На правах рукописи

Кишиневский Александр Евгеньевич

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

Специальность: 3.1.3 – Оториноларингология.

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание учёной степени

кандидата медицинских наук

Москва 2023 г.

Работа выполнена в научно-исследовательском отделе патологии верхних дыхательных путей и ринофациальной хирургии **ГБУЗ «Научно-исследовательский клинический институт оториноларингологии им. Л. И. Свержевского» Департамента здравоохранения города Москвы**.

Научный руководитель:

Крюков Андрей Иванович – Член-корр. РАН, Заслуженный деятель науки РФ, доктор медицинских наук, профессор, директор ГБУЗ «Научно-исследовательский клинический институт оториноларингологии им. Л. И. Свержевского» ДЗМ.

Официальные оппоненты:

Мирошниченко Нина Александровна - доктор медицинских наук, профессор кафедры оториноларингологии ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А. И. Евдокимова» МЗ РФ.

Никифорова Галина Николаевна - доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры болезней уха, горла и носа ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И. М. Сеченова» МЗ РФ (Сеченовский Университет).

Ведущая организация: ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр оториноларингологии ФМБА России»

Защита диссертации состоится «_28__»__сентября_____2023 г. в 13:00 часов на заседании Диссертационного Совета 72.1.012.01 при ГБУЗ «Научно-исследовательский клинический институт оториноларингологии им. Л. И. Свержевского» Департамента здравоохранения города Москвы, по адресу: 117152, Москва, Загородное шоссе, д. 18а, стр.2.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ГБУЗ «Научно-исследовательский клинический институт оториноларингологии им. Л.И. Свержевского» ДЗМ и на сайте https://nikio.ru/.

Автореферат разослан «___» _____2023 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета,
кандидат медицинских наук **Лучшева Ю.В.**

Общая характеристика работы
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 [Пальчун В.Т., 2020; Пискунов Г.З., 2018].

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 [Aaronson N.L. и соавт., 2014]. Развитие хирургической техники позволило снизить количество послеоперационных осложнений, однако, на данный момент, не позволяет полностью их избежать [Hong C.J. и соавт., 2016]. 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%) [Царапкин Г.Ю. и соавт., 2021]. 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 [Regli A., 2006]. 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 [Turhan M. и соавт., 2013].

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 [Мельников М.Н. и соавт., 2017]. 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 [Крюков А.И. и соавт., 2008]. Однако во многих случаях использование внутриносовых тампонов после эндоназальных операций является необходимым для обеспечения гемостаза [Kim J.S. и соавт., 2018]. 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 [Корнелюк О.А., 2021]. Вместе с тем, существующие данные об эффективности ТИТД для обеспечения носового дыхания в послеоперационном периоде неоднозначны [Yu S.S. и соавт., 2018; Tripathi P.B. и соавт. 2019]. 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 устройства 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.

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: 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.

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.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Материалы и методы 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 в раннем послеоперационном периоде для определения характера, распространенности и степени выраженности респираторных нарушений в зависимости от использованного типа тампонады полости носа (рис.1).

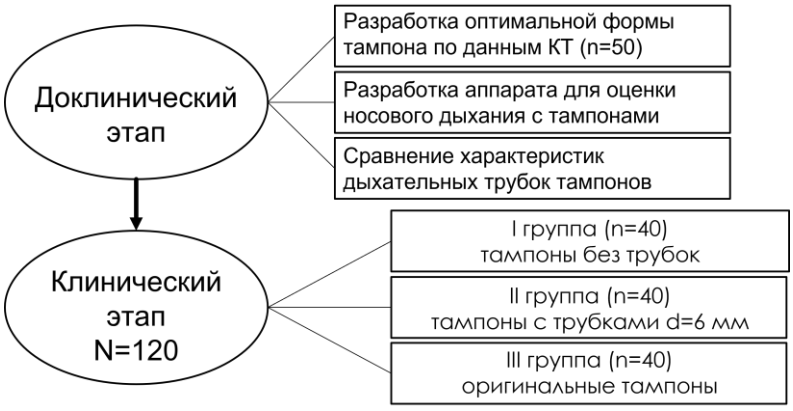


Рисунок 1 – Схема исследования

Материалы и методы доклинического этапа исследования

Для **разработки нового типа внутриносового тампона** мы провели анализ данных компьютерной томографии (КТ) полости носа 50 взрослых пациентов (25 мужчин и 25 женщин, средний возраст 34,2±12,6 лет) без жалоб

на затруднение носового дыхания и хирургического лечения носа в анамнезе, которые составили катамнестическую группу. Определение оптимальных параметров трубки тампона производили с помощью построения 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). 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.

