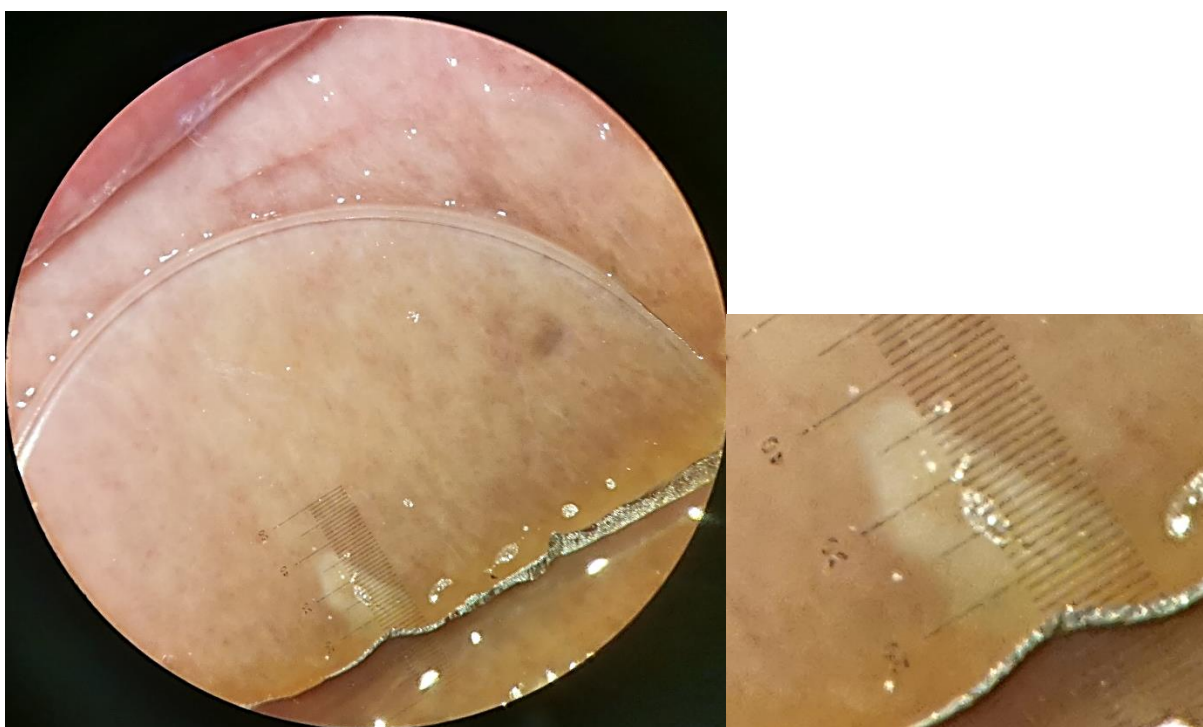
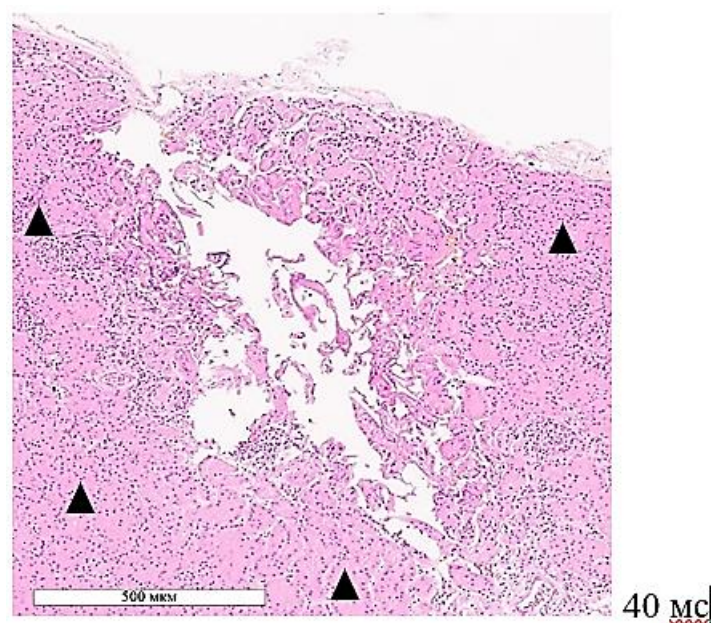
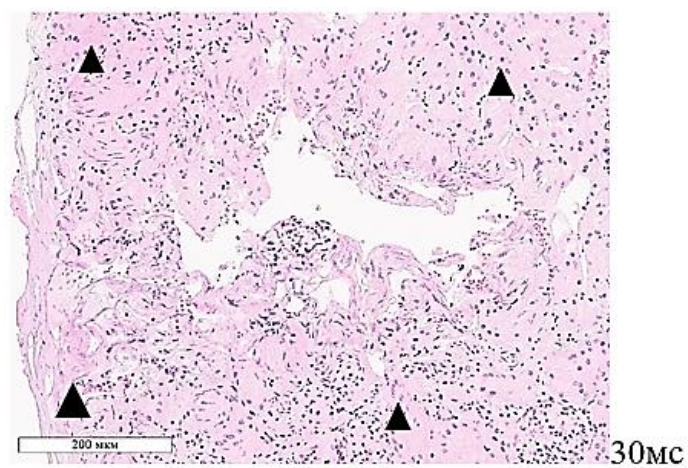
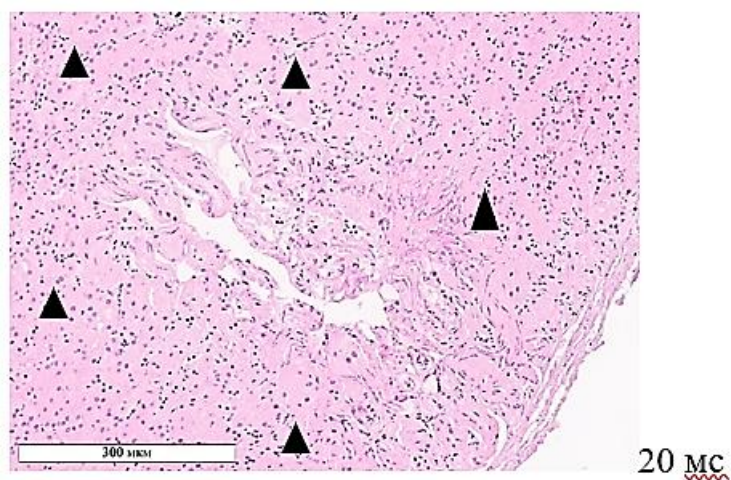


Рисунок 7 – Измерение глубины повреждения ткани при помощи шкалы окуляра микрометра в условных единицах LKB Ultramicrotome (Model 8802A, Швеция) с увеличением x 40)



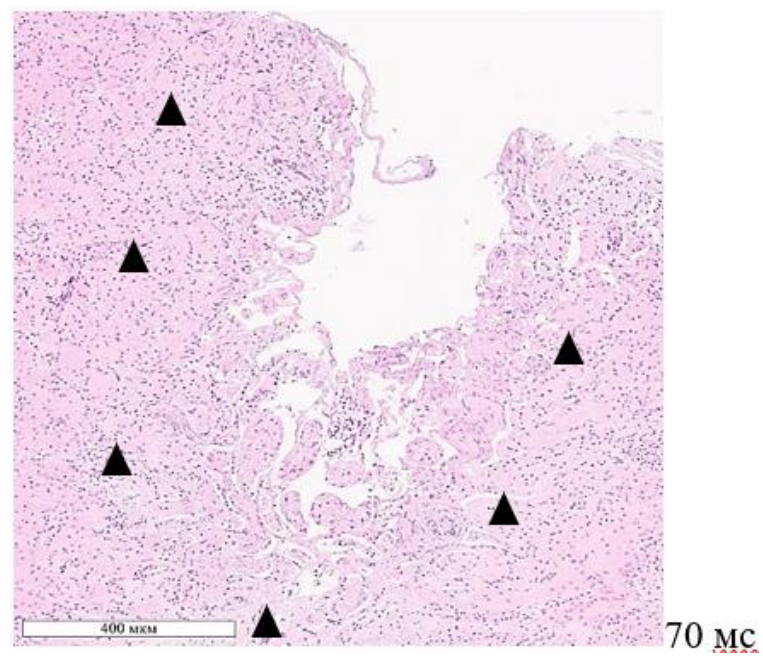
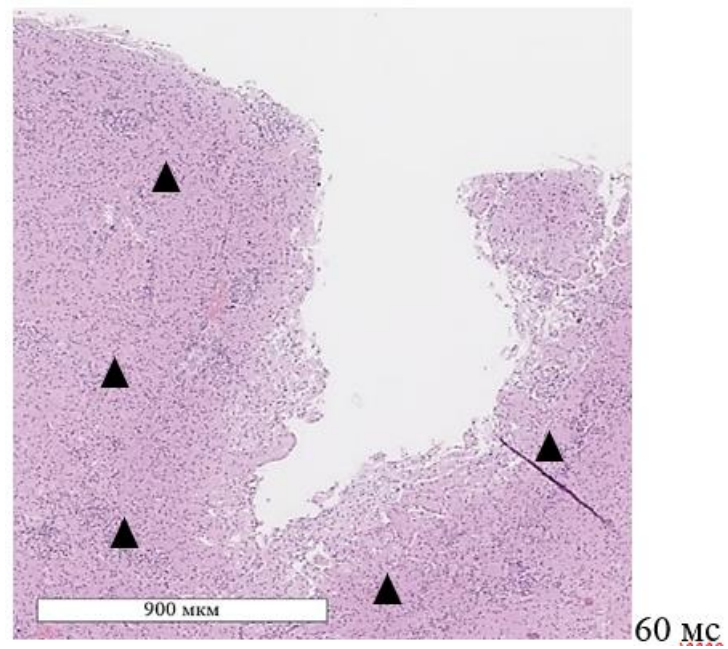
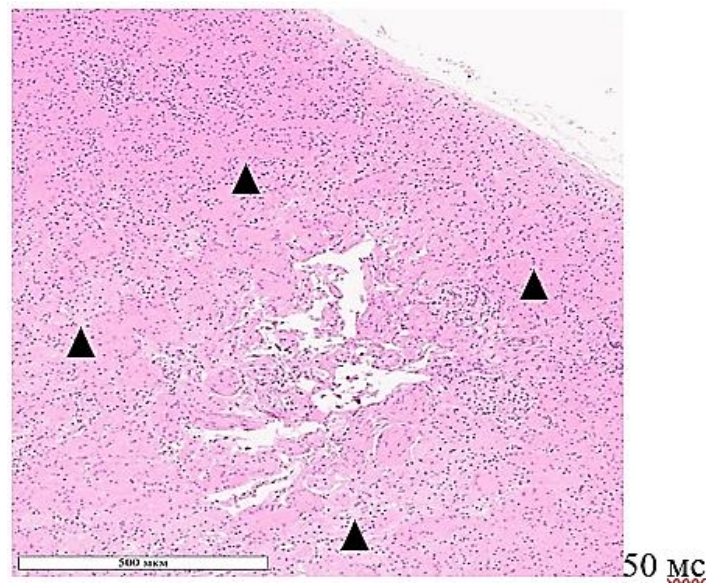


Рисунок 8 – Микроскопическая картина патологических изменений свиной почечной ткани после лазерного контактного точечного воздействия (Оптически пустая область - зона воздействия лазера. Область между ▲ ▲ – зона коагуляции)
[76]

Таблица 2 – Измерения глубины повреждения ткани при контактном точечном воздействии на мощности 15 Вт в зависимости от импульса излучения

№ точки	Мс							
	10	20	30	40	50	60	70	80
1	0,4	0,5	1,2	1,9	2,9	4,5	5,4	6,4
2	0,5	0,7	1,5	1,9	2,9	4,7	5,3	6,5
3	0,4	0,9	1,6	1,8	3,1	3,9	5,6	6,9
4	0,5	1,0	1,5	1,9	3,0	4,3	5,7	6,3
5	0,7	0,9	1,7	2,1	3,2	4,7	5,7	6,8
6	0,8	1,1	1,6	2,2	3,1	4,2	5,9	6,9
7	0,4	1,3	1,8	2,1	3,1	4,1	5,8	6,9
8	0,3	0,9	1,6	2,0	3,2	4,4	5,9	7,1
9	0,5	1,1	1,7	2,1	3,2	4,1	5,8	7,0
10	0,4	0,9	1,9	1,9	3,1	4,5	5,6	6,7
11	0,6	0,3	1,6	2,3	3,2	4,6	5,4	6,8
12	0,5	1,2	1,7	1,9	3,1	4,7	5,7	7,3
13	0,4	1,3	1,7	1,9	3,1	4,8	5,7	7,8
14	0,3	0,9	1,8	2,1	3,2	4,9	5,7	7,1
15	0,2	1,2	1,7	2,3	3,5	4,7	5,9	7,5
16	0,3	1,1	1,5	2,4	3,1	4,5	5,4	7,3
17	0,5	1,3	1,6	1,9	3,2	4,5	5,5	7,5
18	0,6	1,2	1,8	1,7	3,3	4,6	5,8	7,6
19	0,7	1,2	1,6	1,8	3,7	4,1	5,9	7,5
20	0,7	1,4	1,7	1,8	3,3	4,6	5,6	6,9

Среднее	0,4313	0,8928	1,6252	1,9832	3,165	4,4537	5,6590	7,0170
значение	22	55	59	12	51	62	41	22

Таблица 3 - Измерения диаметра повреждения ткани при контактном точечном воздействии на мощности 15 Вт в зависимости от импульса излучения

№ точки	Мс							
	10	20	30	40	50	60	70	80
1	0,5	0,8	0,7	1,0	1,2	1,2	1,6	2,2
2	0,5	0,7	0,8	0,9	1,1	1,0	1,3	1,5
3	0,6	0,6	0,6	0,9	1,0	1,3	1,7	2,0
4	0,5	0,7	0,7	0,7	1,2	1,3	2,0	1,9
5	0,6	0,7	0,7	1,2	1,2	1,2	1,5	2,0
6	0,4	0,6	0,8	0,7	1,3	1,4	1,3	1,9
7	0,5	0,7	0,8	1,0	1,0	1,5	1,5	1,8
8	0,5	0,7	0,6	1,2	1,0	1,3	1,5	1,8
9	0,4	0,6	0,6	0,8	1,3	1,4	1,5	1,8
10	0,4	0,6	0,8	1,0	1,5	1,3	1,7	1,9
11	0,4	0,6	0,8	1,1	1,1	1,5	1,7	1,7
12	0,5	0,6	0,7	1,1	1,1	1,5	1,5	1,7
13	0,5	0,7	0,8	0,9	0,9	1,5	1,7	1,7
14	0,5	0,6	0,9	1,2	1,4	1,6	1,7	1,8
15	0,5	0,6	0,7	0,8	1,1	1,5	1,6	1,6
16	0,5	0,5	0,6	0,8	1,2	1,4	1,4	2,0
17	0,5	0,5	0,6	1,0	1,2	1,4	1,5	1,7
18	0,5	0,5	0,9	1,1	1,0	1,5	1,7	2,1
19	0,5	0,6	0,9	0,9	1,2	1,5	1,9	2,5
20	0,5	0,6	0,7	1,0	1,0	1,5	1,6	1,9

Среднее значени е	0,48387 1	0,6156 1	0,7210 3	0,939 9	1,13206 1	1,43276 1	1,57685 5	1,85136 7
-------------------------	--------------	-------------	-------------	------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Статистический анализ проводился с помощью с помощью программы IBM SPSS Statistics 23, при уровне доверительности $p=0,05$, включал в себя подсчёт значений медиан, межквартильного диапазона, оценку нормальности распределения с помощью критерия Шапиро-Уилка. Сравнение медиан для нескольких независимых выборок производилось с помощью критерия Краскелла-Уоллиса [76].

По результатам эксперимента выявлено, что лазерные контактные точечные импульсные воздействия при мощности 15 Вт (от 10 до 80 мс) для водопоглощаемого лазера с длиной волны 1,55 мкм имеют оптимальную глубину повреждения ткани (4 мм, 5 мм при 60 мс и 70 мс соответственно), при которых отсутствует карбонизация, соответственно снижается вероятность ожогов окружающих тканей [76], что является оптимальным малоинвазивным методом лазерного воздействия на мягкое небо, без риска повреждения мышечной ткани, учитывая нормальное гистологическое строение (Рисунок 2.). Повышение указанных импульсов действия лазера (80 мс, 90 мс, 100 мс) вызывало формирование глубокой зоны абляции, карбонизации, термического повреждения окружающих тканей [76].

2.2.2 Вторая часть эксперимента (интерстициальное лазерное воздействие)

Во второй части эксперимента лазер с длиной волны 1,55 мкм использовался на мощности излучения 1 Вт, 2 Вт, 3 Вт, 4 Вт, 5 Вт интерстициально в постоянном режиме. Проводился вкол торца оптоволоконна с включенным лазерным излучением

в ткань свиной почки параллельно поверхности на глубине 10 мм вдоль на протяжении 30 мм, интерстициальное воздействие осуществлялось со скоростью 2 мм, затем, излучение прекращалось, волокно возвращалось по сформированному туннелю. (Таблица 4). Ориентиром продвижения волокна в толще слоя служил маркер-пилот, вызывающий свечение на поверхности почки (Рисунок 9) [76].

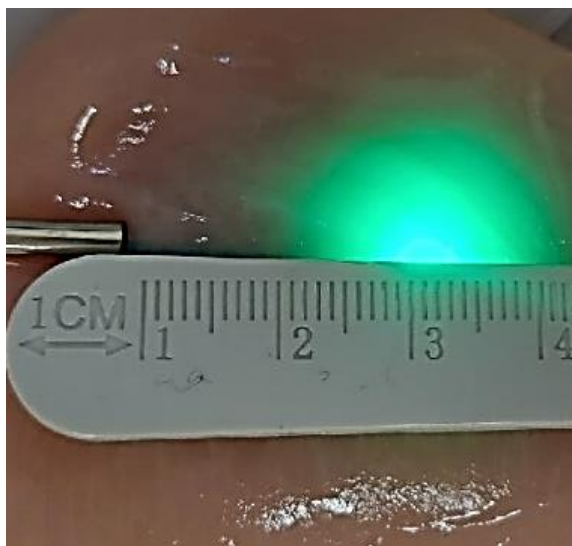


Рисунок 9 – Макроскопическая картина интерстициального лазерного воздействия с длиной волны излучения 1,55 мкм на свиной почке [76]

Таблица 4 – Время излучения, затраченное на формирование туннеля протяженностью 3 см, в зависимости от мощности [76]

Мощность, Вт	Длина туннеля, см	Время излучения, сек
1	3 см	16
2	3 см	17
3	3 см	17
4	3 см	16
5	3 см	17

После завершения облучения образцы биологической ткани были нарезаны на пластины толщиной 4 мм (Рисунок 10), уложены в гистологические кассеты (на каждую мощность выполнялось не менее 10 срезов).

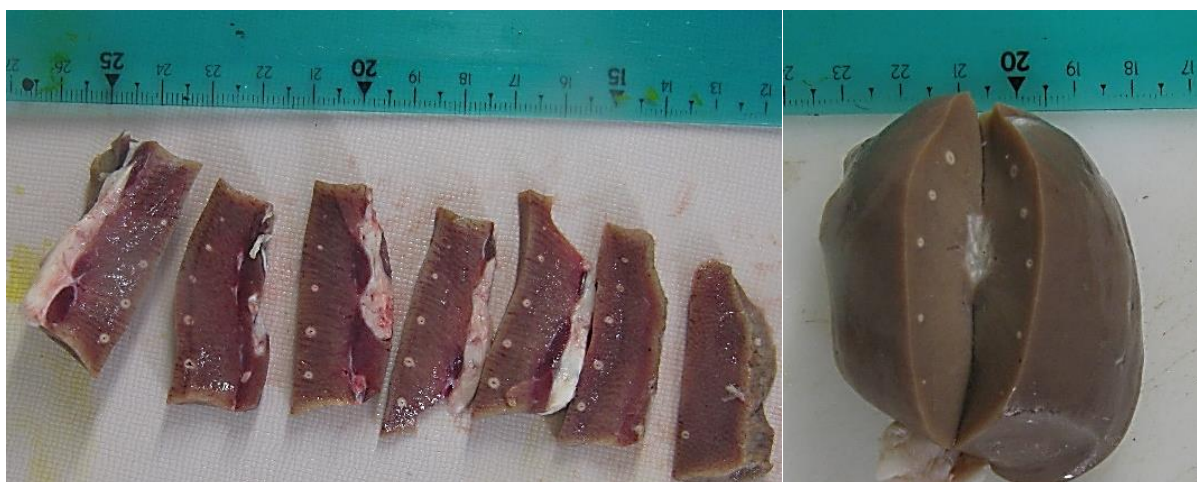


Рисунок 10 - Макроскопический препарат свиной почки после лазерного интерстициального воздействия (в разрезе) [76]

Затем материал фиксировался в 10% растворе забуференного нейтрального формалина в течение 24 часов для дальнейшего микроскопического, иммуногистохимического и молекулярно-биологического исследований. Соотношение фиксатора и исследуемых образцов было 10:1. После фиксации материал заливался в парафин и серийно нарезался на микротоме Leica RM2125 RT. Гистологические срезы проходили рутинное окрашивание гематоксилином-эозином. Гистологическое исследование проводилось на световом микроскопе Leica DM1000 (Германия). Затем гистологические срезы оцифровывались на сканирующем микроскопе Aperio AT2 (Германия). Морфометрия производилась с помощью анализатора изображения Aperio ImageScope. Зоной абляции в результате воздействия лазера считалась оптически пустая область, в которой происходило выпаривание нормальных гистологических структур, зоной коагуляции - прилежащая ткань почки с признаками коагуляторного физического воздействия в виде резкой эозинофилии клеточных структур, изменения формы клеточных мембран и образования оптически пустых пространств (Рисунок 11) [76].

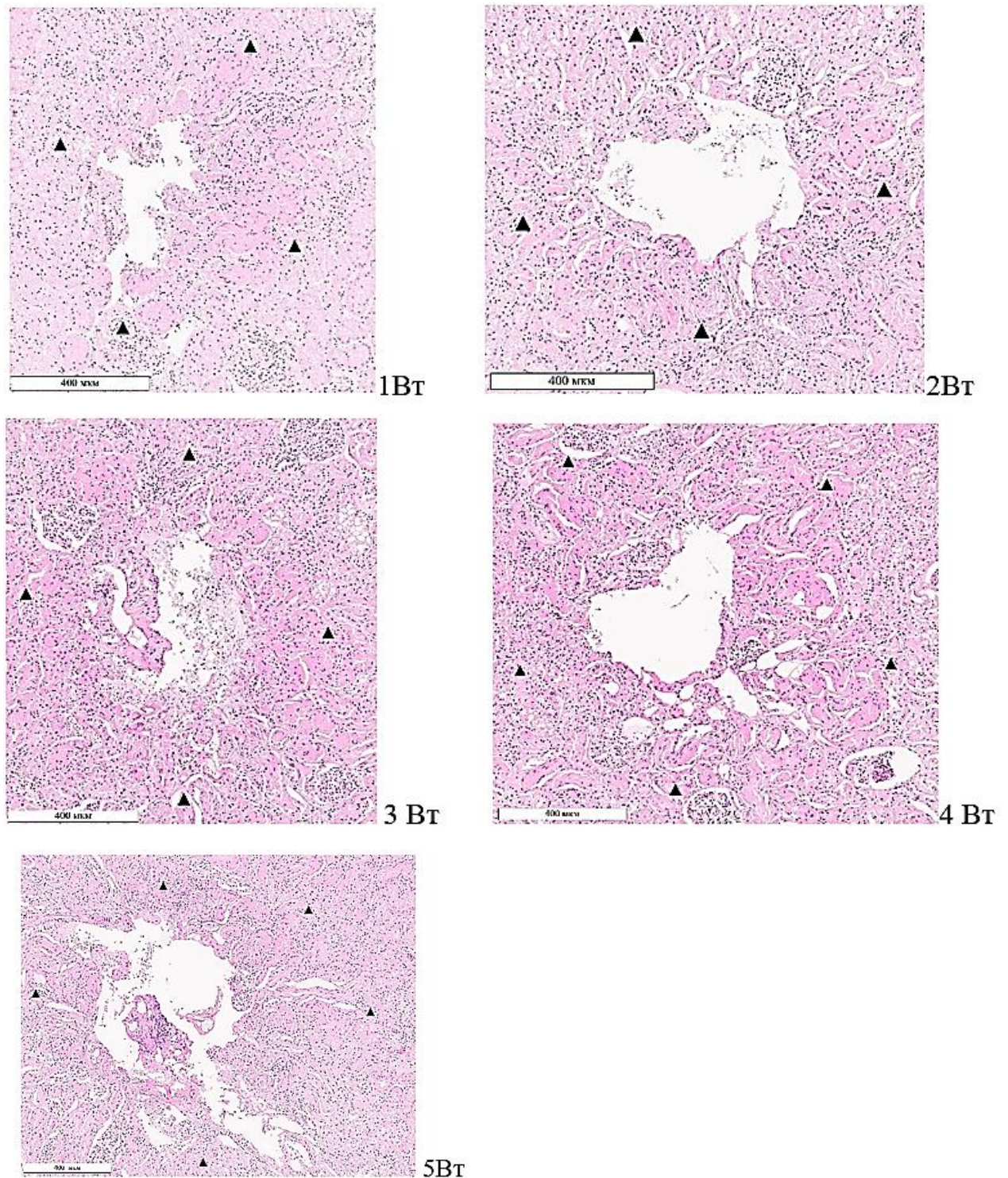


Рисунок 11 – Микроскопическая картина патологических изменений свиной почечной ткани после лазерного интерстициального воздействия на разных мощностях (Оптически пустая область - зона абляции в результате воздействия лазера. Область между ▲▲ – зона коагуляции) [76]

В результате анализа полученных данных выявлено, что при выполнении лазерного воздействия интерстициально прирост мощности лазерного излучения

приводит к увеличению ширины зоны абляции и коагуляции на свиной почечной ткани (Рисунок 12) [76].

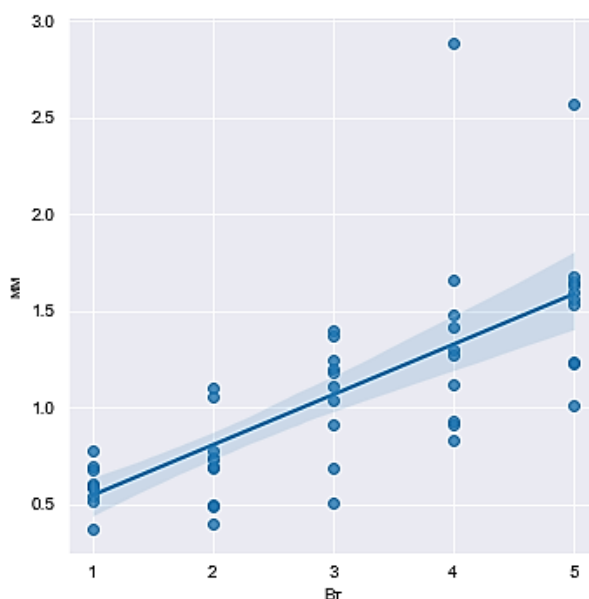


Рисунок 12 – Зависимость диаметра лазерного повреждения ткани от увеличения мощности воздействия

Статистический анализ проводился с помощью программы IBM SPSS Statistics 23, при уровне доверительности $p=0,05$, включал в себя подсчёт значений медиан, межквартильного диапазона (Таблица 5), оценку нормальности распределения с помощью критерия Шапиро-Уилка. Сравнение медиан для нескольких независимых выборок производилось с помощью критерия Краскелла-Уоллиса.

