

Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»

На правах рукописи

АЛЬКХАТИБ
Нашван

**ПАТОФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ОБЕЗБОЛИВАЮЩЕЙ
ТЕРАПИИ ПОСЛЕ РИНОСЕПТОПЛАСТИКИ**

3.1.3. Оториноларингология
3.3.3. Патологическая физиология

Диссертация
на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Научные руководители:

д.м.н., проф. В.И. Попадюк
д.м.н. И.В. Кастыро

Москва

2026 г.

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ	4
Глава 1. Хирургические объемы риносептопластики и иннервация наружного носа и его полости.	13
1.1. Анатомо-физиологические особенности иннервации полости носа и наружного носа	14
1.1.1. Наружный нос.....	15
1.1.2. Клинико-функциональная анатомия перегородки носа	15
1.1.3. Боковая стенка полости носа.....	16
1.1.4. Кровоснабжение полости носа.....	18
1.1.5. Иннервация.....	22
1.1.6. Гистология полости носа	25
1.2. Анатомо-функциональные основы болевой чувствительности носа и его полости и рино-кардиальные рефлексy.....	28
1.3. Болевой синдром после проведения ринопластики и септопластики	34
1.4. Альтернативное опиоидному обезболивание в ринохирургии.....	39
1.5. Заключение к главе 1.....	41
Глава 2. Пациенты и методы.	43
2.2.1. Анестезиологическое пособие.	47
2.2.2. Методика проведения риносептопластики.....	48
2.2.3. Заключительные этапы хирургических вмешательств.....	50
2.3. Оценка степени депрессии у пациентов до и после ринопластики, риносептопластики и септопластики.....	51
2.4. Анкетирование пациентов на гендерную принадлежность.	54
2.4. Оценка острого болевого синдрома после ринопластики, риносептопластики и септопластики.....	58
2.5. Оценка вариабельности сердечного ритма до и после проведения открытой ринопластики с одномоментной септопластикой различного объема.	60
2.6. Анализ плазмы крови на определение концентрации кортизола.....	61

2.7. Статистическая обработка данных.	62
Глава 3. Острый болевой синдром при проведении риносептопластики различного объема.....	63
3.1 Результаты опросников Бека и Бём.....	63
3.2 Визуально-аналоговая шкала боли	65
3.3 Цифровая рейтинговая шкала боли	68
3.4 Лицевая шкала боли	71
Заключение к главе 3.	74
Глава 4. Нейрогуморальный ответ организма при проведении риносептопластики различного объема.	76
4.1. Высокочастотный компонент variability сердечного ритма после ринохирургических вмешательств.	77
4.2. Низкочастотный компонент variability сердечного ритма после ринохирургических вмешательств.	81
4.3. Очень низкочастотный компонент variability сердечного ритма после ринохирургических вмешательств.	84
4.4. Вагосимпатический индекс после ринохирургических вмешательств.	87
4.5. Изменения гуморальной регуляции организма в зависимости от объема риносептопластики	90
Заключение к главе 4.	93
Заключение	95
ВЫВОДЫ	98
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ	99
ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТЕМЫ	100
Список сокращений.....	101
Литература	102

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования

Сочетанная хирургическая коррекция деформаций наружного носа и носовой перегородки по праву рассматривается как одна из наиболее методологически и технически сложных проблем в современной оториноларингологии и реконструктивно-пластической хирургии лица, что обусловлено необходимостью одновременного решения взаимосвязанных функциональных, реконструктивных и эстетических задач, находящихся в тесной анатомо-физиологической и биомеханической взаимозависимости (Гилева К.С. и соавт., 2023). Одномоментное выполнение ринопластики и септопластики существенно усложняет достижение оптимального клинико-функционального результата вследствие необходимости прецизионного восстановления и/или сохранения анатомической и пространственной организации внутренних структур полости носа, включая обеспечение адекватной толщины и опорной функции носовой перегородки при аутологичной хрящевой трансплантации, а также сохранение морфофункциональной состоятельности наружного и внутреннего носовых клапанов и иных критически значимых элементов носового дыхания (Mun S.J. et al., 2021).

Наружный нос и носовая перегородка представляют собой высокоспециализированные анатомические образования, характеризующиеся выраженной плотностью соматической и вегетативной иннервации. Доминирующая роль в формировании афферентной сенсорной импульсации принадлежит ветвям тройничного нерва, а также обонятельному нерву, обеспечивающим интеграцию тактильной, термической, химической и обонятельной чувствительности (Lafci Fahrioglu S. et al., 2023; Sekizawa S. et al., 1996; Popadyuk V.I. et al., 2016; Baraniuk J.N., 2008;). Рецепторный аппарат слизистой оболочки и подлежащих структур представлен широким спектром специализированных сенсорных окончаний, включая терморецепторы, хеморецепторы, холодовые рецепторы, механорецепторы и ноцицепторы

(Gerhold K.A., Bautista D.M., 2009; Кастыро И.В., Медянцева Д.А., 2014; Sobiesk J.L. et al., 2023), при этом значительная часть данных рецепторных структур в условиях тканевого повреждения, воспалительной реакции или ишемии способна к функциональной трансформации и реализации ноцицептивной активности (Wallois F. et al., 1991; Sekizawa S., Tsubone H., 1994; Taylor-Clark T.E. et al., 2005; Кастыро И.В. и соавт., 2015; Borodulin V.G. et al., 2015).

Чувствительная иннервация дыхательного эпителия полости носа осуществляется преимущественно посредством немиелинизированных С-афферентных волокон и тонких миелинизированных А δ -волокон тройничного нерва, участвующих в формировании болевой, термической и рефлекторной афферентации (Sekizawa S. et al., 1996; Huff T. et al., 2023). Особое анатомическое строение иннервации носа обеспечивает не только регуляцию сосудистого тонуса и секреторной функции слизистой оболочки, но и формирует выраженный нейровегетативный и стресс-индуцированный ответ организма в условиях ринохирургических вмешательств (Seffinger M., 2018).

В ряде фундаментальных и клиничко-анатомических исследований были выявлены особенности иннервации костного отдела носовой перегородки, имеющие принципиальное значение в патогенезе выраженного острого послеоперационного болевого синдрома, развивающегося после септопластики (Кастыро И.В., Медянцева Д.А., 2014). В частности, Н.И. Зазыбиным ещё в 1945 году был описан диффузный нервный ганглий, отличающийся отсутствием типичной анатомо-гистологической организации, включая соединительнотканную капсулу, и характеризующийся компактным группированием нейронов в кластеры по 5–10 клеток (Киселев А.С., 1996). Указанное нервное образование локализуется в толще слизистой оболочки верхнего отдела задней трети носовой перегородки, при этом глубина его залегания демонстрирует значительную вариабельность — от субэпителиального слоя до уровня надкостницы. Морфометрические параметры ганглия также варьируют и, по данным различных авторов,

составляют в среднем 2,5–3,5 мм в продольном и 1–2 мм в поперечном направлении. В последующих работах В.Г. Колосова было установлено, что афферентные и симпатические нервные волокна, проходящие в составе данного образования, участвуют в иннервации не только ипсилатеральной, но и контралатеральной стороны носовой перегородки, проникая сквозь её хрящевую пластинку, что имеет существенное значение для понимания механизмов билатерального болевого ответа при одностороннем хирургическом воздействии (Кастыро И.В., Медянцева Д.А., 2014).

Риносептопластика, трактуемая как комплексное хирургическое вмешательство, затрагивающее структурные элементы наружного и внутреннего носа, квалифицируется как высокотравматичная операция и сопровождается повышенным риском возникновения широкого спектра интра- и послеоперационных осложнений, включая развитие выраженного острого болевого синдрома. (Русецкий Ю.Ю. и соавт., 2015; Иконникова Е.В. и соавт., 2019). Установлено, что выполнение септопластики в условиях недостаточной мультимодальной анальгезии и субоптимального анестезиологического обеспечения инициирует мощный системный стресс-ответ, реализующийся посредством активации нейроэндокринных и вегетативных механизмов регуляции и проявляющийся как значимыми изменениями физиологических и биохимических показателей, так и развитием интенсивного острого послеоперационного болевого синдрома (Калмыков И.К. и соавт., 2022; Kastyro I.V. et al., 2017A; Kastyro I.V. et al., 2017B; Кастыро И.В. и соавт., 2021; Калмыков И.К. и соавт., 2021; Kastyro I.V. et al., 2022; Kastyro I.V. et al., 2021; ; Попадюк В.И. и соавт., 2022; Кастыро И.В. и соавт., 2022А; Хатунцев Е.А. и соавт., 2022; Кастыро И.В. и соавт., 2022В; Мурадов Г.М. и соавт., 2022; Kalmykov I. et al., 2022).

Степень разработанности темы исследования

На современном этапе в отечественной и зарубежной научной литературе представлен значительный массив работ, посвящённых изолированному выполнению септопластики и ринопластики. В то же время

публикации, в которых рассматривается риносептопластика как комбинированное хирургическое вмешательство, преимущественно фокусируются на анализе и сравнительной оценке различных оперативных техник, изучении структуры и частоты интра- и послеоперационных осложнений, а также разработке и совершенствовании методов их профилактики и коррекции (Perihan E. et al., 2013; Русецкий Ю.Ю. и соавт., 2015; Seffinger M., 2018; Mun S.J. et al., 2021; Гилева К.С. и соавт., 2023).

При этом в доступных источниках научной информации практически отсутствуют систематизированные исследования, направленные на патофизиологическое обоснование принципов фармакотерапии острого послеоперационного болевого синдрома с учётом объёма и травматичности хирургического вмешательства при выполнении риносептопластики. Дефицит подобных данных существенно ограничивает возможность формирования научно обоснованных, дифференцированных подходов к выбору стратегии периоперационного обезболивания, что в совокупности определяет высокую актуальность дальнейшего углублённого изучения данной проблемы.

Таким образом, анализ современного состояния вопроса позволяет констатировать отсутствие комплексной, сопоставимой оценки выраженности стресс-реакций организма при выполнении ринопластики, септопластики и риносептопластики. Указанное обстоятельство препятствует формированию целостного представления о патогенетических механизмах болевого и стресс-индуцированного ответа и, как следствие, затрудняет рациональный выбор и оптимизацию стратегии периоперационной анальгезирующей терапии, что подчёркивает научную и практическую значимость проведения соответствующих исследований.

Цель исследования

Обосновать выбор послеоперационной анальгетической терапии и изучить влияние объёма открытой риносептопластики на стрессорные реакции организма после проведения риносептопластики.

Задачи исследования

1. Обосновать выбор метода фармакотерапии острого послеоперационного болевого синдрома с учётом объёма и травматичности хирургического вмешательства при выполнении риносептопластики на основании анализа патофизиологических механизмов стресс- и ноцицептивного ответа
2. Сравнить стрессогенность одномоментной ринопластики с септопластикой хрящевого отдела перегородки носа и ринопластики с септопластикой костного отдела перегородки носа.
3. Изучить влияние хирургического вмешательства на костном отделе перегородки носа на интенсивность острого послеоперационного болевого синдрома.
4. Оценить изменения вариабельности сердечного ритма в зависимости от объёма ринохирургических вмешательств.

Научная новизна исследования

Впервые на основании комплексного анализа патофизиологических механизмов ноцицептивного и стресс-индуцированного ответа организма обоснован метод дифференцированного выбора фармакотерапии острого послеоперационного болевого синдрома с учётом объёма и травматичности хирургического вмешательства при выполнении риносептопластики.

Впервые проведена сравнительная оценка стрессогенности одномоментной ринопластики с септопластикой хрящевого отдела перегородки носа и ринопластики с септопластикой костного отдела перегородки носа.

Впервые изучены структура острого болевого синдрома и изменения вариабельности сердечного ритма в зависимости от объёма ринохирургических вмешательств.

Теоретическая и практическая значимость работы

Проведенное исследование показывает, что при проведении септопластики с затрагиванием костных структур перегородки носа приводит к напряжению нервной и гуморальной регуляции организма и, как следствие,

развитию реакций дизадаптации. На основании полученных данных, очевидно, что при проведении септопластики в костном отделе перегородки носа необходимо проводить качественную обезболивающую терапию.

Оценка результатов анализа variability сердечного ритма свидетельствует о высокой информативности данного метода в мониторинге стресс-индуцированных реакций организма, контроле интенсивности острой постоперационной боли, а также в изучении ее влияния на формирование и развитие реакций дизадаптации в раннем постоперационном периоде у пациентов после риносептопластики рс различной площадью операционного поля.

Методология и методы исследования

Многоцентровое рандомизированное клиническое исследование было проведено на базе клиники «Modern Medical Hospital» (г. Ас-Сувайда, Сирийская Арабская Республика), а также в клиниках пластической хирургии и оториноларингологии Медицинского института Российского университета дружбы народов имени П. Лумумбы (г. Москва, Российская Федерация).

Всем пациентам на различных этапах госпитализации выполняли кратковременную регистрацию электрокардиограммы с последующим анализом показателей variability сердечного ритма, оценку выраженности острого послеоперационного болевого синдрома, определение наличия и степени депрессивных расстройств, а также исследование концентрации кортизола в плазме крови после выполнения одномоментной риносептопластики.

Ринопластика у всех включённых в исследование пациентов осуществлялась с воздействием на хрящевой и костный скелет наружного носа. Объём септопластики определялся локализацией деформации носовой перегородки: в первой группе хирургическое вмешательство ограничивалось хрящевым отделом перегородки носа, тогда как во второй группе коррекция проводилась как в хрящевом, так и в костном отделах перегородки носа.

Дополнительно в каждой из сформированных подгрупп осуществлялась сравнительная оценка эффективности анальгезирующего и стресс-модулирующего действия парацетамола и мелоксикама (нестероидного противовоспалительного препарата из группы оксикамов) в купировании острого послеоперационного болевого синдрома и снижении выраженности стрессовых реакций в зависимости от площади операционного поля и объёма хирургического вмешательства.

Личный вклад автора

Диссертант провел хирургические вмешательства – открытую риносептопластику у 126 пациентов. Автор самостоятельно осуществлял оценку результатов опросников болевого синдрома, депрессивных расстройств у всех обследованных пациентов, проводил клиническую оценку выраженности острого послеоперационного болевого синдрома, выполнял регистрацию электрокардиограммы с последующим анализом показателей variability сердечного ритма.

Диссертант лично осуществлял обработку полученных фактических данных, проводил статистический анализ результатов, интерпретацию полученных данных исследования, формулировал выводы и разрабатывал практические рекомендации, ориентированные на внедрение в повседневную клиническую практику врачей-оториноларингологов.

Кроме того, автором выполнены поиск, изучение и критический анализ современной отечественной и зарубежной научной литературы по теме диссертационного исследования.

Основные положения диссертации, выносимые на защиту

1. Применение селективных блокаторов ЦОГ-2 из группы оксикамов для купирования острого болевого синдрома после проведения открытой риносептопластики различного объёма эффективно купирует острый болевой синдром и снижает выраженность стрессовых реакций.

2. Открытая ринопластика с одномоментной септопластикой в костном и хрящевом отделах приводит к развитию дезадаптации и напряжению нейрогуморальной регуляции организма.
3. Проведение септопластики с вовлечением хрящевого и костного отделов перегородки носа провоцирует развитие выраженного острого постоперационного болевого синдрома в первые 3-6 часов после хирургического вмешательства, а также приводит к увеличению мощности низких частот, уменьшению мощности высоких и очень низких частот ВСР.

Степень достоверности и апробация результатов

Основные положения диссертации доложены и обсуждены на всероссийских и международных конгрессах и конференциях различного уровня: на IV научно-практической конференции «Современные тенденции исследований в области пластической хирургии и эстетической медицины» (апрель 2023, Москва, Россия); XII Национальном Конгрессе «Пластическая хирургия, эстетическая медицина и косметология» (декабрь 2023, Москва, Россия); 70-й научно-практической конференции «Молодые ученые – российской оториноларингологии» (январь 2024. Санкт-Петербург, Россия); V научно-практической конференции «Современные тенденции исследований в области пластической хирургии и эстетической медицины» (апрель 2024, Москва, Россия); III Конгрессе Международного общества клинической физиологии и патологии (май 2025, Moscow, Russia – Caracas Venezuela – Herceg Novi, Montenegro).

Апробация работы проведена на совместном заседании кафедры оториноларингологии МИ РУДН им. П. Лумумбы, кафедры клинической физиологии и нелекарственных методов терапии ФНМО МИ РУДН им. П. Лумумбы и кафедры пластической хирургии ФНМО МИ РУДН им. П. Лумумбы протокол №09 от 24.02.2026 г.

По результатам диссертационного исследования опубликовано 9 научных работ, из них 1 статья – в издании международных баз цитирования (Scopus), 3 научные статьи в изданиях, индексируемых в международных

базах RSCI (Scopus), 3 научных труда в других научных изданиях и 2 тезиса в сборниках научно-практических конференций.

Структура и объем диссертации

Диссертация написана на 121 странице, состоит из введения, 4 глав, заключения, выводов, практических рекомендаций и списка литературы. Диссертация содержит ссылки на содержит 187 источников, из которых 47 русскоязычных и 140 англоязычных источников. Текст диссертации иллюстрирован 11 таблицами, 21 рисунками.

Внедрение результатов исследования

Материалы исследования внедрены в учебный процесс на кафедре оториноларингологии, на кафедре клинической физиологии и нелекарственных методов терапии факультета непрерывного медицинского образования медицинского института ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы», ООО «Клиника «Будь здоров».

Глава 1. Хирургические объемы риносептопластики и иннервация наружного носа и его полости.

Искривление перегородки носа проводится при помощи такого хирургического вмешательства, как септопластика (Most S.P., Rudy S.F., 2017; de Paula S.B.S. et al., 2022). Зачастую септопластика выполняется совместно с ринопластикой. Ринопластика может быть как экстракорпоральной, так и интракорпоральной (Решетов И.В., Петросян К.А., 2019; Карапетян Л.С. и соавт., 2018; Глушко А.В., Дробышев А.Ю., 2020; Истранов А.Л. и соавт., 2020; Глушко А.В. и соавт., 2023; Рыбакин А.В. и соавт., 2023; Крюков А. И. и соавт., 2021; Altunal S.K., et al., 2024; Горбунов С.А. и соавт., 2024; Дайхес Н.А. и соавт., 2024; Глушко А.В. и соавт., 2024А; Венедиктов М.В. и соавт., 2024; Глушко А.В. и соавт., 2024В; Saito T. et al., 2024; Villegas-Alzate F., 2024). Однако оба вида хирургических вмешательств в области носа и его полости несут за собой различные хирургические осложнения такие, как послеоперационная гематома, смещение трансплантата, несостоятельность и расхождение швов, бактериальные осложнения, нарушения обоняния (Raskin J. et al., 2022; Sousa F.A. et al., 2023; Wei J. et al., 2023). Частота развития постоперационных осложнений после проведения риносептопластики колеблется от 7,9 до 9,8% (Neaman K.C. et al., 2013).

Интраоперационное повреждение нервного аппарата наружного носа и его полости влечет за собой различные расстройства как в раннем послеоперационном периоде, например, болевой синдром (Кастыро И.В., 2012; Попадюк В.И. и соавт., 2012; Попадюк В.И., И.В. Кастыро, 2013; Дёмина Е.Н. и соавт., 2015; Özçelik D. et al., 2015; Kastyro I.V. et al, 2016; Попадюк В.И. и соавт., 2016; Мурадов Г.М. и соавт., 2021; Кастыро И.В. и соавт., 2021; Калмыков И.К. и соавт., 2021; Хатунцев Е.А. и соавт., 2022; Мурадов Г.М. и соавт., 2022; Гусев К.С. и соавт., 2022; Калмыков И.К. и соавт., 2022), так и в отсроченном периоде, например дизосмии (Sousa F.A. et al., 2023).

Особенности иннервации необходимо учитывать при проведении ринохирургических вмешательств, так как различная площадь операционного поля может влиять на ряд стрессовых реакций (Korolev A.G. et al., 2024) и даже развития некоторых патологических процессов при неадекватном и несвоевременном их купировании (Кастыро И.В., Медянцева Д.А., 2014).

1.1. Анатомо-физиологические особенности иннервации полости носа и наружного носа

Специалисту, занимающемуся риносептопластикой, анатомия носа знакома, особенно в том, что касается внешнего косметического вида. Однако для достижения оптимальных результатов в ринопластической хирургии также необходимо понимать анатомию и физиологию внутреннего носа с функциональной точки зрения. Основная задача носа — фильтровать и кондиционировать вдыхаемый воздух, одновременно действуя в качестве основного источника сопротивления дыхательных путей. Косметическая и реконструктивная хирургия на стыке внутреннего и наружного носа может оказать существенное влияние на динамику носового воздушного потока. Из-за сильно переплетенной природы формы и функции носа, хирург, выполняющий риносептопластику, обязан учитывать внутреннюю часть носовой полости, уделяя при этом внимание видимой снаружи внешней структуре (Lane A.P., 2004; Hasegawa Y. et al., 2021). Проведение септопластики совместно с ринопластикой при наличии клинических показаний устраняет деформацию перегородки носа, которая служит причиной развития хронических воспалительных процессов в полости носа и околоносовых пазухах (Hasegawa Y. et al., 2021), что может способствовать в долгосрочной перспективе развитию различных неврологических расстройств (LaFever B.J., Imamura F., 2022).

1.1.1. Наружный нос.

Грушевидное отверстие представляет собой костный вход во внутреннюю полость носа. Сверху оно ограничено парными носовыми костями, которые сливаются по средней линии, образуя пирамиду, выступающую наружу в виде костной спинки носа. Остальные границы грушевидного отверстия представлены верхнечелюстной костью, включая ее лобные отростки латерально и верхнечелюстной гребень снизу по средней линии. Хрящевой каркас носа состоит из парных верхнелатеральных, нижнелатеральных и седловидных хрящей. В самой каудальной части носа ноздря разделена на крыловое основание и преддверие. Размер и форма основания крыльев и наружных ноздрей широко варьируют у индивидов и этнических типов в зависимости от конфигурации и распределения фиброзно-жировой соединительной ткани (Griesman B., 1950). Внутри наружных ноздрей полость преддверия носа заполняет нижнюю треть носа и ограничена медиально подвижной перегородкой, а латерально-боковой стенкой крыльев. Носовые волоски, называемые вибриссами, растут у входа в преддверие из складки кожи, охватывающей латеральную ножку. Соединение преддверия со дном полости носа происходит у нижнего края грушевидного гребня и ограничено *limin nasi*. Замедляя воздушный поток, направляя токи в полость носа и фильтруя крупные частицы, преддверие и вибриссы выполняют первую барьерную функцию в дыхательной деятельности носа (Cottle M.H., 1955).

1.1.2. Клинико-функциональная анатомия перегородки носа

Верхняя треть костной перегородки образована перпендикулярной пластинкой решетчатой кости, которая спереди сочленяется с внутренней остью носовых костей и сверху переходит в лобную кость и решетчатую пластинку. Снизу перпендикулярная пластинка сочленяется с сошником и четырехсторонним перегородочным хрящом. Сошник представляет собой килевидную кость, которая простирается от носового гребня небных костей и верхней челюсти кзади до клиновидного роостра. Предчелюстные крылья

верхней челюсти сливаются по средней линии с сошником, образуя бороздку, в которой упирается нижний край четырехстороннего хряща.

