Государственное бюджетное учреждение здравоохранения города Москвы "Научно-исследовательский клинический институт оториноларингологии им. Л. И. Свержевского" Департамента здравоохранения города Москвы

На правах рукописи

Кишиневский Александр Евгеньевич

РЕСПИРАТОРНЫЕ НАРУШЕНИЯ И ИХ ПРОФИЛАКТИКА В РАННЕМ ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОМ ПЕРИОДЕ ПРИ ЭНДОНАЗАЛЬНОЙ ХИРУРГИИ

Диссертация на соискание учёной степени

кандидата медицинских наук

Специальность: 3.1.3 — Оториноларингология

Научный руководитель:

Член-корреспондент РАН

Заслуженный деятель науки РФ

доктор медицинских наук, профессор

Крюков Андрей Иванович

Москва 2023 г.

Содержание

Введение 5

Глава 1. Обзор литературы 12

1.1 Хирургическое лечение деформации перегородки носа и гипертрофического ринита 12

1.1.1 Развитие техники хирургического лечения деформации (искривления) перегородки носа 12

1.1.2 Развитие техники хирургического лечения гипертрофического ринита 17

1.2 Послеоперационные осложнения при хирургическом лечении искривления перегородки носа и гипертрофического ринита 23

1.2.1 Эпидемиология 23

1.2.2 Респираторные нарушения в раннем послеоперационном периоде 27

1.2.3 Качество жизни пациентов в послеоперационном периоде при хирургическом лечении искривления перегородки носа и гипертрофического ринита 29

1.2.4 Профилактика послеоперационных осложнений при хирургическом лечении искривления перегородки носа и гипертрофического ринита 31

1.2.4.1 Медикаментозная терапия 31

1.2.4.2 Наложение швов 32

1.2.4.3 Внутриносовые стенты 33

1.2.4.4 Тампонада полости носа 35

Глава 2. Материалы и методы исследования 40

2.1. Структура исследования 40

2.2. Материалы и методы доклинического этапа исследования 40

2.2.1. Разработка нового типа внутриносового тампона с трубкой для дыхания 40

2.2.2. Сравнение технических характеристик разработанного тампона и коммерчески доступного аналога 47

2.3. Материалы и методы клинического этапа исследования 52

2.3.1. Общая характеристика клинического материала 52

2.3.2. Методы обследования пациентов 53

2.3.2.1. Общеклиническое обследование 53

2.3.2.2. Оториноларингологическое обследование 54
2.3.2.3. Оценка носового дыхания 56
2.3.2.4. Субъективная оценка качества ночного сна 57
2.3.2.5. Кардиореспираторный мониторинг ночного сна 59
2.3.2.5.1. Методика проведения кардиореспираторного мониторинга ночного сна 61
2.3.2.5.2. Анализ данных кардиореспираторного мониторинга ночного сна 63
2.3.2.6 Анализ послеоперационных осложнений 66
2.4. Методы хирургического лечения и послеоперационного ведения 67
2.4.1. Хирургическое лечение пациентов 67
2.4.2. Методы послеоперационного ведения 68
2.4.3. Консервативное лечение пациентов 71
2.5. Статистический анализ 72
Глава 3. Разработка носового типа внутриносового тампона, а также устройства для объективной оценки носового дыхания с установленными тампонами 73
3.1. Разработка внутриносового тампона оригинальной формы и методики его применения 73
3.1.1. Определение оптимальной формы трубки тампона на основе данных КТ-анатомии 73
3.1.2. Методика применения разработанного тампона 77
3.2. Сравнение характеристик тампонов с трубками для дыхания 80
3.2.1. Размеры трубок для дыхания 80
3.2.2. Результаты экспериментальной акустической ринометрии 81
3.3. Разработка прибора для количественной оценки скорости потока воздуха в заданной области 83
3.3.1. Разработка конструкции прибора 83
3.3.2. Разработка программного обеспечения для селективной ринофлоуметрии 86
3.3.3. Разработка методики исследования 87

Глава 4. Результаты сравнительного клинического исследования пациентов с различными типами послеоперационной тампонады полости носа 89

4.1. Результаты предоперационного обследования 89

4.1.1. Жалобы и анамнез 89

4.1.2. Оториноларингологическое обследование 90

4.2. Кардиореспираторный мониторинг ночного сна 91

4.2.1. Показатели дыхания 91

4.2.2. Показатели насыщения крови кислородом 99

4.3. Исследование качества ночного сна при помощи опросника 102

4.4. Исследование носового дыхания в послеоперационном периоде 109

4.4.1. Передняя активная риноманометрия 109

4.4.2. Оценка носового дыхания посредством ринофлоуметрии 111

4.4.3. Субъективная оценка носового дыхания 113

4.5. Анализ послеоперационных осложнений 116

Заключение 117

Выводы 128

Практические рекомендации 130

Перечень условных обозначений и сокращений 132

Список литературы 133

Введение

Актуальность исследования

Хроническая патология носа и околоносовых пазух занимает ведущее место по распространённости среди оториноларингологических заболеваний, затрагивая до 15% взрослого населения. По этой причине эндоназальные операции выполняются в оториноларингологических стационарах чаще, чем другие плановые хирургические вмешательства [56, 59].

Техника хирургического лечения заболеваний носа и околоносовых пазух непрерывно эволюционировала на протяжении последних 120 лет, от радикальных резекционных вмешательств к пластической органосохраняющей хирургии с использованием высокотехнологичных методик [94]. Развитие хирургической техники позволило снизить количество послеоперационных осложнений, однако, на данный момент, не позволяет полностью их избежать [158]. Среди осложнений в послеоперационном периоде при эндоназальных хирургических вмешательствах чаще всего встречаются носовые кровотечения (6-25%), синехии полости носа (0,3-7%), перфорации (0,5-7%) и гематомы перегородки носа (0,7-5%) [51]. Некоторыми авторами описаны также респираторные нарушения в ночное время по типу обструктивного апноэ, однако многие аспекты данной проблемы остаются недостаточно изученными. В частности, характер, продолжительность и зависимость выраженности респираторных нарушений при эндоназальных операциях от методов послеоперационного ведения [180]. Исследование данной проблемы имеет важное значение с учётом высокой распространённости синдрома обструктивного апноэ ночного сна (СОАС) у пациентов с затруднением носового дыхания, а также – в связи с потенциальным влиянием ночного апноэ на состояние сердечно-сосудистой системы [92].

При эндоназальных операциях в раннем послеоперационном периоде в полости носа развиваются реактивные явления, что становится причиной появления у пациентов ряда симптомов, отягощающих состояние пациентов. Большинство пациентов предъявляют жалобы на затруднение носового дыхания,

выделения из носа, дискомфорт и болевые ощущения в полости носа, головную боль, а также – нарушения сна [46]. В отличие от других жалоб, нарушения сна в раннем послеоперационном периоде при эндоназальных вмешательствах к настоящему моменту описаны в литературе крайне скудно.

Профилактика развития осложнений и улучшение самочувствия пациентов в раннем послеоперационном периоде после эндоназальных операций являются актуальными проблемами для современной оториноларингологии.

С целью снижения риска послеоперационных осложнений были предложены различные методы послеоперационного ведения этого контингента больных, среди которых и бестампонный метод [37]. Однако во многих случаях использование внутриносовых тампонов после эндоназальных операций является необходимым для обеспечения гемостаза [138]. К настоящему моменту известны различные способы тампонады полости носа, включая применение тампонов с интегрированными трубками для дыхания (ТИТД), которые призваны решить проблему затруднения носового дыхания у пациента с установленными тампонами [31]. Вместе с тем, существующие данные об эффективности ТИТД для обеспечения носового дыхания в послеоперационном периоде неоднозначны [120, 188]. Использование тампонов с обеспечением достаточного носового дыхания потенциально может улучшить качество жизни пациентов и снизить риск респираторных нарушений в послеоперационном периоде.

Таким образом, исследование закономерностей развития респираторных нарушений в раннем послеоперационном периоде и разработка эффективных методов их профилактики является актуальной задачей оториноларингологии.

Цель исследования: разработать метод профилактики развития респираторных нарушений у пациентов, перенесших эндоназальные операции, на основании анализа выраженности нарушений и использования авторской конструкции внутриносового тампона.

Задачи исследования:

1. Разработать внутриносовой тампон, учитывающий анатомические особенности полости носа и позволяющий одновременно осуществлять гемостаз и поддерживать достаточный уровень носового дыхания.

2. Сравнить технические параметры разработанного внутриносового тампона со свойствами доступного коммерческого аналога.

3. Разработать прибор и методику объективной оценки носового дыхания при тампонаде полости носа тампонами, снабженными трубками для дыхания.

4. Оценить выраженность респираторных нарушений в ночное время и качество ночного сна в раннем послеоперационном периоде у пациентов, перенесших эндоназальные хирургические вмешательства.

5. Провести сравнительный клинический анализ использования разработанного тампона и других видов тампонады носа у пациентов, перенесших эндоназальные операции.

Научная новизна исследования

1. На основании данных КТ-анатомии разработано новое внутриносовое устройство (тампон), позволяющее одновременно осуществлять гемостаз и поддерживать достаточный уровень носового дыхания, а также методика его применения (патент №RU2675064C1; дата публикации: 14.12.2018).

2. Разработан новый прибор и методика для объективной оценки носового дыхания при тампонаде полости носа тампонами, снабженными трубками для дыхания; впервые дана комплексная экспериментальная и клиническая оценка тампонов, снабженных трубками для дыхания.

3. Впервые дана подробная сравнительная характеристика респираторных нарушений по данным кардиореспираторного мониторинга после эндоназальных операций при различных методах послеоперационного ведения.

4. Впервые произведена подробная оценка жалоб пациентов, связанных с качеством ночного сна, в послеоперационном периоде после эндоназальных операций.

Практическая значимость исследования

Выявленные закономерности развития синдрома обструктивного апноэ после эндоназальных хирургических вмешательств позволили разработать оптимальный подход к послеоперационному ведению пациентов, которым требуется тампонада полости носа. Разработанный внутриносовой тампон для остановки кровотечений может применяться врачами-оториноларингологами при любых эндоназальных хирургических вмешательствах. Также он может быть использован для остановки спонтанных кровотечений как врачами-оториноларингологами, так и врачами других специальностей, в том числе в отделениях интенсивной терапии. Разработанный прибор для оценки потока воздуха в заданной области может применяться для изучения аэродинамики верхних дыхательных путей, в том числе у пациентов с установленными тампонами в режиме реального времени.

Методология и методы исследования

В основу методологии работы лег анализ результатов исследования респираторных нарушений в раннем послеоперационном периоде при эндоназальных операциях для разработки оптимального метода их профилактики. Работа выполнена в формате комбинированного теоретического, экспериментального и проспективного клинического рандомизированного сравнительного исследования.

Формы и этапы внедрения

Полученные в ходе диссертационной работы результаты, внедрены в клиническую практику оториноларингологических отделений ГБУЗ НИКИО им. Л.И. Свержевского ДЗМ, ГБУЗ «ГКБ им. В.М. Буянова» ДЗМ, ГБУЗ «ГКБ имени В.В. Вересаева» ДЗМ.

Основные результаты исследования включены в учебную программу обучения ординаторов, аспирантов и повышения квалификации врачей-отриноларингологов в ГБУЗ НИКИО им. Л.И. Свержевского ДЗМ.

Личный вклад автора

Автор принимал личное участие на всех этапах исследования, включая планирование направления диссертационной работы, постановку цели и задач, определении необходимых методов исследования, проведение теоретических, экспериментальных и клинических этапов исследования; проводил статистическую обработку данных, описание и анализ полученных данных, оформление полученных данных в законченный научный труд.

Степень достоверности результатов

Достоверность результатов исследования подтверждается выбором тематики исследования после всестороннего анализа доступных литературных данных по направлению исследования, подборе корректных методов исследования, достаточной клинической выборке, использовании современных статистических методов обработки данных.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. В раннем послеоперационном периоде при эндоназальных операциях в ночное время у пациентов развиваются или усиливаются существующие респираторные нарушения по типу обструктивного апноэ ночного сна, и затруднение носового дыхания, при этом снижается качество ночного сна.

2. Разработанный прибор для измерения объемной скорости потока воздуха в заданной области («ринофлоуметр») позволяет произвести объективную оценку носового дыхания при тампонаде полости носа тампонами, снабженными трубками для дыхания.

3. Разработанный на основе анатомических параметров полости носа тампон в форме трубки с овальным сечением диаметром 11х7,5 мм и наливными баллонами позволяет обеспечить достаточный уровень носового дыхания с установленными тампонами и снижать выраженность респираторных нарушений в раннем послеоперационном периоде, в отличие от коммерчески доступных тампонов с трубками для дыхания с округлым сечением диаметром 6 мм.

Апробация диссертации

Результаты исследования доложены на: IV, VI Всероссийском форуме оториноларингологов России с международным участием «Междисциплинарный подход к лечению заболеваний головы и шеи» (Москва, 2018, 2022 гг.); 5th Congress of European ORL – Head And Neck Surgery (Брюссель, 2019 г.); XVIII Российском Конгрессе Оториноларингологов «Наука и практика в оториноларингологии» (Москва, 2019 г.); III, IV Всероссийском конгрессе НМАО России (Нижний Новгород, 2019 г.; Казань, 2022 г.); XIX, XX Московской научно-практической конференции «Оториноларингология: традиции и современность» (Москва, 2021, 2022 гг.); XIV Конгрессе Российского Общества Ринологов (Ярославль, 2021 г.); Научно-практической конференции оториноларингологов ЦФО «Актуальные вопросы оториноларингологии и аллергологии» (Воронеж, 2021 г.); 68-ой научно-практической конференции "Молодые ученые российской оториноларингологии" (Санкт-Петербург, 2022 г.); Межрегиональной научно-практической конференции «Актуальные вопросы оториноларингологии» (Нижний Новгород, 2022 г.); Научно-практической конференции «Амбулаторная и малоинвазивная оториноларингология» (Москва, 2022 г.); Петербургском форуме оториноларингологов России (Санкт-Петербург, 2022 г.).

Апробация диссертационной работы прошла на научно-практической конференции ГБУЗ «Научно-исследовательский клинический институт оториноларингологии им. Л. И. Свержевского» ДЗМ.

Публикации материалов исследования

По материалам диссертационной работы выпущено всего 37 печатных работ, из них 5 статьи в журналах, включённых в перечень ВАК; получен 1 патент РФ на изобретение.

Научные статьи:

1. Современные методы хирургического лечения гипертрофического и вазомоторного ринита [Текст] / Г. Ю. Царапкин, А. П. Кравчук, Д. С. Огородников, А. С. Товмасян, А. В. Артемьева-Карелова, Т. А. Кочеткова, М. М. Мусаева, А. Е. Кишиневский // Российская ринология. – 2021. – № 29 (1). – С. 31–36.

2. Осложнения хирургического лечения искривления перегородки носа [Текст] / Г. Ю. Царапкин, Н. Л. Кунельская, А. С. Товмасян, А. Е. Кишиневский, М. М. Мусаева, Т. А. Кочеткова, Е. А. Вершинина // Российская ринология. – 2021. – № 29 (2). – С. 90–96.

3. Унификация оценки результатов ринохирургического лечения с позиции пациента [Текст] / А. Е. Кишиневский, Г. Ю. Царапкин, А. С. Товмасян, Н. В. Шведов, И. Г. Колбанова, М. Ю. Поляева, В. В. Мосин // Российская ринология. – 2021. – № 29 (4). – С. 207–215.

4. Комплексная оценка респираторной функции «дышащих» внутриносовых тампонов [Текст] / А. И. Крюков, Г. Ю. Царапкин, В. Б. Бокшанский, А. Е. Кишиневский, М. Ю. Поляева, А. А. Задорожная, А. С. Уланова // Вестник оториноларингологии. – 2022. – № 87 (6). – С. 37–46.

5. Селективная ринофлоуметрия и ее перспективы в ринологии [Текст] / Г. Ю. Царапкин, В. Б. Бокшанский, А. Е. Кишиневский, Д. С. Огородников, М. Ю. Поляева, Н. В. Шведов, А. А. Задорожная, А. С. Уланова // Российская ринология. – 2023. – Т. 31, № 2. – С. 105-112.

Патент

1. Внутриносовая шина с тампонной функцией и воздухопроводной трубкой [Текст] : пат. 2675064 Рос. Федерация: МПК A 61 B 17/24 / А. И. Крюков, Г. Ю. Царапкин, П. Л. Чумаков, Е. В. Горовая, А. Е. Кишиневский; заявитель и патентообладатель Науч.-исслед. клинич. ин-т оториноларингологии. – № 2018113144 ; заявл. 04.11.18 ; опубл. 14.12.18. – Бюл. № 35.

Объем и структура диссертации

Диссертация изложена на 151 странице машинописного текста. Состоит из введения, обзора литературы, 3 глав собственных исследований, заключения, выводов, практических рекомендаций, списка литературы, включающего 188 источников, из них 90 отечественных и 98 – зарубежных. Работа иллюстрирована 16 таблицами и 46 рисунками.

Глава 1. Обзор литературы

1.1 Хирургическое лечение деформации перегородки носа и гипертрофического ринита

1.1.1 Развитие техники хирургического лечения деформации (искривления) перегородки носа

Обзор литературных данных по проблеме осложнений при эндоназальных операциях и методов их профилактики невозможно выполнить в отрыве от рассмотрения эволюции хирургической техники, так как всё её развитие было во многом обусловлено стремлением хирургов снизить частоту осложнений и их выраженность. Далее мы подробнее остановимся на хирургических вмешательствах на перегородке носа (ПН) и нижних носовых раковинах (ННР), как на наиболее часто выполняемых эндоназальных операциях. В настоящее время операции по хирургическому лечению искривления перегородки носа (ИПН) стали одними из наиболее распространенных эндоназальных вмешательств в работе любого оториноларингологического стационара [56].

Достаточно долгое время лечение ИПН оставалось вне сферы интересов практикующих хирургов в силу технической сложности и отсутствия средств хорошей визуализации внутриносовых структур. Неургентный характер жалоб и отсутствие риска для жизни пациента при ИПН с одной стороны и высокие риски развития интра- и послеоперационных осложнений – с другой, способствовали тому, что врачи, следуя принципу «не навреди», до второй половины 19 века практически не выполняли операций на ПН [94, 59].

Одни из первых публикаций, описывающих методику хирургического лечения ИПН принадлежат перу W. Adams, который предложил методику перелома костного остова ПН с его последующей фиксацией металлическими шинами [96]. Постепенно количество научных работ, посвященных операциям на ПН, возрастало. Как и во многих других областях хирургии, первые методики хирургического лечения ИПН отличались радикальностью и «грубостью» подхода по отношению к структурным элементам ПН. Так, способы, предложенные в 1882

и 1890 гг. R. Kreig и G. Boeninghaus, сводились к удалению значительных по площади участков ПН вместе с покрывающими их мукоперихондреальными и мукопериостальными лоскутами [149]. Такой подход неизбежно приводил к развитию перфорации ПН на месте удаленных тканей [127].

При анализе результатов такого лечения становилось понятно, что для достижения удовлетворительных результатов простого удаления ПН недостаточно. Дальнейшее развитие хирургической техники планомерно двигалось в сторону более органосохраняющих операций. Ещё в конце 19 века появились публикации, в которых авторы предлагали удалять искривленные участки ПН с сохранением слизистой оболочки с одной или обеих половин носа [99].

Следующим важным шагом на пути развития хирургической техники в начале 20 века стали работы G. Killian и O.T. Freer, в которых авторы в том числе предложили сохранять во время операции участки хряща у спинки носа и колумеллы – L-образную подпорку – с целью профилактики развития седловидной деформации наружного носа и опущения кончика носа в послеоперационном периоде [123, 137]. Важное значение для отечественной оториноларингологии играет изданная в 1913 г. монография проходившего обучение в клинике G. Killian М.А. Самойленко «Деформаціи носовой перегородки и их лечение», в которой были подробно описаны хирургические способы лечения ИПН [66]. Подслизистая резекция ПН такого рода показала достаточно хорошие результаты и получила широкое признание в среде хирургов на долгое время – так, в работе 1956 года Ф.С. Бокштейн писал, что она «в настоящее время является единственным методом лечения всех видов деформации носовой перегородки» [10].

Несмотря на сохранение некоторых участков хряща ПН и слизистой оболочки, операция по своей сути заключалась в достаточно обширной резекции, со свойственными ей осложнениями: ретракция колумеллы, флотация ПН, субатрофия слизистой оболочки, перфорация ПН [52]. Кроме того, такая техника не позволяла устранить искривление каудального, верхнего отдела ПН, области премаксиллярного гребня [20].

Для устранения указанных недостатков к середине 20 века ринохирурги разрабатывают более щадящие или «консервативные» техники операций при ИПН, которые включают в себя сохранение ровных участков хрящевого и костного отдела ПН и использование аутотрансплантатов ПН.

Одним из первых на недостатки избыточной резекции ПН при операции обратил внимание M. Metzenbaum, который внедрил в клиническую практику собственные сохраняющие техники, включая операции на каудальном отделе ПН [148]. Активной разработкой щадящих техник лечения ИПН, в том числе редрессации и экономной резекции, занимались В.И. Воячек [13] и М.Г. Дангулов [18].

Большое значение в развитии перехода от резекции к пластической операции при ИПН имеют работы M.H. Cottle, в которых он предложил отсепаровку слизистой оболочки с надхрящницей и надкостницей с одной стороны через полупроникающий разрез вдоль каудального края четырехугольного хряща, удаление исключительно искривленных участков ПН с мобилизацией хряща, закрытие надрывов слизистой оболочки ПН, возникающих при отсепаровке, и максиллярно-премаксиллярный доступ к ПН [110].

С целью дальнейшего повышения эффективности хирургического лечения и снижения числа осложнений многие авторы разрабатывали техники повторной имплантации удалённых участков ПН [21, 32]. Одним из наиболее распространённых вариантов является предварительное моделирование и реимплантация одного или нескольких хрящевых фрагментов в области удаленных участков. Моделирование хряща может заключаться в нанесении насечек, разрезов, истончении, обрезании или раздрабливании [47]. Дислокация реимплантированных участков хряща потенциально может вызывать вторичную девиацию ПН, поэтому некоторыми авторами были предложены способы фиксации хрящевых фрагментов, например, при помощи сшивания «бок в бок» [28]. Большее распространение получили методы транссептальных фиксирующих швов [157].

Преимущество использования пластических техник в части снижения числа послеоперационных осложнений, по сравнению с резекцией ПН, было показано в ходе многочисленных исследований [8, 43, 158]. Щадящий и пластический характер операции особенно важен для операций на ПН в детском возрасте [89].

Активное внедрение микроскопической и, в особенности, эндоскопической техники в ринохирургию оказало влияние и на хирургическое лечение ИПН [177, 29]. За последние 30 лет были разработаны различные доступы и подходы к операциям на ПН с использованием эндоскопов [30, 174]. Согласно данным исследований, применение оптических средств позволяет улучшить визуализацию операционного поля, облегчает работу хирурга, особенно в области заднего отдела ПН, что в конечном счёте повышает эффективность лечения [158, 27].

Рядом авторов ещё в середине 20-ого века была предложена техника так называемой экстракорпоральной септопластики, которая подразумевает субтотальное удаление хрящевой и костной части ПН единым блоком с последующим моделированием и реимплантацией [139]. Моделирование может включать использование насечек, разрезов, обработку кости при помощи боров и сшивание фрагментов [124]. В дальнейшем были предложены техники экстракорпоральной септопластики, которые подразумевают сохранение участка хряща в области спинки носа или L-образной хрящевой подпорки [151, 161]. Учитывая расширенный характер доступа при подобных операциях, они рекомендуются авторами для использования в случаях крайне выраженных ИПН, сопровождающихся изменением формы наружного носа [100].

Реимплантация удалённых хрящевых и костных фрагментов ПН при септопластике является наиболее доступным и безопасным вариантом аутогенной трансплантации в данной операции, так как не требует создания дополнительных хирургических доступов [49]. К настоящему моменту разработано большое число различных техник реимплантации и фиксации имплантированного материала [52]. Также рядом исследователей предложены способы использования биологических композиций, полученных из крови пациента и мелких хрящевых фрагментов перегородки в тех случаях, когда невозможно сохранить достаточно крупных

участков хряща для имплантации [62]. Для фиксации хрящевых фрагментов, помимо производных крови пациента, использовали и другие материалы, такие как клей из цианакрилата [78], готовый фибриновый клей [46, 104].

Вместе с тем, в ряде случаев материала ПН может оказаться недостаточно для формирования нового остова ПН, особенно при повторных вмешательствах или сопутствующей деформации наружного носа [1]. По этой причине исследователи предлагали различные варианты других аутогенных и аллогенных трансплантатов.

Наибольшее распространение в практике среди аутотрансплантатов к настоящему моменту получили хрящ ушной раковины и реберный хрящ. Преимущество первого заключается в легкости и малой травматичности забора материала; основные недостатки – мягкость, тонкость и изогнутый характер хряща ушной раковины [12]. Реберный хрящ обладает большой прочностью и хорошо подходит для восстановления опорной функции ПН, в том числе в области колумеллы; к недостаткам этого трансплантата относятся возможная вторичная деформация и наличие потенциальных осложнений в области забора материала [25].

Рядом авторов также было предложено использование аллогенных трансплантатов при септопластике в случае дефицита местных тканей. Среди них чаще всего применяется деминерализованная кость [80] и консервированный хрящ [45]. Преимуществом аллогенных материалов является их относительная доступность, однако они могут быть подвержены резорбции и иммунной реакции организма, а также потенциально служить путем передачи парентеральных инфекций [138].

Некоторые исследователи разрабатывали методики установки синтетических имплантационных материалов при септопластике. В частности, применялись имплантаты из полиэфира [138], тефлона [76], никелида титана [64], силикона [138], и другие [138]. И хотя авторы описывают в основном успешный опыт использования синтетических материалов, нельзя исключить возможность

протрузии и инфицирования имплантата, а также ограниченную доступность названных материалов [126].

Таким образом, хирургическая техника лечения ИПН проделала большой путь в своём развитии и характеризуется в настоящий момент большим разнообразием применяемых методик. Вместе с тем, некоторые выработанные принципы операции стали в достаточной мере общепризнанными [59]. Среди них максимально щадящее отношение к структурам ПН, минимально необходимый объем производимой резекции, хорошая интраоперационная визуализация всех отделов ПН, адекватный хирургический доступ, реконструктивный характер вмешательства с замещением резецированных участков ауто- или аллогенными трансплантатами, а также использование дополнительных методов профилактики осложнений, которые будут освещены далее [94]. Учитывая разнообразие предлагаемых подходов, можно заключить, что идеальная хирургическая техника ещё не найдена, и исследования по оптимизации лечения ИПН требуется продолжать.

С учётом того, что длительное ИПН практически во всех случаях сопровождается сопутствующими патологическими изменениями ННР, как правило, одномоментно с септопластикой проводится и операция на нижних носовых раковинах [82]. Поэтому в следующем разделе будет дан обзор техник хирургического лечения хронического ринита, которые могут использоваться вместе с септопластикой.

1.1.2 Развитие техники хирургического лечения гипертрофического ринита

Хронический ринит является распространенным заболеванием, которое охватывает по разным оценкам от 10% до 40% пациентов с заболеваниями лор-органов [167]. Гипертрофический ринит (ГР), в свою очередь, в структуре хронического ринита занимает от 4% до 18% [84]. Консервативное лечение ГР малоэффективно, поэтому, с учетом высокой распространённости данной патологии, операции по поводу ГР составляют существенную часть плановых вмешательств в оториноларингологических стационарах [90]. В этой связи

ринохирурги находятся в постоянном поиске наиболее эффективных и безопасных методов хирургического лечения ГР.

Первые описанные операции на нижних носовых раковинах относятся к концу 19 века. W. Jarvis разработал методику удаления части нижних носовых раковин при помощи петли; позже, в 1895 и 1900 годах, A. Jones и C. Holmes опубликовали работы по субтотальной конхэктомии с практически полным удалением ННР [128]. Подобные радикальные подходы трудно назвать функциональными, и они часто приводили к снижению качества жизни пациентов за счёт развития атрофического ринита [129]. По этой причине ринохирурги стали разрабатывать более щадящие методы операций при ГР.

Ф.С. Бокштейн в своем фундаментальном труде по внутриносовой хирургии [10] хотя и утверждал, что возникновение атрофических явлений в полости носа после конхэктомии клинически не значимо, всё же рекомендовал такую операцию только в крайнем случае при неэффективности других методик, поскольку считал нефизиологичной. Он предлагал использовать петлю для устранения локальных участков гипертрофии и ножницы Штруйкена или Геймана для удаления гипертрофированных участков мягких тканей ННР на широком основании. При костной гипертрофии ННР с мало измененной слизистой оболочкой описано выполнение подслизистой костной резекции при помощи выкусывающих щипцов.

Ряд авторов при костной гипертрофии ННР предлагали выполнять сочетанные вмешательства, совмещая резекцию костного остова и участков мягких тканей ННР – «остеоконхотомия» [128]. В одном из вариантов авторами предлагалось выполнение контурного разреза по нижнему краю ННР с последующей отсепаровкой и формированием медиального мукопериостального лоскута; далее следовало выполнить резекцию гипертрофированной костной части ННР вместе с прилегающей латеральной частью слизистой оболочки. В завершении операции медиальным лоскутом укрывается образовавшаяся раневая поверхность [175]. R. Mabry в 1982 г. предложил выполнять отсепаровку лоскутов с костной части ННР и резекцию кости уже после удаления избытка слизистой оболочки, что по его мнению облегчало выполнение операции. Для

обозначения такого подхода он ввёл термин «турбинопластика», которым вскоре многие авторы стали обозначать все вмешательства на ННР, подразумевающие формирование лоскутов и остеотомию [143]. Методика операции была усовершенствована А.С. Лопатиным, который предложил формировать «сектор» для удаления между двумя продольными разрезами слизистой оболочки ННР. Далее выполняют отсепаровку медиального и латерального лоскутов, резекцию одним блоком костной части и сектора слизистой оболочки и сопоставление лоскутов на завершающем этапе [42].

Развивая идею щадящего подхода к слизистой оболочке ННР, А.М. Пучковский предложил выполнять подслизистое удаление гипертрофированных кавернозных участков ННР при ограниченной гипертрофии переднего конца; при гипертрофии всей ННР автор рекомендовал удаление сектора ННР треугольного сечения на всём протяжении раковины с последующим сопоставлением краёв [83]. M. Spector в 1982 г. рекомендовал в своих работах удалять только задние отделы нижних носовых раковин, сохраняя передний отдел [128]. Многие другие авторы предлагали свои методики конхотомии, стремясь сделать операцию простой и с минимальным количеством осложнений [95].

Метод подслизистой вазотомии ННР, который был предложен в начале 20 века [6], получил широкое распространение в нашей стране после работ С.З. Пискунова за счёт своей простоты, щадящего характера и низкого числа осложнений. Вместе с тем, основным показанием для данной методики является вазомоторная форма ринита, так как при ГР его эффективность ограничена [4].

В последние десятилетия получила определенное распространение конхотомия с использованием шейвера. Возможно как непосредственное удаление измененных участков ННР вместе со слизистой оболочкой, так и подслизистое уменьшение гипертрофированной ННР [43]. С одной стороны, использование шейвера, особенно в сочетании с эндоскопической техникой, обеспечивает хороший обзор операционного поля и прецизионность за счёт одновременного отсечения и аспирации удалённых тканей, а также крови. С другой стороны, наиболее распространенные размеры шейверных наконечников, используемые при

синус-хирургии, достаточно велики для аккуратного произведения операции в щелевидной полости между слизистой оболочкой и костным остовом ННР. Также такое оборудование является достаточно дорогостоящим [48].

В дополнение к иссечению ННР при ГР часто применяется латерализация ННР при помощи распатора или браншей длинного носового зеркала, как правило, после предварительного надламывания ННР. Предложенная в 1904 г. G. Killian манипуляция, получила развитие в работах С.М. Бурака, который отмечал хороший терапевтический эффект [10]. Вместе с тем, в настоящий момент манипуляция используется обычно не независимо, а в сочетании с другими операциями на ННР. Её эффективность во многом зависит от места проведенного надлома [53].

Параллельно с развитием методов конхотомии многие авторы начали использовать в качестве альтернативных методов химические и высокоэнергетические терапевтические воздействия на ННР.

Способы химического и воздействия на ННР были предложены в конце 19 века, в частности прижигание ННР трихлоруксусной кислотой, хромовой кислотой, нитратом серебра. Данные методики в настоящее время практически не используются, поскольку обладают рядом недостатков: неконтролируемая степень воздействия на ННР, значительное разрушение слизистой оболочки при слабом уменьшении объема ННР [128].

Методика криохирургии ННР получила широкое распространение в 1970-1980-х годах. К преимуществам данного метода относятся хорошая переносимость и низкая частота побочных явлений. Ряд исследователей заявляет о хорошей клинической эффективности, хотя качество работ и объемы выборки не достаточны для формулирования однозначных выводов [112]. Вместе с тем, долгосрочные результаты лечения ГР при помощи криохирургии оказались неудовлетворительными, поэтому в настоящее время он используется редко [185].

Среди высокоэнергетических методов воздействия на нижние носовые раковины, первым был применен метод электрической каутеризации, работы по которому велись уже в середине 19 века [51]. Одним из первых апологетов метода был Г.С. Крузель, шведский врач, который в 1840-1850-х гг. практиковал в Москве

и Санкт-Петербурге лечение различных заболеваний методом гальванокаустики [128]. Сначала развивались методы поверхностной коагуляции ННР, к преимуществам которой относилась незначительная интраоперационная кровоточивость. Такая операция, однако, сопровождается развитием атрофических изменений слизистой оболочки с длительным периодом регенерации [10]. Для снижения негативного влияния на слизистую оболочку ННР были предложены методы подслизистой монополярной (J. Beck, 1930) и биполярной коагуляции (L. Hurd 1931), которые не решали проблему полностью. Эффективность методов электрического воздействия на ННР при ГР ограничена, поэтому они получили большее распространение при лечении вазомоторного ринита [70].

Электрохирургическая техника лечения ГР получила своё развитие при распространении радиоволновых хирургических аппаратов в конце 20 века. Преимущество данного типа частот в минимизации нагрева самого электрода (как правило, используют биполярный электрод), вследствие чего уменьшаются риски сопутствующего повреждения слизистой оболочки во время подслизистого разрушения кавернозной ткани ННР [39]. Как и в случае классической электрокоагуляции методика отличается хорошим интраоперационным гемостазом [71]. К недостаткам метода можно отнести, в первую очередь, более низкую эффективность при ГР, особенно фиброзной форме и трудный доступ к задним отделам ННР при помощи большинства доступных электродов [3, 7]. Многообразие производителей аппаратов для радиоволновой хирургии, режимов использования и вариантов электродов препятствует стандартизации методики проведения операции и сравнения результатов исследований различных авторов.

Альтернативным высокоэнергетическим методом лечения хронического ринита стала ультразвуковая дезинтеграция ННР, получившая достаточно широкое распространение в СССР. Основными разработчиками метода стали Л.А. Фелькерман и М.Е. Виницкий в 70-х и 80-х годах 20 века. Несмотря на малоинвазивный характер вмешательства, некоторые авторы указывают на распространенные некротические изменения в ткани ННР после проведенного лечения и длительную послеоперационную реабилитацию [34, 5].

С 70-х годов 20 века врачи-оториноларингологи начали применять энергию лазера для лечения различных типов патологии. При ГР выполняют селективное выпаривание измененных участков ННР, что приводит к уменьшению их объёма [63]. Чаще используют CO2, диодный, гольмиевый лазеры, реже другие типы [51]. Преимущества лазера заключаются в хорошем интраоперационном гемостазе и достаточно быстрой реабилитации в послеоперационном периоде [6]. Несмотря на это, при высокой энергии воздействия может возникать глубокий некроз ткани ННР, а при поверхностном воздействии лазером разрушается мерцательный эпителий слизистой оболочки [77, 73]. Каждый тип лазера требует собственного подхода в хирургической тактике, имеет свои преимущества и недостатки; результаты исследований по сравнительной эффективности лазерных и других видов вмешательств на ННР часто противоречивы в силу разнообразия возможных техник вмешательства [175, 7].

В последние два десятилетия арсенал хирургических средств оториноларинголога дополнился методом плазменной коблации. Коблацию используют для локальной молекулярной дезинтеграции тканей. Она отличается от других высокоэнергетических методов воздействия на ННР низкой температурой в области операции [106]. По данным Э.Ю. Казаковой и соавт. применение плазменной коблации ННР является более щадящим методом по отношению к мерцательному эпителию, по сравнению с деструкцией CO2-лазером и ультразвуковой дезинтеграцией [77]. В исследовании D. Passali эффективность метода при ГР была сопоставима с радиоволновой дезинтеграцией; через три года после операции многие пациенты отмечали возвращение симптомов ГР [145]. К недостаткам метода можно отнести дорогостоящий характер оборудования и отсутствие стандартизированной хирургической техники [95].

Разнообразие хирургических техник лечения ИПН и ГР и большое количество публикаций, посвященных данным вопросам, говорит о том, что идеальная хирургическая техника пока не найдена. Основным двигателем развития новых способов лечения является желание хирургов минимизировать количество осложнений, ускорить реабилитацию и улучшить качество жизни пациентов в

послеоперационном периоде, сохраняя при этом высокую эффективность лечения. При этом более эффективные методы лечения ГР, как правило, сопряжены и с большим числом осложнений, так как предполагают менее щадящий характер воздействия [175]. В следующем разделе приведены данные литературных источников по осложнениям хирургического лечения ИПН и ГР и методам их профилактики.

1.2 Послеоперационные осложнения при хирургическом лечении искривления перегородки носа и гипертрофического ринита

1.2.1 Эпидемиология

Осложнения при операциях на ПН и ННР могут затрагивать до 25% пациентов, прошедших хирургическое лечение [158]. В отдаленном послеоперационном периоде частота осложнений после септопластики, по разным оценкам, составляет от 2 до 10% случаев [108]. К основным интраоперационным осложнениям данной операции относят кровотечение, разрывы слизистой оболочки, повреждения соседних анатомических образований, а также осложнения, связанные с анестезией. В раннем послеоперационном периоде встречаются кровотечения, инфекции, гематомы ПН, дентальная парестезия и другие. В отсроченном периоде могут выявляться такие осложнения как синехии полости носа, деформация наружного носа, перфорация ПН, атрофия слизистой оболочки, флотация ПН и гипосмия [51]. Некоторые авторы относят к осложнениям операции такие явления, как вторичную или резидуальную деформацию ПН и сохраняющуюся назальную обструкцию [136].

Наиболее распространённым осложнением хирургии ИПН и ГР является носовое кровотечение, которое сопровождает операции в 6-25% случаев [168] и может возникать как интраоперационно, так и отсроченно. Как правило, объем кровопотери не представляет опасности для пациента, но в литературе описаны в том числе летальные случаи кровотечений [131]. К факторам риска развития клинически значимых послеоперационных кровотечений относят применение

пациентом антикоагулянтов и антиагрегантов, нарушения свертываемости крови, гипертоническую болезнь, симультанные вмешательства на околоносовых пазухах и физические нагрузки в послеоперационном периоде [108]. Проведение хирургического вмешательства под эндотрахеальным наркозом, по некоторым данным [159], повышает риск кровотечений, по сравнению операциями под местной анестезией.

Скопление крови между листками мукоперихондрия или мукопериоста в послеоперационном периоде может приводить к формированию такого осложнения как гематома ПН. Данное осложнение встречается, по разным данным, от 0,7% до 5% случаев [136]. Наличие гематомы повышает риск ишемии и некроза хряща ПН, а в случае инфицирования – образования абсцесса ПН [172].

Достаточно частым осложнением после выполнения септопластики и вмешательств на ННР являются синехии полости носа, которые встречаются в 0,3-7% случаев [67]. Шансы формирования синехий полости носа выше при появлении интраоперационных разрывов слизистой оболочки, недостатке послеоперационного ухода за полостью носа, анатомической узости полости носа, а также симультанных операциях на ПН и нижних носовых раковинах [68, 166].