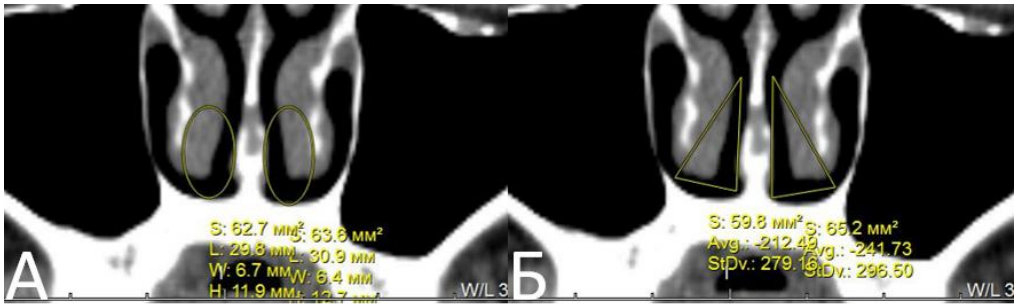


Рисунок 2 – Пример построения сечений овальной (А) и треугольной (Б) формы в полости носа во фронтальной плоскости

Для определения оптимальной длины трубки тампона на компьютерных томограммах в сагиттальной проекции определяли расстояние от носовой ости до точки проекции верхнего края хоаны на линию, идущую параллельно твердому небу. 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).

Сравнение технических характеристик разработанного тампона и коммерчески доступного аналога

На данном этапе исследования мы изучали и сравнивали характеристики ТИТД «Merocel Airway 8 cm» производства компании «Medtronic», США, из гидролизованного поливинилакрилата с трубкой для дыхания диаметром 6 мм

(«тампон А») и разработанного нами тампона («тампон Б»). Было исследовано по 20 тампонов каждого типа.

Мы определяли размеры и оценивали форму воздуховодных трубок изучаемых тампонов, а именно: длину трубок, внутренний и наружный диаметр, площадь сечения трубки. В качестве дополнительного способа объективизации измерения площади просвета дыхательной трубки исследуемых тампонов на всём её протяжении мы использовали методику акустической ринометрии (АРМ). Для этого нам потребовалось изготовить переходники между насадкой прибора и трубками тампонов. В качестве материала для изготовления переходников была выбрана жидкая двухкомпонентная силиконовая смесь «Greenbite», производства компании «Detax», Германия. АРМ проводили с использованием аппаратного комплекса «RHINO-SYS», производства компании «Otopront», по стандартному протоколу, который применяется для обследования пациентов.

Материалы и методы клинического этапа исследования

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.

Критерии включения в клиническое исследование:

- Возраст старше 18 лет
- Диагноз: искривление перегородки носа и гипертрофический ринит
- Согласие пациента на проведение обследования и хирургического лечения

Критерии исключения из исследования: возраст младше 18 лет; беременность; наличие острых или обострения хронических заболеваний; наличие средне-тяжелых и тяжелых сопутствующих заболеваний; наличие СОАС средней и тяжелой степени; наличие сопутствующей патологии околоносовых пазух и носоглотки, требующей хирургического лечения; наличие аллергического ринита.

Методы обследования пациентов

Всем пациентам, включенным в исследование, на догоспитальном этапе проводили обследование для исключения противопоказаний к хирургическому лечению, включая лабораторные методы исследования и консультацию терапевта.

Всем пациентам перед хирургическим лечением проводили оториноларингологический осмотр, включая видеоэндоскопическое исследование полости носа и носоглотки (ригидный эндоскоп 0, 30 градусов, диаметр 4 мм; система видеофиксации «IMAGE1 H3-Z HD»; система архивации «AIDA» – производство «Karl Storz», Германия). Всем пациентам до операции была выполнена КТ околоносовых пазух в костном и мягкотканном режимах.

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).

Оценку **качества ночного сна** пациентов в послеоперационном периоде выполняли в форме разработанной анкеты. Пациенты заполняли анкету самостоятельно утром в 1, 2 и 3 ночь после хирургического лечения. Анкета включала вопросы по оценке пациентом качества сна, по шкале от 1 до 10 баллов предлагалось оценить уровень головной боли и боли в носу.

При определении **субъективного качества носового дыхания** пациентам предлагалось оценить носовое дыхание, выбрав один из следующих вариантов: отсутствует, незначительное, плохое, удовлетворительное и отличное. Опрос проводили на следующий день после операции среди тех пациентов, которым были установлены ТИТД. Опрос проводили затем на 2 и 3 сутки после операции среди пациентов во всех группах.

В раннем послеоперационном периоде также оценивали частоту возникновения носовых кровотечений у пациентов с установленными

тампонами, аллергических реакций, развитие септальных гематом и других осложнений.

Для оценки респираторных нарушений в ночное время всем пациентам исследования выполняли **кардиореспираторный мониторинг ночного сна (КРМНС)**. Это исследование выполняли всем участникам исследования в ночь перед операцией, в 1, 2 и 3 ночь после операции. Для проведения КРМНС использовали диагностический комплекс «SOMNOlab 2 PG» производства компании «Löwenstein-Weinmann», Германия. По результатам КРМНС выделяли следующие наиболее информативные показатели: Индекс апноэ (ИА), Индекс апноэ гипопноэ (ИАГ), Сатурация (SpO_2, %), Индекс десатурации (ИД), Время сатурации менее 90% (Tsp, мин.).