Сочленение хряща с предчелюстной костью и сошником плотно переплетено перекрещивающимися периостальными и надхрящевыми волокнами. Перегородочный хрящ обеспечивает поддержку спинки носа ниже в области кончика носа. Верхнелатеральные хрящи и дорсальная хрящевая перегородка возникают как единая эмбриологическая единица с общей перихондриальной выстилкой (Straatsma B.R., Straatsma C.R., 1951). Каудально верхние латеральные хрящи расходятся от перегородки, образуя фиброзный апоневроз. В этой области перегородка способствует формированию верхнего угла внутреннего носового клапана, что является важной анатомической особенностью для нормального носового дыхания.

Щелевидный носовой клапан образован верхними латеральными хрящами, перегородкой и нижней носовой раковиной. Это сегмент носовых дыхательных путей, ограничивающий поток, на который приходится примерно 50% общего сопротивления воздушному потоку для верхних и нижних дыхательных путей вместе взятых (Cole P., 1993).

1.1.3. Боковая стенка полости носа

Боковая стенка носа представляет собой поверхность неправильной формы, характеризующуюся нижними, средними и верхними носовыми раковинами (рис. 1.1). По форме в виде свитка и без ямок кости носовых раковин поддерживают тургорный компонент мягких тканей носовых раковин. Проекция каждой раковины в полость носа создает пространство под носовой раковиной, называемое проходным отверстием. Нижний носовой ход анатомически локализуется в пространстве между нижней носовой раковиной и дном полости носа; в пределах данного отдела располагается устье носослезного протока, обеспечивающее отток слезной жидкости в полость носа.

Средний носовой ход, ограниченный нижней и средней носовыми раковинами, представляет собой функционально значимую анатомическую зону, играющую ключевую роль в вентиляции и дренировании передней группы околоносовых пазух и, тем самым, имеющую принципиальное значение для физиологии носового дыхания и мукоцилиарного клиренса. Лобная, верхнечелюстная и решетчатая пазухи имеют отток через эту область либо непосредственно, либо через решетчатую воронку. Infundibulum впадает в средний носовой ход через полулунную щель — серповидное отверстие между свободным краем крючковидного отростка и передней пластинкой решетчатого булла. В этом месте часто возникают воспаление слизистой оболочки и полипы, которые могут привести к обструкции оттока синусов, застою слизи и, в итоге, к бактериальному синуситу (Lanza D.C. et al., 1991; de Paula S.B.S. et al., 2022).

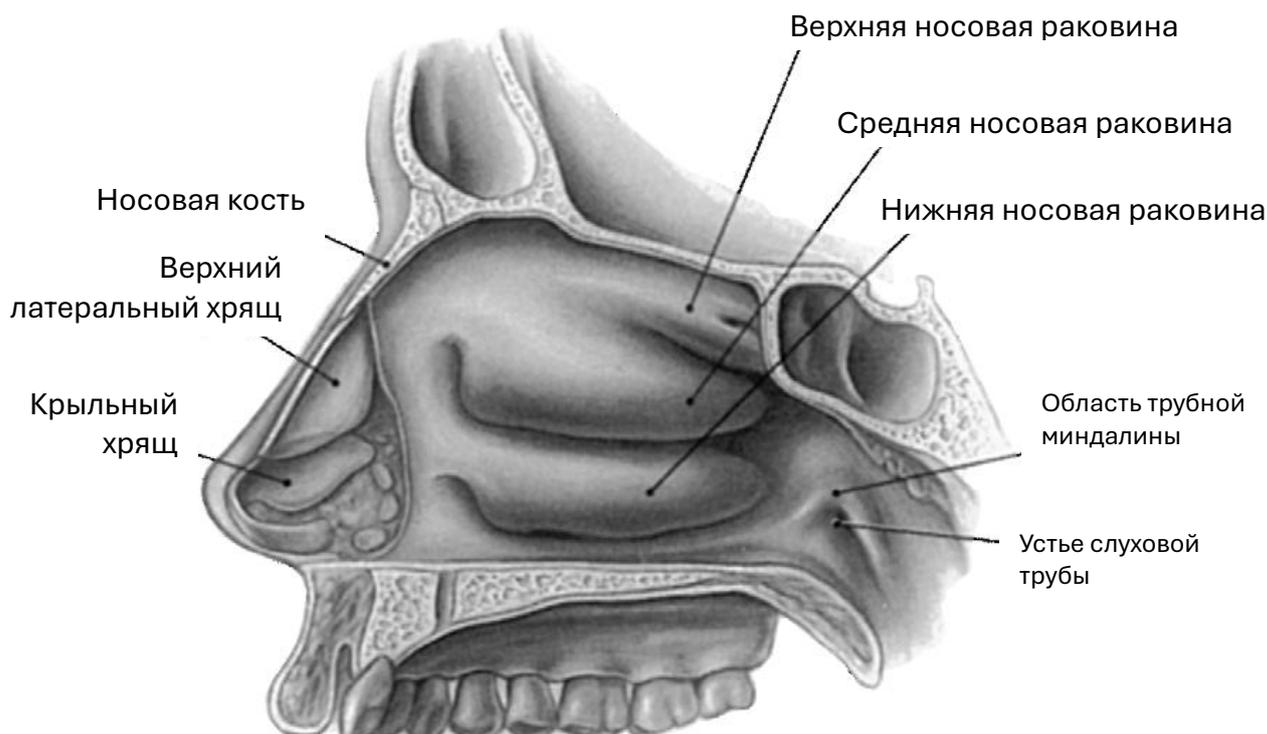


Рисунок 1.1. Анатомия латеральной стенки носа (по O’Neal R.M. et al., 1999) []

Верхний носовой ход, расположенный между средней и верхней носовыми раковинами, является местом дренирования задних решетчатых пазух. Иногда имеется также верхний проход, который может быть местом оттока дополнительных клеток задней решетчатой кости. Устье клиновидной

пазухи не расположено в проходе, а открывается непосредственно в полость носа между верхней носовой раковиной и носовой перегородкой.

1.1.4. Кровоснабжение полости носа

Богатое кровоснабжение носовой полости происходит как от внутренней, так и от наружной сонных артерий (Сауна N., 1982). Передняя и задняя решетчатые артерии отходят от глазничной ветви внутренней сонной артерии, пересекают глазницу и входят в решетчатый лабиринт через отверстия вблизи лобно-решетчатого шва (рис. 1.2 и 1.3). Сосуды обычно проходят медиально внутри костных каналов к решетчатой пластинке; однако они могут расходиться и проникать в складки на глубину до 4 мм ниже крыши решетчатой кости (Stammberger H., 1991; Ozcelik Erdem R., 2023). Пройдя через решетчатую кость и пройдя через основание черепа, решетчатые артерии отдают ветви, кровоснабжающие твердую мозговую оболочку, а также носовые ветви, которые возвращаются через решетчатую пластинку и кровоснабжают полость носа. Задняя решётчатая артерия обеспечивает артериальное кровоснабжение верхней носовой раковины и заднего отдела носовой перегородки, играя ключевую роль в поддержании метаболической и функциональной активности данных структур. Передняя решётчатая артерия отвечает за кровоснабжение средней носовой раковины и передних отделов перегородки носа, обеспечивая питание тканей, участвующих в вентиляции и дренировании передних околоносовых пазух. Кровоснабжение наружной сонной артерией носа осуществляется от внутренней верхнечелюстной артерии и лицевых артерий. Лицевая артерия имеет две конечные ветви: верхнюю губную и угловую, которые снабжают переднюю часть носовой перегородки и полость носа. Основным артериальным источником остальной части полости носа является внутренняя верхнечелюстная артерия, которая разветвляется на конце в пределах крылонебной ямки. Клиновидно-небная ветвь выходит в нос

через клиновидно-небное отверстие, расположенное вблизи задне-нижнего прикрепления средней носовой раковины. Эта артерия делится на заднюю латеральную и заднюю перегородочную ветви, которые кровоснабжают носовые раковины, латеральную стенку носа, пазухи и перегородку.

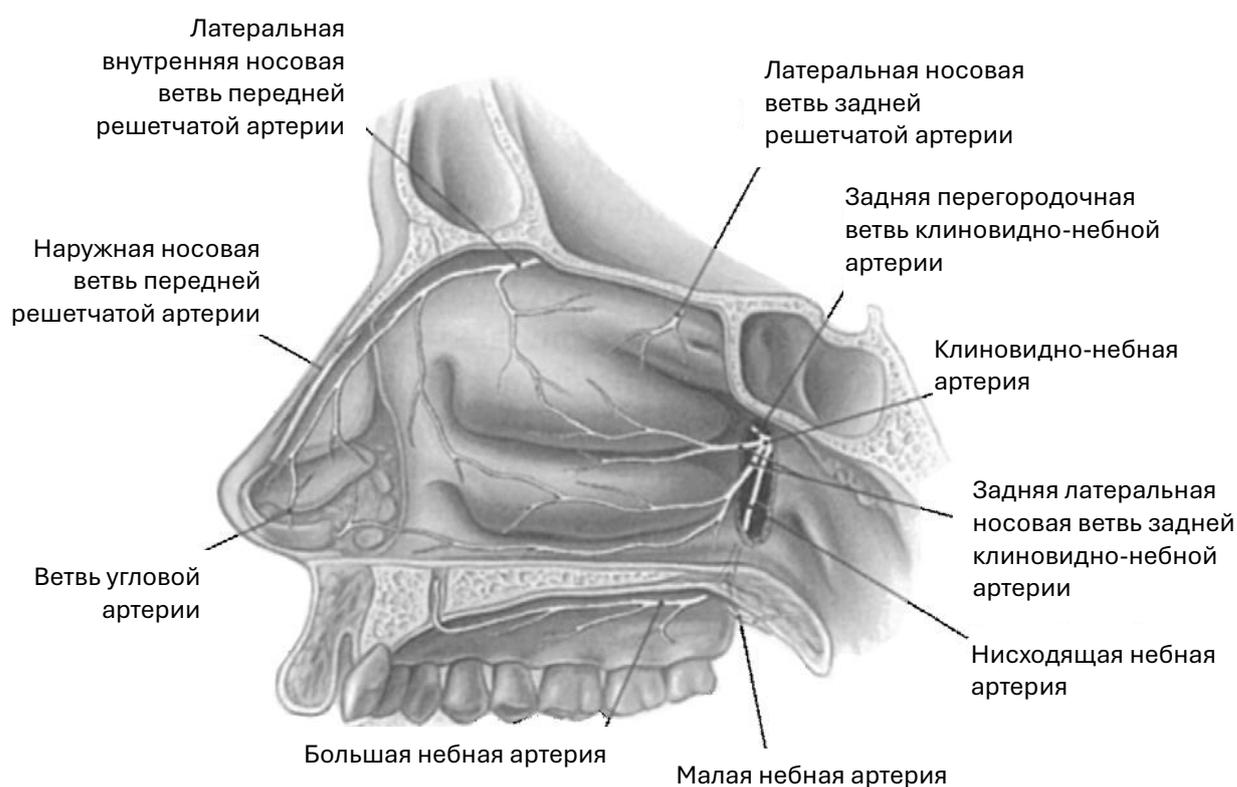


Рисунок 1.2. Кровоснабжение правой боковой стенки полости носа (по O’Neal R.M. et al., 1999).

Задняя перегородочная артерия отдает носо-небную артерию, которая продолжается спереди в борозде вдоль сошника и достигает резцового отверстия. Другая ветвь внутренней верхнечелюстной артерии, нисходящая небная артерия, выходит в полость рта через большое небное отверстие. Важная область артериального анастомоза находится в передней части носовой перегородки, соединяя ветви большой небной, верхней губной, клиновидно-небной и передней решетчатой артерий. Эта область, известная

как сплетение Кессельбаха или зона Литтла, является наиболее частым источником носового кровотечения (Cauna N., 1982; Tabassom A., Dahlstrom J.J., 2022).

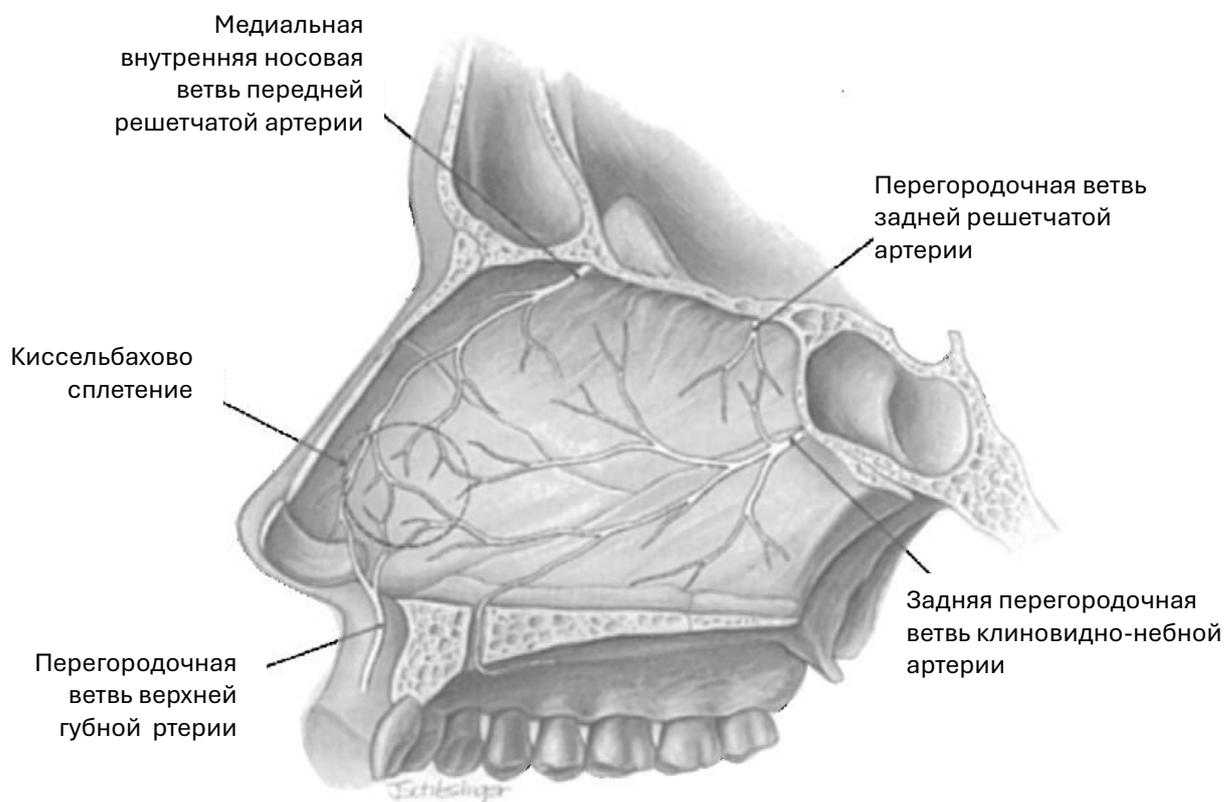


Рисунок 1.3. Кровоснабжение левой стороны перегородки носа (по O'Neal R.M. et al., 1999).

Вены носа следуют по тому же пути, что и артериальные системы. Большая часть венозного оттока перегородки и латеральной полости носа идет по клиновидно-небной вене к крыловидному сплетению, расположенному в подвисочной ямке (Dawes J.D, Prichard M.M., 1953; Iwanaga J. et al., 2023). Решетчатые вены впадают в глазное сплетение, а также в верхнюю и нижнюю глазные вены. Между этими венозными системами и венами лица, неба и глотки имеются многочисленные анастомозы. В итоге венозный отток сообщается с кавернозным синусом и передней черепной ямкой (Lang J., 1989; D'Angelo L. et al., 2019). Важно отметить, что вены в этой области являются бесклапанными и представляют собой потенциальные пути распространения инфекции из полости носа в глазницы и внутричерепное пространство.

Значительной особенностью слизистой оболочки носа является ее способность расширяться и сжиматься по мере необходимости для изменения размеров носовой полости. Это достигается в значительной степени за счет системы кавернозных сплетений, выступающих в перегородке, а также в нижних и средних носовых раковинах (Iwanaga J. et al., 2023). Кавернозные сплетения состоят из пучков анастомозирующих безклапанных сосудов артериального и венозного происхождения, которые соединяются с окончатými капиллярными сетями эпителиальной микроциркуляции (Dawes J.D, Prichard M.M., 1953; Kim T.H., Bae S.Y., 2023). Поверхностное сплетение дренирует только субэпителиальные и железистые капилляры, тогда как толстостенное глубокое сплетение, идущее вдоль надкостницы или надхрящницы, получает также артериальную кровь из артериовенозных анастомозов (Lane A.P., 2004). Кровоток в артерии анастомозов регулируется гладкомышечным слоем, позволяя кавернозным сплетениям выполнять роль емкостных сосудов. Мышечный тонус реагирует на циркулирующие симпатические и парасимпатические агенты, а также на механические, термические и психологические стимулы. В течение дня происходит постоянная цикличность заложности и разгрузки, которая поочередно чередуется между двумя полостями носа (Hasegawa M., Kern E.B. 1977; Wei J. et al., 2024). Однако колеблющееся сопротивление воздушному потоку, связанное с этим носовым циклом, редко заметно в нормальном состоянии.

Лимфатические сосуды преддверия носа впадают вперед вместе с наружным носом в лицевую вену и подчелюстные лимфатические узлы. Остальная часть носовой полости дренируется назад по направлению к латеральным заглочным лимфатическим узлам. Различают передне-верхний и задне-верхний стволы, дренирующие латеральную стенку носа: первый берет начало от нижней носовой раковины и передней части средней носовой раковины, второй - от задней средней носовой раковины, верхней носовой раковины, клиновидно-решетчатого углубления и обонятельной щели. Перегородочные лимфатические сосуды пересекают дно носа и

присоединяются к этим стволам, которые сходятся позади евстахиевой трубы перед входом в латеральные заглочные узлы. Носовой лимфодренаж также способствует работе яремно-дигастральной и глубокой шейной лимфатических цепей (Yoon J.H. et al., 2024).

1.1.5. Иннервация

1.1.5.1. Чувствительная иннервация

Афферентная сенсорная иннервация ключевых структур наружного и внутреннего носа осуществляется ветвями верхнечелюстного (V2) и глазного (V1) отделов тройничного нерва (нерва V пары) (рис. 4 и 5). Верхнечелюстной отдел тройничного нерва проникает в крылонебную ямку через foramen rotundum, формируя сеть чувствительных ветвей, которые обеспечивают иннервацию структур средней зоны лица, включая верхнюю губу, щёки, боковые отделы носа и верхние зубные ряды, что обеспечивает проведение афферентных сенсорных сигналов от этих тканей в центральную нервную систему и играет ключевую роль в формировании периоперационных сенсорных и болевых ответов.

Ветви верхнечелюстного нерва, предназначенные для иннервации полости носа, проникают в носовую полость через клиновидно-небное отверстие совместно с одноимёнными сосудами и вегетативными волокнами, отходящими от крылонёбного (pterygopalatine) ганглия. Задне-нижние носовые ветви обеспечивают проведение афферентной сенсорной информации от слизистой оболочки нижних и средних носовых раковин, а также боковой стенки носовой полости, играя ключевую роль в восприятии тактильных, температурных и ноцицептивных стимулов.

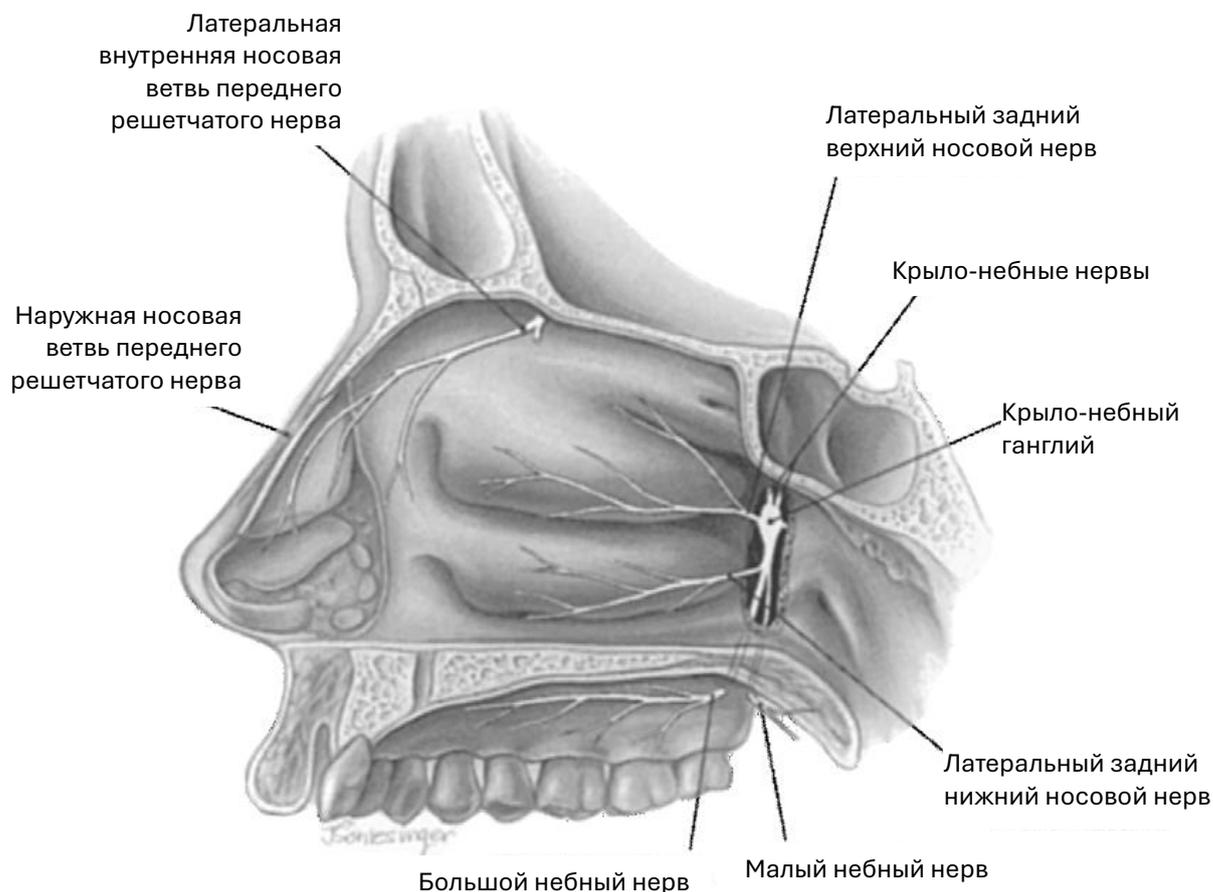


Рисунок 1.4. Иннервация правой боковой стенки полости носа (по O’Neal R.M. et al., 1999).