Перфорации ПН могут осложнять операции на ПН в тех случаях, когда наблюдается нарушение регенерации в послеоперационном периоде. Частота возникновения перфораций после хирургического лечения ИПН в настоящее время колеблется, по разным данным, от менее чем 1% до 7% [30]. В более ранних работах авторы сообщали о появлении перфораций значительно чаще. Так, по данным В.И. Воячека (1963) [14], перфорации ПН отмечались в 12,4-24,6% случаев в послеоперационном периоде. Такую существенную разницу в частоте встречаемости перфораций ПН можно связать с развитием хирургической техники и методов профилактики осложнений [60]. Наиболее вероятными причинами возникновения перфораций ПН являются интраоперационные двусторонние разрывы слизистой оболочки ПН, произошедшие на одном уровне, а также избыточное использование коагулятора для достижения интраоперационного гемостаза [85]. По результатам исследования J. Dąbrowska-Bień [108], выполнение

подслизистой резекции ПН значительно чаще сопровождается развитием перфораций ПН, чем выполнение септопластики: 6,9% против 0,9%. Некоторые авторы указывают на ишемию, возникающую при избыточном натяжении наложенных транссептальных швов, как на возможную причину некроза участка ПН с дальнейшим развитием перфорации [136]. Локализованы послеоперационные перфорации чаще в области переднего отдела ПН; в случае появления перфорации ПН, она может вызывать такие симптомы как свист, образование корочек в носу и носовых кровотечений у 38% пациентов [16].

На фоне избыточной резекции скелета ПН также может возникать патологическая подвижность ПН при дыхании или флотация. Частота возникновения флотации ПН составляет 46,7% при резекциях по G. Killian, в 6,2% при операциях по M. Cottle, и 3,9% при операциях по В.И. Воячеку. И хотя сама по себе флотация редко ощущается пациентом, она может сопровождаться дегенеративно-дистрофическими изменениями с исходом в перфорацию ПН [23].

Частота встречаемости инфекционных осложнений при операциях по поводу ИПН и ГР, по данным разных авторов, составляет от 0,4 до 12% [51]. Более распространенными инфекционными осложнениями являются абсцесс ПН, синусит, средний отит, фарингит и ангина [65]; более тяжелые инфекционные осложнения, такие как менингит, абсцесс мозга или тромбоз кавернозного синуса являются казуистическими [172]. Факторами риска инфекционных осложнений могут выступать гематома ПН, длительная тампонада полости носа после операции, хронический тонзиллит в анамнезе, иммунодефицитные состояния [17].

В послеоперационном периоде при операциях на ПН могут возникать эстетические осложнения, которые выражаются в изменении формы наружного носа. Наиболее частые из них – это опущение спинки носа и появление седловидной деформации. К более редким эстетическим осложнениям относятся девиация или расширение кончика носа, ретракция колумеллы, коллапс крыльных хрящей с развитием дисфункции носового клапана [41]. Риск появления незначительных эстетических дефектов, по разным оценкам, составляет до 40%; вероятность появления значительных эстетических нарушений – от 0,4% до 4,5%

[101]. Эстетические осложнения, как правило, связаны избыточным удалением участков четырехугольного хряща в верхнем отделе (полоска 10-15 мм) или в области каудального края, а также с лизисом ауто- или аллогенных имплантатов ПН. Повышение риска эстетических осложнений отмечается на фоне резекции ПН, по сравнению с проведением септопластики [88].

Приблизительно в 1% случаев после проведения операции на ПН наблюдаются нарушения обоняния: аносмия, гипосмия или дизосмия [172]. Транзиторные нарушения обоняния, как правило, связаны с тампонадой полости носа и реактивными изменениями в послеоперационном периоде. Постоянные нарушения могут возникать в связи с повреждением мелких волокон обонятельного нерва и вирусной респираторной инфекцией в раннем послеоперационном периоде. Некоторые авторы рекомендуют включать исследование обоняния в предоперационном периоде для предотвращения необоснованных жалоб на изменение обоняния со стороны пациентов. Это особенно актуально с учетом того, что у пациентов с ИПН и до операции гипосмию фиксируют в 22,6-60,0% случаев [9].

К сенсорным осложнениям после септопластики относят также нарушение чувствительности зубов и зубную боль в послеоперационном периоде. По данным разных авторов, частота подобных осложнений при септопластике составляет от 2,8% до 7%, в зависимости от техники проводимого вмешательства [105, 171]. Имеются сообщения и о поражении зрительного нерва в результате спазма артерии сетчатки вследствие попадания анестетика с вазоконстриктором в сосуд при проведении местной анестезии [51].

Отсутствие хорошей визуализации операционного поля, а также неучтённые анатомические особенности пациента могут стать причиной интраоперационного повреждения анатомических структур, формирующих границы полости носа. Так, в литературе описаны случаи ликвореи в результате повреждения ситовидной пластинки [184], интраорбитальных осложнений [150], а также развития ороназальной фистулы в результате дефекта твердого или мягкого нёба [135].

Одним из осложнений операций, выполняемых при ГР, является так называемый «синдром пустого носа», который может затрагивать до 8-22% пациентов при резекции НПР [109]. Оно характеризуется наличием у пациента парадоксальных жалоб на затруднение носового дыхания при отсутствии нарушения дыхания по данным объективных методов исследования. Дополнительными жалобами могут быть дискомфорт в носу, сухость в носу, образование корочек и наличие выделений из носа [33]. Как считается, причиной возникновения этого осложнения становится избыточная резекция слизистой оболочки НПР. Однако, согласно существующим данным, отсутствуют объективные различия по объёму резекции между пациентами после конхотомии, у которых развился синдром пустого носа и у которых не появилось данного осложнения [119]. Характерной чертой синдрома пустого носа является частое сочетание с психологическими расстройствами: тревожностью, усталостью и депрессией; эти расстройства затрагивают до 71% пациентов [118].

1.2.2 Респираторные нарушения в раннем послеоперационном периоде

Требуется отметить, что распространённость респираторных нарушений по типу обструктивного ночного апноэ среди пациентов с нарушением носового дыхания более чем в 2 раза выше, чем в остальной популяции [182]. Хирургическая коррекция назальной обструкции позволяет в некоторых случаях нивелировать данные нарушения [74]. Учитывая, что в раннем послеоперационном периоде у пациентов после эндоназальных операций наблюдается временное усиление назальной обструкции в следствие реактивных изменений в полости носа, можно ожидать появления респираторных нарушений в данный временной период.

Ряд авторов исследовали уровни содержания кислорода и других газов в артериальной крови после эндоназальных операций. Некоторые исследования показали снижение сатурации крови в первую ночь после хирургического лечения при использовании внутриносовых тампонов [103, 125]. Однако метаанализ публикаций, проведенный в 2014 году S. Banglawala и соавт., который включил в

себя данные 14 исследований, не выявил статистически значимых изменений в артериальном pH, парциальном содержании CO2 и O2 в крови и серьезных осложнений со стороны сердечно-сосудистой системы после проведения септопластики с тампонадой полости носа [153].

M.G. Serpell и соавт. сравнивали влияние на ночную сатурацию эластических тампонов и тампонады носа использованием изготовленных трубок для дыхания (трубки диаметром 4 мм для назальной интубации) в группе из 20 молодых пациентов без сопутствующей патологии, которым была выполнена септопластика. Они не выявили статистически значимых различий в средней сатурации крови как между подгруппами, так и между пред- и послеоперационном периодом [181]. Аналогичные результаты получили в своей работе S. Kristensen и соавт. [163].

В работе M. Turhan и соавт. приведено исследование показателей полисомнографии у молодых пациентов без сопутствующего СОАС до и в первую ночь после изолированной септопластики, которые были разделены на 2 группы в зависимости от метода профилактики послеоперационных осложнений. Пациентам 1 группы было выполнено транссептальное ушивание ПН, а пациентам 2 группы – установлены внутриносовые тампоны. В обеих группах наблюдалось статистически значимое повышение среднего индекса апноэ-гипопноэ (ИАГ), и снижение средней сатурации, хотя в группе транссептальных швов эти изменения были менее выражены. У всех пациентов 1 группы и подавляющего большинства пациентов 2 группы послеоперационные значения ИАГ не превышали 5 [92].

В другом исследовании, которое провели A. Regli и соавт., были включены пациенты с легкой и средней степенью СОАС по данным предоперационного обследования, которым было выполнено эндоназальное хирургическое вмешательство с установкой тампонов. На 1 ночь после операции наблюдалось увеличение ИАГ с 11-14 до 37-39, что соответствует тяжелой степени СОАС. Также повышался индекс десатурации (ИД) и время сатурации менее 90%. В контрольной группе пациентов, которым не выполнялась операция на носу, ИАГ не повышался [180].

Некоторые авторы изучали вопрос использования СИПАП-терапии в послеоперационном периоде при эндоназальных операциях у пациентов, которые ранее использовали СИПАП-терапию по поводу СОАС. Так, E.K. Reilly и соавт. не выявили развития осложнений при таком подходе у 14 пациентов после эндоназальных вмешательств [182]; положительный эффект от раннего начала СИПАП-терапии отметила в исследовании M.T. Araujo и соавт. после увулопалатопластики, в части случаев в сочетании со вмешательством на носовых раковинах, у 16 пациентов [111]. Ограничением обоих исследований в плане оценки потенциальных рисков является малый объём выборки.

Таким образом, имеющиеся литературные данные по возникающим в послеоперационном периоде респираторным нарушениям неоднородны в аспектах степени выраженности этих нарушений, их продолжительности и клинической значимости.

1.2.3 Качество жизни пациентов в послеоперационном периоде при эндоназальных операциях

В рамках изучения качества жизни пациентов в послеоперационном периоде исследователи, как правило, рассматривают физическое и психологическое состояние пациента, а также наличие ограничений в повседневной жизни, связанных с состоянием здоровья [75]. Единой системы оценки качества жизни в послеоперационном периоде не существует, обычно авторы пользуются опросниками либо визуально-аналоговыми шкалами (ВАШ). В них пациентов просят оценить выраженность жалоб от 0-1 до 5 или 10 баллов.

Наиболее часто, среди аспектов качества жизни, авторы уделяют внимание болевым ощущениям в послеоперационном периоде. Так, в исследовании B. Kayahan после септопластики выраженность болевых ощущений в операционной области на 2 сутки после операции составила около 3 из 5 баллов в подгруппах со сплинтами и транссептальными швами, и около 4,5 из 5 баллов в подгруппе с установленными пальцевыми тампонами. К 7 суткам после операции

выраженность болевых ощущений снизилась до 1-1,5 баллов из 5 во всех подгруппах [178]. Многие исследователи в своих работах разделяли головную боль и боль в носу [122, 186, 97].

Затруднение носового дыхания в раннем послеоперационном периоде в той или иной степени затрагивает практически всех пациентов после септопластики с вмешательством на ННР [122, 97]. Затруднение носового дыхания зависит от реактивных изменений в полости носа, количества отделяемого, типа вмешательства и методов профилактики осложнений.

Сухость во рту является достаточно распространённой жалобой, которая, вероятнее всего обусловлена невозможностью носового дыхания [186]. Часть авторов упоминают о затруднении глотания у пациентов в послеоперационном периоде (от 3 до 4,5 балла из 10 по ВАШ) [122], причиной которой может быть сухость в носу и дискомфорт из-за тампонов.

Другими жалобами, выраженность которых нередко оценивали исследователи стали чихание и слезотечение (от 1,5 до 5 баллов из 10 по шкале ВАШ). Эти жалобы являются наиболее частыми после болевых ощущений при тампонаде полости носа независимо от типа тампона. После удаления тампонов у большинства пациентов они пропадают [178].

Многие пациенты предъявляют жалобы на выделения из носа и стекание по задней стенке глотки в послеоперационном периоде, оценивая их в 2-5 баллов из 10 по шкале ВАШ [122, 178, 121, 97]

Также часть пациентов отмечают появление кашля в послеоперационном периоде [97].

Некоторые исследователи включали в опрос пациентов вопросы по нарушению сна. В большинстве работ они просто служили для констатации наличия нарушений без более подробного изучения их характера [122, 178, 97].

Оценивая качество жизни пациентов после септопластики при помощи специального опросника [57], М.Н. Мельников и соавт. пришли к выводу о наличии у пациентов жалоб на общую слабость, снижение способности сидеть в кровати, вставать с кровати и ходить на расстояние до 50 м, а также затруднение

возможности пить из чашки. Данные жалобы были более выражены у пациентов с тампонадой полости носа [46].

1.2.4 Профилактика послеоперационных осложнений при хирургическом лечении искривления перегородки носа и гипертрофического ринита

1.2.4.1 Медикаментозная терапия

Для профилактики интраоперационных кровотечений ряд авторов рекомендуют добавлять низкие дозы адреналина к раствору анестетика для местной анестезии, применять местные и системные гемостатические препараты, вводить пациента в управляемую гипотонию при эндотрахеальной анестезии. В послеоперационном периоде с целью профилактики кровотечений назначают системную гемостатическую терапию: этамзилат, аминокапроновая кислота, транексамовая кислота [11]. Также до момента окончательного заживления пациентам желательно отказаться от приема антиагрегантов, антикоагулянтов и других препаратов, повышающих риск кровотечения [130].

Для профилактики развития болевого синдрома, как правило, используют нестероидные противовоспалительные препараты, реже опиоидные анальгетики [55]. Некоторые авторы считают, что проведение дополнительной местной анестезии при выполнении операции с эндотрахеальной анестезией снижает развитие болевого синдрома после операции [26].

Спорным остаётся вопрос о необходимости и длительности антибактериальной терапии при выполнении операций на ПН и ННР. Ряд авторов считают, что периоперационное применение системных антибактериальных препаратов снижает вероятность осложнений и выраженность реактивных явлений после операции [15]. Есть сообщения об эффективности местных антибактериальных препаратов в послеоперационном периоде для снижения микробной обсеменённости [27]. Клинические исследования не показывают снижения частоты выявления инфекционных осложнений и вероятности появления гнойного отделяемого из носа при использовании системной антибактериальной

терапии после операции [169]. Одновременно с этим, назначение антибактериальных препаратов может провоцировать развитие побочных явлений и аллергических реакций, поэтому многие авторы считают назначение этих препаратов в послеоперационном периоде нецелесообразным [140].

1.2.4.2 Наложение швов

Описание применения швов во время операции на ПН встречается ещё в работах начала 20 века [10], однако в последние годы техники и способы наложения швов получили новое развитие. Изначально наложение швов использовали в основном для сопоставления лоскутов слизистой оболочки ПН при её разрывах и для ушивания первичного разреза [94]. Техника ушивания при разрывах слизистой оболочки может включать в себя как простые узловые швы, так и выделение и перемещение лоскутов слизистой оболочки с последующей фиксацией. Ушивание интраоперационных разрывов слизистой оболочки уменьшает частоту развития перфораций ПН в послеоперационном периоде [81].

В 80-х годах 20 века были предложены техники сквозного прошивания ПН непрерывным матрасным швом с использованием прямых и закруглённых игл [173, 142]. Данная методика применяется независимо от наличия интраоперационных разрывов слизистой оболочки и служит для сопоставления мукоперихондриальных лоскутов по окончании операции, что способствует гемостазу, препятствует скоплению крови в пространстве между ними и миграции реимплантированных участков хряща [183].

Ряд исследователей проводили сравнение эффективности профилактики послеоперационных осложнений при использовании сквозного прошивания ПН и тампонады [138]. Обобщенные данные мета-анализов говорят о сопоставимой эффективности данных методов в профилактике кровотечений, гематомы и перфорации ПН. Применение транссептальных швов было ассоциировано с менее выраженными болевыми ощущениями в послеоперационном периоде и более низкой частотой образования синехий ПН, по сравнению с тампонадой полости

носа [183, 186]. Важно отметить, что в большинстве исследований рассматривалась изолированная операция на ПН без вмешательства на ННР.

К недостаткам техники прошивания ПН можно отнести увеличение времени операции, необходимость удаления швов (при использовании нерассасывающегося шовного материала и образование корочек на нитках в послеоперационном периоде. Отсутствие стандартизированной методики наложения транссептальных швов затрудняет сравнение результатов, полученных разными авторами. Наложение швов в ростральных отделах ПН может представлять техническую трудность, особенно при анатомически узкой полости носа [166].

Техника сквозного прошивания ПН получила развитие с внедрением в хирургическую практику эндоскопического контроля [174]. A. Kuboki и соавт. предложили использовать для наложения швов специальные устройства, которые ускоряют процесс прошивания и сокращают время операции [156].

1.2.4.3 Внутриносовые стенты

Одной из важных вех в развитии методов профилактики осложнений при операциях на ПН стала разработка внутриносовых шин, также называемых «стентами» или «сплинтами». Они представляют собой пластины, устанавливаемые в полость носа с обеих сторон ПН на завершающем этапе операции. Эти пластины служат для гемостаза, профилактики смещения участков ПН, профилактики образования септальных гематом и синехий полости носа [157]. Также сплинты предотвращают сухость слизистой оболочки ПН в послеоперационном периоде, защищая её от воздействия потоков воздуха, что способствует уменьшению выраженности реактивных явлений и улучшению заживления, особенно при разрывах слизистой [35]. Благодаря своим свойствам, внутриносовые шины облегчают бестампонное ведение пациентов в тех случаях, когда при септопластике не требуется вмешательство на ННР или оно может быть выполнено «горячими» методами с минимальной кровопотерей [37].

Одни из первых сообщений об использовании септальных шин относятся к середине 20 века [170]. S. Salinger и соавт. вручную вырезали полоски из рентгенографической пленки, располагали их в обеих половинах носа и пришивали матрасными швами к ПН. В дальнейшем были предложены новые материалы для сплинтов: полиэтилен, политетрафторэтилен и силикон, которые характеризовались биологической инертностью [141]. Наибольшее распространение в клинической практике получили сплинты из медицинского силикона. В 1977 году D.E. Doyle впервые предложил преформированные сплинты со скруглёнными краями, которые не требовалось вырезать самостоятельно, а также сплинты с интегрированными воздухотводными трубками в форме полуовала [164]. Г.Ю. Царапкиным была разработана оригинальная форма септальных сплинтов, наиболее соответствующая анатомическим особенностям строения ПН [86]. К настоящему моменту разработано множество модификаций формы сплинтов, в частности, предложены сплинты с выступающими пластинками для смещения средней носовой раковины, ННР и крыльев носа [146].

Согласно данным исследований, сплинты снижают частоту образования синехий в полости носа после проведения симультанных хирургических вмешательств на ПН и ННР, по сравнению с использованием тампонов [152, 36]. Вместе с тем, некоторые авторы говорят об отсутствии достоверных различий в образовании синехий полости носа со сплинтами и без них, особенно при выполнении изолированной септопластики [144].

В крупном метаанализе, проведенном в 2021 году S. Kim и соавт., было рассмотрено 33 исследования, посвященных применению интраназальных сплинтов после септопластики. По итогам анализа было выявлено достоверное уменьшение частоты образования синехий в группах пациентов, которым устанавливали сплинты. Не было выявлено различий в частоте развития кровотечений, септальных гематом, болевых ощущений, инфекций и перфораций ПН [117].

Было проведено несколько исследований, посвященных сравнению эффективности использования сплинтов после операции с наложением

транссептальных швов [178; 156]. Авторы пришли к выводу об отсутствии различий по частоте послеоперационных осложнений, однако, с учетом относительно низкой вероятности развития осложнений в целом, величины выборки в рассматриваемых работах может быть недостаточно для выявления достоверных различий.

Применение специальных сплинтов с встроенными пластинами для электрофореза способствовало уменьшению выраженности реактивных явлений в полости носа и улучшению носового дыхания в послеоперационном периоде [61].

Несмотря на хорошую эффективность в профилактике послеоперационных осложнений и удобство использования, сплинты всё же являются инородным предметом в полости носа и могут затруднять носовое дыхание, а также вызывать дискомфорт у пациента [141].

1.2.4.4 Тампонада полости носа

Исторически, именно послеоперационная тампонада полости носа была первым методом лечения и профилактики послеоперационных осложнений при вмешательствах на ПН и ННР. Тампонаду полости носа проводили на завершающем этапе операции для остановки кровотечения, но также и с целью профилактики образования гематомы ПН, и синехий [10].

Наиболее распространённым материалом для тампонады полости носа долгое время оставалась медицинская марля. Для улучшения удобства применения, гемостатических свойств и для профилактики инфекционных осложнений марлевые тампоны предлагалось пропитывать различными веществами: вазелином, парафином, сульфатиазолом, перекисью водорода и другими [24]. К основным недостаткам марлевой тампонады относят длительность установки и извлечения, дискомфорт во время тампонады и извлечения тампона, развитии кровотечения при извлечении тампона из полости носа [58]. Удаление марлевого тампона, особенно при длительности тампонады более 1 суток, в исследованиях приводило к повреждению слизистой оболочки полости носа, аналогичной

операционной травме [50]. Постепенно происходила разработка новых материалов и устройств для тампонады полости носа, авторы которых стремились устранить недостатки марлевой тампонады.

В качестве альтернативы марлевым тампонам широкое распространение получили так называемые «пальцевые» или «перчаточные» тампоны. Такие тампоны изготавливают из отрезанного пальца латексной перчатки, внутрь которого располагают марлю, поролон или другой сжимаемый материал. Такие тампоны легко установить в полость носа и удалить из неё. К недостаткам таких тампонов относятся отсутствие стандартизации по форме и размеру, а также относительно лёгкая дислокация в полости носа [131].

Большое распространение получили внутриносовые тампоны из материалов с пористой структурой, способные хорошо впитывать жидкость и увеличиваться в размере при намокании. В качестве таких материалов наиболее часто используют микроцеллюлозу [31], альгинат кальция и поливиниловый спирт (поливинилацетат) [102]. К преимуществам данных типов тампонов относится удобство использования и хорошие гемостатические свойства [154]. К недостаткам относится болезненное введение и удаление, наличие кровотечения при удалении.

С целью дополнительной послеоперационной анальгезии в полости носа некоторые авторы предлагали пропитывать пористые тампоны при установке фентанилом [117]. В другом исследовании был показан положительный эффект пропитывания тампона дексаметазоном и лидокаином, что выражалось в улучшении обезболивания и снижении выраженности реактивных явлений в полости носа [187].

Одним из видов тампонов стали так называемые «пневмотампоны», которые имеют в своём составе один или несколько баллонов для наполнения воздухом. Баллоны закреплены на проводнике, содержащем воздуховодные трубки, по которым нагнетается воздух в баллоны. Сами баллоны могут быть изготовлены из поливинилхлорида, латекса или других материалов [2]. Гемостаз обеспечивается при введении устройства в полость носа и раздувании баллонов, которые оказывают давление на стенки полости носа. Упоминание о прототипах таких

устройств относится к работам М.А. Мезрина ещё в первой половине 20 века [10]. Современным коммерчески доступным пневматическим тампоном является устройство «Эпистоп-3» с тремя баллонами [72], а также тампоны RapidRhino (США). Вместе с тем, устройства для пневматической тампонады редко применяются после операций в полости носа в силу неравномерного распределения давления по слизистой оболочке ПН, что имеет важное значение для адекватной реабилитации.

Продолжением идеи использования пневматических тампонов стала разработка тампонов анатомической формы с баллонами для заполнения жидкостью. Предложенные А.И. Крюковым, Г.Ю. Царапкиным и соавт. тампоны с баллонами для заполнения жидкостью имеют ряд преимуществ [19]. Так, форма тампона соответствует послеоперационной области, что обеспечивает более равномерную компрессию; жидкость несжимаема, поэтому можно контролировать уровень компрессии объемом вводимой жидкости и уменьшать её по необходимости; изменение температуры вводимого раствора может влиять на гемостатические свойства тампона; тампон изготовлен из силикона, который является инертным материалом, оптимальным для контакта со слизистой оболочкой [38].

Несмотря на большое разнообразие предложенных вариантов тампонады полости носа после хирургических вмешательств, большинство внутриносовых тампонов имеют ряд недостатков. Они затрудняют носовое дыхание, вызывают ощущение дискомфорта или распирания в носу, а также в ряде случаев – болевые ощущения [155]. При дислокации тампона возможно его проглатывание или аспирация [134]. Пациенты могут испытывать дискомфорт или болезненные ощущения при установке и удалении тампона из полости носа [138]. При удалении тампонов может происходить смещение нефиксированных имплантированных структур ПН [35]. По некоторым данным, использование тампонов увеличивает реактивную отёчность слизистой оболочки в послеоперационном периоде за счёт механической травматизации, способствовать развитию тубоотита [132]. Есть также данные о повышении систолического и диастолического артериального

давления при использовании внутриносовых тампонов [103, 125]. По данным Холтеровского мониторирования в послеоперационном периоде с установкой интраназальных тампонов наблюдались изменения в вариабельности сердечного ритма, независимо от того, использовались ли тампоны с трубками для дыхания или без них [179]. Авторы делают вывод, что изменения в сердечном ритме вероятно обусловлены рефлекторным механизмом с участием блуждающего нерва в ответ на давление тампона на слизистую оболочку, а не с недостатком кислорода из-за затруднения носового дыхания. В целом, несмотря на наличие работ, говорящих об определенных функциональных изменениях сердечно-сосудистой системы, не было доказано что использование тампонов повышает риск значимых сердечно-сосудистых осложнений; возможно, это связано с их низкой вероятностью возникновения при малых выборках исследования [153].

Для снижения выраженности послеоперационных болевых ощущений определённую эффективность по данным мета-анализа S. Tsai показала инфильтрация тампонов анестетиками [115]. Такой метод снижал необходимость использования системных анальгетиков в послеоперационном периоде [160].

Использование в послеоперационном периоде биоразлагаемых материалов для заполнения полости носа было предложено для устранения некоторых недостатков тампонады полости носа. Они практически не оказывают механическое давление на стенки полости носа и не требуют удаления в послеоперационном периоде [147]. К пористым биоразлагаемым материалам для послеоперационного применения относятся гемостатические коллагеновые губки, вспененный синтетический полиуретан [91] и желатиновые губки [138].

Следует отметить, что исследователи не пришли к единому мнению касательно оптимальных сроков тампонады полости носа в послеоперационном периоде, который может составлять от нескольких часов до 8 суток [46]. Проведя обзор доступных исследований, S. Banglawa и соавт. пришли к выводу к выводу об отсутствии положительных эффектов от тампонады полости носа в профилактике осложнений при изолированной септопластике [133].

Для устранения проблемы затруднения носового дыхания при использовании тампонов в послеоперационном периоде были разработаны различные варианты тампонов с трубками для проведения воздуха или трубок для проведения воздуха отдельно от тампонов [120]. Однако опубликованные результаты их использования противоречивы. Некоторые авторы сообщают об удовлетворительном носовом дыхании у большинства пациентов при использовании тампонов с трубкой для дыхания [31]. Другие авторы заявляют об отсутствии значимого носового дыхания у пациентов при применении аналогичных тампонов; более того, наличие дыхательной трубки может приносить дополнительный дискомфорт пациенту [188]. M. Gupta и соавт., M.G. Serpell и соавт. предлагали использовать в качестве дыхательных трубок вместе с тампонами эндотрахеальные трубки для назальной интубации внутренним диаметром 4 или 5 мм с уменьшением жалоб на сухость во рту, трудность при глотании и беспокойный сон [181, 125]. Отсутствуют исследования, в которых бы подробно рассматривались субъективные и объективные характеристики носового дыхания у пациентов с установленными тампонами с трубками для дыхания.

Таким образом, несмотря на многолетнее развитие хирургической техники лечения ИПН и ГР, к настоящему моменту не разработано методики, которая была бы эффективной во всех случаях и позволила бы полностью избежать развития послеоперационных осложнений и ухудшения качества жизни пациентов в раннем послеоперационном периоде. Среди послеоперационных осложнений недостаточно изученными остаются респираторные нарушения и изменение качества ночного сна, в особенности у пациентов, страдающих от СОАС. Применение тампонов с трубками для дыхания потенциально может улучшить качество жизни пациентов в раннем послеоперационном периоде и предотвратить развитие некоторых осложнений, однако проведенные к настоящему моменту исследования не дают четкого представления об эффективности данного метода послеоперационного ведения.

Глава 2. Материалы и методы исследования

2.1. Структура исследования

Исследование состояло из доклинического и клинического этапов.

На **доклиническом этапе** мы разработали тампон нового типа, провели сравнение характеристик разработанного прототипа с существующим коммерческим аналогом в эксперименте и разработали прибор для объективной оценки функции носового дыхания у пациентов с установленными тампонами с трубками для дыхания.

На **клиническом этапе исследования** мы проводили обследование пациентов до и после хирургического лечения носа для определения характера, распространенности и степени выраженности респираторных нарушений в раннем послеоперационном периоде в зависимости от использованного типа тампонады полости носа (рис. 2.1).

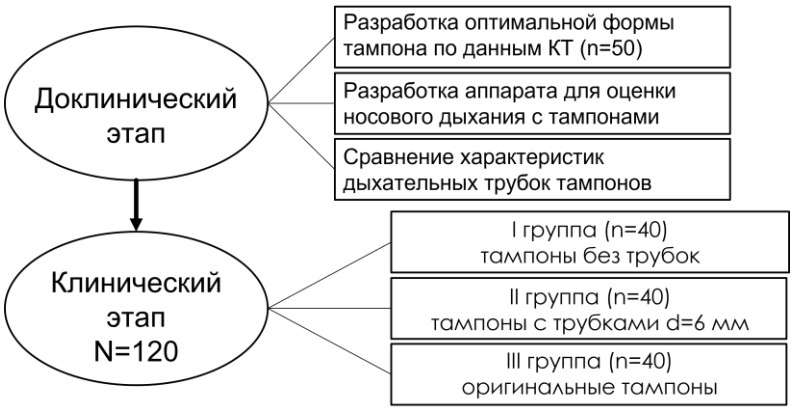


Рисунок 2.1 – Схема исследования

2.2. Материалы и методы доклинического этапа исследования

2.2.1. Разработка нового типа внутриносового тампона с трубкой для дыхания

Для разработки внутриносового тампона оптимальной формы с трубкой для дыхания на первом этапе нам требовалось определить оптимальную форму поперечного сечения трубки. Большая площадь поперечного сечения обеспечивает большую проходимость потока воздуха за единицу времени. Для сечения круглой

формы в соответствии с формулой Пуазейля объемная скорость потока прямо пропорциональна радиусу сечения в четвертой степени. Таким образом, необходимо было обеспечить максимально возможную площадь поперечного сечения трубки с учетом анатомических ограничений полости носа. Очевидно, что максимальную площадь поперечного сечения будет иметь трубка, полностью повторяющая форму носового хода, однако технический процесс изготовления полимерных трубок накладывает определенные ограничения на использование сложных геометрических форм. Также, трубку, полностью повторяющую форму носового хода, будет затруднительно вводить в полость носа. Поэтому, при выборе оптимальной формы поперечного сечения трубки мы рассматривали простые геометрические формы.

Форма общего носового хода во фронтальной плоскости вытянута и несколько суживается в направлении от дна к крыше полости носа (рис 2.2). Максимальный диаметр трубки округлой формы будет ограничен шириной общего носового хода, так как она существенно меньше высоты общего носового хода на всех уровнях полости носа.

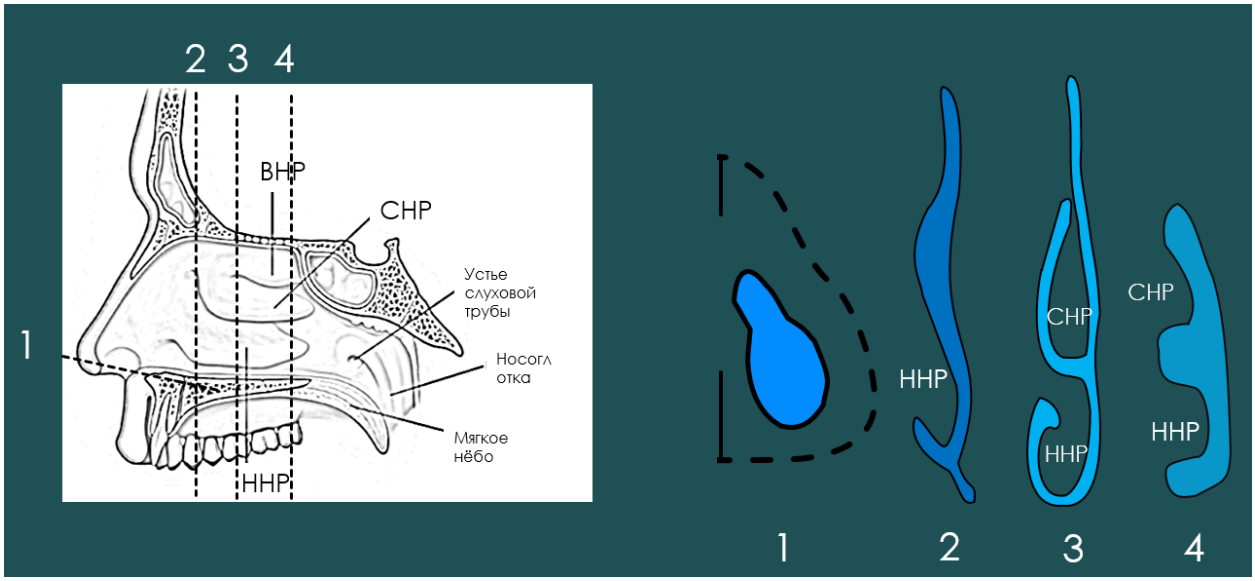


Рисунок 2.2 – Схематичное изображение формы сечения полости носа с одной стороны на разных уровнях по направлению от преддверия полости носа к хоане, построенное на основе данных компьютерной томографии; ННР-

нижняя носовая раковина, СНР – средняя носовая раковина; 1, 2, 3 и 4 – срезы полости носа на разных уровнях

Овальная форма поперечного сечения, вытянутая в направлении снизу вверх, имеет большую площадь, по сравнению с круглой, при равенстве меньшего диаметра овальной и диаметра круглой формы.

По этой причине, в качестве первого варианта формы поперечного сечения тампонной трубки был принят овал. В качестве альтернативного варианта формы поперечного сечения трубки мы рассматривали треугольник с основанием в области дна полости носа, учитывая сужение общего носового хода в направлении снизу вверх.

Для того чтобы определить, какой вариант формы поперечного сечения тампона сможет обеспечить наибольшую площадь поперечного сечения трубки мы провели исследование данных компьютерной томографии (КТ) полости носа пациентов катамнестической группы. В данную группу вошли 50 пациентов (25 мужчин и 25 женщин) в возрасте от 18 до 67 лет (средний возраст 34,2±4,9 лет), которым была выполнена КТ головы. В группу не включали пациентов с выраженным ИПН и/или жалобами на затруднение носового дыхания.

В коронарной проекции производили построение сечений овальной и треугольной формы во фронтальной плоскости перпендикулярно дну полости носа, которые были вписаны в костный скелет полости носа и имели при этом максимальную площадь (рис. 2.3, 2.4, 2.5). При построении сечений треугольной формы одну из сторон треугольника ориентировали вдоль ПН, другую параллельно дну полости носа. Ширину сечения устанавливали таким образом, чтобы оно не пересекало костные структуры.

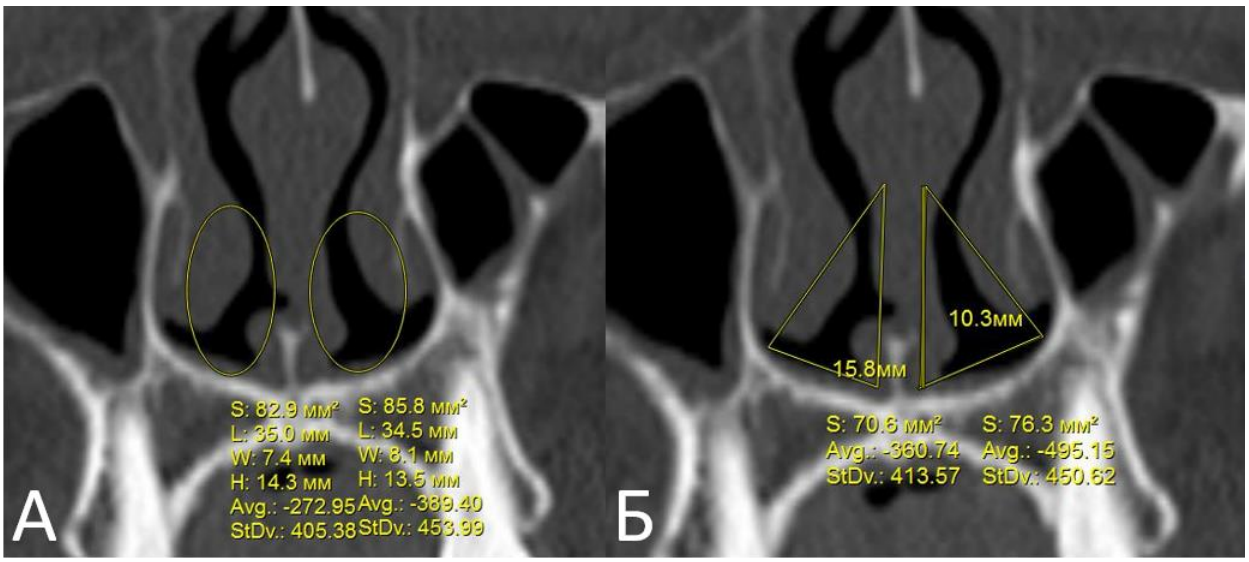


Рисунок 2.3 – Пример построения сечений на уровне переднего отдела нижней носовой раковины; А – сечения овальной формы; Б – сечения треугольной формы.

Мы исходили из того, что наилучшее пропускание воздуха трубкой тампона будет обеспечено при максимальной площади сечения трубки; при этом, трубка не должна оказывать давление на внутриносовые структуры. Сечения строили на уровнях переднего отдела нижней носовой раковины, естественного соустья верхнечелюстной пазухи и заднего отдела нижней носовой раковины – всего три уровня. Далее рассчитывали площадь полученных сечений на каждом уровне; дополнительно, для сечений овальной формы рассчитывали высоту и ширину овала.

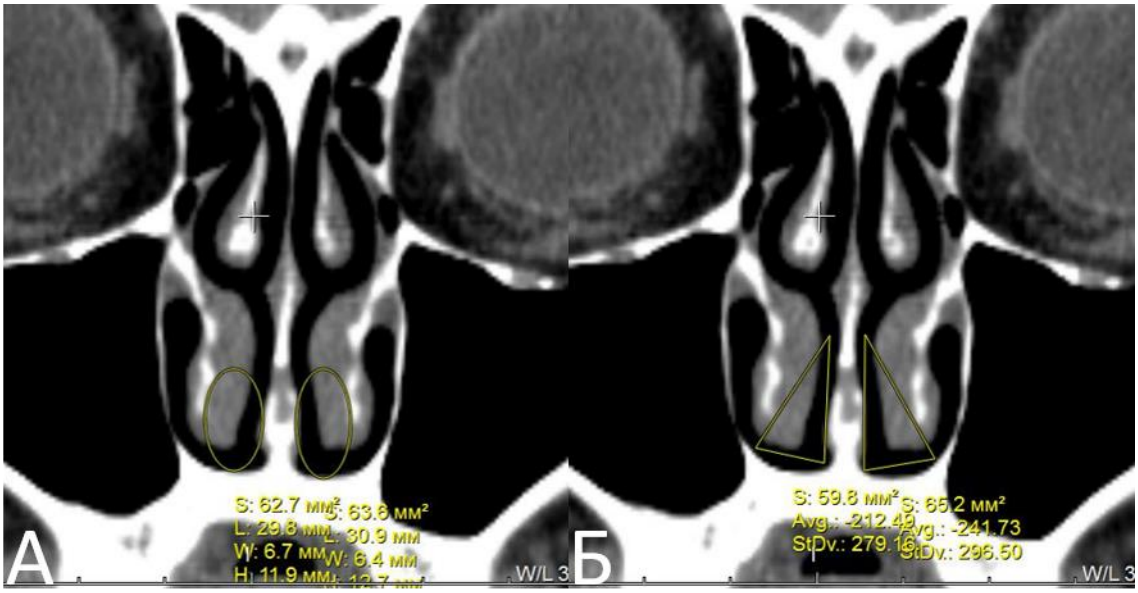


Рисунок 2.4 – Пример построения сечений в области средней части нижней носовой раковины; А – сечения овальной формы; Б – сечения треугольной формы

Сравнения площади двух форм сечения (треугольной и овальной) проводили по средней сумме площадей на трех уровнях. Мы также сравнивали площадь сечения построенных фигур у мужчин и женщин.