Методы хирургического лечения и медикаментозной терапии в группах были идентичными. Всем пациентам (n=120) было выполнено хирургическое лечение в объёме септопластика, двусторонняя нижняя щадящая конхотомия под комбинированным эндотрахеальным наркозом с установкой силиконовых сплинтов. После проведения операции всем пациентам во время нахождения в стационаре проводили дополнительную гемостатическую (этамзилат 125 мг/мл – 4,0 мл в/м 2 раза в день, до 2 суток), антибактериальную и обезболивающую терапию. Выписку пациентов из стационара проводили на 3 сутки после проведенного хирургического лечения.

Методы послеоперационного ведения

Пациенты были случайным образом распределены на 3 равные группы (n=40), сопоставимые по жалобам, данным анамнеза и результатам предоперационного обследования, в зависимости от метода послеоперационного ведения.

Пациентам **группы 1** (n=40) на завершающем этапе операции проводили тампонаду полости носа тампонами из поливиниалацетата без воздуховодных трубок «Merocel» производства компании «Medtronic»; пациентам **группы 2** (n=40) проводили тампонаду полости носа при помощи тампонов из

поливинилацетата с интегрированными воздуховодными трубками диаметром 6 мм «Merocel Airway 8 cm» производства компании «Medtronic»; пациентам **группы 3** (n=40) проводили тампонаду полости носа при помощи разработанных оригинальных тампонов (вариант с 2 баллонами). Тампоны во всех группах удаляли через 24 часа после проведенной операции.

В каждой группе выделяли по 2 одинаковые по числу пациентов (n=20) **подгруппы (А и Б),** в зависимости от результатов предоперационного обследования. В подгруппу А относили пациентов без признаков СОАС по данным КРМНС; в подгруппу Б – с СОАС легкой степени по данным КРМНС.

Статистический анализ

Для статистического анализа полученных результатов исследования использовали программное обеспечение «IBM SPSS Statistics версия 26.0». При соответствии значений переменных нормальному закону распределения Гаусса использовали параметрические методы статистики. При отсутствии соответствия сравниваемых данных требованиям параметрических методов использовали непараметрические методы. Критическое значение уровня статистической достоверности нулевой гипотезы принимали равным 0,05. Различия признавали статистически значимыми при $p<0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Разработка внутриносового тампона оригинальной формы и методики его применения

Полученные данные анализа КТ-анатомии полости носа показали, что наиболее оптимальной с точки зрения максимизации площади поперечного сечения является овальная форма дыхательной трубки, вытянутая по направлению снизу вверх. В соответствии со строением носового хода трубка должна иметь изгиб в переднем отделе под углом 19,5°. Длина изогнутой части трубки должна быть не менее 10 мм, а прямой части – более 60,4 мм. Высота поперечного сечения трубки в наиболее универсальном варианте должна быть 11 мм, а ширина – 7,5 мм.

Для обеспечения гемостаза в состав тампона помимо дыхательной трубки входят один или два баллона, выполненных для заполнения жидкостью. От каждого из баллонов отходит тонкая трубка для подачи жидкости по направлению к переднему краю тампона. На дистальном конце трубки для подачи наполнителя находится коннектор для шприца и клапанный механизм, который предотвращает обратный ток наполнителя из баллона после наполнения. В одной из модификаций дыхательная трубка, с расположенными на ней одним (рис. 3) или двумя баллонами, совмещена с септальным сплинтом.



Рисунок 3 – Внешний вид прототипа разработанного тампона, вариант с одним наливным баллоном

Тампон вводят таким образом, чтобы хоанальный край тампона выходил за пределы хоаны в сторону носоглотки, однако не упирался в носоглотку. Далее, для гемостаза в баллоны вводят жидкий наполнитель, предпочтительно физиологический раствор NaCl 0,9%, в объеме 3 мл в каждый баллон тампона. В варианте исполнения с одним баллоном вводят 5 мл наполнителя. 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.

Сравнение характеристик тампонов с трубками для дыхания

Сравнивали тампон А («Merocel») и тампон Б (оригинальный). Наружный и внутренний диаметры дыхательной трубки тампона А составили 6 и 4 мм, соответственно; расчетная площадь поперечного сечения просвета – 12,6 мм^2; длина – 88 мм. Высота поперечного среза дыхательной трубки овальной формы тампона Б составила 11 мм, ширина – 7,5 мм; размеры

внутреннего просвета – 9х5,5 мм; расчетная площадь поперечного сечения – 38,9 мм^2; длина прямой части 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 (в 3,11 раза) площадь поперечного сечения дыхательных трубок тампона Б.

По данным АРМ в эксперименте было получено подтверждение расчетных данных по площади поперечного сечения трубок для дыхания (рис. 4). Показатель минимальной площади сечения для тампона А составил от 12 до 14 мм^2 (медиана 13 мм^2), а для тампона Б – от 36 до 41 мм^2 (медиана 38 мм^2).

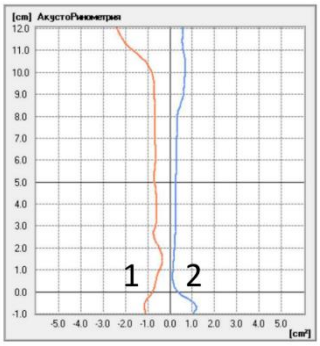


Рисунок 4 – Данные АРМ: 1 – график для трубки тампона Б; 2 – график для трубки тампона А.