Задне-верхние ветви проходят через поверхность клиновидной кости и достигают носовой перегородки в виде носо-небного нерва (нерва Скарпа). Затем носо-небный нерв проходит через резцовое отверстие и иннервирует переднюю и верхнюю часть десны. Сенсорный вклад офтальмологического отдела тройничного нерва исходит от носо-ресничного нерва, который ответвляется от V2 (зрительная пара ЧМН) после того, как попадает в орбиту через верхнюю глазничную щель. Носо-ресничный нерв, в свою очередь, делится на передний и задний решетчатые нервы, которые входят в нос вместе с соответствующими артериями. Передний решетчатый нерв иннервирует переднюю боковую стенку носа, а задний решетчатый нерв иннервирует заднюю и верхнюю перегородку и боковую стенку носа (Klaassen A.B. et al., 1988; Brand G., 2006).

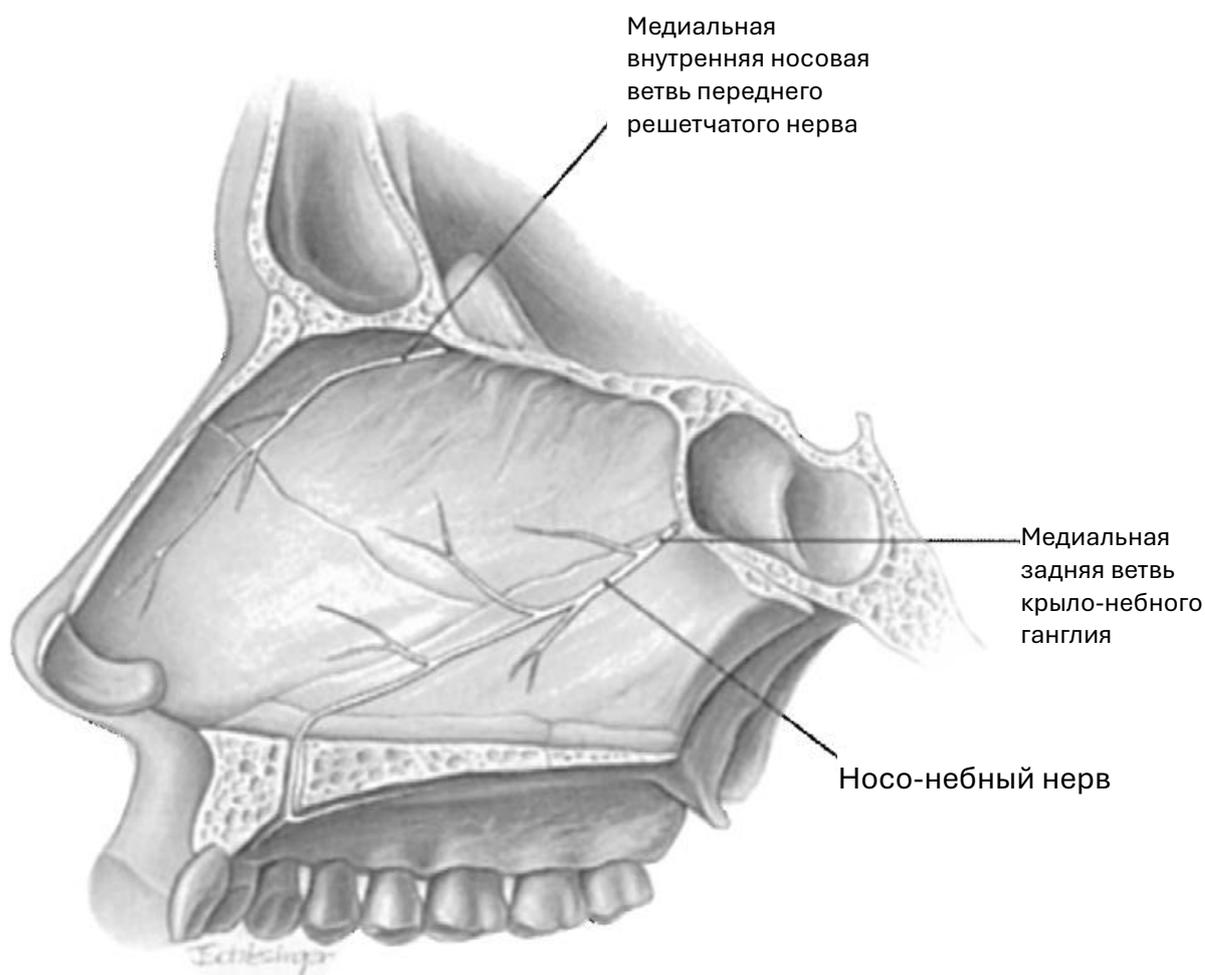


Рисунок 1.5. Иннервация левой стороны перегородки носа (по O'Neal R.M. et al., 1999).

1.1.5.2. Иннервация вегетативной нервной системой

Симпатическая и парасимпатическая иннервация носовых желез и сосудистого русла играет центральную роль в нормальной физиологической активности (Cauna N. et al., 1972). Симпатический путь начинается в пояснично-грудном отделе спинного мозга, откуда выходят преганглионарные волокна, которые проходят вместе с вагосимпатическим стволом и заканчиваются в шейном симпатическом ганглии. Постганглионарные волокна проходят вдоль внутренней сонной артерии и в итоге образуют глубокий каменистый нерв, который сливается с большим поверхностным каменистым нервом, образуя видиев нерв. Видиев нерв входит в крылонебную ямку, где вступает в клиновидно-небный ганглий; однако вместо того, чтобы образовывать там синапсы, симпатические волокна присоединяются к ветвям

V2 (зрительный нерв ЧМН), распространяющимся по всей слизистой оболочке. Остальные симпатические волокна идут от каротидного сплетения по ветвям решетчатого нерва V1 (обонятельный нерв ЧМН). Парасимпатическая иннервация полости носа начинается в верхнем слюнном ядре среднего мозга. Волокна проходят вместе с лицевым нервом (промежуточным нервом) к коленчатому ганглию, а затем выходят в виде большого поверхностного каменистого нерва без образования синапсов. Этот нерв сливается с симпатическим глубоким каменистым нервом, образуя видиев нерв, как описано выше. В отличие от симпатических волокон, парасимпатические волокна образуют синапс в клиновидно-небном ганглии, при этом постганглионарные волокна распределяются по слизистой оболочке придаточных пазух носа вместе с сенсорными ветвями V2 (Cauna N., 1982; Marafetti L.E., Romeo H.E., 2014; Smith D.H. et al., 2018; Takahashi K., Imai K., 2021).

1.1.6. Гистология полости носа

Внутренняя оболочка носа на уровне преддверия представляет собой ороговевающий многослойный плоский эпителий, с сальными, потовыми железами и многочисленными грубыми волосками (вибриссами). В преддверии преддверия эпителий начинает превращаться в псевдомногослойный респираторный эпителий, характеризующийся пятью типами клеток: базальными клетками, бокаловидными клетками, реснитчатыми столбчатыми клетками, нереснитчатыми столбчатыми клетками и мелкими гранулярными клетками (Mygind N. et al., 1982; Lane A.P., 2004). В участках носовой полости с интенсивным воздухообменом, например, в головках носовых раковин, среди респираторного эпителия могут быть островки плоского эпителия. Клетки слизистой оболочки дыхательных путей лежат на базальной мембране, которая покрывает рыхлую собственную пластинку. Подслизистая оболочка содержит кровеносные сосуды, венозные сплетения, железистые элементы, чувствительные нервы и иммунные клетки.

Подслизистые капилляры и вены имеют фенестрированную эндотелиальную выстилку и относительно пористую базальную мембрану, облегчающую транзит жидкости и лейкоцитов к поверхности слизистой оболочки. Ресничные столбчатые клетки, преобладающий тип клеток на поверхности, опираются на базальную мембрану и проецируют как реснички, так и микроворсинки со своих апикальных концов в просвет носа.

Подвижные реснички, насчитывающие до 1000 на клетку, играют решающую роль в мукоцилиарном клиренсе. Ультраструктурно реснички прикреплены к базальным тельцам под поверхностью клетки и заключены в отростки плазматической мембраны. Внутри ресничек расположены аксонемы, которые состоят из микротрубочек, расположенных в характерном порядке «9 + 2». Девять внешних пар микротрубочек образуют колесо телеги на периферии аксонемы, окружая две одиночные микротрубочки в центре. Два субволока каждой внешней пары микротрубочек связаны регулярно расположенными плечами динеина, тогда как каждая пара микротрубочек связана с соседними эластичным веществом, называемым нексином. Механизм, с помощью которого происходит движение ресничек, описан в следующем разделе.

Бокаловидные клетки получили свое название из-за их характерной бокаловидной формы, которая сужается к узкому прикреплению к базальной мембране. На просветной поверхности бокаловидные клетки покрыты микроворсинками и имеют небольшое отверстие, через которое секретруется муцин. Мелкие гранулярные клетки представляют собой клетки эндокринного типа, которые производят полипептидные гормоны и катехоламины, которые, как считается, играют роль в модуляции рефлексов носовых дыхательных путей. Функция базальных клеток и нереснитчатых столбчатых клеток менее ясна, но данные свидетельствуют о том, что они играют роль популяций предшественников. Поскольку в столбчатых клетках отсутствуют полудесмосомы, необходимые для прикрепления к базальной мембране, считается, что другой важной функцией базальных клеток является

закрепление столбчатых клеток с помощью молекул адгезии, таких как ламинин (Englund J.I. et al., 2022).

В обонятельных щелях происходит еще один переход к специализированному нейроэпителию, который содержит биполярные нейроны обонятельных рецепторов и их предшественники, поддерживающие поддерживающие клетки и слизистые железы. Точные размеры обонятельного эпителия значительно различаются у разных людей, и обонятельная область обычно перемежается участками слизистой оболочки дыхательных путей (García E.C.D. et al., 2022). Обонятельный эпителий также содержит специализированные железы, известные как железы Боумена, секреция которых, как полагают, играет решающую роль в обонятельной функции (Maurya D.K. et al., 2015).

В эпителии и подслизистой оболочке имеются железы трех разных типов: серозные, серозно-слизистые и внутриэпителиальные. Околоносовые пазухи производят от 1 до 2 л слизи в день, которая необходима для увлажнения вдыхаемого воздуха, предотвращения высыхания слизистой оболочки и защиты от частиц, переносимых по воздуху (Магомедов М.М. и соавт., 2016). Серозные железы расположены спереди в преддверии носа и вносят небольшой вклад в общее производство слизи. Основная часть слизи в носу вырабатывается подслизистыми серозно-слизистыми железами, число которых составляет примерно от 80 000 до 100 000. Ацинусы этих желез могут быть серозными или слизистыми в соотношении около 8:1. В процессе развития серозно-слизистые железы разрастаются в отдельные поверхностные и глубокие слои, разделенные соединительной тканью, содержащей нервы и кровеносные сосуды. Внутриэпителиальные железы расположены неравномерно и немногочисленны. Они мало способствуют общему суточному производству слизи из носа (Măru N. et al., 2015; Gelardi M. et al., 2018).

1.2. Анатомо-функциональные основы болевой чувствительности носа и его полости и рино-кардиальные рефлексy.

Тройнично-кардиальный рефлекс (тригеминокардиальный рефлекс) проявляется брадикардией или даже асистолией при немедленном снижении среднего артериального давления более чем на 20% по сравнению с исходным уровнем, апноэ и гипермобильности желудка, совпадающих с хирургическо-механической, электрической или химической стимуляцией любого. Иннервирует ветвь тройничного нерва или периферические поля тройничного нерва (Schaller B. et al., 1999; Özçelik D. et al., 2015). Тригеминокардиальный рефлекс был впервые описан как «глазокардиальный рефлекс» В. Aschner и G. Dagnini в 1908 году. Оба автора объяснили этот ответ вызванным давлением нервным рефлексом, который вызывает сердечный рефлекс. депрессия вследствие стимуляции блуждающего нерва (Aschner B., 1908; Dagnini G., 1908).

На самом деле, ГКР представлял собой вариант ТКР, который может возникать при хирургической стимуляции офтальмологического отдела тройничного нерва во время глазных и периокулярных операций. Термин «тригеминокардиальный рефлекс» был описан М.Р. Shelly et J.J. Church (1988), анестезиологами, в 1988 году. В том же году М.Л. Waxandall et J.L. Thorn (1988) заметили выраженную брадикардию, когда хирург под анестезией ввел носовое зеркало в полость носа и описал ринокардиальный рефлекс. Впоследствии было показано, что сердечный рефлекс также можно вызвать путем стимуляции верхнечелюстных и нижнечелюстных отделов тройничного нерва при черепно-челюстно-лицевых операциях (Lang S. et al., 1991), таких как тампонирование носа после ринопластики (Nirmala J. et al., 2006), разрезание бугристости верхней челюсти (Campbell R. et al., 1994), остеотомия по Le Fort I (Ragno J.R. et al., 1989), уменьшение скуловой кости, переломы скуловой дуги (Kosaka M. et al., 2000), и вывихи средней части лица (Precious D.S., et al., 1990). Помимо описанных анатомических областей, было замечено,

что инфильтрация колумеллярной области раствором прилокаина/адреналина при операциях ринопластики/септопластики в большинстве случаев вызывает преходящую брадикардию, хотя адреналин является мощным вазоконстриктором, оказывающим положительное инотропное и хронотропное действие на сердце (рис. 1.6). Колумеллярная область сенсорно иннервируется верхнечелюстной ветвью тройничного нерва. Предполагается, что в этой конкретной анатомической области может быть триггерная точка ТКР. Эта область не является специфической в отношении ТКР. Кроме того, в литературе нет контролируемых исследований относительно ТКР (Özçelik D. et al., 2015).

Тройничнокардиальный рефлекс — хорошо известный феномен, состоящий из брадикардии или даже асистолии наряду с артериальной гипотензией, апноэ и гипермоторикой желудка, который может быть вызван хирургической манипуляцией тройничного нерва на его интракраниальном или экстракраниальном пути (Panneton W.M. et al., 2012).

Теоретическое объяснение физиологического механизма ТКР состоит в том, что сенсорные нервные окончания тройничного нерва посылают нейрональные сигналы через Гассеров ганглий к главному чувствительному ядру тройничного нерва в дне четвертого желудочка, образуя афферентный путь тройничного нерва, рефлекторную дугу (Edmondson D.H. et al., 1978; Campbell R. et al., 1994; Cha S.T. et al., 2002). Этот афферентный путь продолжается по коротким волокнам вставочного нерва в ретикулярной формации и соединяется с эфферентным путем в двигательном ядре блуждающего нерва. Кардиоингибиторные эфферентные волокна, отходящие от двигательного ядра блуждающего нерва, проходят по этому нерву и заканчиваются в миокарде, вызывая брадикардию. В сочетании с подавлением симпатического «двигателя» к сердцу падение общего периферического сопротивления из-за дилатации артериол приводит к гипотонии и, следовательно, к клиническим проявлениям вазовагального ответа

(Edmondson D.H. et al., 1978; Last R.J., 1984; Campbell R. et al., 1994; Cha S.T. et al., 2002; Сыровнев В.А. и соавт., 2017; Драпкина О.М. и соавт., 2022).

Во время ринопластики обычно используется местная инфильтрационная анестезия, содержащая растворы адреналина и лидокаина (или их аналоги), для предотвращения интраоперационного кровотечения и контроля послеоперационной боли. Хотя адреналин является хорошо известным сильным вазоконстриктором, оказывающим положительное инотропное и хронотропное действие на сердце, что приводит к увеличению сократимости и частоты сердечных сокращений, было отмечено, что у пациентов наблюдалась преходящая брадикардия во время инфильтрации местными анестетиками, содержащими адреналин и лидокаин, колумеллярного слоя (Özçelik D. et al., 2015).

Также было показано, что стимуляция сенсорной ветви тройничного нерва в колумеллярной области приводит к ТКР под общим наркозом, вызывая клиническую гипотензию со снижением систолического АД и ЧСС более чем на 20% по сравнению с исходным уровнем (Özçelik D. et al., 2015). B.J. Schaller et al. (Schaller B.J. et al., 2008).

В исследовании Özçelik D. et al. (2015) снижение ЧСС после ринопластики более чем на 20% по сравнению с исходным уровнем (=брадикардия) было обнаружено у 33% пациентов, перенесших местную анестезию при инфильтрации колумеллы. Хотя спинка носа также иннервируется тройничным нервом, рефлекторной реакции брадикардии в этой области не обнаруживается. До сих пор нет определенного ответа, почему ТКР может возникать лишь при стимуляции определенных зон носа и его полости.

В литературе ТКР обычно описывается на примерах случаев, а не на контролируемых исследованиях. Например, B.J. Schaller et al. (2008) описали 29-летнюю здоровую женщину с интраселлярной пролактиномой. Для трансфеноидальной хирургии был подготовлен стандартизированный анестезиологический и хирургический протокол. Для постоянного

мониторинга среднего артериального давления был установлен артериальный катетер.

При подготовке слизистой оболочки носа к трансфеноидальной операции зафиксировано снижение артериального АД со 130 до 70, до 100-40 мм рт. ст. и сопутствующее снижение ЧСС с 70 до 50 ударов в минуту, продолжающееся несколько секунд до нормализации. Кроме того, они обнаружили укорочение интервала QT на ЭКГ, что является показателем реполяризации желудочков. Сразу после прекращения операции брадикардия нормализовалась, однако в течение нескольких минут наблюдалось укорочение интервала QT. После внутривенного введения атропина операцию можно было завершить без перерывов. Они пришли к выводу, что брадикардия, связанная с одновременным укорочением интервала QT, является существенным доказательством того, что ТКР обусловлен совместной активацией вагусного и симпатического оттока к сердцу. Известно, что вегетативные влияния на сердце обычно слабы (Khurana H. et al., 2009).

Также было выявлено, что после проведения септопластики под местной анестезией возникает сильный болевой синдром и дислокация сегмента ST (элевация) относительно изоэлектрической линии на ЭКГ (Кастыро И.В., 2012, 2013, 2014; Кастыро И.В. и соавт., 2014, Kastyro I., Kovalenko A.N., 2014; Хатунцев Е.А. и соавт., 2021, 2022).

Парасимпатические волокна иннервируют преимущественно предсердия и проводящие ткани. Напротив, симпатические волокна более широко распространены по всему сердцу. Вагусные эффекты часто возникают и исчезают очень быстро, тогда как симпатические влияния обычно начинаются и исчезают более постепенно. Вполне вероятно, что активация как симпатической вазоконстрикции, так и парасимпатической брадикардии вызывала характерные изменения ЭКГ (Schaller B.J. et al., 2008; Khurana H., 2009). У находящихся в сознании кроликов во время носоглоточного рефлекса брадикардия, опосредованная вагусом, была связана с одновременным укорочением интервала QT (Nalivaiko E., 2003). Возможно, что одновременное

усиление вагусного воздействия на синоатриальный узел в сочетании с усилением симпатических эффектов на миокард желудочков облегчает аритмогенез (Nalivaiko E., 2003).

Наблюдения Н. Khurana et al. (2009) согласуются с наблюдениями В. Schaller et al. (2008) которые предполагают, что статус миелинизации нерва может не иметь важного значения. Фактор риска и фенотипическая гетерогенность могут быть основой предрасположенности к одновременной активации сердечных вегетативных нервов. Они полагают, что будущей целью может стать выявление модификатора физиологического риска, который, вероятно, детерминирован генетически.

D.S. Precious et F.G. Skulsky признали, что сердечная асистолия, брадикардия и другие аритмии, связанные с черепно-челюстно-лицевой хирургией, часто обсуждаются в офтальмологической литературе, но челюстно-лицевой хирургии уделяется меньше внимания. Они сообщили о серии из 8 пациентов с возникновением асистолии или брадикардии во время продвижения верхней челюсти и манипуляций с височной мышцей для коррекции костного анкилоза височно-нижнечелюстного сустава рефлекс проходит через одну из верхнечелюстных ветвей тройничного нерва. Стимул переносится верхнечелюстной ветвью тройничного нерва к Гассерову ганглию, а затем к главному чувствительному ядру тройничного нерва в дне четвертого желудочка. В ретикулярной формации короткие межъядерные волокна соединяются с эфферентным путем, берущим начало в двигательном ядре блуждающего нерва. Кардиоингибиторные эфферентные волокна, отходящие от двигательного ядра блуждающего нерва, несутся по этому нерву и заканчиваются в миокарде. (к рис. 1.6)

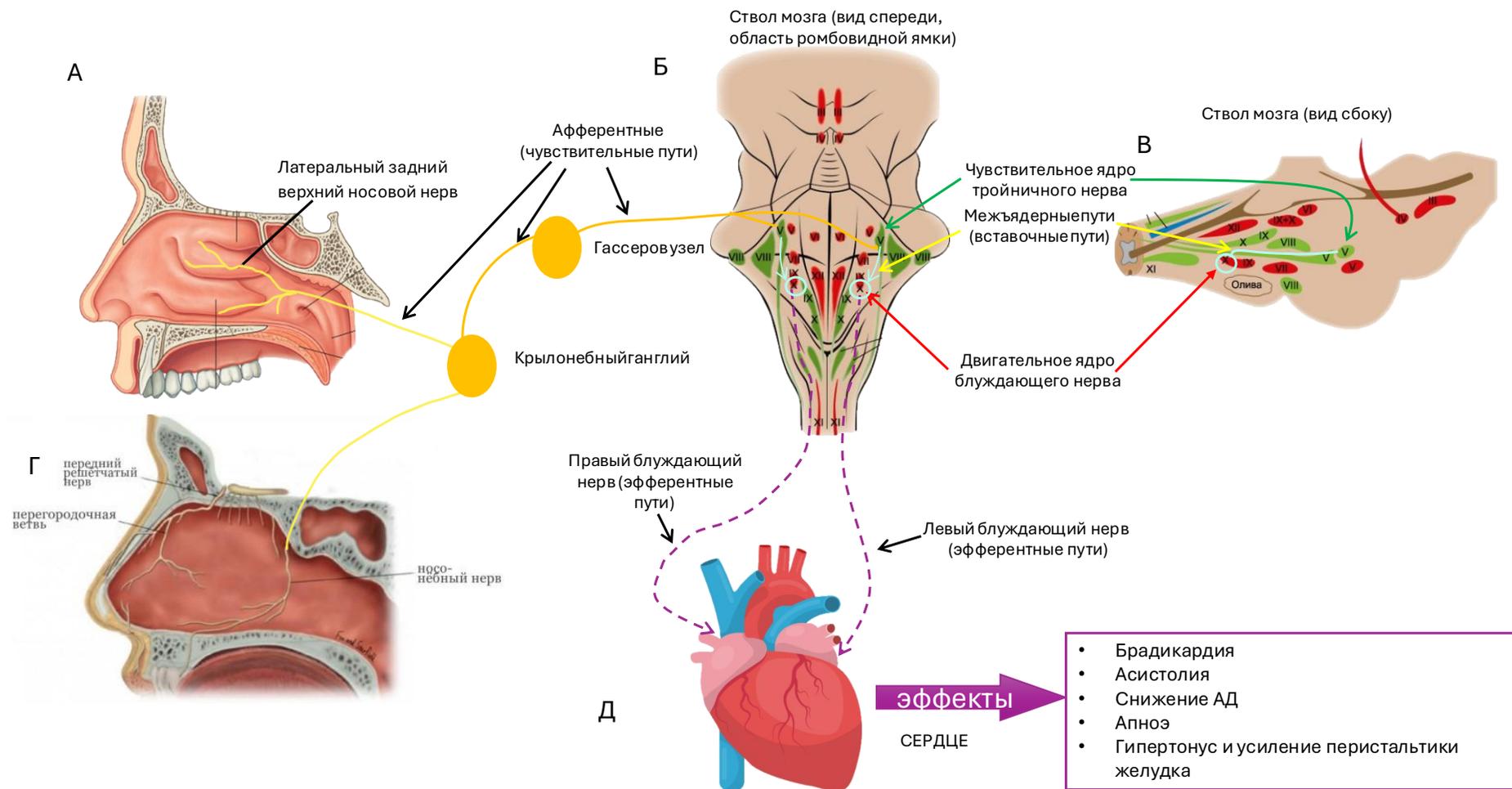


Рисунок 1.6. Рефлекторная дуга ринокардиального рефлекса. Расположение ядер черепных нервов в стволе мозга (б, в): двигательные ядра обозначены красным цветом, а чувствительные – зеленым. Аfferентный путь ринокардиального

Было показано, что эта группа пациентов составляла 1,6% от общего числа пациентов, пролеченных в течение 16-месячного периода (Precious D.S., et al., 1990).