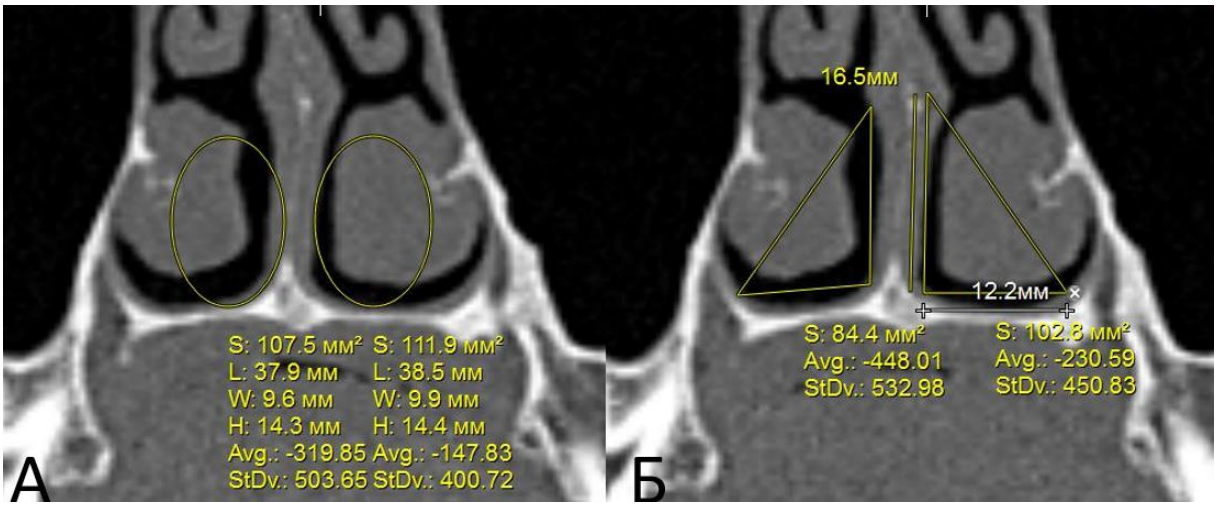


Рисунок 2.5 – Пример построения сечений в области задней части нижней носовой раковины; А – сечения овальной формы; Б – сечения треугольной формы

Помимо формы и размеров поперечного сечения требовалось определить оптимальную длину трубки для носового дыхания. Для этого на компьютерных

томограммах в сагиттальной проекции определяли расстояние от носовой ости до точки проекции верхнего края хоаны на линию, идущую параллельно твердому небу (АБ) (рис. 2.6). Мы исходили из того, что трубка должна несколько выступать за края хоаны, чтобы минимизировать затекание раневого отделяемого из полости носа.

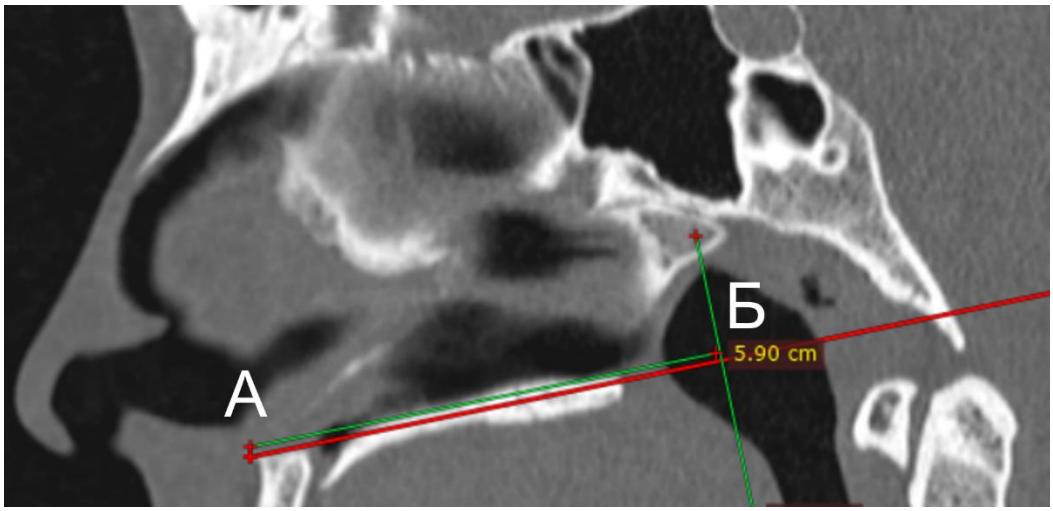


Рисунок 2.6 – Пример измерения расстояния от носовой ости (А) до точки проекции верхнего края хоаны (Б) в сагиттальной плоскости по данным компьютерной томографии

Также, при рассмотрении полости носа в сагиттальной плоскости можно наблюдать, что дно полости носа и нижний отдел преддверия носа расположены под углом. Эта анатомическая особенность не учитывается в дыхательных трубках существующих тампонов. В ходе исследования для разработки наиболее оптимальной формы тампона мы измеряли угол между дном полости носа и направлением носового хода в области преддверия полости носа (угол альфа (α)) (рис. 2.7).

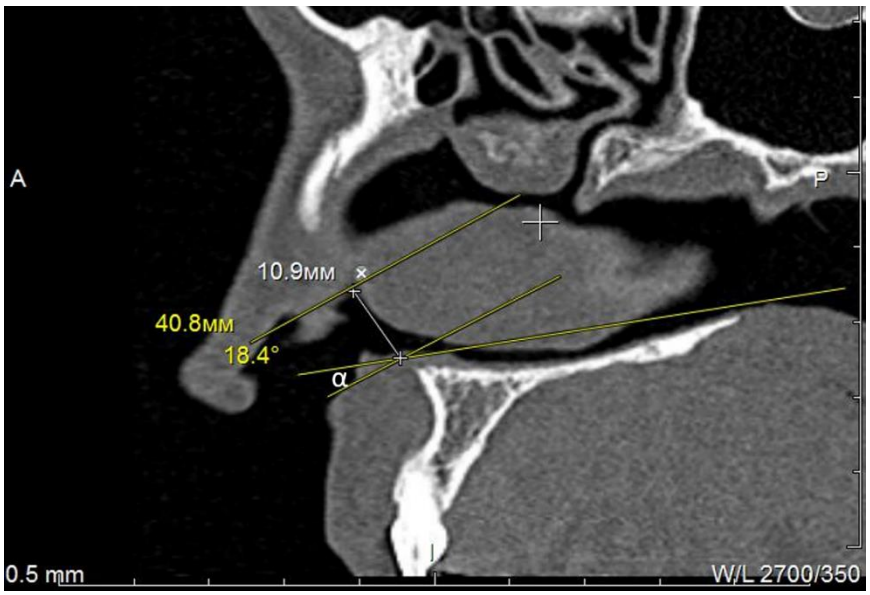


Рисунок 2.7 - Пример измерения угла α между линией параллельной дну полости носа и направлением носового хода в области преддверия носа по данным КТ в сагиттальной проекции

Для определения оптимальной длины той части дыхательной трубки тампона, которая будет находиться в преддверие носа мы измеряли толщину мягких тканей в области дна преддверия полости носа на уровне середины ширины общего носового хода (ВГ, рис. 2.8).



Рисунок 2.8 – Пример измерения толщины мягких тканей в области дна преддверия носа (ВГ) по данным КТ в сагиттальной проекции

2.2.2. Сравнение технических характеристик разработанного тампона и коммерчески доступного аналога

На данном этапе исследования мы изучали и сравнивали характеристики тампона «Merocel Airway 8 cm» производства компании «Medtronic», США, из гидролизованного поливинилакрилата с трубкой для дыхания диаметром 6 мм, который использовался в послеоперационном периоде у пациентов из группы 2, и разработанного тампона, который использовался в послеоперационном периоде у пациентов из группы 3. Далее по тексту тампон из поливинилакрилата с трубкой для дыхания будет обозначен как «тампон А», а разработанный нами тампон как «тампон Б». Было исследовано по 20 тампонов каждого типа.

Мы определяли размеры и оценивали форму и параметры воздуховодных трубок изучаемых тампонов, которые оказывают влияние на возможность дыхания через нос с установленными тампонами. Проводили измерение длины трубок, внутреннего и наружного диаметров, рассчитывали площадь сечения трубки. Также мы выполняли эндоскопическое исследование просвета трубки при помощи ригидного эндоскопа 0° диаметром 2.7 мм, производство «Karl Storz», Германия. Эндоскопическое исследование выполняли до установки тампона и перед извлечением из полости носа.

В качестве дополнительного способа объективизации измерения площади просвета дыхательной трубки исследуемых тампонов на всём её протяжении мы использовали методику акустической ринометрии. Для проведения акустической ринометрии требуется герметичное примыкание насадки прибора к исследуемой области. Технической проблемой являлось то, что стандартные насадки прибора для акустической ринометрии по форме адаптированы для анатомического строения преддверия носа, и не подходили поэтому для исследования воздуховодных трубок тампонов.

Для решения данной проблемы нам потребовалось изготовить переходники между насадкой прибора и трубками тампонов. В качестве материала для

изготовления переходников была выбрана жидкая двухкомпонентная силиконовой смеси «Greenbite», производства компании «Detax», Германия (рис. 2.9).



Рисунок 2.9 – Жидкая двухкомпонентная быстрозатвердевающая силиконовая смесь «Greenbite»: общий вид упаковки и наконечников для нанесения (фото производителя)

Эта смесь разработана для производства стоматологических слепков высокой точности. Выбор данной смеси обусловлен удобством использования, коротким временем затвердевания, эластичностью получаемых слепков. Время затвердевания смеси после совмещения двух компонентов составляет 90 секунд, твердость после застывания составляет 45 единиц по Шору. Для нанесения двухкомпонентной смеси используется специальный смесительный пистолет (рис. 2.10).



Рисунок 2.10 – Пистолет для нанесения двухкомпонентной силиконовой смеси

На насадку надевали нитриловую перчатку, чтобы силиконовая смесь не прилипала к насадке прибора. Перчатку снимали после затвердевания силиконовой смеси. Насадку и трубку предварительно обрабатывали специальным раствором, препятствующим прилипанию силиконовой резины (рис. 2.11).

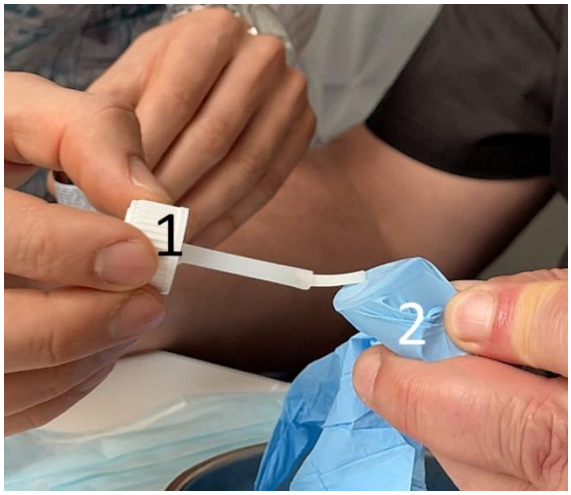


Рисунок 2.11 – Нанесение при помощи аппликатора (1) раствора, препятствующего прилипанию силикона, на насадку для акустической ринометрии в нитриловой перчатке (2)

Нанесение смеси при изготовлении переходника производили при помощи специального устройства (смесительный пистолет) и насадки (рис. 2.12, 2.13). Смесь наносили одновременно на трубку тампона и насадку для акустической ринометрии.

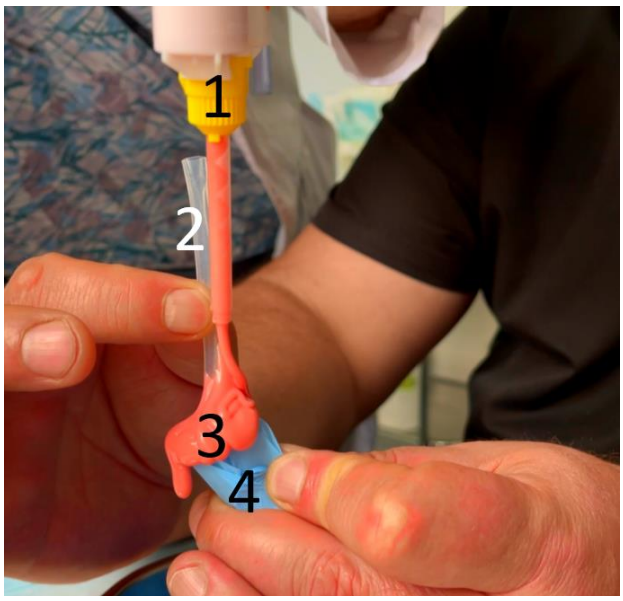


Рисунок 2.12 – Изготовление переходника между дыхательной трубкой тампона А и насадкой для проведения акустической ринометрии: 1 – наконечник смесительного пистолета с силиконовым материалом; 2 – трубка тампона А; 3 – силикон, который после затвердевания станет переходником; 4 – наконечник аппарата для акустической ринометрии

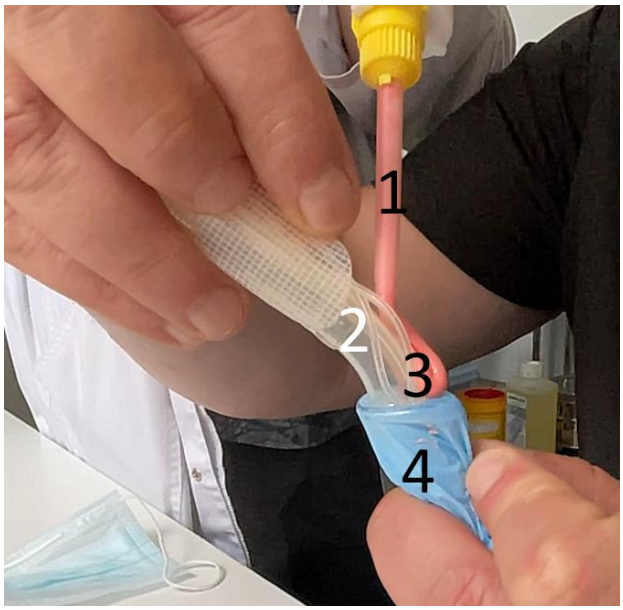


Рисунок 2.13 – Изготовление переходника между дыхательной трубкой тампона Б и насадкой для проведения акустической ринометрии: 1 – наконечник смесительного пистолета с силиконовым материалом; 2 – трубка тампона Б; 3 – силикон, который после затвердевания станет переходником; 4 – наконечник аппарата для акустической ринометрии

После затвердевания переходника насадку акустического ринометра извлекали (рис. 2.14, 2.15), так как протокол проведения акустической ринометрии подразумевает 5-кратное присоединение и отсоединение устройства. Сам переходник при этом оставался на трубке тампона.

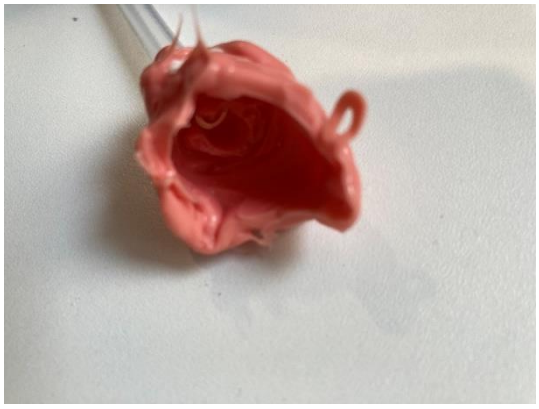


Рисунок 2.14 – Трубка тампона А с изготовленным переходником для выполнения акустической ринометрии



Рисунок 2.15 – Конец трубки и насадка прибора для акустической ринометрии и тампонная трубка с изготовленным переходником

Акустическую ринометрию проводили с использованием аппаратного комплекса «RHINO-SYS», производства компании «Otopront», по стандартному протоколу, который применяется для обследования пациентов. Трубку для дыхания присоединяли к насадке прибора необходимое количество раз (5).

2.3. Материалы и методы клинического этапа исследования

2.3.1. Общая характеристика клинического материала

Всего в исследование в период с 2018 по 2021 гг. было включено 120 пациентов ГБУЗ НИКИО им. Л.И. Свержевского ДЗМ в возрасте от 19 до 63 лет (средний возраст — 35,2±9,4 лет), из них 87 (72,5%) мужчин, и 33 (27,5%) — женщин. Все пациенты проходили хирургическое лечение по поводу ИПН и ГР.

Распределение пациентов по полу и возрасту представлено в таблице 2.1.

Таблица 2.1

Распределение пациентов по полу и возрасту

	Группа 1 (n=40) N (%)	Группа 2 (n=40) N (%)	Группа 3 (n=40) N (%)	Всего (n=120) N (%)	p для межгрупповых сравнений
Возрастные группы					
18-30 лет	11 (27,5%)	14 (35,0%)	10 (25,0%)	35 (29,2%)	>0,05
31-40 лет	16 (40,0%)	14 (35,0%)	19 (47,5%)	49 (40,8%)	
41-50 лет	8 (20,0%)	6 (15,0%)	8 (20,0%)	22 (18,3%)	
более 50 лет	5 (12,5%)	6 (15,0%)	3 (7,5%)	14 (11,7%)	
Пол					
Мужской	32 (80,0%)	29 (72,5%)	26 (65,0%)	87 (72,5%)	>0,05
Женский	8 (20,0%)	11 (27,5%)	14 (35,0%)	33 (27,5%)	

Критерии включения в исследование:

- Возраст старше 18 лет
- Диагноз: ИПН и ГР
- Согласие пациента на проведение обследования и лечения

Критерии для исключения из исследования:

- Возраст младше 18 лет
- Беременность
- Наличие острых или обострения хронических заболеваний

- Наличие среднетяжелых и тяжелых сопутствующих заболеваний, в том числе патологии сердечно-сосудистой, эндокринной и нервной систем, патологии лёгких и психические заболевания.
- Септопластика или резекция ПН в анамнезе
- Наличие СОАС средней и тяжелой степени
- Перенесенная новая коронавирусная инфекция COVID-19 с пневмонией в течение 6 месяцев до планируемого лечения
- Наличие сопутствующей патологии околоносовых пазух и носоглотки, требующей хирургического лечения
- Наличие деформации наружного носа любого генеза
- Наличие аллергического ринита

Пациенты (n=120) были распределены случайным образом методом блоковой рандомизации на 3 равные группы (n=40) (величина блока = 3 пациента) в зависимости от метода послеоперационного ведения (см. далее).

Средний возраст пациентов составил 34,6±6,8 лет в группе 1, 37,0±5,4 лет в группе 2 и 32,6±7,5 лет в группе 3. Во всех группах число мужчин превышало число женщин (табл. 2.1). При анализе не было выявлено статистически значимых межгрупповых различий по принадлежности к возрастным группам, среднему возрасту и половому составу участников исследования ($p>0,05$).

Обследование пациентов в стационаре проводили в раннем послеоперационном периоде во время госпитализации. С учетом отсутствия единого определения «раннего» послеоперационного периода, мы приняли его равным 3 суткам на основе сложившейся клинической практики сроков госпитализации пациентов при хирургическом лечении ИПН и ГР в условиях НИКИО им. Л.И. Свержевского.

2.3.2. Методы обследования пациентов

2.3.2.1. Общеклиническое обследование

Всем пациентам, включенным в исследование, на догоспитальном этапе проводилось обследование для исключения противопоказаний к хирургическому лечению в объеме:

- Лабораторные исследования: общий клинический анализ крови, биохимический анализ крови, исследование группы крови и Kell-антигена, анализ крови на антитела к вирусам гепатитов В и С, вирусу иммунодефицита человека и возбудителю сифилиса, общий клинический анализ мочи, коагулограмма.
- Электрокардиография
- Рентгенография или КТ органов грудной клетки
- Консультация терапевтом
- Консультация стоматологом

В случае наличия у пациента сопутствующих хронических заболеваний, дополнительно он предоставлял заключение профильного специалиста об отсутствии противопоказаний к хирургическому лечению.

С 2020 года в обследование перед госпитализацией также входили исследование крови на наличие антител к вирусу SARS-COVID-19 и мазок из носа и ротоглотки для ПЦР-исследования на новую коронавирусную инфекцию.

При поступлении пациенту проводили сбор жалоб и анамнеза, общий клинический осмотр с измерением температуры тела, частоты сердечных сокращений, артериального давления, частоты дыхательных движений, роста и массы тела пациента, окружности шеи пациента.

2.3.2.2. Оториноларингологическое обследование

Всем пациентам, включенным в исследование, проводился осмотр ЛОР-органов:

- Осмотр наружного носа, осмотр, пальпация и перкуссия области проекции околоносовых пазух
- Передняя риноскопия

- Осмотр полости рта с оценкой аномалий развития
- Мезофарингоскопия с оценкой модифицированного индекса Маллампати

Индекс Маллампати определяли при мезофарингоскопии (пациент при осмотре высовывает язык вперед) следующим образом [162]:

I – визуализация мягкого нёба, язычка мягкого нёба, небных дужек, зева

II – визуализация мягкого нёба, большей части язычка мягкого нёба, зева

III – визуализация мягкого неба, основания язычка мягкого нёба

IV – визуализация только твердого нёба

- Осмотр шеи и пальпация области шейных лимфоузлов
- Непрямая ларингоскопия
- Осмотр наружного уха и заушной области
- Отоскопия
- Определение шепотной и разговорной речи, камертональные пробы

Дополнительно всем пациентам выполняли видеоэндоскопическое исследования полости носа и носоглотки с использованием ригидных риноскопов 0° и 30° «Hopkins» производства фирмы «Karl Storz», Германия. Изображение с эндоскопа фиксировалось видеоголовкой «IMAGE1 H3-Z HD» с блоком управления «IMAGE 1 HUB HD» («Karl Storz», Германия) и выводилось на монитор. Исследование начинали без предварительной анемизации и анестезии слизистой оболочки. В случае возникновения ощущения дискомфорта у пациента во время проведения процедуры слизистую оболочку полости носа обрабатывали раствором 10% лидокаина аппликационно при помощи ватки, смоченной в растворе. При наличии отёчности слизистой оболочки, которая могла бы затруднить осмотр средних и задних отделов полости носа, выполняли анемизацию слизистой оболочки 0,1% раствором адреналина при помощи ватки, смоченной в растворе. В ходе эндоскопического исследования проводили последовательный осмотр полости носа и носоглотки, начиная с преддверия носа и области носового клапана. Далее оценивали цвет и отёчность слизистой оболочки различных отделов

полости носа, форму и цвет нижних и средних носовых раковин, наличие и характер отделяемого в носовых ходах, наличие и характер деформации ПН. На завершающем этапе выполняли осмотр носоглотки, оценивая внешний вид слизистой оболочки, наличие дополнительных образований или аденоидной ткани, наличие и характер отделяемого.

Всем пациентам до операции была выполнена мультиспиральная КТ околоносовых пазух в костном и мягкотканном режимах. Толщина срезов не превышала 1 мм. При исследовании пазух выполняли мультипланарную реконструкцию и рассматривали в трех проекциях: коронарной, аксиальной и сагиттальной. В ходе исследования определяли наличие сопутствующей патологии околоносовых пазух. Анализ КТ проводили в программном обеспечении «RadiAnt DICOM Viewer» («Medixant», Польша). Выполняли мультипланарную реконструкцию изображений (3D-MPR).

2.3.2.3. Оценка носового дыхания

В качестве дополнительного метода оценки носовой обструкции всем пациентам перед операцией выполняли переднюю активную риноманометрию (ПАРМ) на аппаратном комплексе «RHINO-SYS», производства компании «Otopront», Германия). В дооперационном периоде всем пациентам проводили ПАРМ, затем выполняли анемизацию полости носа и повторяли исследование. Проведение исследования у пациентов с установленными тампонами с воздуховодными трубками проводили перед удалением тампона. Это потребовало модификации методики проведения исследования, так как заклеить пластырем половину носа с установленным тампоном было технически невозможно. В предложенной модификации датчик давления с трубкой при помощи пластыря герметично закрепляли непосредственно на переднем конце трубки тампона.

При определении субъективного качества носового дыхания в послеоперационном периоде пациентам предлагалось оценить носовое дыхание, выбрав один из следующих вариантов: отсутствует, незначительное, плохое,

удовлетворительное и отличное. Опрос проводили на следующий день после операции, до удаления тампонов из носа, среди тех пациентов, которым были установлены тампоны с трубками для дыхания (группы 2 и 3).

После опроса проводили чистку просвета трубок тампонов путем промывания раствором 0,9% NaCl – 100 мл с последующей аспирацией содержимого при помощи прямой аспирационной трубки диаметром 2 мм. Затем, после очистки, вопрос задавали повторно.

Опрос по субъективному качеству носового дыхания проводили затем на 2-е и 3-е сутки после операции среди пациентов в группах 2 и 3. Результаты опроса фиксировали в таблице.

Также пациентов групп 2 и 3 утром до удаления тампонов пациентов просили подышать только через нос и при помощи секундомера определяли время, которое пациент способен был дышать через нос с установленными тампонами с интегрированными трубками для дыхания (ТИТД), не переходя на дыхание ртом. В случае, если время превышало 60 минут, исследование останавливали и фиксировали результат.

2.3.2.4. Субъективная оценка качества ночного сна

Оценку качества ночного сна пациентов в послеоперационном периоде выполняли в форме разработанной анкеты, так как существующие вопросники по качеству ночного сна не учитывают особенности течения послеоперационного периода при эндоназальных хирургических вмешательствах (рис. 2.16). Пациенты заполняли анкету самостоятельно утром в 1, 2 и 3 ночь после хирургического лечения.

Анкета включала в себя вопросы по общей оценке пациентом качества сна, наличие трудностей при засыпании. Пациент уточнял просыпался ли он в течение ночи и сколько раз, был ли сон беспокойным, были ли приступы удушья или остановки дыхания во сне, перебои в работе сердца, храп, нехватка воздуха, затруднение дыхания в положении лежа на спине. По шкале от 1 до 10 баллов

предлагалось оценить уровень головной боли и боли в носу. Также пациент мог оставить любой дополнительный комментарий.

Ф.И.О._____

Дата:_____

Ответьте, пожалуйста, на вопросы анкеты по качеству сна. Нужные варианты обведите

1. Как вы оцениваете качество вашего сна?
    a. Отлично
    b. Хорошо
    c. Удовлетворительно
    d. Плохо
    e. Очень плохо
2. Удовлетворены ли Вы в общем качеством Вашего ночного сна? Да / Нет
3. Испытывали ли вы трудности при засыпании? Да / Нет
4. Просыпались ли вы во сне?
    a. Нет
    b. Да, один раз
    c. Да, два раза
    d. Да, более 2 раз (примерное количество пробуждений = ___(вписать число)
5. Можете ли вы назвать сон беспокойным? Да / Нет
6. Чувствовали ли вы разбитость утром? Да / Нет
7. Чувствовали ли вы что храпите во сне? Да / Нет
8. Были ли у вас ночные приступы удушья или остановки дыхания во сне? Да / Нет
9. Просыпались ли вы от нехватки воздуха? Да / Нет
10. Ощущали ли вы перебои в работе сердца ночью? Да / Нет
11. Ощущали ли вы затруднение дыхания в положении лежа на спине? Да / Нет
12. Оцените уровень головной боли от 1 до 10 баллов, где 1 – «голова не болела совсем» и 10 – «очень сильная головная боль»
    1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10.
    (обведите нужную цифру)
13. Оцените уровень боли в носу от 1 до 10 баллов, где 1 – «нос не болел совсем» и 10 – «очень сильно болел нос»
    1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10.
    (обведите нужную цифру)

    Комментарий (дополнительная информация о том что вас беспокоило ночью):
    _____
    _____

Рисунок 2.16 - Опросник (анкета) для оценки качества ночного сна пациентов после эндоназальных хирургических вмешательств

2.3.2.5. Кардиореспираторный мониторинг ночного сна

Кардиореспираторный мониторинг ночного сна (КРМНС) — это комплексное аппаратное исследование ночного сна, направленное, в первую очередь, на выявление и оценку степени тяжести СОАС. Это исследование выполняли всем участникам исследования в условиях стационара в раннем послеоперационном периоде. КРМНС выполняли в ночь перед операцией, затем в 1 ночь после операции, во 2 ночь после операции и на 3 ночь после операции.

Для проведения КРМНС использовали диагностический комплекс «SOMNOlab 2» производства компании «Löwenstein-Weinmann», Германия. Диагностический комплекс состоит из датчиков, устройства для сбора и хранения информации с датчиков, блока питания и программного обеспечения для персонального компьютера.

Комплекс включает в себя следующие датчики (рис. 2.17):

1. Фаланговый пульсоксиметр
2. Электроды для электрокардиографии (3)
3. Датчик дыхания и воздуховодная трубка
4. Два датчика дыхательных движений — отдельно для живота и для грудной клетки
5. Термистор – тепловой датчик дыхания

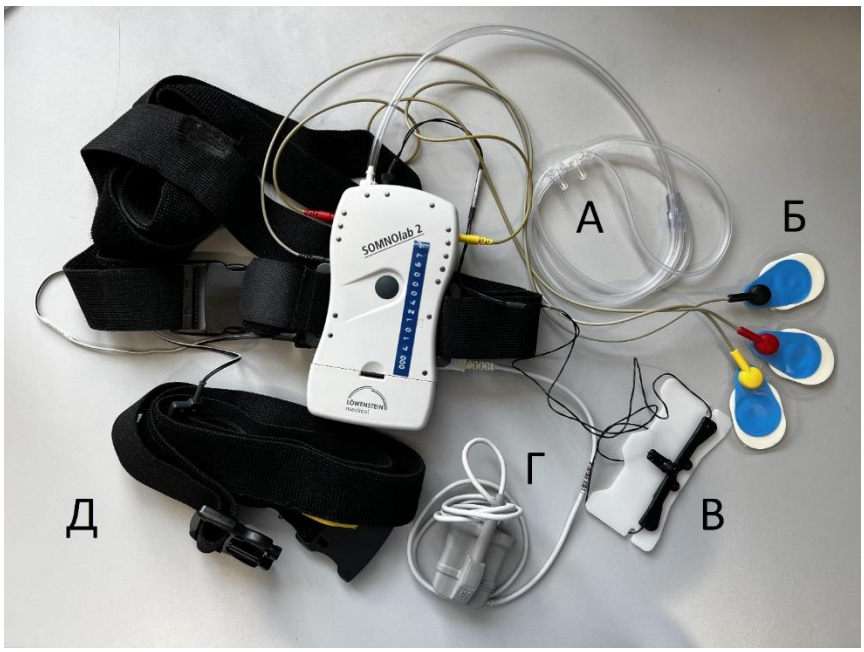


Рисунок 2.17 - Диагностический комплекс «SOMNOlab 2» для проведения КРМНС с подключенными датчиками: А – воздуховодная трубка для датчика дыхания; Б – электроды для электрокардиографии; В – термистор; Г – фаланговый пульсоксиметр; Д – датчик дыхательных движений для живота в виде пояса

Все датчики подсоединяются к основному блоку устройства. Основной блок имеет эластичные ремни для крепления устройства на пациенте. Устройство оснащено аккумулятором для автономной работы в течение более чем 20 часов.

Датчики устройства обеспечивают сбор следующей информации в динамике во время сна пациента:

- Сатурация крови
- Дыхательные движения груди и живота
- Поток воздуха при дыхании
- Частота сердечных сокращений (ЧСС)
- Электрокардиография (ЭКГ)
- Положение тела пациента

Указанная информация записывается на устройстве на протяжении заданного времени и затем передаётся на персональный компьютер для обработки в программном обеспечении.

2.3.2.5.1. Методика проведения кардиореспираторного мониторинга ночного сна

Перед началом исследования вносили необходимые данные пациента в программе «SOMNOlab» и задавали время записи исследования в приборе на промежуток времени с 22:00 до 08:00. При установке времени происходит автоматическая проверка достаточности заряда аккумулятора прибора. При достаточном уровне заряда аккумулятора основную часть прибора отсоединяли от блока питания. Далее производили закрепление элементов прибора на теле пациента, в вечернее время накануне исследования.

Закрепление датчиков проводили согласно рекомендациям производителя. Пульсоксиметр надевали на первую фалангу указательного пальца руки; провод пульсоксиметра дополнительно фиксировали к руке пациента кожным пластырем на кисти и в области локтевого сгиба для снижения риска смещения датчика во время сна. Для датчиков электрокардиографии использовали одноразовые электроды «BlueSensor L» с гелевой прослойкой и клейкой основой, производства компании «Ambu» (Малайзия), которые обладают хорошей адгезией и гипоаллергенны. Электроды устанавливали в области правой и левой ключиц, правого подреберья. На каждый электрод закрепляли провод и подключали его к основному блоку устройства. На пояс пациента на уровне пупка закрепляли датчик дыхательных движений живота, который регулировали по длине в соответствии с окружностью талии. Далее при помощи эластичных ремешков фиксировали на пациенте основной блок прибора и подсоединяли провода от датчиков. На завершающем этапе на голове пациента размещали трубки для определения дыхания и фиксировали их при помощи кожного пластыря в области скул для предотвращения смещения. Трубки также присоединяли к основному блоку прибора (рис. 2.18).



Рисунок 2.18 – Схема закрепления датчиков и прибора для КРМНС на пациенте в предоперационном периоде

Важно отметить, что в стандартном варианте проведения КРМНС, который выполнялся в предоперационном периоде, трубки для датчика дыхания располагались в преддверии носа. Однако, в послеоперационном периоде при стандартной тампонаде такой вариант установки трубок невозможен, поскольку носовое дыхание может либо отсутствовать, либо быть затрудненным и пациент дышит в основном через рот. Одним из вариантов решения данной проблемы является фиксация ротового дыхания при помощи температурного датчика (термистора), однако в ходе предварительного исследования данный метод показал достаточно низкую чувствительность в раннем послеоперационном периоде. Поэтому, в послеоперационном периоде при проведении КРМНС использовали модифицированную методику, при которой концы трубок датчика для дыхания укорачивали, а сами трубки устанавливали поверх нижней губы пациента (рис. 2.19). Такая модификация методики показала лучшую чувствительность, чем использование термистора. У пациентов группы 3 использовали и термистор и

модифицированную методику с трубками одномоментно, чтобы фиксировать ротовое дыхание и дыхание через тампон.



Рисунок 2.19 – Схема закрепления датчика дыхания прибора для КРМНС на пациенте в послеоперационном периоде

После ночного сна датчики прибора и само устройство снимали с пациента. Данные исследования передавали на персональный компьютер в программное обеспечение SOMNOlab для дальнейшей обработки.

2.3.2.5.2. Анализ данных кардиореспираторного мониторинга ночного сна

Программное обеспечение «SOMNOlab» производит автоматический поиск и подсчёт эпизодов апноэ и гипопноэ на графике дыхания по результатам исследования (рис. 2.20). Указанные эпизоды учитывались только в том случае, если наблюдались в положении лежа после установления спокойного равномерного дыхания. Классификацию дыхательных нарушений во сне проводили в соответствии с рекомендациями Российского Общества Сомнологов [22]. Апноэ фиксировали при прекращении воздушного потока более чем на 10 с. Гипопноэ определяли при снижении воздушного потока более чем на 50% от исходных значений в сочетании со снижением сатурации на 3% и более. После автоматического анализа график дыхания проверял исследователь для коррекции

возможных ошибок. При нахождении ошибочной отметки об апноэ на графике, эту отметку вручную исправляли или удаляли. При подозрении на некорректную работу датчиков в течение какого-то промежутка времени, этот участок отмечали как «артефакт», и его исключали из исследования.

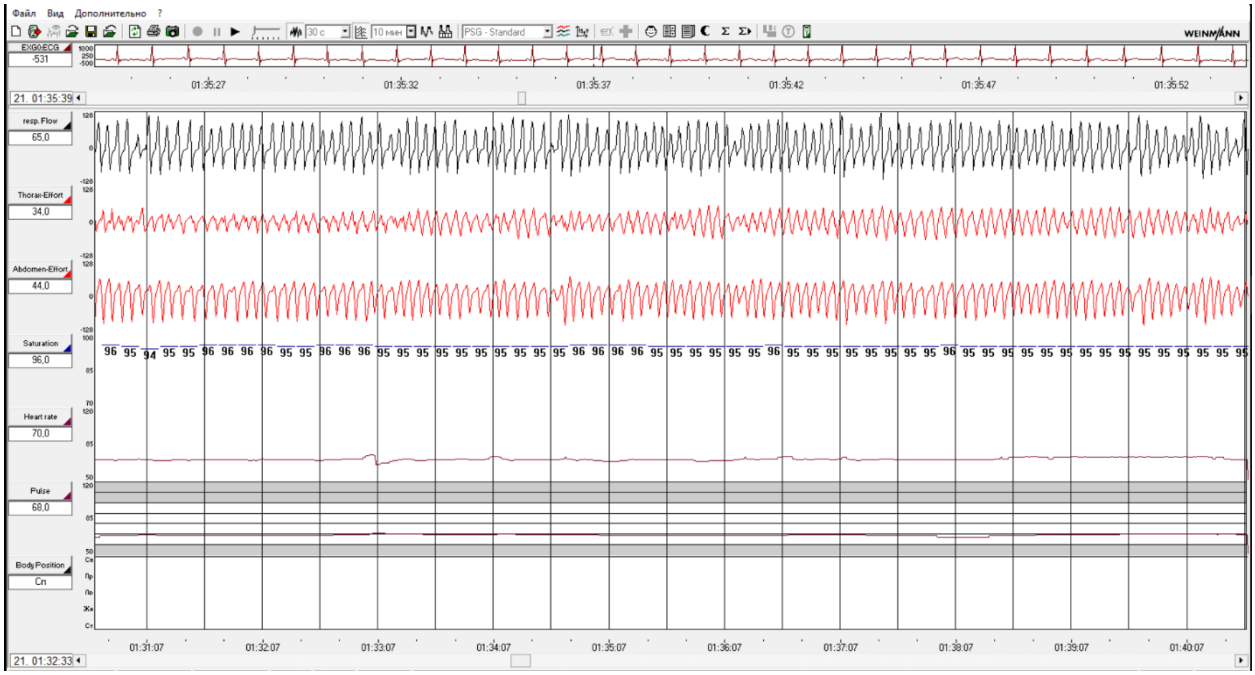


Рисунок 2.20 – Окно анализа данных КРМНС в программном обеспечении «SOMNOlab», признаки обструктивного апноэ отсутствуют. На окне отображаются графики данных следующих датчиков по временной шкале (перечисление сверху вниз): ЭКГ, дыхание, движение грудной клетки, движение живота, сатурация, ЧСС (по данным ЭКГ), пульс (по данным пульсоксиметра), положение тела, шкала времени

После выполнения проверки записи дыхания в программном обеспечении и коррекции ошибок формировали отчёт по КРМНС (рис. 2.21).