Таблица 5 – Статистические характеристики диаметра лазерного повреждения ткани в зависимости от мощности излучения [76]

Мощность	Среднее	Стандартное отклонение	Минимальное значение	Максимальное значение	95% доверительный интервал
1	0,6	0,11	0,37	0,78	0.53; 0.67
2	0,72	0,23	0,4	1,1	0.57; 0.86
3	1,07	0,29	0,51	1,4	0.88; 1.25

4	1,38	0,59	0,83	2,89	1.00; 1.76
5	1,57	0,42	1,01	2,57	1.31; 1.83

Чтобы оценить характер повреждения и сопоставить его с литературными данными о характере возникающих процессов в тканях при лазерном облучении нами был произведен расчет плотности мощности в зоне воздействия. При контактном воздействии принято считать, что площадь поверхности S равна площади торца волокна. Таким образом, зная диаметр (d) кварцевого световода — 550 нм, т.е. 0,55 мм или 0,055 см, найден радиус поверхности (r) = 0,0275 см и была рассчитана его площадь:

$$S=\pi r^2=3,14 \times 0,0275\text{см}^2=0,002375 \text{ см}^2$$

Известно, что плотность мощности (p , Вт/см²) является отношением излучаемой мощности (P , Вт) к площади облучаемой поверхности (S , см²). Соответственно, для постоянного воздействия она равнялась:

$$p=P/S=1 \text{ Вт}/0,002375\text{см}^2=421,05 \text{ Вт/см}^2$$

$$p=P/S=2 \text{ Вт}/0,002375\text{см}^2=842,11 \text{ Вт/см}^2$$

$$p=P/S=3 \text{ Вт}/0,002375\text{см}^2=1\,263,16 \text{ Вт/см}^2$$

$$p=P/S=4 \text{ Вт}/0,002375\text{см}^2=1\,684,21 \text{ Вт/см}^2$$

$$p=P/S=5 \text{ Вт}/0,002375\text{см}^2=2\,105,26 \text{ Вт/см}^2 [149]$$

По результатам эксперимента выявлено, что лазерные интерстициальные воздействия при мощности 2Вт, 3 Вт для водопоглощаемого лазера с длиной волны 1,55 мкм имеют оптимальную глубину повреждения ткани (0,7 мм, 1,2 мм соответственно), при которых отсутствует карбонизация, соответственно снижается вероятность ожогов окружающих тканей. Повышение указанных мощностей действия лазера (4 Вт, 5 Вт) вызывало формирование глубокой зоны абляции, карбонизации, термическое повреждение окружающих тканей, что в клинической практике может привести к увеличению риска кровотечения. Экспериментально нами было доказано, что данные параметры являются

оптимальными при выполнении интерстициального лазерного воздействия со скоростью в среднем 2 мм в секунду. Увеличение скорости лазерного воздействия формирует полосу коагуляции небольшой глубины, за счет которой не удастся добиться стойкого рубцевания и долгосрочного уменьшения объема обрабатываемой ткани. Более медленная скорость воздействия ведет к чрезмерному перегреву и обширному повреждению тканей лазируемой зоны в виде формирования глубокой зоны абляции, что будет увеличивать риск интра- и постоперационных кровотечений [76].

2.3 Результаты экспериментальной части исследования

Полученные на данном этапе результаты доказывают возможность щадящего контролируемого применения лазера с длиной волны излучения 1,55 мкм на подобранных оптимальных режимах, как в виде интерстициального (2 Вт, 3 Вт со скоростью 2 мм в секунду), так и контактного импульсного точечного лазерного воздействия (15 Вт - 60 мс / 70 мс) на структурах мягкого неба, что может быть применено для малоинвазивного лечения ронхопатии.

ГЛАВА 3. КЛИНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Для того чтобы хирургическое лечение пациентов с диагнозом ронхопатия было выполнено максимально эффективно, безопасно, значение имеет предоперационное обследование не только оториноларингологической области, но и полноценная диагностика сопутствующей патологии, которая зачастую развивается на фоне СОАС и значительно ограничивает диапазон выбора хирургической тактики. Как правило, именно адекватный отбор пациентов, корректный выбор оперативного вмешательства, четкое выполнение всех рекомендаций в послеоперационном периоде позволяют добиться стойкого положительного эффекта без рисков для общего состояния пациента.

3.1 Общая характеристика больных

Представленное исследование пациентов с ронхопатией проводилось на базе кафедры оториноларингологии с клиникой федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова» Министерства здравоохранения России (ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. И.П. Павлова Минздрава России).

В рамках исследования было обследовано 304 пациента. Средний возраст больных составил $53,2 \pm 5,1$ года, из них большинство 235/304 (77,3%) составили лица мужского пола, 69/304 (22,7%) лица женского пола. При анализе оториноларингологических жалоб 304/304 (100%) отмечали наличие звукового феномена храпа, дневную сонливость 276/304 (90,8%), отсутствие бодрости после ночного сна 179/304 (58,9%), наличие остановок дыхания во сне 201/304 (66,1%), першение в горле 186/304 (61,2%), неприятный запах изо рта 165/304 (54,3%), стекание слизи по задней стенке глотки 62/304 (20,4%), заложенность носового

дыхания 117/304 (38,5%), сухость во рту 42/304 (13,8%), кашель 72/304 (23,9%). По данным трансназальной фиброларингоскопии с диагностической пробой Мюллера выявлено, что у 115 (37,83%) пациентов назоорофарингеальный уровень сужения дыхательных путей, у 92 (30,26%) орофарингеальный, у 19 (6,25%) назофарингеальный, у 30 (9,87%) назоорофарингеальный, включая гипофарингеальный уровень, у 5 (1,64%) пациентов наблюдалось сужение на протяжении всей глотки. Первая степень обструкции выявлена у 92 (30,3%) пациентов, вторая у 97 (31,9%), третья у 69 (22,7%), четвертая у 3 (0,9%), а у 43 (14,1%) пациентов обструкция дыхательных путей не обнаружена. В результате сомнологического обследования СОАС выявлен у 127/304 (41,78%):

- Легкая степень – 16 %
- Средняя степень – 14 %
- Тяжелая степень – 12 %

Среди сопутствующей патологии выявлены заболевания со стороны сердечно-сосудистой, эндокринной, бронхолегочной систем, желудочно-кишечного тракта, ЛОР-органов (Рисунок 13), что значительно влияло на тактику лечения ронхопатии.



Рисунок 13 - Сопутствующая патология среди всех пациентов исследования

В рамках исследования были обследованы 304 пациента, которые обратились первично к врачу-оториноларингологу с основной жалобой на храп, в ходе полноценного обследования у 123 пациентов была выявлена тяжелая сопутствующая патология со стороны эндокринной, сердечно-сосудистой, бронхолегочной систем, в связи с чем данному контингенту хирургическая коррекция ронхопатии на момент осмотра была противопоказана, рекомендовано лечение у эндокринолога, кардиолога, сомнолога, пульмонолога, ортодонта в зависимости от коморбидного фона. Однако при компенсации сопутствующей патологии, при

сохранении звукового феномена, в дальнейшем у данной когорты пациентов возможно рассмотрение лечения храпа малоинвазивными методами, представленными в данном диссертационном исследовании.

Таким образом согласно критериям включения и невключения из 304 пациентов были сформированы 2 хирургические группы исследования.

Критерии включения пациентов в хирургические группы исследования:

1. возраст 18 лет и старше;
2. наличие звукового феномена храп.

Критерии невключения пациентов в хирургические группы исследования:

1. возраст младше 18 лет;
2. заболевания в острой стадии на момент операции и в течение 2 недель перед операцией;
3. беременность;
4. хронические заболевания в стадии декомпенсации;
5. СОАС тяжелой степени

Группы клинической части исследования:

1. Хирургическая группа исследования (87 пациентов)
2. Хирургическая группа исследования (94 пациента)

Пациенты хирургических групп исследования были рандомизированы по временному показателю (с сентября 2021 г. по октябрь 2022 г – прооперированы по первой методике, с ноября 2022 г. по октябрь 2023 г по второй соответственно).

Пациентам первой группы исследования (87 пациентов) в период с сентября 2021 года по октябрь 2022 года было выполнено оперативное лечение в объеме нерезекционной ЛУПП методом контактного точечного лазерного воздействия с целью точечной коагуляции ткани мягкого неба. Распределение по полу составило – 23 женщины и 64 мужчины. Распределение пациентов по возрастным группам и полу отражено в Таблице 6.

Таблица 6 – Распределение пациентов по возрастным группам в первой группе

Возраст (лет)	Мужчины	Женщины	Итого
До 20	0 (0,0 %)	0 (0,0 %)	0 (0,0%)
20-29	3 (3,4 %)	2 (2,3 %)	5 (5,7 %)
30-39	29 (33,3 %)	2 (2,3 %)	31 (35,6%)
40-49	15 (17,2 %)	3 (3,4 %)	18 (20,7 %)
50-59	12 (13,8 %)	15 (17,2 %)	27 (31,03 %)
60-69	5 (5,7 %)	1 (1,1 %)	6 (6,9 %)
70-79	0 (0,0 %)	0 (0,0 %)	0 (0,0%)
80-89	0 (0,0 %)	0 (0,0 %)	0 (0,0%)
Итого	64 (73,6 %)	23 (26,4 %)	87 (100%)

Пациентам второй группы исследования (94 пациента) в период с сентября 2022 года по июнь 2023 года было выполнено оперативное лечение в объеме нерезекционной ЛУПП методом интерстициального лазерного воздействия на мягком небе, небных дужках при мощности 3 Вт со скоростью 0,17 см в секунду. Распределение по полу составило – 26 женщин и 68 мужчин. Распределение пациентов по возрастным группам и полу отражено в Таблице 7.

Таблица 7 – Распределение пациентов по возрастным группам во второй группе

Возраст (лет)	Мужчины	Женщины	Итого
До 20	0 (0,0 %)	0 (0,0 %)	0 (0,0%)
20-29	5 (5,3 %)	3 (3,1 %)	8 (8,5 %)
30-39	27 (28,7 %)	2 (2,2 %)	29 (30,9%)
40-49	18 (19,1 %)	5 (5,3 %)	23 (24,5 %)
50-59	16 (17,02 %)	10 (10,6 %)	26 (27,7 %)
60-69	2 (2,1 %)	6 (6,4 %)	8 (8,5 %)
70-79	0 (0,0 %)	0 (0,0 %)	0 (0,0%)

80-89	0 (0,0 %)	0 (0,0 %)	0 (0,0%)
Итого	68 (72,3 %)	26 (27,7 %)	94 (100%)

3.2 Методы обследования пациентов

Часть специалистов придерживаются мнения, что основная диагностика храпа заключается в непосредственном вопросе «Вы храпите?», после чего автоматически запускается алгоритм выявления обструктивного апноэ. Стоит заметить, что пациенты абсолютно солидарны с данной тактикой, ведь большинство из них недооценивают данную патологию, скептически, а иногда и с юмором относятся к предлагаемым вариантам обследования, лечения. Поэтому нами был разработан алгоритм диагностики ронхопатии, где основной акцент направлен именно на объективные критерии оценки храпа, при этом безусловно учтены, добавлены проанализированные основные моменты в отношении СОАС.

Пошаговый алгоритм обследования пациента с жалобой на храп:

1) Полноценная беседа с пациентом и его близким окружением (супруга/супруг/мать/отец/бабушка/дедушка/брат/сестра). На данном этапе очень важен момент выставления акцентов в сборе анамнеза: когда впервые появился храп; сколько раз в неделю пациент храпит; с чем связывает появление храпа; в каком положении тела храпит (либо усиливается храп); как громко храпит пациент (тихо/незначительно мешает близким/громко, в связи с чем близким приходится стать в берушах/очень громко, в связи с чем пациент спит в отдельной комнате); отмечает ли влияние определенных продуктов питания/напитков на появление/усиление храпа (в частности алкоголя); имеются ли другие жалобы: со стороны ЛОР органов (затрудненное носовое дыхание, выделения из носа, дискомфорт в горле, чувство «инородного тела» в горле, осиплость, галитоз и другие симптомы), ЖКТ (привкус кислого/горького во рту, изжога, неприятный запах изо рта, боли в эпигастральной области), органов дыхания (кашель, одышка),

эндокринной системы (сухость кожи, необъяснимый набор веса, ломкость ногтей и волос, отеки, жажда, вялость/апатия); наличие врожденной патологии; наличие наследственных заболеваний; были ли травмы лицевого отдела черепа;

2) Оценка антропометрических показателей (рост, вес, окружность шеи);

3) Стандартный оториноларингологический осмотр (передняя риноскопия, задняя риноскопия, отоскопия, непрямая ларингоскопия, фарингоскопия) в процессе которого выявляются факторы риска, приведшие к развитию ронхопатии;

4) Трансназальная фиброларингоскопия с диагностической пробой Мюллера, имитацией храпа. Данный метод позволяет выявить не только вероятный источник храпа, но и диагностировать уровень, степень, направление обструкции;

5) Лабораторное обследование (клинический анализ крови, антистрептолизин-О, гормоны щитовидной железы, гликированный гемоглобин);

6) Как показывает практика в век цифровых технологий, более 50% пациентов перед обращением к оториноларингологу использовали то или иное приложение, которые можно скачать в App Store/ Google Play (Play market). Наиболее популярные приложения: SnoreLab, Sleep Cycle, Snore Control, Snore Report. Информация, полученная из этих источников, определенно не может быть статистически адекватно обработана, однако позволяет дополнить анамнез заболевания;

7) Акустический анализ храпа (запись 5 ночей на диктофон с последующей обработкой данных, в результате чего, можно определить долю храпа за ночной сон, громкость храпа (а согласно исследованию от 2021 года громкость храпа коррелирует со степенью тяжести СОАС [54]); Исследование проводилось до начала лечения, через 1,5 месяца.

8) Лучевые методы обследования конусно-лучевая компьютерная томография челюстно-лицевой области с контрастированием мягкого неба.

9) Анкетирование с использованием валидизированных опросников, шкал, направленных на выявление риска наличия синдрома обструктивного апноэ сна. Наиболее популярные из них, это: Эпвортская шкала дневной сонливости

(Epworth Sleepiness Scale), Диагностическая шкала STOP-BANG, Берлинский опросник, Анкета балльной оценки субъективных характеристик сна применяется для скринингового выявления нарушений сна [38, 104, 130, 140];

10) При вероятном наличии остановок дыхания во сне (выявленных при сборе анамнеза; по результатам анкетирования, стандартного осмотра / инструментальных / лучевых методов диагностики), среднем/высоком риске наличия СОАС (по данным анкетирования) показана консультация врача-сомнолога;

11) Слипэндоскопия – эндоскопическое исследование верхних дыхательных путей в условиях медикаментозного сна, позволяет определить уровень, форму и степень обструкции ВДП проводилось по показаниям [29, 32, 33]

12) По необходимости выполняется один из видов сомнологического обследования (стационарная полисомнография под контролем медицинского персонала («Золотой стандарт диагностики СОАС»), автономная полисомнография, респираторная полиграфия с оценкой дыхательных усилий (кардиореспираторное и респираторное мониторирование), респираторная полиграфия без оценки дыхательных усилий и компьютерная пульсоксиметрия) [4, 14].

13) Интервьюирование через 1,5 месяца и 6 месяцев после оперативного лечения

Важным дополнением к вышеизложенному диагностическому алгоритму является тот факт, что при выявлении той или иной сопутствующей патологии, пациенту показана консультация профильных специалистов (гастроэнтеролог, эндокринолог, челюстно-лицевой хирург, сомнолог, логопед, пульмонолог).

Всем пациентам, включённым в данное диссертационное исследование, проводился тщательный сбор анамнеза заболевания и анамнеза жизни, полный оториноларингологический осмотр (передняя риноскопия, задняя риноскопия, фарингоскопия, отоскопия, непрямая ларингоскопия); с целью определения риска наличия синдрома обструктивного апноэ сна каждый пациент прошел

анкетирование с использованием валидизированных опросников/шкал (Шкала STOP-BANG, Берлинский опросник для выявления апноэ сна [4], Эпворская шкала дневной сонливости); анализ структур глотки по шкале Маллампати; трансназальная фиброларингоскопия с диагностической пробой Мюллера; сомнологическое обследование (кардиореспираторное мониторирование/стационарная полисомнография под контролем медицинского персонала); измерение антропометрических показателей (рост, вес, ИМТ, окружность шеи); компьютерная томография челюстно-лицевой области с контрастированием мягкого неба, по результатам которой измеряли длину, толщину мягкого неба, небного язычка (данное исследование выполнялось до операции и через 1,5-2 месяца после); акустический анализ храпа, записанного с помощью Digital Voice Recorder Professional, с последующим компьютерным анализом полученных данных (5 раз до и 5 раз после лечения) [77].

3.2.1 Полный оториноларингологический осмотр

Каждому пациенту данного исследования был выполнен стандартный оториноларингологический осмотр, который включает:

- Переднюю риноскопию с использованием носового зеркала Киллиана, данный метод обследования позволил выявить у части пациентов смещенную носовую перегородку, гипертрофированные нижние носовые раковины, доброкачественные образования полости носа, что клинически проявляется в виде затруднения носового дыхания, а это в свою очередь значительно влияет на этапность лечения ринхопатии.
- Заднюю риноскопию, выполняемую с помощью шпателя и носоглоточного зеркала маленького диаметра, что дало возможность оценить состояние носоглотки, исключить наличие новообразований данной анатомической области.

- Отоскопию с использованием ушной воронки для исключения патологии со стороны наружного, среднего уха.
- Непрямую ларингоскопию, по результатам которой нередко были выявлены признаки фаринголарингеального рефлюкса.
- Стоматофарингоскопию, при которой оценивали не только симметрию зева, состояние небных миндалин, мягкого неба, небного язычка, но и анализировали структуры глотки по шкале Маллампати. Обращали пристальное внимание на зубочелюстную систему и при необходимости рекомендовали обратиться за консультацией к врачу-ортодонт.

3.2.2 Анкетирование для выявления риска наличия СОАС

В связи с тем, что храп часто сопровождается синдром обструктивного апноэ сна, что существенно влияет на выбор лечебной тактики, всем пациентам, обратившимся с основной жалобой «наличие храпа», на первичном осмотре были предложены валидизированные опросники, анкеты с целью выявления риска наличия СОАС.

Шкала STOP-BANG для расчета риска обструктивного апноэ сна проста, удобна в использовании, состоит из двух разделов, в каждом по 4 вопроса, результат оценивают по итоговому баллу, который включает в себя все положительные ответы. В итоге в зависимости от количества ответов «да» выставляли высокий, средний или низкий риск наличия СОАС. При высоком и среднем рисках обязательно направляли пациентов на консультацию к врачу-сомнологу, после чего выполнялось сомнологическое обследование.

Берлинский опросник для выявления апноэ сна состоит из 3 разделов (всего 11 вопросов), связанных с риском апноэ сна. При положительной оценке во 2 или 3 разделах пациенту выставлялся высокий риск наличия СОАС, при

положительной оценке в 1 разделе – низкий риск. Сомнологическая диагностика требовалась при высоком риске.

Эпвортская шкала сонливости представляет собой опросник, с помощью которого можно оценить сонливость в сочетании с вероятностью присутствия нарколепсии. Суть метода заключается в том, что пациенту предлагаются определенные ситуации, а он оценивает вероятность того, что уснет в данных условиях по шкале от 0 до 3 баллов, где 3 балла – обязательно усну, 2 – умеренный шанс уснуть, 1 – незначительная вероятность уснуть, 0 – не усну никогда. Интерпретация данных весьма проста: от 0 до 8 баллов – норма; от 8 до 12 баллов – умеренная дневная сонливость, от 12 до 17 баллов – значительная дневная сонливость, 17 и более баллов резкая дневная сонливость. Пациенты, набравшие 12 и более баллов, были консультированы сомнологом.

3.2.3 Трансназальная фиброларингоскопия с диагностической пробой Мюллера

Диагностическая проба Мюллера представляет собой функциональную пробу, заключающуюся в попытке после глубокого выдоха произвести вдох с закрытыми ноздрями и голосовой щелью (Рисунок 14), что приводит к снижению внутригрудного давления; применяется в диагностике заболеваний органов дыхания, поражений диафрагмы, пищевода, глотки.

Характер и степень сужения дыхательных путей на различных уровнях отражали в соответствии с классификацией NOHL, где [12]:

- N (nasopharyngeal) – назофарингеальный уровень;
- O (oropharyngeal) – орофарингеальный уровень;
- H (hypopharyngeal) – гипофарингеальный уровень;
- L (laryngeal) – ларингеальный уровень.

Для обозначения степени обструкции после каждого уровня указывали числовое значение от 0 до 4, где:

- 0 – обструкция отсутствует;
- 1 – смыкание просвета дыхательных путей на 25%;
- 2 – сужение ВДП на 50%;
- 3 – субтотальная обструкция ($\geq 75\%$);
- 4 – тотальная обструкция (100%).

Указывали направление сужения верхних дыхательных путей

- передне-заднее (AP),
- боковое (B),
- концентрическое (симметричное) (C).

Также использовали систему VOTE [33] (velum – oropharynx – tongue base – epiglottis), в которой выделяют обструкцию на уровне мягкого неба, ротоглотки, корня языка и надгортанника; три степени тяжести:

- первая – отсутствие обструкции,
- вторая – частичная
- третья – тотальная обструкция ВДП

Три формы сужения: переднезадняя, латеральная и концентрическая.

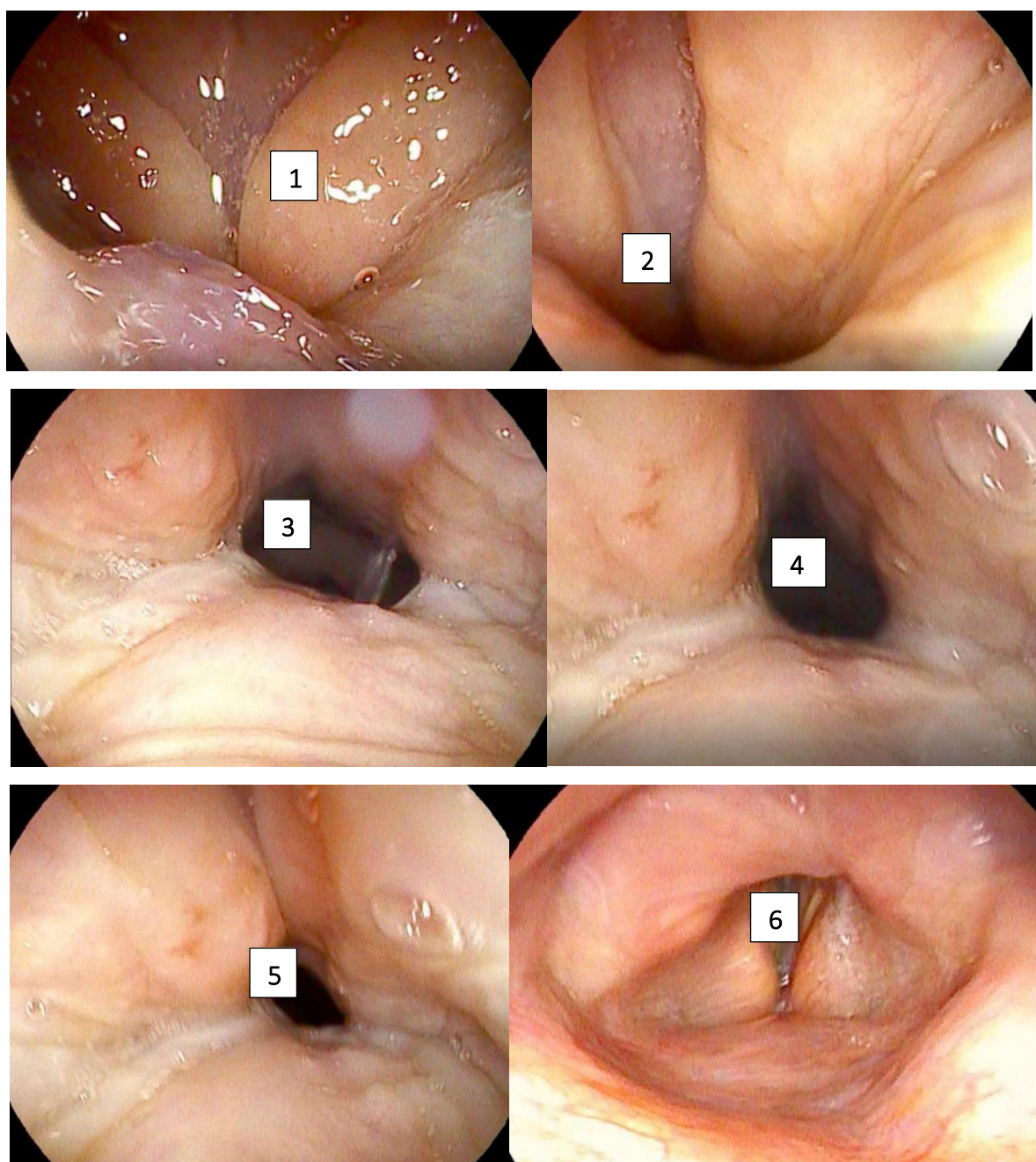


Рисунок 14 – Вид просвета ВДП у пациентки М. 59 лет при выполнении трансназальной фиброларингоскопии с диагностической пробой Мюллера. Концентрическое сужение ВДП (N4O3H2L2). 1, 2– носоглотка, визуализируются обильные жировые отложения, 3, 4 – просвет ротоглотки в спокойном состоянии, 5 - просвет ротоглотки при выполнении диагностической пробы Мюллера, 6 - гортаноглотка

3.2.4 Сомнологическое обследование

Пациенты, у которых по результатам анкетирования выявили средний/высокий риск наличия СОАС в обязательном порядке были направлены на консультацию к врачу-сомнологу, который проводил необходимую профильную диагностику, по результатам которой, в зависимости от индекса апноэ/гипопноэ (ИАГ), выставлялась степень заболевания, подбиралось лечение. «Золотым стандартом» диагностики СОАС является стационарная полисомнография под контролем медицинского персонала. Полисомнография включает в себя одновременную регистрацию таких параметров как электроэнцефалограмма, электроокулограмма, подбородочная электромиограмма, назальный (при помощи носовых канюль) и ороназальный (при помощи термистора) воздушный поток, торако-абдоминальные дыхательные усилия, электрокардиограмма, сатурация крови кислородом, положение тела, электромиограмма с нижних конечностей. Это единственная на сегодняшний день методика, позволяющая не просто выявить патологические респираторные события, но и соотнести их с истинной продолжительностью и структурой сна [14]. Большая часть пациентов 66,78% (203/304) прошли данное обследование, однако одной трети по рекомендации сомнолога было выполнено кардиореспираторное мониторирование, основным недостатком метода является невозможность объективизировать процесс сна. В итоге мы получаем ИАГ, который потенциально может оказаться меньше, чем ИАГ, выявляемый при полисомнографии. У пациентов с очень тяжёлой обструкцией это не приводит к недооценке степени тяжести СОАС и к изменению тактики лечения, но по мере уменьшения выраженности нарушений дыхания вероятность недооценки степени тяжести или даже ложноотрицательного результата возрастает [14, 73].

3.2.5 Антропометрические объективные показатели

В работе большое значение уделялось антропометрическим соматометрическим показателям: рост (см), масса тела (кг), окружность шеи (см).