S. Lang et al. (1991) представили 3 дополнительных случая, подтверждающих, что рефлекторная брадикардия или желудочковая асистолия могут возникнуть внезапно в ответ на остеотомию верхней или нижней челюсти, расслоение или натяжение прикрепленных мягких тканей. Они рекомендовали тщательно наблюдать всех пациентов, перенесших челюстно-лицевые процедуры, на предмет рефлекторной брадикардии и желудочковой асистолии.

Повреждение слизистой оболочки носовой полости последующая активация ноцицепторов и афферентных нейронов тройничного нерва, может реализовываться как непосредственно через взаимодействие нервных волокон с химическими агентами, так и опосредованно посредством локальной продукции и высвобождения медиаторов, модулирующих сенсорную трансдукцию (Cain W.S., 1974). В исследованиях S. Bettlejewski и соавт. (2003), посвящённых характеристике ринокардиального рефлекса у 80 здоровых добровольцев, показано, что стимуляция слизистой оболочки носа на носовых раковинах 25%-ным раствором аммиака приводила практически у всех испытуемых к достоверному снижению частоты сердечных сокращений. Эти данные свидетельствуют о функциональной значимости афферентных путей тройничного нерва в интеграции сенсорных и вегетативных реакций, подчеркивая их роль в формировании нейровегетативного ответа на химические и механические стимулы носовой полости.

1.3. Болевой синдром после проведения ринопластики и септопластики

Комфорт пациента в послеоперационном периоде является ключевым фактором, определяющим успех хирургического вмешательства. После плановых операций необходимо обеспечение адекватной послеоперационной

анальгезии. Опиоидные анальгетики традиционно применяются для купирования острого болевого синдрома после амбулаторных хирургических вмешательств (Jandali D. et al., 2020; Sclafani A.P. et al., 2019; Liu R.H. et al., 2023).

На современном этапе отсутствуют достаточные эмпирические данные, позволяющие достоверно оценить фактическую послеоперационную потребность в опиоидных анальгетиках, особенно в области ринохирургии. Существующие исследования, посвящённые количественной оценке послеоперационной боли и потребности в анальгезии после септопластики и ринопластики, подчёркивают критическую важность точной диагностики интенсивности болевого синдрома для оптимизации схем назначения опиоидных препаратов (Sclafani A.P. et al., 2019).

Эмпирические данные свидетельствуют о том, что значительная доля пациентов не полностью использует назначенные опиоидные препараты, что создает потенциальную угрозу неконтролируемого обращения этих средств и последующего злоупотребления. Так, исследование C.S. Hwang и соавт. (2016) показало, что 92% пациентов получали краткосрочные рецепты на период менее 90 дней, тогда как С. Bates и коллеги (2011) выявили, что более 80% пациентов имели избыточный запас неиспользованных опиоидов. Аналогичные закономерности продемонстрировали Bartels К. и соавт. (2016): после урологических операций 67% пациентов, а после торакальных вмешательств 71% использовали половину или меньше предписанного объема препарата.

Актуальные исследования, посвящённые послеоперационной терапии при ринопластике, демонстрируют систематическую тенденцию к избыточному назначению опиоидов. Например, Schwartz М.А. и коллеги (2018) выявили, что свыше 45% хирургов выписывали после операции от 20 до 30 таблеток. Sethi R.K.V. и соавторы (2019) зафиксировали, что у 173 пациентов, перенёвших ринопластику, среднее количество выписанных опиоидов

достигало 28 таблеток (диапазон 5–40), что свидетельствует о регулярном превышении необходимой дозировки.

Анализ послеоперационного болевого синдрома с использованием визуальной аналоговой шкалы (ВАШ) демонстрирует прямую зависимость интенсивности боли от объёма хирургического вмешательства. Пациенты, подвергшиеся исключительно септопластике, сообщали о минимальных болевых ощущениях, с показателями ВАШ <10 в течение всего послеоперационного периода (Szychta P., Antoszewski B., 2010). В случае комбинированных вмешательств средние показатели боли, хотя и оставались умеренными, превышали 10 баллов в течение первых трёх суток после операции (Sclafani A.P. et al., 2019), что указывает на повышенные аналитические и анальгезирующие требования при планировании послеоперационной терапии.

Таким образом, литература демонстрирует необходимость более точного количественного подхода к назначению опиоидов после ринохирургических вмешательств с учётом объёма операции и индивидуальных потребностей пациентов, что актуализирует исследование патофизиологически обоснованных методов послеоперационной анальгезии в риносептопластике.

Кроме того, в ряде отечественных работ было показано, что болевой синдром, согласно его оценке по ВАШ, может колебаться от 5-10 мм до 75-90 мм (Кастыро И.В., 2012; Попадюк В.И. и соавт., 2012; Мурадов Г.М. и соавт., 2021; Калмыков И.К. и соавт., 2022), что требует своевременной медикаментозной терапии. Кроме того, было установлено, что пик боли после септопластики приходится на первые 24 часа, а далее ее интенсивность в течение первых трех дней после операции снижается (Muradov G.M. et al., 2022; Mikhalskaya P. et al., 2022). Группой Г.А. Дроздовой и В.И. Попадюка установлено, что болевой синдром может различаться в зависимости от пола. Так, у женщин болевой синдром значительно выше, чем у мужчин, и в случае его высокой интенсивности (выше 75 мм по ВАШ), в зависимости от вида

аналогового опросника, женщины могут показывать ложноположительные результаты, а именно, завышать степень испытываемой боли, если использовать ЦРШ (Kastyro I.V. et al., 2017). Как правило, согласно оценке боли по ВАШ, ее интенсивность после ринопластики при использовании НПВП редко превышает клинически значимые пороги для назначения дополнительной обезболивающей терапии (Hawker G.A. et al., 2011; McGuire L.S., Slavin K., 2020; Anekar A.A. et al., 2023). Разграничение интенсивности боли по ВАШ и соответствующая необходимость в назначении опиоидных анальгетиков остаются предметом дискуссий. Так, S.A. Vodian et al. (2001) и P.S. Myles et al. (2017) предлагают использовать пороговое значение ВАШ ≥ 31 мм, тогда как M.P. Jensen et al. (2003) рассматривают боль как умеренную при ВАШ >40 мм. При применении порогового значения визуальной аналоговой шкалы (ВАШ) в 40 мм для дифференциации легкого и умеренного болевого синдрома, пациенты, включённые в исследование A.P. Scalfani et al. (2019), демонстрировали среднюю интенсивность умеренной боли ($45,8 \pm 21,3$ мм) исключительно в день хирургического вмешательства. При снижении порогового значения ВАШ до ≤ 30 мм, пациенты, перенёвшие ринопластику, испытывали умеренный болевой синдром на протяжении первого послеоперационного дня ($38,1 \pm 21,4$ мм) и второго послеоперационного дня ($30,0 \pm 22,3$ мм). Для сравнения, пациенты после септопластики сообщали о выражении умеренной боли в день операции ($35,0 \pm 25,1$ мм) и в первый послеоперационный день ($30,0 \pm 23,3$ мм), что отражает меньшую интенсивность послеоперационного болевого ответа при менее травматичных вмешательствах.

При сравнении групп рино- и септопластики не выявлено статистически значимых различий в общем потреблении морфин-эквивалентов, количестве доз опиоидов и средних ежедневных показателях боли по ВАШ. Единственным достоверно различающимся параметром оказалось использование ацетаминофена: пациенты, перенесшие

ринопластику, потребляли в среднем более чем на 4500 мг препарата больше, чем пациенты после септопластики ($P = 0,0112$) (Sclafani A.P. et al., 2019).

Таким образом, исследование A.P. Sclafani et al. подтверждает относительно низкий уровень послеоперационной боли у среднестатистического пациента после септопластики и ринопластики, что ставит под сомнение необходимость широкого назначения опиоидных анальгетиков в данных клинических ситуациях. (Sclafani A.P. et al., 2019). В то время как некоторые пациенты испытывали более сильную боль или она длилась дольше. Эти пациенты испытывали легкую боль в среднем от 2 до 3 дней.

Даже у пациентов с интенсивностью болевого синдрома по визуальной аналоговой шкале (ВАШ), превышающей 80 мм, наблюдалась позитивная динамика регрессии боли при относительно низком суммарном потреблении морфин-эквивалентов (МЭМ) и ограниченном числе введённых доз опиоидных анальгетиков. В исследовании A.P. Sclafani et al. (2019), включавшем 86% пациентов, подвергшихся одновременной ринопластике и септопластике, статистически значимых различий в величине послеоперационной боли по ВАШ по сравнению с группой, перенёсшей только септопластику, выявлено не было. Также не выявлено корреляции между применением открытого доступа или выполнением остеотомии костей носа и интенсивностью послеоперационного болевого ответа. Следует подчеркнуть, что данные низкие показатели боли регистрировались на фоне использования опиоидной анальгезии (Sclafani A.P. et al., 2019).

В исследовании Sclafani A.P. et al. пациенты после септопластики использовали в среднем « $4,1 \pm 4,4$ (максимум 15) таблеток, а после ринопластики — $4,4 \pm 4,0$ (максимум 14) таблеток, что соответствовало 28,7 и 32,0 МЭМ соответственно». Сходные результаты зафиксированы S. Patel et al. (2018), где «среднее потребление гидрокодона/ацетаминофена составило 8,7 таблеток (43,5 МЭМ), при этом 26% пациентов использовали ≥ 15 таблеток (≥ 80 МЭМ)». В обоих исследованиях не выявлено влияния типа

хирургического доступа или выполнения остеотомии на суммарное потребление МЭМ (Sclafani A.P. et al., 2019).

Следует отметить, что в работе Sclafani A.P. et al. не изучался эффект комплексной мультимодальной анальгезии (ММА), фокус исследования был направлен исследование фактической необходимости у пациентов в контроле боли при применении стандартной опиоидной терапии. Параллельные исследования О. Militsakh et al. (2018) и М. Shindo et al. (2018) показали, что внедрение схем мультимодальной анальгезии после хирургических вмешательств на щитовидной и паращитовидной железах способствует снижению потребности в опиоидах, что предполагает возможность оптимизации дозирования и в ринохирургической практике.

1.4. Альтернативное опиоидному обезболиванию в ринохирургии

Современные работы подчеркивают, что злоупотребление опиоидными анальгетиками в амбулаторной ринохирургии нуждается в коррекции схем противоболевой терапии у таких пациентов. Предоперационное консультирование необходимо для установления ожиданий послеоперационной боли и определения предрасполагающих факторов к злоупотреблению опиоидными анальгетиками. Интраоперационное применение местной аппликационной, инфильтрационной, проводниковой анестезии, а также блокад, и анальгезии длительного действия в сочетании с модифицированными хирургическими методами приводит к длительному анальгетическому эффекту. В послеоперационном периоде боль необходимо купировать с помощью мультимодального подхода, включающего ацетаминофен, НПВП и, возможно, габапентин с опиоидами, предназначенными для экстренной анальгезии. Ринопластика представляет собой вид хирургических вмешательств, которые не требуют большого времени, провоцируют средний и ниже уровень боли, а также таким пациентам

не требуется значительного послеоперационного ухода и/или реабилитации. Однако, обезболивающие не опиоидные препараты в последнее время назначают часто и в достаточно высоких дозах и, следовательно, контроль болевого синдрома легко может обойтись с минимизацией опиоидов посредством стандартизированных периоперационных методов реабилитации (Liu R.H. et al., 2023).

Кроме того, есть мнение, что непосредственно перед хирургическим вмешательством (ринопластикой или септопластикой) пациентам следует рассказывать об ожидаемой боли и ее интенсивности, что, в свою очередь, снижает послеоперационные тревожность, беспокойство и другие психологические факторы, сопровождающие сильный болевой синдром (Toran H. et al., 2022).

С другой стороны, недавние исследования показали, что местные анестетики (лидокаин и левобупивакаин), по сравнению с до/послеоперационными анальгетиками, настоятельно рекомендуется заменять опиоидными анальгетиками и НПВП, так как последние продемонстрировали значительную эффективность без каких-либо значительных побочных эффектов (Shafiee A. et al., 2023). Данное утверждение противоречит принципам мультимодальной аналгезии (O'Neill A, Lirk P., 2022) [], так как местные анестетики блокируют деполяризацию мембран аксонов (Hermanns H. et al., 2019; Karnina R. et al., 2021). Без данного вида обезболивания нервные импульсы из ноцицепторов будут идти в ЦНС и эффект обезболивания может быть снижен и/или недостаточен (Slepukhina M.A. et al., 2020).

В пользу применения местных анестетиков свидетельствует тот факт, что липосомальный бупивакаин снижает потребность в опиоидах в послеоперационном периоде после ринопластики и риносептопластики (Alameddine K.O. et al., 2024).

В доступной литературе существует лишь один систематический обзор, посвященный обезболиванию при проведении риносептопластики с помощью

НПВП без опиоидных анальгетиков (Nguyen B.K. et al., 2019). Было опубликовано 37 статей, в том числе несколько рандомизированных одиночных и двойных слепых исследований, оценивающих эффективность периоперационного применения альфа-агонистов, таких как дексметомидин и ксилометазолин, нестероидных противовоспалительных средств, габапентиноидов (прегабалин и габапентин), местных анестетиков, и другие препараты, включая кетамин, магний, β -блокаторы и иглорефлексотерапию. Наилучшие доказательства аналгетической эффективности были выявлены для местных анестетиков, за которыми расположились в порядке убывания габапентиноиды, НПВП и альфа-агонисты. Последние имеют ряд ограничений для своего применения из-за своих побочных эффектов. Было проанализировано четырнадцать статей, все из которых представляли собой рандомизированные контролируемые исследования, включая несколько исследований высокого качества. В этом обзоре было обнаружено, что местные анестетики являются безопасными, быстрыми и эффективными для снижения потребности в других обезболивающих препаратах. Учитывая эти результаты, исследователи рекомендовали их использование (Meraj T.S. et al., 2020).

В конечном итоге, не существует конкретных рекомендаций по лечению боли после проведения ринопластики, септопластики и, что особенно важно, риносептопластики (Meraj T.S. et al., 2020).

1.5. Заключение к главе 1.

На современном этапе развития периоперационной обезболивающей терапии в ринохирургии четко обозначена проблема снижения назначений опиоидных анальгетиков, возникает необходимость поиска новых альтернативных методов обезболивания в рамках концепции ММА (НПВП, различные формы местных анестетиков и др.). Анатомо-физиологические особенности кровоснабжения и сенсорной иннервации наружного носа и его

полости определяют необходимость применения дифференцированного подхода к обезболивающей терапии в послеоперационном периоде после ринопластики. С учётом топографо-анатомических особенностей иннервации наружного носа, полости носа, включая перегородку, а также актуальных проблем в обеспечении адекватной периоперационной анальгезии, возникает необходимость системной оценки эффективности различных методов обезболивания в зависимости от объёма хирургического вмешательства и решаемых анатомических задач.

Глава 2. Пациенты и методы.

Рандомизированное многоцентровое исследование осуществлялось одновременно в отделениях оториноларингологии и пластической хирургии клинических баз медицинского института Российского университета дружбы народов имени П. Лумумбы (г. Москва, Россия). Всем пациентам на различных этапах госпитализации выполняли кратковременную регистрацию электрокардиограммы с последующим анализом вариабельности сердечного ритма, оценку выраженности острого послеоперационного болевого синдрома, выявление наличия и степени депрессивных расстройств, а также определение концентрации кортизола в плазме крови после одномоментной рино- и септопластики.

Ринопластика у всех включённых пациентов выполнялась с воздействием на хрящевой и костный скелет наружного носа. Объём септопластики определялся локализацией деформации перегородки носа: в первой группе хирургическое вмешательство ограничивалось хрящевым отделом, тогда как во второй группе коррекция проводилась как в хрящевом, так и в костных отделах перегородки носа.

В каждой подгруппе дополнительно осуществлялась сравнительная оценка эффективности парацетамола и мелоксикама (нестероидного противовоспалительного препарата из группы оксикамов) для купирования острого послеоперационного болевого синдрома и минимизации стрессовых реакций в зависимости от площади операционного поля (рис. 2.1).

2.1. Распределение пациентов по группам.

Все участники исследования были классифицированы в две крупные когорты согласно типу деформации носовой перегородки. Первая когорта включала 63 пациента, у которых изменения затрагивали только хрящевой отдел перегородки; возраст испытуемых варьировал от 18 до 41 года, при этом 21 человек был мужского пола и 42 — женского. Вторая когорта охватывала 63

пациента с вовлечением как хрящевого, так и костного отделов перегородки; возрастной диапазон составил 18–42 года, из которых 22 были мужчины и 41 — женщины.

В рамках каждой когорты формировались по две подгруппы в зависимости от типа применяемого нестероидного противовоспалительного препарата в раннем послеоперационном периоде. Подгруппы 1А и 2А получали внутривенно 100 мл 10% раствора парацетамола до начала операции и дополнительно однократно в течение первых двух суток после вмешательства. В подгруппах 1В и 2В использовался селективный ингибитор циклооксигеназы-2 мелоксикам в объёме 1,5 мл с концентрацией 1 мг/мл, введение которого происходило по идентичной схеме.

Таблица 2.1. Дизайн исследования, методология исследования, характеристика пациентов и их распределение.

Группы	Группа 1 (n=63)				Группа 2 (n=63)				Итого
	Муж.		Жен.		Муж.		Жен.		
Распределение по полу, чел.	n=21		n=42		n=22		n=41		126
Возраст, лет	18-41		21-34		25-42		18-40		18-42
Подгруппы	1А n=31		1В n=32		2А n=31		2В n=32		
Тип послеоперационной анальгезии	Парацетомол		Мелоксикам		Парацетомол		Мелоксикам		
Распределение по полу, чел.	Муж.	Жен.	Муж.	Жен.	Муж.	Жен.	Муж.	Жен.	126
	n=10	n=21	n=11	n=21	n=11	n=20	n=11	n=21	
	18-36	21-31	23-41	22-34	25-39	21-34	26-42	21-34	18-42
Хирургическое вмешательство	Открытая ринопластика+ открытая септопластика хрящевого отдела перегородки носа				Открытая ринопластика+ открытая септопластика хрящевого и костного отделов перегородки носа				2

Оценка боли	Визуально-аналоговая шкала, цифровая рейтинговая шкала, лицевая шкала боли Через 1, 3, 6, 24, 48 часов после хирургических вмешательств	4
Шкала депрессии Бека	За сутки до хирургических вмешательств	1
Опросник С. Бём на фемининность и мускулинность	За сутки до хирургических вмешательств	1
Вариабельность сердечного ритма	Общая мощность (ms^2); VLF (ms^2) – очень низкочастотный компонент; HF (ms^2) – высокочастотный компонент сердечного ритма; LF (ms^2) – низкочастотный компонент; LF/HF – вагосимпатический индекс.	4
	До операции (за 24 часа, за 2 часа), интраоперационно, через 3, 6, 24 и 48 ч. после операции	7
Определение гормонов в плазме крови	Кортизол плазмы крови: за сутки до операции, непосредственно перед операцией, через 6 часов после нее.	3

Критерии включения в исследование. В исследование включались здоровые люди от 18 до 42 лет с искривлением хрящевого отдела перегородки носа и пациенты с искривлением обеих отделов перегородки носа. Хирургические вмешательства у женщин в фолликулярную фазу менструального цикла.

Критерии исключения в исследование: искривление перегородки носа только в костном отделе, возраст более 45 лет, несовершеннолетние, пациенты с хроническими заболеваниями сердечно-сосудистой системы, неврологическими заболеваниями, наличие субдепрессии и депрессии, тревожные расстройства, отклонения по результатам поролевого опросника С. Бём, менструальная и лютеиновая фазы менструального цикла, хронические заболевания эндокринной системы и желудочно-кишечного тракта

2.2. Методика проведения хирургических вмешательств.

В процессе хирургического вмешательства все пациенты фиксировались на операционном столе в положении на спине с лёгким подъёмом головы под углом около 10° (см. рис. 2.2). Для обеспечения полноценного обезболивания использовалась комбинированная техника: проводниковая и инфльтрационная анестезия с введением 0,25% раствора лидокаина в объёме 15–20 мл, что гарантировало надежное подавление афферентной сенсорной передачи от тканей наружного носа и полости носа на протяжении всей операции.