Разработка прибора для количественной оценки скорости потока воздуха в заданной области

В связи с невозможностью проведения объективной оценки носового дыхания у пациентов с установленными ТИТД существующими методами (ПАРМ), совместно с сотрудниками ЦНИИ «Циклон» был разработан прибор для количественной оценки скорости потока воздуха в заданной области, который мы назвали «**ринофлоуметр**» (рис. 5). Данный прибор состоит из следующих конструктивных элементов: гибкие воздуховодные трубки (шланги) с насадками, 2 датчика объемной скорости воздушного потока (ОСВП) и цифровой модуль.

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. К каждому датчику подведена гибкая полая трубка из силикона, по которой в датчик поступает измеряемый поток воздуха. Через цифровой модуль происходит передача данных на компьютер через интерфейс USB. Для обработки данных, поступающих с прибора, совместно с ЦНИИ «Циклон» было **разработано специальное программное обеспечение** «Airterm». Для измерения ОСВП с установленными ТИТД гибкий шланг прибора присоединяли к переднему отверстию дыхательной трубки ТИТД.

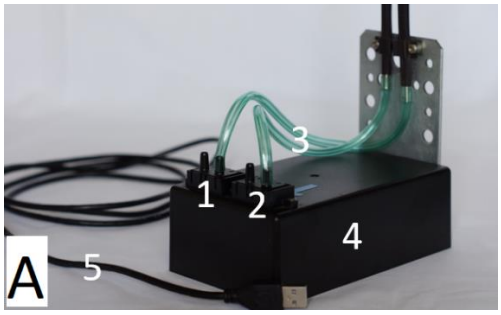


Рисунок 5 – Общий вид прибора для ринофлоуметрии; 1, 2 – датчики потока воздуха; 3 – воздуховодные трубки; 4 – корпус прибора с цифровым модулем; 5 – USB кабель для передачи данных на персональный компьютер

Результаты клинического исследования пациентов с различными типами послеоперационной тампонады

По **результатам КРМНС**, проведенного в ночь перед хирургическим вмешательством, 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. Межгрупповые различия в предоперационном периоде не достигали уровня статистической значимости ($p>0,05$).

В рассматриваемый послеоперационный период наблюдения наибольшие респираторные нарушения происходили в 1-ю ночь после

хирургического вмешательства, независимо от группы пациентов. 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 ($p<0,05$).

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.

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%, $p<0,05$). 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. 6, $p<0,05$). 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.

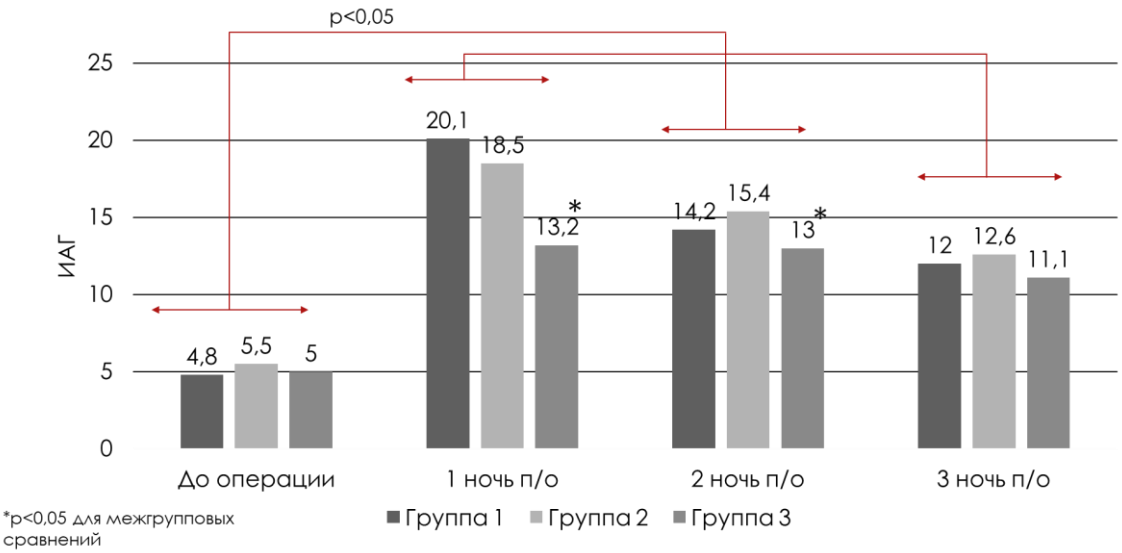


Рисунок 6 – Индекс апноэ-гипопноэ ночного сна у пациентов групп 1, 2 и 3 до операции и в послеоперационном периоде

Таким образом, в группах 1 и 2 наблюдались более выраженные респираторные нарушения в 1-ю ночь после хирургического лечения, по сравнению с группой 3 ($p<0,05$). При этом межгрупповые различия между группами 1 и 2 были статистически не значимы ($p>0,05$).