Каждому пациенту был рассчитан индекс массы тела (Таблица 8) по известной стандартной формуле:

$$\text{ИМТ} = \text{вес (в килограммах)} : (\text{рост (м)})^2$$

Таблица 8 – Интерпретация результата ИМТ [154]

ИМТ (кг/кв. метр)	Интерпретация
< 18.5	Дефицит массы тела
18.5 – 24.9	Нормальная масса тела
25 – 29.9	Увеличение массы тела
30 – 34.9	Ожирение 1 степени
35 – 39.9	Ожирение 2 степени
≥ 40	Ожирение 3 степени

3.2.6 Лучевая диагностика

К современным методам лучевой диагностики относят рентгеновские, ультразвуковые, радионуклидные, а также компьютерную томографию (КТ), магнитно-резонансную томографию (МРТ). В данном исследовании наибольший интерес, информативность представляла компьютерная томография челюстно-лицевой области, выполняемая исключительно в вертикальном положении, так как в горизонтальном положении происходит физиологическое западение корня языка, мягкого неба. Из-за наложения теней мягких структур друг на друга при стандартном выполнении КТ, оценить толщину, длину мягкого неба не представлялось возможным, в связи с чем нами была разработана методика контрастирования мягкого неба перед проведением лучевой диагностики с последующей морфометрией, на данное изобретение был получен патент №2800304 (Дата государственной регистрации в Государственном реестре изобретений Российской Федерации 20 июля 2023 г.).

Согласно разработанной методике контрастирования мягкого неба перед проведением лучевой диагностики с помощью пинцета и марлевых шариков аппликационно наносится рентгенконтрастный порошок «Бар-ВИПС» на мягкое небо, корень языка, небные дужки (Рисунок 15).



Рисунок 15 – Итоговый обзорный снимок после контрастирования (перед проведением лучевой диагностики)

Далее проводим компьютерную томографию челюстно-лицевой области:

1. На рабочей станции компьютерного томографа после завершения реконструкции переключаем изображение в просмотрный режим MPR/рентгенологическое исследование устанавливаем в коронарной плоскости по средней линии верхней челюсти, визуализируем контраст (Рисунок 16, Рисунок 18, 1 – контрастный порошок) и в сагиттальной проекции выполняем количественный анализ изображения (Рисунок 17):

➤ Длина мягкого неба (линия АВ) – от заднего края твердого неба (точка А) до свободного края язычка (точка В)

➤ Толщина мягкого неба измеряется в трех точках:

1. Линия проведенная центр линии АВ (точка С);

2. Линия проведенная по середине отрезка АС;

3. Линия проведенная по середине отрезка ВС

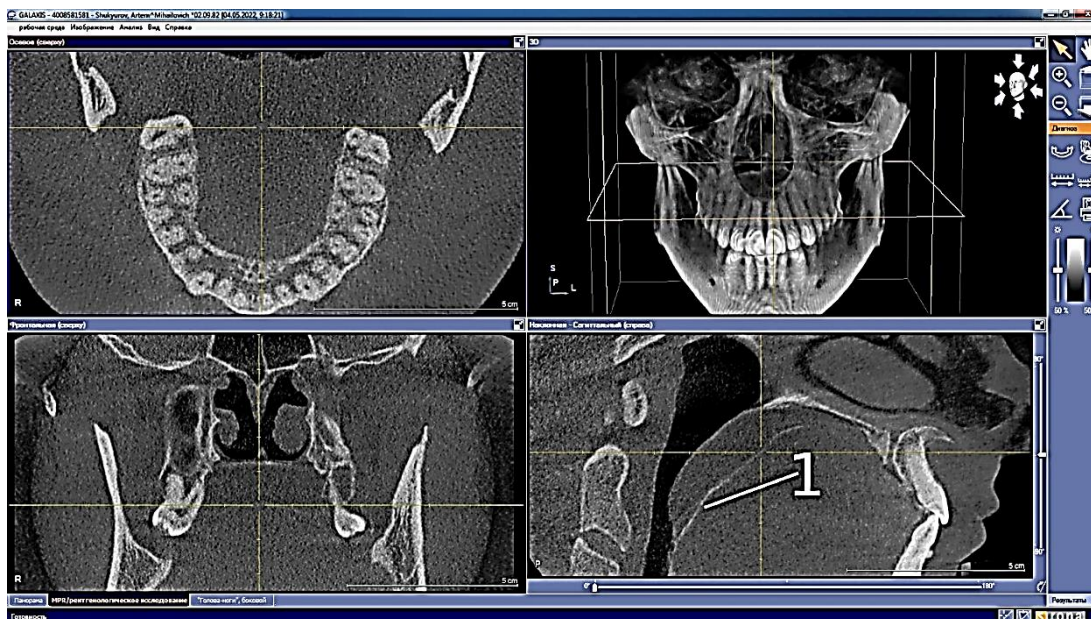


Рисунок 16 - Компьютерная томография челюстно-лицевой области (1-контрастный порошок) пациента Ф. 49 лет, выполненная в предоперационном периоде

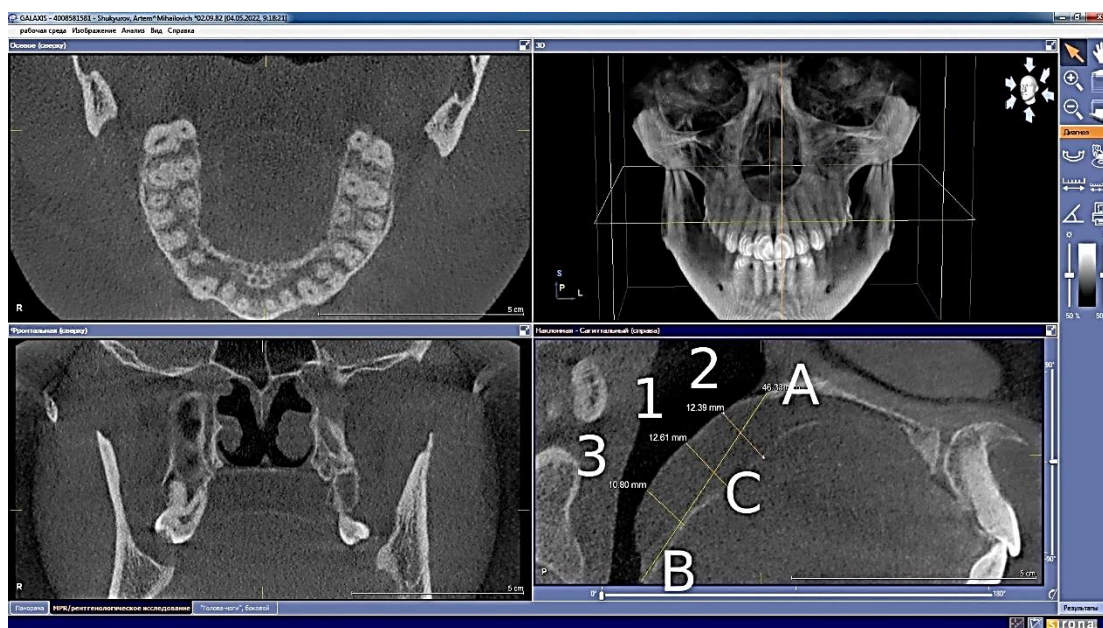


Рисунок 17. Компьютерная томография челюстно-лицевой области с ориентирами для количественного анализа структур (1-контрастный порошок) пациента В. 37 лет с ринохопатией

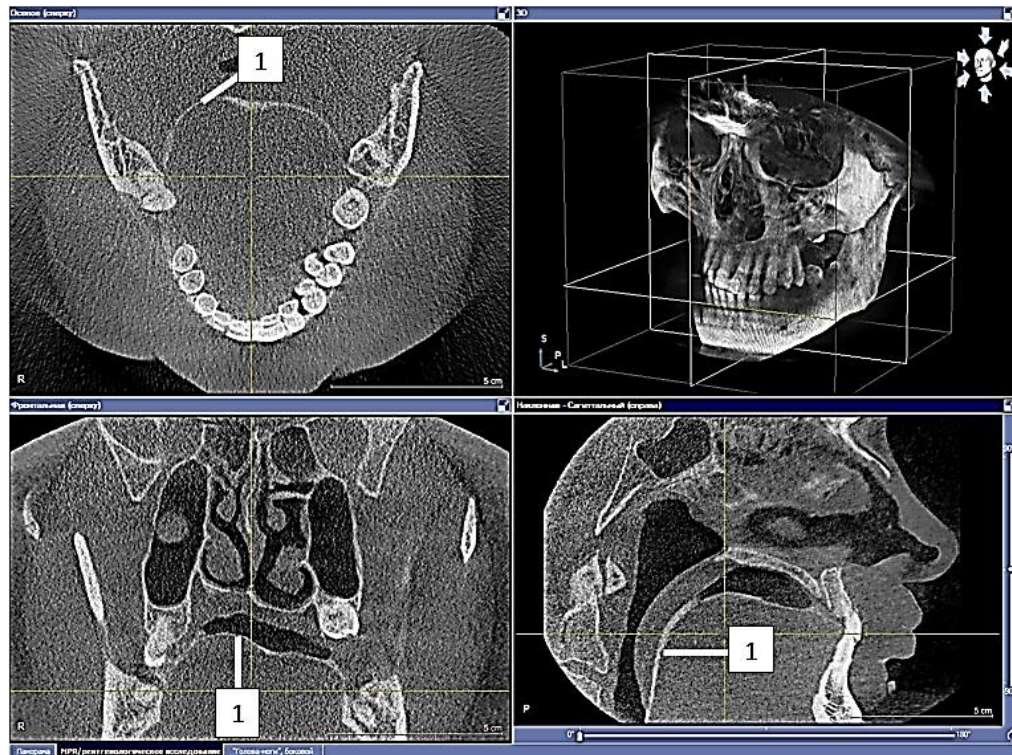


Рисунок 18 - Компьютерная томография челюстно-лицевой области (1- контрастный порошок) пациента С. 41 года с жалобой на храп

Также в рамках исследования была попытка применить методику контрастирования перед проведением рентгенографии шеи в боковой проекции для адекватной визуализации данной анатомической области, по результатам которой получили положительный результат (Рисунок 19, Рисунок 20).



Рисунок 19 - Рентгенография шеи в боковой проекции (1-контрастный порошок) пациента Ф. 29 лет

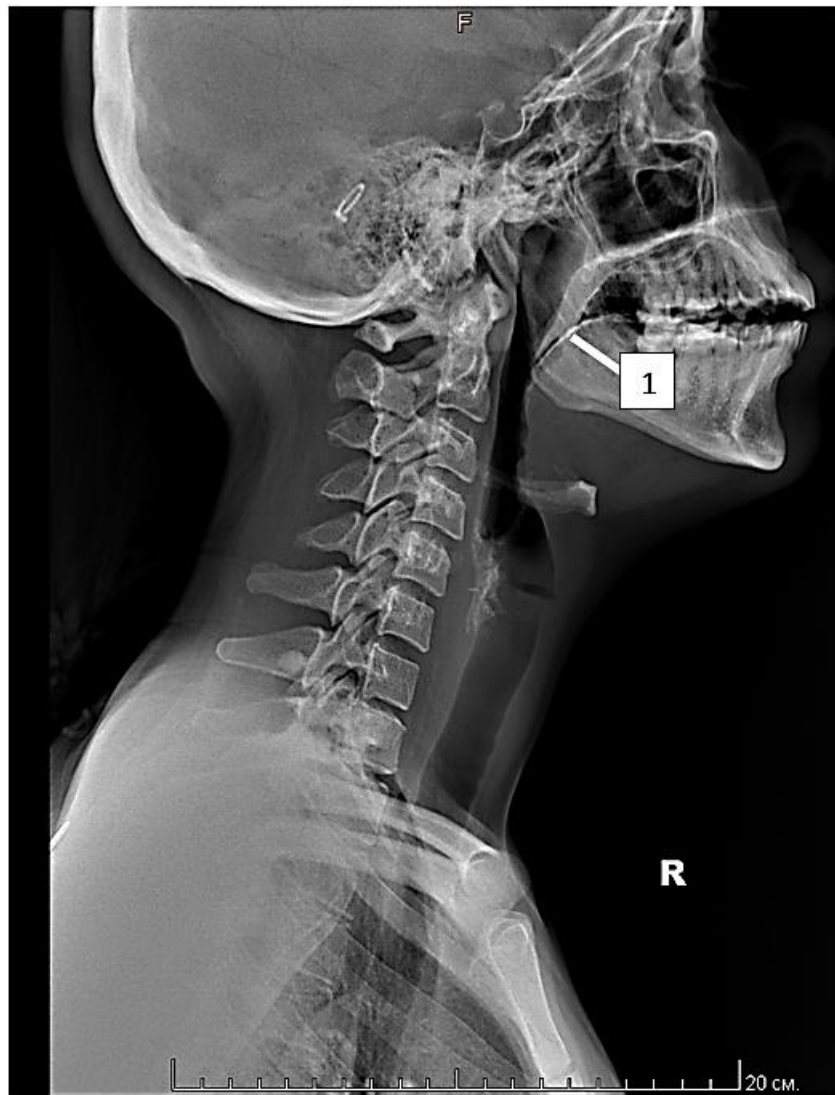


Рисунок 20 - Рентгенография шеи в боковой проекции (1-контрастный порошок) пациента В. 33 лет

Несмотря на положительный результат рентгенологического исследования, всем пациентом до и после оперативного лечения выполняли именно компьютерную томографию челюстно-лицевой области с контрастированием. Такое решение было принято в связи с тем, что КТ дает возможность не только оценить структуры глотки, но и состояние прилежащих анатомических зон, исключить патологию со стороны околоносовых синусов, полости носа, носо- и ротоглотки.

3.2.7 Акустический анализ храпа

Для объективизации основной жалобы «наличие звукового феномена храпа», все пациенты до и после нерезекционной ЛУПП записывали ночной храп с помощью Digital Voice Recorder Professional (5 ночей). Перед проведением данного исследования, каждому подробно объяснялся алгоритм действий:

1. Во время записи пациент должен находиться в комнате один во избежание фиксирования посторонних звуков на аудиофайле (исключить вероятность нахождения животных, птиц, других людей; закрыть окно);
2. Диктофон необходимо размещать не дальше, чем 1 метр от головы;
3. Продолжительность записи должна составлять не менее 5 часов;
4. Утром после пробуждения остановить запись, сохранить в Google Диск (бесплатная облачная платформа для хранения файлов), предоставить безопасный доступ.

После получения аудиофайлов, проводился тщательный анализ каждой записи:

1. Все файлы конвертировались из MP3/ MP4 в WAV формат;
2. С помощью программы Audacity «в ручную» из всего аудиофайла выбирали все звучные фрагменты, в результате чего из 5 часов сна получали новый файл, содержащий исключительно «звуковой феномен»;
3. Рассчитывали процент храпа за весь ночной сон;
4. Используя компьютерную программу Praat (свободный программный комплекс для анализа речи в фонетике), выполнялся акустический анализ, определяли громкость храпа в децибелах (дБ).

3.3 Методы хирургического лечения пациентов

3.3.1 Лазерная нерезекционная увулопалатопластика

На сегодняшний день существует огромное количество хирургических методов лечения ронхопатии, этот факт говорит о том, что абсолютно эффективной операции не существует до сих пор, в связи с чем отсутствует не только «золотой стандарт» лечения, но и клинические рекомендации по данной патологии. Благодаря накопленному хирургическому опыту с 1952 года (официально выполнена первая увулопалатопластика), многочисленным статистическим анализам результатов хирургического лечения храпа, оценки осложнений после УПП/ПП/УПФП, пришло понимание, что «большие» резекционные методики не только малоэффективны, но и зачастую приводят к тяжелым послеоперационным осложнениям, которые значимо снижают качество жизни пациентов. Таким образом, именно малоинвазивные нерезекционные хирургические подходы, направленные на повышение ригидности структур глотки, привлекают максимальный интерес хирургов, в связи с минимальной вероятностью осложнений, высокой эффективностью, простотой выполнения, комфортной переносимостью пациентами, как самой операции, так и послеоперационного периода [73].

В исследовании для лазерирования использовался лазер FiberLase S с длиной волны излучения 1,55 мкм с максимальной выходной мощностью до 15 Вт. В качестве волокна использовался инструмент волоконный многоразовый "IPG Surgical Fiber Reusable", диаметр сердцевины 550 мкм [76].

3.3.1.1 Нерезекционная ЛУПП методом контактного точечного лазерного воздействия

Всем пациентам первой группы исследования была выполнена лазерная нерезекционная увулопалатопластика методом контактного точечного лазерного воздействия с целью получения точечной коагуляции, что приводило к

формированию рубцовых тяжей в толще слизистой оболочки мягкого неба, а следовательно, повышало ригидность мягкотканых структур глотки.

Способ осуществляется следующим образом:

Предварительной фармакологической подготовки (премедикации) к данному виду оперативного вмешательства не требуется, в связи с быстротой, легкостью выполнения методики, хорошей переносимостью пациентами.

В условиях местной анестезии (с использованием раствора Ультракаин 1:200 000 – инъекции выполняются на границе твердого и мягкого неба, в небные дужки, небный язычок – Рисунок 21) с регистрацией изображения с помощью ригидного эндоскопа Karl Storz (компания “Storz”, Германия) с углом обзора 0° производится контактное точечное лазерное воздействие на мягкое небо, язычок, небные дужки с целью получения точечного коагулята на глубину слизистой без повреждения мышечных структур мягкого неба, язычка, небных дужек. На мощности 15 Вт в импульсном режиме (длительность светового импульса 60 мс / 70 мс), частота модуляций 0,5 Гц, площадь освечивания 1,13 мм² выполняется однократное точечное лазерное воздействие на глубину 6-7 мм (получали точку А см. Рисунок 22), экспозиция одного импульса 2 сек, затем отступаем от «точки А» 2-3 мм выполняем аналогичное действие, таким образом прорабатываем всю ротовую поверхность мягкого неба, небного язычка, небных дужек. Количество «точек воздействия» зависит от размеров мягкого неба, небных дужек, небного язычка, а общая экспозиция зависит соответственно от количества точек умноженное на 2 сек. Ниже представлены фарингоскопическая картина через 2 часа после лазерной точечной нерезекционной увулопалатопластики (Рисунок 23), фарингоскопическая картина через 1 час после лазерной точечной нерезекционной увулопалатопластики (Рисунок 24).

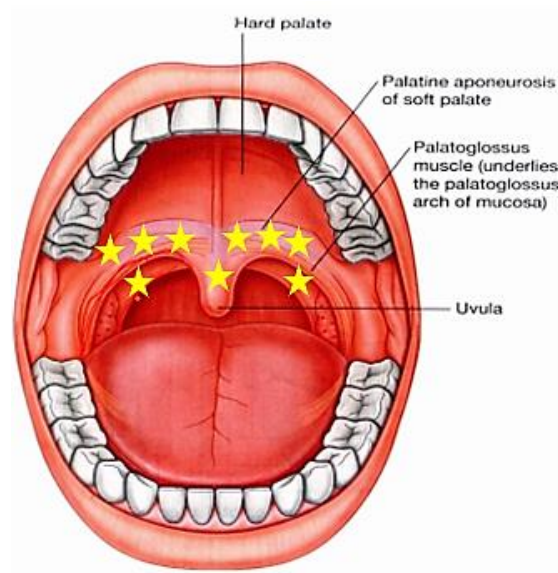


Рисунок 21 – Местная анестезия перед проведением контактного точечного лазерного воздействия. ★ - точки вкола с целью введения раствора Ультракаин

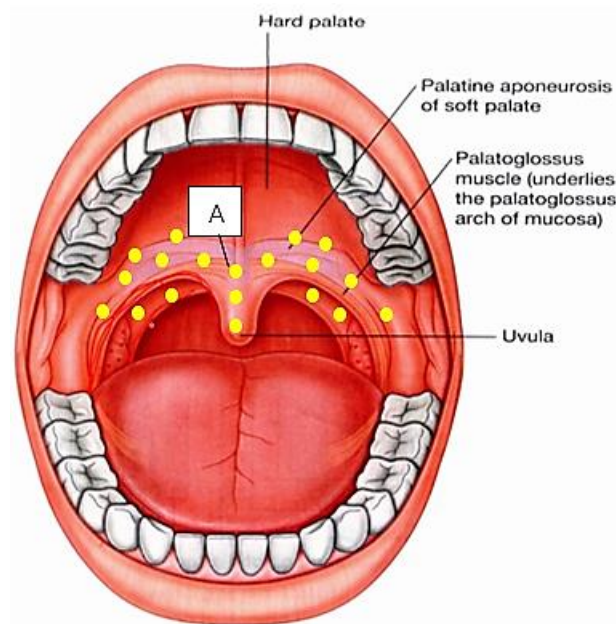


Рисунок 22 – Контактное точечное лазерное воздействие на мягкое небо, язычок, небные дужки лазером с длиной волны излучения 1,55 мкм (15 Вт, 60/70 мс). ● - точечный коагулят



Рисунок 23 - Пациент Р. 50 лет, фарингоскопическая картина через 2 часа после лазерной точечной нерезекционной увулопалатопластики



Рисунок 24 - Пациент А. 41 года, фарингоскопическая картина через 1 час после лазерной точечной нерезекционной увулопалатопластики

3.3.1.2 Нерезекционная ЛУПП методом интерстициального лазерного воздействия на мягком небе, небных дужках

Всем пациентам второй группы (группа сравнения) была выполнена нерезекционная лазерная увулопалатопластика методом интерстициального лазерного воздействия на мягком небе, небных дужках, что является аналогом интерстициальной нерезекционной радиочастотной увулопалатопластики [127, 128, 129].

Способ осуществляется следующим образом:

Предварительной фармакологической подготовки (премедикации) к данному виду оперативного вмешательства также не требуется.

В условиях местной анестезии (с использованием раствора Ультракаин 1:200 000 – инъекции выполняются на границе твердого и мягкого неба, в небные дужки, небный язычок – Рисунок 21) под контролем ригидного эндоскопа Karl Storz (компания “Storz”, Германия) с углом обзора 0° лазером с длиной волны излучения 1,55 мкм на мощности 2 Вт, 3 Вт в зависимости от толщины мягкого неба конкретного пациента. Вкол торца оптоволокну с включенным лазерным излучением на 5 мм ниже границы между твердым и мягким небом в подслизистый слой, интерстициальное воздействие осуществлялось со скоростью 2 мм в секунду [76] (Рисунок 25, Рисунок 26) антеградно до дистального конца, затем, излучение прекращалось, волокно возвращалось по сформированному туннелю, первичный туннель выполняется максимально по средней линии, последующие отступя от него на 8 – 10 мм, количество туннелей зависит от размера мягкого неба, обычно 5-7. Далее ретроградно производится вкол волокна в небный язычок, небные дужки, формируя по одному туннелю в каждой из указанных анатомической области. Ориентиром продвижения волокна в толще слоя служит маркер-пилот, вызывающий свечение на поверхности мягкого неба, небного язычка [176]. Ниже представлена фарингоскопическая картина через после лазерной интерстициальной нерезекционной увулопалатопластики (Рисунок 27, Рисунок 28).

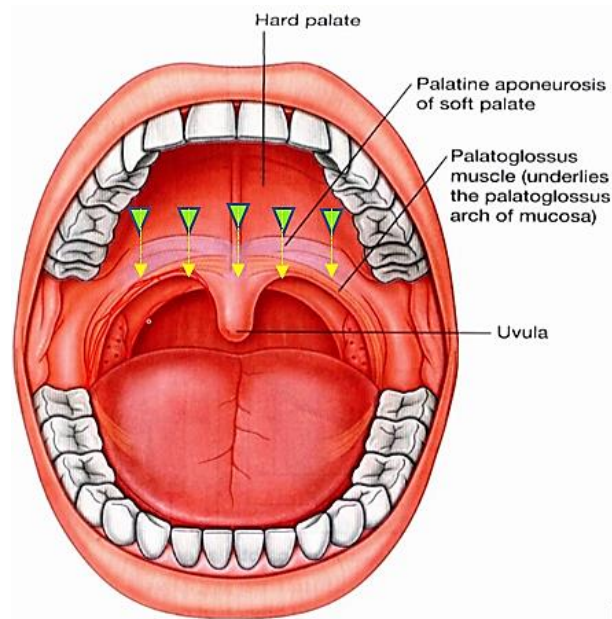


Рисунок 25 - Вколы сколотого торца оптоволокну в подслизистый слой мягкого неба

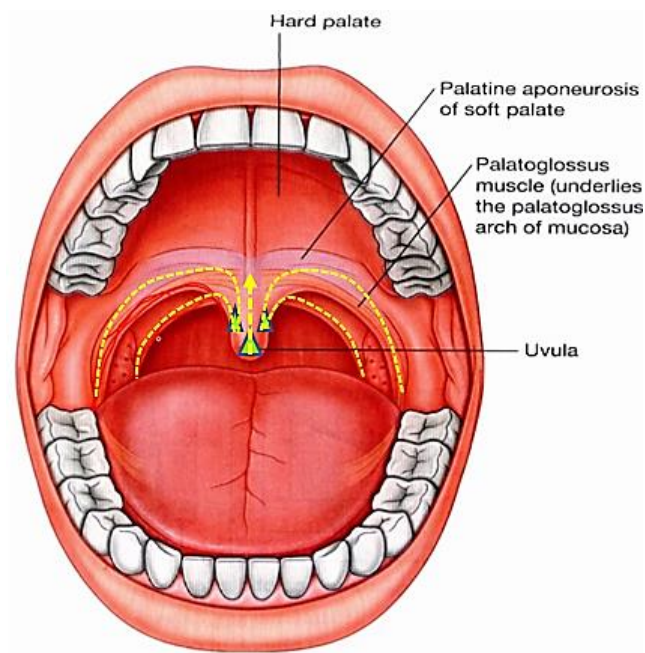


Рисунок 26 – Вколы очищенного сколотого торца оптоволокну через толщу небного язычка, небных дужек



Рисунок 27 - Пациент Р. 38 лет, фарингоскопическая картина через 1 час после лазерной интерстициальной нерезекционной увулопалатопластики



Рисунок 28 - Пациент С. 47 лет, фарингоскопическая картина через 2 часа после лазерной интерстициальной нерезекционной увулопалатопластики

Оценивали интраоперационный комфорт пациента, характер течения послеоперационного периода на основании фарингоскопических данных и данных опросников. В раннем послеоперационном периоде рекомендовали полностью исключить тепловые процедуры (бани, сауны), выраженные физические нагрузки, горячую пищу и алкоголь. В течение 7 дней после нерезекционной ЛУПП

пациенты орошали полость рта антисептическим раствором. Результат хирургического лечения в каждой группе оценивали через 1,5 месяца, 6 месяцев соответственно путем опроса самого пациента (удовлетворен полностью/удовлетворен частично/неудовлетворен), опроса близкого окружения пациента (жена/муж/дети), проводили акустический анализ ночного сна через 1,5 месяца.

3.4 Обработка полученных данных

Обработка полученных результатов производилась с использованием современной статистической программы IBM SPSS Statistics 23.

ГЛАВА 4. РЕЗУЛЬТАТЫ КЛИНИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ИССЛЕДОВАНИЯ

4.1 Результаты клинической части первой хирургической группы исследования

4.1.1 Описательная статистика первой хирургической группы исследования

В первую группу исследования вошло 87 пациентов с жалобой на храп. При анализе категориальных данных было выявлено, что 74% (64 пациента) являлись лицами мужского пола, 26% (23 пациента) лицами женского пола. Средний возраст составил 44,3 (min 26, max 66). Для оценки риска наличия синдрома обструктивного апноэ сна при первичном осмотре все пациенты проходили анкетирование с использованием валидизированного опросника STOP BANG (акроним от: Snoring history, Tired during the day, Observed stop of breathing while sleeping, high blood Pressure, BMI > 35, Age > 50 years, Neck circumference, male Gender), по результатам которого выявлено, что 27 пациентов (31%) имели низкий риск наличия СОАС, 30 пациентов (34%) средний риск, 30 пациентов (34%) высокий риск. Согласно данным Берлинского опросника 39 пациентов (45%) имели высокий риск наличия синдрома обструктивного апноэ сна, 48 пациентов (55%) низкий риск. Оценивая данные полученные при классификации верхних дыхательных путей по Mallampati выявлено: у 4 пациентов (5%) I класс, у 50 пациентов (56%) II класс, у 33 пациентов (38%) III класс (Таблица 9)

Таблица 9 – Классификация верхних дыхательных путей по шкале Mallampati у пациентов первой группы исследования

Класс по шкале Mallampati	Анатомические особенности ротоглотки	Количество пациентов
---------------------------	--------------------------------------	----------------------

I класс	Визуализируется мягкое небо, зев, миндалины и язычок	4 (5 %)
II класс	Визуализируется мягкое небо, зев и язычок	50 (56 %)
III класс	Визуализируется мягкое небо и основание язычка	33 (38 %)
IV класс	Визуализируется только твердое небо	0

По результатам трансназальной фиброларингоскопии с диагностической пробой Мюллера выявлено, что у 21 (24,14 %) пациентов назоорофарингеальный уровень сужения дыхательных путей, у 20 (22,99 %) орофарингеальный, у 10 (11,49 %) назоорофарингеальный, включая гипофарингеальный уровень, у 3 (3,49 %) пациентов наблюдалось сужение на протяжении всей глотки (см. Рисунок 29), у 33 (37,93%) пациентов обструкция дыхательных путей не обнаружена.