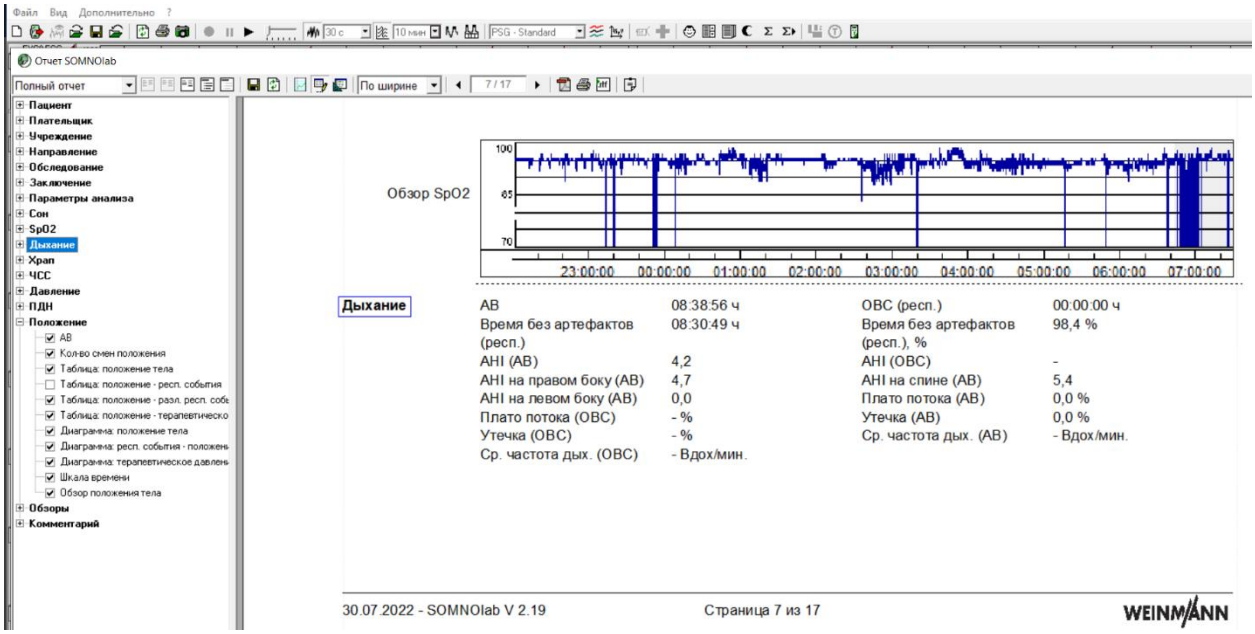


Рисунок 2.21 – Пример страницы из отчёта, формируемого программным обеспечением «Somnolab» по результатам проведенного кардиореспираторного мониторинга ночного сна

Из отчёта для дальнейшего анализа выделяли следующие наиболее информативные показатели:

- Индекс апноэ (ИА) — среднее количество эпизодов апноэ в час за время исследования.
- Индекс апноэ гипопноэ (ИАГ) — среднее количество эпизодов апноэ и гипопноэ в час за время исследования. Отдельно рассчитывали показатели ИАГ в положении на спине и ИАГ на боку.
- Сатурация (SpO_2, %) — среднее значение насыщения крови кислородом.
- Индекс десатурации (ИД) — средние число снижений сатурации на 4% и более от исходного в час за время исследования.
- Время сатурации менее 90% (Tsp, мин.) — суммарное время исследования, когда сатурация пациента была менее 90%.

В нашем исследовании мы использовали классификацию тяжести нарушений по типу СОАС, предложенную Российским Обществом Сомнологов, которая совпадает со многими международными классификациями [22]:

- Легкая форма СОАС — ИАГ от 5 до 15

- Умеренная (средняя) форма СОАС — ИАГ от 15 до 30
- Тяжелая форма СОАС — ИАГ более 30

В каждой группе выделяли по 2 одинаковые по числу пациентов (n=20) подгруппы (А и Б), в зависимости от результатов предоперационного КРМНС для того, чтобы оценить риски развития респираторных нарушений у пациентов с наличием или отсутствием признаков СОАС в дооперационном периоде. В подгруппу А относили пациентов без признаков СОАС; в подгруппу Б относили пациентов с признаками СОАС легкой степени. В подгруппы А в каждой группе мы также не включали пациентов с диагностированным ранее СОАС.

Дополнительными критериями для исключения пациентов из подгрупп А стали следующие потенциальные предрасполагающие факторы развития СОАС [113]:

- Ожирение (Индекс массы тела>30)
- Гипертрофия язычка мягкого нёба
- Гипертрофия нёбных миндалин
- Микрогнатия или ретрогнатия нижней челюсти
- Индекс Маллампати III-IV
- Окружность шеи более 43 см

2.3.2.6 Анализ послеоперационных осложнений

В послеоперационном периоде оценивали частоту следующих осложнений:

- Раннее послеоперационное носовое кровотечение — появившееся в течение первых 24 ч после операции, до удаления тампонов.
- Синехии полости носа
- Септальная гематома
- Вторичная девиация ПН
- Перфорация ПН

Контрольные осмотры после выписки пациента из стационара проводили через 1 неделю, 2 недели, 4 недели и 6 месяцев после операции.

2.4. Методы хирургического лечения и послеоперационного ведения

2.4.1. Хирургическое лечение пациентов

Всем пациентам групп 1, 2 и 3 было выполнено хирургическое лечение в объёме септопластика, двусторонняя нижняя щадящая конхотомия. Все операции выполнялись одним хирургом. Операция проводилась под комбинированной эндотрахеальной анестезией по стандартной методике. После проведения дополнительной инфильтрационной анестезии S. Lidocaini 1% 15,0 с гидроотсепаровкой ПН выполняли полупроникающий разрез в преддверии носа до четырехугольного хряща с правой или левой стороны. Далее выполняли отсепаровку мукоперихондриального и мукопериостального лоскутов со стороны разреза. При необходимости выполняли переднюю хондротомию и отсепаровку мукоперихондриального и мукопериостального лоскутов с контралатеральной стороны. Далее проводили нижнюю ходротомию, удаление хрящевой части гребня. По необходимости выполняли заднюю хондротомию, остеотомию премаксиллярного гребня, удаление костных гребней в области сошника, искривленной части премаксиллярного гребня, резекцию хрящевого бугра. На пластическом этапе отбирали ровные участки удаленного хряща, а искривленные участки дробили, после чего хрящ укладывали между листками мукоперихондрия в области дефекта. При возникновении линейных разрывов слизистой оболочки с одной стороны, края которых полностью сопоставлялись, дополнительных этапов не проводили. При возникновении разрывов слизистой оболочки, расположенных друг напротив друга, или края которых плохо сопоставляли, выполняли пластическое закрытие дефекта слизистой оболочки с перемещением лоскута и наложеним транссептальных швов. Далее накладывали узловые швы на разрез в области преддверия носа и производили шинирование ПН силиконовыми сплинтами с двух сторон. Следующим этапом после предварительной

медиализации при помощи конхотомических ножниц удаляли нижнемедиальную гипертрофированную порцию нижних носовых раковин с двух сторон, не затрагивая костный остов нижней носовой раковины. Далее проводили латерализацию нижней носовой раковины.

2.4.2. Методы послеоперационного ведения

На завершающем этапе операции пациентам проводили тампонаду полости носа различными типами тампонов. В зависимости от типа тампона пациенты были случайным образом распределены на 3 равные группы (n=40).

Пациентам группы 1 (n=40) проводили тампонаду полости носа тампонами «Merocel» без воздуховодных трубок, производства компании «Medtronic», США (рис. 2.22). Данный тампон имеет пористую структуру и является твердым в сухом виде и становится эластичным при впитывании жидкости. Он изготовлен из поливинилового спирта и имеет форму прямоугольной пластины толщиной около 4 мм. В каждую половину носа вводился один тампон вдоль нижней носовой раковины при помощи пинцета и носового зеркала. Для оптимального гемостатического эффекта после установки тампонов в полость носа вводили по 10 мл раствора NaCl 0,9% с двух сторон в течение 30 с, таким образом, чтобы тампоны под воздействием раствора приняли расширенную форму. Перед извлечением тампона его увлажняли 10 мл физиологического раствора NaCl 0,9%.

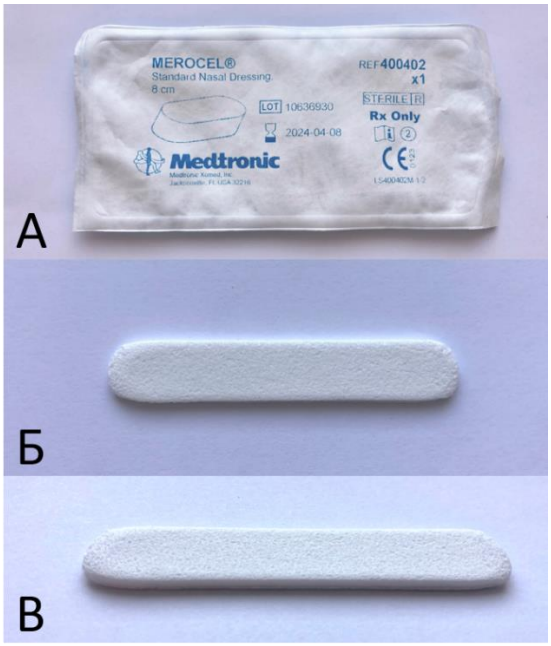


Рисунок 2.22 -- Тампон «Merocel» 8 cm без воздуховодной трубки; А – вид в упаковке, Б, В – вид без упаковки

Пациентам группы 2 проводили тампонаду полости носа тампонами «Merocel Airway 8 cm», производство компании «Medtronic» (США). Данный тампон отличается от описанного выше наличием интегрированной воздуховодной трубки диаметром 6 мм, которая предназначена для обеспечения потенциальной возможности носового дыхания пациентов в послеоперационном периоде. Вокруг трубки располагается губчатая часть из поливинилового спирта (рис. 2.23). Тампон также устанавливали в полость носа по 1 с каждой стороны, вдоль нижней носовой раковины при помощи пинцета и носового зеркала, таким образом, чтобы передний конец воздуховодной трубки располагался в преддверии носа пациента. Далее аналогичным образом вводили по 10 мл раствора NaCl 0,9% с двух сторон в течение 30 с. При помощи аспиратора удаляли физиологический раствор и раневое отделяемое из воздуховодных трубок тампонов. Перед окончанием операции проверяли при помощи эндоскопа 0° диаметром 2,7 мм состоятельность просвета тампона, отсутствие контакта заднего конца воздуховодной трубки с тканями носоглотки. Перед извлечением тампона его увлажняли 10 мл физиологического раствора NaCl 0,9%.

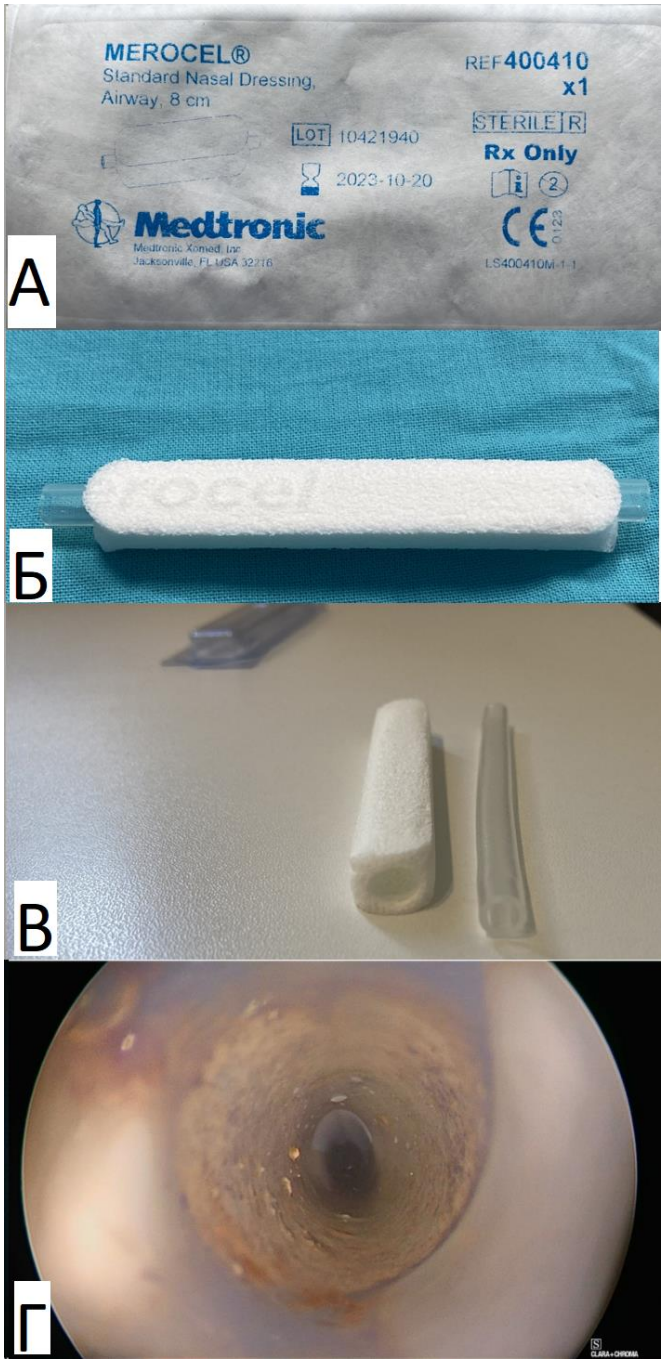


Рисунок 2.23 – Тампон «Merocel Airway 8 cm» с воздуховодной трубкой. А – общий вид тампона в упаковке; Б – общий вид тампона без упаковки; В – тампон с удаленной воздуховодной трубкой; Г – эндоскопия просвета воздуховодной трубки тампона

Пациентам группы 3 выполняли тампонаду носа оригинальными тампонами с воздуховодными трубками собственной разработки (подробное описание см. в главе «Результаты»). Тампон вводили в полость носа при помощи пинцета и носового зеркала. В переднюю и заднюю камеры тампона постепенно по очереди

вводили от 1 до 4 мл физиологического раствора NaCl 0,9% до полной остановки кровотечения. Затем трубки для наполнителя фиксировали при помощи кожного пластыря на щеке пациента. При помощи аспиратора удаляли физиологический раствор и раневое отделяемое из воздуховодных трубок тампонов. Перед окончанием операции проверяли при помощи видеоэндоскопа 0° диаметром 2,7 мм состоятельность просвета тампона, отсутствие перекрытия заднего отверстия воздуховодной трубки с тканями носоглотки.

В послеоперационном периоде пациентов наблюдал хирург и врач дежурной бригады. При возникновении рецидива послеоперационного кровотечения проводили гемостатическую терапию (см. далее). Тампоны удаляли через 24 часа после проведения хирургического лечения. Ежедневно пациентам выполняли послеоперационный туалет полости носа. Пациентов выписывали из стационара на 3 сутки после проведенного хирургического лечения при отсутствии осложнений. Пациенты приходили на контрольный осмотр далее через 7 дней после проведенной операции амбулаторно для удаления сплинтов и контрольного осмотра. Далее контрольный осмотр проводили через 14 дней и через 1 месяц после проведенного хирургического лечения.

2.4.3. Консервативное лечение пациентов

В предоперационном периоде всем пациентам за 1 час до начала операции проводилась премедикация в объеме: мидазолам 5 мг/мл 1,0 внутримышечно и цефтриаксон 1,0 г на 10 мл 0,9% р-ра NaCl внутривенно. После проведения операции всем пациентам во время нахождения в стационаре проводилась дополнительная гемостатическая (этамзилат 125 мг/мл – 4,0 мл в/м 2 раза в сутки, до 2 суток после проведенного лечения), антибактериальная (цефтриаксон 1,0 г внутривенно 2 раза в сутки) и анальгетическая терапия (кеторол 30 мг/мл – 1,0 мл внутримышечно при боли). После выписки пациентам рекомендовали: орошать полость носа стерильным раствором NaCl 0,9% каждые 2 часа в течение первых двух недель после операции, далее 3 раза в день в течение последующих 2 недель.

2.5. Статистический анализ

Для статистического анализа используемый материал внесен в базу данных с использованием программного обеспечения «Microsoft EXCEL». Для непосредственных статистических расчетов использовали программное обеспечение «IBM SPSS Statistics версия 26.0».

Оценка соответствия распределения данных нормальному распределению Гаусса проводилась с использованием визуальной оценки графиков рассеяния и критерия Шапиро-Уилка. При соответствии переменных нормальному закону распределения Гаусса использовали параметрические методы статистики. Для сравнения двух непрерывных переменных использовался непарный t – тест (тест Стьюдента), если переменные были независимыми, и парный t-тест, если переменные были зависимые. Для проведения сравнения нескольких независимых непрерывных переменных использовали ANOVA-факторный анализ, для сравнения нескольких зависимых (повторные измерения) непрерывных переменных использовали ANOVA-факторный анализ для повторных измерений. При отсутствии соответствия сравниваемых данных требованиям параметрических методов использовали U-тест Манна-Уитни для парных независимых переменных, критерий Уилкоксона для парных зависимых переменных, критерий Фридмена для нескольких зависимых (повторные измерения) переменных и критерий Краскера-Уоллиса для нескольких независимых переменных.

Для оценки взаимосвязи двух качественных или порядковых признаков строили таблицы сопряженности (метод χ^2 Пирсона, точный критерий Фишера).

Критическое значение уровня статистической достоверности нулевой гипотезы принимали равным 0,05. Различия признавали статистически значимыми при $p<0,05$.

Глава 3. Разработка нового типа внутриносового тампона, а также устройства для объективной оценки носового дыхания с установленными тампонами

3.1.Разработка внутриносового тампона оригинальной формы и методики его применения

3.1.1. Определение оптимальной формы трубки тампона на основе данных КТ-анатомии

Полученные данные по расчетам площади построенных фигур овальной и треугольной формы на разных уровнях полости носа обобщены в таблице 3.1.

Таблица 3.1

Средние значения максимальной площади сечения воздуховодных трубок тампонов овальной и треугольной формы на различных уровнях полости носа.

Форма сечения	Овальная (n=50) Площадь сечения, суммарно с 2 сторон, Среднее±станд. отклон.,мм^2			Треугольная (n=50) Площадь сечения, суммарно с 2 сторон, Среднее±станд. отклон.,мм^2			p между формами
	Мужчины n=25	Женщины n=25	Всего n=50	Мужчины n=25	Женщины n=25	Всего n=50	
Уровень построения							
Передний отдел нижней носовой раковины	187,0 ±24,4	151,4 ±20,3	169,2 ±31,7	171,8 ±24,7	141,5 ±18,9	156,7 ±43,2	0,035
Естественное соустье верхнечелюстной пазухи	172,2 ±27,1	145,6 ±22,1	158,9 ±34,4	165,4 ±24,0	149,6 ±30,2	157,5 ±36,9	0,870
Задний конец нижней носовой раковины	222,7 ±18,4	215,6 ±27,4	219,2 ±36,7	194,5 ±17,6	180,4 ±23,0	187,5 ±28,0	0,009
Сумма	581,9 ±25,8	512,6 ±24,9	547,3 ±30,2	531,7± 21,1	471,5 ±26,9	501,7 ±32,4	0,006

Площадь сечений на уровне переднего отдела нижней носовой раковины овальной формы (суммарно с двух сторон) составила 151,4±20,3 мм^2 у женщин и 187,0±24,4 мм^2 у мужчин ($p<0,05$); треугольной формы — 141,5±18,9 мм^2 у женщин и 171,8±24,7 мм^2 у мужчин ($p<0,05$). На уровне естественного соустья верхнечелюстной пазухи площадь сечений овальной формы была 145,6±22,1 мм^2 у женщин и 172,2±27,1 мм^2 у мужчин ($p<0,05$); треугольной формы — 149,6±30,2 мм^2

у женщин и 165,4±24,7 мм^2 у мужчин (p>0,05). На уровне заднего конца нижней носовой раковины площадь сечений овальной формы составила 215,6±27,4 мм^2 у женщин и 222,7±18,4 мм^2 у мужчин (p>0,05); треугольной формы 180,4±23,0 мм^2 у женщин и 194,5±17,6 мм^2 у мужчин (p<0,05).

Суммарная площадь по всем сечениям овальной формы (547,3±30,2 мм^2) превышала аналогичный показатель по сечениям треугольной формы (501,7±32,4 мм^2) (p<0,05). Суммарная площадь сечений у мужчин более чем на 10% превышала аналогичный показатель у женщин, как при овальной так и при треугольной форме сечения (p<0,05) (табл. 3.1). Таким образом, на первом этапе было выявлено превосходство овальной формы поперечного сечения дыхательной трубки над треугольной по максимально возможной в анатомических границах площади просвета.

На следующем этапе определяли оптимальные размеры формы поперечного сечения овальной формы трубки для дыхания для мужской и женской популяции. При сравнительном анализе высоты и ширины овального сечения на разных уровнях у мужчин и женщин выявлена значительно большая высота овала у мужчин на 0,4-2,1 мм (p<0,05). По ширине овала различия средних значений не превышали 0,4 мм (p>0,05) и не имели клинической значимости. Оптимальные значения ширины и высоты определяли как подходящие для 95% и более соответствующей выборки (мужчины или женщины). Оптимальными размерами овального сечения трубки для мужчин стали 13,5х7,5 мм, 12,5х8 мм и 14х9 мм для уровня переднего конца средней носовой раковины, соустья с гайморовой пазухой и заднего конца нижней носовой раковины, соответственно. Для женщин аналогичные показатели были равны 12х7,5 мм, 11х8 мм и 13х9 мм, соответственно.

Для удобства введения трубки в полость носа её максимальные размеры по высоте и ширине не должны превышать минимальные размеры наиболее узких частей той области носового хода, в которой предполагается размещение трубки. Для мужчин такие размеры овального сечения составили 12,5х7,5 мм, а для женщин – 11х7,5 мм.

Так как мы планировали в данном исследовании использовать один типоразмер тампона для мужчин и женщин, было принято решение создать тампон со следующими наружными размерами поперечного сечения трубок для дыхания: высота 11 мм, ширина 7,5 мм.

Расстояние от носовой ости до точки проекции верхнего края хоаны на линию, идущую параллельно твердому небу, составило в среднем у женщин 58,3±2,9 мм (52,3-63,6 мм) и 62,5±3,1 мм (55,0-69,7 мм) у мужчин ($p<0,05$). Средние значения для всех пациентов составили 60,4±4,3 мм. Угол α составил в среднем 19,1±2,4° у женщин и 19,8±2,2° у мужчин ($p>0,05$). Средние значения для всех пациентов составили 19,5±2,9°. Толщина мягких тканей в области дна преддверия носа на уровне середины общего носового хода составила 8,7±0,9 мм у женщин и 10,2±1,0 мм у мужчин ($p<0,05$).

На основании полученных данных были определены оптимальные параметры формы для воздуховодной трубки разрабатываемого тампона (рис. 3.1).

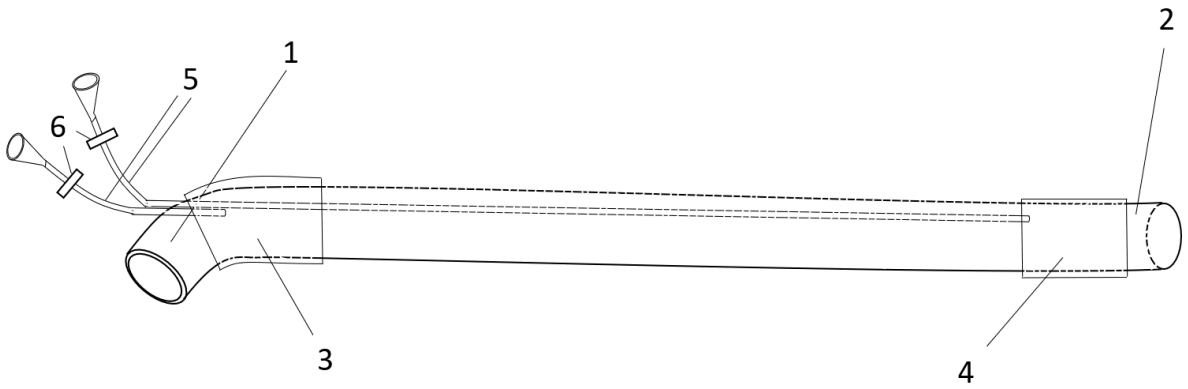


Рисунок 3.1 – Схема разработанного тампона с двумя баллонами; 1 – передний изогнутый отдел тампона; 2 – хоанальный конец тампона; 3, 4 – передний и задний баллоны, выполненные для заполнения жидкостью; 5 – трубки для подачи наполнителя в баллоны; 6 – клапаны для предотвращения обратного тока жидкости из баллонов

Овальная форма является более подходящей, нежели треугольная, так как имеет большую площадь сечения. В преддверной части трубка должна иметь физиологический изгиб под углом 19,5°. Трубка наиболее универсальной формы

должна иметь длину прямой части более 60,4 мм, высоту 11 мм и ширину 7,5 мм. Длина изогнутой передней части трубки не должна быть менее 10 мм. Определённые в исследовании параметры были использованы для создания прототипа воздуховодной трубки тампона.

Для обеспечения гемостаза в состав тампона помимо дыхательной трубки входят один или два баллона, выполненных для заполнения жидкостью, в зависимости от модификации.

При модификации с одним баллоном он располагается на прямой части дыхательной трубки от переднего до заднего отдела. При модификации с двумя баллонами один из баллонов (передний) располагался на уровне переднего конца прямой части дыхательной трубки, а второй (задний) баллон на уровне заднего (хоанального) конца прямой части дыхательной трубки. От каждого из баллонов отходит тонкая трубка для подачи жидкости по направлению к переднему краю тампона. Трубка или трубки для подачи наполнителя отходят от дыхательной трубки тампона в области переднего края. На дистальном конце трубки для подачи наполнителя находится коннектор для шприца и клапанный механизм, который предотвращает обратный ток наполнителя из баллона после наполнения. В качестве наполнителя можно использовать физиологический раствор 0,9% NaCl. В одной из модификаций дыхательная трубка, с расположенными на ней одним (рис. 3.2) или двумя баллонами, совмещена с септальным сплинтом (рис. 3.3). На данное изобретение получен патент РФ (№ RU2675064C1; дата регистрации: 11.04.2018; дата публикации: 14.12.2018).



Рисунок 3.2 – Внешний вид разработанного тампона, вариант с одним наливным баллоном



Рисунок 3.3 – Внешний вид разработанного тампона, вариант с двумя наливными баллонами и сплинтом

3.1.2. Методика применения разработанного тампона

Применение разработанного тампона осуществляется следующим образом. Перед введением тампона допустимо смочить его наружную поверхность физиологическим раствором для облегчения скольжения. Введение тампона можно производить пинцетом или пальцами, удерживая тампон за передний конец

и используя носовое зеркало для визуального контроля. После окончания всех этапов операции тампон вводят в полость носа вдоль дна полости носа по направлению спереди назад. Тампон вводят таким образом, чтобы хоанальный край тампона выходил за пределы хоаны в сторону носоглотки, однако не упирался в носоглотку. Контроль глубины установки производится тактильно либо посредством эндоскопического исследования просвета тампона. Далее, вводят тампон в противоположную половину носа аналогичным образом. Далее, при отсутствии гемостаза в баллоны вводят жидкий наполнитель, предпочтительно физиологический раствор NaCl 0,9% в задний баллон тампона, в объеме 3 мл. При этом происходит герметизация полости носа со стороны хоаны. Затем аналогично вводят наполнитель в тампон с другой стороны. Далее вводят наполнитель в объеме 3 мл в передний баллон тампон тампона с одной и с другой стороны. При этом происходит герметизация полости носа со стороны преддверия. Далее производят контроль гемостаза. При отсутствии удовлетворительного гемостаза допустимо дополнительное введение 1 мл наполнителя в каждый из баллонов. Трубки для подачи наполнителя можно фиксировать при помощи пластыря на спинке носа или щеках пациента до удаления.

Мы проводили измерение давления внутри баллонов с помощью модифицированного манометра по методике, описанной в диссертационной работе А.С. Лавровой [38]. Давление внутри баллонов при достижении гемостаза составило от 21,0 до 37,2 мм рт. ст., в среднем – 33,4±2,0 мм рт. ст.

Пример пациента с установленными тампонами через 1 сутки после проведенной операции представлен на рис. 3.4.

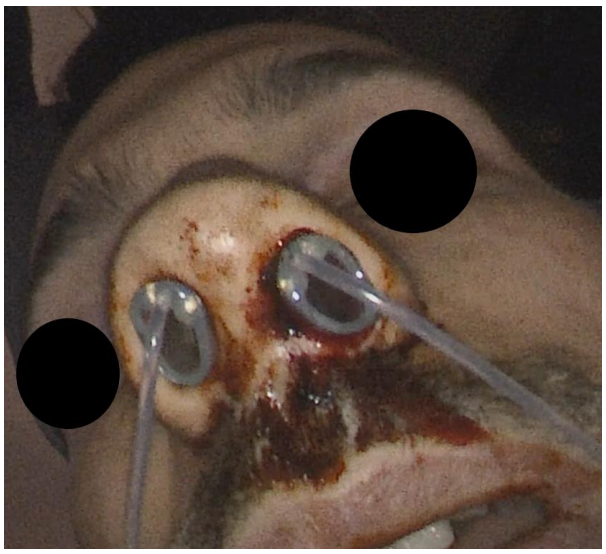


Рисунок 3.4 – Разработанные тампоны установлены в полость носа пациента с двух сторон, 1 сутки после проведенного хирургического лечения

Удаление тампона из полости носа по окончании периода тампонады происходит следующим образом. Сначала удаляют при помощи шприца наполнитель из заднего и переднего баллонов через трубки. Затем, при отсутствии носового кровотечения, тампон удаляют сначала из одной, затем из другой половины носа при помощи пинцета (рис. 3.5).



Рисунок 3.5 – Тампон разработанного типа удален из полости носа с одной стороны (слева), кровотечение незначительное; тампон из полости носа справа ещё не удален

3.2.Сравнение характеристик тампонов с трубками для дыхания

3.2.1. Размеры трубок для дыхания

Сравнивали тампон А и тампон Б. В таблице 3.2 приведены результаты измерений размеров воздуховодных трубок исследованных тампонов. Наружный и внутренний диаметры дыхательной трубки тампона А составили 6 и 4 мм, соответственно. Расчетная площадь поперечного сечения просвета дыхательной трубки тампона А составила $\frac{\pi d^2}{4} = \frac{3{,}14*4^2}{4}$ = 12,6 мм^2. Длина дыхательной трубки тампона А составила 88 мм.

Таблица 3.2

Размеры воздуховодных трубок исследованных тампонов

Тип тампона	Длина трубки	Наружный диаметр трубки	Внутренний диаметр трубки	Площадь сечения
Тампон А	88 мм	6 мм	4 мм	12,6 мм^2
Тампон Б	65+12 мм	11х7,5 мм	9х5,5 мм	38,9 мм^2

Высота поперечного среза дыхательной трубки изготовленного образца тампона Б составила 11 мм, ширина 7,5 мм. Размеры внутреннего просвета дыхательной трубки овальной формы составили 9х5,5 мм. Расчетная площадь овального поперечного сечения дыхательной трубки тампона Б составила $\frac{\pi d_1 * d_2}{4} = \frac{3{,}14*9*5{,}5}{4}$ = 38,9 мм^2. Длина прямой части дыхательной трубки 65 мм, изогнутой части – 12 мм.

Наружный и внутренний диаметры трубки тампона Б по высоте превышают наружный и внутренний диаметры трубки тампона А на 5 мм (на 83,3% и 125%, соответственно), а по ширине – на 1,5 мм (на 25% и 37,5% соответственно). При сопоставлении площади поперечного сечения дыхательных трубок тампонов А и Б выявлена существенно большая площадь поперечного сечения дыхательных

трубок тампона Б, которая превышает аналогичный показатель трубок тампонов А в 3,11 раза.

3.2.2. Результаты экспериментальной акустической ринометрии

По данным акустической ринометрии (рис. 3.6) применительно к дыхательным трубкам носовых тампонов в эксперименте было получено подтверждение расчетных данных по площади поперечного сечения трубок для дыхания.

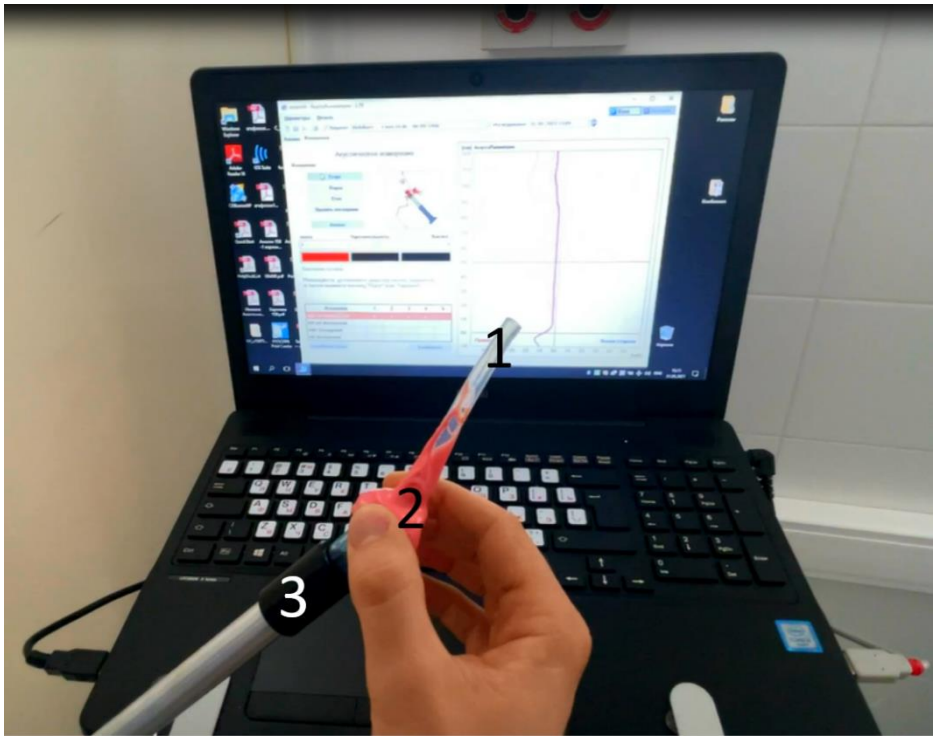


Рисунок 3.6 – Проведение исследования дыхательной трубки тампона при помощи аппарата для акустической ринометрии: 1 – дыхательная трубка тампона; 2 – изготовленный силиконовый переходник; 3 – дистальная часть прибора для акустической ринометрии

Показатель минимальной площади сечения (MCA1) для тампона А составил от 12 до 14 мм^2 (рис. 3.7, медиана 13 мм^2), а для тампона Б от 36 до 41 мм^2 (медиана 38 мм^2). На графике для тампона Б (рис. 3.8) определяется локальное уменьшение площади сечения трубки в начальной части, соответствующее области изгиба трубки.

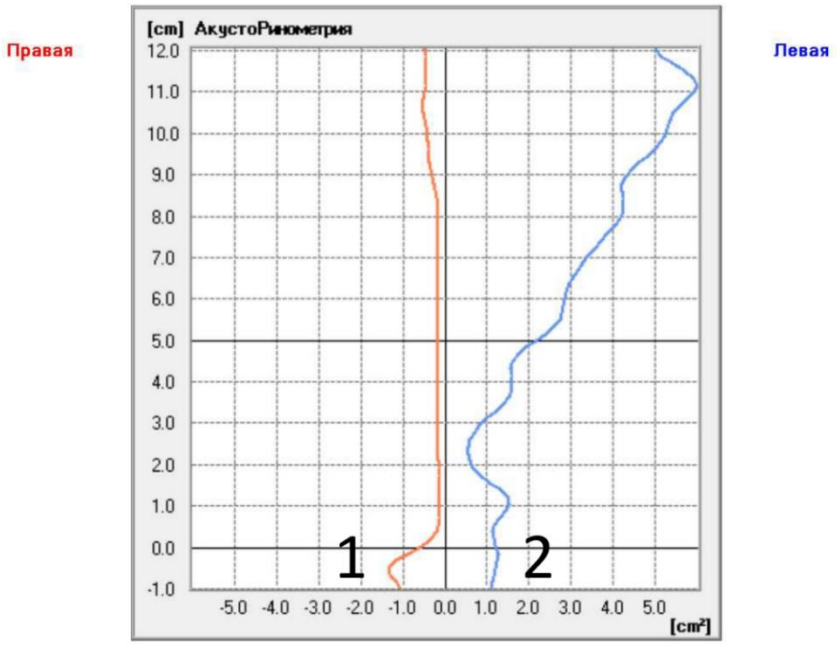


Рисунок 3.7 – Иллюстрация экспериментальных данных, полученных с использованием прибора для акустической ринометрии: 1 – график для трубки тампона А; 2 – график для здорового добровольца

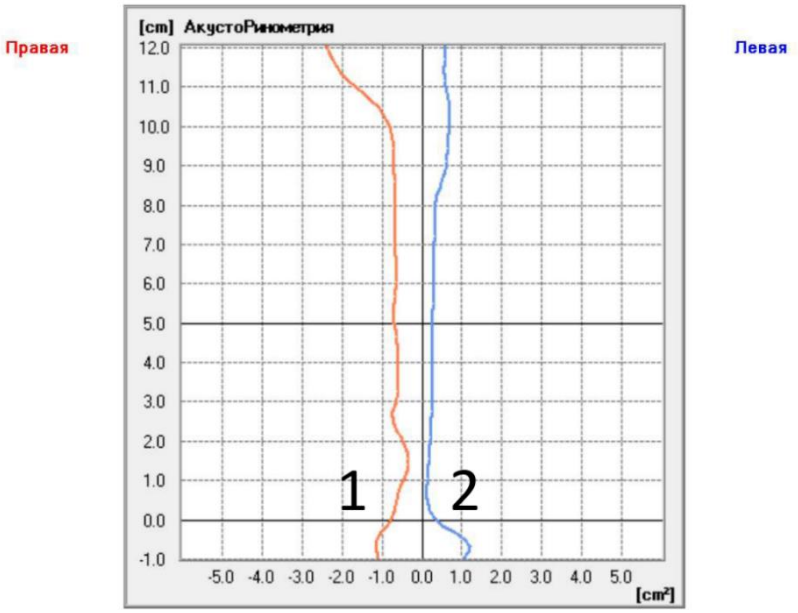


Рисунок 3.8 – Иллюстрация экспериментальных данных, полученных с использованием прибора для акустической ринометрии: 1 – график для трубки тампона Б; 2 – график для трубки тампона А; удаленность от оси ординат соответствует площади поперечного сечения трубки

На изображениях также видно характерную картину трубки, то есть площадь сечения, рассчитанная акустическим способом практически не изменяется на всём протяжении длины трубки (около 8 см). Таким образом, данные акустической ринометрии подтвердили расчетные показатели площади поперечного сечения для тампона А (12,6 мм^2) и тампона Б (38,9 мм^2).

3.3.Разработка прибора для количественной оценки скорости потока воздуха в заданной области

3.3.1. Разработка конструкции прибора

В связи с невозможностью проведения объективной оценки носового дыхания у пациентов с установленными ТИТД существующими методами (ПАРМ), нами было принято решение разработать совместно с ЦНИИ «Циклон» оригинальный прибор для количественной оценки скорости потока воздуха в заданной области, который мы назвали «селективный ринофлоуметр» (рис. 3.9). Данный прибор состоит из следующих конструктивных элементов: гибкие воздуховодные трубки (шланги) с насадками, 2 датчика объемной скорости воздушного потока (ОСВП) и цифровой модуль.

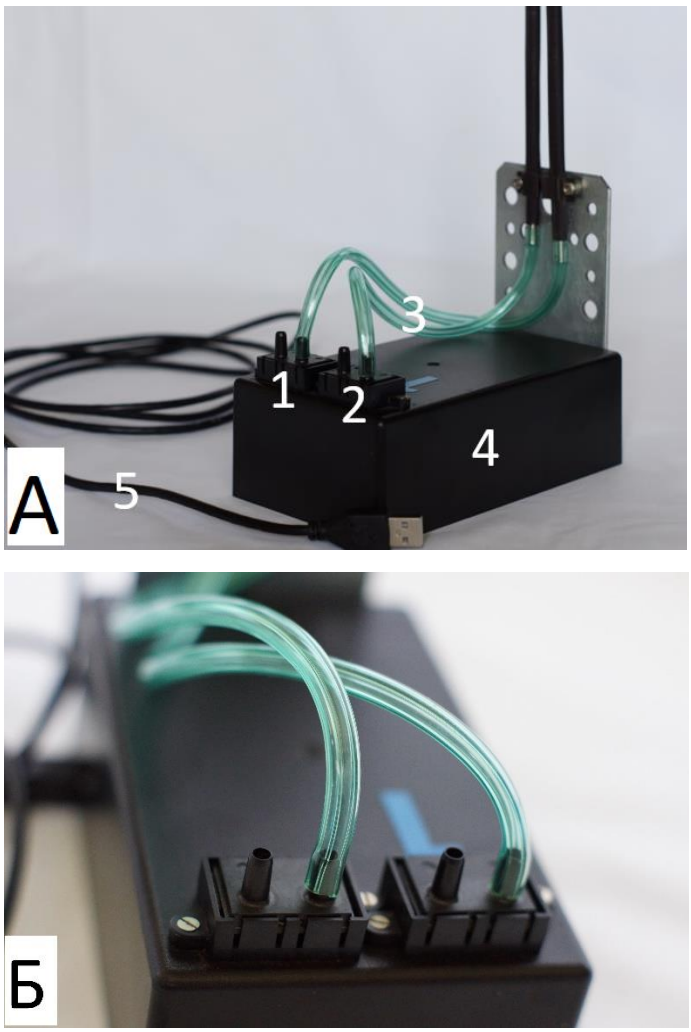


Рисунок 3.9 А, Б – Общий вид прибора для ринофлоуметрии; 1, 2 – датчики потока воздуха; 3 – воздуховодные трубки; 4 – корпус прибора с цифровым модулем; 5 – USB кабель для передачи данных на персональный компьютер

Для фиксации ОСВП в приборе использовали датчики «Zephyr», производства компании «Honeywell», в модификации «Long Port Fastener Mount», сертифицированные для медицинского применения. При движении воздуха в воздуховодной трубке датчик регистрирует ОСВП в обоих направлениях с точностью до 0,001 $см^3$/мин и минимальной ОСВП 0,017 $см^3$/мин. Регистрация происходит путём охлаждения проходящим воздушным потоком расположенного в канале тончайшего проволочного проводника из платины и нитрита силикона, который при этом меняет своё сопротивление. Он полностью откалиброван и может работать при температуре от -20 ℃ до +70 ℃ без дополнительных корректировок показаний. Эффективность измерений не зависит от положения

датчика в пространстве. Фиксация ОСВП происходит при прохождении воздуха как в одну, так и в другую сторону, при этом максимальный объем проходящего воздуха не должен превышать 10 стандартизированных л/мин. Ошибка для повторных измерений в лабораторных условиях не превышает 0,5%. Датчики имеют цифровой интерфейс I^2C, что существенно облегчает их интеграцию в прибор. Время реакции на изменение потока – около 1 мс. В качестве единицы измерения ОСВП использовали $см^3$/мин.