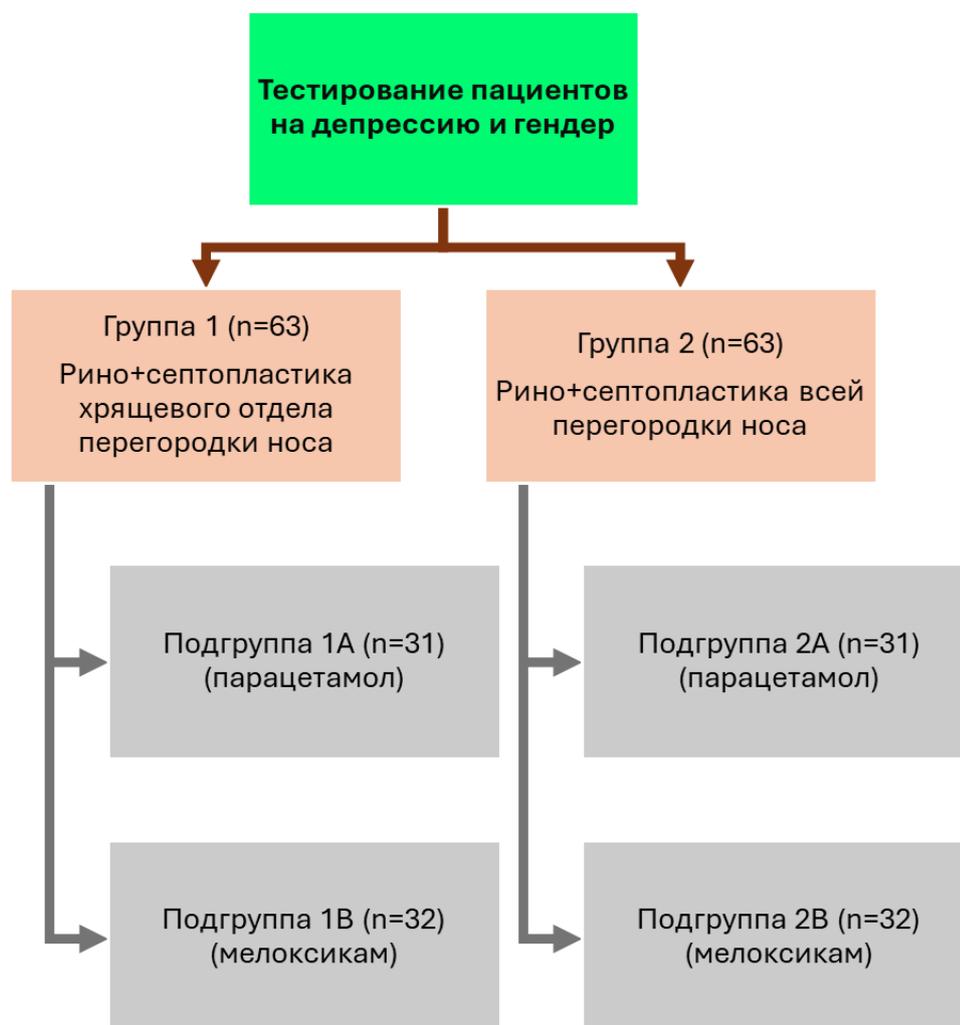


Рисунок 2.1. Схема формирования групп пациентов

Операционная область, включая кожу, подвергалась антисептической обработке с использованием 0,5% спиртового раствора хлоргексидина биглюконата.

2.2.1. Анестезиологическое пособие.

Общая анестезия. При подготовке к операции все пациенты получали внутривенное введение 2 мл 0,4 % раствора дексаметазона и 4 мл 0,2 % раствора ондансетрона. Преоксигенация осуществлялась через лицевую маску с подачей 100 % кислорода со скоростью 5–6 л/мин.

Индукция общей анестезии. Индукцию общей анестезии производили болюсным введением 20 мл (200 мг) 1 % эмульсии пропофола. Для получения достаточной миорелаксации использовали раствор Риделата С в дозе 50 мг, а болезнезаглушивающий эффект обеспечивали внутривенным введением 2 мл 0,005 % раствора фентанила (0,1 мг). После достижения нужных условий выполняли оротрахеальную интубацию эндотрахеальными трубками диаметром 6,5–8 мм.

Искусственная вентиляция лёгких. Искусственная вентиляция лёгких проводилась на аппарате Mindray Wato в режиме контролируемой нормовентиляции через реверсионный дыхательный контур с параметрами: частота дыхания 12 дыханий/мин, дыхательный объём 500 мл, минутный объём вентиляции 6,0 л/мин. Концентрации эндтрахеального CO₂ (EtCO₂) держались в пределах 32–35 мм рт.ст., а насыщение кислородом (SpO₂) — 99–100 %.

Базисная анестезия. Базисную анестезию поддерживали подачей газовой смеси (кислород + воздух) со скоростью 2 л/мин при вдохновляемой концентрации кислорода (FiO₂) 0,5, используя севофлуран в концентрации 2,5 об.% (МИН — 0,9 %). Для поддержания анестезии дополняли введением 6 мл 0,005 % раствора фентанила (0,3 мг).

Инфузионная терапия. Инфузионная терапия состояла из внутривенного капельного введения 500 мл 0,9 % раствора хлорида натрия,

1000 мл раствора Рингера, 500 мг транексамовой кислоты и 60 мг раствора веторолака.

Местная анестезия. Инфильтрационная анестезия осуществлялась с применением 2 % раствора лидокаина в области колумеллы, преддверия носовой полости, перегородки, а также в проекции кончика, крыльев, спинки, корня носа и латеральных скатов. Дополнительно проводилась проводниковая блокада подглазничных, надблоковых и надглазничных нервов. При септопластике выполнялась гидроотсепаровка слизисто-надхрящичного листка с использованием 2 % раствора лидокаина.

На этапе последующего вмешательства выполнялся эндоназальный краевой разрез с созданием инвертированного V-образного трансколумеллярного подхода с использованием скальпеля № 15С, что обеспечивало оптимальный доступ к костно-хрящевым структурам носа при максимально щадящей обработке мягких тканей.

2.2.2. Методика проведения риносептопластики.

В просвете каждого носового хода выполняли разрезы, располагая их впереди от хрящевой части и используя скальпель № 15С. Линию рассечения проводили от латеральной ножки в направлении медиальной ножки нижних латеральных хрящей. Затем распатором производили поднадхрящичное отделение мягких тканей, охватывая верхние и нижние латеральные хрящи. Область внутреннего носового клапана при этом сохраняли максимально щадяще, чтобы не повредить её и сохранить нормальную проходимость дыхательных путей.

После этого формировали выход к костным структурам латеральных скатов и спинки носа. Мягкие ткани отслаивали поднадкостнично, продвигаясь к корню носа и выдерживая безопасное удаление от медиальных углов глаз. Такой подход снижал риск травмирования периорбитальных образований и обеспечивал надёжный контроль над верхней частью костного каркаса носа во время операции.

По мере визуализации устранялись неровности костно-хрящевого комплекса спинки носа. Мелкие сосуды, обнаруживаемые в зоне подготовки, подвергались точечной коагуляции с использованием хирургического электрокоагулятора.

Резекция костно-хрящевой горбинки выполнялась дифференцированно: хрящевая составляющая удалялась посредством скальпеля № 11, а костной части придавалась необходимая форма при помощи прямого остеотома и рашпиля.

В преддверии носа с помощью скальпеля №11 проводили разрез кожи. После отделения слизисто-надхрящичного листка в преддверии носа проводилась двусторонняя отслойка этого листка в хрящевом отделе носовой перегородки с одной стороны. С помощью скальпеля №11 проводили разрез хряща, при этом стараясь не повредить слизисто-надхрящичный листок контралатеральной стороны, с ипсилатеральной стороны и через этот разрез на контралатеральной стороне отслаивали слизисто-надхрящичный листок. В первой группе и, при необходимости, во второй группе при помощи ножа для резекции носовой перегородки (по Балленжеру) проводили резекцию четырехугольного хряща перегородки носа. Искривленные участки полученного хряща либо, удалялись либо выпрямлялись при помощи ножниц, окончатого зажима и костных кусачков, при необходимости наносились начечки на вогнутой стороне полученного хряща. В первой группе полученный аутооттрансплантат реимплантировали между двумя слизисто-надхрящичными листами, разрез в преддверии носа ушивали викрилом 6-0. И проводили тампонаду носа паролоном в перчаточной резине на 24 часа. Во второй группе полученный аутооттрансплантат помещали в 0,9% раствор хлорида натрия. После чего во второй группе отделяли слизисто-надкостничные листки перегородки носа в области искривлений костного отдела перегородки носа, которые сбивали при помощи долота и молотка. После чего слизисто-надкостничные листки сопоставлялись с костным отделом перегородки носа. Далее полученный аутооттрансплантат

реимплантировали между двумя слизисто-надхрящичными листами, разрез в преддверии носа ушивали викрилом 6-0 и проводили тампонаду носа паролоном в перчаточной резине на 24 часа.

После предварительного нанесения линий предполагаемых остеотомий на латеральных скатах дополнительно проводилась инфильтрационная анестезия для полноценного подавления афферентной сенсорной передачи. Для доступа к кости выполнялся прокол кожи скальпелем № 11, через который вводился 2-миллиметровый остеотом. С его помощью осуществлялись остеотомии костей носа в соответствии с заранее спланированной анатомической конфигурацией, при строгом соблюдении топографических ориентиров, что обеспечивало минимальную травматизацию окружающих мягких тканей и сохранение функциональной целостности носовой структуры.

По завершении остеотомий костные фрагменты корректировались и устанавливались в требуемое положение с целью восстановления симметрии и гармоничных контуров костной пирамиды носа, обеспечивая оптимальный эстетический результат и физиологическую проходимость дыхательных путей.

2.2.3. Заключительные этапы хирургических вмешательств.

Дорсальный контур верхнелатеральных хрящей толщиной около 2 мм подвергался частичному рассечению с наружной стороны с последующим формированием спредер-лоскутов и их подворотом. Эти лоскуты фиксировались к дорсальному краю перегородочного хряща шовным материалом ПДС 5-0, что обеспечивало стабильность реконструированной конструкции и корректировку контуров костно-хрящевой пирамиды носа.

Нижние и верхние латеральные хрящи после расщепления подвергались индивидуальному ремоделированию с учётом анатомических особенностей пациента. После этого формировалась желаемая проекция и геометрия концевого отдела носа.

Кожный покров носа возвращался в анатомическое положение, после чего операционная рана послойно ушивалась проленом 7-0 и викрилом 6-0.

2.3. Оценка степени депрессии у пациентов до и после ринопластики, риносептопластики и септопластики.

С целью исключения пациентов с депрессивными расстройствами из исследования использовалась шкала депрессии Бека (Beck Depression Inventory, BDI) (<https://painmed.ru/wp-content/uploads/2020/03/SHkala-depressii-Beka.pdf>). За сутки до оперативного вмешательства всем пациентам предлагалось пройти самостоятельное анкетирование с использованием данной шкалы (рис. 2.3, табл. 2.2).

Шкала Бека представляет собой инструмент для оценки депрессии, включающий 21 блок симптомов и жалоб, типичных для депрессивных состояний. В каждом блоке содержится 4–5 формулировок, описывающих клинические проявления депрессии у пациента. Каждое утверждение оценивается с учётом его вклада в общую тяжесть депрессивного синдрома. Пациент самостоятельно выбирает вариант, наиболее точно отражающий его текущее состояние, проставляя от 0 до 3 баллов; итоговая сумма может находиться в диапазоне от 0 до 63 баллов.

Для более детальной оценки выделяются две субшкалы:

- когнитивно-аффективная субшкала (пункты 1–13);
- субшкала соматических проявлений депрессии (пункты 14–21).

Интерпретация суммарного балла производится следующим образом:

- 0–9 — отсутствие депрессивных симптомов;
 - 10–15 — лёгкая депрессия (субдепрессия);
 - 16–19 — умеренная депрессия;
 - 20–29 — выраженная депрессия средней тяжести;
- 30–63 — тяжёлая депрессия.

Таким образом, применение шкалы Бека позволило объективно определить уровень депрессивных симптомов у пациентов и исключить из

исследования лиц с клинически значимыми депрессивными расстройствами, что обеспечивало однородность когнитивно-аффективного фона испытуемых при оценке послеоперационного болевого синдрома и стресс-реакций.

Таблица 2.2. Шкала депрессии Бека для русскоязычных пациентов и арабоязычных пациентов.

Дата _____ ФИО _____ возраст _____
(лет) _____

Инструкция: «В этом опроснике содержатся группы утверждений. Внимательно прочитайте каждую группу утверждений. Затем определите в каждой группе одно утверждение, которое лучше всего соответствует тому, как Вы себя чувствовали НА ЭТОЙ НЕДЕЛЕ И СЕГОДНЯ. Поставьте галочку около выбранного утверждения. Если несколько утверждений из одной группы кажутся Вам одинаково хорошо подходящими, то поставьте галочки около каждого из них. Прежде, чем сделать свой выбор, убедитесь, что Вы прочли все утверждения в каждой группе»

1.	" 0 Я не чувствую себя расстроенным, печальным. " 1 Я расстроен. " 2 Я все время расстроен и не могу от этого отключиться. " 3 Я настолько расстроен и несчастлив, что не могу это выдержать
2.	" 0 Я не тревожусь о своем будущем. " 1 Я чувствую, что озадачен будущим. " 2 Я чувствую, что меня ничего не ждет в будущем. " 3 Мое будущее безнадежно, и ничто не может измениться к лучшему.
3.	" 0 Я не чувствую себя неудачником. " 1 Я чувствую, что терпел больше неудач, чем другие люди. " 2 Когда я оглядываюсь на свою жизнь, я вижу в ней много неудач. " 3 Я чувствую, что как личность я - полный неудачник.
4.	" 0 Я получаю столько же удовлетворения от жизни, как раньше. " 1 Я не получаю столько же удовлетворения от жизни, как раньше. " 2 Я больше не получаю удовлетворения ни от чего. " 3 Я полностью не удовлетворен жизнью, и мне все надоело.
5.	" 0 Я не чувствую себя в чем-нибудь виноватым. " 1 Достаточно часто я чувствую себя виноватым. " 2 Большую часть времени я чувствую себя виноватым. " 3 Я постоянно испытываю чувство вины.
6.	" 0 Я не чувствую, что могу быть наказанным за что-либо. " 1 Я чувствую, что могу быть наказан. " 2 Я ожидаю, что могу быть наказан. " 3 Я чувствую себя уже наказанным.

7.	<p>" 0 Я не разочаровался в себе.</p> <p>" 1 Я разочаровался в себе.</p> <p>" 2 Я себе противен.</p> <p>" 3 Я себя ненавижу.</p>
8.	<p>" 0 Я знаю, что я не хуже других.</p> <p>" 1 Я критикую себя за ошибки и слабости.</p> <p>" 2 Я все время обвиняю себя за свои поступки.</p> <p>" 3 Я виню себя во всем плохом, что происходит.</p>
9.	<p>" 0 Я никогда не думал покончить с собой.</p> <p>" 1 Ко мне приходят мысли покончить с собой, но я не буду их осуществлять.</p> <p>" 2 Я хотел бы покончить с собой.</p> <p>" 3 Я бы убил себя, если бы представился случай.</p>
10.	<p>" 0 Я плачу не больше, чем обычно.</p> <p>" 1 Сейчас я плачу чаще, чем раньше.</p> <p>" 2 Теперь я все время плачу.</p> <p>" 3 Раньше я мог плакать, а сейчас не могу, даже если мне хочется.</p>
11.	<p>" 0 Сейчас я раздражителен не более чем обычно.</p> <p>" 1 Я более легко раздражаюсь, чем раньше.</p> <p>" 2 Теперь я постоянно чувствую, что раздражен.</p> <p>" 3 Я стал равнодушен к вещам, которые меня раньше раздражали.</p>
12.	<p>" 0 Я не утратил интереса к другим людям.</p> <p>" 1 Я меньше интересуюсь другими людьми, чем раньше.</p> <p>" 2 Я почти потерял интерес к другим людям.</p> <p>" 3 Я полностью утратил интерес к другим людям.</p>
13.	<p>" 0 Я откладываю принятие решения иногда, как и раньше.</p> <p>" 1 Я чаще, чем раньше, откладываю принятие решения.</p> <p>" 2 Мне труднее принимать решения, чем раньше.</p> <p>" 3 Я больше не могу принимать решения.</p>
14.	<p>" 0 Я не чувствую, что выгляжу хуже, чем обычно.</p> <p>" 1 Меня тревожит, что я выгляжу старым и непривлекательным.</p> <p>" 2 Я знаю, что в моей внешности произошли существенные изменения, делающие меня непривлекательным.</p> <p>" 3 Я знаю, что выгляжу безобразно.</p>
15.	<p>" 0 Я могу работать так же хорошо, как и раньше.</p> <p>" 1 Мне необходимо сделать дополнительное усилие, чтобы начать делать что-нибудь.</p> <p>" 2 Я с трудом заставляю себя делать что-либо.</p> <p>" 3 Я совсем не могу выполнять никакую работу.</p>
16.	<p>" 0 Я сплю так же хорошо, как и раньше.</p> <p>" 1 Сейчас я сплю хуже, чем раньше.</p> <p>" 2 Я просыпаюсь на 1-2 часа раньше, и мне трудно заснуть опять.</p> <p>" 3 Я просыпаюсь на несколько часов раньше обычного и больше не могу заснуть</p>
17.	<p>" 0 Я устаю не больше, чем обычно.</p> <p>" 1 Теперь я устаю быстрее, чем раньше.</p> <p>" 2 Я устаю почти от всего, что я делаю.</p> <p>" 3 Я не могу ничего делать из-за усталости.</p>
18.	<p>" 0 Мой аппетит не хуже, чем обычно.</p> <p>" 1 Мой аппетит стал хуже, чем раньше.</p> <p>" 2 Мой аппетит теперь значительно хуже.</p> <p>" 3 У меня вообще нет аппетита.</p>

19.	<p>" 0 В последнее время я не похудел или потеря веса была незначительной.</p> <p>" 1 За последнее время я потерял более 2 кг.</p> <p>" 2 Я потерял более 5 кг.</p> <p>" 3 Я потерял более 7 кг.</p> <p>Я намеренно стараюсь похудеть и ем меньше (отметить крестиком). ДА _____ НЕТ _____</p>
20.	<p>" 0 Я беспокоюсь о своем здоровье не больше, чем обычно.</p> <p>" 1 Меня тревожат проблемы моего физического здоровья, такие, как боли, расстройство желудка, запоры и т.д.</p> <p>" 2 Я очень обеспокоен своим физическим состоянием, и мне трудно думать о чем-либо другом.</p> <p>" 3 Я настолько обеспокоен своим физическим состоянием, что больше ни о чем не могу думать.</p>
21.	<p>" 0 В последнее время я не замечал изменения своего интереса к сексу.</p> <p>" 1 Меня меньше занимают проблемы секса, чем раньше.</p> <p>" 2 Сейчас я значительно меньше интересуюсь сексуальными проблемами, чем раньше.</p> <p>" 3 Я полностью утратил сексуальный интерес.</p>

2.4. Анкетирование пациентов на гендерную принадлежность.

Для исключения из исследования лиц, у которых биологический пол и самоидентификация в гендерном плане не совпадают, использовался опросник Сандры Бем (BSRI). Перед оперативным вмешательством применялся адаптированный вариант данного инструмента, позволяющий количественно определить выраженность маскулинных и фемининных черт личности у участников. Такой подход обеспечивал объективную оценку гендерной ролевой принадлежности и минимизировал влияние индивидуальных когнитивно-психологических особенностей на субъективное восприятие боли и поведение пациентов в раннем послеоперационном периоде. (Лопухова О.Г., 2013; Бем С., 2004) (табл. 2.3). Этот опросник использовался для равномерного распределения пациентов по группам с точки зрения фемининности и маскулинности.»

«Ключ к опроснику: положительные ответы «+» на вопросы 1,4, 7, 10, 13, 16, 19, 22, 25, 28, 31, 34, 37, 40, 43, 46, 49, 52, 55, 58 свидетельствуют о «маскулинности», а положительные ответы «+» на вопросы 2, 5, 8, 11, 14, 17,

20, 23, 26, 29, 32, 35, 36, 41, 44, 47, 50, 53, 56, 59 свидетельствуют о «фемининности» пациентов» (Лопухова О.Г., 2013) (рис. 2.2).

Маскулинность (ответ «да»)	1,4, 7, 10, 13,16, 19, 22, 25, 28, 31, 34, 37, 40, 43,46, 49, 52,55,58
Фемининность (ответ «да»)	2,5,8,11, 14, 17,20,23,26,29,32,35,36,41,44,47, 50,53,56,59

Рисунок 2.2. Ключи к ответам опросника BSRI.

Обработка результатов опросника BSRI. «За каждое совпадение ответа пациента с эталонным ключом начисляется один балл. На основании суммарных значений подсчитываются показатели фемининности (F) и маскулинности (M) для каждого испытуемого. Расчёт осуществляется в соответствии с установленными формулами, обеспечивающими количественную оценку выраженности маскулинных и фемининных черт личности, что позволяет объективно классифицировать гендерные ролевые предпочтения пациентов и учитывать их при анализе психологических и физиологических реакций на хирургическое вмешательство» (Маркушин А.А., 2024):

$$F = \frac{\text{Сумма баллов по фемининности}}{20}$$

$$M = \frac{\text{Сумма баллов по маскулинности}}{20}$$

Основной индекс IS определяется как $IS = (F - M) * 2,322$.

Таблица 2.3. Адаптированный опросник С. Бем для определения фемининности и маскулинности пациентов для русскоязычных и арабоязычных пациентов.

Инструкция. «Ответьте на каждое утверждение "да" (+) или "нет" (-), оценивая тем самым наличие или отсутствие у себя названных качеств»			
1. Верящий в себя.		31. Быстрый в принятии решений.	
2. Умеющий уступать.		32. Сострадающий.	
3. Способный помочь		33. Искренний.	
4. Склонный защищать свои взгляды.		34. Полагающийся только на себя (самодостаточный)	
5. Жизнерадостный.		35. Способный утешать.	
6. Угрюмый.		36. Тщеславный.	
7 Независимый.		37. Властный.	
8. Застенчивый.		38. Имеющий тихий голос.	
9. Совестьливый.		39. Привлекательный.	
10. Атлетический.		40. Мужественный.	
11. Нежный.		41. Теплый, сердечный.	
12. Театральный.		42. Торжественный, важный.	
13. Напористый.		43. Имеющий собственную позицию.	
14. Падкий на лесть.		44. Мягкий.	
15. Удачливый.		45. Умеющий дружить.	
16. Сильная личность.		46. Агрессивный.	
17. Преданный.		47. Доверчивый.	
18. Непредсказуемый.		48. Малорезультативный.	
19. Сильный.		49. Склонный вести за собой.	
20. Женственный.		50. Инфантильный.	
21. Надежный.		51. Адаптивный, приспособляющийся.	
22. Аналитический.		52. Индивидуалист.	
23. Умеющий чувствовать.		53. Не любящий ругательств.	
24. Ревнивый.		54. Несистематичный.	
25. Способный к лидерству.		55. Имеющий дух соревнования.	
26. Заботящийся о людях.		56. Любящий детей.	
27. Прямой, правдивый.		57. Тактичный	
28. Склонный к риску.		58. Амбициозный, честолюбивый.	
30. Скрытный.		60. Традиционный, подверженный условностям.	