Первая степень обструкции выявлена у 21 (24,14 %) пациентов, вторая у 23 (26,44 %), третья у 7 (8,05 %), четвертая у 3 (3,45%), а у 33 (37,93%) пациентов по результатам трансназальной фиброларингоскопии с пробой Мюллера обструкция дыхательных путей не обнаружена (Рисунок 30).

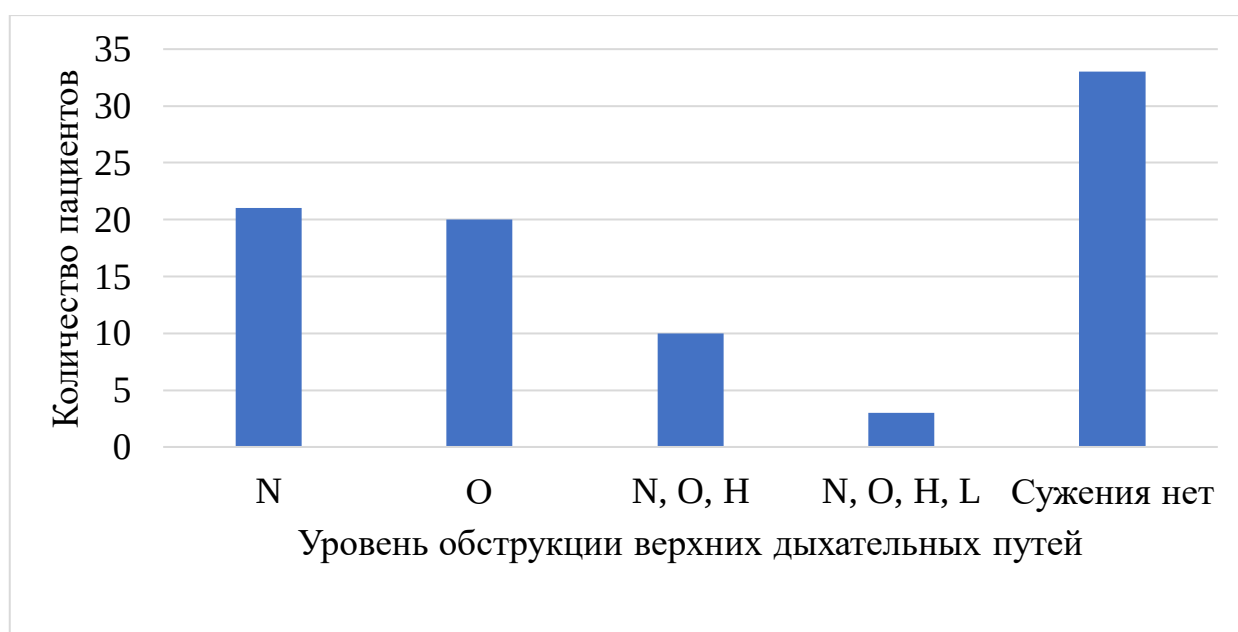


Рисунок 29 – Уровень сужения верхних дыхательных путей по результатам трансназальной фиброларингоскопии с диагностической пробой Мюллера у пациентов первой группы исследования

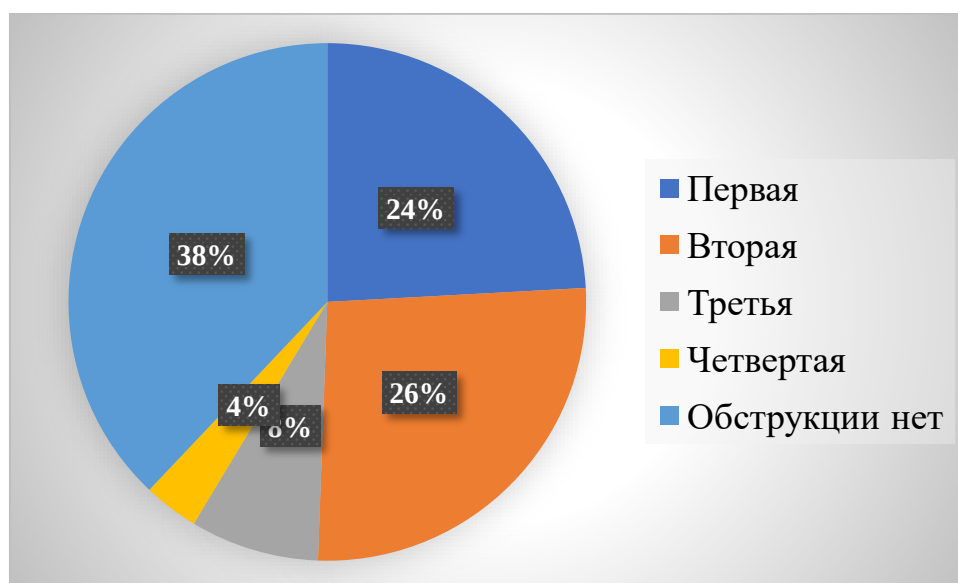


Рисунок 30 – Степень обструкции верхних дыхательных путей по результатам трансназальной фиброларингоскопии с диагностической пробой Мюллера у пациентов первой группы исследования

По результатам сомнологического обследования пациентов первой группы клинической части исследования у 31 (35,63%) пациента выявлен синдром обструктивного апноэ сна легкой степени, а у 22 (25,29%) средней степени.

С целью проверки гипотезы о принадлежности выборки к нормальному закону распределения был выбран критерий Шапиро-Уилка, основанный на отношении оптимальной линейной несмещенной оценки дисперсии к ее обычной оценке методом максимального правдоподобия. По результатам данного теста выявлено, что нормальное распределение имеют только две категории количественных данных – индекс массы тела и окружность шеи (Таблица 10).

Таблица 10 – Результаты проверки гипотезы о принадлежности выборки количественных данных пациентов первой группы исследования к нормальному закону распределения методом Шапиро-Уилка

Количественные данные	Значение критерия Шапиро-Уилка	Значимость	Интерпретация результата критерия Шапиро-Уилка
Возраст	0.959	0.007	Ненормальное распределение
Индекс массы тела	0.983	0.334	Нормальное распределение
Окружность шеи	0.977	0.133	Нормальное распределение
Данные Эпвортской шкалы сонливости	0.869	0.000	Ненормальное распределение
Доля храпа за ночной сон	0.950	0.002	Ненормальное распределение
Громкость храпа минимальная	0.950	0.002	Ненормальное распределение
Громкость храпа средняя	0.930	0.000	Ненормальное распределение
Громкость храпа максимальная	0.933	0.000	Ненормальное распределение
Длина мягкого неба + небного язычка	0.911	0.000	Ненормальное распределение
Толщина мягкого неба + небного язычка	0.926	0.000	Ненормальное распределение

Таблица 11 – Описательная статистика количественных данных первой группы исследования

Количественные данные	Среднее значение	Медиана	Минимальное и максимальное значения
Возраст	44.3 (10.3)	42.0 (36.0; 52.5)	(26.0; 66.0)
Индекс массы тела	29.5 (4.5)	29.0 (27.0; 32.2)	(19.4; 39.9)
Окружность шеи	40.3 (4.3)	40.0 (37.0; 43.0)	(32.0; 53.0)
Данные Эпвортской шкалы сонливости	7.0 (4.0)	9.0 (3.0; 10.0)	(1.0; 13.0)
Доля храпа за ночной сон	137.2 (53.7)	132.0 (89.5; 179.0)	(30.0; 253.0)
Громкость храпа минимальная	45.7 (17.9)	44.0 (29.8; 59.7)	(10.0; 84.3)
Громкость храпа средняя	51.6 (14.0)	53.6 (37.2; 63.6)	(29.2; 77.2)
Громкость храпа максимальная	57.6 (15.7)	57.4 (40.8; 70.3)	(33.6; 86.2)
Длина мягкого неба + небного язычка	38.8 (6.5)	38.0 (32.0; 44.5)	(30.0; 51.0)
Толщина мягкого неба + небного язычка	7.7 (2.5)	7.3 (5.3; 10.0)	(4.3; 13.3)

4.1.2 Результаты анализа сопутствующей патологии у пациентов первой группы исследования

В структуре сопутствующей патологии преобладали заболевания со стороны сердечно-сосудистой, эндокринной, бронхолегочной систем, желудочно-кишечного тракта (Рисунок 31), данный факт является чрезвычайно важным моментом, так как значимому проценту пациентов, учитывая коморбидный фон, базисную терапию (Рисунок 32), применяемую по поводу сопутствующей патологии, противопоказана большая часть классических хирургических методик лечения храпа в виду вероятных тяжелых послеоперационных осложнений, однако разработанный в рамках данного диссертационного исследования метод хирургического лечения позволил эффективно, без значимых рисков оказать полноценную помощь и получить высокую эффективность в лечении ронхопатии.

Учитывая тщательный оториноларингологический осмотр, лучевую диагностику челюстно-лицевой области нередко выявлялась сопутствующая ЛОР патология, заболевания зубочелюстной системы.

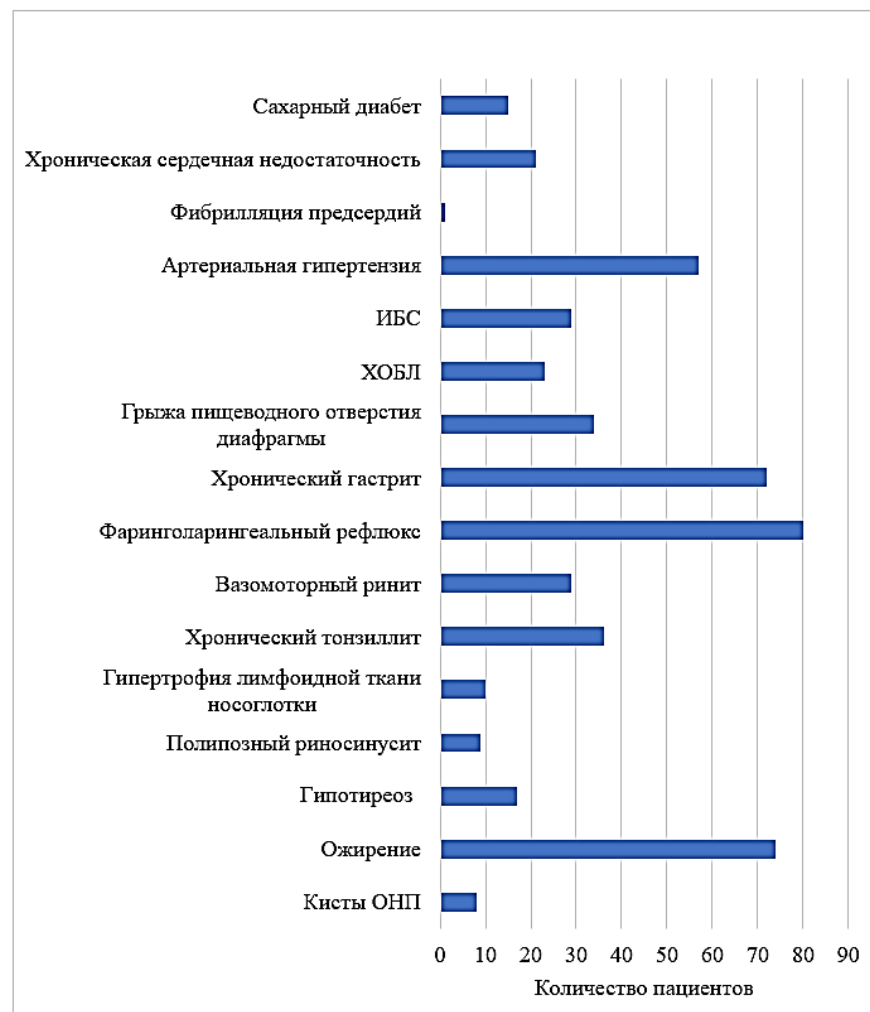


Рисунок 31 – Сопутствующая патология у пациентов первой группы исследования

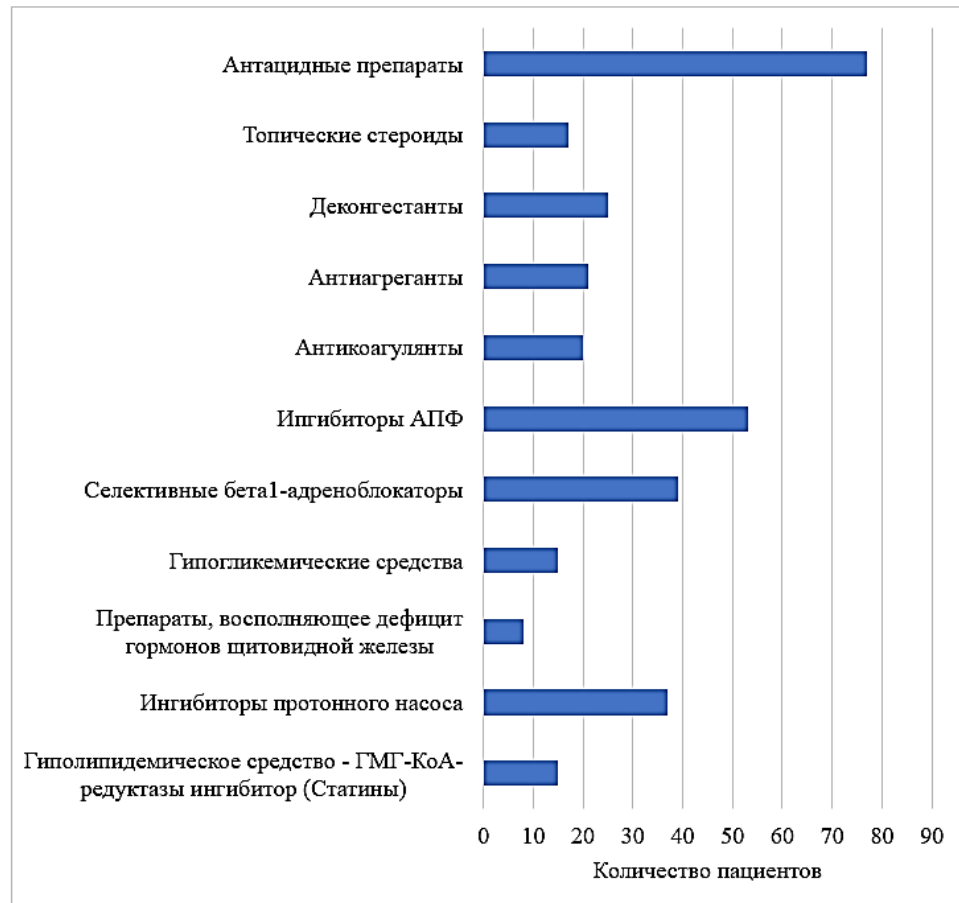


Рисунок 32 – Препараты, применяемые пациентами первой группы исследования из-за сопутствующей патологии

4.1.3 Оценка эффективности нерезекционной ЛУПП методом контактного точечного лазерного воздействия с целью точечной коагуляции ткани мягкого неба

Всем 87 пациентам первой группы исследования было выполнено оперативное вмешательство в виде нерезекционной лазерной увулопалатопластики методом контактного точечного лазерного воздействия с целью точечной коагуляции ткани мягкого неба. Результат оценивали через 1,5 мес, 6 мес. Одним из главных критериев оценки результата лечения являлась доля храпа за весь

ночной сон. Был произведен анализ 5 ночей до операции, 5 ночей спустя 1,5 мес после хирургического лечения (Таблица 12). В связи с тем, что по результату теста Шапиро-Уилка данная выборка имеет ненормальное распределение, было принято решение проводить статистический анализ используя непараметрический статистический критерий Уилкоксона (Вилкоксона), который позволяет установить не только направленность изменений, но и их выраженность, а также определить является ли сдвиг показателей в каком-то одном направлении более интенсивным, чем в другом.

Таблица 12 – Результаты анализа доли храпа до и спустя 1,5 месяца после хирургического лечения у пациентов первой группы исследования

	Среднее значение	Медиана	Минимальное и максимальное значения
Доля храпа до операции	45.7 (17.9)	44.0 (29.8 ; 59.7)	(10.0 ; 84.3)
Доля храпа спустя 1,5 месяца после операции	29.5 (15.0)	29.3 (15.0 ; 40.2)	(3.3 ; 69.0)
Абсолютное значение разности	16.2 (6.8)	15.3 (11.7 ; 19.8)	(2.7 ; 35.7)
Относительное значение разности	38.2 (15.3)	34.9 (26.6 ; 49.1)	(8.6 ; 72.0)

Таким образом для оценки Т-критерия Уилкоксона (Wilcoxon) рассчитывали разности парных показателей и ранжировали их абсолютные значения, типичным сдвигом показателя явилось его снижение. Значение критерия $W=0.0$ при уровне значимости $p=0.0$. Следовательно можно сделать вывод, что снижение доли храпа после операции у пациентов с ронхопатией является статистически значимым ($p<0.05$) (Рисунок 33, Рисунок 34).

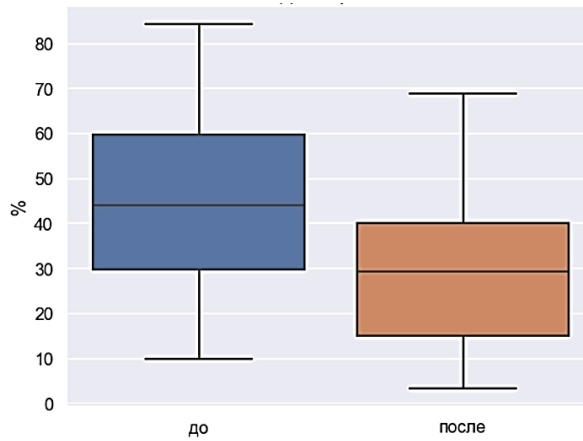


Рисунок 33 – Доля храпа (в%) за 5-7 часов сна до и после операции у пациентов первой группы исследования

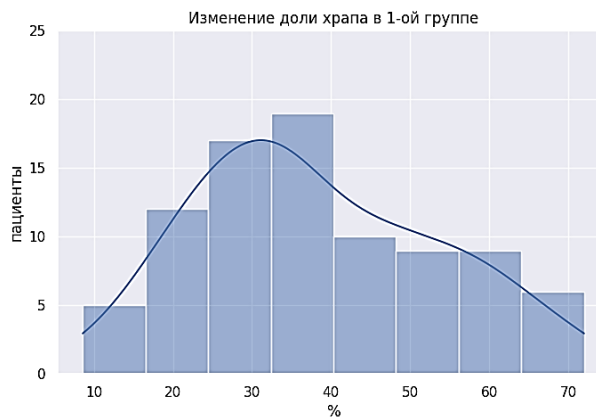


Рисунок 34 – Относительное изменение доли храпа среди пациентов первой группы исследования

В до и послеоперационном периоде с целью оценки результата анализировали среднюю громкость храпа за пять ночей (Таблица 13). В связи с тем, что данная выборка не распределена по нормальному закону, также для статистического анализа был выбран критерий Уилкоксона.

Таблица 13 – Результаты анализа средней громкости храпа до и после хирургического лечения (спустя 1,5 месяца) у пациентов первой группы исследования

	Среднее значение	Медиана	Минимальное и максимальное значения
Средняя громкость храпа до операции	51.6 (14.0)	53.6 (37.2 ; 63.6)	(29.2 ; 77.2)
Средняя громкость храпа спустя 1,5 месяца после операции	35.8 (11.4)	35.0 (26.5 ; 42.0)	(17.0 ; 63.3)
Абсолютное значение разности	15.8 (8.0)	16.2 (10.1 ; 20.2)	(-0.1 ; 43.9)
Относительное значение разности	30.2 (12.5)	32.2 (21.9 ; 38.9)	(-0.2 ; 68.6)

Таким образом мы получили статистически значимые различия по средней громкости храпа до и после операции (через 1,5 месяца), в среднем средняя громкость храпа снизилась на более чем 30%, что однозначно говорит о положительном эффективном результате данного хирургического метода исследования ($W=1.0$, $p=0.0$ $p<0.05$) (Рисунок 35, Рисунок 36).

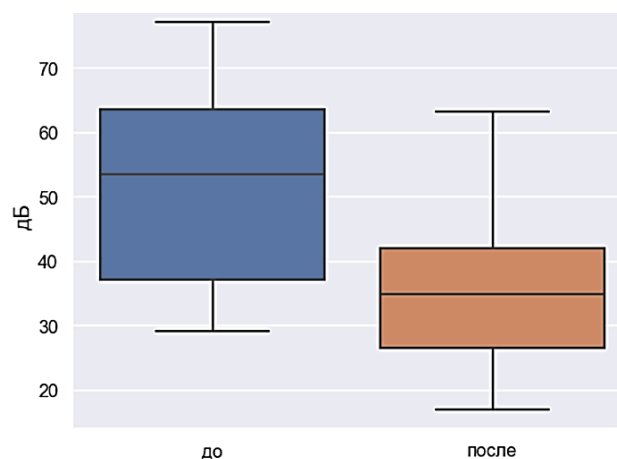


Рисунок 35 – Средняя громкость храпа (дБ) до и после операции (спустя 1,5 месяца) у пациентов первой группы исследования

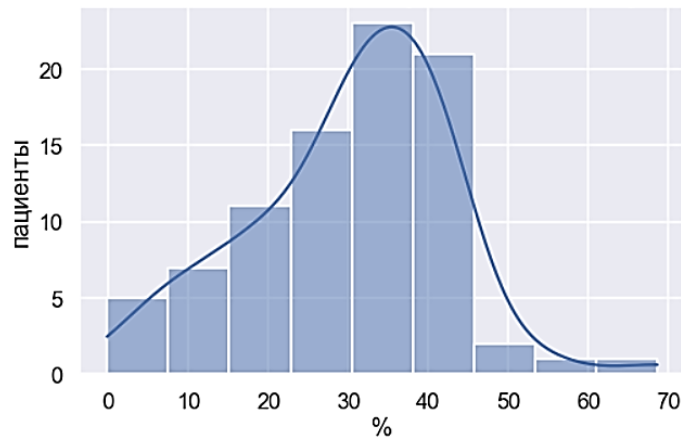


Рисунок 36 – Относительное изменение средней громкости храпа (%) до и после хирургического лечения (спустя 1,5 месяца)

Компьютерная томография челюстно-лицевой области с предварительным контрастированием была выполнена всем пациентам, включенным в исследование, что позволило оценить длину, толщину мягкого неба, небного язычка в до и послеоперационном периоде. Было выявлено, что длина мягкого неба + длина небного язычка после лазерной нерезекционной увулопалатопластики методом контактного импульсного точечного воздействия уменьшается примерно на 4 мм, что является статистически значимым показателем ($W=0.0$, $p=0.0$, $p<0.05$) (Таблица 14, Рисунок 37, Рисунок 38).

Таблица 14 – Результаты анализа длины мягкого неба + длины небного язычка до и после хирургического лечения (спустя 1,5 месяца) у пациентов первой группы исследования

	Среднее значение	Медиана	Минимальное и максимальное значения
Длина мягкого неба + длина небного язычка до операции	38.8 (6.5)	38.0 (32.0 ; 44.5)	(30.0 ; 51.0)
Длина мягкого неба + длина небного язычка	35.5 (6.6)	35.0 (29.0 ; 41.5)	(26.0 ; 48.0)

спустя 1,5 месяца после операции			
Абсолютное значение разности	3.3 (1.4)	3.0 (3.0 ; 4.0)	(0.0 ; 8.0)
Относительное значение разности	8.7 (3.9)	7.9 (6.0 ; 11.0)	(0.0 ; 20.5)

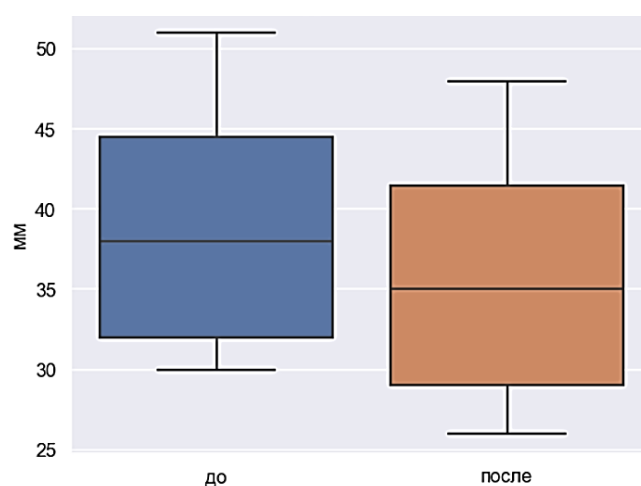


Рисунок 37 – Средняя длина мягкого неба + длина небного язычка (мм) до и после операции (спустя 1,5 месяца) у пациентов первой группы исследования

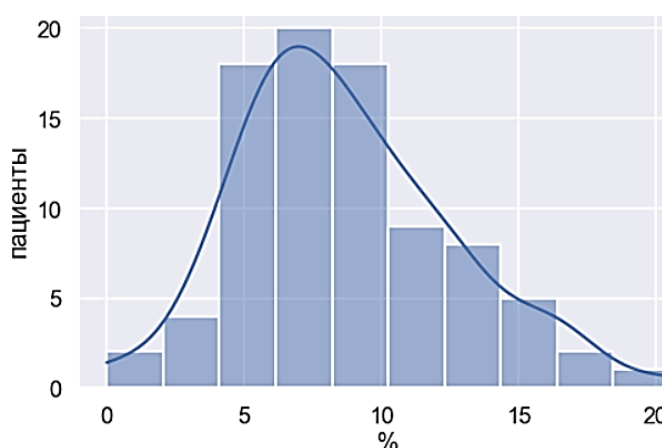


Рисунок 38 – Относительное изменение длины мягкого неба + длины небного язычка (%) до и после хирургического лечения (спустя 1,5 месяца)

Были получены достоверные различия по критерию Уилкоксона между средней толщиной мягкого неба до и после нерезекционной ЛУПП ($W=31.5$, $p=0.0$,

$p<0.05$). Выявлено, что средняя толщина мягкого неба + небного язычка уменьшается более чем на 15% через 1,5 месяца после нерезекционной ЛУПП по сравнению с толщиной до операции (Таблица 15, Рисунок 39, Рисунок 40).