К каждому датчику подведена гибкая полая трубка из силикона с внутренним диаметром 4 мм и наружным — 7 мм, длиной 45 см, по которой в датчик поступает измеряемый поток воздуха. Воздух может поступать в трубку как непосредственно, так и через полую насадку произвольной формы, герметично подсоединённую к трубке.

Полученные данные с датчика направляются посредством интерфейса I^2C на цифровой модуль (рис. 3.10), который предварительно обрабатывает данные и подготавливает их к передаче на персональный компьютер (ПК).

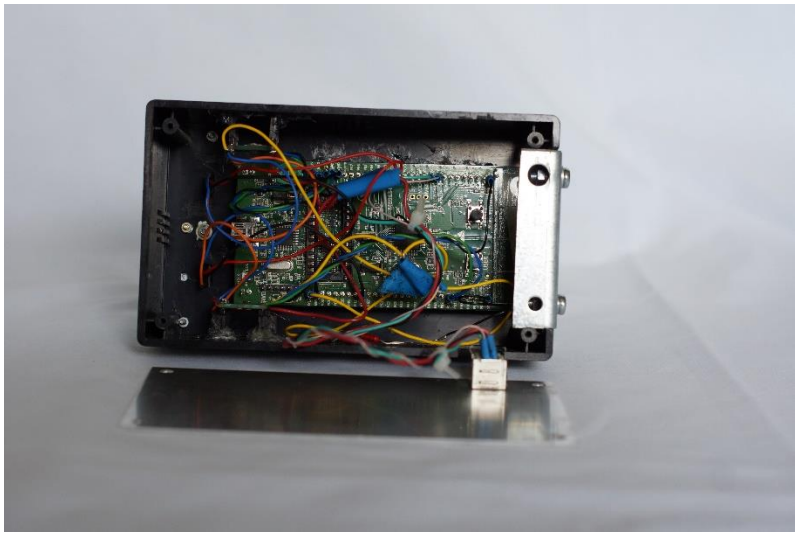


Рисунок 3.10 – Внешний вид цифрового модуля прибора для ринофлоуметрии в корпусе

Далее происходит передача данных на ПК через универсальный интерфейс USB в режиме реального времени (рис. 3.11).

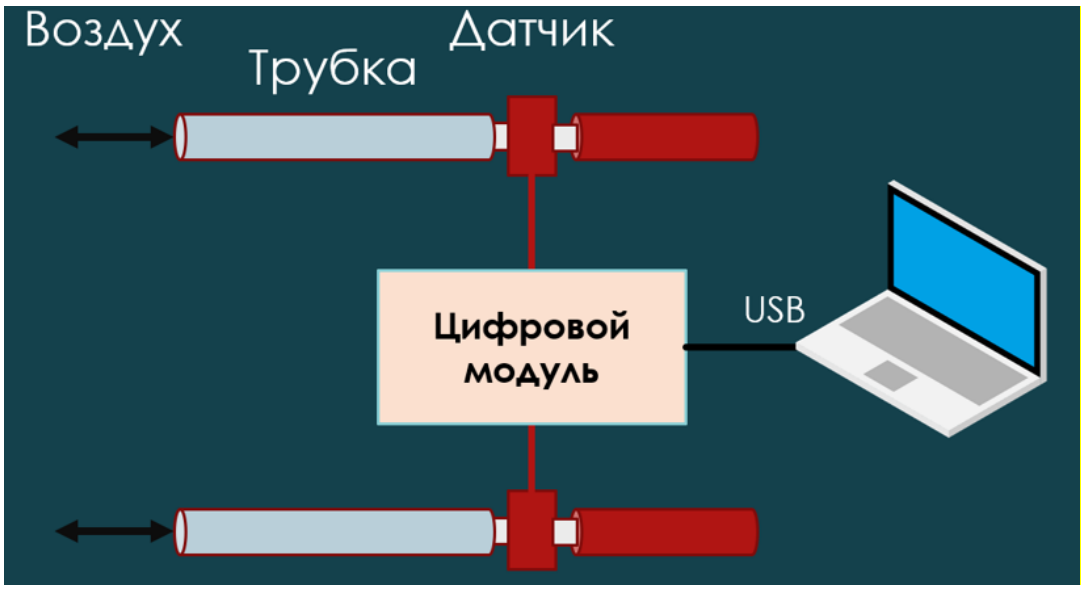


Рисунок 3.11 – Схема аппаратного комплекса для ринофлоуметрии

3.3.2. Разработка программного обеспечения для селективной ринофлоуметрии

Для обработки данных, поступающих с прибора на ПК, совместно с ЦНИИ «Циклон» было разработано специальное программное обеспечение «Airterm». Это программное обеспечение не требовательно к производительности ПК и стабильно работает на ПК базового уровня с установленной операционной системой «Windows». Результаты измерения программа представляет в режиме реального времени в виде графика, на котором по оси ординат отражена ОСВП, а по оси абсцисс — время измерения (рис. 3.12).

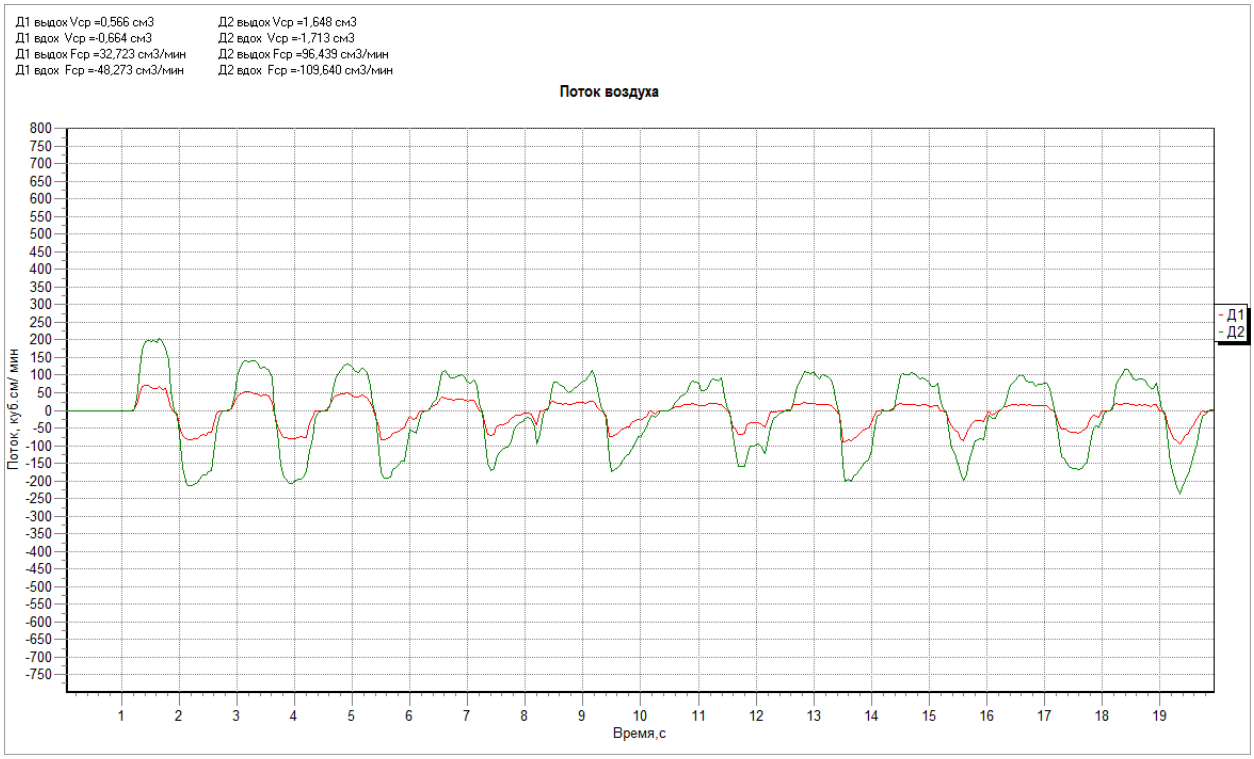


Рисунок 3.12 – Рабочее окно программного обеспечения для персонального компьютера «Airterm», в котором происходит обработка данных, поступающих с прибора для ринофлоуметрии

Программа также рассчитывает следующие показатели: средний объём (Vср, $см^3$) вдоха и выдоха за время измерения и среднюю объемную скорость потока воздуха (Fср, $см^3$/мин) за время измерения на вдохе и на выдохе. Измерения могут проводиться как с использованием одного датчика, так и двух одновременно (на диаграмме показания с первого датчика обозначены как Д1, а со второго как Д2). Время измерения может быть установлено перед началом исследования произвольным образом. Полученные результаты измерения программное обеспечение сохраняет в виде изображений и таблиц с числовыми значениями. Числовые данные затем систематизировали в программном обеспечении «Microsoft Excel».

3.3.3. Разработка методики исследования

Гибкий шланг прибора присоединяли к переднему отверстию дыхательной трубки тампона, установленного в полости носа пациента. Длина и диаметр шланга

для всех пациентов были одинаковыми. Так как внутренний диаметр шланга соответствовал наружному диаметру тампонной трубки тампона А, а сам шланг выполнен из эластического материала, дополнительного переходника между трубками тампонов и гибким шлангом прибора не требовалось, они соединялись герметично путем погружения края трубки внутрь шланга на 5 мм. Для тампона Б мы изготавливали переходник по технологии, описанной в разделе 2.2.2.

В наших исследованиях мы устанавливали значение времени измерения 20 с. Дыхание измеряли с двух трубок одновременно. Обследование проводили до выполнения очистки трубок тампонов.

Глава 4. Результаты сравнительного клинического исследования пациентов с различными типами послеоперационной тампонады полости носа

4.1. Результаты предоперационного обследования

4.1.1. Жалобы и анамнез

Все пациенты предъявляли жалобы на затруднение носового дыхания, при этом 78 пациентов (65,0%) отмечали более сильное затруднение носового дыхания с одной из сторон носа; 18 пациентов (15,0%) говорили о переменном ухудшении носового дыхания с одной и другой стороны. 24,2% пациентов (n=29) предъявляли жалобы на затяжное течение острых ринитов. В 17 случаях (14,2%) пациентов беспокоило периодическое образование сухих корок в носу. 19 пациентов (15,8%) жаловались на частую головную боль в утреннее время. 19 пациентов (15,8%) предъявляли жалобы на храп. Сравнительные данные по жалобам пациентов в группах представлены в таблице 4.1. Различия по распределению пациентов в группах по типу жалоб не были статистически значимыми (p>0,05).

Таблица 4.1

Жалобы пациентов групп 1, 2 и 3

	Группа 1 (n=40) N (%)	Группа 2 (n=40) N (%)	Группа 3 (n=40) N (%)	Всего (n=120) N (%)	p (межгрупповые сравнения)
Жалоба					
Затруднение носового дыхания	40 (100%)	40 (100%)	40 (100%)	120 (100%)	>0,05
Затяжные насморки	11 (27,5%)	8 (20,0%)	10 (25,0%)	29 (24,2%)	>0,05
Корки в носу	3 (7,5%)	7 (17,5%)	7 (17,5%)	17 (14,2%)	>0,05
Головная боль	7 (17,5%)	7 (17,5%)	5 (12,5%)	19 (15,8%)	>0,05
Храп	8 (20,0%)	5 (12,5%)	6 (15,0%)	19 (15,8%)	>0,05

По данным анамнеза большая часть пациентов (81,7%, n=98) страдали от затруднения носового дыхания более 5 лет. 76 пациентов (63,3%) сообщали о травмах носа. 11,7% пациентов (n=14) отмечали в прошлом острые синуситы, требовавшие проведения антибактериальной терапии (табл. 4.2).

61,7% больных (n=74) ежедневно использовали сосудосуживающие капли интраназально. 54 пациентов (45,0%) проходили курсы лечения интраназальными глюкокортикостероидными препаратами без положительного эффекта. 11 пациентам (9,2%) выполнялись ранее хирургические вмешательства на нижних носовых раковинах (радиоволновая дезинтеграция либо подслизистая вазотомия) с кратковременным положительным эффектом (менее 1 года). Особенности анамнеза заболевания пациентов групп 1, 2 и 3 не имели статистически значимых различий (p>0,05).

Таблица 4.2

Особенности анамнеза заболевания пациентов групп 1, 2 и 3

	Группа 1 (n=40) N (%)	Группа 2 (n=40) N (%)	Группа 3 (n=40) N (%)	Всего (n=120) N (%)	p (межгрупповые сравнения)
Длительность заболевания					
Менее 2 лет	1 (2,5%)	4 (10,0%)	2 (5,0%)	7 (5,8%)	>0,05
От 2 до 5 лет	3 (7,5%)	5 (12,5%)	7 (17,5%)	15 (12,5%)	
Более 5 лет	36 (90,0%)	31 (77,5%)	31 (77,5%)	98 (81,7%)	
Наличие в анамнезе					
Травмы носа	21 (52,5%)	28 (70,0%)	27 (67,5%)	76 (63,3%)	>0,05
Синусит(ы)	5 (12,5%)	3 (7,5%)	6 (15,0%)	14 (11,7%)	>0,05
Операции на нижних носовых раковинах	2 (5,0%)	5 (12,5%)	4 (10,0%)	11 (9,2%)	>0,05
Постоянное использование назальных деконгестанотов	25 (62,5%)	22 (55,0%)	27 (67,5%)	74 (61,7%)	>0,05
Курсы интраназальных глюкокортикостероидов	17 (42,5%)	22 (55,0%)	15 (37,5%)	54 (45,0%)	>0,05

4.1.2. Оториноларингологическое обследование

При передней риноскопии и эндоскопии полости носа у всех пациентов (100%) было выявлены клинически значимое ИПН и гипертрофия нижних носовых раковин.

По данным ПАРМ средние значения суммарной объемной скорости потока воздуха до проведения анемизации полости носа в группах 1, 2 и 3 составили 456±75 мл/с, 423±92 мл/с и 440±69 мл/с, соответственно. После проведения анемизации - 490±58 мл/с, 466±71 мл/с и 482±64 мл/с, соответственно.

Межгрупповые различия по значениям ПАРМ не были статистически значимы (p>0,05).

При оценке возможных предрасполагающих факторов развития обструктивного апноэ ночного сна получены следующие результаты (табл. 4.3). Во всех группах преобладали пациенты с индексом Маллампати I-II (70,8%), доля пациентов с индексом Маллампати III-IV составляла менее 1/3 (29,2%). Ожирение наблюдали в 17 случаях (14,2%), а окружность шеи более 43 см – в 15 случаях (12,5%). Микро- или ретрогнатия, гипертрофия uvulae и гипертрофия небных миндалин встречались у 9,2%, 5,0% и 7,5% пациентов, соответственно. Группы 1, 2 и 3 были статистически сопоставимы рассматриваемым параметрам (p>0,05).

Таблица 4.3

Возможные предрасполагающие факторы развития обструктивного апноэ ночного сна у пациентов групп 1, 2 и 3, выявленные в ходе предоперационного обследования

Признак	Группа 1, n=40		Группа 2, n=40		Группа 3, n=40		Всего, n=120		p (межгрупповые сравнения)
	n	%	n	%	n	%	n	%	
Индекс Маллампати									
I	15	37,5	13	32,5	14	35,0	42	35,0	>0,05
II	12	30,0	17	42,5	14	35,0	43	35,8	
III	7	17,5	5	12,5	8	20,0	20	16,7	
IV	6	15,0	5	12,5	4	10,0	15	12,5	
Ожирение	5	12,5	6	15,0	6	15,0	17	14,2	>0,05
Микро- или ретрогнатия	5	12,5	2	5,0	4	10,0	11	9,2	>0,05
Окружность шеи более 43 см	4	10,0	5	12,5	6	15,0	15	12,5	>0,05
Гипертрофия uvulae	2	5,0	1	2,5	3	7,5	6	5,0	>0,05
Гипертрофия небных миндалин	3	7,5	4	10,0	2	5,0	9	7,5	>0,05

4.2. Кардиореспираторный мониторинг ночного сна

4.2.1. Показатели дыхания

По результатам КРМНС, проведенного в ночь перед хирургическим вмешательством, оценивали следующие показатели дыхательных нарушений: ИАГ, ИА, ИАГ на спине, ИАГ на боку. Средний ИАГ в группе 1 составил 4,8±1,9,

в группе 2 – 5,5±2,5, в группе 3 – 5,0±2,4; ИА – 2,3±1,7, 2,6±2,0 и 2,7±1,5, соответственно (табл. 4.4). Межгрупповые различия в предоперационном периоде не достигали уровня статистической значимости (p>0,05).

Таблица 4.4

Динамика индекса апноэ (ИА) и индекса апноэ-гипопноэ (ИАГ) ночного сна в группах 1, 2 и 3

Показатель, M±SD	ИАГ			p ИАГ	ИА			p ИА
	Группа 1	Группа 2	Группа 3	Межгр. сравн.	Группа 1	Группа 2	Группа 3	Межгр. сравн.
До операции	4,8±1,9	5,5±2,5	5,0±2,4	p>0,05	2,3±1,7	2,6±2,0	2,7±1,5	p>0,05
1 ночь п/о	20,1±5,4	18,5±7,2	13,2±4,4	p<0,05	10,7±3,5	9,6±4,5	6,3±2,9	p<0,05
2 ночь п/о	14,2±4,0	14,6±5,2	13,0±4,5	p>0,05	7,9±2,3	7,4±3,0	7,0±3,8	p>0,05
3 ночь п/о	12,0±5,8	12,6±4,2	11,1±5,3	p>0,05	6,2±2,9	6,9±2,1	5,9±3,4	p>0,05

В рассматриваемый послеоперационный период наблюдения наиболее выраженные респираторные нарушения происходили в 1-ю ночь после хирургического вмешательства, независимо от группы пациентов (рис. 4.1). ИАГ принимал значения от 0,4 до 43,0. Средний ИАГ в группах 1 и 2 увеличился более чем в 3 раза (p<0,05): до 20,1±5,4 – в группе 1, до 18,5±7,2 – в группе 2, что соответствует уровню СОАС средней степени тяжести (p<0,05). Увеличение ИАГ наблюдалось у 95% пациентов групп 1 и 2. В группе 3 наблюдался рост среднего значения ИАГ на 8,2 единиц до 13,2±4,4, который был меньше, чем наблюдаемый рост в группах 1 и 2 (p<0,05).

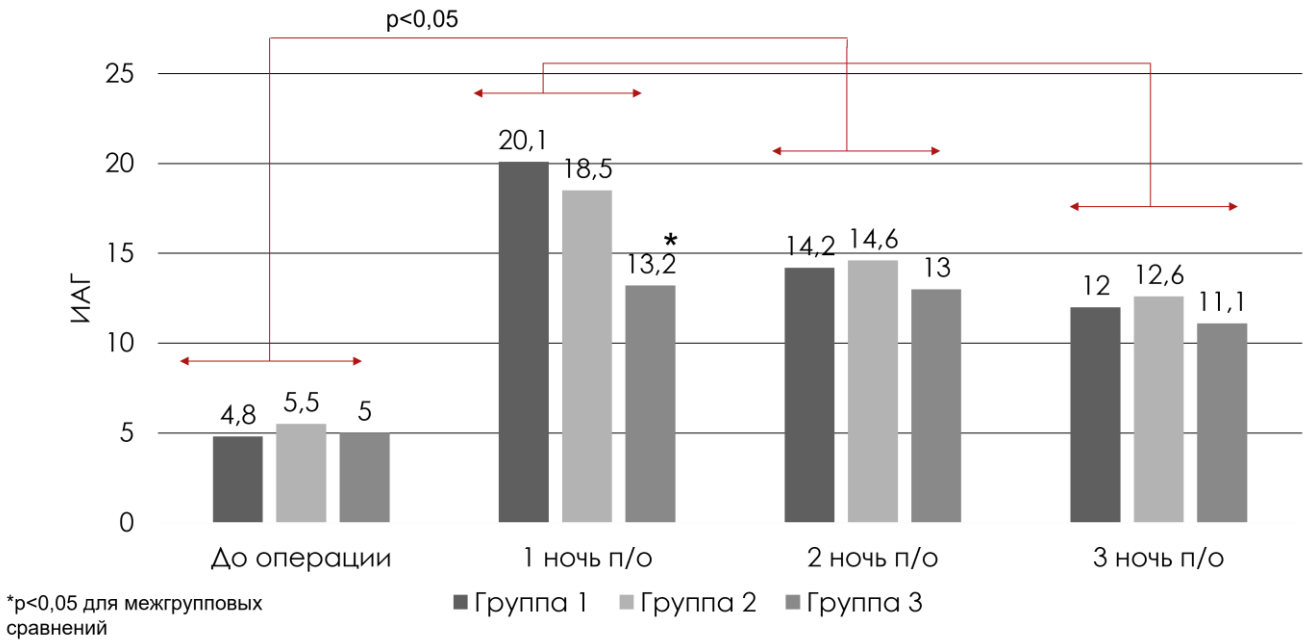


Рисунок 4.1 – Индекс апноэ-гипопноэ ночного сна у пациентов групп 1, 2 и 3 до операции и в послеоперационном периоде

Число пациентов с признаками СОАС тяжелой степени (рис. 4.2) в группах 1 и 2 составило 13 человек (32,5%), а в группе 3 – 4 человека (10%); таким образом риск развития СОАС тяжелой степени в группе 3 был в 3,25 раза ниже, чем в группах 1 и 2.

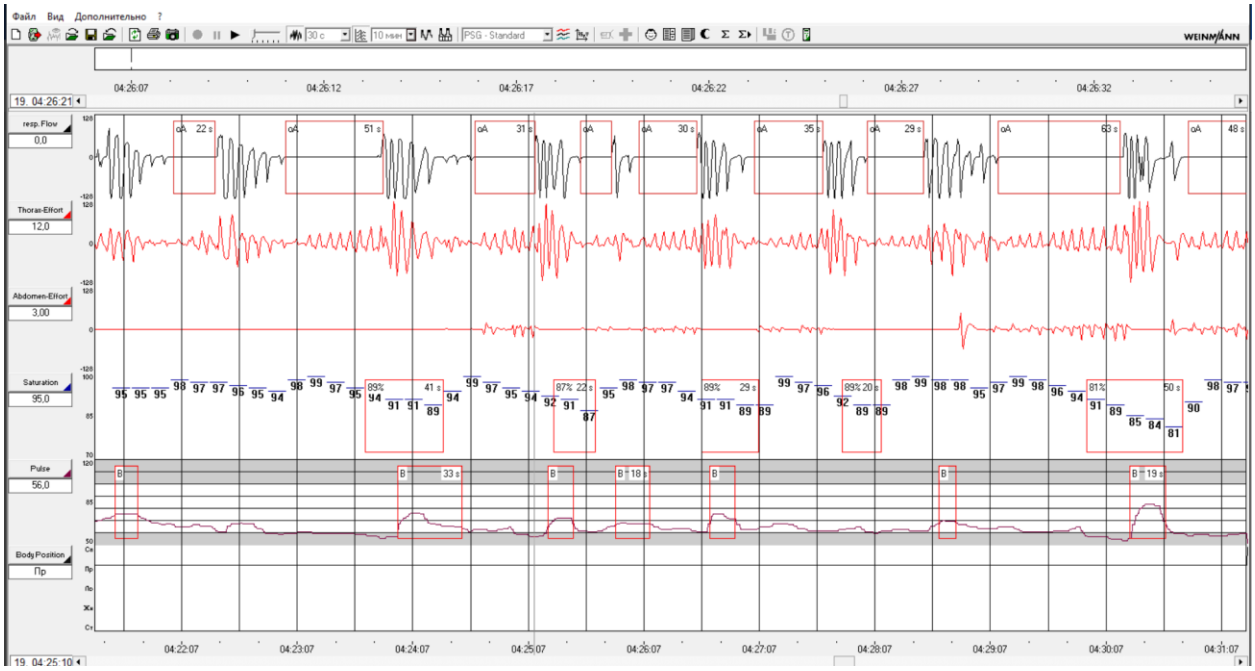


Рисунок 4.2 – Пример данных кардиореспираторного мониторинга пациента с развитием СОАС средней степени тяжести в 1 ночь после проведенного хирургического лечения. Наблюдаются эпизоды апноэ длительностью до 63 с при сохранении попыток дыхательных движений, что говорит об обструктивном характере апноэ. На изображении также видны эпизоды снижения сатурации до 81% и повышения частоты пульса на фоне эпизодов апноэ

Средний ИА аналогично существенно вырос группах 1 и 2 — до 10,7±3,5 и 9,6±4,5, соответственно; в среднем для двух групп увеличение составило 7,7 единиц (на 314,3%, $p<0,05$). Среднее значение ИА в 1-ю ночь после операции в группе 3 увеличилось на 3,6 единиц по сравнению с дооперационным, и составило 6,3±2,9. Оно было на 41,1% и на 34,4% ниже, чем в группах 1 и 2, соответственно ($p<0,05$).

На 2-ю и 3-ю ночь после операции ИАГ и ИА снижались в группах 1 и 2, по сравнению со значениями 1-й ночи (рис. 4.1, $p<0,05$). К 3-й ночи ИАГ в группе 1 уменьшился на 40,3%, а в группе 2 — на 31,9%, относительно 1-й ночи после операции, однако оставался более чем в 2 раза выше предоперационных значений ($p<0,05$). В группе 3 показатели ИАГ и ИА во 2-ю ночь не претерпели существенных изменений, по сравнению с 1-й ночью ($p>0,05$). На 3-ю ночь после проведенного лечения в группе 3 средний ИАГ снизился до 11,1±5,3 баллов, ИА – на 0,5 единиц относительно 2-й ночи после операции и составил 5,9±3,4. Межгрупповые различия по рассматриваемым показателям в ночи 2 и 3 не превышали 15% и не достигали уровня статистической значимости ($p>0,05$).

ИАГ на спине превышал ИАГ на боку в среднем более чем в 2 раза во всех группах (рис. 4.3). Аналогичная тенденция сохранялась во 2-ю и 3-ю ночи после хирургического лечения (таблица 4.5). Различия между ИАГ на спине и ИАГ на боку во всех группах достигали статистической значимости ($p<0,05$).

Таблица 4.5

Динамика индекса апноэ-гипопноэ (ИАГ) ночного сна в зависимости от положения тела в группах 1, 2 и 3

Показатель, M±SD	ИАГ на спине			p ИАГ	ИА на боку			p ИА
	Группа 1	Группа 2	Группа 3	Межгр. сравн.	Группа 1	Группа 2	Группа 3	Межгр. сравн.
До операции	7,8±4,3	8,6±5,9	8,1±3,0	p>0,05	1,0±0,9	1,5±1,2	0,8±0,6	p>0,05
1 ночь п/о	26,0±8,2	23,6±9,8	16,4±7,1	p<0,05	13,2±5,8	11,9±7,2	9,4±3,2	p<0,05
2 ночь п/о	18,1±5,7	20,8±9,5	17,3±7,8	p>0,05	8,0±4,6	10,2±4,1	8,4±3,5	p>0,05
3 ночь п/о	16,4±5,0	15,3±6,8	16,3±4,7	p>0,05	7,7±3,3	8,5±4,0	7,5±3,0	p>0,05

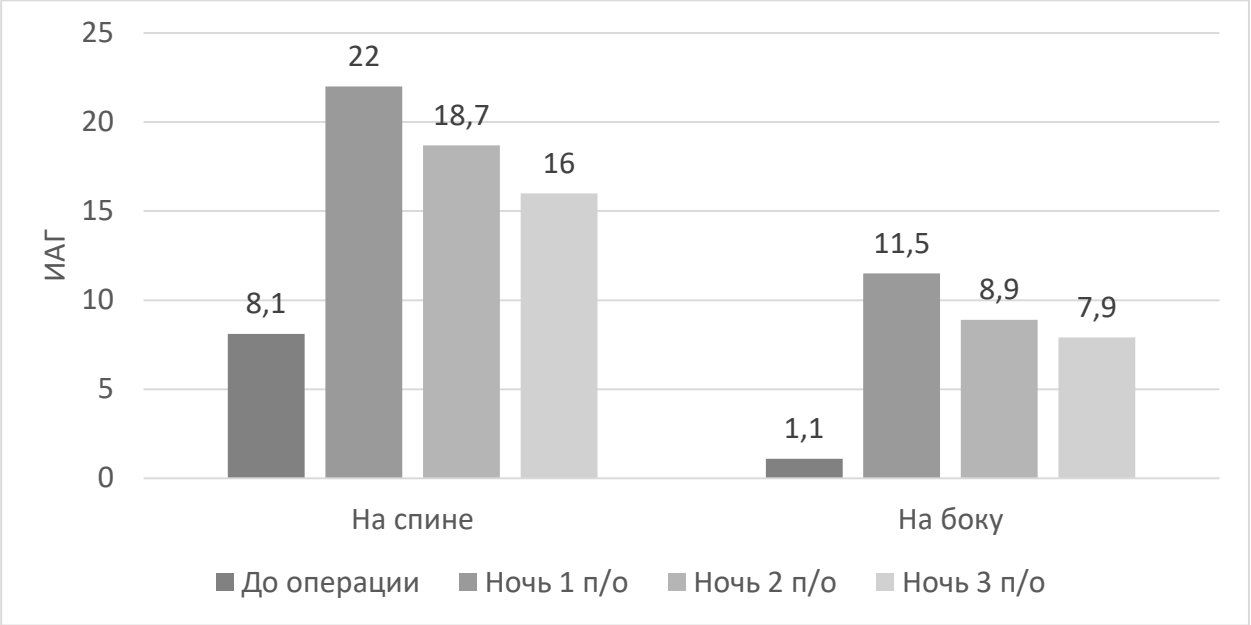


Рисунок 4.3 – Динамика показателя ИАГ в зависимости от положения тела (все пациенты)

Таким образом, в послеоперационном периоде в обеих группах наблюдалось усиление нарушений дыхания во время ночного сна, которые после первой ночи начинали уменьшаться и были наиболее выражены в положении лёжа на спине.

Мы также отследили изменения ИАГ отдельно для пациентов подгрупп А и Б в каждой группе. Подгруппы, как указано ранее, были сформированы исходя из результатов КРМНС до операции (А – ИАГ<5; Б – ИАГ 5-15). В подгруппе 1А в 1-ю ночь после операции у 35,0% (n=7) пациентов ИАГ составил <5 (нет признаков СОАС), у 25,0% (n=5) ИАГ – от 5 до 15 (СОАС легкой степени), у 20,0% (n=4) – от 15 до 30 (СОАС средней степени) и у 20,0% (n=4) – >30 (СОАС тяжелой степени).

В подгруппе 1Б в 1-ю ночь у 25,0% (n=5) ИАГ соответствовало СОАС легкой степени, у 30,0% (n=6) – средней степени и у 45,0% (n=9) – тяжелой степени (рис. 4.4). Схожую динамику мы наблюдали в подгруппах 2А и 2Б.

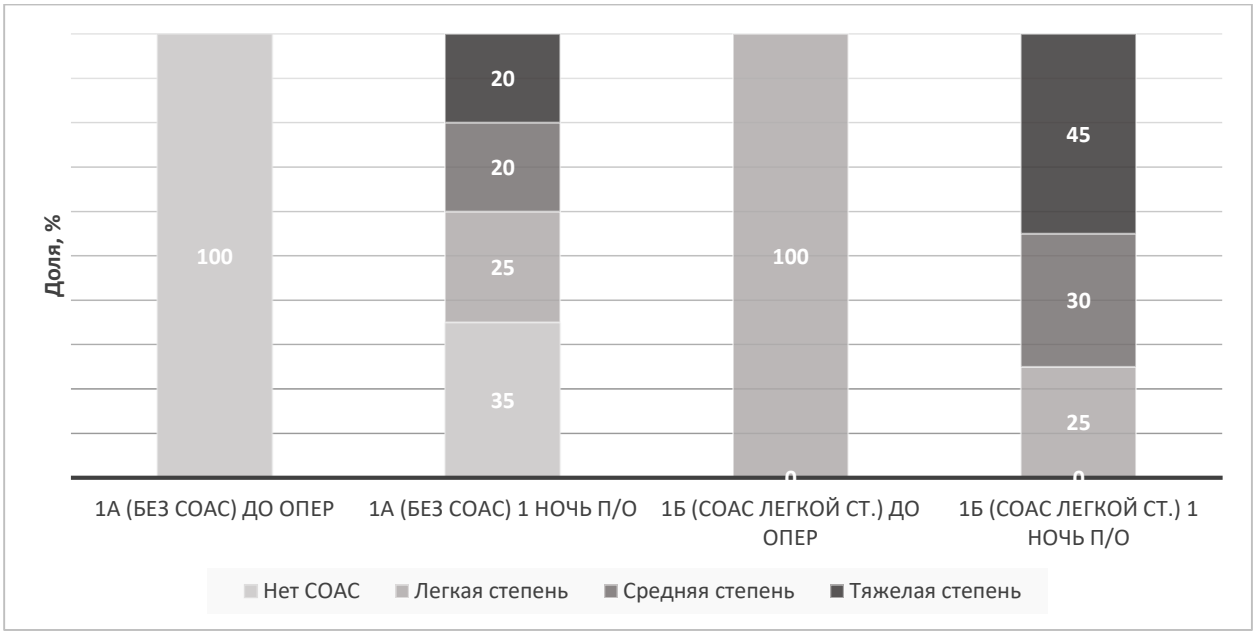


Рисунок 4.4 – Распределение пациентов по степени тяжести СОАС в 1 ночь после проведенного хирургического лечения в подгруппах 1А и 1Б

В подгруппе 3А в 1-ю ночь после операции не было пациентов с тяжелой степенью СОАС, в отличие от подгрупп 1А и 2А. Также, в подгруппе 3А была на 20-25% выше доля пациентов без признаков СОАС, по сравнению с подгруппами 1А и 2А. В подгруппе 3Б доля пациентов с тяжелой степенью СОАС была меньше, чем в подгруппах 1Б и 2Б ($p<0,05$, табл. 4.6).

Таблица 4.6

Изменение индекса апноэ-гипопноэ в 1-ю ночь после операции у пациентов подгрупп А и Б

Время	Группа	Подгруппа	Степень тяжести обструктивного апноэ ночного сна				p (сравнение между группами)
			Отсутствует	Легкая	Средняя	Тяжелая	
До операции	1	А	20 (100%)	0	0	0	p>0,05
		Б	0	20 (100%)	0	0	
	2	А	20 (100%)	0	0	0	
		Б	0	20 (100%)	0	0	
	3	А	20 (100%)	0	0	0	
		Б	0	20 (100%)	0	0	
1 ночь п/о	1	А	7 (35%)	5 (25%)	4 (20%)	4 (20%)	p<0,05
		Б	0	5 (25%)	6 (30%)	9 (45%)	
	2	А	5 (25%)	7 (35%)	3 (15%)	5 (25%)	
		Б	0	4 (20%)	8 (40%)	8 (40%)	
	3	А	9 (45%)	9 (45%)	2 (10%)	0	
		Б	0	8 (40%)	8 (40%)	4 (20%)	

Среднее значение ИАГ в 1-ю ночь после операции в подгруппе 3А увеличилось на 7,2 единицы и составило 9,5±3,8 ($p<0,05$); в подгруппе 3Б средний ИАГ увеличился на 9,2 единицы и составил 16,9±4,1 ($p<0,05$). В подгруппах А и Б групп 1 и 2 наблюдались схожие тенденции, однако в них средние значения ИАГ в послеоперационном периоде статистически значимо превышали аналогичные показатели подгрупп 3А и 3Б ($p<0,05$). Таким образом, в 1-ю ночь после операции мы наблюдали существенный рост ИАГ ($p<0,05$) как у пациентов с признаками легкой степени СОАС до операции (подгруппы Б), так и у тех пациентов, у которых не было СОАС и других предрасполагающих факторов ночного апноэ (подгруппы А) (табл. 4.7).

Таблица 4.7

Изменение индекса апноэ-гипопноэ в послеоперационном периоде у пациентов подгрупп А и Б

Время	Группа	Подгруппа	ИАГ (M±SD)	p (сравнение между подгруппами А и Б)
До операции	1	А	1,8±1,4	p<0,05
		Б	7,8±3,1	
	2	А	2,2±1,5	p<0,05
		Б	8,8±2,8	
	3	А	2,3±1,9	p<0,05
		Б	7,7±2,2	
1 ночь п/о	1	А	15,3±4,4	p<0,05
		Б	24,9±6,7	
	2	А	13,9±5,0	p<0,05
		Б	23,1±6,2	
	3	А	9,5±3,8	p<0,05
		Б	16,9±4,1	
2 ночь п/о	1	А	10,6±4,9	p<0,05
		Б	17,8±5,3	
	2	А	10,7±3,2	p<0,05
		Б	19,0±4,0	
	3	А	8,9±3,2	p<0,05
		Б	17,1±3,7	
3 ночь п/о	1	А	8,1±3,6	p<0,05
		Б	15,9±4,8	
	2	А	9,3±4,7	p<0,05
		Б	15,9±5,6	
	3	А	7,9±3,8	p<0,05
		Б	14,8±5,5	

Во 2-ю ночь после проведенного хирургического лечения признаки респираторных нарушений по типу СОАС различной степени сохранялись у 60% пациентов подгруппы 3А, что было сопоставимо с результатами подгрупп 1А (60%) и 2А (65%), p>0,05. При этом у 15% пациентов подгруппы 3А наблюдали признаки СОАС средней степени, и ни у одного – тяжелой, в отличие от подгрупп 1А и 2А, где 10-15% пациентов во 2-ю ночь после операции имели СОАС тяжелой степени. Средние значения ИАГ в подгруппе 3А снизились за сутки на 0,6 единиц до 8,9±3,2.

В подгруппе 3Б во 2-ю ночь после операции доля пациентов с признаками легкой степени обструктивного апноэ осталась практически неизменной, по сравнению с 1-й ночью, и составила 35% (n=7). Доля пациентов со нарушениями

средней степени выросла на 15% до 55%, а доля пациентов с тяжелой степенью нарушений уменьшилась до 10% (n=2). Среднее значение ИАГ в подгруппе 3Б осталось примерно на том же уровне, что и в 1-ю ночь и составило 17,1±3,7. Это значение было на 4,1% ниже, чем в подгруппе 1Б и на 10,0% ниже, чем в подгруппе 2Б ($p>0,05$).

На 3-и сутки после операции распределение пациентов по признакам СОАС различной степени в группах 1, 2 и 3 было практически одинаковым ($p>0,05$), средний ИАГ также не имел существенных различий между группами (табл. 4.7). Средний ИАГ, по сравнению с 1-ми сутками после проведенного лечения, снизился на 2,1 единицы ($p<0,05$).