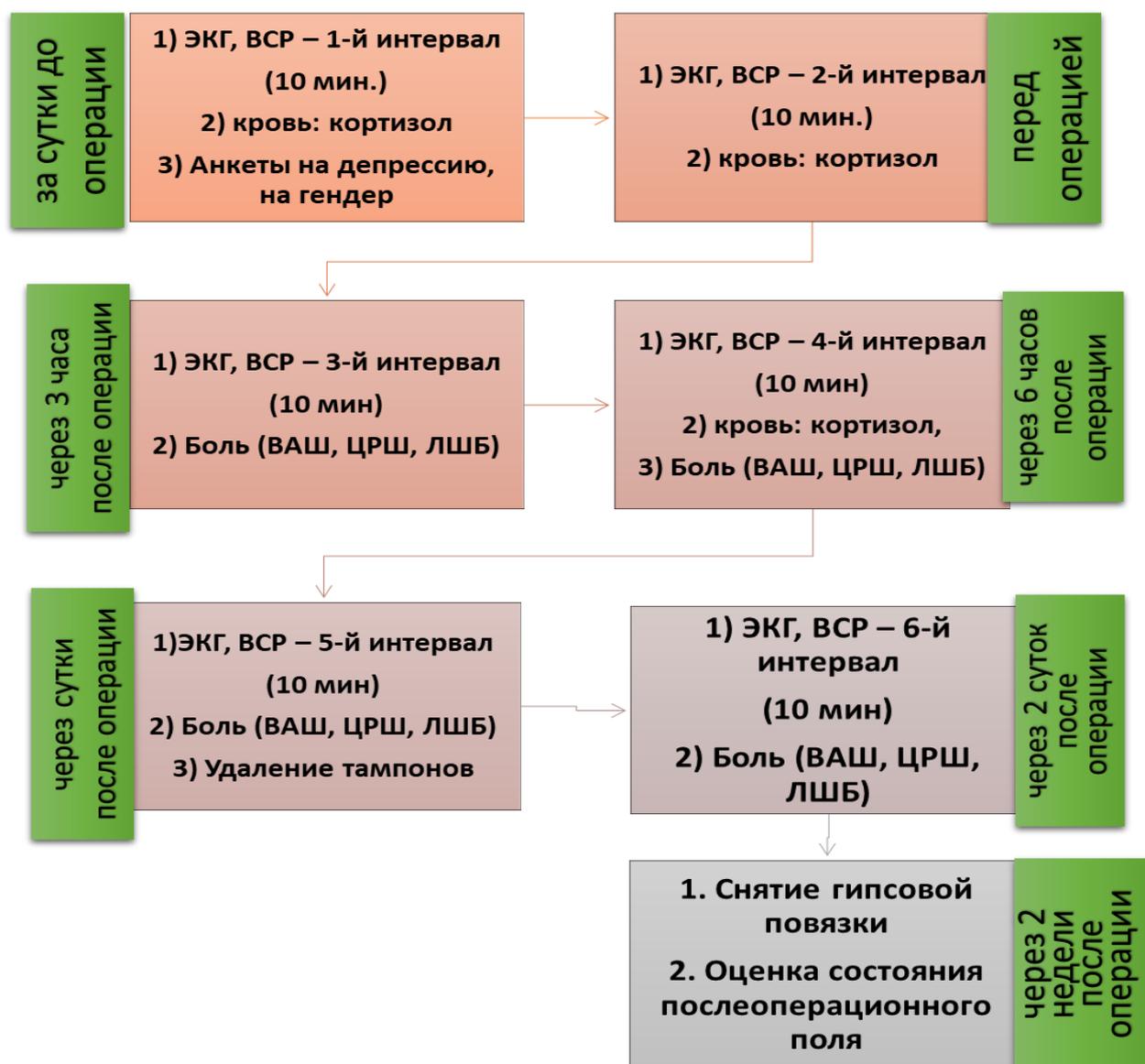


Рисунок 2.3. Схема исследования болевого синдрома, концентрации кортизола в крови, стрессорных вариабельности сердечного ритма после проведения открытой ринопластики и септопластики различного объема.

Интерпретация результатов BSRI. «Если величина индекса IS находилась в пределах от -1 до $+1$, пациент относился к андрогинному типу. При значении индекса $IS < -1$ делался вывод о маскулинности, а при $IS > +1$ — о феминности. Дополнительно, при значении $IS < -2,025$ выявлялась ярко выраженная маскулинность, а при $IS > +2,025$ — ярко выраженная

фемининность. На основании полученных данных пациенты распределялись на четыре полоролевых типа» (Клецина И.С., 2003):

1. Маскулинный тип — высокие показатели маскулинности и низкие показатели фемининности;
2. Фемининный тип — высокие показатели фемининности и низкие показатели маскулинности;
3. Андрогиный тип — высокие показатели как маскулинности, так и фемининности;
4. Недифференцированный тип — низкие показатели как маскулинности, так и фемининности.

Такое распределение позволило объективно оценить полоролевые характеристики пациентов и использовать их при анализе когнитивно-психологических факторов, влияющих на восприятие боли и стресс-реакции в послеоперационном периоде.

2.4. Оценка острой боли после риносептопластики различного объема

Выраженность острого болевого синдрома после ринопластики и септопластики определяли с использованием визуально-аналоговой шкалы, цифровой рейтинговой шкалы и лицевой шкалы боли. Оценку проводили через 3, 6, 24 и 48 часов после завершения операции (рис. 2.3, 2.4). До хирургического вмешательства пациентам демонстрировали цветные варианты шкал и давали подробные инструкции по их применению при самооценке боли (Кастыро И.В., 2022).

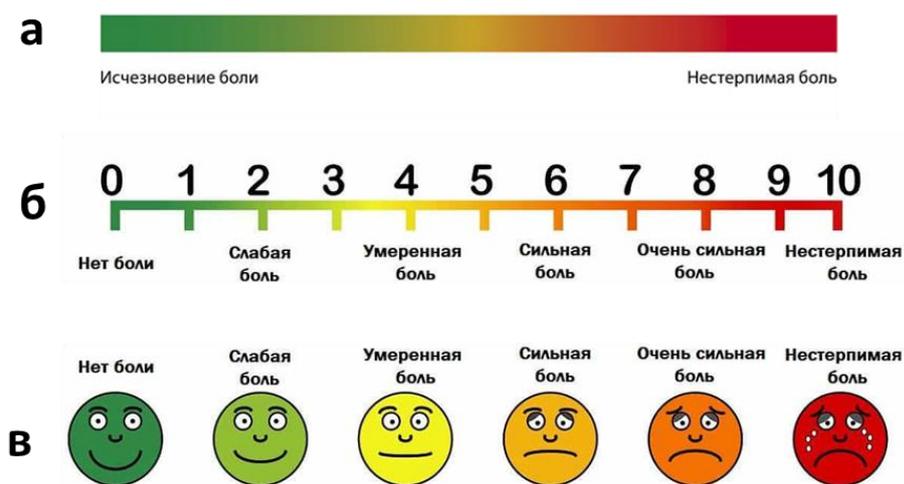


Рисунок 2.4. Аналоговые шкалы оценки болевого синдрома после проведения абдоминопластики и липосакции передней брюшной стенки. А – визуально-аналоговая шкала, б – цифровая рейтинговая шкала, в – лицевая шкала боли.

«Пациентам у указанные выше послеоперационные сроки отдельно предлагалось отметить интенсивность ощущаемой боли. Шкалы показывали в следующем порядке: ВАШ, ЦРШ, ЛШ. На визуально-аналоговой шкале и цифровой рейтинговой шкале пациентов просили отметить точки, соответствующие боли, в виде вертикальной линии» (Маркушин А.А., 2024). Цифровой показатель, характеризующий уровень боли, соответствовал следующим параметрам: 0 означал отсутствие ощущаемой боли, а 10 — максимально возможную, невыносимую степень дискомфорта. На лицевой шкале оценки боли предлагалось также выбрать изображение лица, которое наиболее точно отражает субъективные ощущения пациента. Лица нумеровались устно слева направо: первое — зеленое, что обозначало минимальную или отсутствующую боль, а шестое — красное, символизирующее сильную или максимально выраженную боль.

2.5. Оценка вариабельности сердечного ритма до и после проведения открытой ринопластики с одномоментной септопластикой различного объема.

На этапе отбора пациентов в исследование не включались люди, имеющие патологию сердечно-сосудистой системы: аритмии, сердечную недостаточность, атеросклероз коронарных сосудов, артериальную гипертензию, ишемическую болезнь сердца. Кроме того, из исследования исключались пациенты, перенесшие COVID-19 менее чем за 6 месяцев до включения в исследование, с целью минимизации влияния поствирусных изменений на показатели сердечно-сосудистой системы и стресс-реакции.

Не менее одного дня до проведения оперативного вмешательства всем пациентам осуществлялась краткосрочная регистрация электрокардиограммы (ЭКГ) с продолжительностью 10–15 минут для поздней оценки вариабельности сердечного ритма (ВСР) после риносептопластики, выполненной с использованием различных методик септопластики и способов послеоперационной аналгезии. Аналогичная регистрация ЭКГ осуществлялась непосредственно перед операцией, а также через 2, 6, 24 и 48 часов после вмешательства, что позволило проследить динамику ВСР и определить влияние объема и техники хирургического процесса на стрессовую реакцию и послеоперационный болевой синдром (см. рис. 2.3, табл. 2.1). Для оценки вариабельности сердечного ритма использовались записи электрокардиограмм. ЭКГ проводилась на базе аппаратно-программного комплекса "Варикард", предназначенного для обработки кардиоинтервалограмм и анализа ВСР. Время регистрации составляло $13 \pm 1,6$ минуты (см. рис. 2.5).

На основе анализа ВСР вычислялись следующие показатели: суммарная мощность (ms^2), очень низкочастотный компонент (VLF, ms^2), высокочастотный компонент (HF, ms^2), низкочастотный компонент (LF, ms^2) и вагусимпатический индекс (LF/HF).

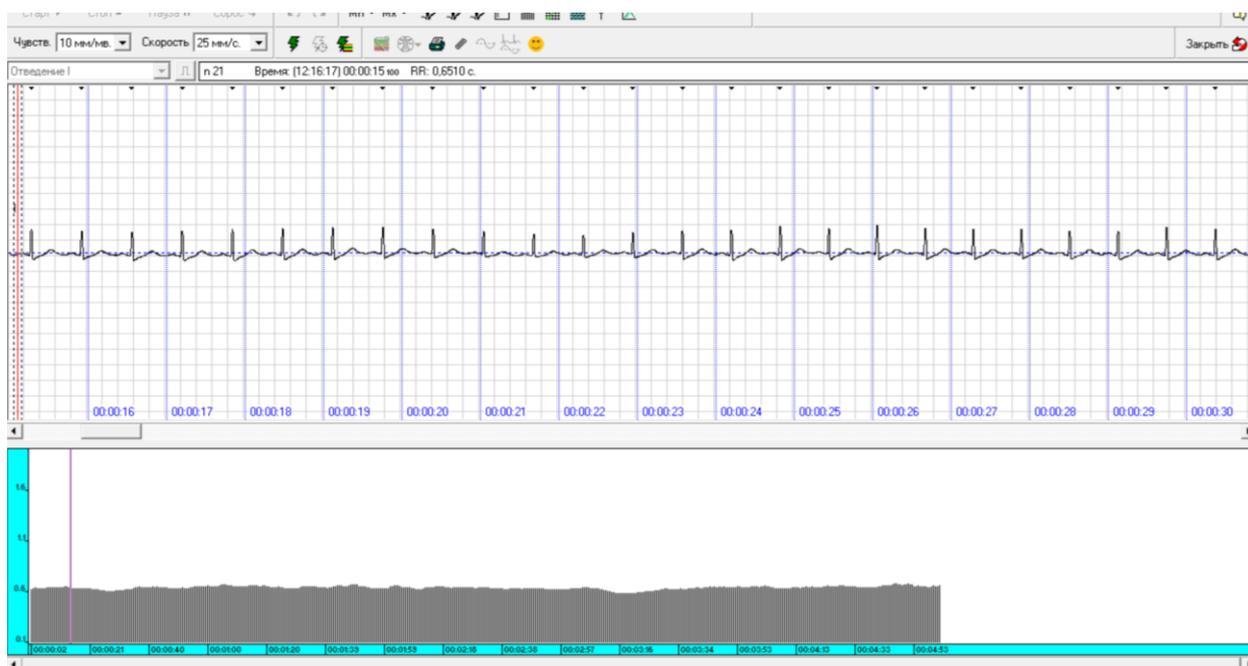


Рисунок 2.5. Пример записи электрокардиограммы для оценки вариабельности сердечного ритма.

2.6. Анализ плазмы крови на определение концентрации кортизола.

Не менее чем за сутки до оперативного вмешательства, непосредственно перед риносептопластикой и через 6 часов после её завершения у всех пациентов каждой возрастной группы осуществлялся забор венозной крови для количественного определения концентрации кортизола в плазме. Выбор указанных временных точек обусловлен необходимостью объективной оценки динамики гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой (ГГН) оси — ключевого регулятора стресс-реакций организма — в ответ на хирургическую травму.

Предоперационное определение уровня кортизола позволяло установить базисный эндокринный профиль пациента и выявить потенциальные отклонения, способные повлиять на интенсивность послеоперационного болевого синдрома и реакций дизадаптации. Определение кортизола непосредственно перед операцией обеспечивало оценку влияния премедикации, а также психофизиологического состояния

пациента в предоперационный период. Забор крови через 6 часов после вмешательства позволял фиксировать ранние посттравматические изменения уровня кортизола, отражающие интенсивность стрессорной нагрузки, эффективность применённой периоперационной аналгезии и соотношение объёма хирургического вмешательства с эндокринной реактивностью.

Таким образом, применение серийного мониторинга плазменного кортизола обеспечивало интегрированную оценку физиологического стресса, позволяя выявить корреляцию между динамикой ГГН-реакции, выраженностью острого послеоперационного болевого синдрома и выбранной стратегией обезболивания.

Данными для сравнения выступали показатели уровня кортизола, полученные за сутки до операции, и использовались в качестве нормативных значений для каждой группы отдельно (по данным Маркушина А.А., 2025). Анализ проводился путём сопоставления изменений на последовательных этапах измерения внутри каждой группы, а также между разными группами на соответствующих временных точках.

2.7. Статистическая обработка данных.

Статистическая обработка данных осуществлялась с использованием программных пакетов JASP, Microsoft Excel и Statistica 13.3. При распределении переменных, соответствующем гауссовой модели, применялся параметрический t-критерий Стьюдента. В случаях отклонения распределения от нормального использовался непараметрический критерий Манна–Уитни. Для многофакторного межгруппового анализа задействовался критерий Краскела–Уоллиса. Статистическая значимость оценивалась при различных уровнях вероятности ошибки первого рода в диапазоне от $p < 0,001$ до $p < 0,005$.

Глава 3. Острый болевой синдром при проведении риносептопластики различного объема

Проведение ринопластики и септопластики является травмирующим хирургическим вмешательством. Было показано, что ринохирургические вмешательства приводят к развитию острого болевого синдрома (Попадюк В.И. и соавт., 2016). Кроме того, на интенсивность болевого синдрома влияют не только объем, техника операции и мастерство хирурга, но и другие факторы такие, как депрессивное состояние и фактор пола (Kastyro I.V et al., 2017).

3.1 Результаты опросников Бека и Бём.

До проведения риносептопластики у всех участников исследования был выполнен опрос с целью оценки степени депрессивных проявлений с использованием шкалы Бека. Анализ полученных данных показал, что показатели в разных группах были сопоставимы, и статистически значимых различий между когортами выявлено не было (см. рис. 3.1, табл. 3.1).

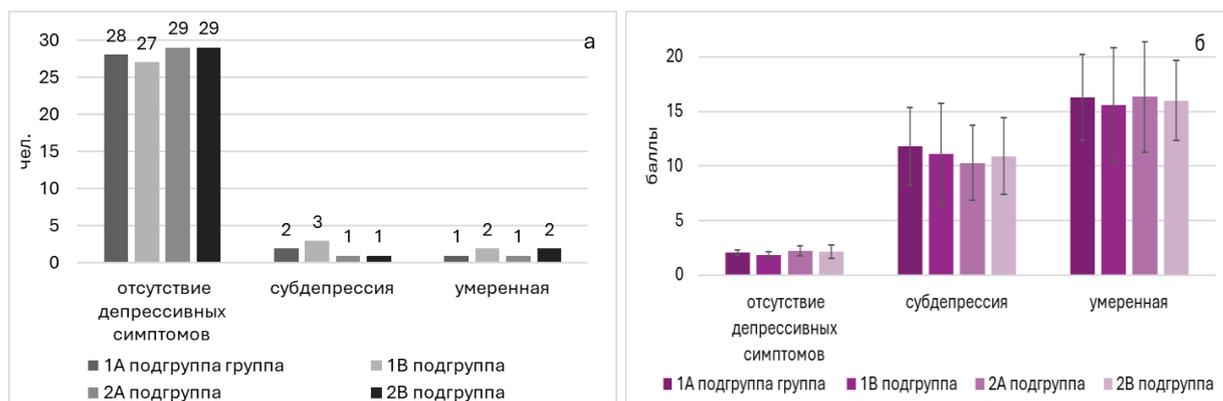


Рисунок 3.1. Распределение в группах пациентов с различной выраженностью депрессии, согласно опроснику Бека. А – абсолютное количество пациентов, б – средние значения баллов в группах.

Согласно данным, полученным с использованием адаптированного опросника Сандры Бем (BSRI), распределение полоролевых показателей у мужчин во всех исследуемых группах характеризовалось однородностью и не

выявляло статистически значимых различий между подгруппами. В частности, среди участников группы, подвергшейся риносептопластике, один мужчина был классифицирован по 4-му типу — с низкими показателями как маскулинности, так и фемининности (недифференцированный тип) (см. рис. 3.2 а).

Таблица 3.1. Средние показатели депрессии у пациентов перед проведением хирургических вмешательств

	Отсутствие депрессивных симптомов	Субдепрессия	Умеренная депрессия
1А подгруппа	2,08±0,22	11,84±3,55	16,28±3,91
1В подгруппа	1,84±0,33	11,08±4,67	15,61±5,26
2А подгруппа	2,21±0,45	10,29±3,41	16,33±5,04
2В подгруппа	2,18±0,61	10,92±3,54	15,99±3,67

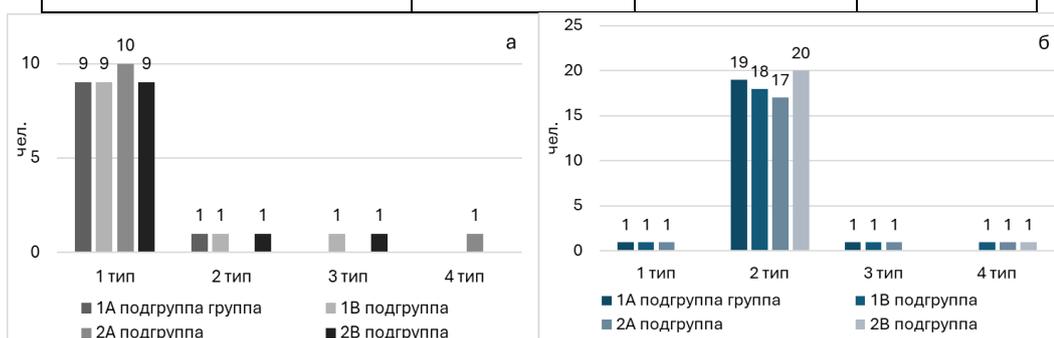


Рисунок 3.2. Распределение пациентов у подгруппах после риносептопластики согласно пороловому опроснику Сандры Бём: 1. маскулинный – высокие показатели маскулинности и низкие – фемининности; 2. фемининный – высокие показатели фемининности и низкие – маскулинности; 3. андрогинный – высокие показатели как маскулинности, так и фемининности; 4. недифференцированный – низкие показатели и маскулинности, и фемининности. А – мужчины, б – женщины.

Среди женщин, напротив, преобладал 2-й тип — выраженная фемининность, что отражало высокие показатели фемининности при низкой маскулинности (см. рис. 3.2 б). Полученные данные свидетельствуют о значительной половой дифференциации полоролевых характеристик и

подчеркивают необходимость учета этих показателей при интерпретации когнитивно-психологических и психофизиологических реакций на хирургическое вмешательство.

После проведения риносептопластики с различными объемами операционного поля результаты оценки полоролевого типа не продемонстрировали достоверных различий ни между группами, ни в динамике. Это свидетельствует о стабильности показателей, полученных до и после вмешательства.

3.2 Визуально-аналоговая шкала боли

Спустя один час после завершения риносептопластики различий в выраженности болевого синдрома между пациентами с септопластикой, ограниченной хрящевым отделом перегородки (1-я группа), и пациентами с вмешательством, затрагивающим и хрящевой, и костный отделы (2-я группа), не наблюдалось; у большинства участников боль была минимальной или отсутствовала полностью.

При межгрупповом сравнении с использованием критерия Манна–Уитни через три часа после операции интенсивность болевых ощущений оказалась статистически выше в подгруппах 2А и 2В по сравнению с подгруппами 1А и 1В ($p < 0,001$). Кроме того, в подгруппе 1А отмечалась достоверно более высокая боль по сравнению с 1В ($p < 0,05$).

Через шесть часов после завершения риносептопластики у пациентов, которым выполнялось вмешательство с вовлечением как хрящевого, так и костного отделов перегородки носа, регистрировалась значительно более выраженная интенсивность послеоперационного болевого синдрома по сравнению с группой пациентов, у которых коррекция ограничивалась исключительно хрящевым отделом ($p < 0,001$). При этом различий между

подгруппами внутри каждой из основных когорт на данном временном интервале выявлено не было.

Через один день после операции уровень боли оказался значительно выше в подгруппе 2А по сравнению с подгруппами 1А ($p < 0,01$) и 1В ($p < 0,05$). Спустя 48 часов интенсивность болевых ощущений сохранялась на более высоком уровне в группе 2А по сравнению с общей характеристикой первой группы. Внутригрупповые сравнения не выявили статистически значимых различий между отдельными подгруппами (рис. 3.3, табл. 3.2).

Полученные данные свидетельствуют о прямой зависимости выраженности острого послеоперационного болевого синдрома от объема и анатомического охвата риносептопластики, а также указывают на эффективность дифференцированного подхода к обезболиванию в послеоперационном периоде.

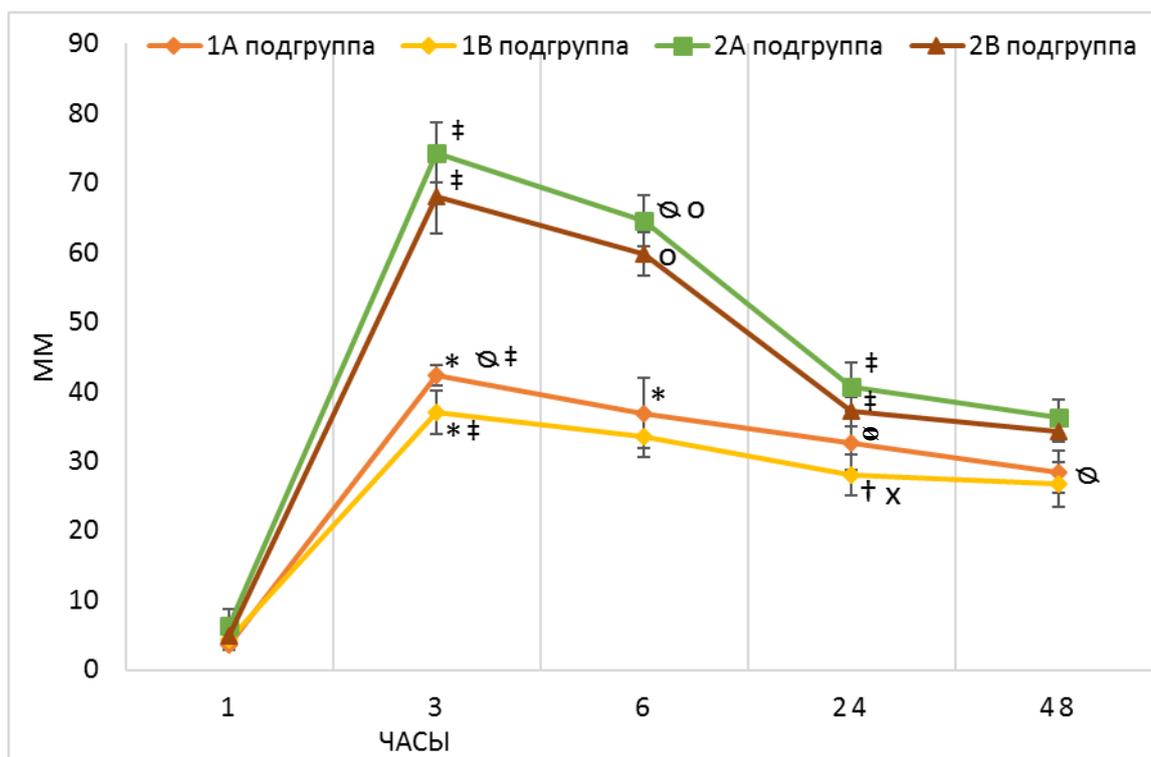


Рисунок 3.3. Интенсивность острой боли по ВАШ после проведения риносептопластики с различным объемом операционного поля. Примечание: * – достоверные различия между подгруппами при $p < 0,001$; † – достоверные различия между подгруппами при $p < 0,01$; ∞ – достоверные различия между подгруппами при $p < 0,05$.