Таблица 15 – Результаты анализа толщины мягкого неба + толщины небного язычка до и после хирургического лечения (спустя 1,5 месяца) у пациентов первой группы исследования

	Среднее значение	Медиана	Минимальное и максимальное значения
Толщина мягкого неба + длина небного язычка до операции	7.7 (2.5)	7.3 (5.3 ; 10.0)	(4.3 ; 13.3)
Толщина мягкого неба + длина небного язычка спустя 1,5 месяца после операции	6.4 (1.6)	6.0 (4.9 ; 7.7)	(3.7 ; 9.7)
Абсолютное значение разности	1.3 (1.1)	1.0 (0.6 ; 2.0)	(-0.7 ; 3.7)
Относительное значение разности	15.1 (9.6)	16.0 (9.3 ; 20.9)	(-12.5 ; 34.4)

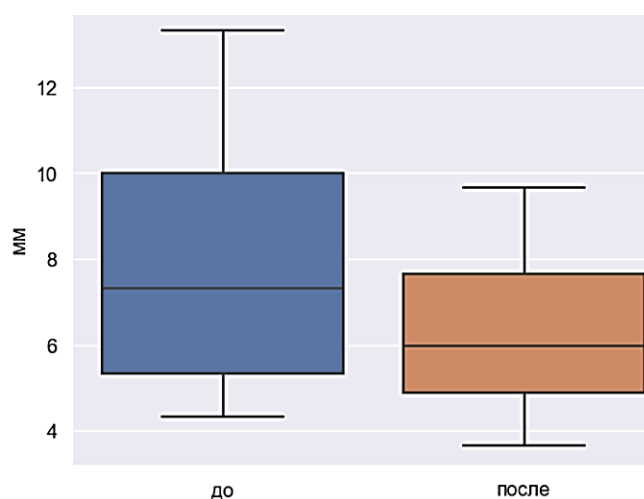


Рисунок 39 – Средняя толщина мягкого неба + толщина небного язычка (мм) до и после операции у пациентов первой группы исследования (спустя 1,5 месяца)

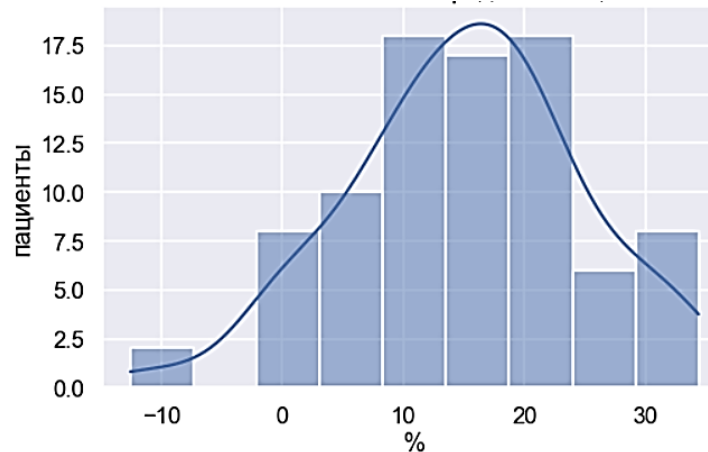


Рисунок 40 – Относительное изменение толщины мягкого неба + толщины небного язычка (%) до и после хирургического лечения (спустя 1,5 месяца)

С целью оценки интенсивности боли всем 87 пациентам в раннем послеоперационном периоде предлагалось оценить выраженность данного симптома от «отсутствия боли» до «сильнейшая боль», используя визуально-аналоговую шкалу боли (ВАШ). Анализируя полученные данные, максимально выраженные болевые ощущения приходятся на первые сутки после оперативного вмешательства, согласно ВАШ категории это «умеренная боль», как правило начиная с 3 суток болевые ощущения либо выражены минимально, либо отсутствуют совсем. Данные результаты свидетельствуют о максимально комфортном протекании послеоперационного периода, благодаря чему пациенты остаются трудоспособными, «не выпадают» из привычного жизненного русла (Рисунок 41).

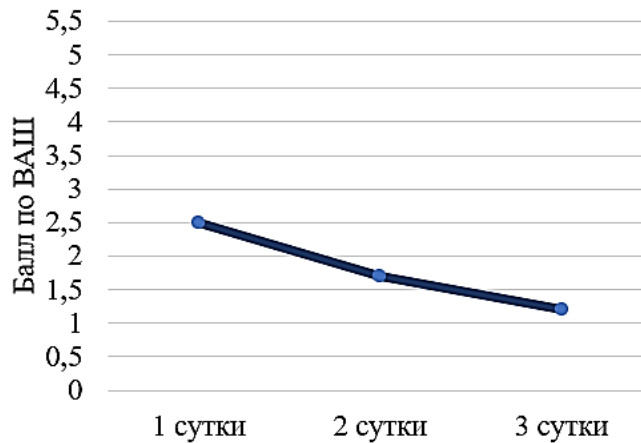


Рисунок 41 – Динамика боли у пациентов первой группы исследования по визуально-аналоговой шкале в раннем послеоперационном периоде

Клинический пример №1

В марте 2022 года пациент Ш. 47 лет обратился в клинику оториноларингологии ПСПбГМУ им акад. И.П. Павлова с жалобами на храп, дневную усталость, сонливость [4]. Из анамнеза известно, что считает себя больным более 10 лет, когда в первые стал отмечать вышеуказанные жалобы, регулярно в лечебных учреждениях не наблюдался, терапию не получал. Со слов в феврале 2022 года отметил ухудшение самочувствия, выраженный храп, который со слов родных слышен в соседних комнатах, в связи с чем в марте самостоятельно обратился в клинику оториноларингологии ПСПбГМУ им акад. И.П. Павлова, консультирован врачом отоларингологом. ИМТ 26, окружность шеи 41, средний риск по шкале STOP-BANG и Берлинскому опроснику высокий риск, по шкале Маллампасти – 2 (Рисунок 42), при трансназальной фиброларингоскопии с диагностической пробой Мюллера выявлено сужение на уровне носоротоглотки в передне-заднем направлении. При акустическом анализе средняя продолжительность храпа за 7 часов сна 72 мин, средняя громкость 48 дБ [4]. Длина мягкого неба + небного язычка по данным КТ ЧЛЮ (с предварительным контрастированием) 37 мм, толщина 9,12 мм. Пациент консультирован сомнологом. Выполнено кардиореспираторное мониторирование: за время наблюдения регистрировался синусовый ритм, средняя ЧСС 77 уд/мин, значимых

нарушений ритма и ишемических изменений на ЭКГ не было зарегистрировано, ИАГ-2, что соответствует норме. Было предложено хирургическое лечение в объеме лазерной нерезекционной увулопалатопластики лазером с длиной волны излучения 1,55 мкм (15 Вт, 60/70 мс), направленной на повышение ригидности мягкого неба и увеличения передне-заднего размера глотки. Стоит отметить, что до и после операции выполнялся контроль состояния с помощью акустического анализа храпа, опроса близких пациента, оценки качества жизни пациента [4]. Ниже представлена фарингоскопическая картина до и после лазерной нерезекционной увулопалатопластики (Рисунок 43 – 48).



Рисунок 42 – Прогнозирование трудной интубации по шкале Маллампати (класс II (Визуализируется мягкое небо, зев и язычок)) у пациента Ш. 47 лет



Рисунок 43 – Фарингоскопическая картина пациента Ш. 47 лет до операции



Рисунок 44 – Фарингоскопическая картина пациента Ш. 47 лет на 1 сутки после лазерной нерезекционной увулопалатопластики



Рисунок 45 – Фарингоскопическая картина пациента Ш. 47 лет на 4 сутки после лазерной нерезекционной увулопалатопластики



Рисунок 46 – Фарингоскопическая картина пациента Ш. 47 лет на 8 сутки после лазерной нерезекционной увулопалатопластики



Рисунок 47 – Фарингоскопическая картина пациента Ш. 47 лет через 1,5 месяца после лазерной нерезекционной увулопалатопластики



Рисунок 48 – Фарингоскопическая картина пациента Ш. 47 лет через 6 месяцев после лазерной нерезекционной увулопалатопластики

По данным акустического анализа храпа до и после оперативного вмешательства, выявлено, что общая продолжительность храпа за 5 часов сна снизилась на 51%, а средняя громкость снизилась более, чем на 30 дБ. При анкетировании родственников пациента, выявлено значимое снижение громкости храпа. В послеоперационном периоде пациент повторно консультирован врачом

сомнологом, в связи с низким риском наличия СОАС (по результатам анкетирования через 1,5 месяца после нерезекционной ЛУПП), принято решение о нецелесообразности выполнения контрольного кардиореспираторного мониторинга. Важно отметить, что на фоне проведенного лечения пациент отмечает выраженную положительную динамику в виде отсутствия усталости, вялости, разбитости во время бодрствования [4].

4.2 Результаты клинической части второй хирургической группы исследования

4.2.1 Описательная статистика второй группы исследования

При анализе полученных категориальных данных второй группы (общее количество пациентов – 94 человека, средний возраст равен 44,1 (min 25; max 66)) исследования выявлено, что в данной выборке преобладал мужской пол 68 пациентов (72%), в свою очередь женский пол составил 28% (26 пациентов). При оценке данных анкетирования с использованием валидизированных опросников/шкал получены следующие данные:

По шкале STOP-BANG 26 пациентов (28%) имели низкий риск наличия синдрома обструктивного апноэ сна, что позволило им избежать в последующих этапах диагностики сомнологического обследования, а 68 пациентов были консультированы врачом-сомнологом так как имели средний (42 пациента (45%)) и высокий (26 пациентов (28%)) риск наличия СОАС. Берлинский опросник распределил пациентов данной выборки на 2 части, первая из которых имела низкий риск наличия СОАС (55 пациентов (59%)), а вторая высокий риск (39 пациентов (41%)). По шкале Маллампасти преобладал II (40 пациентов (43%)) и III (50 пациентов (53%)) класс, I класс выявлен у 3 пациентов (3%), а IV лишь у одного пациента (1%).

В результате анализа данных, полученных в процессе выполнения трансназальной фиброларингоскопии с диагностической пробой Мюллера, выявлены следующие уровни обструкции верхних дыхательных путей (ВДП) (Рисунок 49):

- Назоорофарингеальный уровень сужения ВДП – 13,83 % (13/94);
- Орофарингеальный уровень сужения ВДП – 10,64% (10/94);
- Назоорофарингеальный + гипофарингеальный уровень сужения ВДП – 8,5% (8/94);
- Сужение на всех уровнях глотки – 12,77 % (12/94);
- Патологический обструкции не обнаружено – 54, 26% (51/94).

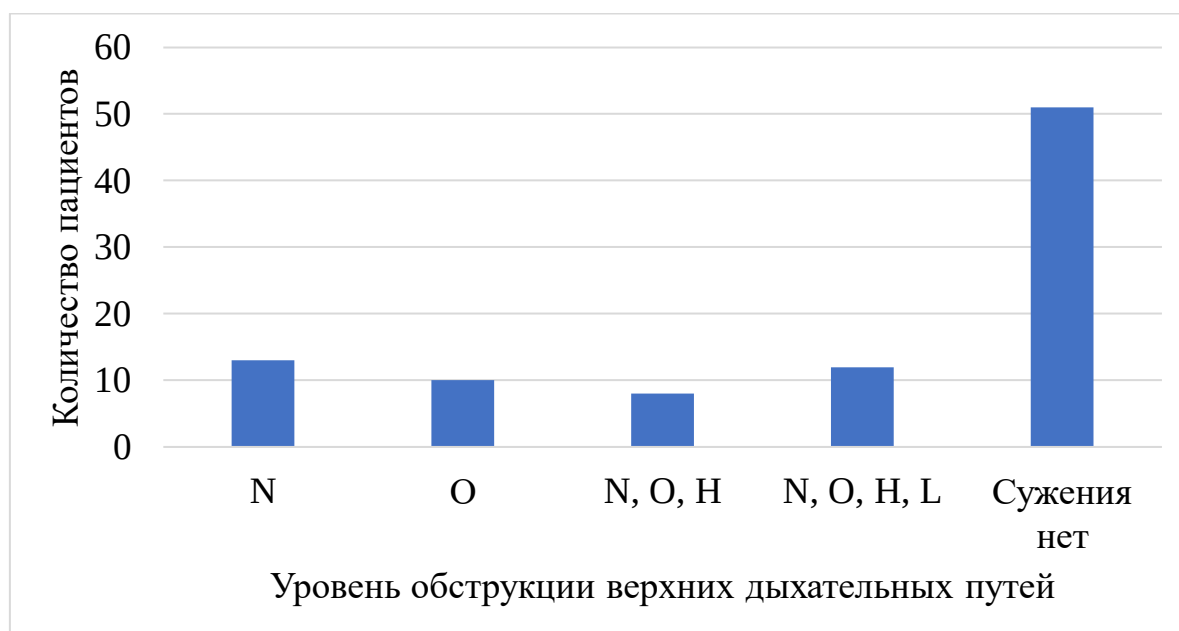


Рисунок 49 – Уровни обструкции верхних дыхательных путей среди пациентов второй группы исследования, выявленные в результате трансназальной фиброларингоскопии с диагностической пробой Мюллера

При этом первая степень обструкции ВДП выявлена у 17 пациентов (18%), вторая у 12 (12,77%), третья у 10 (10,64%), четвертая у 4 (4,26%), у 51 пациента (54,26%) обструктивный компонент не выявлен (смотрите Рисунок 50).

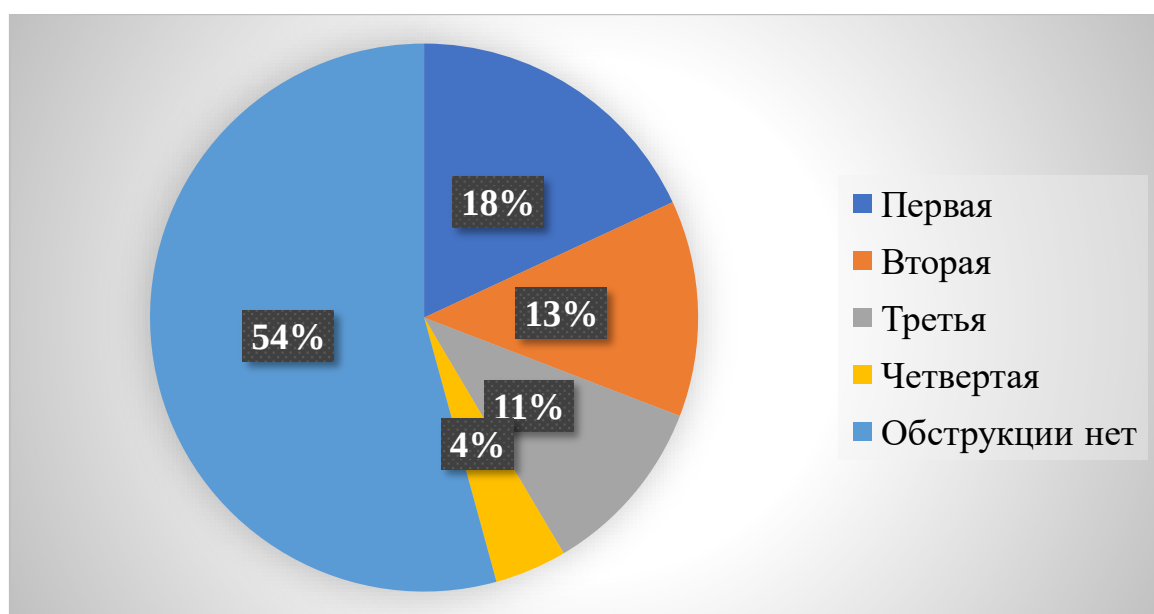


Рисунок 50 – Степень сужения ВДП по результатам трансназальной фиброларингоскопии с диагностической пробой Мюллера среди пациентов второй группы исследования

Сомнологическая диагностика пациентов второй группы клинической части исследования выявила у 19 пациентов (20,21%) легкую степень СОАС, а у 24 пациентов (25,53%) среднюю степень СОАС.

Для определения нормальности распределения количественных данных второй группы исследования выбран метод, базирующийся на анализе линейных комбинаций порядковых статистик, т.е. тест Шапиро-Уилка (Таблица 16), который также был нами использован в первой группе клинической части данного диссертационного исследования. В результате мы получили, что только две количественные переменные относятся к закону нормального распределения, это – максимальная громкость храпа и толщина мягкого неба до хирургического лечения, соответственно к ним с целью статистического анализа был применен Т-критерий Стьюдента (Т-Test, Т-критерий), а ко всем остальным непараметрический статистический критерий Уилкоксона (Вилкоксона). Описательная статистика количественных данных второй группы клинической части исследования представлена в Таблице 17.

Таблица 16 – Результаты проверки гипотезы о принадлежности выборки количественных данных пациентов второй группы клинической части исследования к нормальному закону распределения методом Шапиро-Уилка

Количественные данные	Значение критерия Шапиро-Уилка	Значимость	Интерпретация результата критерия Шапиро-Уилка
Возраст	0.970	0.032	Ненормальное распределение
Индекс массы тела	0.934	0.000	Ненормальное распределение
Окружность шеи	0.913	0.000	Ненормальное распределение
Данные Эпвортской шкалы сонливости	0.824	0.000	Ненормальное распределение
Доля храпа за ночной сон	0.903	0.000	Ненормальное распределение
Громкость храпа минимальная	0.903	0.000	Ненормальное распределение
Громкость храпа средняя	0.966	0.016	Ненормальное распределение
Громкость храпа максимальная	0.981	0.189	Нормальное распределение
Длина мягкого неба + небного язычка	0.962	0.008	Ненормальное распределение
Толщина мягкого неба + небного язычка	0.989	0.639	Нормальное распределение

Таблица 17 – Описательная статистика количественных данных второй группы клинической части исследования

Количественные данные	Среднее значение	Медиана	Минимальное и максимальное значения
Возраст	44.1 (10.2)	43.5 (36.0; 52.0)	(25.0; 66.0)
Индекс массы тела	29.8 (5.2)	28.8 (26.4; 32.3)	(20.8; 46.1)
Окружность шеи	40.2 (3.9)	39.0 (37.0; 43.0)	(34.0; 55.0)
Данные Эпвортской шкалы сонливости	7.0 (5.2)	4.0 (2.2; 12.0)	(2.0; 17.0)
Доля храпа за ночной сон	106.1 (47.4)	87.0 (70.5; 144.0)	(33.0; 210.0)
Громкость храпа минимальная	35.4 (15.8)	29.0 (23.5; 48.0)	(11.0; 70.0)
Громкость храпа средняя	54.6 (10.7)	53.0 (47.0; 63.0)	(35.0; 77.0)
Громкость храпа максимальная	65.8 (11.5)	66.0 (58.0; 72.0)	(41.0; 89.0)
Длина мягкого неба + небного язычка	44.2 (8.3)	42.8 (37.0; 51.0)	(26.4; 63.0)
Толщина мягкого неба + небного язычка	9.1 (1.5)	9.0 (8.1; 10.0)	(5.3; 13.9)

4.2.2 Результаты анализа сопутствующей патологии у пациентов второй группы клинической части исследования

Учитывая, тот факт, что при ронхопатии сопутствующая патология не только часто сопровождает данное заболевание, но может выступать, как фактор риска развития храпа, синдрома обструктивного апноэ сна, помимо этого значительно отягощает ронхопатию, ограничивает выбор лечебной тактики, каждый пациент данного исследования проходил тщательную диагностику не только ЛОР-органов, но и анатомических структур изменение которых вероятно влияло на храп, при этом более чем в половине случаев потребовалась консультация смежных специалистов. Так нами была выявлена патология со стороны желудочно-кишечного тракта (фаринголарингеальный, рефлюкс, грыжи пищеводного отверстия диафрагмы, хронический гастрит, дуоденит, панкреатит) у более чем 95% пациентов, со стороны сердечно-сосудистой системы (артериальная гипертензия, фибрилляция предсердий, ХСН, ИБС) у 70% пациентов, со стороны ЛОР-органов сопутствующие заболевания (кисты ОНП, смещенная, носовая перегородка, хронический тонзиллит, гипертрофия носоглоточной миндалины, полипозный риносинусит) выявлены примерно у половины пациентов, эндокринная патология (гипотиреоз, сахарный диабет) обнаружена у 22% обследуемых, бронхолегочная патология у 34% пациентов (смотрите Рисунок 51).



Рисунок 51 – Сопутствующая патология у пациентов второй группы
клинической части исследования

Несомненно терапия, принимаемая пациентами в связи с наличием сопутствующей патологии (Рисунок 52), значимо влияла на тактику ведения пациентов, так, например, более 60% пациентов в предоперационном периоде принимали усиленную терапию со стороны желудочно-кишечного тракта (ЖКТ), с целью стабилизации состояния и превентивной профилактики нежелательного воздействия рефлюктата на послеоперационную рану, что может иметь отрицательное влияние на заживление, результат, а в ряде случаев привести к тяжелым осложнениям в виде избыточного рубцевания.

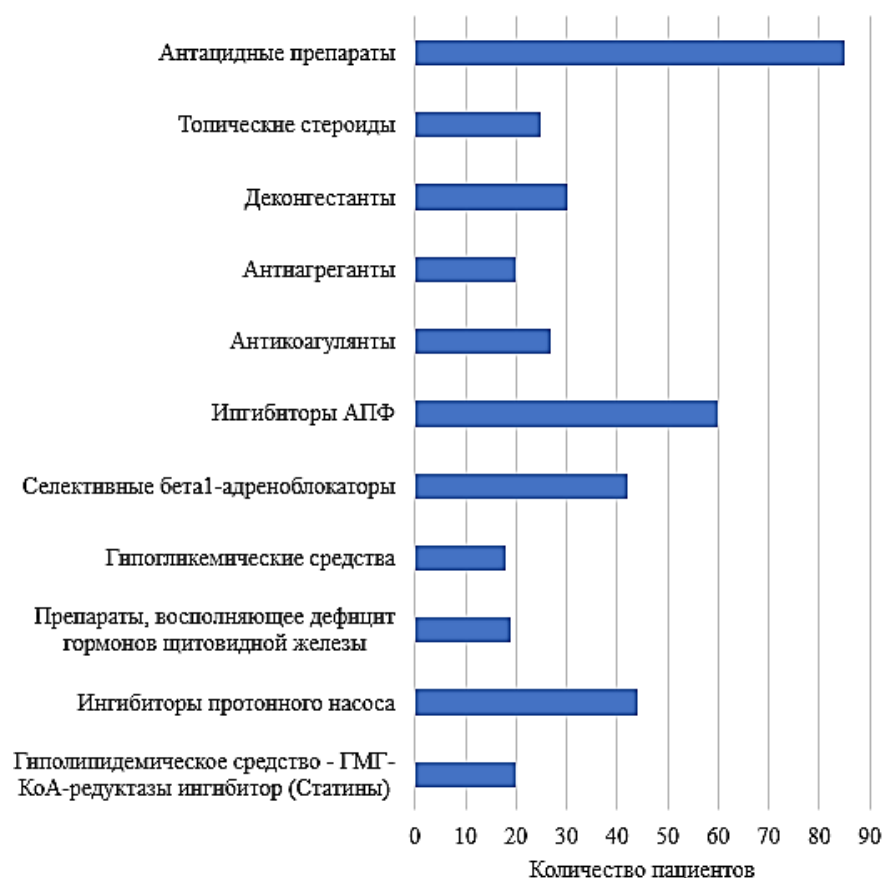


Рисунок 52 – Препараты, применяемые пациентами второй группы клинической части исследования из-за наличия сопутствующей патологии

4.2.3 Оценка эффективности нерезекционной ЛУПП методом интерстициального лазерного воздействия на ткани мягкого неба

Всем пациентам второй группы (94 человека) клинической части исследования выполнено оперативное лечение ронхопатии в виде нерезекционной интерстициальной лазерной увулопалатопластики, используя лазер с длиной волны излучения 1,55 мкм на мощности 3 Вт со скоростью 0,17 см в секунду. Результат оценивали через 1,5-2 месяца, сравнивая акустические данные полученные до и после хирургического лечения (Таблица 18) и данные удовлетворенности партнера через 1,5-2, 6 месяцев соответственно. В связи с тем, что количественные данные показателя «доля храпа за ночной сон» имеют ненормальное распределение, статистическую обработку проводили методом Уилкоксона (Вилкоксона).

Таблица 18 – Результаты статистического анализа доли храпа до и спустя 1,5 месяца после хирургического лечения у пациентов второй группы клинической части исследования

	Среднее значение	Медиана	Минимальное и максимальное значения
Доля храпа до операции	35.4 (15.8)	29.0 (23.5 ; 48.0)	(11.0 ; 70.0)
Доля храпа спустя 1,5 месяца после операции	21.5 (12.5)	17.3 (12.0 ; 32.9)	(3.0 ; 58.3)
Абсолютное значение разности	13.9 (6.5)	13.0 (9.0 ; 18.0)	(3.0 ; 32.7)
Относительное значение разности	41.3 (15.1)	39.9 (30.3 ; 52.8)	(13.8 ; 75.9)

При статистическом анализе доли храпа за 5-7 часов ночного сна, выявлено, что относительное значение разности этого показателя составило более 40%, значение критерия $W=0.0$ при уровне значимости $p=0.0$. Следовательно можно сделать вывод, что снижение доли храпа после операции у пациентов с ронхопатией является статистически значимым ($p<0.05$) (Рисунок 53, Рисунок 54).

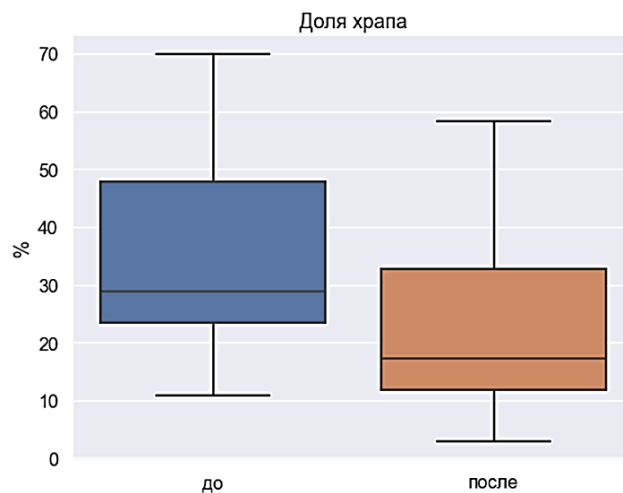


Рисунок 53 – Доля храпа (в%) за 5-7 часов сна до и после операции (через 1,5 месяца) у пациентов второй группы клинической части исследования

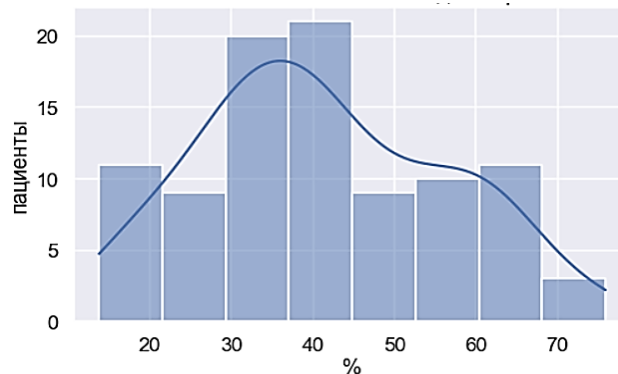


Рисунок 54 – Относительное изменение доли храпа (в%) за 5-7 часов ночного сна до и после хирургического лечения (через 1,5 месяца) среди пациентов второй группы исследования

Средняя громкость храпа за 5 ночей до и за 5 ночей спустя 1,5 месяца после нерезекционной увулопалатопластики также являлась критерием эффективности методики. Сравнивая результаты (Таблица 19), было выявлено что относительная разница средней громкости храпа до и после оперативного лечения составила более 30%, абсолютная 16,7 децибел, при этом значение критерия $W=0.0$ ($p<0.05$), что говорит о статистически значимом результате, другими словами об эффективности интерстициальной УПП по данному показателю (Рисунок 55, Рисунок 56).