При сравнении динамики возникновения эпизодов апноэ и гипопноэ в послеоперационном периоде у пациентов подгрупп А и Б наблюдаются схожие изменения, однако доля пациентов со средней или тяжелой степенью СОАС в подгруппах Б была существенно выше (на 35-55%), по сравнению с подгруппами А ($p<0,05$). Вместе с тем, у некоторых пациентов подгрупп А ИАГ поднимался в первую ночь более чем до 39 при исходных значениях менее 2.

4.2.2. Показатели насыщения крови кислородом

По данным КРМНС оценивали следующие показатели, связанные с насыщением крови кислородом: индекс десатурации (ИД), время сатурации менее 90% (Tsp) и средняя сатурация (SpO_2).

ИД до операции колебался от 0,2 до 10,8 в группе 1 (среднее 3,0±1,5) и от 0 до 11,6 в группе 2 (среднее 3,3±1,3). В первую ночь после операции средний ИД в группе 1 повысился на 156,7% (до 7,7±1,8), а в группе 2 на 118,2% (7,2±2,4); $p<0,05$ в обеих группах. Максимальные значения ИД в 1-ю ночь после операции составили 13,9 в группе 1 и 12,7 в группе 2. Во 2-ю ночь после операции ИД несколько снизился в обеих группах и составил 6,9±1,8 в группе 1 и 6,9±2,3 в группе 2, однако снижение не достигало уровня статистической значимости ($p>0,05$). В 3-ю ночь после операции ИД продолжил уменьшаться в обеих группах. По сравнению с 1-й

ночью после операции в группе 1 средний ИД снизился на 28,6% до 5,5±2,4, а в группе 2 — на 31,9% до 4,9±1,8; вместе с тем, средний ИД в обеих группах на 3-ю ночь после операции более чем на 1,5 единицы (50%) превышал исходные значения (рис. 4.5). Межгрупповые различия между группами 1 и 2 по ИД в течение периода наблюдения не превышали 11% и не достигали уровня статистической значимости ($p>0,05$, анализ ANOVA). В группе 3 в 1-ю ночь после операции средний ИД был на 38,9-42,9% ниже, чем в группах 1 и 2 ($p<0,05$). Во 2-ю ночь после операции ИД в группе 3 увеличился на 1,3 единицы, а в 3-ю ночь после операции ИД уменьшился на 1,2 единиц и составил 4,5±1,5, приближаясь к средним значениям других групп ($p>0,05$).

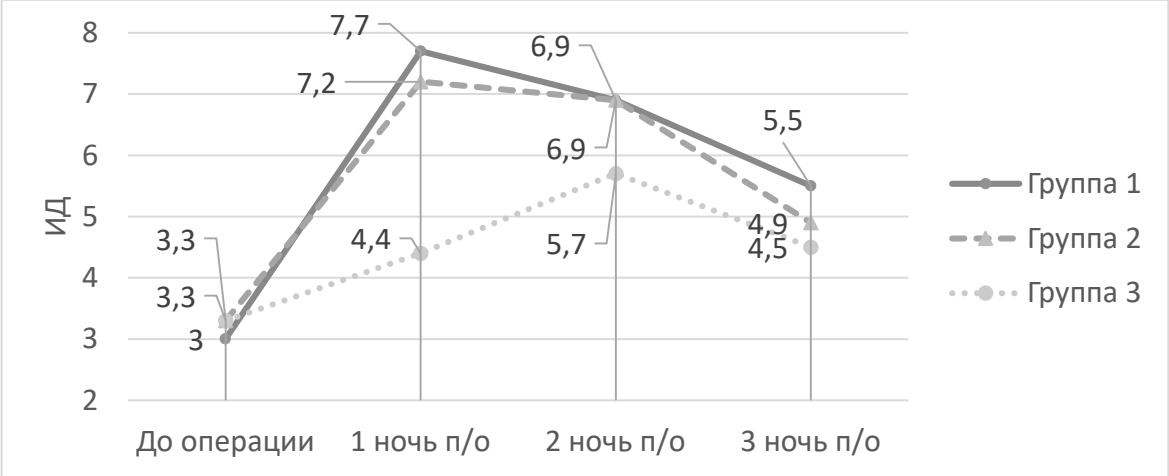


Рисунок 4.5 – Индекс десатурации (ИД) в группах 1 и 2 до операции и в послеоперационном периоде

Средние значения Tsp до операции составили 2,0±1,1 мин. в 1 группе и 1,7±0,8 мин. во 2-й группе ($p>0,05$); значения колебались от 0 до 9,8 мин. В 1-ю ночь после операции наблюдали увеличение средних значений Tsp на 4,6 мин. в группе 1 и на 4,2 мин. в группе 2 до 6,6±1,5 мин. и 5,9±2,0 мин., соответственно ($p<0,05$); среднее повышение составило 4,35 мин. (237,8%). Во 2-ю и 3-ю ночи после хирургического лечения существенных изменений в Tsp не наблюдалось ($p>0,05$). Так, в группе 1 среднее значение Tsp снизилось на 0,5 мин. во 2-ю ночь и на 1,1 мин. в 3-ю ночь после операции, по сравнению со значением 1-й ночи. Во 2-

й группе среднее Tsp сначала повысилось на 0,6 мин. во 2-ю ночь после операции, а затем стало на 0,6 мин. ниже, чем в 1-ю ночь после операции (рис 4.6). При сравнении значений Tsp между группами 1 и 2 не было выявлено статистически значимых различий (p>0,05).

Средние значения Tsp в группе 3 до операции составили 2,2±1,0 мин. Значимых межгрупповых различий по данному показателю в предоперационном периоде не было (p>0,05); значения колебались от 0,3 до 10,5 мин. В 1-ю ночь после операции наблюдали увеличение среднего значения Tsp на 1,3 мин. до 3,5±1,8 мин. (p<0,05). Во 2-ю и 3-ю ночь после операции среднее Tsp в группе 3 увеличилось на 0,3 минуты, затем уменьшилось на 0,5 минут (рис. 4.6). При межгрупповых сравнениях мы наблюдали статистически значимо меньшие значения Tsp в группе 3, при сравнении с группами 1 и 2 в 1, 2 и 3 ночи после операции (на 39,6-47,6%, p<0.05).

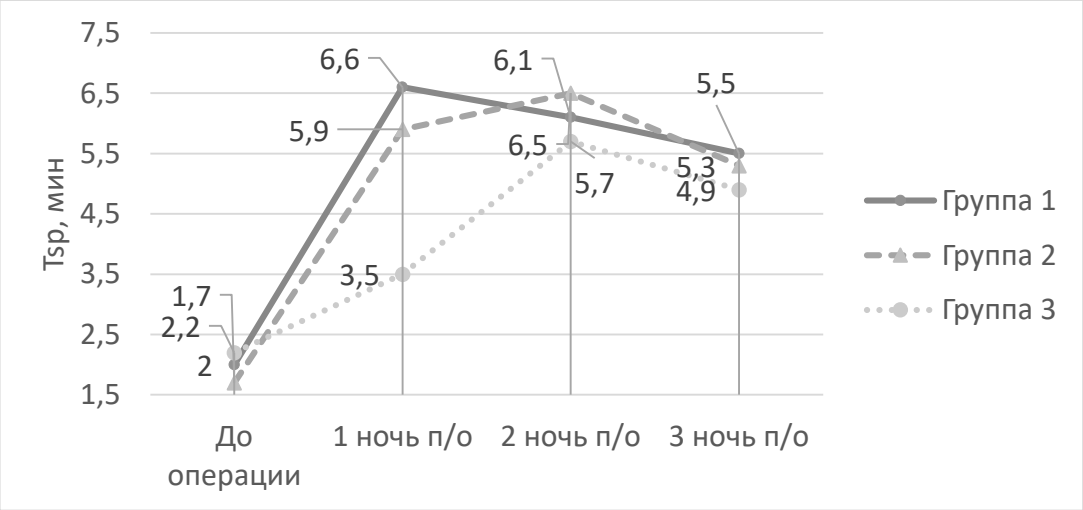


Рисунок 4.6 – Время сатурации менее 90% (Tsp) в группах 1, 2 и 3 до операции и в послеоперационном периоде

В ночь до операции средняя SpO_2 у пациентов из группы 1 составила 95,7±1,3%, а у пациентов из группы 2 – 96,0±0,9%. Минимальные значения средней SpO_2 после операции находились на уровне 93,5% в группе 1 и 93,7% в группе 2. На следующую ночь произошло снижение средних значений SpO_2 в обеих группах – до 95,3±07% в группе 1 и до 95,5±0,8% в группе 2; минимальные средние значения SpO_2 не опускались ниже 91,4% в обеих группах. В ночи 2 и 3 после операции мы наблюдали некоторое повышение SpO_2 в обеих группах пациентов.

Во 2-ю ночь средние значения SpO_2 повысились на 0,4% в группе 1 и на 0,5% в группе 2. В 3-ю ночь после операции наблюдался дальнейший рост средней сатурации до 96,4±1,2% в группе 1 и 96,3±1,3% в группе 2 (рис. 4.7). Между тем, рост SpO_2 в послеоперационном периоде не был статистически значимым, как и межгрупповые различия SpO_2, которые не превышали 1% ($p>0,05$).

В группе 3 перед операцией средняя SpO_2 составила 95,8±1,2%. Минимальные значения средней SpO_2 после операции находились на уровне 94,2%. На следующую ночь произошло незначительное снижение средних значений SpO_2 на 0,2%. Во 2-ю и 3-ю ночи после операции средние значения SpO_2 в группе 3 колебались в пределах 0,5% и составили 95,7±0,9% и 96,1±1,2%, соответственно (рис. 4.7). При межгрупповых сравнениях уровня SpO_2 не было выявлено статистически значимых различий ни в предоперационном, ни в послеоперационном периоде ($p>0,05$).

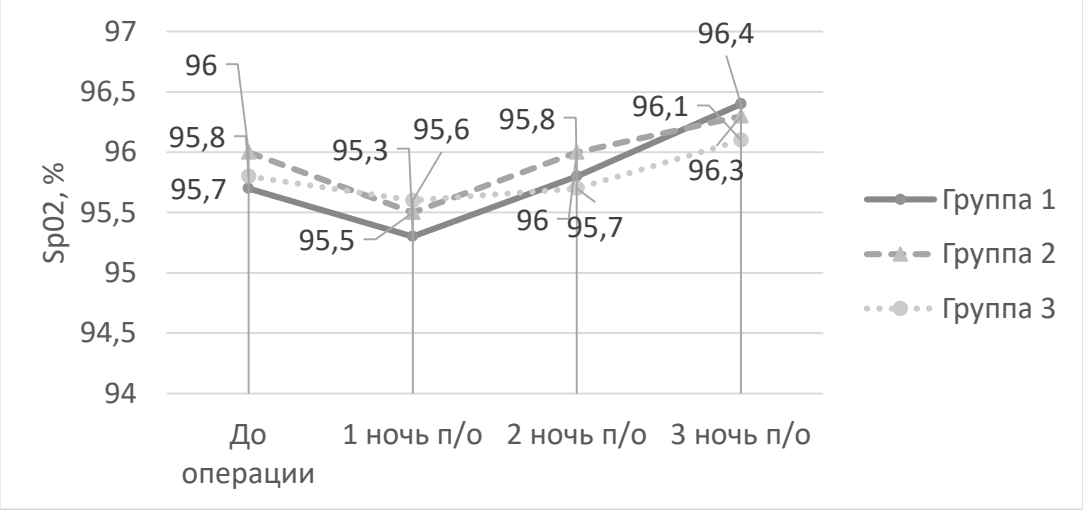


Рисунок 4.7 – Средняя сатурация (SpO_2) в группах 1, 2 и 3 до операции и в послеоперационном периоде

4.3. Исследование качества ночного сна при помощи опросника

Общая субъективная оценка качества ночного сна пациентами представлена в таблице 4.8. Более половины пациентов групп 1 и 2, 60,0% и 52,5%, соответственно, были удовлетворены качеством ночного сна. В обеих группах доля пациентов, в целом удовлетворенных качеством сна во 2-ю и 3-ю ночи,

увеличивалась, достигнув 75,0% (n=30) в группе 1 и 72,5% (n=29) в группе 2 к 3 суткам после хирургического лечения (p>0,05). 80% пациентов группы 3 (n=32) были, в целом, удовлетворены качеством ночного сна в 1-ю ночь после хирургического лечения. Эта доля была на 20,0% и 27,5% выше аналогичного показателя в группах 1 и 2 (p<0,05). Данные показатели были выше, чем в группах 1 и 2 на 12,5-15% (p>0,05).

Таблица 4.8

Удовлетворенность качеством ночного сна в послеоперационном периоде среди пациентов групп 1, 2 и 3

Показатель	1 ночь п/о			2 ночь п/о			3 ночь п/о		
	Группа 1, n (%)	Группа 2, n (%)	Группа 3, n (%)	Группа 1, n (%)	Группа 2, n (%)	Группа 3, n (%)	Группа 1, n (%)	Группа 2, n (%)	Группа 3, n (%)
Удовлетворены в целом качеством сна									
Да	24 (60,0%)	21 (52,5%)	32 (80,0%)	27 (67,5%)	28 (70,0%)	27 (67,5%)	30 (75,0%)	29 (72,5%)	32 (80,0%)
Нет	16 (40,0%)	19 (47,5%)	8 (20,0%)	13 (32,5%)	12 (30,0%)	13 (32,5%)	10 (25,0%)	11 (27,5%)	8 (20,0%)
p (межгрупповые сравнения)	<0,05			>0,05			>0,05		
Оценка ночного сна									
Отлично	4 (10,0%)	3 (7,5%)	7 (17,5%)	6 (15,0%)	5 (12,5%)	7 (17,5%)	9 (22,5%)	11 (27,5%)	12 (30,0%)
Хорошо	10 (25,0%)	8 (20,0%)	17 (42,5%)	12 (30,0%)	12 (30,0%)	14 (35,0%)	20 (50,0%)	17 (42,5%)	18 (45,0%)
Удовлетворительно	13 (32,5%)	15 (37,5%)	10 (25,0%)	15 (37,5%)	13 (32,5%)	12 (30,0%)	7 (17,5%)	8 (20,0%)	7 (17,5%)
Плохо	7 (17,5%)	6 (15,0%)	3 (7,5%)	5 (12,5%)	9 (22,5%)	7 (17,5%)	4 (10,0%)	4 (10,0%)	3 (7,5%)
Очень плохо	6 (15,0%)	8 (20,0%)	3 (7,5%)	2 (5,0%)	1 (2,5%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
p (межгрупповые сравнения)	<0,05			>0,05			>0,05		

При более подробной оценке качества ночного сна было выявлено существенное изменение результатов опроса пациентов в послеоперационном периоде с течением времени во всех группах (табл. 4.8). Так, число пациентов, охарактеризовавших своё качество ночного сна как отличное или хорошее увеличилось в группе 1 с 14 (35,0%) в 1-ю ночь после операции до 18 (45,0%) во 2-

ю ночь после операции и 29 (72,5%) в 3-ю ночь после операции. Аналогично, во 2-й группе число пациентов с отличным и хорошим качеством сна возрастало с 11 (27,5%) в 1-ю ночь после операции до 28 (70,0%) на 3 ночь после операции. Данный показатель в группе 3 превышал аналогичные параметры групп 1 и 2 на величину от 5% до 27,5%, при этом статистической значимости различия достигали в 1-ю ночь после операции ($p<0,05$). В 1-ю ночь после операции во всех группах находилось существенное количество пациентов с субъективно очень плохим качеством сна, однако их доля существенно снизилась во 2-ю ночь после операции (5,0% и 2,5%); в 3-ю ночь после операции во всех группах никто из пациентов не характеризовал сон как очень плохой. Внутригрупповые различия по временным точкам достигали статистической значимости во всех группах ($p<0,05$), то есть качество сна статистически значимо улучшалось с течением времени в наблюдаемый промежуток. При межгрупповых сравнениях групп 1 и 2 статистически значимых различий не выявлено ($p>0,05$).

Сложности при засыпании испытывали более половины пациентов групп 1 и 2 в 1-ю ночь после проведенного хирургического лечения (табл. 4.9). В группе 3 их доля была на 30,0% меньше, чем в группе 1 ($p<0,05$) и на 25,0% меньше, чем в группе 2 ($p>0,05$). Во 2-ю ночь после операции доля пациентов с трудностями при засыпании несколько снизилась в группах 1 и 2: до 47,5% и 50,0%, соответственно; и повысилась до 42,5% в группе 3. На 3-ю ночь после операции наблюдалось существенное субъективное улучшение засыпания: трудности испытывали 25,0% пациентов группы 1 и 17,5% пациентов групп 2 и 3 ($p<0,05$).

Таблица 4.9

Жалобы пациентов групп 1, 2 и 3, связанные с ночным сном в послеоперационном периоде

Время	Группа	Жалоба		
		Трудно заснуть	Утренняя разбитость	Беспокойный сон
1 ночь п/о	1	23 (57,5%)	17 (42,5%)	16 (40,0%)
	2	21 (52,5%)	17 (42,5%)	19 (47,5%)
	3	11 (27,5%)*	14 (35,0%)	13 (32,5%)
2 ночь п/о	1	19 (47,5%)	5 (12,5%)#	13 (32,5%)
	2	20 (50,0%)	7 (17,5%)#	14 (35,0%)
	3	17 (42,5%)	6 (15,0%)#	12 (30,0%)
3 ночь п/о	1	10 (25,0%)#	1 (2,5%)#	4 (10,0%)#
	2	7 (17,5%)#	2 (5,0%)#	5 (12,5%)#
	3	7 (17,5%)#	2 (5,0%)#	2 (5,0%)#

*$p<0,05$ при сравнении с группами 1 и 2

#$p<0,05$ при сравнении со значениями 1-й ночи п/о

Чувство утренней разбитости в основном беспокоило пациентов в 1-е сутки после операции, когда такую жалобу предъявили 42,5% пациентов в группах 1 и 2 и 30,0% пациентов в группе 3 ($p>0,05$). На следующие сутки разбитость в утреннее время беспокоила 12,5% пациентов 1 группы (n=5) и 17,5% (n=7) пациентов 2 группы ($p<0,05$ при сравнении с 1-й ночью). После 3 ночи подавляющее большинство пациентов (более 95,0%) всех групп не чувствовали утренней слабости ($p<0,05$ при сравнении с 1-й ночью).

Другой частой жалобой пациентов стал беспокойный сон. Такую проблему в 1-ю ночь после операции отмечали 40,0% пациентов группы 1 (n=16), 47,5% пациентов группы 2 (n=19) и 32,5% (n=13) в группе 3, что было на 7,5% меньше, чем в группе 1 и на 15,0% меньше, чем в группе 2 ($p>0,05$). Число пробуждений за 1 ночь после операции, которое отмечали пациенты, колебалось от 0 до 8 и составило в среднем 3,2±1,8 в группе 1 и 3,0±1,6 в группе 2. В группе 3 в 1 ночь после операции данный показатель составил 1,4±0,7, что было более чем на 50% меньше, чем в группах 1 и 2 ($p<0,05$).

На следующую ночь доля пациентов, которые считали свой сон беспокойным снизилась на 7,5% в группе 1 и на 12,5% в группе 2. Среднее число пробуждений сохранилось приблизительно на прежнем уровне и составило 3,3±2,0 в группе 1 и 3,0±1,9 в группе 2. К 3-й ночи после операции число пациентов с жалобами на беспокойный сон снизилось почти в 4 раза ($p<0,05$), по сравнению с 1 ночью (табл. 4.9). Число ночных пробуждений также существенно снизилось, до 1,8±0,7 в группе 1 и 2,1±1,2 в группе 2 ($p<0,05$, по сравнению с 1-й ночью).

Доля пациентов, которые сочли свой сон беспокойным в группе 3 во 2-ю и 3-ю ночи существенно не отличалась от других групп (табл. 4.9, $p>0,05$). Среднее количество пробуждений в группе 3 во 2-ю ночь после операции выросло до 2,7±1,1, а в 3-ю ночь снизилось до 1,9±0,9 и не отличалось статистически значимо от показателей других групп ($p>0,05$).

Наибольшее число жалоб, связанных с нарушением дыхания, также фиксировали в 1-ю ночь после проведенного хирургического лечения (таблица 4.10). В группе 1 храп ощущали 12,5% пациентов (n=5), приступы удушья или остановки дыхания во сне беспокоили 10,0% пациентов (n=4), просыпались от ощущения нехватки воздуха 27,5% пациентов (n=11), а затрудненное дыхание в положении лежа на спине беспокоило 42,5% пациентов (n=17). В группе 2 в 1-ю ночь после хирургического лечения храп беспокоил 17,5% пациентов (n=7), приступы удушья или остановки дыхания — 10,0% пациентов (n=4), пробуждения от нехватки воздуха отмечали 20,0% пациентов (n=8), затруднение дыхания на спине — половина пациентов (50%, n=20).

Частота храпа существенно не изменилась на 2-ю ночь после проведенного хирургического лечения. Вместе с тем, к 3 ночи после хирургического лечения никто из пациентов 1 группы и только 1 пациент 2 группы (2,5%) предъявляли жалобы на храп ($p=0,05$, табл. 4.10). При сравнении пациентов из группы 3 с пациентами из других групп мы наблюдали на 5-10 % меньшее количество пациентов с жалобами на храп в 1-ю ночь после операции ($p>0,05$) и сопоставимое число пациентов во 2-ю и 3-ю ночи после проведенного хирургического лечения.

Таблица 4.10

Жалобы пациентов групп 1, 2 и 3 в послеоперационном периоде, связанные с нарушением дыхания в ночное время

Время	Группа	Жалоба			
		Храп	Приступы удушья или остановки дыхания во сне	Пробуждение от ощущения нехватки воздуха	Затруднение дыхания на спине
1 ночь п/о	1	5 (12,5%)	4 (10,0%)	11 (27,5%)	17 (42,5%)
	2	7 (17,5%)	4 (10,0%)	8 (20,0%)	20 (50,0%)
	3	3 (7,5%)	1 (2,5%)	2 (5,0%)**	7 (17,5%)*
2 ночь п/о	1	6 (15,0%)	0 (0%)	0 (0%)$^{\#}$	5 (12,5%)$^{\#}$
	2	4 (10,0%)	0 (0%)	0 (0%)$^{\#}$	4 (10,0%)$^{\#}$
	3	5 (12,5%)	0 (0%)	0 (0%)	3 (7,5%)
3 ночь п/о	1	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)$^{\#}$	0 (0%)$^{\#}$
	2	1 (2,5%)	0 (0%)	0 (0%)$^{\#}$	0 (0%)$^{\#}$
	3	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)$^{\#}$

*$p<0,05$ при сравнении с группами 1 и 2

***$p<0,05$ при сравнении с группой 1

$^{\#}p<0,05$ при сравнении со значениями 1-й ночи п/о

Приступы удушья или остановки дыхания во сне беспокоили 1 пациента из группы 3 (2,5%) в 1-ю ночь после проведенного хирургического лечения, что было на 7,5% меньше, чем в группах 1 и 2 ($p>0,05$). Пробуждения от ощущения нехватки воздуха испытывали 2 пациента из группы 3 (5,0%) в 1-ю ночь после операции, в отличие от групп 1 и 2, где доля таких пациентов была существенно выше ($p<0,05$). Во 2-ю и 3-ю ночь после операции пациентов из группы 3 не беспокоили приступы удушья или пробуждения от нехватки воздуха, как и пациентов групп 1 и 2 ($p>0,05$).

Доля пациентов, предъявлявших жалобы на затруднение дыхания в положении лежа на спине во 2-ю ночь после хирургического лечения уменьшилась на 30,0% в группе 1 и на 40,0% — в группе 2 ($p<0,05$). В группе 3 доля таких пациентов в 1-ю ночь после операции была на 30,0% ниже, чем в группе 1 и на 32,5% ниже, чем в группе 2 ($p<0,05$). Во 2-ю ночь межгрупповые различия не

превышали 5,0% (p>0,05, табл. 4.10). В 3-ю ночь после операции пациенты группы 3 не предъявляли подобных жалоб, как и пациенты других групп (p>0,05).

Интенсивность жалоб на головную боль в послеоперационном периоде существенно варьировала среди пациентов в исследуемых группах в 1-ю ночь после операции: от 1 балла (отсутствие головной боли) до 10 баллов (очень сильная головная боль). Отсутствие головной боли в 1-ю ночь после операции отмечали 27,5% пациентов группы 1, 25,0% пациентов группы 2 и 22,5% пациентов группы 3. Средние значения баллов выраженности головной боли составили 3,5±1,4 в группе 1 и 4,4±1,0 в группе 2, межгрупповые различия достигали статистической значимости (таблица 4.11, p<0,05). Средний балл по головной боли пациентов группы 3 в 1-ю ночь после операции был на 0,5 единиц выше, чем в группе 1 (p>0,05) и на 0,4 единицы ниже, чем в группе 2 (p>0,05). На 2-ю ночь после операции максимальные значения выраженности головной боли составили 5 баллов из 10. Значения среднего балла во 2-ю ночь снизились практически вдвое (p<0,05) – до 2,1±0,9 баллов в группе 1, 2,3±0,7 баллов в группе 2 и 2,0±0,7 в группе 3. Межгрупповые различия перестали быть статистически значимыми (p>0,05). На 3-ю ночь после операции средние значения баллов по головной боли продолжили снижаться и составили 1,3-1,5 балла. Головная боль (от 2 до 4 баллов) на 3 ночь после операции беспокоила 22,5% пациентов группы 1, 17,5% пациентов группы 2 и 20,0% группы 3.

На боль в области носа в 1-ю ночь после операции предъявляли жалобы 52,5% пациентов группы 1 (от 1 до 6 баллов), 67,5% пациентов группы 2 (от 2 до 7 баллов) и 62,5% пациентов группы 3 (от 1 до 7 баллов). Средний балл по уровню болевого синдрома в области носа составил 2,4±1,1 в группе 1, 3,4±1,3 в группе 2 и 3,5±1,2 в группе 3. Межгрупповые различия были статистически значимы при сравнении групп 2 и 3 с группой 1 (p<0,05). Во 2-ю ночь после операции средний балл уменьшился в 1 группе на 0,3 и составил 2,1±1,2 балла (p>0,05). Во 2 и 3 группах снижение выраженности болевых ощущений во 2-ю ночь было более существенным, на 1,4 и 1,6 баллов, соответственно (p<0,05). В 3-ю ночь после операции уровень выраженности болевого синдрома в области носа продолжил

снижаться и составил в среднем от 1,2 до 1,5 баллов (табл. 4.11). Максимальные значения уровня боли в носу составили 4 балла во 2 ночь и 2 балла в 3 ночь.

Таблица 4.11

Жалобы пациентов групп 1, 2 и 3 в послеоперационном периоде, связанные с болевыми ощущениями в ночное время

Показатель	1 ночь п/о			2 ночь п/о			3 ночь п/о		
	Группа 1	Группа 2	Группа 3	Группа 1	Группа 2	Группа 3	Группа 1	Группа 2	Группа 3
Головная боль, баллы	3,5±1,4*	4,4±1,0	4,0±1,3	2,1±0,9$^{\#}$	2,3±0,7$^{\#}$	2,0±0,7$^{\#}$	1,3±0,6$^{\#}$	1,3±0,8$^{\#}$	1,5±0,9$^{\#}$
Боль в носу, баллы	2,4±1,1**	3,4±1,3	3,5±1,2	2,1±1,2	2,0±1,6$^{\#}$	1,9±1,3$^{\#}$	1,5±0,4$^{\#}$	1,4±0,6$^{\#}$	1,2±0,7$^{\#}$

*$p<0,05$ при сравнении с группой 2

**$p<0,05$ при сравнении с группами 2 и 3

$^{\#}p<0,05$ при сравнении со значениями 1-й ночи п/о

Нами были также систематизированы комментарии, оставленные пациентами при заполнении анкеты. Наиболее частой дополнительной жалобой у пациентов была сухость во рту, которую отмечали 42,5% пациентов (n=17) 1 группы и 37,5% пациентов 2 группы (n=15) в первую ночь после хирургического лечения. В группе 3 частота встречаемости данной жалобы составила 20% ($p<0,05$). Среди других причин, которые затрудняли сон пациентов, были следующие: свет ночника, храп и разговоры соседей по палате и дискомфорт в горле.

4.4. Исследование носового дыхания в послеоперационном периоде

4.4.1. Передняя активная риноманометрия

Мы выполняли переднюю активную риноманометрию по описанной выше модифицированной методике пациентам из групп 2 и 3, с установленными ТИТД перед удалением тампонов. Пациентам из группы 1 исследование не выполняли, так как эластические тампоны полностью блокировали возможность носового дыхания.

Нам не удалось завершить исследование успешно с программно вычисленными результатами ни у одного из 40 пациентов из группы 2. При рассмотрении возможных причин такого результата наиболее вероятным представляется, что у пациентов группы 2 с установленными тампонами не выполнялось техническое условие проведения ПАРМ. А именно, наличие определенного минимального уровня носового дыхания с обеих сторон полости носа, который необходим для работы датчика давления и потока воздуха. В программном обеспечении для риноманометрии имеется возможность автоматического расчета скорости потока воздуха при давлении 150 Pa и 75 Pa, однако давление не достигало данных значений. Дополнительно на возможность проведения исследования могло повлиять наличие геморрагических сгустков и/или слизистого отделяемого в носоглотке и просвете трубок тампонов. Таким образом, при помощи ПАРМ нам не удалось объективно оценить возможности носового дыхания у пациентов с установленными тампонами с воздуховодными трубками в группе 2.

Исследование выполняли всем пациентам группы 3. У 87,5% пациентов (n=35) удалось получить данные по скорости потока воздуха (СПВ) при давлении 150 Pa, по крайней мере, с одной стороны. У 72,5% пациентов (n=29) были получены полноценные данные с 2 сторон носа, у 15,0% (n=6) пациентов – только с одной стороны. Пример результатов проведенной ПАРМ представлен на рис. 4.8.

Были подсчитаны усредненные значения суммарного потока воздуха у пациентов группы 3, у которых были определены значения на уровне давления 150 Pa (n=35). Для одной стороны носа средние значения СПВ составили 310±46 мл/с на вдохе и 306±37 мл/с на выдохе. Суммарные значения СПВ с двух сторон в среднем составили 564±69 мл/с на вдохе и 541±50 мл/с на выдохе.

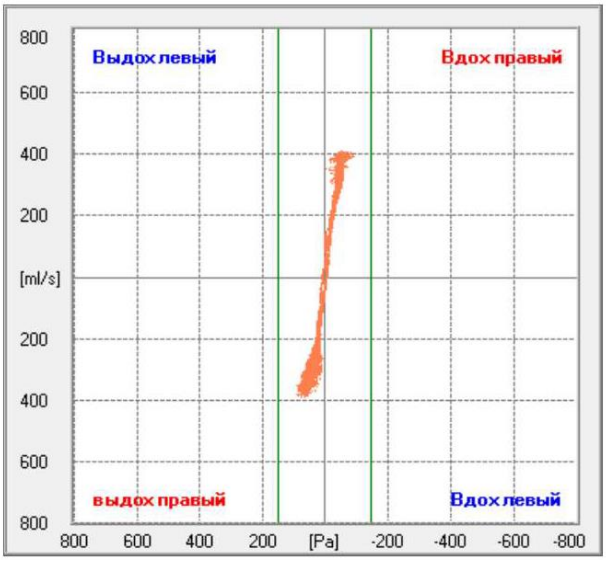


Рисунок 4.8 – График передней активной риноманометрии с одной стороны у пациента группы 3 с установленным разработанным тампоном с трубкой для дыхания

4.4.2. Оценка носового дыхания посредством ринофлоуметрии

Исследование носового дыхания посредством разработанного прибора для ринофлоуметрии позволило сравнить паттерны носового дыхания у пациентов с установленными ТИТД в группах 2 и 3.

Обследовали тех пациентов группы 2, у которых на следующие сутки после проведенного хирургического лечения сохранялась возможность прохождения воздуха через нос с установленными тампонами по крайней мере с одной стороны (n=18, 45,0%).

В ходе проведения исследования поток воздуха через воздуховодную трубку тампона с двух сторон был зафиксирован у 6 пациентов группы 2 (15,0%), а с одной стороны – у 12 пациентов (30,0%). Ринофлоуметрия пациентов группы 2 дала возможность визуализации характерных паттернов носового дыхания (рис. 4.9). Дыхание через трубки тампонов (у тех пациентов, которые отмечали такую возможность) было укороченным и учащенным. Средняя длительность вдоха составила 0,91±0,33 с, выдоха — 0,85±0,29 с, ЧДД — 34,1±8,6 в мин. Средний

объем вдохов и выдохов пациента через одну половину носа колебался от 9,0 см^3 до 104 см^3, средние значения для всей группы составили 65±14 см^3. Следует отметить, что не все пациенты, которые начинали дышать через тампоны, смогли продышать равномерно в течение 20 секунд.

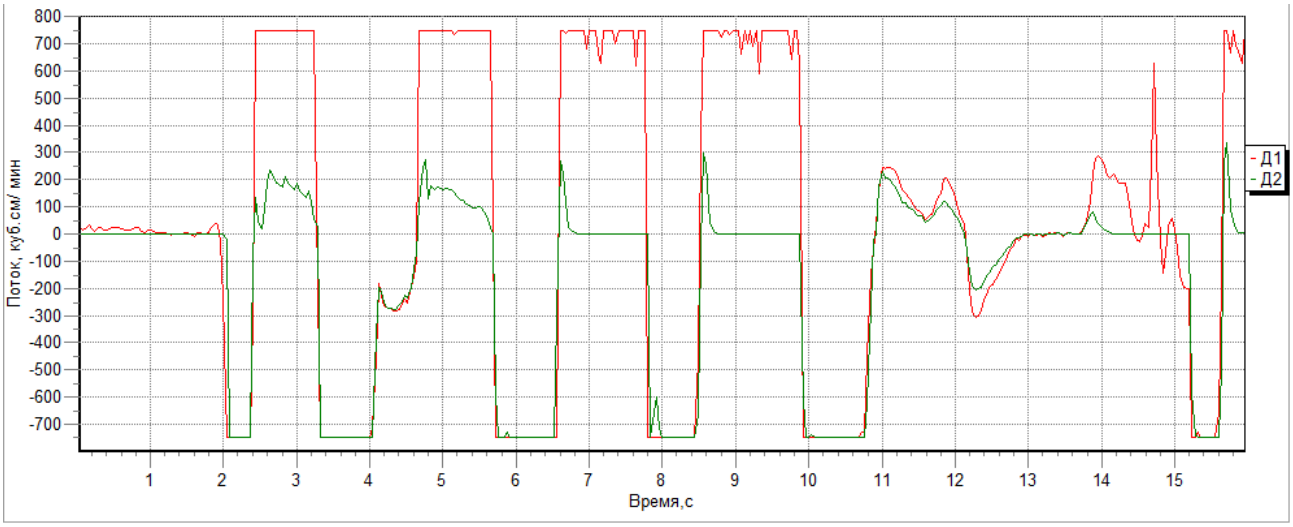


Рисунок 4.9 – Пример результатов ринофлоуметрии носового дыхания с установленными тампонами у пациента из группы 2; дыхание учащенное, нерегулярное

Пример визуализации паттернов носового дыхания, полученной посредством ринофлоуметрии в группе 3 представлена на рис. 4.10.

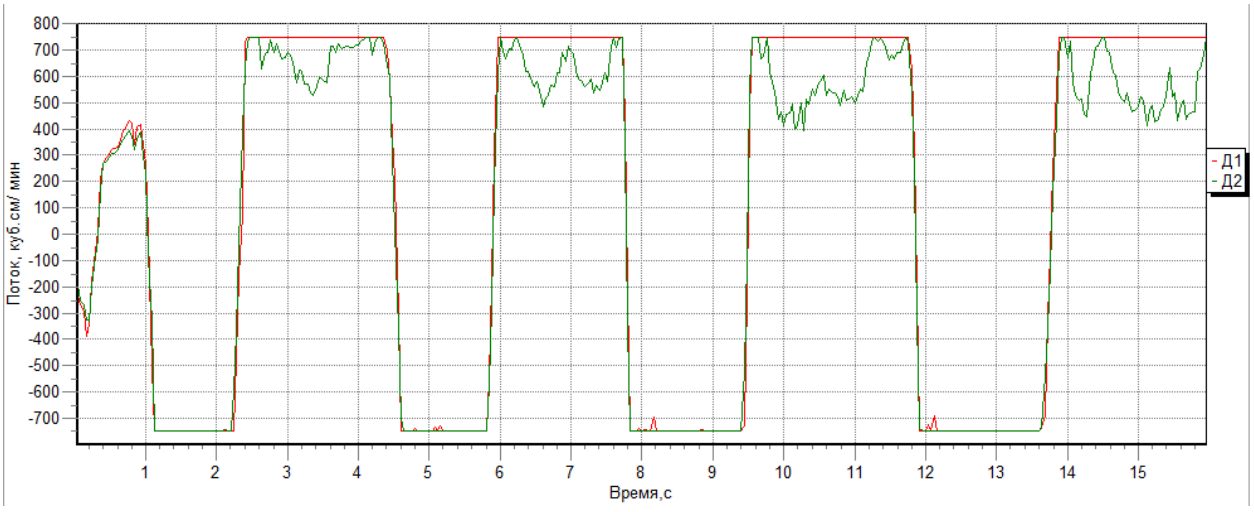


Рисунок 4.10 – Визуализация ринофлоуметрии пациента из группы 3 с установленными тампонами

В группе 3 возможность проведения ринофлоуметрии, по крайней мере, с одной стороны, была у 36 пациентов (90,0%). Средняя длительность вдоха при этом составила 1,62±0,50 с, выдоха — 1,45±0,39 с, ЧДД — 19,6±4,6 в мин. Объем вдохов и выдохов пациентов в группе 3 колебался от 43 до 404 $см^3$ и в среднем составил 282±67 $см^3$.

При сравнении с показателями группы 2 время вдоха и выдоха в группе 3 были выше на 78,0% и 70,6%, соответственно ($p<0,05$). ЧДД в группе 3 оказался ниже на 14,5 единиц (на 42,5%, $p<0,05$). Средний объем вдохов и выдохов в группе 3 превышал показатель группы 2 более чем на 200 $см^3$ (в 4,3 раза, $p<0,05$).

4.4.3. Субъективная оценка носового дыхания

Данные, полученные в результате субъективной оценки носового дыхания пациентами группами 2 и 3 представлены в таблице 4.12. Опрос на 1-е сутки после операции проводили среди пациентов с установленными тампонами. До проведения очистки трубок тампонов около половины пациентов (n=22, 55,0%) группы 2 характеризовали носовое дыхание как «отсутствует», а 45,0% (n=18) как «незначительное» или «плохое». После очистки носа 20% пациентов оценили носовое дыхание как удовлетворительное, 40% — как плохое, и 40% как отсутствующее или незначительное. Ни один из опрошенных пациентов группы 2 не описывал своё носовое дыхание как отличное. При сравнении распределения данных опроса до и после очистки различия были статистически значимы ($p<0,015$).

В 1-е сутки после операции до проведения очистки тампонов большая часть (65,0%, n=26) пациентов в группе 3 характеризовали свое носовое дыхание как удовлетворительное; среди других пациентов 7,5% (n=3) характеризовали носовое дыхание как отсутствующее, 10,0% (n=4) – как незначительное, 17,5% (n=7) – как плохое. После проведения очистки воздуховодных трубок тампонов при помощи аспиратора число пациентов с отсутствующим или незначительным носовым дыханием в группе 3 снизилось до 0. Доля пациентов с плохим носовым дыханием

уменьшилась до 7,5% (n=3), а доля больных с удовлетворительным носовым дыханием выросла на 20,0% до 85% (n=34); также появились пациенты, считавшие носовое дыхание отличным (n=3, 7,5%). При сравнении с аналогичными показателями пациентов из группы 2 мы наблюдали статистически достоверные различия по распределению оценки носового дыхания как до очистки тампонов, так и после очистки тампонов (p<0,05). Доля пациентов с отличным или удовлетворительным носовым дыханием в группе 3 была выше на 65,0-77,5% (рис. 4.11).