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

Мы также выявили изменения ИАГ отдельно для пациентов подгрупп А и Б в каждой группе (рис. 7). По данным анализа КРМНС 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. Схожую динамику мы наблюдали в подгруппах 2А и 2Б.

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).

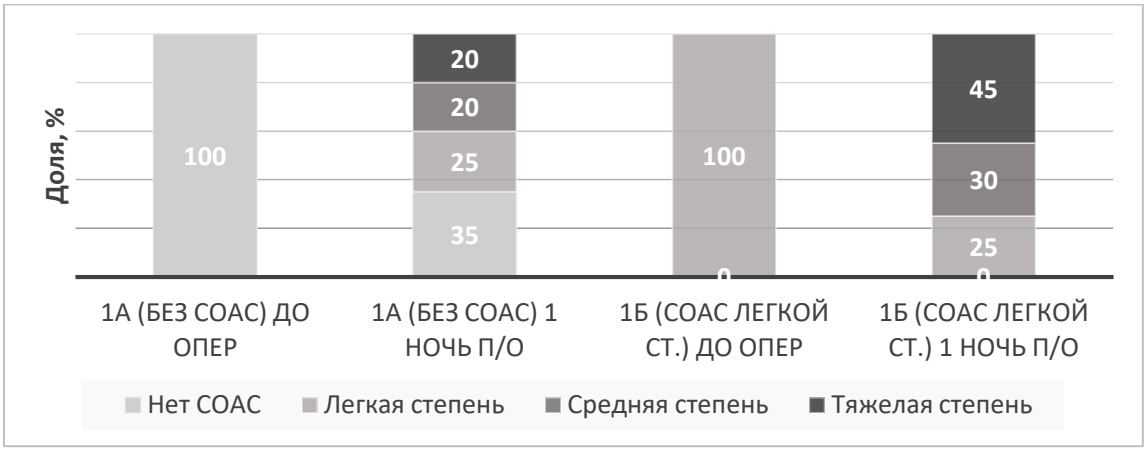


Рисунок 7 – Распределение пациентов по степени тяжести СОАС в 1-ю ночь после проведенного хирургического лечения в подгруппах 1А и 1Б

Одним из основных показателей нарушения насыщения крови кислородом по данным КРМНС является повышение **индекса десатурации** (ИД). ИД до операции колебался в группах от 0 до 11,6 (среднее – 3,3±0,9) и значимо не различался между группами (p>0,05). В 1-ю ночь после операции наблюдали ухудшение (повышение) ИД во всех группах более чем на 30%, однако средний ИД в группе 3 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 (рис. 8).

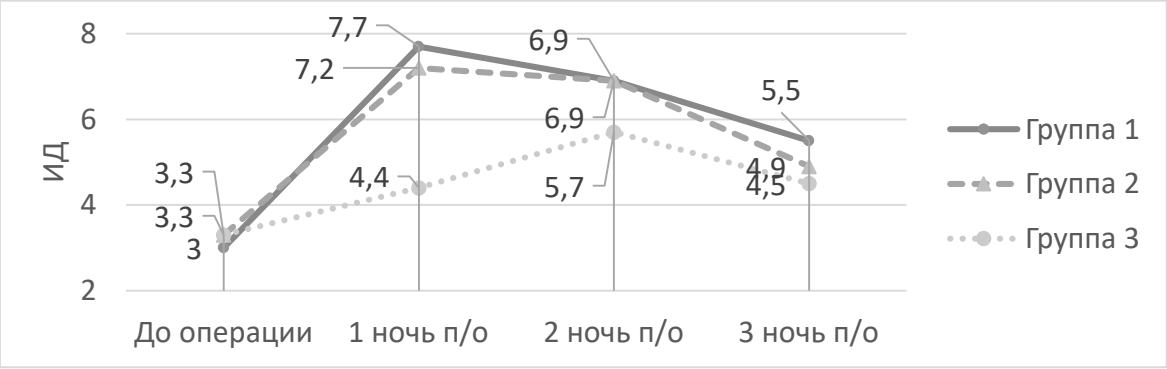


Рисунок 8 – Индекс десатурации (ИД) в группах 1, 2 и 3 до операции и в послеоперационном периоде

Средние значения **Tsp** в группах до операции находились в диапазоне от 1,7 до 2,2 мин. ($p>0,05$); значения колебались от 0,3 до 10,5 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 ($p<0,05$); среднее повышение составило 4,35 мин. (237,8%). В группе 3 наблюдали увеличение среднего значения Tsp на 1,3 мин. до 3,5±1,8 мин. ($p<0,05$). При межгрупповых сравнениях мы наблюдали статистически значимо меньшие значения Tsp в группе 3, при сравнении с группами 1 и 2 в 1-ю ночь после операции ($p<0,05$).

В ночь до операции **средняя сатурация** (SpO_2) у пациентов групп 1, 2 и 3 находилась в пределах от 95,7 до 96,0%. В 1-ю ночь после операции во всех группах наблюдалось незначительное снижение средней SpO_2 на 0,2-0,5%. В последующие ночи сатурация во всех группах оставалась на прежнем уровне, колебания не превышали 0,5% ($p>0,05$), межгрупповые различия не достигали статистической значимости ($p>0,05$).