Таблица 19 – Результаты анализа средней доли храпа за 5 ночей до и за 5 ночей после хирургического лечения (через 1,5 месяца) у пациентов второй группы клинической части исследования

	Среднее значение	Медиана	Минимальное и максимальное значения
Средняя громкость храпа до операции	54.6 (10.7)	53.0 (47.0 ; 63.0)	(35.0 ; 77.0)

Средняя громкость храпа спустя 1,5 месяца после операции	37.9 (9.7)	38.5 (32.2 ; 44.0)	(15.0 ; 62.0)
Абсолютное значение разности	16.7 (8.4)	15.0 (11.2 ; 21.0)	(2.0 ; 48.0)
Относительное значение разности	30.3 (13.3)	28.5 (21.8 ; 38.6)	(3.5 ; 76.2)

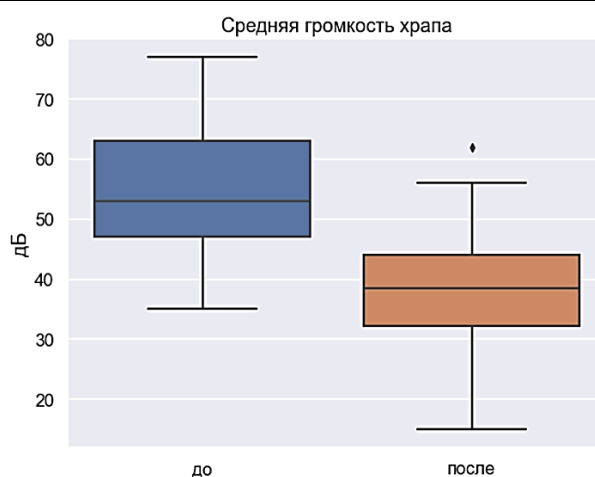


Рисунок 55 – Средняя громкость храпа (дБ) за 5 ночей до и за 5 ночей после лазерной нерезекционной увулопалатопластики (через 1,5 месяца) у пациентов второй группы клинической части исследования

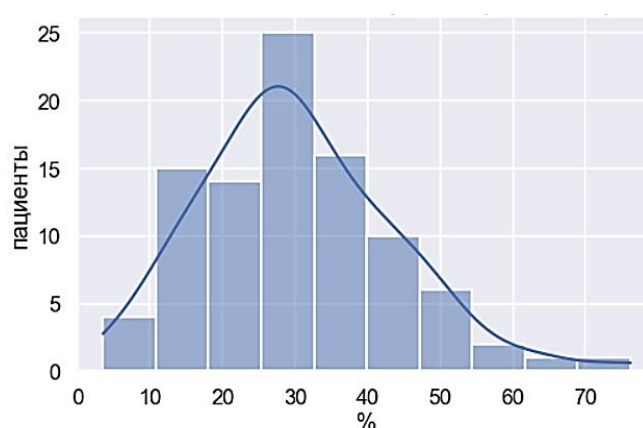


Рисунок 56 – Относительное изменение средней громкости храпа (%) за 5 ночей до и за 5 ночей после лазерной нерезекционной увулопалатопластики (через 1,5 месяца) у пациентов второй группы клинической части исследования

В результате анализа данных, полученных в ходе лучевого исследования (всем пациентам выполнена компьютерная томография челюстно-лицевой области с предварительным контрастированием), выявлено, что длина мягкого неба + длина небного язычка статистически значимо $W=0.0$ $p=0.0$ ($p<0.05$) уменьшается после интерстициальной лазерной увулопалатопластики через 1,5 месяца в среднем на 10% (4,6 мм), при этом были пациенты у которых длина мягкого неба + длина небного язычка сократилась на 11 мм (Таблица 20, Рисунок 57, Рисунок 58).

Таблица 20 – Результаты статистического анализа длины мягкого неба + длины небного язычка до и после хирургического лечения (через 1,5 месяца) у пациентов второй группы клинической части исследования

	Среднее значение	Медиана	Минимальное и максимальное значения
Длина мягкого неба + длина небного язычка до операции	44.2 (8.3)	42.8 (37.0 ; 51.0)	(26.4 ; 63.0)
Длина мягкого неба + длина небного язычка спустя 1,5 месяца после операции	39.7 (7.3)	39.0 (34.0 ; 45.0)	(24.0 ; 54.0)
Абсолютное значение разности	4.5 (2.3)	4.0 (2.9 ; 6.2)	(0.9 ; 11.0)
Относительное значение разности	10.0 (4.6)	9.7 (6.8 ; 13.0)	(1.8 ; 22.9)

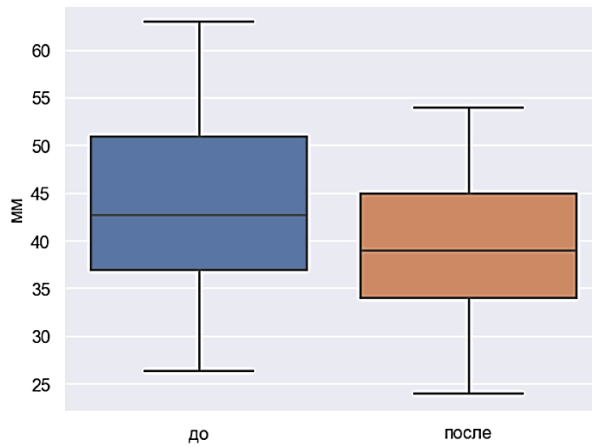


Рисунок 57 – Средняя длина мягкого неба + длина небного язычка (мм) до и после операции (через 1,5 месяца) у пациентов второй группы клинической части исследования

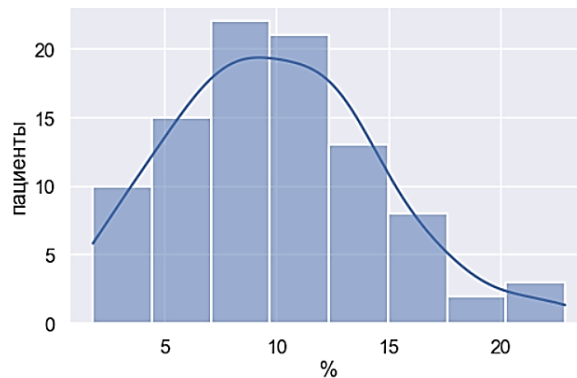


Рисунок 58 – Относительное изменение длины мягкого неба + длины небного язычка (%) до и после хирургического лечения (через 1,5 месяца) у пациентов второй группы клинической части исследования

Также по результатам компьютерной томографии статистически значимо через 1,5 месяца после оперативного лечения уменьшается толщина мягкого неба + толщина небного язычка в среднем на 16,1% $p=0.0$ ($p<0.05$) (Таблиц 21, Рисунок 59, Рисунок 60).

Таблица 21 – Результаты анализа толщины мягкого неба + толщины небного язычка до и после хирургического лечения (через 1,5 месяца) у пациентов второй группы клинической части исследования

	Среднее значение	Медиана	Минимальное и максимальное значения
Толщина мягкого неба + длина небного язычка до операции	9.1 (1.5)	9.0 (8.1 ; 10.0)	(5.3 ; 13.9)
Толщина мягкого неба + длина небного язычка спустя 1,5 месяца после операции	7.5 (1.2)	7.7 (6.7 ; 8.3)	(4.7 ; 10.7)
Абсолютное значение разности	1.5 (1.0)	1.3 (0.7 ; 2.0)	(-0.1 ; 4.0)
Относительное значение разности	16.1 (9.1)	14.6 (9.2 ; 21.7)	(-2.4 ; 42.3)

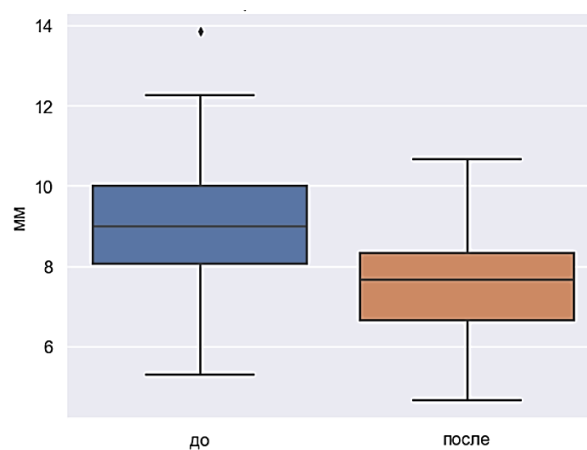


Рисунок 59 – Средняя толщина мягкого неба + длина небного язычка (мм) до и после операции (через 1,5 месяца) у пациентов второй группы клинической части исследования

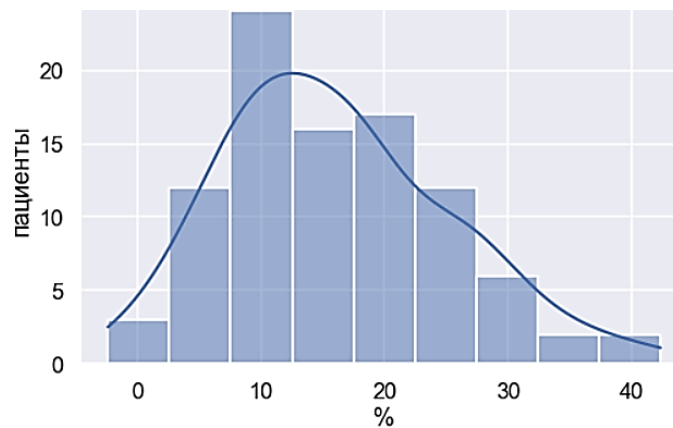


Рисунок 60 – Относительное изменение толщины мягкого неба + толщины небного язычка (%) до и после хирургического лечения (через 1,5 месяца) у пациентов второй группы клинической части исследования

Послеоперационная боль, как и в первой группе клинической части исследования, анализировалась с помощью визуально-аналоговой шкалы боли (ВАШ). Было выявлено, что максимальная выраженность болевых ощущений наблюдалась на вторые сутки после увулопалатопластики (по шкале ВАШ – 5 баллов = «умеренно-сильная боль», мешающая концентрации внимания), однако на 3 сутки пациенты чувствовали себя лучше (по шкале ВАШ 3 балла = умеренная боль), к 10 суткам боль либо не мешала в повседневной работе (ВАШ = 1-2 балла), либо полностью купировалась (ВАШ – 0 баллов) (Рисунок 61).

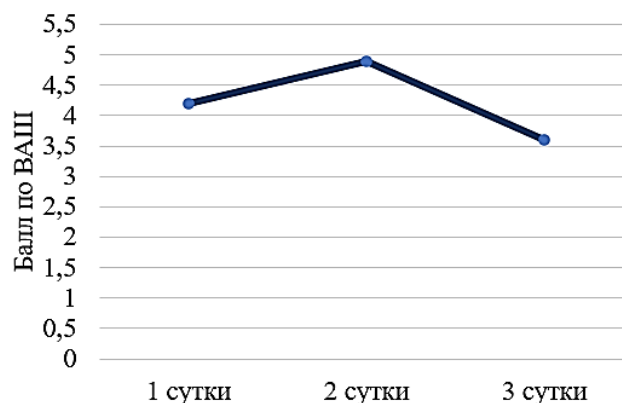


Рисунок 61 – Динамика послеоперационной боли у пациентов второй группы клинической части исследования по визуально-аналоговой шкале боли (ВАШ)

Клинический пример №1

Пациентка А. 43 лет обратилась в клинику оториноларингологии ПСПбГМУ им акад. И.П. Павлова в октябре 2022 года с жалобой на храп, при сборе анамнеза выявлено, что акустический феномен беспокоит в течение 3 лет, до этого по данной причине в медицинские организации не обращалась, самостоятельно не лечилась. При диагностике по шкале STOP-BANG низкий риск, по Берлинскому опроснику низкий риск наличия СОАС. В ходе трансназальной фиброларингоскопии с пробой Мюллера патологическое сужение ВДП не диагностировано. При акустическом анализе средняя продолжительность храпа за 7 часов сна 61 мин, средняя громкость 48 дБ. Длина мягкого неба + небного язычка по данным КТ ЧЛЮ (с предварительным контрастированием) 37 мм, толщина 8,34 мм. Из сопутствующей патологии – грыжа пищеводного отверстия диафрагмы, ГЭРБ, по поводу чего пациентка получает соответствующую терапию по рекомендации врача-гастроэнтеролога. С целью купирования звучности храпа путем укрепления мягкого неба, небного язычка выполнено оперативное вмешательство в условиях местной анестезии в объеме лазерной нерезекционной увулопалатопластики интерстициально. Ниже представлена фарингоскопическая картина до и после лазерной нерезекционной увулопалатопластики (Рисунок 62-66).



Рисунок 62 – Фарингоскопическая картина пациентки А. 43 лет до
оперативного вмешательства

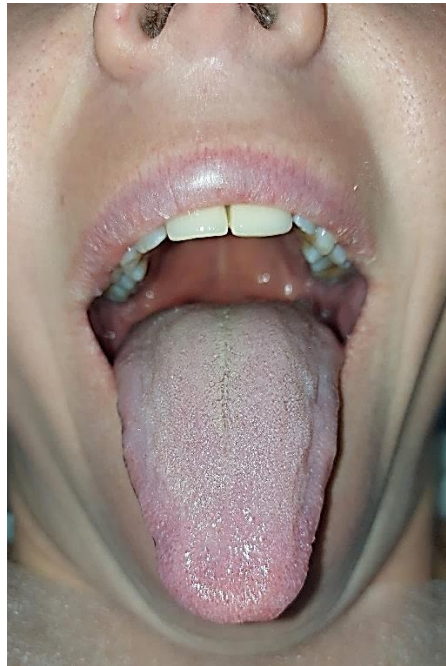


Рисунок 63 – Прогнозирование трудной интубации по шкале Маллампасти
(класс II (Визуализируется мягкое небо, зев и язычок)) у пациентки А. 43 лет



Рисунок 64 – Фарингоскопическая картина пациентки А. 43 лет через 4 часа
после оперативного вмешательства

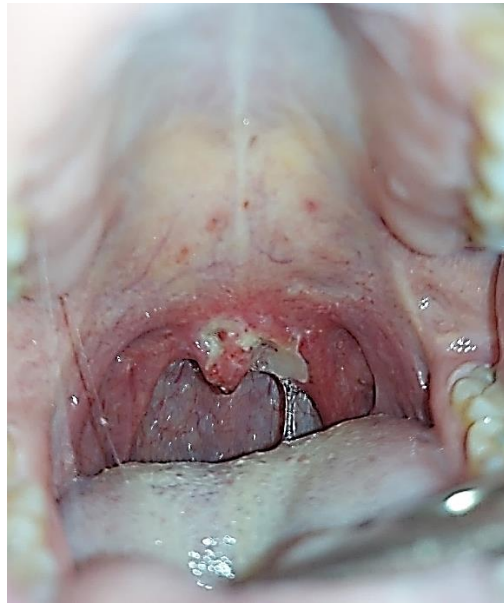


Рисунок 65 – Фарингоскопическая картина пациентки А. 43 лет через 7 дней после оперативного вмешательства

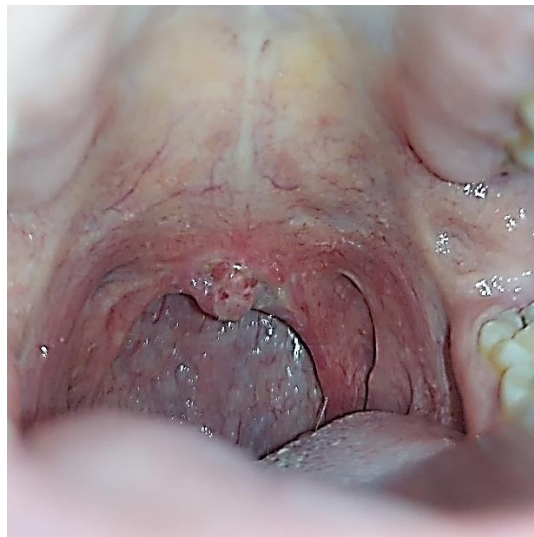


Рисунок 66 – Фарингоскопическая картина пациентки А. 43 лет через 1 месяц после оперативного вмешательства

По данным акустического анализа храпа до и спустя 1,5 месяца после операции звучность снизилась на 27 дБ. При анкетировании через 6 месяцев после лазерной нерезекционной увулопалатопластики пациентка отметила высокую эффективность и стойкий положительный эффект.

4.3 Сравнение результатов первой и второй группы клинической части исследования

С целью сравнения качественных данных результатов первой и второй группы клинической части исследования был выбран статистический тест - критерий согласия Пирсона χ^2 (Хи-квадрат), который позволяет оценить значимость различий между полученными данными в результате исследования.

При анализе групп по половой принадлежности $p=0,986$ ($p<0.05$), что говорит об отсутствии статистически значимой разницы между группами в отношении данной переменной (Рисунок 67).

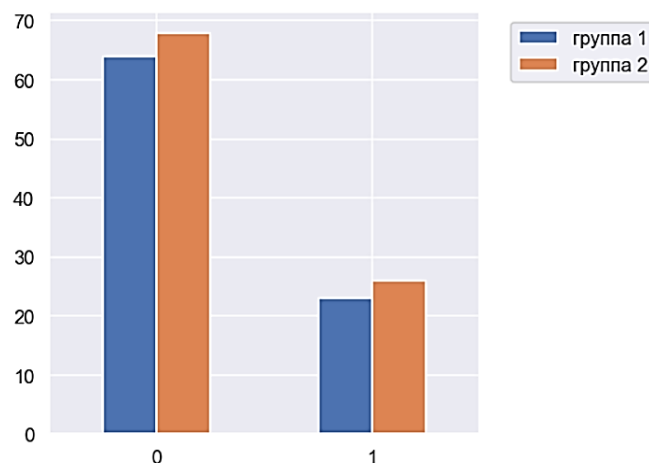


Рисунок 67 – Сравнение первой и второй группы клинической части исследования в зависимости от гендерной принадлежности (0 – мужчины, 1 – женщины)

Сравнивая данные, полученные с помощью опросника STOP-BANG для определения риска развития синдрома обструктивного апноэ сна (СОАС), $p=0,361$ ($p<0.05$), что говорит об отсутствии значимых отличий (смотрите Рисунок 68).

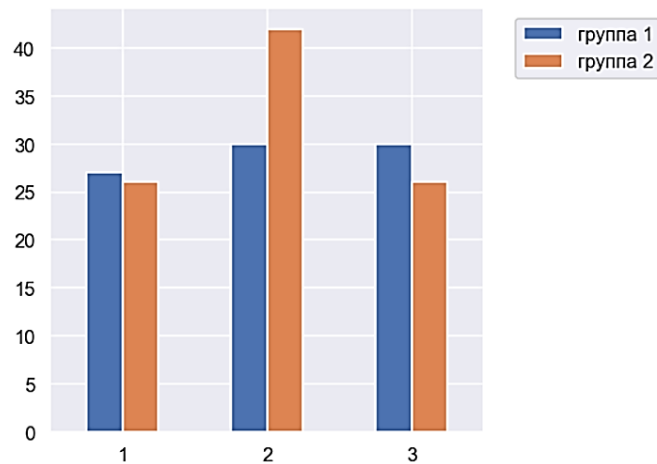


Рисунок 68 – Сравнение результатов опросника STOP-BANG для определения риска развития СОАС у первой и второй групп клинической части исследования, где 1 – низкий риск наличия СОАС, 2 – средний риск наличия СОАС, 3 – высокий риск наличия СОАС

Статистический анализ данных Берлинского опросника апноэ сна, показал отсутствие различий между переменными первой и второй групп исследования ($p=0,091$ при $p<0.05$) (смотрите Рисунок 69)

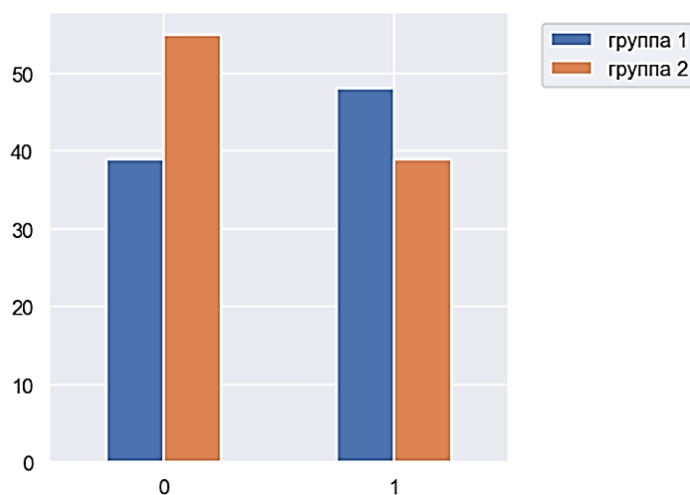


Рисунок 69 – Сравнение данных первой и второй группы исследования, полученные по результатам Берлинского опросника апноэ сна, где 0 – низкий риск наличия СОАС, 1 – высокий риск наличия СОАС

Анализируя анатомические ориентиры по Шкале Маллампати первой и второй группы исследования, значимых различий не выявлено ($p=0,14$ при $p<0.05$) (Рисунок 70).

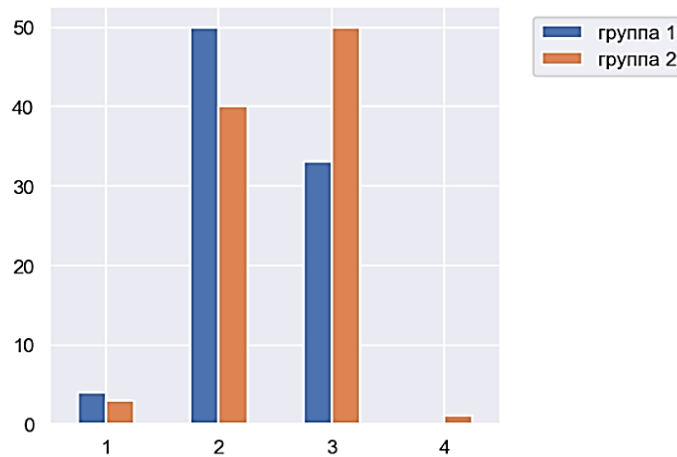


Рисунок 70 – Сравнение данных первой и второй группы исследования по Шкале Маллампати, где 1 – I класс, 2 – II класс, 3 – III класс, 4 – IV класс

С целью сравнения количественных данных первой и второй группы клинической части исследования был выбран непараметрический критерий U-критерий Манна-Уитни, который используется для сравнения двух независимых выборок по уровню какого-либо признака.

При сравнении возраста пациентов в первой и второй группе, $U = 4120.0$ $p=0,93$ ($p<0.05$), что говорит об отсутствии статистической значимости по данному показателю (Рисунок 71).

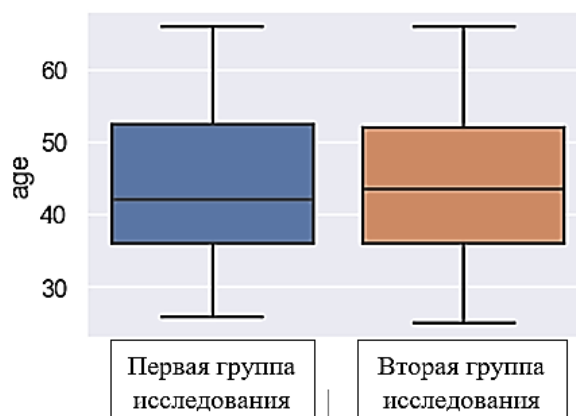


Рисунок 71 – Сравнение первой и второй групп исследования по возрасту

Также не найдена статистически значимая разница в первой и второй группе исследования по результатам измерения индекса массы тела (ИМТ) $U=4116.0$ $p=0,94$ ($p<0.05$) (Смотрите Рисунок 72).

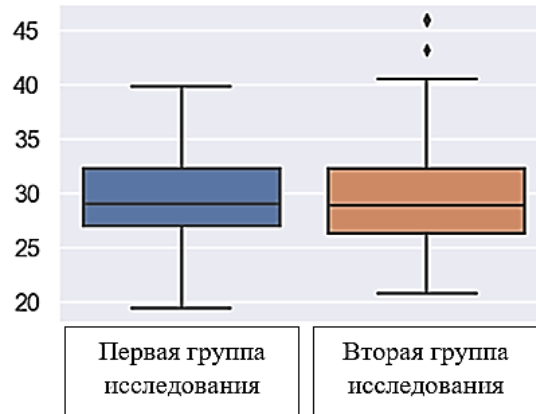


Рисунок 72 – Сравнение первой и второй группы исследования по индексу массы тела (ИМТ)

Сравнивая две хирургические группы исследования по критерию «Окружность шеи», получено $U=4237.0$ $p=0,67$ ($p<0.05$) (Смотрите Рисунок 73).

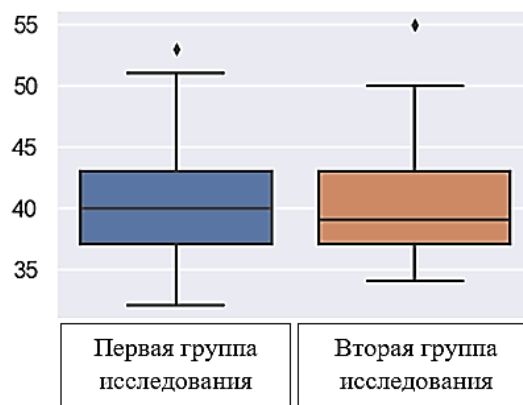


Рисунок 73 – Сравнение первой и второй группы исследования по количественному критерию «Окружность шеи»

Сравнивая результаты анализа доли храпа за 5-7 часов сна до операции в первой и во второй группе клинической части исследования выявлена статистически значимая разница $U=5555.0$ $p=0.000032$ ($p<0.05$) (Рисунок 74).

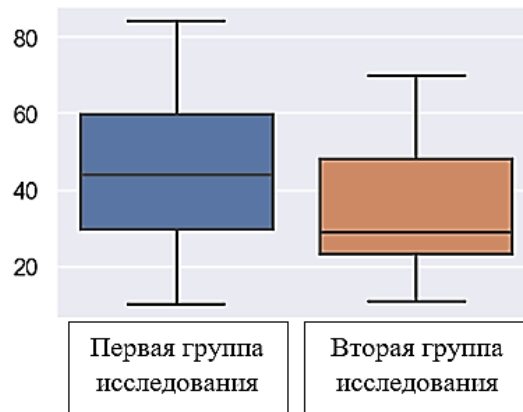


Рисунок 74 – Сравнение первой и второй группы исследования по доли храпа за 5-7 часов ночного сна

Средняя громкость храпа в двух группах исследования была приблизительно одинаковой, в связи с чем при статистическом анализе не выявлены значимые различия $U=3661.0$ $p=0.224743$ ($p<0.05$) (смотрите Рисунок 75).

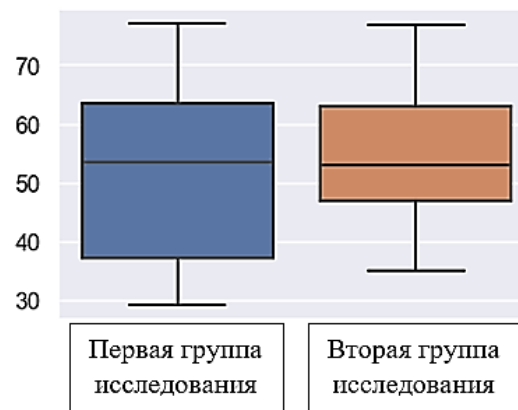


Рисунок 75 – Сравнение громкости храпа до хирургического лечения

Длина мягкого неба до увулопалатопластики во второй группе исследования была статистически значимо больше, чем в первой группе $U = 2555.0$ $p=0.000013$ ($p<0.05$) (смотрите Рисунок 76).

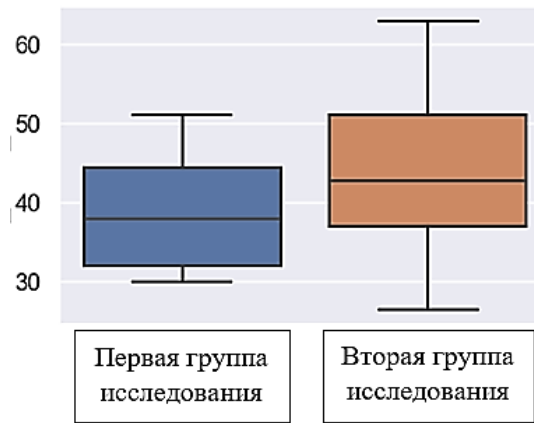


Рисунок 76 – Сравнение длины мягкого неба до хирургического лечения ронхопатии

Толщина мягкого неба до операции во второй группе была статистически значимо больше, чем в первой группе исследования $U = 2685.0$ $p = 0.000066$ ($p < 0.05$) (смотрите Рисунок 77).