Таблица 4.12

Результаты субъективной оценки носового дыхания пациентами групп 2 и 3

Оценка носового дыхания	1 сутки п/о				2 сутки п/о		3 сутки п/о	
	Группа 2 N=40		Группа 3 N=40		Группа 2 N=40	Группа 3 N=40	Группа 2 N=40	Группа 3 N=40
	До очистки	После очистки	До очистки	После очистки				
Отсутствует	22 (55,0%)	3 (7,5%)	3 (7,5%)	0	23 (57,5%)	20 (50,0%)	15 (37,5%)	11 (27,5%)
Незначит.	13 (32,5%)	14 (35,0%)	4 (10,0%)	0	10 (25,0%)	12 (30,0%)	11 (27,5%)	12 (30,0%)
Плохое	5 (12,5%)	17 (42,5%)	7 (17,5%)	3 (7,5%)	5 (12,5%)	5 (12,5%)	7 (17,5%)	8 (20,0%)
Удовлетв.	0	6 (15,0%)	26 (65,0%)	34 (85,0%)	2 (5,0%)	3 (7,5%)	7 (17,5%)	9 (22,5%)
Отличное	0	0	0	3 (7,5%)	0	0	0	0
p для межгрупп. сравн.	<0,05 (и до и после очистки)				>0,05		>0,05	

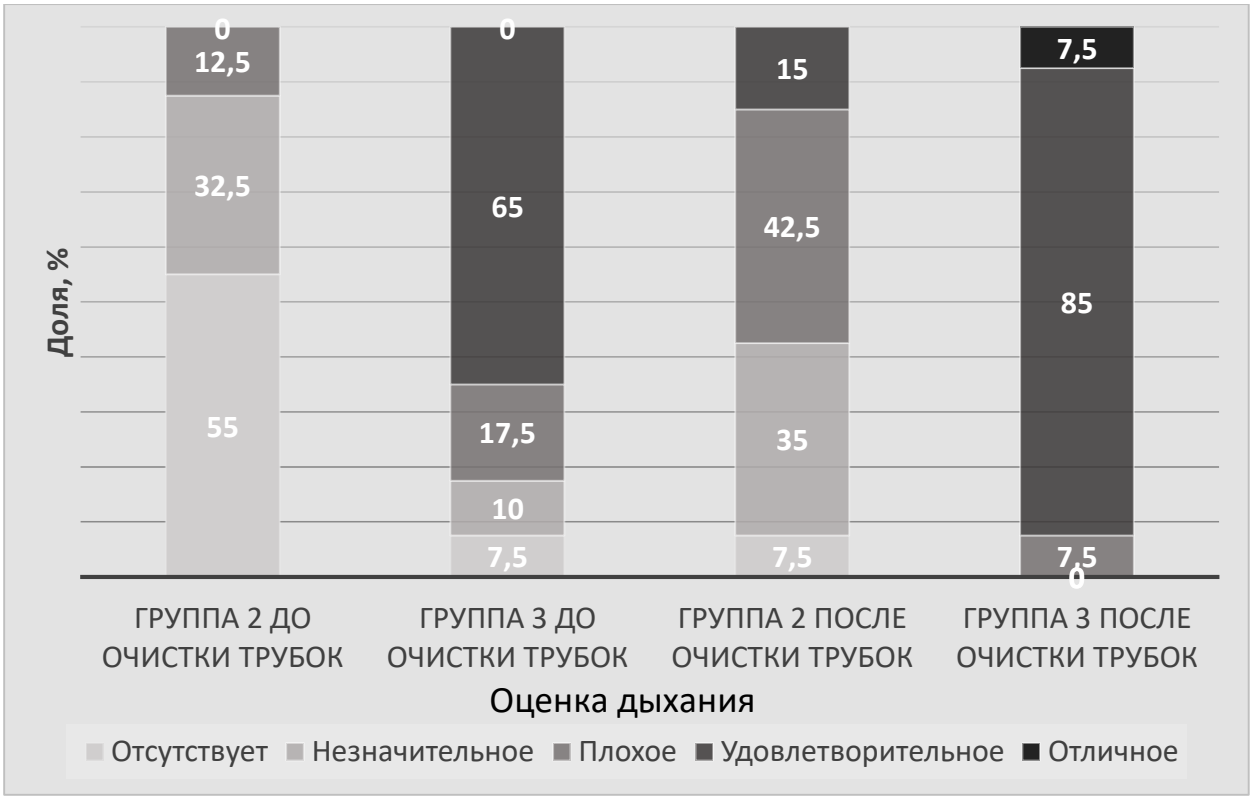


Рисунок 4.11 – Субъективная оценка носового дыхания пациентов групп 2 и 3 на следующий день после проведенной операции

При оценке способности носового дыхания с установленными ТИТД непрерывное носовое дыхание более 5 мин. могли поддерживать только 3 пациента из группы 2 (7,5%), медиана составила 94 с, значения колебались от 0 до 18 минут. При оценке способности носового дыхания с установленными ТИТД в группе 3 непрерывное носовое дыхание более 5 мин. до очистки могли поддерживать 52,5% пациентов, медиана составила 6 мин. 15 с. 27,5% пациентов могли дышать через нос более 60 мин. При сравнении времени с показателями группы 2 различия были статистически значимы ($p<0,05$).

На 2-е сутки после проведенного хирургического лечения большая часть пациентов группы 2 (57,5%) и половина пациентов группы 3 (50,0%) - отмечали отсутствие носового дыхания. 37,5% и 42,5% пациентов групп 2 и 3 считали носовое дыхание незначительным или плохим. На 3-е сутки после проведенного хирургического лечения доля пациентов, которые сообщали о полном отсутствии носового дыхания снизилась до 37,5% в группе 2 и до 27,5% в группе 3, а доля пациентов с удовлетворительным носовым дыханием увеличилась до 17,5% (n=7) и 22,5% (n=9), соответственно. Межгрупповые различия на 2-е и 3-е сутки после

проведенного хирургического лечения не имели статистической значимости (p>0,05).

4.5. Анализ послеоперационных осложнений

Информация о послеоперационных осложнениях пациентов групп 1, 2 и 3 приведена в таблице 4.13. Носовые кровотечения (НК) до удаления тампонов мы наблюдали у 2 пациентов группы 1 (5,0%), 1 пациента из группы 2 (2,5% и 1 пациента из группы 3 (2,5%). Во всех случаях кровотечения возникали в течение первых 4 часов после окончания операции. В группах 1 и 2 кровотечения купировали назначением консервативной гемостатической терапии (аминокапроновая кислота 5% 100,0 мл внутривенно капельно). Объем кровопотери в этих случаях составил от 40 до 120 мл. Кровотечение у пациента из группы 3 было купировано дополнительным введением 0,5 мл физиологического раствора в хоанальный баллон тампона на стороне кровотечения. Проведения ретампонады или электрокоагуляции сосудов полости носа не потребовалось ни в одном случае.

Таблица 4.13

Послеоперационные осложнения в группах 1, 2 и 3. НК – носовое кровотечение

Тип осложнения	Группа 1 N=40	Группа 2 N=40	Группа 3 N=40	p (межгрупповые различия)
НК до удаления тампонов, n (%)	2 (5,0%)	1 (2,5%)	1 (2,5%)	0,99
Синехии полости носа	0	0	0	0,99
Гематома перегородки носа	0	0	0	0,99
Вторичная девиация перегородки носа	1 (2,5%)	1 (2,5%)	0	0,99
Перфорация перегородки носа	0	0	0	0,99

При эндоскопическом обследовании полости носа в послеоперационном периоде у пациентов всех групп не наблюдалось участков слизистой оболочки ПН

с признаками некроза. У пациентов в рассматриваемый период наблюдения (6 мес.) не наблюдалось таких осложнений как синехии полости носа, гематома ПН и перфорация ПН. Вторичную девиацию ПН наблюдали у 1 пациента из группы 1 и 1 пациента из группы 2. В обоих случаях вторичная девиация ПН наблюдалась в хрящевом отделе у пациентов с наличием посттравматической деформации наружного носа, которым не проводилась ринопластика. В связи с тем, что пациенты не предъявляли жалоб на затруднение носового дыхания, повторное хирургическое вмешательство не проводилось.

Заключение

Эндоназальные хирургические операции, проводимые для лечения патологии полости носа и околоносовых пазух, составляют значительную долю хирургической активности любого оториноларингологического стационара [56, 59].

Как и любые другие хирургические вмешательства, эндоназальные операции имеют потенциальные осложнения. К наиболее частым из них относятся носовое кровотечение, гематома перегородки носа и синехии полости носа [51]. Потенциальное клиническое значение имеют респираторные нарушения по типу синдрома обструктивного апноэ ночного сна (СОАС), которые могут усилиться на фоне использования внутриносовых тампонов [180]. СОАС, в свою очередь, может провоцировать сердечно-сосудистые осложнения, среди которых аритмии и повышение артериального давления [92].

Также, в раннем послеоперационном периоде пациенты испытывают ряд неприятных симптомов, негативно отражающихся на их качестве жизни. Среди этих симптомов описаны затруднение носового дыхания, выделения из носа, дискомфорт в носу и другие жалобы [46]. В доступных литературных источниках мало внимания уделено жалобам пациентов, которые беспокоят их в ночное время в первые дни после операции, в то же время в клинической практике мы наблюдали,

что пациенты крайне обеспокоены снижением качества ночного сна в раннем послеоперационном периоде.

В настоящей работе из всех эндоназальных операций, мы выбрали для исследования септопластику и вмешательства на нижних носовых раковинах, как наиболее распространенные плановые операции в ЛОР-практике. По результатам обзора литературы видно, что единого подхода к оптимальному выбору метода послеоперационного ведения пациентов к настоящему моменту не определено. В ряде случаев, например, при изолированных операциях на перегородке носа или вмешательствах на носовых раковинах с использованием «горячих» инструментов, можно использовать так называемое «бестампонное» ведение пациентов [37]. однако не всегда «бестампонное» ведение позволяет обеспечить необходимый гемостаз в послеоперационном периоде.

Для проведения послеоперационного гемостаза при эндоназальных вмешательствах предложены различные виды тампонады, включая тампоны с трубками для носового дыхания (ТИТД), которые могут служить для профилактики респираторных нарушений, однако до настоящего момента объективная оценка возможности носового дыхания с такими тампонами не проводилась, а данные по субъективным оценкам неоднозначны [120, 188]. Существующие коммерчески доступные тампоны имеют малую площадь сечения воздуховодных трубок по отношению к нормальным анатомическим значениям площади сечения полости носа, поэтому в рамках настоящего исследования мы стремились оценить респираторным характеристикам данных тампонов, а также проверить, может ли тампон с трубкой для дыхания увеличенного диаметра анатомичной формы обеспечить лучшую профилактику респираторных нарушений.

На первом этапе работы мы разработали носовой тампон с воздуховодной трубкой оригинальной анатомичной формы. На основании результатов КТ полости носа катамнестической группы (n=50) нами были определены наиболее оптимальные характеристики ТИТД таким образом, чтобы обеспечить

максимальную площадь поперечного сечения трубки тампона с учетом существующих анатомических ограничений.

Нами было выявлено, что наиболее оптимальной является овальная форма поперечного сечения трубки, вытянутая по направлению снизу вверх. Исходя из проведенных замеров, в переднем отделе трубка должна иметь изгиб под углом 19,5°, в соответствии с анатомией преддверия носа и общего носового хода. Для модификации тампона, оптимальной для большинства пациентов, определены следующие характеристики воздуховодной трубки: длина изогнутой части не менее 10 мм; длина прямой части не менее 60,4 мм; высота поперечного сечения трубки - 11 мм, а ширина – 7,5 мм. В конструкцию тампона, в зависимости от модификации, могут входить 1 или 2 баллона, выполненных для заполнения жидкостью. От каждого из баллонов к переднему краю тампона идет тонкая трубка для подачи наполнителя, на свободном конце которой расположен переходник для шприца и клапан, препятствующий обратному току жидкости. На данную конструкцию тампона получен патент РФ (№ RU 2675064 C1). При измерении давления внутри баллона, оно не превышало 42 мм рт. ст. (давление капиллярного кровотока).

На следующем этапе исследования мы проводили доклиническое сравнение характеристик разработанного тампона (тампон Б) и существующего коммерчески доступного ТИТД (тампон А).

При сравнении размеров дыхательных трубок тампонов, было выявлено, что площадь поперечного сечения дыхательной трубки тампона А составила 12,6 мм^2, а разработанного нами тампона В – 38,9 мм^2, то есть выше в 3,11 раза. Так как пропускная способность трубки пропорциональна площади поперечного сечения, увеличение площади улучшает респираторные характеристики тампона.

Для дополнительной объективизации полученных данных мы выполнили экспериментальную акустическую ринометрию для воздуховодных трубок тампонов. Показатель минимальной площади сечения (MCA1) для тампона А составил от 12 до 14 мм^2 (медиана 13 мм^2), а для разработанного нами тампона от

36 до 41 мм^2 (медиана 38 мм^2), что подтвердило результаты предварительных измерений.

Так как мы выявили недостаточную эффективность ПАРМ для решения задач работы на этапе предварительных исследований, мы выполнили разработку устройства, позволяющего объективно оценить паттерны носового дыхания при установленных ТИТД. Совместно со специалистами из ЦНИИ «Циклон» был разработан прототип нового устройства, для изучения объёмной скорости потока воздуха при дыхании. Прибор, получивший название «селективный ринофлоуметр», способен регистрировать ОСВП с высокой точностью (до 0,001 см^3/мин) в заданной пользователем области. Ринофлоуметр состоит из объединенных конструктивных элементов: гибкие воздуховодные трубки (шланги) с насадками, 2 датчика объемной скорости воздушного потока (ОСВП) «Zephyr» и цифровой модуль.

Принцип работы прибора заключается в следующем. Свободный конец гибкой воздуховодной трубки, на котором может находиться насадка либо переходник, подводят к искомой области измерения скорости потока воздуха. Движение воздуха в области конца трубки или полой насадки вызывает реципрокное смещение воздуха в области датчика измерения скорости потока. Показания с датчиков передаются на цифровой модуль, который, после предварительной обработки, передает данные на персональный компьютер через USB-интерфейс. Нами также была разработана программа «Airterm» для ПК, которая позволяет визуализировать получаемые с прибора данные об ОСВП в режиме реального времени, задавать длительность измерения и сохранять усредненные значения.

Преимущество прибора для решения задач нашего исследования заключается в том, что для проведения исследования не требуется установка датчика давления с противоположной половины носа, как при ПАРМ, поэтому прибор можно использовать в случае полной невозможности носового дыхания с одной из половин носа, а также в условиях сильного затруднения носового дыхания. Наличие в ринофлоуметре 2 датчиков обуславливает возможность

независимого измерения с его помощью дыхания обеих половин носа одновременно.

Таким образом, во время доклинического этапа работы, нами был разработан новый тип тампона с трубкой для дыхания анатомической формы и подтверждено в эксперименте его преимущество в воздухопроведении перед коммерчески доступным аналогом за счёт большей площади просвета трубки. Также был разработан измерительный прибор, с помощью которого появилась возможность адекватной объективизации носового дыхания с установленными тампонами.

На следующем клиническом этапе мы оценивали развитие респираторных нарушений и изучали качества ночного сна в раннем послеоперационном периоде при различных типах тампонады полости носа. Для этого нами были комплексно обследованы 3 группы пациентов с ИПН и ГР по 40 человек, которым выполняли септопластику и двустороннюю нижнюю щадящую конхотомию. Данная категория пациентов была выбрана, как требующая проведения тампонады полости носа в послеоперационном периоде. Пациентам группы 1 проводили тампонаду полости носа эластическим тампоном из поливинилакрилата, пациентам группы 2 – коммерчески доступным ТИТД с диаметром просвета трубки 4 мм, а пациентам группы 3 – тампоном собственной разработки. По своим демографическим и клиническим характеристикам до операции группы не различались ($p>0,05$).

Всем пациентам проводили КРМНС перед операцией и в первые 3 ночи после операции. По данным предоперационного обследования показатели КРМНС в группах были сопоставимы ($p>0,05$). Более чем у 95% пациентов групп 1 и 2 наблюдалось троекратное увеличение ИАГ в первую ночь после хирургического лечения, что говорит о выраженных респираторных нарушениях по типу обструктивного апноэ. Средний ИАГ в 1-ю ночь после операции вырос до 20,1±5,4 в группе 1 и до 18,5±7,2 в группе 2, что соответствует СОАС средней степени тяжести ($p<0,05$). Различия между группами 1 и 2 по показателям КРМНС не достигали статистической значимости, что говорит об отсутствии профилактического влияния ТИТД в группе 2 на развитие эпизодов СОАС после операции. Полученные нами данные о повышении ИАГ в 1-ю ночь после операции

в целом соответствуют выводам M. Turhan и соавт. [92], однако выраженность повышения ИАГ в нашей выборке пациентов была существенно (в несколько раз) выше, что в большей степени соответствует данным, полученным A. Regli и соавт. [180].

Также как и в других группах, мы наблюдали увеличение ИАГ 1-ю ночь после хирургического лечения в группе 3, однако среднее значение ИАГ в группе 3 было существенно (на 28,6-34,3%) меньше, чем в группах 1 и 2 в 1-ю ночь после проведенной операции ($p<0,05$). Этот эффект наблюдался и в подгруппе 3А и в подгруппе 3Б, то есть не зависел принципиально от исходных значений ИАГ. Мы считаем, что снижение ИАГ относительно других групп связано с появлением у пациентов возможности носового дыхания при установленных тампонах. Число пациентов с признаками СОАС тяжелой степени в группах 1 и 2 составило 13 человек (32,5%), а в группе 3 – 4 человека (10%); таким образом, риск развития СОАС тяжелой степени в группе 3 был в 3,25 раза ниже. Использование разработанных тампонов позволило значительно сократить выраженность признаков СОАС в послеоперационном периоде.

В последующие ночи после удаления тампонов ИАГ снижался, однако и на 3-ю ночь после операции не возвращался к дооперационным значениям. Мы предполагаем, что увеличение ИАГ в 1-ю ночь после операции связано как с затруднением носового дыхания, так и с наличием тампонов в полости носа. То увеличение ИАГ, которое происходило у многих пациентов группы 3 в 1-ю ночь несмотря на возможность носового дыхания, может быть связано с рефлекторными реакциями на само наличие тампона в полости носа. Повышение ИАГ относительно исходных значений в 2-ю и 3-ю ночь после операции мы связываем с наличием реактивных послеоперационных изменений в полости носа, способствующих затруднению носового дыхания. Данные наблюдения являются уникальными, так как в других работах КРМНС проводился только в 1-ю ночь после операции [92, 180].

ИАГ в положении лежа на спине во всех группах более чем в 1,9 раз превышал ИАГ в положении лежа на боку ($p<0,05$) на всем периоде наблюдения,

что говорит о наличии выраженного позиционного компонента в развитии обструктивного апноэ ночного сна в раннем послеоперационном периоде при эндоназальных хирургических вмешательствах.

Мы также отдельно рассматривали изменения в показателях КРМНС у пациентов без признаков СОАС в дооперационном периоде (подгруппы А) и с признаками СОАС легкой степени (подгруппы Б). Анализ по подгруппам выявил, что клинически значимое увеличение ИАГ наблюдали и в подгруппах А, и в подгруппах Б ($p<0,05$), однако в подгруппах Б рост ИАГ в 1-ю ночь после операции был на 22-27% более выраженным, чем в подгруппах А ($p<0,05$). Таким образом, у пациентов подгрупп Б фиксировали признаки более тяжелой степени СОАС в послеоперационном периоде. Можно предположить, что у пациентов с СОАС средней или тяжелой степени до операции в послеоперационном периоде будут возникать ещё более выраженные респираторные нарушения.

При анализе динамики показателей сатурации в послеоперационном периоде мы зафиксировали в группах 1 и 2 в первую ночь повышение ИД на 3,9-4,7 ед. (среднее повышение ИД на 4,4 ед., 137,5%) и Tsp на 4,2-4,6 мин., что согласуется с данными по частоте эпизодов апноэ и говорит о повышении в послеоперационном периоде частоты кратковременных эпизодов падения сатурации менее 90%. Схожие данные по ИД и Tsp в 1-ю ночь после операции при установке тампонов наблюдали в исследовании A. Regli и соавт. [180]. Наличие ТИТД в группе 2 не снижало частоту и продолжительность таких эпизодов. В группе 3 ИД в 1-ю ночь после операции был на 38,9-42,9% ниже, чем в группах 1 и 2 ($p<0,05$). Изменение рассматриваемых показателей в группе 3 было более выраженным во 2-ю, чем в 1-ю ночь после проведенной операции, в отличие от групп 1 и 2, где наиболее выраженные изменения имели место в 1-ю ночь после операции. Мы связываем это также с возможностью дыхания через нос у пациентов группы 3.

Также как и значения ИАГ, значения ИД и Tsp в группах 1 и 2 не возвращались на дооперационный уровень за первые 3 ночи после операции, что мы связываем с сохранением послеоперационных реактивных явлений в полости

носа. Средняя сатурация существенно не менялась в послеоперационном периоде, что совпадает с результатами зарубежных исследователей [181, 163].

В послеоперационном периоде при помощи опросника нами были проанализированы жалобы пациентов, относящиеся к качеству ночного сна. Наиболее частыми жалобами пациентов в 1-ю ночь после операции в группах 1 и 2 были трудности при засыпании (более 50%), затруднение дыхания в положении лежа на спине (42,5-50,0%) и беспокойный сон (40-47,5%). Значительная часть пациентов (более 40%) испытывали утреннюю разбитость и выраженную сухость во рту, что коррелировало с данными, полученными другими исследователями [186]. От 20 до 27,5% пациентов в группах пробуждались от ощущения нехватки воздуха. Небольшая часть пациентов (10% и менее) отмечали приступы удушья и чувство остановки дыхания во сне. Более 65% пациентов просыпались ночью более 2 раз в 1-ю и 2-ю ночь после операции. Во 2-ю и 3-ю ночи частота выявления указанных жалоб постепенно снижалась, что соотносится с динамикой других жалоб пациентов в послеоперационном периоде [178]. Таким образом, значительная часть пациентов имела субъективные жалобы, относящиеся к ночному сну, выраженность которых не зависела от типа тампонады полости носа в группах 1 и 2 (p для межгрупповых различий >0,05).

Анализ жалоб пациентов выявил большую удовлетворенность качеством ночного пациентами группы 3 в 1-ю ночь после проведенной операции, по сравнению с группами 1 и 2 (на 20,0% и 27,5%). В последующие ночи данная тенденция сохранялась, но различия были менее выражены. Структура частоты появления различных жалоб в группе 3, в целом, соответствовала структуре жалоб пациентов групп 1 и 2. Существенно реже (различия более 10%) в группе 3 в 1-ю ночь после операции встречались жалобы на трудности при засыпании, пробуждения от нехватки воздуха и затрудненное дыхание в положении на спине. Также в 3 группе более чем на 50% меньше было среднее количество ночных пробуждений в 1-ю ночь после операции, чем в группах 1 и 2 ($p<0,05$).

Проведенный в нашем исследовании анализ жалоб, связанных с ночным сном, углубляет научное понимание данной проблемы, так как в предыдущих

работах оценивался лишь сам факт недовольства пациентов качеством ночного сна [122, 178, 97].

По итогам изучения результатов КРМНС были определены особенности развития ночного апноэ в рассматриваемых группах пациентов и субъективные проявления снижения качества ночного сна. Было показано, что изученный ТИТД, устанавливаемый пациентам из группы 2, несмотря на наличие воздуховодных трубок, не улучшал показатели КРМНС и качество жизни. Разработанный оригинальный тампон, напротив, способствовал уменьшению выраженности респираторных нарушений.

Выраженность головной боли по шкале ВАШ у пациентов была умеренной и в среднем не превышала 4,4±1,0 из 10 баллов для группы 2 и 3,5±1,4 балла для группы 1 в 1-ю ночь после операции. Выраженность головной боли по шкале ВАШ в 1-ю ночь после операции у пациентов в группе 3 существенно не отличалась от аналогичных показателей групп 1 и 2.

Болевые ощущения в области носа носили менее выраженный характер и оценены пациентами в 1 ночь после операции по шкале ВАШ в среднем на 2,4±1,1 и 3,4±1,3 балла для групп 1 и 2, соответственно, что принципиально совпадало с результатами, полученными S. S. Yu и соавт. [188]. По показателю боли в носу в группе 3 были показатели выше на 1,4 балла, чем в группе 1 ($p<0,05$), и значимо не отличались от показателей группы 2 ($p>0,05$). Выраженность боли в послеоперационной области в нашем исследовании была относительно более низкой, чем описанная в некоторых работах коллег, но динамика наблюдалась схожая [122, 178].

В последующие ночи существенных межгрупповых различий по показателям головной боли и боли в носу не наблюдалось. Таким образом, показатели ощущений боли в носу за счёт использования разработанного тампона были несколько выше, чем при использовании тампона без воздуховодной трубки, и аналогичны результатам, получаемым при использовании коммерчески доступного тампона с воздуховодной трубкой.

При анализе носового дыхания установленными тампонами объективными и субъективными методами были выявлены существенные различия между группами 2 и 3. В группе 3 87,5% пациентов удалось провести ПАРМ со средним суммарным значением СПВ при 150 Па на вдохе 584±69 мл/с и на выдохе 541±50 мл/с, что соответствует слабому затруднению носового дыхания. В то же время, пациентам группы 2 ПАРМ провести не удалось.

Использование разработанного нами метода ринофлоуметрии для исследования носового дыхания у пациентов с установленными ТИТД позволило выделить особенности дыхания через тампоны у пациентов из группы 3. Так, ЧДД в группе 3 в среднем составила 19,6±4,6 в минуту, что находится на верхней границе нормы, в то время как у пациентов группы 2 наблюдалось существенно увеличенная ЧДД (34,1±8,6 в мин., $p<0,05$). Объем вдохов и выдохов в среднем составил 282±67 $см^3$, что было более чем в 4 раза выше, чем в группе 2 (65±14 $см^3$, $p<0,05$). Данные различия коррелируют с разницей в площади внутреннего сечения трубок рассматриваемых тампонов. У пациентов группы 2 дыхание через нос было частым и поверхностным, в то время как у пациентов группы 3 приближалось к характеристикам нормального дыхания.

Субъективная оценка функции носового дыхания в группе 3 также была существенно лучше до удаления тампонов, чем в группе 2. Пациенты группы 3 в 65% случаев отмечали удовлетворительное дыхание до очистки трубок тампонов и в 85% случаев после проведения очистки. Аналогичные показатели в группе 2 составили 0% и 15%, соответственно ($p<0,05$). Таким образом, подавляющее большинство пациентов группы 2 не могло адекватно дышать через нос, что, в целом, совпадает с результатами, полученными S. S. Yu и соавт. [188], и не совпадает с результатами работы О. А. Корнелюка [31]. Следует отметить, что комплексный анализ дыхания с установленными тампонами с применением объективных и субъективных методов проводился только в нашем исследовании.

На 2 и 3 сутки различия между группами 2 и 3 по субъективной оценке носового дыхания не достигали статистической значимости.

Очевидно, что носовое дыхание с установленными тампонами, пусть даже и с дыхательными трубками, в любом случае будет хуже, чем нормальное носовое дыхание без установленных тампонов и послеоперационных реактивных изменений, поэтому сложно ожидать субъективно отличного носового дыхания с установленными ТИТД. С учетом этого мы считаем, что несмотря на слабое затруднение носового дыхания по данным ПАРМ субъективная удовлетворительная оценка носового дыхания у большинства пациентов группы 3 с установленными ТИТД является показателем обеспечения достаточного уровня носового дыхания при использовании разработанных нами тампонов.

При сравнении частоты и выраженности послеоперационных осложнений между группами 1, 2 и 3 не было выявлено клинически или статистически значимых различий ($p>0,05$), что говорит о сопоставимой эффективности рассматриваемых методов тампонады.

Подводя итог, можно констатировать, что у пациентов после проведенного эндоназального хирургического лечения полости носа развиваются клинически значимые респираторные нарушения по типу СОАС в ночное время, наиболее выраженные в 1-ю ночь после операции, которые подтверждены результатами КРМНС и опроса пациентов. Использование коммерчески доступных тампонов с трубками для дыхания с внутренним диаметром 4 мм, не приводило к улучшению респираторных показателей и снижению количества жалоб пациентов. По результатам исследования, эти тампоны не обеспечивали значимого уровня носового дыхания в рассматриваемой выборке пациентов, что мы подтвердили объективными и субъективными методами. Разработанный нами оригинальный тампон с трубкой для дыхания имел существенно большую площадь внутреннего сечения просвета трубки, что обеспечило возможность носового дыхания с установленными тампонами у большинства пациентов. Использование разработанных тампонов позволило снизить риск респираторных нарушений в раннем послеоперационном периоде, а также уменьшить частоту возникновения у пациентов ряда жалоб, связанных с качеством ночного сна.

Выводы

1. На основе анализа данных компьютерной томографии полости носа разработан внутриносовой тампон, позволяющий одновременно осуществлять гемостаз и поддерживать носовое дыхание. Воздуховодная трубка тампона имеет функциональный изгиб 19,5° в переднем отделе и овальную форму поперечного сечения с внутренним диаметром 11х7,5 мм, а также – наливные баллоны для повышения эффективности тампонады.
2. Разработанный тампон имеет площадь сечения воздуховодной трубки в 3,1 раза выше, чем доступные аналоги с интегрированными трубками для дыхания диаметром 6 мм, что подтверждено в экспериментальном исследовании с применением акустической ринометрии.
3. По данным исследования носового дыхания, выполненного с помощью разработанного прибора («ринофлоуметра»), при использовании аналогов с трубками для дыхания наблюдается резкое повышение частоты дыхания относительно нормальных значений (до 34,1 в мин.) и низкие объемы вдоха и выдоха (в среднем 65±14 $см^3$). При использовании оригинальных тампонов наблюдалось снижение частоты дыхания на 42,5% и повышение дыхательных объемов в 4,3 раза по сравнению с аналогами ($p<0,05$).
4. В раннем послеоперационном периоде у 70% пациентов, перенесших эндоназальную операцию, в ночное время развиваются или усиливаются существующие респираторные нарушения по типу обструктивного апноэ, которые проявляются повышением ИАГ на 14,2 ед. (274,8%), ИА – на 7,7 ед. (314,3%), ИД – на 4,4 ед. (137,5%), Tsp – на 4,35 мин (237,8%), по сравнению с дооперационными значениями ($p<0,05$). Нарушения более выражены в 1-ю ночь после операции, в положении на спине, и сохраняются до 3-ей ночи после проведенной операции. Наиболее частые жалобы у пациентов с установленными тампонами в ночное время следующие: трудности при засыпании (более 50%), затруднение дыхания лежа на спине (46,25%), беспокойный сон (43,75%), утренняя разбитость (42,5%) и сухость во рту (40,0%).

5. Выраженность респираторных нарушений и характер жалоб пациентов не меняется при использовании коммерчески доступных тампонов с диаметром дыхательных трубок 6 мм по сравнению с применением тампонов без трубок ($p>0,05$). Использование оригинальных тампонов уменьшало выраженность респираторных нарушений и частоту жалоб, связанных со сном по сравнению с аналогами: ИАГ был на 28,6-34,3% ниже; ИД - на 38,9-42,9% ниже; риск обструктивного апноэ ночного сна тяжелой степени – в 3,25 раза ниже ($p<0,05$). Значительная часть пациентов (65%) отмечала удовлетворительное качество носового дыхания при установке авторских тампонов ($p<0,05$).

Практические рекомендации

1. При проведении эндоназальных операций у пациентов с ранее диагностированным синдромом обструктивного апноэ ночного сна предпочтительно использовать «бестампонные» методы послеоперационного ведения или оригинальные тампоны, снабжённые дыхательными трубками с площадью сечения трубки 38,9 мм^2 и более.
2. В послеоперационном периоде при эндоназальных операциях предпочтителен сон на боку, так как в этом положении существенно снижается выраженность респираторных нарушений.
3. Применение тампонов с интегрированными воздуховодными трубками, имеющими с диаметр просвета 4 мм и менее (площадь сечения 12,6 мм^2 и менее) не рекомендуется, поскольку не способствует улучшению носового дыхания в послеоперационном периоде и создаёт дополнительный дискомфорт пациентам.
4. Тампоны анатомичной формы в виде воздуховодной трубки с диаметром просвета 9х5,5 мм и наливными баллонами следует использовать после эндоназальных хирургических вмешательтсв для профилактики послеоперационного кровотечения, респираторных нарушений в ночное время и обеспечения достаточного уровня носового дыхания.
5. Разработанный прибор для измерения объёмной скорости потока воздуха (ринофлоуметр) рекомендуется применять для объективной оценки носового дыхания при использовании «дышащих» тампонов и для изучения аэродинамических процессов полости носа.

Благодарности

Хотелось бы в заключение выразить безграничную благодарность всем людям, которые поддерживали автора на различных этапах выполнения настоящей научной работы и без которых выполнение и написание данной работы было бы невозможно.

Автор благодарит профессора, д.м.н. Андрея Ивановича Крюкова за мудрое научное руководство диссертационной работой и за возможность её выполнения в стенах Научно-исследовательского клинического института оториноларингологии им. Л.И. Свержевского.

Автор благодарит профессора, д.м.н. Наталью Леонидовну Кунельскую за помощь в формулировке научных гипотез исследования и определении наиболее оптимальных путей решения поставленных научных задач.

Автор выражает большую благодарность д.м.н. Григорию Юрьевичу Царапкину за глубокое научное консультирование и участие на всех основных этапах выполнения данной работы.

Автор благодарен руководству и сотрудникам ЦНИИ «Циклон», которые нашли возможность принять участие в разработке и создании аппарата для ринофлоуметрии.

Автор благодарен коллегам, сотрудникам научно-исследовательского отдела патологии верхних дыхательных путей и ринофациальной хирургии НИКИО им. Л.И. Свержевского за их профессиональную поддержку и понимание в ходе выполнения исследования.

Автор также благодарен всем коллегам, которые своими советами и замечаниями внесли вклад в совершенствование данной научной работы.

Автор благодарен семье за моральную поддержку, оказанную в процессе выполнения научной работы.

Перечень условных обозначений и сокращений

ИПН – искривление перегородки носа

ПН – перегородка носа

ГР – гипертрофический ринит

ИАГ – индекс апноэ-гипопноэ

ИД – индекс десатурации

ВАШ – визуально-аналоговая шкала

КТ – компьютерная томография

СОАС – синдром обструктивного апноэ сна

КРМНС – кардиореспираторный мониторинг ночного сна

ЧСС – частота сердечных сокращений

ЭКГ – электрокардиография

ИА – индекс апноэ

SpO_2 – сатурация крови кислородом

Tsp – время сатурации менее 90%

ПАРМ – передняя активная риноманометрия

ТИТД – тампон с интегрированной трубкой для дыхания

Список литературы

1. Азнаурян, В. А. Применение костно-матричных трансплантатов при ринопластических операциях / В. А. Азнаурян // Вестник оториноларингологии. – 2004. – № 5. – С. 36–38.
2. Анготоева, И. Б. Методы остановки носовых кровотечений / И. Б. Анготоева, А. В. Курлова, Н. Я. Горносталев // Российская ринология. – 2012. – Т. 20. – № 3. – С. 24–30.
3. Андаров, А. А. Варианты лечения хронических ринитов / А. А. Андаров, С. В. Мовергоз // Российская ринология. – 2011. – Т. 19. – № 2. – С. 27.
4. Артемьева-Карелова, А. В. Оптимизация хирургического лечения вазомоторного ринита : дис. … канд. мед. наук : 14.01.03 / Артемьева-Карелова Ангелина Викторовна. – М., 2019. – 102 с.
5. Банхаева, З. М. Анализ эффективности различных способов хирургического вмешательства у больных хроническими ринитами : дис. … канд. мед. наук : 14.01.03 / Банхаева Залима Мухарбековна. – М., 2010. – 125 с.
6. Блоцкий, А. А. Применение лазерной и эндоскопической хирургии в оториноларингологии (обзор литературы) / А. А. Блоцкий, Н. В. Шмелева // Бюллетень физиологии и патологии дыхания. – 2009. – № 34. – С. 42–45.
7. Блоцкий, Р.А. Применение стационарозамещающих технологий в амбулаторной малоинвазивной хирургии полости носа : автореф. дис. … канд. мед. наук : 14.01.03 / Блоцкий Руслан Александрович. – СПб., 2014. – 19 с.
8. Бобров, В. М. Реимплантация аутохряща при септум-операции / В. М. Бобров, А. П. Кравчук // Рос. ринология. – 2005. – № 2. – С. 114.
9. Богданов, В. В. Состояние обоняния при искривлении носовой перегородки и динамика его изменений в послеоперационном периоде / В. В. Богданов, А. В. Завадский // Российская ринология. – 2013. – Т. 21. – № 2. – С. 45–46.
10. Бокштейн, Ф. С. Внутриносовая хирургия / Ф. С. Бокштейн. – М. : Медгиз, 1956. – 231 с.

11. Варвянская, А. В. Профилактика тромбоэмболических осложнений при оториноларингологических хирургических вмешательствах / А. В. Варвянская, А. С. Лопатин // Вестник оториноларингологии. – 2020. – Т. 85. – № 6. – С. 105–110.
12. Восстановление опороспособности носовой перегородки при вторичной ринопластике / Н. О. Дайхес, К. Б. Липский, Д. А. Сидоренков, Г. А. Аганесов, П. В. Пиманчев, Н. К. Стрелкова // Медсовет. – 2015. – № 15. – С. 92–96.
13. Воячек, В. И. Методика щадящих оториноларингологических воздействий / В. И. Воячек. – М. : Медгиз, 1957. – 145 с.
14. Воячек, В. И. Ринортоз. Способы устранения структурных дефектов носа / В. И. Воячек. – М. : Медгиз, 1963. – 95 с.
15. Георгиевский, И. В. Сравнительный клинический и фармакоэкономический анализ различных методов периоперационной профилактики при хирургических вмешательствах в полости носа и на околоносовых пазухах / И. В. Георгиевский, А. С. Лопатин // Российская ринология. – 2008. – Т. 16. – № 4. – С. 7–10.
16. Григорьева, М. В. Этиология и патогенез перфораций перегородки носа / М. В. Григорьева // Российская оториноларингология. – 2013. – № 4 (65). – С. 144–151.
17. Гюсан, А. О. Ошибки и осложнения хирургической коррекции перегородки / А. О. Гюсан // Российская ринология. – 2009. – Т. 17. – № 3. – С. 40–45.
18. Дангулов, М. Г. О консервативных операциях на носовой перегородке / М. Г. Дангулов // Журнал ушных, носовых и горловых болезней. – 1926. – № 5–6. – С. 255–269.
19. Двухкамерная (секционная) гидротампонада полости носа после внутриносовых хирургических вмешательств / А. И. Крюков, Г. Ю. Царапкин, Н. Л. Кунельская [и др.] // Вестник оториноларингологии. – 2010. – № 2. – С. 48–51.
20. Деменков, В. Р. Отдаленные результаты подслизистой резекции носовой перегородки по Киллиану / В. Р. Деменков // Журн. ушных, носовых и горловых болезней. – 1978. – № 3. – С. 79–80.

21. Демидов, П. А. Опыт аутореимплантации четырехугольного хряща, иссеченного при подслизистой резекции носовой перегородки / П. А. Демидов // Вестник оториноларингологии. – 1965. – № 1. – С. 59–63.
22. Диагностика и лечение синдрома обструктивного апноэ сна у взрослых. Рекомендации Российского общества сомнологов / Р. В. Бузунов, А. Д. Пальман, А. Ю. Мельников, В. М. Авербух, И. М. Мадаева, А. Н. Куликов // Эффективная фармакотерапия. – 2018. – № 35. – С. 34–45.
23. Диденко, В. В. Эволюция морфо-функциональных проявлений флотации перегородки носа после хирургической коррекции ее деформации / В. В. Диденко, А. Д. Гусаков, В. И. Диденко // Российская оториноларингология. – 2011. – № 3 (52). – С. 40–45.
24. Еланцев, Б. В. Оперативная оториноларингология / Б. В. Еланцев. – Алма-Ата: КГИ, 1959. – 471 с.
25. Епифанов, С. А. Использование различных имплантационных материалов в ринохирургии / С. А. Епифанов // Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н. И. Пирогова. – 2012. – № 4. – С. 106–108.
26. Карасева, Р. С. Возможности оптимизации периоперационного обезболивания при ринологических операциях / Р. С. Карасева, М. А. Силаев // Российский журнал боли. – 2017. – № 2 (53). – С. 49–55.
27. Карпищенко, С. А. Современные представления о реабилитации после септопластики / С. А. Карпищенко, О. М. Колесникова // Вестник оториноларингологии. – 2021. – Т. 86. – № 3. – С. 66–71.
28. Кицера, А. Е. Методы функциональной и эстетической коррекции носового скелета / А. Е. Кицера // Журн. ушных, носовых и горловых болезней. – 1986. – № 3. – С. 1–5.
29. Козлов, В. С. Современная хирургия носа и околоносовых пазух с применением оптических систем / В. С. Козлов // Вестн. оториноларингологии. – 2006. – № 5 (Приложение). – С. 3–32.
30. Консервативное лечение перфораций перегородки носа и подготовка к их пластическому закрытию: обзор литературы и собственный опыт / Ю. Ю.