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. 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 ночи после операции. Во 2-ю и 3-ю ночи частота выявления указанных жалоб постепенно снижалась. 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 ($p<0,05$).

Выраженность головной боли по шкале ВАШ в 1-ю ночь после операции была умеренной (до 6 баллов из 10) и существенно не различалась в группах 1, 2 и 3. 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 ($p>0,05$). В последующие ночи существенных межгрупповых различий по показателям головной боли и боли в носу не наблюдалось.

При **анализе носового дыхания** с установленными ТИТД 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 групп 2 и 3. Так, частота дыхания (ЧД) 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 ЧД (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.

Субъективная оценка функции носового дыхания в группе 3 также была существенно лучше, чем в группе 2. Пациенты группы 3 в 65% случаев отмечали удовлетворительное дыхание до очистки трубок тампонов и в 85% – после проведения очистки. Аналогичные показатели в группе 2 составили 0% и 15%, соответственно ($p<0,05$).

При **сравнении** частоты и выраженности **послеоперационных осложнений** между группами 1, 2 и 3 не было выявлено клинически или статистически значимых различий (p>0,05).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящей работе было показано, что после эндоназальных операций на перегородке носа и нижних носовых раковинах в раннем послеоперационном периоде у большинства пациентов в ночное время развиваются респираторные нарушения по типу СОАС и страдает качество ночного сна в раннем послеоперационном периоде. Применение коммерчески доступных ТИТД с диаметром 6 мм не позволяет снизить выраженность респираторных нарушений и значительно улучшить качество носового дыхания. На основании данных КТ нами был разработан тампон нового типа с трубкой для дыхания увеличенного диаметра и баллонами для заполнения жидкостью. Применение разработанного тампона способствовало профилактике респираторных нарушений в 1-ю ночь после операции и поддерживало достаточный уровень носового дыхания у большинства пациентов. Реализованный нами прибор для измерения скорости потока воздуха позволил объективизировать преимущества тампона с трубкой для дыхания увеличенного диаметра, за счёт оценки носового дыхания с установленными тампонами.

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 11x7,5 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 способствует улучшению носового дыхания в послеоперационном периоде и создаёт дополнительный дискомфорт пациентам, поскольку не имеет существенных преимуществ перед применением тампонов без воздуховодных трубок.
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) можно применять для объективной оценки носового дыхания при использовании «дышащих» тампонов и для изучения аэродинамических процессов полости носа.

Список работ, опубликованных автором по теме диссертации

1. Селективная ринофлуометрия и опыт ее применения у здоровых добровольцев [Текст] / А. И. Крюков, Г. Ю. Царапкин, А. Е. Кишиневский, Е. В. Студеникин

// Вестник оториноларингологии. – 2018. – № 5. Приложение. Материалы XVII Российского конгресса оториноларингологов «Наука и практика в оториноларингологии», 13–14 ноября 2018 г., Москва. – С. 70-71.

2. Крюков, А. И. Изучение КТ анатомии полости носа в проведении воздуха [Текст] / А. И. Крюков, Г. Ю. Царапкин, А. Е. Кишиневский // Материалы XVI московской научно-практической конференции «Оториноларингология: традиции и современность» : сборник тезисов. – 2018. – С. 26-27.
3. Тампонада полости носа в интраназальной хирургии [Текст] / Н. Л. Кунельская, Г. Ю. Царапкин, А. С. Товмасян, А. В. Артемьева-Карелова, Т. А. Кочеткова, А. Е. Кишиневский // Оториноларингология – Бас, Мойын Хирургиясы. – 2018. – № 1–2. – С. 98–101.
4. Определение оптимальных параметров воздуховодных трубок для полости носа [Текст] / А. И., Крюков, Г. Ю. Царапкин, А. Г. Кучеров, А. Е. Кишиневский // Материалы VII Петербургского форума оториноларингологов России : сборник тезисов. – 2018. – С. 263-264.
5. Сравнительная характеристика послеоперационной тампонады полости носа при септопластике и щадящей конхотомии [Текст] / А. И. Крюков, Г. Ю. Царапкин, А. С. Товмасян, С. А. Панасов, А. В. Артемьева-Карелова, Т. А. Кочеткова, А. Е. Кишиневский // Материалы XVI Московской научно-практической конференции «Оториноларингология: традиции и современность» : сборник тезисов. – 2018. – С. 52.
6. Интраназальные тампоны. Вопросы выбора [Текст] / Н. Л. Кунельская, Г. Ю. Царапкин, А. С. Товмасян, А. В. Артемьева-Карелова, Т. А. Кочеткова, А. Е. Кишиневский // Вестник оториноларингологии. – 2018. – № 5. Приложение. Материалы XVII Российского конгресса оториноларингологов «Наука и практика в оториноларингологии», 13–14 ноября 2018 г., Москва. – С. 75–76.
7. Передняя тампонада полости носа в интраназальной хирургии [Текст] / Н. Л. Кунельская, Г. Ю. Царапкин, А. С. Товмасян, А. В. Артемьева-Карелова, Т. А. Кочеткова, А. Е. Кишиневский // Материалы II Всероссийского конгресса Национальной медицинской ассоциации оториноларингологов России «Лазурный Сочи» : сборник тезисов. – 2018. – С. 89-90.
8. Селективная ринофлуометрия как перспективный метод исследования аэродинамики полости носа [Текст] / А. И. Крюков, Г. Ю. Царапкин, Д. С. Огородников, А. Е. Кишиневский, М. М. Мусаева, Т. А. Кочеткова // Материалы III Всероссийского конгресса НМАО России, Нижний Новгород, 20–22 ноября 2019 г. – С. 77–78.
9. Метод объективной оценки потоков воздуха полости носа [Текст] / А. И. Крюков, Г. Ю. Царапкин, Д. С. Огородников, А. Е. Кишиневский, М. М.