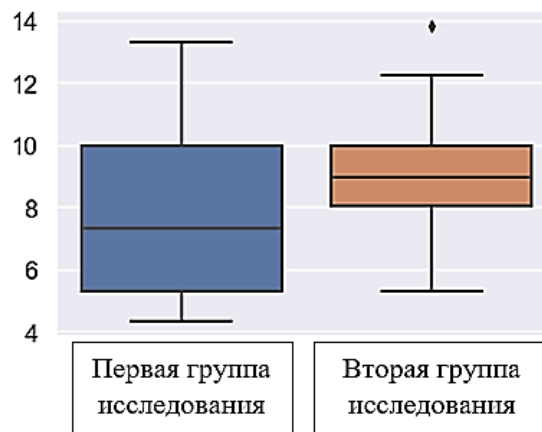


Рисунок 77 – Сравнение толщины мягкого неба до хирургического лечения храпа

Главным критерием эффективности лечения является удовлетворенность пациента и его партнера, анализируя данный результат через 1,5 месяца и 6 месяцев не обнаружили значимой разницы между группами ($p = 0,767$, $p = 0,756$ при $p < 0.05$), что говорит об эффективности, как точечной, так и интерстициальной методики лечения ронхопатии (Рисунок 78 А, Б).

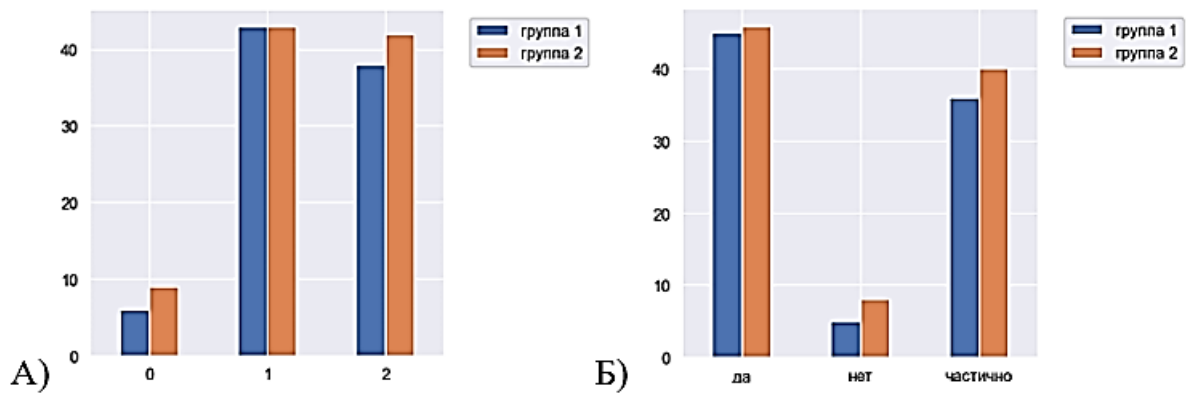


Рисунок 78 – Сравнение эффективности оперативного лечения по данным об удовлетворенности пациента и его партнера через 1,5 месяца (А) и 6 месяцев (Б) после увулопалатопластики, где 0 – неудовлетворены, 1 – частично удовлетворены, 2 – полностью удовлетворены

При анализе доли храпа до и после хирургического лечения и в первой, и во второй группе была получена статистически значимая разница, которая достоверно подтверждает уменьшение данного показателя в послеоперационном периоде, однако сравнивая уменьшение доли храпа между первой и второй группой статистически значимая связь не обнаружена $U = 3574.0$ $p = 0.144435$ ($p < 0.05$) (Рисунок 79), это же касается и уменьшения громкости храпа между группами исследования $U = 4312.5$ $p = 0.526602$ ($p < 0.05$) (Рисунок 80).

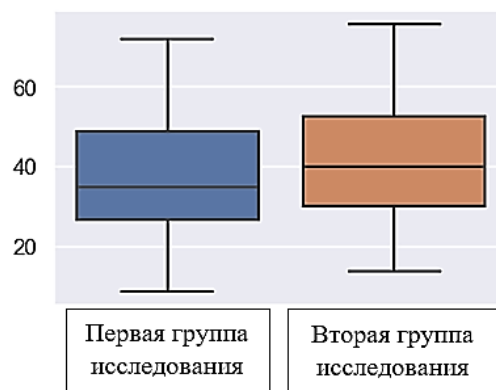


Рисунок 79 – Сравнение уменьшения доли храпа между первой и второй группой исследования

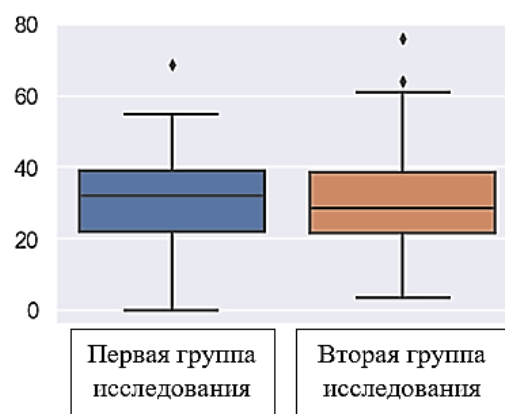


Рисунок 80 – Сравнение уменьшения громкости храпа между первой и второй группой исследования

В результате опроса, анкетирования более чем в 70% комфортнее для пациентов проходила точечная методика нерезекционной лазерной увулопалатопластики, однако по продолжительности она примерно в два раза длительнее, чем интерстициальная нерезекционная ЛУПП. 5 пациентам второй хирургической группы исследования в раннем послеоперационном периоде понадобилась системная противоотечная терапия в связи с выраженной местной реакцией мягких тканей глотки, пациенты первой группы в подобных мероприятиях не нуждались. В раннем послеоперационном периоде болевые ощущения в 2 раза сильнее отмечали пациенты второй группы исследования (оценивали по ВАШ). В отдаленном послеоперационном периоде у двух пациентов второй группы исследования усилились клинические проявления ротацизма (картавости), которые успешно были нивелированы адекватной логопедической коррекцией. Ни у одного пациента обеих хирургических групп исследования не выявлены небно-глоточная недостаточность, избыточное рубцевание глотки, что говорит о безопасности методик.

Методом частной корреляции (данные очищены от значений длины и толщины мягкого неба + небного язычка до оперативного лечения), получили сильную корреляционную связь между уменьшением длины мягкого неба (включая длину небного язычка) и удовлетворенностью результатом через 1,5 месяца ($r=0,608$), также статистически значимая связь обнаружена между

уменьшением длины, толщины мягкого неба и уменьшением громкости, продолжительности храпа (Таблица 22), полученные данные говорят о том, что чем сильнее уменьшились длина, толщина мягкого неба, небного язычка, тем тише, меньше по продолжительности стал храп, а следовательно и возросла удовлетворенность пациентов, их близких от оперативного лечения ронхопатии.

Таблица 22 – Анализ взаимосвязи между двумя величинами при фиксированных значениях остальных величин (частная корреляция), $p < 0.05$

Величины	N	R	95% доверительный интервал	p-val
значение разности длины мягкого неба+небного язычка удовлетворенность результатом через 1,5 месяца после операции	181	0.608	[0.51, 0.69]	0.0
значение разности длины мягкого неба+небного язычка значение разности громкости храпа	181	0.396	[0.26, 0.51]	0.0
значение разности длины мягкого неба+небного язычка значение разности продолжительности храпа	181	0.363	[0.23, 0.48]	0.0
значение разности ширины мягкого неба+небного язычка значение разности продолжительности храпа	181	0.333	[0.2, 0.46]	0.0

значение толщины неба+небного удовлетворенность результатом месяца после операции	разности мягкого язычка 1,5	181	0.329	[0.19, 0.45]	0.0
значение толщины неба+небного значение громкости храпа	разности мягкого язычка разности	181	0.310	[0.17, 0.44]	0.0

Методом частной корреляции (выборка очищена от следующих данных: длина, толщина мягкого неба + небного язычка до операции, изменение длины, толщины мягкого неба + небного язычка после операции) было выявлено, что громкость храпа зависит исключительно от «механических» причин (длины, толщины мягкого неба + небного язычка), в свою очередь продолжительность храпа от большого количества переменных (Таблица 23).

Таблица 23 – Частная корреляция между величинами, $p < 0.05$

Величины	N	R	95% доверительный интервал	p-val
Результаты обследования значение продолжительности храпа	181	- 0.386	[-0.51, -0.25]	0.000
Доля храпа до ЛУПП значение разности продолжительности храпа	181	- 0.353	[-0.48, -0.22]	0.000

Результаты Эпвортской шкалы дневной сонливости значение разности продолжительности храпа	181	- 0.332	[-0.46, -0.19]	0.000
Результаты Берлинского опросника значение разности продолжительности храпа	181	- 0.299	[-0.43, -0.16]	0.000
Результаты диагностической пробы Мюллера значение разности продолжительности храпа	181	- 0.285	[-0.42, -0.14]	0.000
Группы значение разности продолжительности храпа	181	0.261	[0.12, 0.39]	0.000
Доля храпа до операции удовлетворенность через 1,5 месяца после ЛУПП	181	- 0.240	[-0.37, -0.1]	0.001
Средняя громкость храпа до операции удовлетворенность через 1,5 месяца после ЛУПП	181	- 0.198	[-0.34, -0.05]	0.008
stop bang значение разности продолжительности храпа	181	- 0.189	[-0.33, -0.04]	0.012
Максимальная громкость храпа до операции удовлетворенность через 1,5 месяца после ЛУПП	181	- 0.181	[-0.32, -0.03]	0.016
Возраст удовлетворенность через 1,5 месяца после ЛУПП	181	- 0.178	[-0.32, -0.03]	0.018
Окружность шеи значение разности продолжительности храпа	181	- 0.178	[-0.32, -0.03]	0.018

Средняя громкость храпа до операции значение разности продолжительности храпа	181	- 0.176	[-0.32, -0.03]	0.019
stop_bang значение разности громкости храпа	181	0.172	[0.02, 0.31]	0.022
Шкала Маллампати удовлетворенность через 1,5 месяца после ЛУПП	181	- 0.164	[-0.3, -0.02]	0.029
Пол удовлетворенность через 1,5 месяца после ЛУПП	181	- 0.124	[-0.27, 0.02]	0.100
Шкала Маллампати значение разности продолжительности храпа	181	- 0.117	[-0.26, 0.03]	0.121
Максимальная громкость храпа до операции значение разности продолжительности храпа	181	- 0.116	[-0.26, 0.03]	0.123
Результаты диагностической пробы Мюллера значение разности громкости храпа	181	0.114	[-0.03, 0.26]	0.130
Шкала Маллампати значение разности громкости храпа	181	- 0.108	[-0.25, 0.04]	0.154
Результаты Берлинского опросника значение разности громкости храпа	181	0.105	[-0.04, 0.25]	0.165
Средняя громкость храпа до операции значение разности громкости храпа	181	0.100	[-0.05, 0.24]	0.185
ИМТ удовлетворенность через 1,5 месяца после ЛУПП	181	- 0.100	[-0.24, 0.05]	0.186

ИМТ значение разности продолжительности храпа	181	- 0.097	[-0.24, 0.05]	0.201
Группы значение разности громкости храпа	181	- 0.095	[-0.24, 0.05]	0.209
stop_bang удовлетворенность через 1,5 месяца после ЛУПП	181	- 0.093	[-0.24, 0.06]	0.219
Результаты Эпвортской шкалы удовлетворенность через 1,5 месяца после ЛУПП	181	- 0.090	[-0.23, 0.06]	0.234
Результаты сомнологического обследования значение разности громкости храпа	181	0.079	[-0.07, 0.22]	0.298
Окружность шеи значение разности громкости храпа	181	0.069	[-0.08, 0.21]	0.359
ИМТ значение разности громкости храпа	181	0.066	[-0.08, 0.21]	0.383
Доля храпа до операции значение разности громкости храпа	181	- 0.055	[-0.2, 0.09]	0.468
Пол значение разности громкости храпа	181	- 0.053	[-0.2, 0.1]	0.484
Результаты сомнологического обследования удовлетворенность через 1,5 месяца после ЛУПП	181	- 0.048	[-0.19, 0.1]	0.526
Результаты Эпвортской шкалы значение разности громкости храпа	181	0.047	[-0.1, 0.19]	0.532

Максимальная громкость храпа до операции значение разности громкости храпа	181	0.041	[-0.11, 0.19]	0.585
Окружность шеи удовлетворенность через 1,5 месяца после ЛУПП	181	- 0.027	[-0.17, 0.12]	0.720
Пол значение разности продолжительности храпа	181	- 0.026	[-0.17, 0.12]	0.733
Возраст значение разности продолжительности храпа	181	- 0.016	[-0.16, 0.13]	0.835
Группы удовлетворенность через 1,5 месяца после ЛУПП	181	0.016	[-0.13, 0.16]	0.836
Результаты Берлинского опросника удовлетворенность через 1,5 месяца после ЛУПП	181	- 0.011	[-0.16, 0.14]	0.886
Возраст значение разности громкости храпа	181	0.010	[-0.14, 0.16]	0.899
Результаты диагностической пробы Мюллера удовлетворенность через 1,5 месяца после ЛУПП	181	0.003	[-0.14, 0.15]	0.971

4.4 Результаты повторного сомнологического обследования

Всем пациентам, у которых на дооперационном этапе был выявлен синдром обструктивного апноэ сна, рекомендовано пройти повторное обследование не ранее, чем через 1,5 месяца после лазерной нерезекционной увулопалатопластики. Каждый пациент после ЛУПП прошел второй раз анкетирование с использованием

валидизированных опросников выявления риска СОАС, ни в одном случае не было выявлено ухудшения по данному состоянию. В связи с тем, что сомнологическое обследование является дорогостоящим методом диагностики, повторно его прошли 12 пациентов с уже имеющимся диагнозом СОАС. У всех 12 пациентов сохраняется выявляемый ранее СОАС, однако по статистике сатураций определяется положительная динамика в виде повышения уровня минимальной и средней сатурации, определяется снижение максимальной продолжительности эпизодов апноэ в сравнении с предыдущими исследованиями и уровнем снижения на 21 %. У двух пациентов через 2 месяца после оперативного лечения отметили значимое уменьшение ИАГ, в связи с чем был скорректирован диагноз СОАС средней степени в СОАС легкой степени тяжести.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате экспериментальной части исследования на модели биологической ткани определены необходимые параметры щадящего контролируемого применения лазера с длиной волны излучения 1,55 мкм, при которых достигается достаточная по глубине коагуляция без грубой абляции, что позволяет обеспечить быстрое заживление даже в условиях ротоглотки. Экспериментально обосновано, что как лазерирование тканей интерстициально на мощности 2 Вт, 3 Вт со скоростью 2 мм в секунду, так и контактно импульсно точечно на мощности 15 Вт (60 мс / 70 мс) безопасно и может быть применено для эффективного малоинвазивного лечения ронхопатии. Повышение указанных параметров действия лазера вызывает формирование глубокой зоны абляции, карбонизации, термического повреждения окружающих тканей [76], что в клинической практике приведет к грубому избыточному рубцеванию структур глотки.

В клинической части диссертационного исследования разработан полноценный алгоритм диагностики ронхопатии, которым с легкостью могут пользоваться врачи смежных специальностей, большим преимуществом данного алгоритма является его комплексный подход, учтены все вероятные сопутствующие, отягощающие патологии. В рамках данного алгоритма впервые разработан полноценный акустический анализ храпа, пошагово описанный в тексте работы, который позволяет сравнить исходные и полученные в результате лечения данные, что необходимо для полноценного понимания эффективности терапии. Помимо этого, разработанная методика контрастирования мягкого неба с последующей морфометрией структур глотки в совокупности с адекватной статистической обработкой доказали, что на громкость храпа влияют именно «механические» параметры, такие как длина, толщина мягкого неба, в свою очередь на продолжительность ночного храпа воздействует значимое количество параметров. Разработанные малоинвазивные методики хирургического лечения

ронхопатии доказали свою эффективность, безопасность и по этим показателям являются сопоставимыми. Однако при выборе стоит учитывать тот факт, что более комфортно для пациента как во время операции, так и в раннем послеоперационном периоде проходит точечная нерезекционная ЛУПП, риск кровотечений при этом минимальный. Несмотря на то, что в рамках нашего исследования не было значимых случаев кровотечений, у интерстициального метода, в связи с необходимостью выполнения вколов, формирования туннелей в подслизистом слое, риск подобного осложнения значимо выше, соответственно пациентам, принимающим на постоянной основе антиагрегантную терапию, данная методика может быть применима, но с осторожностью, при этом большим плюсом интерстициальной ЛУПП является продолжительность операции (в два раза быстрее, чем точечная). Очевидно, что более проста в исполнении точечная нерезекционная ЛУПП, так как при интерстициальной ЛУПП есть риск повредить мышечный каркас мягкого неба, а при анатомически узком мягком небе проколоть его насквозь, повредив при этом заднюю стенку глотки, во избежание данных ятрогенных осложнений вторая методика требует более высокой подготовки мануальных навыков хирурга. В перспективе возможно рассмотреть вопрос о выполнении нерезекционных ЛУПП, комбинируя разработанные варианты увулопалатопластики. В связи с тем, что ронхопатия является полиэтиологичным патологическим состоянием хирургическая коррекция структур глотки должна быть совмещена с необходимыми консервативными мероприятиями, в зависимости от наличия сопутствующей патологии. Только комплексный адекватный подход позволит получить стойкий положительный эффект лечения.

ВЫВОДЫ

1. Экспериментально установлено, что оптимальными параметрами для контактного точечного воздействия лазером с длиной волны 1,55 мкм для достижения максимальной коагуляции слизистой с минимальной абляцией является контактный импульсный режим на мощности 15 Вт, длительность светового импульса 60 мс/70 мс, частота модуляций 0,5 Гц, площадь обработки 1,13 мм², экспозиция одного импульса 2 сек, а для интерстициального лазерного воздействия непрерывный режим, на мощности 2-3 Вт при скорости продвижения волокна в толще ткани 2 мм в секунду.

2. Разработанная методика контрастирования мягкого неба при проведении лучевой диагностики, позволяет проводить морфометрию мягкого неба.

3. Разработанные методы нерезекционной лазерной увулопалатопластики позволяют уменьшить размеры мягкого неба (длина мягкого неба уменьшается на 10%, а толщина на 15%), снизить уровень громкости храпа на 31%, а его продолжительность на 40%.

4. Разработанные методы нерезекционной лазерной увулопалатопластики с использованием длины волны 1.55 мкм малотравматичны, хорошо переносятся пациентами не имеют противопоказаний, клинический результат сохраняется весь период наблюдения 6 месяцев и больше.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Пациентам с гипертрофией мягкого неба рекомендована интерстициальная нерезекционная ЛУПП, а лицам с тонким гипотоничным мягким небом точечная нерезекционная ЛУПП.

2. При выполнении нерезекционной увулопалатопластики лазером с длиной волны 1,55 мкм, как точечной так и интерстициальной методикой, подготовка волокна должна представлять собой формирование свежего скола (удалить с кончика волокна изолирующую оболочку, тщательно сколоть торец волокна с помощью специальной ручки скалывателя, контролируя скол оценкой геометрии пятна маркера).

3. При проведении интерстициальной нерезекционной увулопалатопластики лазером с длиной волны 1,55 мкм кварц-полимерное волокно необходимо проводить в изогнутый наконечник для удобства выполнения вкола на границе твердого и мягкого неба, формирования туннелей.

4. При проведении интерстициальной нерезекционной увулопалатопластики лазером с длиной волны 1,55 мкм во время формирования туннелей мягкого неба рекомендовано включать маркер-пилот, благодаря силе свечения субъективно возможно контролировать глубину волокна.

5. В раннем послеоперационном периоде пациентам следует рекомендовать полностью исключить тепловые процедуры (посещение бань, саун), выраженные физические нагрузки, горячую пищу и алкоголь.

6. Рекомендовано орошать полость рта антисептическим раствором в течение 7 дней после нерезекционной ЛУПП.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Азаматова Э.К., Хараева З.Ф., Мальцева Г.С. Роль персистентных свойств микроорганизмов при хроническом тонзиллите у детей. Российская оториноларингология. 2011;(3):3–6.
2. Алексеева О.В., Демко И.В., Петрова М.М., Шнайдер Н.А. Синдром обструктивного апноэ/гипопноэ сна: критерии степени тяжести, патогенез, клинические проявления и методы диагностики // Сибирский медицинский журнал. – 2016. – №1. – С. 91-95.
3. Алексеенко С.И., Карпищенко С.А., Арустамян И.Г., Станчева О.А. Результаты лечения ринофарингита и синдрома обструктивного апноэ сна у детей с гипертрофией аденоидных вегетаций. Consilium Medicum. 2021; 23 (3): 222–225.
4. Арустамян И. Г. Консервативная терапия храпа и синдрома обструктивного апноэ сна в ринологии : дис. канд. мед. наук 14.01.03 /Арустамян Ирина Григорьевна – М. 2017 . – 123 с.
5. Ахмеров Р.Р., Короткова О.И. Способ лечения храпа с помощью введения тромбоцитарной аутологической плазмы, номер патента: RU 2757470 С1, дата регистрации: 19.11.2020, дата публикации: 18.10.2021
6. Батыршин Т. Р., Латыпов Р. В., Батыршин Р. Г. Болезнь Торнвальдта у пациентов, страдающих ринофарингитом //Практическая медицина. – 2015. – №. 2-2 (87). – С. 47-49.
7. Белов В.А., Воропаева Я.В. Возрастные и гендерные особенности распространенности хронического тонзиллита у детей. Медицинский совет. 2015;(1):18–21. doi: 10.21518/2079-701X-2015-1-18-21.
8. Блоцкий А. А., Антипенко В. В. Влияние хронического тонзиллита на формирование храпа и синдрома обструктивного апноэ //Актуальные вопросы оториноларингологии. – 2021. – С. 78-83.

9. Блоцкий А. А., Плужников М. С. Феномен храпа и синдром обструктивного сонного апноэ //Тихоокеанский медицинский журнал. – 2005. – №. 1. – С. 13-16.
10. Блоцкий А.А., Плужников М.С. Феномен храпа и синдром обструктивного сонного апноэ. – СПб.: СпецЛит, 2002. – 176 с. с илл.
11. Болотова М.Н., Галицин П.В., Колос И.П., Литвин А.Ю., Чазова И.Е. Синдром обструктивного апноэ сна как независимый фактор риска развития сердечно-сосудистых осложнений // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. – 2018. – Т.8. – №5. – С. 103-112.
12. Бондаренко Е. Ю. Клинико-эндоскопические и морфологические особенности гастроэзофагеальной рефлюксной болезни у больных с абдоминальным ожирением: дис. канд. мед. наук 14.01.03 /Бондаренко Елена Юрьевна – М., 2010. – 134 с.
13. Бочкарев М. В. и др. Жалобы на нарушения дыхания во сне и факторы риска сердечно-сосудистых заболеваний в регионах России: данные исследования ЭССЕ-РФ //Российский кардиологический журнал. – 2018. – №. 6. – С. 152-158.
14. Бузунов Р. В. и др. Диагностика и лечение синдрома обструктивного апноэ сна у взрослых. Рекомендации Российского общества сомнологов //Эффективная фармакотерапия. – 2018. – №. 35. – С. 34-45.
15. Бузунов Р.В., Ерошина В. А. Зависимость тяжести синдрома обструктивного апноэ во время сна от увеличения массы тела после возникновения у пациентов симптома храпа // Терапевтический архив.– 2004.– №3.– С. 59–62.
16. Бузунов, Р. В. Храп и синдром обструктивного апноэ сна: учебное пособие для врачей / Р. В. Бузунов, И. В. Легейда. М., 2010. 78 с.
17. Валитова Э. Р. и др. Диагностика и лечение гастроэзофагеальной рефлюксной болезни: анализ современных рекомендаций //Врач. – 2019. – Т. 30. – №. 6. – С. 40-42.
18. Васильева Л. И., Ивчина Н. А., Калашникова О. С. Синдромы Пьера Робена и сонного апноэ у ребенка с органической церебральной задержкой развития //SWorld. – 2018.

19. Вейн А.М., Елигулашвили Т.С., Полуэктов М.Г. Синдром апноэ во сне и другие расстройства дыхания, связанные со сном: клиника, диагностика, лечение. – Москва: Эйдос Медиа, 2002. – 310 С.
20. Венчикова Н. А. и др. Современный подход к пренатальной ультразвуковой диагностике аномалий развития орофациальной области //Репродуктивное здоровье. Восточная Европа. – 2022. – Т. 1. – №. 12. – С. 29-37.
21. Владыкина Е. В. Аргон-плазменная электрохирургия в комплексном лечении храпа и синдрома обструктивного апноэ во сне: дис. канд. мед. наук 14.01.03 /Владыкина Елена Викторовна – М, 2005. – 130 с.
22. Волков А. Г., Золотова Т. В., Волков О. Г. Способ лечения храпа. – номер патента: RU 2166337 С1, дата регистрации: 18.09.2000, дата публикации: 10.05.2001
23. Гордеев ИГ, Шайдюк ОЮ, Таратухин ЕО. Синдром апноэ во сне и кардиологическая патология: современный взгляд. Рос Кардиологический Журн. 2012;6 (98):5-12.
24. Горман Д. Д. С. Зубное устройство, номер патента: RU 2601681 С2, Дата регистрации: 31.05.2012, дата публикации: 10.11.2016
25. Гринчук, В.И., Ракша А.П., Елизарова Л.Н. Состояние вентиляции в области верхних дыхательных путей у больных с патологическим храпом. Вестник оториноларингологии, 2007. — № 4. — с. 23–25.
26. Гуров А.В., Мужичкова А.В., Келеметов А.А. Актуальные вопросы лечения хронического тонзиллита. Медицинский совет. 2021;(6):67–73. doi: 10.21518/2079-701X-2021-6-67-73.
27. Гуров А.В., Аксенова А.В., Гусева О.А. Возможности современных макролидов в предупреждении сопряженных заболеваний при хронической тонзиллярной патологии. В: Материалы I Петербургского форума оториноларингологов России. Санкт-Петербург, 17–18 апреля 2012 г. СПб.: Полифорум; 2012. Т. 1, с. 329–333.
28. Дайхес Н. А. и др. Способ хирургического лечения храпа: модифицированная передняя палатопластика. – 2017.

29. Дайхес Н. А., Джафарова М. З., Авербух В. М. Эндоскопическое исследование верхних дыхательных путей в медикаментозном сне у пациентов с храпом и СОАС // *Folia Otorhinolaryngologiae et Pathologiae Respiratoriae*. – 2015. – Т. 21. – №. 2. – С. 38-39.

30. Дедов И.И., Мельниченко Г.А. Акромегалия: патогенез, клиника, диагностика, дифференциальная диагностика, методы лечения // Пособие для врачей. М. ГЭОТАР – Медиа. - 2012. - 79 с.

31. Джафарова М. З. и др. Исследование верхних дыхательных путей во время медикаментозного сна // *Российская ринология*. – 2018. – Т. 26. – №. 3. – С. 30-36.

32. Джафарова М. З. и др. Хирургическое лечение храпа и СОАС легкой и средней степени: эволюция методов // *Российская ринология*. – 2018. – Т. 26. – №. 4. – С. 26-30.

33. Джафарова М.З. Диагностика и хирургическое лечение храпа и синдрома обструктивного апноэ сна легкой и средней степени тяжести: дис. канд. мед. наук 14.01.03 /Джафарова Марьям Зауровна – М., 2019. – 128 с.

34. Елизарова, Л.Н. Лечение ронхопатии // *Вестн. оториноларингологии*. — 2006. — № 1. — с. 35–38.