Русецкий, И. Ю. Мейтель, К.С. Громов, О. А. Спиранская, И. А. Осипова // Вестник оториноларингологии. – 2021. – № 86 (5). – С. 114–118.

31. Корнелюк, О. А. Опыт применения тампонов носовых с сохранением функции носового дыхания / О. А. Корнелюк // Вестник Витебского государственного медицинского университета. – 2021. – Т. 20. – № 3. – С. 34–39.
32. Костышин, А. Т. Опыт резекции носовой перегородки с реимплантацией аутохряща / А. Т. Костышин // Вестн. оториноларингологии. – 1975. – № 3. – С. 93–94.
33. Косяков, С. Я. Синдром пустого носа (обзор литературы) / С. Я. Косяков, А. И. Кирдеева // Российская ринология. – 2015. – Т. 23. – № 2. – С. 62–67.
34. Кошель И.В. Сравнительная оценка физических методов лечения хронического гипертрофического ринита : дис. … канд. мед. наук : 14.00.04 / Кошель Иван Владимирович. – СПб., 2009. – 121 с.
35. Крюков, А. И. Оригинальный способ определения формы фиксации септальных стентов / А. И. Крюков, А. Б. Туровский, Г. Ю. Царапкин // Вестн. оториноларингологии. – 2008. – № 3. – С. 42–44.
36. Крюков, А. И. Применение интраназальных шин при острой септопластике в лечении комбинированных назосептальных переломов / А. И. Крюков, А. Б. Туровский, Г. Ю. Царапкин // Вестник оториноларингологии. – 2007. – № 2. – С. 51–53.
37. Крюков, А. И. Септальные стенты – перспектива бестампонадного ведения пациентов, перенесших септопластику / А. И. Крюков, Г. Ю. Царапкин, А. Б. Туровский // Вестник оториноларингологии. – 2008. – № 3. – С. 45–46.
38. Лаврова, А. С. Оптимизация послеоперационной тампонады полости носа при септопластике и щадящей конхотомии : автореф. дис. … канд. мед. наук : 14.01.03 / Лаврова Анна Сергеевна. – М., 2010. – 24 с.
39. Лейзерман, М. Г. Радиоволновая хирургия в оториноларингологии / М. Г. Лейзерман, А. Б. Старосветский. – М. : Галерея, 2003. – 128 с.
40. Лопатин, А. С. Оценка эффективности цефтриаксона в периоперационной профилактике при хирургических внутриносовых вмешательствах / А. С. Лопатин,

И. В. Георгиевский, С. Я. Косяков // Российская ринология. – 2005. – № 3. – С. 25–28.

41. Лопатин, А. С. Повторные операции при деформациях перегородки носа / А. С. Лопатин, М. В. Шаройко // Вестник оториноларингологии. – 2013. – № 5. – С. 8–13.
42. Лопатин, А. С. Ринит: руководство для врачей / А. С. Лопатин. – М. : Литтерра, 2010. – 417 с.
43. Лопатин, А. С. Функциональная эндоскопическая ринохирургия с использованием микродебридера / А. С. Лопатин, Г. З. Пискунов // Российская ринология. – 1996. – № 2 (3). – С. 90–91.
44. Лопатин, А. С. Хирургия перегородки носа: септопластика или подслизистая резекция? / А. С. Лопатин // Рос. ринология. – 1996. – № 2. – С. 89–92.
45. Меланьин, В. Д. Применение формалинизированных хрящевых аллотрансплантатов в ринопластике / В. Д. Меланьин, И. И. Калеев, А. К. Ботпаев // Вестник оториноларингологии. – 1981. – № 3. – С. 52–54.
46. Мельников, М. Н. Влияние тампонады носа на качество жизни в раннем послеоперационном периоде после септопластики / М. Н. Мельников, А. С. Вальгер // Вестник оториноларингологии. – 2017. – № 82 (3). – С. 28–30.
47. Методы реимплантации аутотканей при септопластике / Н. В. Сергеева, Ю. Ю. Русецкий, В. М. Свистушкин [и др.] // Вестник оториноларингологии. – 2019. – Т. 84. – № 5. – С. 93–97.
48. Морозова, О. В. Клинико-морфологическое обоснование выбора метода хирургического лечения хронического гипертрофического ринита : дис. … канд. мед. наук : 14.00.04 / Морозова Ольга Владимировна. – Оренбург, 2005. – 115 с.
49. Нолст Трените, Г. Дж. Аутогенные трансплантаты в ринопластической хирургии: показания и методы получения / Г. Дж. Нолст Трените // Рос. ринология. – 1996. – № 1. – С. 26–33.
50. Опыт применения современных носовых тампонов в отделении оториноларингологии / А. В. Шахов, Т. Э. Абубакиров, А. А. Новожилов, М. Б. Климычева // Практическая медицина. – 2016. – № 94 (2). – С. 30–32.

51. Осложнения хирургического лечения искривления перегородки носа / Г. Ю. Царапкин, Н. Л. Кунельская, А. С. Товмасян, А. Е. Кишиневский, М. М. Мусаева, Т. А. Кочеткова, Е. А. Вершинина // Российская ринология. – 2021. – № 29 (2). – С. 90–96.
52. Основные методики восстановления утраченной опороспособности носовой перегородки после первичной риносептопластики / К. Б. Липский, Д.А. Сидоренков, Г. А. Аганесов, П. В. Пиманчев // Медсовет. – 2016. – № 6. – С. 60–63.
53. Особенности КТ анатомии нижней носовой раковины, которые следует учитывать при латерализации / Г. Ю. Царапкин, Н. Л. Кунельская, А. С. Товмасян, А. В. Артемьева-Карелова, Т. А. Кочеткова, М. М. Мусаева, А. Е. Кишиневский // Российская ринология. – 2020. – № 28 (2). – С. 73–80.
54. Особенности применения аллопластических материалов при коррекции азиатского носа / И. С. Ким, Э. А. Махамбетова, Ю. Ю. Русецкий, О. А. Спиранская, И. Г. Решетов // Российская ринология. – 2017. – № 25 (2). – С. 21–29.
55. Оценка острого болевого синдрома у пациентов после септопластики при применении различных тактик анестезии / И. К. Калмыков, В. И. Торшин, Н. В. Ермакова, А. Н. Синельникова, И. В. Кастыро // Ульяновский медико-биологический журнал. – 2021. – № 3. – С. 97–110.
56. Оториноларингология / под ред. Пальчуна В. Т. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2020. – 1024 с.
57. Патент РФ на изобретение №2261047/27.09.2005. Способ определения качества жизни пациента в раннем послеоперационном периоде / И. А. Кунпан, С. Л. Вардосанидзе, Ю. Э. Восканян, В. И. Кошель.
58. Пискунов, Г. З. Заболевания носа и околоносовых пазух: эндомикрохирургия / Г. З. Пискунов. – М. : Коллекция «Совершенно секретно», 2003. – 208 с.
59. Пискунов, Г. З. Операция при искривлении перегородки носа: практические аспекты / Г. З. Пискунов // Российская ринология. – 2018. – № 26 (2). – С. 54–57.
60. Пискунов, Г. З. Перфорация перегородки носа и ее лечение / Г. Х. Пискунов. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. – 72 с.

61. Поляева, М. Ю. Эндоназальный электрофорез в комплексном лечении деформаций перегородки носа и вазомоторного ринита / М. Ю. Поляева // Российская оториноларингология. – 2012. – № 1 (56). – С. 136–140.
62. Применение белково-тромбоцитарных мембран в реконструктивной хирургии наружного носа / К. Г. Апостолиди, И. В. Крайник, В. Н. Балин, С. А. Епифанов, В. В. Михайлов, И. С. Бекша, А. И. Крайник // Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н. И. Пирогова. – 2011. – № 4 (2). – С. 41–45.
63. Применение высокотехнологичных методов в хирургическом лечении пациентов с хроническим ринитом / В. М. Свистушкин, Э. В. Синьков, Е. С. Щенникова, В. П. Соболев, О. Ю. Карпова // Consilium Medicum. – 2019. – № 21 (11). – С. 47–49.
64. Просекин, А. С. Септопластика с использованием биосовместимых эластичных проницаемых имплантатов : автореф. дис. ... канд. мед. наук : 14.00.04 / Просекин Андрей Сергеевич. – Новосибирск, 2004. – 23 с.
65. Протасевич, Г. С. Осложнения в отдалённом периоде после подслизистой резекции перегородки носа // Журнал ушных, носовых и горловых болезней. – 1986. – № 4. – С. 87–92.
66. Самойленко, М. А. Деформаціи носовой перегородки и ихъ лечение. – СПб. : Практическая медицина, 1913. – 126 с.
67. Синехии полости носа / Т. А. Алексанян, А. А. Осипян, А. С. Товмасян, В. А. Азнаурян, А. Е. Кишиневский, Л. И. Данилюк // Российская ринология. – 2021. – № 29 (4). – С. 216–221.
68. Синехии полости носа: причины и лазерная хирургия / М. А. Рябова, Н. А. Шумилова, Л. В. Пестакова, Е. К. Тихомирова // Практическая медицина. – 2018. – № 5. – С. 63–67.
69. Современные методы хирургического лечения гипертрофического и вазомоторного ринита / Г. Ю. Царапкин, А. П. Кравчук, Д. С. Огородников, А. С. Товмасян, А. В. Артемьева-Карелова, Т. А. Кочеткова, М. М. Мусаева, А. Е. Кишиневский // Российская ринология. – 2021. – № 29 (1). – С. 31–36.
70. Современный подход к лечению больных вазомоторным ринитом методом электрохирургии / П. Д. Пряников, В. М. Свистушкин, В. И. Егоров, Д. М.

Мустафаев, Э. В. Исаев // Вестник оториноларингологии. – 2015. – № 80 (2). – С. 63–66.

71. Современный подход к хирургическому лечению больных гипертрофическим ринитом / Е. М. Покровская, В. Н. Красножен, С. А. Полищук, Т. Р. Каримов, Э. Ф. Маннанова // Российская ринология. – 2022. – № 30 (3). – С. 178–182.
72. Сравнительное исследование эффективности и безопасности различных способов тампонады носа при носовых кровотечениях / Н. Я. Горносталев, Н. Ю. Синитович, В. В. Шиленкова, И. Б. Анготоева // Вестник оториноларингологии. – 2013. – № 78 (4). – С. 48–51.
73. Тимошенко, П. А. Осложнения лазерной хирургии в лечении хронического вазомоторного ринита / П. А. Тимошенко, М. С. Дарвиш, В. В. Родин // Вестн. оториноларингологии. – 2013. – № 1. – С. 88–89.
74. Туровский, А. Б. Эффективность хирургического восстановления носового дыхания при храпе и синдроме обструктивного апноэ сна / А. Б. Туровский, М. В. Тардов, В. В. Кондрашина // Российская ринология. – 2015. – Т. 23. – № 4. – С. 8-12.
75. Унификация оценки результатов ринохирургического лечения с позиции пациента // А. Е. Кишиневский, Г. Ю. Царапкин, А. С. Товмасян, Н. В. Шведов, И. Г. Колбанова, М. Ю. Поляева, В. В. Мосин // Российская ринология. – 2021. – № 29 (4). – С. 207–215.
76. Федун, Н. Ф. Восстановительная хирургия наружного носа и носовой перегородки при помощи тефлона / Н. Ф. Федун // Российская ринология. – 1994. – Прил. 2. – С. 85–86.
77. Физиологические аспекты современных хирургических методов лечения вазомоторного ринита / Э. Ю. Казакова, В. И. Егоров, А. В. Козаренко, Ю. В. Денисов, Ю. Н. Фокин // Российская оториноларингология. – 2008. – № 1 (32). – С. 3–7.
78. Фиксирующие свойства медицинского клея на основе этилового эфира 2-цианакриловой кислоты и морфологические результаты его использования при реимплантации перегородочного хряща (экспериментальное исследование) // Н. В.

Сергеева, Ю. Ю. Русецкий, В. М. Свистушкин, Т. А. Демура, В. П., Соболев, О. А. Спиранская // Российская ринология. – 2019. – № 27 (2). – С. 70–76.

79. Функциональное состояние полости носа после эндоскопической септопластики / С. А. Карпищенко, А. Н. Александров, А. Э. Шахназаров, А. Ф. Фаталиева, М. Э. Кучеренко // Российская оториноларингология. – 2020. – № 19 (3). – С. 16–21.
80. Хирургическая коррекция перегородки носа с использованием аллоимплантов Перфоост / Н. А. Дайхес, А. Г. Хамидов, М. В. Лекишвили [и др.] // Вестник оториноларингологии. – 2009. – № 5. – С. 33–36.
81. Хирургическая тактика при интраоперационных разрывах слизистой оболочки перегородки носа / А. И. Крюков, Г. Ю. Царапкин, Х. Ш. Аржиев, М. Ю. Поляева // Вестник оториноларингологии. – 2012. – № 77 (5). – С. 38–41.
82. Хирургические вмешательства на среднем и верхнем сегментах костного отдела перегородки носа / А. И. Крюков, Г. Ю. Царапкин, Х. Ш. Аржиев [и др.] // Вестник оториноларингологии. – 2011. – № 5. – С. 40–43.
83. Ходяков, Н. Д. Воспалительные заболевания полости носа / Н. Д. Ходяков // Многотомное руководство по оториноларингологии. – Т. 3: Заболевания верхних дыхательных путей / Ред.: В. К. Супрунов, Н. Н. Усольцев., отв. ред. А.Г. Лихачев – М. : Медгиз, 1963. – С. 77–78.
84. Хронический ринит. Современный взгляд на проблему / А. И. Крюков, Н. Л. Кунельская, Г. Ю. Царапкин, А. С. Товмасян, А. В. Артемьева-Карелова // Лечебное дело. – 2017. – № 4. – С. 22–25.
85. Царапкин, Г. Ю. Профилактика и лечение перфораций перегородки носа : автореф. дис. … докт. мед. наук : 14.01.03 / Царапкин Григорий Юрьевич. – М., 2014. – 45 с.
86. Царапкин, Г. Ю. Оптимизация хирургического лечения деформаций перегородки носа : специальность 14.00.04 : автореф. дис. … канд. мед. наук / Царапкин Григорий Юрьевич. – М., 2008. – 24 с.
87. Эндоскопическая септопластика и перспективы ее применения у детей (обзор литературы) / Ю. Ю. Русецкий, О. А. Спиранская, Э. А. Махамбетова, Н. В. Сергеева // Российская ринология. – 2019. – № 27 (3). – С. 134–140.

88. Эстетические осложнения метода резекции носовой перегородки по Киллиану и его модификаций / К. Б. Липский, Д. А. Сидоренков, Г. А. Аганесов, А. А. Малахов // Российская оториноларингология. – 2014. – № 4. – С. 62–66.
89. Юнусов, А. С. Хирургические вмешательства при деформациях переднего и заднего отделов перегородки носа у детей / А. С. Юнусов // Рос. ринология. – 1999. – № 3. – С. 19–22.
90. Янов, Ю. К. Региональные аспекты распространенности и организации помощи больным хроническим гипертрофическим ринитом в Ставропольском крае / Ю. К. Янов // Российская оториноларингология. – 2010. – № 2. – С. 460–465.
91. A case-controlled, retrospective, comparative study on the use of biodegradable synthetic polyurethane foam versus polyvinyl acetate sponge after nasal fracture reduction / H. S. Jeong, H. K. Lee, H. S. Kim, M. S. Moon, K. C. Tark // Int J Oral Maxillofac Surg. – 2014. – Vol. 43 (6). – P. 717–721.
92. A comparison of the effects of packing or transseptal suture on polysomnographic parameters in septoplasty / M. Turhan, A. Bostancı, M. Akdag, O. Dinc // Eur Arch Otorhinolaryngol. – 2013. – Vol. 270 (4). – P. 1339–1344.
93. A Rare Complication After Septoplasty: Visual Loss Due to Right Retinal Artery Spasm / C. Günay, G. Altin, B. Kersin, M. Odabaşi // Craniofacial Surgery. – 2018. – Vol. 29 (2). – P. 466–468.
94. Aaronson, N. L. Correction of the deviated septum: from ancient Egypt to the endoscopic era / N. L. Aaronson, E. M. Vining // Int Forum Allergy Rhinol. – 2014. – Vol. 4 (11). – P. 931–936.
95. Abdullah, B. Surgical Interventions for Inferior Turbinate Hypertrophy: A Comprehensive Review of Current Techniques and Technologies / B. Abdullah, S. Singh // Int J Environ Res Public Health. – 2021. – Vol. 18 (7). – P. 3441.
96. Adams, W. The treatment of the broken nose by forcible straightening and mechanical apparatus / W. Adams // Br Med J. – 1875. – Vol. 2 (770). – P. 421–422.
97. Alobid, I. Chronic rhinosinusitis and nasal polyps: the role of generic and specific questionnaires on assessing its impact on patients' quality of life / I. Alobid, M. Bernal-Sprekelsen, J. Mullol // Allergy. – 2008. – Vol. 63 (10). – P. 1267–1279.

98. An unusual complication of septorhinoplasty: massive subarachnoid hemorrhage / A. Koçak, A. Gürlek, R. Kutlu, O. Celbiş, N. E. Aydn // Ann Plastic Surgery. – 2004. – Vol. 53 (5). – P. 492–495.
99. Bailey, B. Nasal septal surgery 1896–1899: transition and controversy / B. Bailey // Laryngoscope. – 1997. – Vol. 107 (1). – P. 10–16.
100. Baser, B. The Role of Extracorporeal Septoplasty in Severely Deviated Nasal Septum / B. Baser, D. K. Patel, A. Mishra // Indian J Otolaryngol Head Neck Surg. – 2019. – Vol. 71 (2). – P. 271–277.
101. Bateman, N. D. Informed consent for septal surgery: the evidence-base / N. D. Bateman, T. J. Woolford // The Journal of laryngology and otology. – 2003. – Vol. 117 (3). – P. 186–189.
102. Biocompatible Materials in Otorhinolaryngology and Their Antibacterial Properties / J. Spałek, P. Ociepa, P. Deptuła, E. Piktel, T. Daniluk, G. Król, S. Góźdź, R, Bucki, S. Okła // Int J Mol Sci. – 2022. – Vol. 23 (5). – P. 2575.
103. Bista, M. Effects of Bilateral Nasal Packing on Oxygen Saturation and Blood Pressure / M. Bista // JNMA J Nepal Med Assoc. – 2017. – Vol. 56 (208). – P. 442–446.
104. Boenisch, M. Fibrin glue for operative correction of septal deviations / M. Boenisch, G. J. NolstTrenité // HNO. – 2004. – Vol. 52 (11). – P. 963–967.
105. Chandra, R. K. Anterior palate sensory impairment after septal surgery / R. K. Chandra, G. T. Rohman, W. E. Walsh // Am J. Rhinol. – 2008. – Vol. 22 (1). – P. 86–88.
106. Choby, G. W. Emerging Roles of Coblation in Rhinology and Skull Base Surgery / G. W. Choby, P. H. Hwang // Otolaryngol Clin North Am. – 2017. – Vol. 50 (3). – P. 599–606.
107. Comparative study of nasal packs and postoperative negative-pressure septal drainage in patients undergoing nasal septal surgery / C. Wang, J. Xue, F. Liu, J. Wang, L. Zhao, Y. Wang // Journal of clinical otorhinolaryngology, head, and neck surgery [Lin Chung Er Bi Yan Hou Tou Jing Wai Ke Za Zhi]. – 2015. – Vol. 29 (5). – P. 448–451.
108. Complications in septoplasty based on a large group of 5639 patients / J. Dąbrowska-Bień, P. H. Skarżyński, I. Gwizdalska, K. Łazęcka, H. Skarżyński // European archives of oto-rhino-laryngology: official journal of the European Federation

of Oto-Rhino-Laryngological Societies (EUFOS): affiliated with the German Society for Oto-Rhino-Laryngology – Head and Neck Surgery. – 2018. – Vol. 275 (7). – P. 1789–1794.

109. Coste, A. Empty nose syndrome / A. Coste, P. Dessi, E. Serrano // Eur Ann Otorhinolaryngol Head Neck Dis. – 2012. – Vol. 129. – P. 93–97.

110. Cottle, M. H. The maxilla-premaxilla approach to extensive nasal septum surgery / M. H. Cottle // Arch. Otolaryngol. Head Neck Surg. – 1958. – Vol. 60. – P. 301.

111. CPAP therapy prevents increase in blood pressure after upper airway surgery for obstructive sleep apnoea / M. T. Araújo, N. S. Bissoli, S. A. Gouvêa, et al. // Sleep Breath. – 2013. – Vol. 17 (4). – P. 1289–1299.

112. Cryotherapy for the Treatment of Chronic Rhinitis: A Qualitative Systematic Review / A. R. Kompelli, T. A. Janz, N. R. Rowan, S. A. Nguyen, Z. M. Soler // Am J Rhinol Allergy. – 2018. – Vol. 32 (6). – P. 491–501.

113. Deflandre, E. Understanding Pathophysiological Concepts Leading to Obstructive Apnea / E. Deflandre, A. Gerdom, C. Lamarque // Obes Surg. – 2018. – Vol. 28 (8). – P. 2560-2571.

114. Effect of fentanyl nasal packing treatment on patients with acute postoperative pain after nasal operation: a randomized double-blind controlled trial / K. S. Kim, N. K. Yeo, S. S. Kim, W. S. Park, S. H. Kwak, S. H. Cho, G. W. Sung // Ann Otol Rhinol Laryngol. – 2018. – Vol. 127 (5). – P. 297–305.

115. Effect of infiltrating nasal packing with local anesthetics in postoperative pain and anxiety following sinonasal surgeries: a systemic review and meta-analysis / S. C. Tsai, M. T. Lai, Y. L. Kao, C. C. Wu // Braz J Otorhinolaryngol. – 2020. – Vol. 86 (3). – P. 376–382.

116. Effectiveness of hemostatic gelatin sponge as a packing material after septoplasty: A prospective, randomized, multicenter study / S. D. Kim, S. L. Hong, M. J. Kim, J. Y. Kim, Y. W. Kim, S. K. Koo, K. S. Cho // Auris Nasus Larynx. – 2018. – Vol. 45 (2). – P. 286–290.

117. Efficacy of nasal septal splints for preventing complications after septoplasty: A meta-analysis / S. J. Kim, D. S. Chang, M. S. Choi, H. Y. Lee, J. S. Pyo // Am J Otolaryngol. – 2021. – Vol. 42 (3). – P. 102389.

118. Empty nose syndrome pathogenesis and cell-based biotechnology products as a new option for treatment / I. M. Gordiienko, O. S. Gubar, R. Sulik, T. Kunakh, I. Zlatskiy, A. Zlatska // World J Stem Cells. – 2021. – Vol. 13 (9). – P. 1293–1306.

119. Empty Nose Syndrome Pathophysiology: A Systematic Review / D. Kanjanawasee, R. G. Campbell, J. Rimmer, et al. // Otolaryngol Head Neck Surg. – 2022. – Vol. 167 (3). – P. 434–451.

120. Evaluation of Safety and Efficacy for an Intranasal Airway Device in Nasal Surgery / P. B. Tripathi, P. Majd, T. Ngo, J. T. Gu, G. K. Sharma, C. Badger, N. D. Bhandarkar, B. J. F. Wong // JAMA Facial Plast Surg. – 2019. – Vol. 21 (1). – P. 38–43.

121. Evaluation of symptoms and QOL with calcium alginate versus chitin-coated gauze for middle meatus packing after endoscopic sinus surgery / T. Okushi, M. Yoshikawa, N. Otori, et al. // Auris Nasus Larynx. – 2012. – Vol. 39 (1). – P. 31–37.

122. Fang, S. Comparative study of nasal septal retainer and nasal packing in patients undergoing septoplasty / S. Fang, X. Wei, L. Ying, et al. // Eur Arch Otorhinolaryngol. – 2019. – Vol. 276 (8). – P. 2251–2257.

123. Freer, O. T. The correction of deflections of the nasal septum with minimum of traumatization / O. T. Freer // JAMA. – 1902. – Vol. 4. – P. 61–69.

124. Gubisch, W. Twenty-five years experience with extracorporeal septoplasty / W. Gubisch // Facial Plast Surg. – 2006. – Vol. 22 (4). – P. 230–239.

125. Gupta, M. Comparative study of complete nasal packing with and without airways / M. Gupta, S. Singh, B. Chauhan // B-ENT. – 2011. – Vol. 7 (2). – P. 91–96.

126. Guy Lin. Complications using grafts and implants in rhinoplasty / Guy Lin // Operative Techniques in Otolaryngology. – 2007. – Vol. 18. – P. 315–323.

127. Hinderer, K. H. Fundamentals of anatomy and surgery of the nose / K. H. Hinderer. – Birmingham : Aesculapius Publishing, 1971. – 342 p.

128. Hol, M. K. Treatment of inferior turbinate pathology: a review and critical evaluation of the different techniques / M. K. Hol, E. H. Huizing // Rhinology. – 2000. – Vol. 38 (4). – P. 157–166.

129. Inferior Turbinate Hypertrophy: A Review of the Evolution of Management in Children / S. R. Komshian, M. B. Cohen, C. Brook, J. R. Levi // Am J Rhinol Allergy. – 2019. – Vol. 33 (2). – P. 212–219.

130. Inferior turbinate reduction: comparing post-operative bleeding between different surgical techniques / E. Levy, O. Ronen, E. Sela, E. Layos, N. Eisenbach, N. Ibrahim, A. A. Dror, A. Daoud, T. Marshak // J Laryngol Otol. – 2022. – Vol. 136 (5). – P. 427–432.

131. Intranasal packs and haemostatic agents for the management of adult epistaxis: systematic review / I. Z. Iqbal, G. H. Jones, N. Dawe, C. Mamais, M. E. Smith, R. J. Williams, I. Kuhn, S. Carrie // J Laryngol Otol. – 2017. – Vol. 131 (12). – P. 1065–1092.

132. Is middle ear pressure effected by nasal packings after septoplasty? / M. Şereflican, V. Yurttaş, M. Oral, B. Yılmaz, M. Dağlı // The Journal of International Advanced Otology. – 2015. – Vol. 11 (1). – P. 63–65.

133. Is nasal packing necessary after septoplasty? A meta-analysis / S. M. Banglawala, M. Gill, D. D. Sommer, A. Psaltis, R. Schlosser, M. Gupta // Int Forum Allergy Rhinol. – 2013. – Vol. 3 (5). – P. 418–424.

134. Is postoperative nasal packing after septoplasty safe? A systematic review and meta-analysis of randomized controlled studies / C. K. Titirungruang, N. Charakorn, B. Chaitusaney, P. Hirunwiwatkul // Rhinology. – 2021. – Vol. 59 (4). – P. 340–351.

135. Jeon, J. B. Soft Palate Fistula in a Patient With Normal Palate as a Rare Complication After Septoplasty / J. B. Jeon, M. C. Jeon, J. H. Shin // J Craniofac Surg. – 2021. – Vol. 32 (5). – P. 1775–1776.

136. Ketcham, A. S. Complications and management of septoplasty / A. S., Ketcham, J. K. Han // Otolaryngologic clinics of North America. – 2010. – Vol. 43 (4). – P. 897–904.

137. Killian, G. Die submucose Fenster Resektion der Naseschеidewand / G. Killian // Arch. Laryngol. Rhinol. – 1904. – Vol. 19. – P. 362–387.

138. Kim, J. S. Is nonabsorbable nasal packing after septoplasty essential? A meta-analysis / J. S. Kim, S. H. Kwon // Laryngoscope. – 2017. – Vol. 127. – No. 5. – P. 1026–1031.

139. King, E. D. The correction of the internally and externally deviated nose / E. D. King, F. L. Ashley // Plast Reconstr Surg. – 1952. – Vol. 10 (2). – P. 116–120.

140. Lange, J. L. Are prophylactic systemic antibiotics necessary with nasal packing? A systematic review / J. L. Lange, E. H. Peeden, S. P. Stringer // Am J Rhinol Allergy. – 2017. – Vol. 31 (4). – P. 240–247.

141. Lau, J. History of intranasal splints / J. Lau, H. A. Elhassan, N. Singh // J Laryngol Otol. – 2018. – Vol. 132 (3). – P. 198–201.

142. Lee, I. N. Hemostatic suture for septoplasty: how we do it / I. N. Lee, L. Vukovic // J Otolaryngol. – 1988. – Vol. 17 (1). – P. 54–56.

143. Mabry, R. L. "How I do it" – plastic surgery. Practical suggestions on facial plastic surgery. Inferior turbinoplasty / R. L. Mabry // Laryngoscope. – 1982. – Vol. 92 (4). – P. 459–461.

144. Malki, D. Nasal splints, revisited / D. Malki, S.M. Quine, A. G. Pfleiderer // J Laryngol Otol. – 1999. – Vol. 113 (8). – P. 725–727.

145. Managing turbinate hypertrophy: coblation vs. radiofrequency treatment / D. Passali, M. Loglisci, L. Politi, G. C. Passali, E. Kern // Eur Arch Otorhinolaryngol. – 2016. – Vol. 273 (6). – P. 1449–1453.

146. Mantovani, M. The GuastellaMantovani septal-valve splint: an intranasal biplanar and multivectorial orthopedic device / M. Mantovani, C. Guastella, R. F. Mazzola // Plast Reconstr Surg. – 2000. – Vol. 106. – P. 475–478.

147. Massey, C. J. Advances in Absorbable Biomaterials and Nasal Packing / C. J. Massey, A. Singh // Otolaryngol Clin North Am. – 2017. – Vol. 50 (3). – P. 545–563.

148. Metzenbaum, M. Dislocation of the lower end of the nasal septal cartilage / M. Metzenbaum // Arch. Otolaryngol. – 1936. – Vol. 24. – P. 78–88.

149. Mladina, R. What do we know about septal deformities? / R. Mladina, L. Bastaic // J Rhinil. – 1997. – Vol. 4 (2). – P. 79–89.

150. Monteiro, M. L. Unilateral blindness as a complication of nasal septoplasty: case report / M. L. Monteiro // Arq Bras Oftalmol. – 2006. – Vol. 69 (2). – P. 249–250.

151. Most, S. P. Septoplasty: basic and advanced techniques / S. P. Most, S. F. Rudy // Facial Plast Surg Clin N Am. – 2017. – Vol. 25. – P. 161–169.

152. Naik, K. A novel way of trans-septal splint suturing without nasal packing for septoplasty / K. Naik // Indian J Otolaryngol Head Neck Surg. – 2015. – Vol. 67 (1). – P. 48–50.

153. Nasal packing after septoplasty: cardiopulmonary impact / S. M. Banglawala, M. S. Gill, N. Dhillion, et al. // JAMA Otolaryngol Head Neck Surg. – 2014. – Vol. 140 (3). – P. 253–258.

154. Nasal Packing in the Emergency Department: A Practical Review for Emergency Providers / Q.K. Tran, J. Barnett, F. O'Connell, B. D'Anza, A. Pourmand // Open Access Emerg Med. – 2021. – Vol. 13. – P. 527–533.

155. Nasal septal packing: which one? / E. Acıoğlu, D. T. Edizer, Ö. Yiğit, F. Onur, Z. Alkan // Eur Arch Otorhinolaryngol. – 2012. – Vol. 269 (7). – P. 1777–1781.

156. Nasal silicone splints and quilting sutures using a septum stitch device following septoplasty: a prospective comparative study / A. Kuboki, S. Kikuchi, D. Asaka, N. Onda, T. Nakayama, H. Kojima, N. Otori // Eur Arch Otorhinolaryngol. – 2018. – Vol. 275 (7). – P. 1803–1809.

157. Objective usefulness of thin silastic septal splints after septal surgery / Y. G. Jung, J. W. Hong, Y. G. Eun, M. G. Kim // Am J Rhinol Allergy. – 2011. – Vol. 25 (3). – P. 182–185.

158. Open versus endoscopic septoplasty techniques: A systematic review and meta–analysis / C. J. Hong, E. Monteiro, J. Badhiwala, et al. // Am. J. Rhinol. Allergy. – 2016. – Vol. 30 (6). – P. 436–442.

159. Operative times, postanesthesia recovery times, and complications during sinonasal surgery using general anesthesia and local anesthesia with sedation / F. G. Fedok, R. E. Ferraro, C. P. Kingsley, J. A. Fornadley // Otolaryngology--head and neck surgery : official journal of American Academy of Otolaryngology – Head and Neck Surgery. – 2000. – Vol. 122 (4). – P. 560–566.

160. Perioperative local anaesthesia for reducing pain following septal surgery / T. Fujiwara, A. Kuriyama, Y. Kato, T. Fukuoka, E. Ota // Cochrane Database Syst Rev. – 2018. – Vol. 8 (8). – CD012047.

161. Persichetti, P. The correction of nasal septal deviations in rhinoplasty / P. Persichetti, V. Toto, M. Signoretti, R. Del Buono, B. Brunetti, F. Segreto, D. Lazzeri, G. F. Marangi // Annals of Oral & Maxillofacial Surgery. – 2013. – Vol. 1 (2). – P. 13.

162. Physical examination: Mallampati score as an independent predictor of obstructive sleep apnea / T. J. Nuckton, D. V. Glidden, W. S. Browner, D. M. Claman // Sleep. – 2006. – Vol. 29 (7). – P. 903–908.

163. Post-operative nocturnal hypoxia in septoplasty: the value of nasal packing with airway tubes / S. Kristensen, P. Bjerregaard, P. F. Jensen, A. Juul // Clin Otolaryngol Allied Sci. – 1996. – Vol. 21 (4). – P. 331–334.

164. Pringle, M. B. The use of intra-nasal splints: a consultant survey / M. B. Pringle // Clin Otolaryngol Allied Sci. – 1992. – Vol. 17. – P. 535–539.

165. Problems Associated with Alloplastic Materials in Rhinoplasty / H. S. Kim, et al. // Yonsei Med J. – 2014. – Vol. 55 (6). – P. 1617–1623.

166. Quinn, J. G. Postoperative management in the prevention of complications after septoplasty: a systematic review / J. G. Quinn, J. P. Bonaparte, S. J. Kilty // The Laryngoscope. – 2013. – Vol. 123 (6). – P. 1328–1333.

167. Reshsef, A. Chronic rhinitis. Clinical guidelines 2010 // Harefuah. – 2011. – Vol. 150 (3). – P. 75–278.

168. Rettinger, G. Complications in septoplasty / G. Rettinger, H. Kirsche // Facial plastic surgery : FPS. – 2006. – Vol. 22 (4). – P. 289–297.

169. Ricci, G. Antibiotics in septoplasty: evidence or habit / G. Ricci, L. D'Ascanio // American journal of rhinology and allergy. – 2012. – Vol. 26 (3). – P. 194–196.

170. Salinger, S. Surgery of the Difficult Septum / S. Salinger, B. M. Cohen // AMA Arch Otolaryngol. – 1955. – Vol. 61 (4). – P. 419–421.

171. Sautter, N. B. Endoscopic Septoplasty. / N. B. Sautter, T. L. Smith // Otolaryngologic Clinics of North America. – 2009. – Vol. 42 (2). – P. 253–260.

172. Septoplasty complications: avoidance and management / J. D. Bloom, S. E. Kaplan, B. S. Bleier, S. A. Goldstein // Otolaryngologic clinics of North America. – 2009. – Vol. 42 (3). – P. 463–481.

173. Sessions, R. B. Membrane approximation by continuous mattress sutures following septoplasty / R. B. Sessions // Laryngoscope. – 1984. – Vol. 94 (5). – P. 702–703.

174. Shah, J. Techniques in Septoplasty: Traditional Versus Endoscopic Approaches / J. Shah, C. R. Roxbury, R. Sindwani // Otolaryngol Clin North Am. – 2018. – Vol. 51 (5). – P. 909–917.

175. Schuman, T.A. Treatment Paradigm for Nasal Airway Obstruction / T. A. Schuman, B. A. Senior // Otolaryngologic clinics of North America. – 2018. – Vol. 51(5). – P. 873-882.

176. Sroka, R. Comparison of long term results after Ho: YAG and diode laser treatment of hyperplastic inferior nasal turbinates / R. Sroka, P. Janda, T. Killian // Lasers Surg Med. – 2007. – Vol. 39 (4). – P. 324–331.

177. Stammberger, H. Functional endoscopic sinus surgery: the Messerklinger technique / H. Stammberger. – Philadelphia : BC Decker, 1991. – P. 432–433.

178. The comparison of the quality of life and intranasal edema between the patients with or without nasal packing after septoplasty / B. Kayahan, S. Ozer, A. E. Suslu, O. Ogretmenoglu, M. Onerci // Eur Arch Otorhinolaryngol. – 2017. – Vol. 274 (3). – P. 1551–1555.

179. The effects on cardiac functions and arterial blood gases of totally occluding nasal packs and nasal packs with airway / E. Zayyan, M. D. Bajin, K. Aytemir, T. Yılmaz [published correction appears in Laryngoscope. – 2011. – Vol. 121 (6). – P. 1351 [corrected to Zayyan, Ehab]] // Laryngoscope. – 2010. – Vol. 120 (11). – P. 2325–2330.

180. The impact of postoperative nasal packing on sleep-disordered breathing and nocturnal oxygen saturation in patients with obstructive sleep apnea syndrome / A. Regli, B. S. von Ungern-Sternberg, W. M. Strobel, H. Pargger, A. Welge-Luessen, A. Reber // Anesth Analg. – 2006. – Vol. 102 (2). – P. 615–620.

181. The influence of nasal obstruction and its relief on oxygen saturation during sleep and the early postoperative period / M. G. Serpell, N. Padgham, F. McQueen, R, Block, M. Thomson // Anaesthesia. – 1994. – Vol. 49 (6). – P. 538–540.

182. Tolerance of Continuous Positive Airway Pressure After Sinonasal Surgery / E. K. Reilly, M. S. Boon, S. Vimawala, et al. // Laryngoscope. – 2021. – Vol. 131 (3). – E1013–E1018.

183. Trans-septal suturing technique in septoplasty: a systematic review and meta-analysis / V. Certal, H. Silva, T. Santos, A. Correia, C. Carvalho // Rhinology. – 2012. – Vol. 50 (3). – P. 236–245.

184. Traumatic cerebrospinal fluid leakage following septorhinoplasty / A. Youssef, S. Ahmed, A. A. Ibrahim, M. Daniel, H. M. Abdelfattah, H. Morsi // Archives of plastic surgery. – 2018. – Vol. 45 (4). – P. 379–383.

185. Treatment of hypertrophy of the inferior turbinate: Long-term results in 382 patients randomly assigned to therapy / D. Passali, M. Lauriello, M. Anselmi, L. Bellusi // Ann Otol Rhinol Laryngol. – 1999. – Vol. 108 (6). – P. 569–575.

186. Wang, W. W. Comparison on effectiveness of trans-septal suturing versus nasal packing after septoplasty: a systematic review and meta-analysis / W. W. Wang, B. C. Dong // Eur Arch Otorhinolaryngol. – 2017. – Vol. 274 (11). – P. 3915–3925.

187. Yildiz, I. The effect of topical lidocaine plus dexamethasone on postoperative analgesia in septoplasty surgery / I. Yildiz, H. Bayir, M. Sereflican, A. Demirhan, V. Yurttas, M. Bilgi, H. Kocoglu // Biomedical Research. – 2016. – Vol. 27 (3). – P. 849–853.

188. Yu, S.S. Does airway integrated nasal packing after septal surgery improve body oxygenation? / S. S. Yu, K. D. Mei, Y. S. Lin // Rhinology. – 2013. – Vol. 51 (3). – P. 243–248.