подгруппами при $p < 0,05$; ‡ – достоверные различия между сроками внутри подгрупп при $p < 0,001$; ° – достоверные различия между сроками внутри подгрупп при $p < 0,01$; x – достоверные различия между сроками внутри подгрупп при $p < 0,05$.

При внутригрупповом анализе, проведенном с применением критерия Вилкоксона, было выявлено, что у пациентов подгруппы 1А болевой синдром через три часа после риносептопластики увеличивался достоверно по сравнению с первым постоперационным часом ($p < 0,001$). К шестому часу и на следующие сутки интенсивность боли стабилизировалась, а к 48-му часу оставалась на низком уровне.

В подгруппе 1В отмечалось значительное повышение боли на третий час после вмешательства относительно первого часа ($p < 0,001$). К шестому часу изменений не наблюдалось, однако к 24-му часу наблюдалось достоверное снижение ($p < 0,05$), и на вторые сутки болевой синдром оставался минимальным.

Для подгруппы 2А характерно резкое усиление острой боли на третий постоперационный час ($p < 0,001$). К шестому часу произошло статистически значимое уменьшение её интенсивности ($p < 0,01$), а далее, в течение оставшегося периода до вторых суток, боль постепенно снижалась ($p < 0,001$), достигая среднего уровня.

В подгруппе 2В на третьем часу после завершения риносептопластики наблюдалось выраженное нарастание болевого синдрома, статистически значимое по сравнению с предыдущими измерениями ($p < 0,001$). К шестому часу интенсивность субъективных болевых ощущений снизилась относительно максимальных значений, однако оставалась на достаточно высоком уровне ($p < 0,01$). На протяжении первых 24 часов послеоперационного периода отмечалось дальнейшее уменьшение выраженности боли до показателей средней интенсивности ($p < 0,001$). К 48-му часу после операции существенных колебаний в сравнении с предыдущими

сутками зарегистрировано не было, при этом болевой синдром сохранял умеренный характер, отражая устойчивое постоперационное состояние пациентов (рис. 3.3, табл. 3.2).

Таблица 3.2. Значения выраженности острого постоперационного болевого синдрома по ВАШ после проведения риносептопластики различного объема (мм).

время оценки боли (час.)	1	3	6	24	48
1А подгруппа	3,55±0,6 7	42,33±1, 54	36,87±5, 04	32,68±3, 92	28,45±3, 05
1В подгруппа	4,38±0,1	37,02±3, 06	33,61±2, 95	28,05±2, 99	26,67±3, 17
2А подгруппа	6,28±2,5 1	74,34±4, 37	64,58±3, 66	40,68±3, 51	36,37±2, 52
2В подгруппа	4,87±0,6 6	67,99±5, 24	59,82±3, 09	37,14±2, 15	34,29±1, 55

3.3 Цифровая рейтинговая шкала боли

Через один час после завершения риносептопластики достоверных различий в уровне испытываемого болевого синдрома между пациентами с септопластикой, ограниченной хрящевым отделом перегородки носа (1-я группа), и пациентами с вмешательством в хрящевом и костном отделах (2-я группа) выявлено не было. Болевой синдром при оценке по цифровой рейтинговой шкале у большинства пациентов отсутствовал или был минимальным.

При проведении межгруппового анализа с применением критерия Манна–Уитни было установлено, что через три часа после риносептопластики пациенты подгрупп 2А и 2В испытывали статистически более выраженный острый болевой синдром по сравнению с участниками обеих подгрупп первой

когорты ($p < 0,001$). Внутри второй группы значимых различий между подгруппами зафиксировано не было.

В первой когорте у пациентов, которым применялся парацетамол, интенсивность боли на третьем часу после вмешательства оказалась достоверно выше, чем у лиц, получавших мелоксикам ($p < 0,05$). На шестом часу послеоперационного периода болевые ощущения у пациентов второй когорты оставались значительно более выраженными, чем у участников первой когорты ($p < 0,001$), при этом внутригрупповые различия на этом этапе отсутствовали.

Через 24 часа интенсивность боли в подгруппе 2А оставалась достоверно выше, чем в подгруппах 1А ($p < 0,05$) и 1В ($p < 0,01$). Эти тенденции сохранялись и на 48-й час послеоперационного периода ($p < 0,001$) (рис. 3.4, табл. 3.3).

Согласно критерию Вилкоксона, внутригрупповое сравнение показало, что в подгруппе 1А интенсивность болевого синдрома через 3 часа после хирургического вмешательства была достоверно выше, чем через 1 час после операции ($p < 0,001$). В последующие 3 и 6 часов, а также в течение следующих двух дней боль сохранялась на низком уровне.

В подгруппе 1В через 3 и 6 часов после риносептопластики пациенты испытывали болевой синдром средней степени, достоверно превышающий показатели первого постоперационного часа ($p < 0,001$). Через 24 часа отмечалось статистически значимое снижение интенсивности боли по сравнению с предыдущим временем наблюдения ($p < 0,01$).

В подгруппе 2А на третьем часу после хирургического вмешательства отмечалось выраженное усиление болевого синдрома, достигшее категории «крайне интенсивной боли» относительно первого постоперационного часа ($p < 0,001$). К шестому часу отмечалось снижение интенсивности боли по сравнению с третьим часом ($p < 0,05$), которое продолжало прогрессивно уменьшаться в течение следующих двух суток ($p < 0,001$).

Пациенты подгруппы 2В также отметили достоверное увеличение боли через 3 часа после операции. На последующие сутки интенсивность болевого синдрома сохранялась, а на вторые послеоперационные сутки наблюдалось статистически значимое снижение ($p < 0,05$) (рис. 3.4, табл. 3.3).

Динамический анализ внутригруппового изменения интенсивности боли демонстрирует прямую зависимость выраженности послеоперационного болевого синдрома от объема хирургического вмешательства и применяемой схемы НПВС.

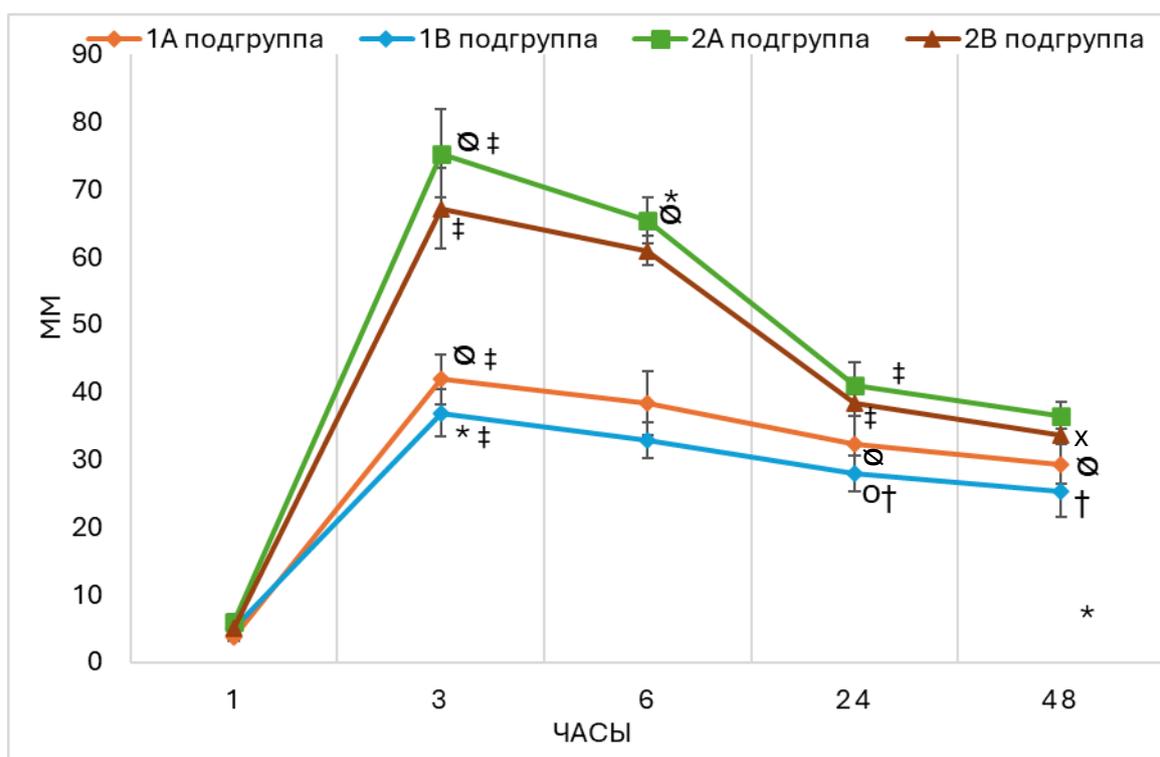


Рисунок 3.4. Интенсивность острой боли по ЦРШ после проведения риносептопластики с различным объемом операционного поля. Примечание:

* – достоверные различия между подгруппами при $p < 0,001$; † – достоверные различия между подгруппами при $p < 0,01$; ° – достоверные различия между подгруппами при $p < 0,05$; ‡ – достоверные различия между сроками внутри подгрупп при $p < 0,001$; ° – достоверные различия между сроками внутри подгрупп при $p < 0,01$; x – достоверные различия между сроками внутри подгрупп при $p < 0,05$.

Таблица 3.3. Значения выраженности острого постоперационного болевого синдрома по ЦРШ после проведения риносептопластики различного объема (мм).

время оценки боли (час.)	1	3	6	24	48
1А подгруппа	3,66±0,58	41,9±3,71	38,37±4,67	32,33±4,08	29,33±2,94
1В подгруппа	4,99±0,6	36,95±3,45	32,95±2,68	27,92±2,65	25,33±3,72
2А подгруппа	5,97±1,08	75,38±6,58	65,46±3,37	41,02±3,33	36,54±2,01
2В подгруппа	5,03±0,99	67,21±5,95	60,95±2,17	38,36±1,82	33,58±1,08

табл. 3.3

3.4 Лицевая шкала боли

Через один час после завершения риносептопластики статистически значимых различий в уровне испытываемого болевого синдрома между пациентами с септопластикой, ограниченной хрящевым отделом перегородки носа (1-я группа), и пациентами с вмешательством в хрящевом и костном отделах (2-я группа) выявлено не было. При оценке острой боли с использованием лицевой шкалы боли большинство пациентов характеризовались отсутствием или минимальной выраженностью болевых ощущений.

При проведении межгруппового анализа с использованием критерия Манна–Уитни на третьем часу после завершения риносептопластики было выявлено, что пациенты подгрупп 2А и 2В демонстрировали значительно более выраженный болевой синдром по сравнению с участниками подгрупп 1А и 1В ($p < 0,001$ и $p < 0,01$ соответственно). Через шесть часов послеоперационного периода различия между подгруппами второй когорты не были статистически значимыми, однако средняя интенсивность боли у

подгруппы 1А оставалась выше, чем у подгруппы 2В ($p < 0,01$), при этом общая выраженность болевого синдрома в когорте 2 сохраняла превосходство над первой когортой ($p < 0,01$).

В течение первых двадцати четырёх часов после хирургического вмешательства наблюдалось, что участники подгруппы 2А продолжали ощущать достоверно более интенсивные болевые проявления по сравнению с обеими подгруппами первой когорты ($p < 0,05$), что отражает более значительную нагрузку на ноцицептивные пути при вмешательствах с вовлечением костного отдела перегородки

На вторые сутки интенсивность боли в 2А оставалась выше, чем в остальных подгруппах. В подгруппе 2В болевые ощущения были выше, чем у участников 1А и 1В ($p < 0,01$), но ниже, чем в 2А ($p < 0,05$). У пациентов подгруппы 1В наблюдалась достоверно меньшая выраженность боли по сравнению с 1А ($p < 0,01$) (см. рис. 3.5, табл. 3.4).

Данные результаты демонстрируют зависимость выраженности острого послеоперационного болевого синдрома от объёма хирургического вмешательства и выбранного режима НПВС, что имеет прямое клиническое значение для оптимизации периоперационной анальгезии после риносептопластики.

Согласно критерию Вилкоксона, внутригрупповое сравнение показало, что в подгруппах 1А и 1В уровень боли увеличился через 2 часа после операции, по сравнению с часом после нее ($p < 0,001$). В этих же подгруппах на 6-й постоперационный час боль оставалась на прежнем уровне и была слабой или средней силы. Через сутки после операции у пациентов 1-й группы боль достоверно снизилась, по сравнению с предыдущим сроком ее оценки ($p < 0,001$). На второй постоперационный день в подгруппе 1А она не изменилась, а в подгруппе 1В значительно уменьшилась и пациенты практически боли не ощущали ($p < 0,01$) (рис. 3.5, табл. 3.4).

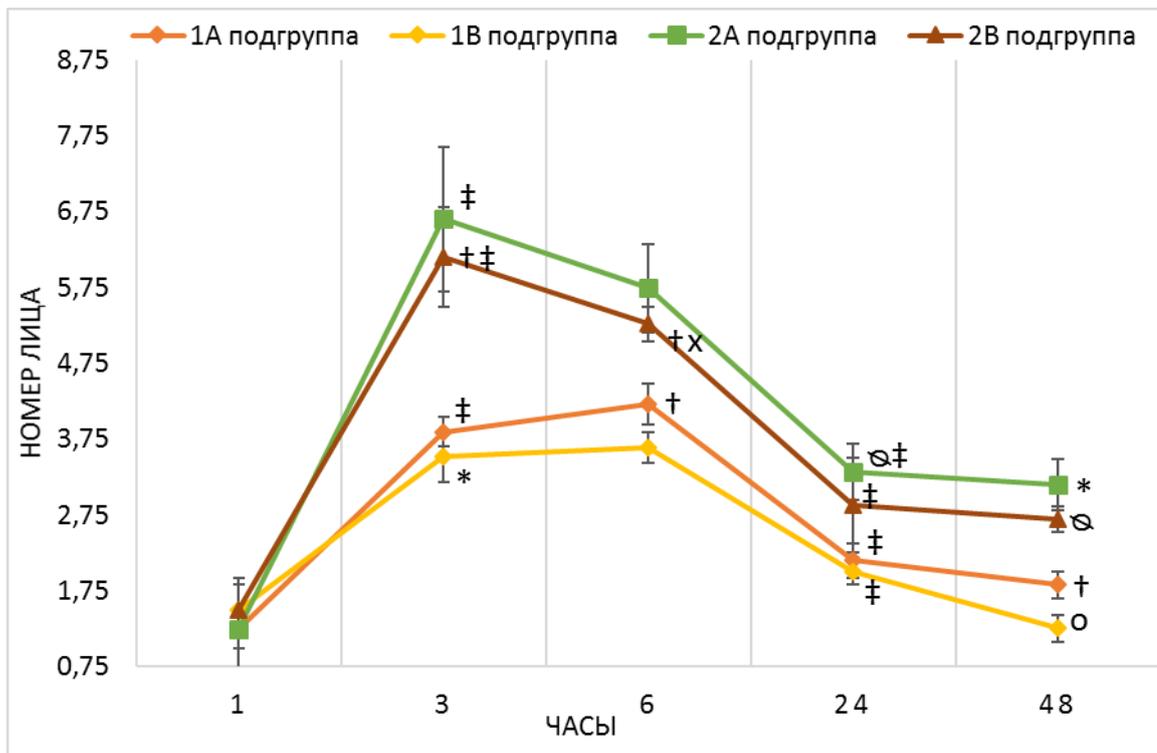


Рисунок 3.5. Интенсивность острой боли по лицевой шкале боли после проведения риносептопластики с различным объемом операционного поля. Примечание: * – достоверные различия между подгруппами при $p < 0,001$; † – достоверные различия между подгруппами при $p < 0,01$; ° – достоверные различия между подгруппами при $p < 0,05$; ‡ – достоверные различия между сроками внутри подгрупп при $p < 0,001$; ° – достоверные различия между сроками внутри подгрупп при $p < 0,01$; x – достоверные различия между сроками внутри подгрупп при $p < 0,05$.

В подгруппе 2А и подгруппе 2В болевой синдром значительно вырос, по сравнению с 1-м часом после риносептопластики, и достиг показателя «очень сильная боль» ($p < 0,001$). В подгруппе 2А на 6-й час после операции отмечалась тенденция к снижению боли, но статистических различий с предыдущим сроком выявлено не было. В подгруппе 2В в этот период боль значимо снизилась, по сравнению с 3-м часом ($p < 0,05$). Через 24 часа в обеих подгруппах второй группы было отмечено снижение остроты боли до значений «умеренная боль» ($p < 0,001$), но на второй день она не изменилась и во второй группе она оставалась на прежнем уровне (рис. 3.5, табл. 3.4).

Таблица 3.4. Значения выраженность острого постоперационного
болевого синдрома по ЛШБ после проведения риносептопластики
различного объема (№ лица).

время оценки боли (час.)	1	3	6	24	48
1А подгруппа	1,25±0,25	3,85±0,19	4,22±0,27	2,150,23±	1,83±0,18
1В подгруппа	1,5±0,34	3,52±0,33	3,64±0,21	2,01±0,18	1,26±0,18
2А подгруппа	1,25±0,67	6,65±0,95	5,74±0,58	3,32±0,37	3,15±0,34
2В подгруппа	1,5±0,33	6,15±0,66	5,27±0,23	2,88±0,62	2,69±0,17

Заключение к главе 3.

В случаях, когда объём вмешательства при открытой риносептопластике охватывал не только хрящевой, но и костный отдел носовой перегородки, наблюдалось выраженное усиление острого постоперационного болевого синдрома, который статистически достоверно превышал интенсивность боли у пациентов, перенёвших исключительно коррекцию хрящевого сегмента (подгруппы 2А и 2В по сравнению с 1А и 1В; $p < 0,001$ по критерию Манна–Уитни). При подробном анализе динамики визуально-аналоговой шкалы (ВАШ) установлено, что максимальные значения субъективной оценки боли фиксировались в ранние постоперационные часы, причём наиболее значимые пики приходились на третий и шестой часы после завершения хирургического вмешательства, что отражает остроту травматического воздействия и активизацию стресс-реализующих систем организма. Средние значения ВАШ достигали $72,4 \pm 11,3$ мм в подгруппе 2А и $68,9 \pm 13,1$ мм в подгруппе 2В, что статистически превышало показатели пациентов подгрупп 1А ($45,6 \pm 12,5$ мм) и 1В ($48,2 \pm 11,9$ мм).

Применение неселективного ингибитора циклооксигеназ 1 и 2 (парацетамол, 10% раствор, 100 мл внутривенно однократно перед хирургическим вмешательством и далее ежедневно в течение первых двух

послеоперационных суток) не обеспечивало полного купирования острого болевого синдрома в раннем послеоперационном периоде. Достоверное снижение интенсивности боли отмечалось лишь при использовании селективного блока циклооксигеназы-2 (нимесулид, 1,5 мл раствора 1 мг/мл по аналогичной схеме), что сопровождалось уменьшением ВАШ на 18–25 мм в подгруппах с вовлечением только хрящевого отдела и на 22–28 мм при расширении операционного поля за счёт костного отдела перегородки ($p < 0,05$).

Таким образом, данные, полученные в ходе многоцентрового и рандомизированного исследования с применением комплексного мониторинга острого болевого синдрома и вариабельности сердечного ритма, подтверждают необходимость персонализированного подхода к фармакотерапии послеоперационной боли с учётом объёма хирургического вмешательства и анатомо-физиологических особенностей наружного носа и перегородки. Выбор селективных ингибиторов ЦОГ-2 предпочтителен при расширении операционного поля, что обеспечивает более эффективное и безопасное купирование острой боли в раннем постоперационном периоде

Глава 4. Нейрогуморальный ответ организма при проведении риносептопластики различного объема.

Значительное количество исследований отечественных авторов в области хирургической ринологии на современном этапе сосредоточено на проблеме вегетативной регуляции организма в постоперационном периоде (Muradov G.M. et al., 2022; Kastyro I.V et al., 2023). Изучается вопрос медикаментозной коррекции болевого синдрома, в частности, и снижения стрессовых реакций, в целом (Горелик и соавт., 2025). Однако не многие исследования затрагивают вопрос влияния объема септопластики на развитие постоперационного стресса (Kotov V.N. et al., 2025), а научные работы, посвященные изучению риносептопластике в этом аспекте, в научной литературе отсутствуют.

Оценить изменения нервной регуляции организма в условиях стресса может вариабельности сердечного ритма. Эта методика оценивает длительность R-R интервалов с последующей их математической и статистической обработкой (Баевский Р.М. и соавт., 2001). Исследования отечественных авторов демонстрируют на примере септопластики, что неадекватная аналгезия может повлечь за собой развитие острого болевого синдрома и, как следствие, увеличение мощности низких частот ВСР, то есть увеличение симпатикотонии (Mikhalskaya P. et al., 2022; Sirotkin E. et al., 2022; Elizbaryan I., Lazareva L. 2024).

Настоящее исследование направлено на изучение степени стрессовых реакций в зависимости от объема операционного поля при проведении открытой ринопластики с одномоментной септопластикой. Таким образом, необходимо оценить роль повреждения костного отдела перегородки носа при выполнении септопластики на выраженность стрессовых реакций.

4.1. Высокочастотный компонент variability сердечного ритма после ринохирургических вмешательств.

Анализ высокочастотного компонента variability сердечного ритма (HF, 0,15–0,4 Гц), отражающего степень парасимпатического влияния на вегетативную нервную систему, проведённый у пациентов, подвергшихся риносептопластике различной протяжённости, продемонстрировал отсутствие статистически значимых межгрупповых различий как за сутки, так и за два часа до начала хирургического вмешательства ($p > 0,05$, критерий Краскела–Уоллиса). Эти данные позволяют заключить, что исходный уровень парасимпатической модуляции у всех участников был сопоставимым, что создаёт единообразную физиологическую базу для последующего анализа послеоперационных изменений. При этом через 3 часа после окончания операции наблюдались выраженные статистически значимые различия в мощности высоких частот. В подгруппе 1В, получавшей селективный ингибитор ЦОГ-2 при ограниченном объёме вмешательства (хрящевой отдел перегородки), мощность HF была достоверно выше по сравнению с подгруппой 1А (неселективный НПВС; $p < 0,05$), подгруппой 2А (блокада ЦОГ-2 при вовлечении хрящевого и костного отделов; $p < 0,01$) и подгруппой 2В (неселективный НПВС при полном объёме вмешательства; $p < 0,001$), что отражает более выраженное восстановление парасимпатического тонуса и снижение стрессовой нагрузки в раннем послеоперационном периоде.