Мусаева, Т. А. Кочеткова // Материалы XVIII Российского конгресса оториноларингологов «Наука и практика в оториноларингологии», Москва, 12–13 ноября 2019 г. – С. 61–62.

10. Методика селективной ринофлуометрии [Текст] / Г. Ю. Царапкин, Д. С. Огородников, А. Е. Кишиневский, М. М. Мусаева, Т. А. Кочеткова // Тезисы XIII Конгресса Российского общества ринологов, Сочи, 2–5 октября 2019 г. – С. 107
11. Experimental modeling of the aerodynamics of the nasal cavity with selective rhinofluometry technique [Текст] / A. Kryukov, G. Tsarapkin, N. Kunelskaya, A. Kishinevskii, A. Artemyeva-Karelova // Abstracts from 5th Congress of European ORL-Head And Neck Surgery. – 2019. – P. 132.
12. Крюков, А. И. Синдром обструктивного апноэ ночного сна на ранних сроках после эндоназальных хирургических вмешательств [Текст] / А. И. Крюков, Г. Ю. Царапкин, А. Е. Кишиневский // Материалы XVIII Московской научно-практической конференции «Оториноларингология: традиции и современность», 17–18 ноября 2020 г., Москва. – С. 4-5.
13. Крюков, А. И. Апноэ ночного сна в раннем послеоперационном периоде [Текст] / А. И. Крюков, Г.Ю. Царапкин, А. Е. Кишиневский // Материалы IX Петербургского форума оториноларингологов России, 5–7 октября 2020 г., Санкт-Петербург. – С. 223.
14. Крюков А. И. Качество ночного сна в послеоперационном периоде при проведении эндоназальных хирургических вмешательств [Текст] / А. И. Крюков, Г. Ю. Царапкин, А. Е. Кишиневский // Материалы IX Петербургского форума оториноларингологов России, 5–7 октября 2020 г., Санкт-Петербург. – С. 224.
15. **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.**
16. **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.**
17. **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.**

18. Динамика объективных показателей обструктивного апноэ в первую ночь после проведенного хирургического лечения носа [Текст] / А. И. Крюков, Г. Ю. Царапкин, А. С. Товмасян, М. Ю. Поляева, А. Е. Кишиневский // Голова и шея. – 2021. – Т. 9 (2). Приложение. Сборник тезисов IX международного междисциплинарного конгресса по заболеваниям органов головы и шеи, Москва, 24–26 мая 2021 г. – С. 63-64.
19. Изменения кардиореспираторных показателей ночного сна у пациентов с обструктивным апноэ при различных типах послеоперационного ведения при септопластике [Текст] / А. И. Крюков, Г. Ю. Царапкин, А. С. Товмасян, А. Е. Кишиневский // Тезисы XIX Московской научно-практической конференции «Оториноларингология: традиции и современность», Москва, 19–20 мая 2021 г. – С. 23-24.
20. Селективная ринофлоуметрия при посттравматическом подвывихе четырехугольного хряща, суживающего просвет преддверия носа. [Текст] / А. И. Крюков, Г. Ю. Царапкин, А. Е. Кишиневский, М. М. Мусаева // Тезисы XIX Московской научно-практической конференции «Оториноларингология: традиции и современность», Москва, 19–20 мая 2021 г. – С. 38.
21. Нарушения ночного сна в раннем послеоперационном периоде при эндоназальных хирургических вмешательствах [Текст] / А. И. Крюков, Г. Ю. Царапкин, А. С. Товмасян, М. Ю. Поляева, А. Е. Кишиневский // Материалы XX съезда оториноларингологов России, Москва, 6–9 сентября 2021 г. – С. 336.
22. Возможности оценки носового дыхания при посттравматической недостаточности наружного носового клапана [Текст] / Г. Ю. Царапкин, М. Ю. Поляева, А. Е. Кишиневский, М. М. Мусаева // Материалы XX съезда оториноларингологов России, Москва, 6–9 сентября 2021 г. – С. 384-385.
23. Сравнение показателей кардиореспираторного мониторинга при различных типах тампонады носа [Текст] / А. И. Крюков, Г. Ю. Царапкин, А. С. Товмасян, А. Е. Кишиневский, М. Ю. Поляева // Материалы X Петербургского форума оториноларингологов России, Санкт-Петербург, 27–29 октября 2021 г. – С. 99.
24. Послеоперационная тампонада полости носа и показатели сатурации после эндоназальных хируригических вмешательств [Текст] / А. И. Крюков, Г. Ю. Царапкин, А. С. Товмасян, А. Е. Кишиневский, М. Ю. Поляева // Тезисы VI Всероссийского форума оториноларингологов с международным участием, Москва, 13–14 октября 2022 г. – М. : ФГБУ НМИЦО ФМБА России, 2022. – С. 100–101.
25. **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.