35. Елизарова, Л.Н., Гринчук В.И. Результаты радикального лечения храпа // IV Всерос. науч.-практ. конференция «Надёжность и достоверность научной информации в оториноларингологии». — Москва, 9–10.11.2005.

36. Ерошина В. А., Бузунов Р. В. Храп и синдром обструктивного апноэ сна // 04.05.09. Учебное пособие по СОАС для интернета / Под ред. акад. В. С. Гасилина. — 2004. — 38 с.

37. Ерошина В. А., Гасилин В. С., Бузунов Р. В. Синдром обструктивного апноэ сна и эндокринные расстройства // *Проблемы эндокринологии*. – 2001. – Т. 47. – №. 2. – С. 12-15.

38. Жарикова А. О., Ананченко О. И. Роль сомнологического опросника STOP-BANG в диагностике синдрома обструктивного апноэ сна. – 2022.

39. Ивашкин В.Т., Маев И.В., Трухманов А.С. и др. Рекомендации Российской гастроэнтерологической ассоциации по диагностике и лечению гастроэзофагеальной рефлюксной болезни. Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии. 2020; 30 (4): 70–97.

40. Карлинский Р. Л. Устройство для предотвращения храпа, номер патента: RU 2005447 С1, дата регистрации: 18.08.1992, дата публикации: 15.01.1994

41. Киселева Т. А. и др. Акромегалия //Практическая медицина. – 2019. – Т. 17. – №. 6-1. – С. 79-80.

42. Клименко К. Э., Вишняков В. В. Холодноплазменная хирургия в лечении храпа и синдрома обструктивного апноэ сна //Российская оториноларингология. – 2011. – №. 4. – С. 98.

43. Князьков В. Б., Праздников Э. Н., Дайхес Н. А. Анатомо-физиологическое обоснование техники лазерной скульптурной увулопалатопластики при ронхопатии и синдроме обструктивного апноэ сна //Лазерная медицина. – 2023. – Т. 27. – №. 1. – С. 39-45.

44. Князьков В.Б., Праздников Э.Н., Стаханов М.Л., Дайхес Н.А. Исторические аспекты развития лазерной палатохирургии. Обзор литературы // Лазерная медицина. 2022; 26 (2): 37–42. <https://doi.org/10.37895/2071-8004-2022-26-2-37-42>

45. Колядич Ж. В., Калинин А. Л. Синдром обструктивного апноэ сна: взгляд оториноларинголога и сомнолога //Терапия. – 2016. – №. 1. – С. 42-50.

46. Команцев В. Н. Методические основы клинической электронейромиографии: руководство для врачей. СПб., 2006. 362 с.

47. Крюков А.И., Аксенова А.В., Захарова А.Ф., Чумаков П.Л., Жук Л.Г. Особенности эпидемиологии хронического тонзиллита в современных условиях оказания специализированной ЛОР-помощи. Вестник оториноларингологии. 2013;78(3):4-7.

48. Крюков А.И., Тардов М.В., Бурчаков Д.И., Туровский А.Б., Болдин А.В., Артемьев М.Е., Филин А.А. Увулопалатопластика при тяжелой форме

обструктивного апноэ сна: отдаленные результаты. Вестник оториноларингологии. 2021;86(3):56–60. <https://doi.org/10.17116/otorino20218603156>

49. Крюков АИ. Диагностика и лечение синдрома обструктивного апноэ во сне. Москва, РФ; 2010. 31с.

50. Лазебник Л.Б., Ткаченко Е.И., Абдулганиева Д.И. и др. VI Национальные рекомендации по диагностике и лечению кислотозависимых и ассоциированных с *Helicobacter pylori* заболеваний (VI Московские соглашения). Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. 2017; 138 (2): 3–21.

51. Лёшина Л. С. Оптимизация диагностики храпа //Российская оториноларингология. – 2016. – №. 4 (83). – С. 27-30.

52. Ли С. С. Внутриротовое устройство для лечения храпа и обструктивного апноэ сна, номер патента: RU 2763659 C1, номер заявки: 2021125850, дата регистрации: 01.09.2021, дата публикации: 30.12.2021

53. Ли С. С. Пояс для позиционной терапии обструктивного апноэ сна и храпа, номер патента: RU 2755230 C1, дата регистрации: 06.04.2021, дата публикации: 14.09.2021

54. Литовец Т. С., Красножен В. Н. Количественная оценка громкости храпа по данным Watch-PAT-200 и ее взаимосвязь со степенью выраженности синдрома обструктивного апноэ сна //Вестник оториноларингологии. – 2021. – Т. 86. – №. 2. – С. 38-42.

55. Луганский В. А. Внутриротовой терапевтический аппарат Луганского – Номер патента: RU 117803 U1, дата регистрации: 26.12.2011, дата публикации: 10.07.2012

56. Макарина-Кибак Л. Э. и др. Результаты применения метода имплантации мягкого неба для лечения храпа и синдрома обструктивного апноэ сна //Оториноларингология. Восточная Европа. – 2012. – №. 2. – С. 91-98.

57. Мельник В. Ф. Опыт применения хирургического лазера при лечении храпа и синдрома обструктивного апноэ сна //Оториноларингология. Восточная Европа. – 2013. – №. 4. – С. 65-68.

58. Мельник С.М. Особенности течения синдрома обструктивного апноэ сна при его сочетании с рефлюксной патологией желудочно-кишечного тракта // Хирург. – 2015. – №9. – С.28-36.

59. Михалева А. В., Дурович Е. В., Прощенко Д. А. Акромегалия как заболевание эндокринной системы //Актуальные вопросы современной медицинской науки и здравоохранения: Материалы VI Международной научно-практической конференции молодых учёных и студентов, посвященной году науки и технологий,(Екатеринбург, 8-9 апреля 2021): в 3-х т. – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 2021.

60. Мовергоз С. В., Андаров А. А. Модификация операции увулопалатофарингопластики при лечении неосложненного храпа и СОАС //Российская ринология. – 2014. – Т. 22. – №. 2. – С. 55-56.

61. Никитюк Д. Б. и др. Респираторная капа, номер патента: RU 2565820 С1, дата регистрации: 01.07.2014, дата публикации: 20.10.2015

62. Нуруллина Г. М. и др. Клинические характеристики и эффективность лечения акромегалии в Удмуртской Республике по данным регионального регистра //Альманах клинической медицины. – 2022. – Т. 50. – №. 3. – С. 170-176.

63. Овчинников А.Ю., Эдже М.А., Потемкин М.Н. Применение лазера TruBlue для лечения пациентов с храпом и синдромом обструктивного апноэ сна. Лазерная медицина. 2022; 26(1): 24–29. <https://doi.org/10.37895/2071-8004-2022-26-1-24-29>

64. Овчинников Ю. М., Фишкин Д. В. Варианты хирургического лечения больных с храпом и синдромом сонного апноэ. Вестник оториноларингологии, N 4. – 2000.

65. Овчинников Ю.В., Мостовой Л.В, Зайцев А.А. Анализ комплаентности к СИПАП-терапии у пациентов пожилого возраста с синдромом обструктивного апноэ сна и артериальной гипертензией. Клиническая геронтология. 2020; 26 (7-8): 26-32. DOI: 10.26347/1607-2499202007-08026-032

66. Пальчун В.Т., Гуров А.В., Аксенова А.В., Гусева О.А. Современные представления о токсико-аллергических проявлениях хронической тонзиллярной патологии, его этиологическая и патогенетическая роль в возникновении и течении общих заболеваний. Вестник оториноларингологии. 2012;(2):5–12.
67. Пальчун В.Т., Крюков А.И., Магомедов М.М. Оториноларингология. 4-е изд., М.: ГЭОТАР-Медиа; 2019. 592 с.
68. Пальчун, В.Т., Гринчук В.И., Елизарова Л.Н. Хроническая ринхопатия — нозологическая форма патологической реализации обструкции верхних дыхательных путей. Вестник оториноларингологии, 2005. — № 4. — с. 4–8.
69. Панькив В. И. Акромегалия: патогенез, клиника, диагностика, методы лечения //Международный эндокринологический журнал. – 2011. – №. 4 (36). – С. 11-27.
70. Пискунов Г.З., Пискунов С.З., Козлов В.С., Лопатин А.С. Заболевания носа и околоносовых пазух. Эндомикрохирургия. — М.: Коллекция «Совершенно секретно», 2003. — 203 с
71. Полуэктов МГ, Центерадзе СЛ. Влияние нарушений сна на возникновение и течение мозгового инсульта. Мед Совет. 2015;2:10-15.
72. Пунин А. А., Кравцова А. В., Прошина Д. А. Диагностика и лечение синдрома обструктивного апноэ//Вестник Смоленской государственной медицинской академии. – 2020. – Т. 19. – №. 3. – С. 107-111.
73. Рекомендации Российского общества сомнологов (РОС). Утверждено конференцией Российского общества сомнологов 16.02.2018 г.
74. Русецкий Ю.Ю., Латышева Е.Н., Калугина М.С., Спиранская О.А., Малявина У.С., Авербух В.М., Джафарова М.З. Особенности слипэндоскопии в детском возрасте. Вестник оториноларингологии. 2021;86(5):58–62. <https://doi.org/10.17116/otorino20218605158>
75. Рябова М. А. и др. Влияние различных видов фаринголарингеального рефлюкса на состояние гортани //Folia Otorhinolaryngologiae et Pathologiae Respiratoriae. – 2020. – Т. 26. – №. 3. – С. 70-80.

76. Рябова М.А., Фаизова А.Р., Зинченко А.В., Волчков Е.А. Клинический случай улучшения качества жизни у пациента с ронхопатией, СОАС тяжелой степени после нерезекционной лазерной увулопалатопластики, // *Folia Otorhinolaryngologiae et Pathologiae Respiratoriae* // Учредители: Диалог. – 2022. – Т. 28. – №. 3. – С. 109-117. DOI: [10.33848/foliorl23103825-2022-28-3-109-117](https://doi.org/10.33848/foliorl23103825-2022-28-3-109-117)

77. Рябова М.А., Митрофанова Л.Б., Улупов М.Ю., Фаизова А.Р., Гальковский Б. Э., Антишина А.А. Экспериментальное обоснование режимов интерстициального воздействия лазером 1560 нм для малоинвазивного метода лечения ронхопатии // *Folia Otorhinolaryngologiae et Pathologiae Respiratoriae* // Учредители: Диалог. – 2022. – Т. 28. – №. 2. – С. 53-61. DOI: [10.33848/foliorl23103825-2022-28-2-53-61](https://doi.org/10.33848/foliorl23103825-2022-28-2-53-61)

78. Рябова М.А., Фаизова А.Р. Возможность заподозрить СОАС средней и тяжелой степени у пациентов с ронхопатией в практике врача-оториноларинголога // *Folia Otorhinolaryngologiae et Pathologiae Respiratoriae* // Учредители: Диалог. – 2022. – Т. 28. – №. 1. – С. 48-55. DOI: [10.33848/foliorl23103825-2022-28-1-48-55](https://doi.org/10.33848/foliorl23103825-2022-28-1-48-55)

79. Словарь-справочник синдромов и симптомов заболеваний / Под. ред. М. Фейгина. — Варшава: Польское государственное медицинское издательство, 1968. — 240 с.

80. Тардов М. В. Храп и синдром обструктивного апноэ во сне // *РМЖ*. – 2011. – Т. 19. – №. 6. – С. 415-419.

81. Тишкевич Е. С., Колядич Ж. В. Факторы риска синдрома обструктивного апноэ во сне // *Оториноларингология. Восточная Европа*. – 2020. – Т. 10. – №. 2. – С. 96-102.

82. Фадеева М. И., Савельева Л. В., Фадеев В. В. Синдром обструктивного апноэ сна в практике врача-эндокринолога // *Ожирение и метаболизм*. – 2010. – №. 1. – С. 3-10.

83. Федорова С. О., Козлова Н. М., Лаврик С. Ю. Синдром обструктивного апноэ сна, ассоциированный с гастроэзофагеальной рефлюксной болезнью // *Сибирский медицинский журнал (Иркутск)*. – 2016. – Т. 142. – №. 3. – С. 5-8.

84. Фэллон Д.К., Джанг Р., Фэллон Д.С. Интраоральное нижнечелюстное продвигающее устройство, номер патента: RU 2611764, дата регистрации: 24.08.2012, дата публикации: 28.02.2017
85. Хамзалиева Р.Б. Динамические показатели хирургической активности при хроническом тонзиллите. Вестник оториноларингологии. 2007;2:28-29
86. Хараева З.Ф., Азаматова Э.К. Факторы персистенции возбудителей хронических тонзиллитов. В: Ильинских Н.Н. (ред.). Проблемы и перспективы современной науки. Томск; 2009. Т. 2(1), с.234–235.
87. Хасанов У. С., Шарипов С. С. Ронхопатия: современный взгляд на патогенез заболевания //Молодой ученый. – 2016. – №. 14. – С. 243-247.
88. Храп и синдром обструктивного апноэ сна у взрослых и детей. Практическое руководство для врачей. – Litres, 2020.
89. Черняев В. Г. Устройство для предупреждения и лечения храпа и для устранения скрежетания зубами, номер патента: RU 40173 U1, дата регистрации: 19.02.2004, дата публикации: 10.09.2004
90. Чуйкин С. В. и др. Применение компрессионно-дистракционных устройств при лечении врожденных аномалий у детей. Серия случаев //Стоматология детского возраста и профилактика. – 2023. – Т. 23. – №. 3. – С. 202-210.
91. Шайдюк О. Ю., Кудинова М. А., Таратухин Е. О. Генетические предпосылки синдрома ночного апноэ: обзор современных данных //Российский кардиологический журнал. – 2015. – №. 1 (117). – С. 92-94.
92. Щетинин М. Н. Способ избавления от храпа, номер патента: RU 2269993 C1, дата регистрации: 02.06.2004, дата публикации: 20.02.2006
93. Эффективность тонзиллэктомии у взрослых лиц при синдроме обструктивных апноэ сна / М.В. Тардов, А.Б. Туровский, А.Ю. Ивойлов и др. // Folia otorhinolaryngologiae et Pathologiae Respiratoriae. - 2016. – 22 (3). - С. 50-55
94. Яременко А. И. и др. Возможности лучевой диагностики у пациентов с синдромом сонного апноэ //Лучевая диагностика и терапия. – 2014. – №. 4. – С. 45-51.

95. Ященко А. В. Синдром обструктивного апноэ сна: трудности диагностики и лечения // Медицинский вестник МВД. – 2016. – №. 5. – С. 19-26.
96. Anna K. Palatal implants in treatment of obstructive sleep apnea syndrome. – 2017.
97. Bipolar radiofrequency treatment for snoring with mild to moderate sleep apnea: a comparative study between the radiofrequency assisted uvulopalatoplasty technique and the channeling technique / A. Bassiony [et al.] // Eur Arch Otorhinolaryngol. – 2007. – Vol. 264. – P. 659–667.
98. Bixler E.O., Vgontzas A.N., Lin H.M., Ten Have T., Rein J., Vela-Bueno A., Kales A. (2001) Prevalence of sleep-disordered breathing in women: effects of gender. Am J Respir Crit Care Med, vol. 163, pp. 608–613
99. Camacho M. Tissue-sparing uvulopalatopharyngoplasty for OSA: conservative, compassionate and possibly just as effective. Indian J Otolaryngol Head Neck Surg. 2019; 71(1): 5–6.
100. Chan DK, Liming BJ, Horn DL, Parikh SR. A new scoring system for upper airway pediatric sleep endoscopy. JAMA Otolaryngol Head Neck Surg. 2014;140(7):595-602. <https://doi.org/10.1001/jamaoto.2014.612>
101. Chang K.W. Randomized controlled trial of Coblation versus electrocautery tonsillectomy / K.W. Chang // Otolaryngol. Head Neck Surg. -2005. 132(2). – pp. 273-80.
102. Chin S -H., Kahathuduwa CN, Binks M. Physical activity and obesity: what we know and what we need to know*. Obes Rev. 2016;17(12):1226-1244. doi: <https://doi.org/10.1111/obr.12460>
103. Choi JH, Kim SN, Cho JH. Efficacy of the Pillar implant in the treatment of snoring and mild-to-moderate obstructive sleep apnea: a meta-analysis. Laryngoscope. 2012;123(1):269-276. <https://doi.org/10.1002/lary.23470>
104. Chung F, Yegneswaran B, Liao P et al. STOP questionnaire: a tool to screen patients for obstructive sleep apnea. Anesthesiology 2008; 108 (5): 812–21.

105. Cronin RM, Field JR, Bradford Y, et al. Phenome-wide association studies demonstrating pleiotropy of genetic variants within FTO with and without adjustment for body mass index. *Front Genet.* 2014 Aug 5; 5: 250. doi: 10.3389.
106. De Vito A, Llatas MC, Vanni A, Bosi M, Braghiroli A, Campanini A, de Vries N, Hamans E, Hohenhorst W, Kotecha BT, Maurer J, Montevecchi F, Piccin O, Sorren-ti G, Vanderveken OM, Vicini C. European position paper on drug-induced sleep endoscopy (DISE). *Sleep Breath.* 2014;18(3):453-465. <https://doi.org/10.1007/s11325-014-0989-6>
107. Dent J., El-Serag H.B., Wallander M.A. et al. Epidemiology of gastrooesophageal reflux disease: A systematic review. *Gut.* — 2005. — Vol. 54. — P. 710–717.
108. Dernini S, Berry EM. Mediterranean Diet: From a Healthy Diet to a Sustainable Dietary Pattern. *Front Nutr.* 2015;2. doi: <https://doi.org/10.3389/fnut.2015.00015>
109. Ellis PDM. Laser palatoplasty for snoring due to palatal flutter: a further report. *Clin Otolaryngol.* 1994;19(4):350-351. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2273.1994.tb01245.x>
110. Garrigue S., Pepin J. L., Defaye P., Murgatroyd F. High prevalence of sleep apnea in patients with long-term pacing: the European Multicentral Polysomnographic Study // *Circulation.* — 2007. — Vol. 115. №13. — P.1703-1709. — DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.106.659706
111. Gastro-oesophageal reflux symptoms are related to the presence and severity of obstructive sleep apnoea / K. L. Shepherd [et al.] // *J Sleep Res.* — 2011. — Vol. 20, № 1, pt 2. — P. 241-249. — doi: 10.1111/j.1365-2869.2010.00843.x.
112. Grimstein R. R., Ho K, Sullivan C. // *Ann. Intern. Med.* — 1991. - Vol. 115. - P. 527-562
113. Guilleminault C, Primeau M, Chiu HY, et al. Sleep-disordered breathing in Ehlers-Danlos syndrome: a genetic model of OSA. *Chest.* 2013 Nov; 144(5): 1503-11.

114. Hegazy H.M. Pilot comparison between potassium titanyl phosphate laser and bipolar radiofrequency in paediatric tonsillectomy / H.M. Hegazy, O.A. Albirmawy, A.H. Kaka et al. // J. Laryngol. Otol. 2007. May, (23). – P. 1-5.
115. Hirayama M, Fukatsu H, Watanabe H, et al. Sequential constriction of upper airway and vocal cords in sleep apnoea of multiple system atrophy: low field magnetic resonance fluoroscopic study. J Neurol Neurosurg Psychiatry. 2003; 74 (5): 642–5.
116. Hoffstein V. Cardiac arrhythmias, snoring, and sleep apnea // Chest. – 1994. – Vol. 106. – P.466-471.
117. Independent association of obstructive sleep apnea with Barrett’s esophagus / Y. B. Hadi [et al.] // J Gastroenterol Hepatol. – 2020. – Vol. 35, № 3. – P. 408-411. – doi: 10.1111/jgh.14779.
118. Jacobson B.C., Somers S.C., Fuchs C.S., et al. Body-mass index and symptoms of gastroesophageal reflux in women. N. Engl. J. Med. 2006; 354 (22): 2340–2348.
119. K. Stephens S, J. Cobiac L, Veerman JL. Improving diet and physical activity to reduce population prevalence of overweight and obesity: An overview of current evidence. Prev Med (Baltim). 2014;62:167-178. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2014.02.008>
120. Kamami YV. Outpatient treatment of sleep apnea syndrome with CO2 laser, LAUP: laser-assisted UPPP results on 46 patients. J Clin Laser Med Surg. 1994;12(4):215-219. <https://doi.org/10.1089/clm.1994.12.215>
121. Karpishchenko S, Aleksandrov A, Sopko O, Arustamyan I. Conservative treatment of snoring and obstructive sleep apnea based on correction of nasal obstruction. Folia otorhinolaryngologiae et pathologiae respiratoriae. 2016; 2: 62–3.
122. Kathleen Askland, Lauren Wright, Dariusz R Wozniak, et al. Supportive and behavioral interventions to improve usage of continuous positive airway pressure machines in adults with obstructive sleep apnea. Cochrane Database Syst Rev. 2020; Doi.org/10.1002/14651858.CD007736.pub3

123. Katz P.O., Dunbar K.B., Schnoll-Sussman F.H., et al. ACG clinical guideline for the diagnosis and management of gastroesophageal reflux disease. *Am. J. Gastroenterol.* 2022; 117 (1): 27–56.
124. Kountakis S. E., Önerci M. (ed.). *Rhinologic and sleep apnea surgical techniques.* – Berlin : Springer, 2007. – С. 265-269.
125. Lim J., Lasserson T. J., Fleetham J., Wright J. Oral appliances for obstructive sleep apnea // *Cochrane Database Syst. Rev.* – 2009. – Vol. 1. – P.24-29.
126. Luedders D.W., Bohlmann M.K., Germer U. (2011) Fetal micrognathia: objective assessment and associated anomalies on prenatal sonogram. *Prenat. Diagn.*, vol. 31, pp. 146–151.
127. Lumeng JC, Chervin RD. Epidemiology of pediatric obstructive sleep apnea. *Proc am thorac soc.* 2008;5:242-252. <https://doi.org/10.1513/pats.200708-135MG>
128. Maurer JT, Hein G, Verse T, Hormann K, Stuck BA. Long-term results of palatal implants for primary snoring. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2005;133(4):573-578. <https://doi.org/10.1016/j.otohns.2005.07.027>
129. Modified uvulopalatopharyngoplasty: the extended uvulopalatal flap / H.Y. Li [et al.] // *Am J Otolaryngol.* – 2003. – Vol. 24. – P. 311–316.
130. Netzer N.C., Stoohs R.A., Netzer C.M. et al. Using Berlin Questionnaire to identify patients at risk for the sleep apnea syndrome. *Ann. Intern. Med.*, 1999; 131: 485-491.
131. Pang KP, Rotenberg BW, Woodson BT. Advanced surgical techniques in snoring and obstructive sleep apnea. *The Journal of Laryngology & Otology.* 2013;127(08):837-838. <https://doi.org/10.1017/s0022215113001539>
132. Paolo Bottini, Claudio Tantucci. Sleep apnea syndrome in endocrine diseases. *Respiration*, 2003; 70: P. 320–27.
133. Pillar Procedure For Snoring and Sleep Apnea [В Интернете] // *Medtronic.com.* - Май 2016 г.. - <http://www.medtronic.com/usen/healthcare-professionals/products/ear-nose-throat/sleep-disorderedbreathing/pillar-procedure-system-snoring-sleep-apnea.html>.

134. PirilaParkkinen K. Validity of upper airway assessment in children: a clinical, cephalometric, and MRI study / K. PirilaParkkinen, H. Lopponen, P. Nieminen et al. // *Angle Orthod.*— 2011.— Vol. 81.— P. 433–439
135. Radiofrequency ablation for the treatment of mild to moderate obstructive sleep apnea / M.B. Blumen [et al.] // *Laryngoscope.* – 2002. – Vol. 112. – P. 2086–2092.
136. Rosenov F., McCarthy V., Caruso A.C. Sleep apnoea in endocrine disease // *Journal of Sleep Research*, 1998; 7: P. 3–11.
137. Schwab R.J. et al. Understanding the anatomic basis for obstructive sleep apnea syndrome in adolescents // *American journal of respiratory and critical care medicine.* – 2015. – V.191., N11. – P. 1295-1309.
138. Shneerson J. Body mass index and obstructive sleep apnoea. *Prim Care Respir J.* 2012 Dec;21(4):362-3.
139. Solyom R., Csiszer I., Neagos A. Tonsillar hypertrophy implications in sleep disorders in adults and children. *Rom J Morphol Embryol.* 2014;55(2 Suppl):603-6.
140. The Utility of Three Screening Questionnaires for Obstructive Sleep Apnea in a Sleep Clinic Setting / B. Kim [et.al.] // *Yonsei Med J.* — 2015. — Vol. 56, № 3. — P. 684–690.
141. Trang H, Amiel J, Straus C. Spotlight on the congenital central hypoventilation syndrome (Ondine's curse) and its management. *Rev Mal Respir.* 2013 Oct; 30(8): 609-12. doi: 10.1016
142. Tufik S., Santos-Silva R., Taddei J.A., Azeredo Bittencourt L.R. Obstructive sleep apnea syndrome in the Sao Paulo Epidemiologic Sleep Study // *Sleep Medicine.* – 2010. – Vol.11. – P.441-446.
143. Van Holsbeke C. Functional respiratory imaging as a tool to assess upper airway patency in children with obstructive sleep apnea / C. Van Holsbeke, W. Vos, K. Van Hoorenbeeck et al. // *Sleep Med.*— 2013.— Vol. 14.— P. 433–439.
144. Venchikova N. (2021) New opportunities for prenatal diagnosis of fetal orofacial clefts u ploda in the fi rst trimester. *Reproductive health. Eastern Europe*, vol. 11, no 2, pp. 198–206.

145. Verse T, Pirsig W. Laser-assisted uvulopalatoplasty. A metanalysis. In: Fabiani M, Saponara M (Eds). Surgery for snoring and obstructive sleep apnea syndrome. Amsterdam: Kugler; 2003.
146. Wall H, Smith C, Hubbard R. Body mass index and obstructive sleep apnoea in the UK: a crosssectional study of the over-50s. *Prim Care Respir J*. 2012 Dec;21(4):371-6. 10.4104/pcrj.2012.00053
147. Walter, L.M., Nixon G.M., Davey M. J., Anderson V., Walker A.M., Horne R.S. Autonomic dysfunction in children with sleep disordered breathing. *Sleep Breath*. 2013;17 (2):605–613.
148. Weese-Mayer DE, Berry-Kravis EM, Ceccherini I, et al. ATS clinical policy statement: congenital central hypoventilation syndrome. Genetic basis, diagnosis and management. *Rev Mal Respir*. 2013 Oct; 30(8): 706-33. doi: 10.1016.
149. Xiao L., et al. Gastroesophageal and laryngopharyngeal reflux profiles in patients with obstructive sleep apnea/hypopnea syndrome as determined by combined multichannel intraluminal impedance – pH monitoring // *Neurogastroenterol Motil*. – 2012. – Vol. 24. №6. – P.258-265.
150. Young T., Palta M., Dempsey J. (1993) The occurrence of sleep-disordered breathing among middle-aged adults. *N Engl J Med*, vol. 328, pp. 1230-1235
151. Young T., Shahar E., Nieto F.J., Redline S., Newman A.B., Gottlieb D.J., Walsleben J.A., Finn L., Enright P., Samet J.M. (2002) Predictors of sleepdisordered breathing in community-dwelling adults: the Sleep Heart Health Study. *Arch Intern Med*, vol. 162, pp. 893–900.
152. Zenda T., Hamazaki K., Oka R., et al. Endoscopic assessment of reflux esophagitis concurrent with hiatal hernia in male Japanese patients withobstructive sleep apnea // *Scand J Gastroenterol*. – 2014. – Vol. 49. №9. – P.1035-1043.
153. <http://www.ipgphotonics.com>
154. <http://www.medtronic.com/usen/healthcare-professionals/products/ear-nose-throat/sleep-disorderedbreathing/pillar-procedure-system-snoring-sleep-apnea.html>.