26. Возможности носового дыхания у пациентов с послеоперационной тампонадой полости носа [Текст] / А. И. Крюков, Г. Ю. Царапкин, А. С. Товмасян, А. Е. Кишиневский, М. Ю. Поляева // Тезисы VI Всероссийского форума оториноларингологов с международным участием, Москва, 13–14 октября 2022 г. – М. : ФГБУ НМИЦО ФМБА России, 2022. – С. 98–99.
27. Влияние послеоперационного ведения на показатели сатурации после эндоназальных хирургических вмешательств [Текст] / Г. Ю. Царапкин, А. С. Товмасян, А. Е. Кишиневский, М. Ю. Поляева // Материалы IV Всероссийского конгресса НМАО, Казань, 1–3 ноября 2022 г. – С. 99.
28. Перспективы улучшения носового дыхания при тампонаде полости носа [Текст] / А. И. Крюков, Г. Ю. Царапкин, А. С. Товмасян, А. Е. Кишиневский, М. Ю. Поляева // Материалы IV Всероссийского конгресса НМАО, Казань, 1–3 ноября 2022 г. – С. 88–89.
29. Сравнение показателей кардиореспираторного мониторинга при различных типах тампонады полости носа [Текст] / Г. Ю. Царапкин, А. С. Товмасян, А. Е. Кишиневский, М. Ю. Поляева // Материалы IX съезда оториноларингологов республики Беларусь, Минск, 26–27 мая 2022 г. – С. 164.
30. Измерение параметров уровня кислорода крови после эндоназальных хирургических вмешательств [Текст] / А. И. Крюков, Г. Ю. Царапкин, А. С. Товмасян, А. Е. Кишиневский, М. Ю. Поляева // Материалы X Международного междисциплинарного конгресса по заболеваниям органов головы и шеи, Москва, 25–28 мая 2022 г. – С. 20.
31. Сравнение показателей кардиореспираторного мониторинга при использовании различных типов носовых тампонов [Текст] / А. И. Крюков, Г. Ю. Царапкин, А. С. Товмасян, М. Ю. Поляева, А. Е. Кишиневский // Материалы X Международного междисциплинарного конгресса по заболеваниям органов головы и шеи, 25–28 мая 2022 г. – С. 21.
32. Респираторные характеристики различных типов внутриносовых тампонов [Текст] / А. И. Крюков, Г. Ю. Царапкин, А. Е. Кишиневский, М. Ю. Поляева // Материалы научной конференции «Актуальные вопросы оториноларингологии на современном этапе». – СПб. : Полифорум Групп, 2022. – С. 143.
33. Динамика показателей сатурации крови в ночное время после эндоназальных хирургических вмешательств [Текст] / А. И. Крюков, Г. Ю. Царапкин, А. С. Товмасян, А. Е. Кишиневский, М. Ю. Поляева // Материалы научной конференции «Актуальные вопросы оториноларингологии на современном этапе». – СПб. : Полифорум Групп, 2022. – С. 147-148.

34. Сравнение респираторных характеристик внутриносовых тампонов с трубками для дыхания [Текст] / А. И. Крюков, Г. Ю. Царапкин, А. С. Товмасян, А. Е. Кишиневский, М. Ю. Поляева // Тезисы XX Московской научно-практической конференции «Оториноларингология: традиции и современность», Москва, 18–19 мая 2022 г. – С. 25-26.
35. Ночная сатурация крови в послеоперационном периоде после септопластики и нижней щадящей конхотомии [Текст] / А. И. Крюков, Г. Ю. Царапкин, А. С. Товмасян, А. Е. Кишиневский, М. Ю. Поляева // Тезисы XX Московской научно-практической конференции «Оториноларингология: традиции и современность», Москва, 18–19 мая 2022 г. – С. 26-27.
36. Селективная ринофлоуметрия и ее перспективы в ринологии / Г. Ю. Царапкин, В. Б. Бокшанский, А. Е. Кишиневский [и др.] // 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 А 61 В 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.**

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

СОАС – синдром обструктивного апноэ сна

ТИТД – тампон с интегрированной трубкой для дыхания

КТ – компьютерная томография

АРМ – акустическая ринометрия

КРМНС – кардиореспираторный мониторинг ночного сна

ИА – индекс апноэ

ИАГ – индекс апноэ-гипопноэ

ИД – индекс десатурации

SpO_2 – сатурация крови кислородом

Tsp – время сатурации менее 90%

ПАРМ – передняя активная риноманометрия

ОСВП – объемная скорость воздушного потока

ЧД – частота дыхания