Данные результаты демонстрируют, что не только объём хирургического вмешательства, но и выбор конкретного фармакологического агента для купирования острой послеоперационной боли существенно влияют на вегетативный баланс пациента и могут служить объективным маркером эффективности анальгезии после риносептопластики

Анализ высокочастотного компонента variability сердечного ритма (HF), отражающего активность парасимпатического отделения вегетативной нервной системы, выявил дифференцированные изменения

между подгруппами на различных этапах послеоперационного периода. Так, у пациентов подгруппы 2В уровень HF оказался статистически выше, чем у участников 2А, что свидетельствует о более выраженной парасимпатической модуляции в этой когорте ($p < 0,05$), однако оставался значительно ниже, чем у подгруппы 1А ($p < 0,01$). В свою очередь, подгруппа 2А демонстрировала достоверное снижение HF относительно 1А ($p < 0,01$), указывая на угнетение парасимпатической активности при расширенном объёме вмешательства. На шестом часу после завершения операции показатели HF в подгруппе 1В оказались статистически выше по сравнению с 1А ($p < 0,01$) и всеми участниками второй группы ($p < 0,001$), что может отражать более эффективное восстановление ваготонии при использовании выбранной схемы анальгезии. Наконец, у подгруппы 2В высокочастотный компонент оставался достоверно выше, чем у 2А, но уступал уровню 1А ($p < 0,01$), демонстрируя промежуточное состояние парасимпатического тонуса, обусловленное сочетанной коррекцией хрящевого и костного отделов перегородки.

На протяжении первых суток после риносептопластики показатели высокочастотного компонента ВСР (HF), служащего маркером парасимпатической регуляции, оставались значимо выше в подгруппе 1В по сравнению с 1А ($p < 0,05$), 2А ($p < 0,001$) и 2В ($p < 0,01$). Это указывает на более выраженное восстановление парасимпатической активности у пациентов, которым вводился селективный ЦОГ-2 ингибитор при проведении операции, ограниченной только хрящевым отделом перегородки носа.

При этом у пациентов подгруппы 2А (полный объём вмешательства с применением селективного НПВС) мощность HF была достоверно ниже, чем у подгруппы 2В (неселективный НПВС при полном объёме вмешательства; $p < 0,01$), что указывает на сохранение повышенной симпатической активности и большей стрессовой нагрузки у данной категории пациентов.

Через 48 часов после операции показатели HF в подгруппе 1В продолжали оставаться статистически выше, чем в подгруппе 1А ($p < 0,05$) и в объединённой второй группе ($p < 0,001$), подтверждая более быстрое

восстановление парасимпатического тонуса и более эффективное купирование острого послеоперационного болевого синдрома при использовании селективного блокатора ЦОГ-2 в условиях минимального хирургического вмешательства.

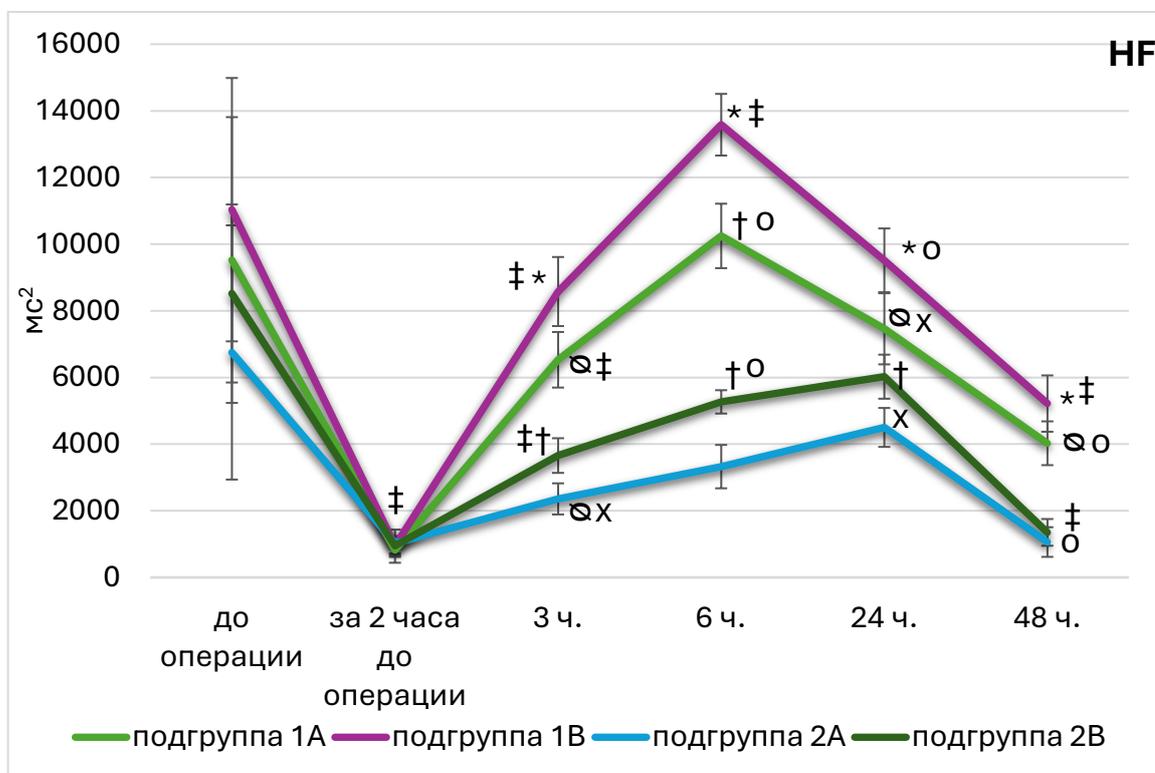


Рисунок 4.1. Динамика высокочастотного компонента variability сердечного ритма после проведения риносептопластики различного объема. *Примечания:* ‡ – достоверные различия между сроками внутри группы после хирургического вмешательства ($p < 0,001$); ° – достоверные различия между сроками внутри группы после хирургического вмешательства ($p < 0,01$); x – достоверные различия между сроками внутри группы после хирургического вмешательства ($p < 0,05$); * – статистически значимые различия между группами ($p < 0,001$); † – статистически значимые различия между группами ($p < 0,01$); ° – статистически значимые различия между группами ($p < 0,05$).

Таким образом, полученные данные демонстрируют значимую взаимосвязь между объёмом оперативного вмешательства, выбором фармакотерапевтического агента и динамикой парасимпатической модуляции, измеряемой через высокочастотный компонент ВСР, что может служить

объективным критерием оценки эффективности периоперационной аналгезии после риносептопластики различного объёма (рис. 4.1, табл. 4.1).

Применение теста Манна-Уитни при анализе изменений в мощности высокочастотного диапазона variability сердечного ритма внутри первой и второй групп выявило, что показатели значительно снизились в течение двух часов перед операцией по сравнению с данными за предыдущий день ($p < 0,001$). Спустя три часа после завершения хирургического вмешательства в обеих подгруппах первой группы наблюдался статистически значимый рост значения HF по сравнению с предыдущим измерением ($p < 0,001$). В 1А подгруппе на 6-й час он продолжил расти ($p < 0,01$), как и в подгруппе 1В ($p < 0,001$). Но через 24 часа после операции показатели HF значительно уменьшились как в подгруппе 1А ($p < 0,05$), так в подгруппе 1В ($p < 0,01$). Еще через 24 часа эта динамика сохранилась в 1А ($p < 0,01$) и 1В подгруппах ($p < 0,001$).

Таблица 4.1. Изменения средних значений очень высокочастотного компонента ВСР после риносептопластики различного объема

мс ²	До операции	за 2 часа до операции	После операции (час.)			
			3	6	24	48
подгруппа 1А	8520±26 71	951±233	3657±5 20	5268±3 50	6024±6 61	1352± 401
подгруппа 1В	6751±38 14	1025±410	2357±4 67	3326±6 51	4501±5 84	1062± 445
подгруппа 2А	11035±3 951	952±290	8578±1 036	13584± 925	9515±9 57	5217± 845
подгруппа 2В	9524±42 88	821±381	6531±8 34	10247± 967	7460±1 067	4026± 657

Сравнение с исходным предоперационным значением за 2 часа выявило значимое повышение мощности высокочастотного компонента ВСР (HF) в подгруппах 2А ($p < 0,05$) и 2В ($p < 0,001$). В подгруппе 2В наблюдалось продолжение нарастания HF к 6-му часу после операции ($p < 0,01$) по

сравнению с предыдущим измерением, тогда как в подгруппе 2А подобной тенденции не отмечалось. К 24-му часу наблюдений в 2В подгруппе изменений HF не фиксировалось, тогда как у участников 2А подгруппы произошло достоверное увеличение по сравнению с 6-м часом ($p < 0,05$). На 48-й час после вмешательства мощность HF во второй группе значительно снизилась ($p < 0,001$) (рис.4.1, табл. 4.1).

Вегетативная парасимпатическая система отвечает за контроль активности автономных цепей, регулирующих работу сердца. Эту активность может подавлять симпатический отдел вегетативной нервной системы. Основная часть high-frequency (HF) связана с функцией блуждающего нерва, что выражается как в количественных показателях мощности дыхательных колебаний сердечного ритма, так и в их пропорциональных долях (процентном соотношении по отношению к общей спектральной мощности всех компонентов — высокочастотной, низкочастотной и очень низкочастотной). Высокочастотный спектр отражает дыхательные волны, которые обычно составляют не более 15–26 % от общего спектра мощности ВСР. Снижение HF указывает на смещение вегетативного баланса в сторону активизации симпатической регуляции, тогда как увеличение высокой частотной составляющей свидетельствует о преобладании парасимпатической тормозной активности.

4.2. Низкочастотный компонент variability сердечного ритма после ринохирургических вмешательств.

Низкочастотный спектр variability сердечного ритма у пациентов до хирургического вмешательства всех групп не различался.

При межгрупповом анализе низкочастотного компонента variability сердечного ритма критерий Краскела-Уоллиса показал, что на 3-й постоперационный час мощность этого показателя была достоверно выше в подгруппе 2А, по сравнению с подгруппами 2В ($p < 0,05$), 1А ($p < 0,01$) и 1В ($p < 0,001$). На этом сроке в подгруппе 1В LF был значимо меньше, чем

подгруппах 1А ($p < 0,05$) и 2В ($p < 0,01$). Через 6 часов после риносептопластики величина показателя LF ВСР была достоверно выше в подгруппе 2А, по сравнению с подгруппами 2В ($p < 0,05$), 1А ($p < 0,01$) и 1В ($p < 0,001$). На данном этапе исследования анализ низкочастотного компонента variability сердечного ритма (LF), отражающего интегральную симпатопарасимпатическую регуляцию, показал, что у пациентов подгруппы 1В его мощность была статистически достоверно ниже, чем в подгруппах 1А ($p < 0,05$) и 2В ($p < 0,01$), что может свидетельствовать о преобладании парасимпатического влияния при ограниченном объеме хирургического вмешательства и использовании селективного НПВС.

Через 24 часа после риносептопластики различного объема мощность LF у пациентов подгруппы 2А оставалась достоверно выше, чем в остальных подгруппах ($p < 0,001$), что отражает сохранение повышенного симпатического тонуса и замедленное восстановление вегетативного гомеостаза у пациентов, подвергшихся более обширному хирургическому вмешательству при применении неселективного ингибитора ЦОГ. Подгруппа 2В имела достоверно более высокий LF, по сравнению с подгруппой 1В ($p < 0,01$) и подгруппой 1А ($p < 0,05$). В подгруппе 1В значения низких частот были значимо ниже, чем в подгруппе 1А ($p < 0,05$). На 48-й час после операции мощность низких частот была достоверно ниже во всех подгруппах, по сравнению с подгруппой 2А ($p < 0,01$) (рис.4.2, табл. 4.2).

Внутригрупповой анализ показал, что за 2 часа до хирургического вмешательства, по сравнению с данными за сутки до операции, наблюдалось достоверное увеличение мощности низкочастотного компонента variability сердечного ритма (LF) у пациентов всех исследуемых групп ($p < 0,001$), что отражает реакцию организма на предстоящий стресс хирургического вмешательства. В первой группе, на 3-й постоперационный час, LF значимо снизился относительно предоперационного уровня ($p < 0,001$), свидетельствуя о раннем восстановлении вегетативного баланса при ограниченном объеме хирургической травмы. В подгруппе 1А динамика LF на

6-й час после операции оставалась стабильной, тогда как в подгруппе 1В зарегистрировано достоверное увеличение LF ($p<0,05$) относительно показателей 3-го часа, что может указывать на позднее преобладание симпатической активности при применении селективного ингибитора ЦОГ. Через 24 часа после вмешательства динамика LF в обеих подгруппах первой группы статистически не выявлялась, однако на 48-й час отмечено достоверное снижение LF по сравнению с предыдущими 24 часами ($p<0,05$), демонстрируя постепенное восстановление автономной регуляции.

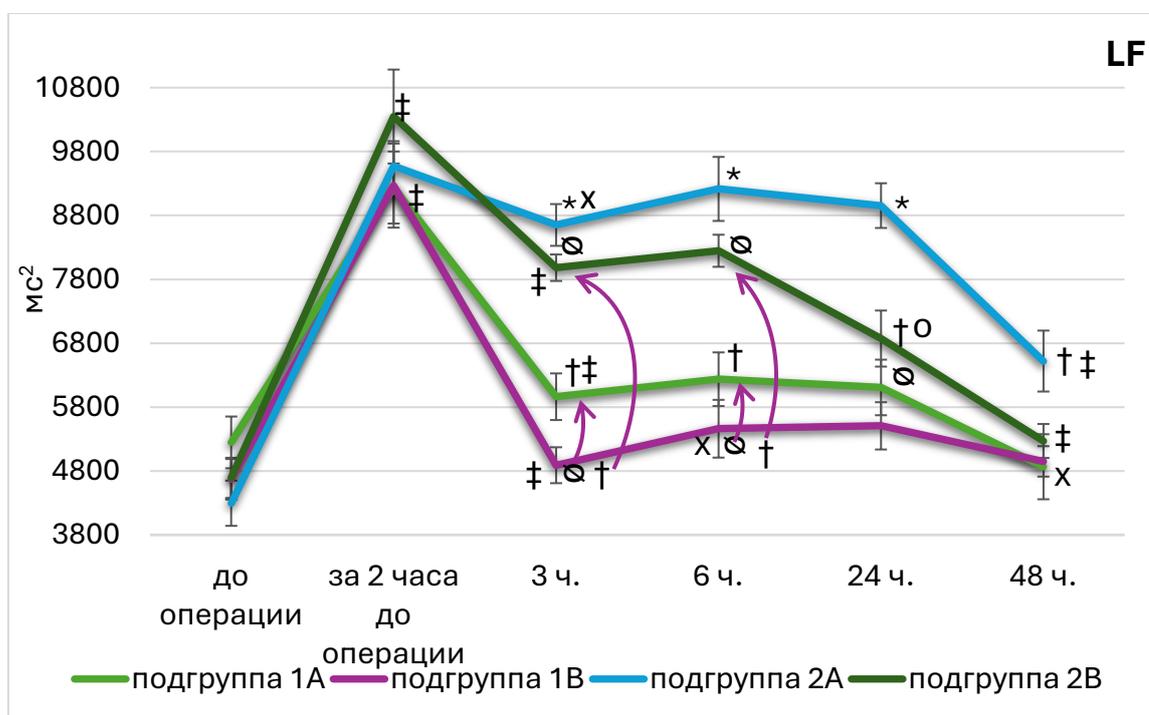


Рисунок 4.2. Динамика низкочастотного компонента variability сердечного ритма после проведения риносептопластики различного объема.
 Примечания: ‡ – достоверные различия между сроками внутри группы после хирургического вмешательства ($p<0,001$); ° – достоверные различия между сроками внутри группы после хирургического вмешательства ($p<0,01$); x – достоверные различия между сроками внутри группы после хирургического вмешательства ($p<0,05$); * – статистически значимые различия между группами ($p<0,001$); † – статистически значимые различия между группами ($p<0,01$); ∞ – статистически значимые различия между группами ($p<0,05$).

У пациентов подгрупп 2А и 2В значимое снижение мощности LF зафиксировано уже на 3-й постоперационный час по сравнению с предоперационным периодом ($p < 0,05$ и $p < 0,001$ соответственно), что отражает выраженную реакцию симпатoadреналовой системы на расширенный хирургический объём. В подгруппе 2А на интервале с 6-го по 24-й час изменений HF не наблюдалось, тогда как у подгруппы 2В на 6-й час статистически достоверных изменений не выявлено, но к 24-му часу отмечено значимое уменьшение LF ($p < 0,01$) по сравнению с 6-м часом. На 48-й час наблюдения у пациентов второй группы LF достоверно снизился относительно показателей 24-го часа ($p < 0,001$), что свидетельствует о запаздывающем восстановлении вегетативного тонуса после более травматичного хирургического вмешательства (рис. 4.2, табл. 4.2).

Таблица 4.2. Изменения средних значений низкочастотного компонента ВСР после риносептопластики различного объема

мс ²	До операции	за 2 часа до операции	После операции (час.)			
			3	6	24	48
подгруппа 1А	5248±405	9237±564	5963±365	6237±420	6108±435	4867±509
подгруппа 1В	4671±317	9267±658	4891±281	5462±452	5507±370	4951±238
подгруппа 2А	4296±354	9572±390	8651±327	9215±501	8954±350	6521±477
подгруппа 2В	4692±315	10348±735	7982±207	8247±251	6873±439	5270±266

4.3. Очень низкочастотный компонент variability сердечного ритма после ринохирургических вмешательств.

Перед операцией показатели очень низкочастотной части variability сердечного ритма не различались между исследуемыми группами. Согласно результатам критерия Манна-Уитни, при сравнении межгрупповых данных по очень низкочастотному компоненту ВСР было

выявлено, что на третий час после хирургического вмешательства у пациентов первой группы его уровни значительно превышали соответствующие показатели у пациентов второй группы ($p < 0,001$). При этом в подгруппа 1A VLF был статистически ниже. Чем в подгруппе 1B ($p < 0,05$). На 6-й час после операции в подгруппе 1B мощность VLF была значимо выше, чем в подгруппе 1A ($p < 0,05$) и во 2-й группе ($p < 0,001$). В подгруппе 2B очень низкочастотный компонент был достоверно ниже, чем в подгруппе 1A ($p < 0,01$), и выше, чем в подгруппе 2A ($p < 0,05$). Через 24 часа в 1B подгруппе по-прежнему мощность VLF была значимо выше, чем подгруппе 1A ($p < 0,05$), подгруппах 2A и 2B ($p < 0,001$). В подгруппе 2B этот показатель был значимо ниже, чем в подгруппе 1A ($p < 0,01$) и подгруппе 2A ($p < 0,05$). Через 48 часов после окончания хирургических вмешательств пациенты подгруппы 2A имели значимо более низкую мощность VLF, чем в остальных подгруппах ($p < 0,05$) (рис.4.3, табл. 4.3).

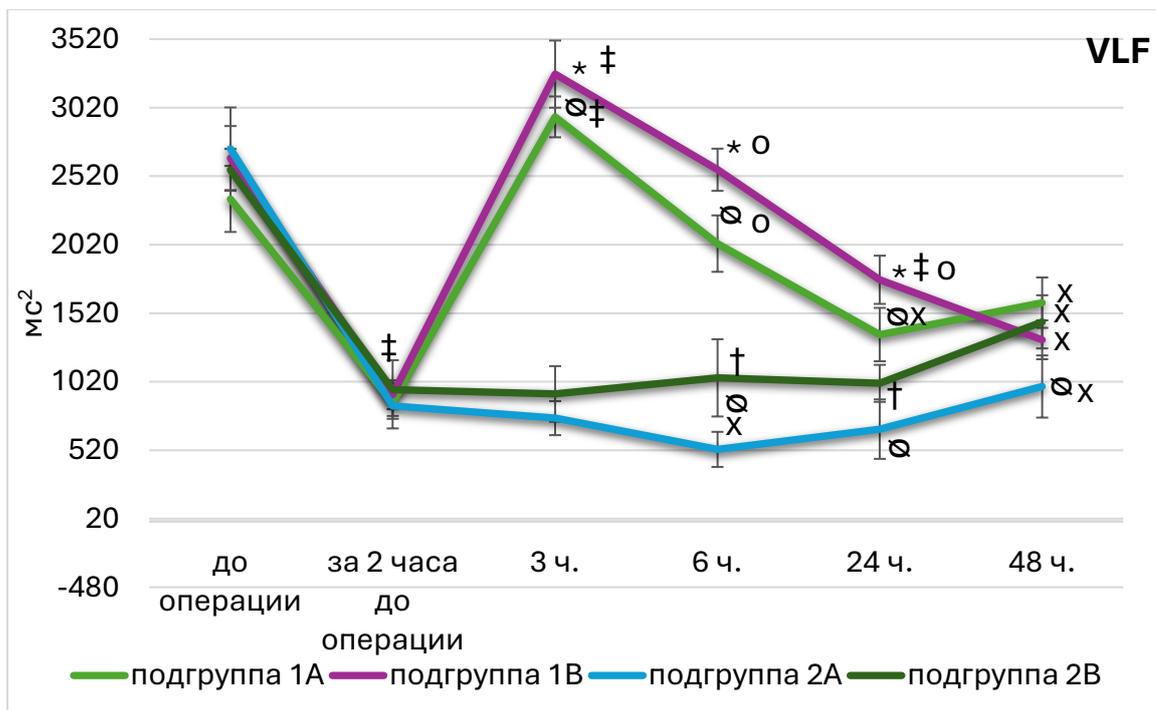


Рисунок 4.3. Динамика очень низкочастотного компонента variability сердечного ритма после проведения риносептопластики различного объема.

Примечания: ‡ – достоверные различия между сроками внутри группы после хирургического вмешательства ($p < 0,001$); ° – достоверные различия между сроками внутри группы после хирургического вмешательства ($p < 0,01$); x – достоверные различия между сроками внутри группы после хирургического вмешательства ($p < 0,05$); * – статистически значимые различия между группами ($p < 0,001$); † – статистически значимые различия между группами ($p < 0,01$); ∞ – статистически значимые различия между группами ($p < 0,05$).

Сравнительный анализ мощности очень низкочастотного компонента ВСР (VLF) показал, что за два часа до риносептопластики показатели всех групп оказались достоверно ниже, чем за сутки до операции ($p < 0,001$). В первой группе на 3-й час после хирургического вмешательства VLF продемонстрировал значительное повышение по сравнению с предоперационным уровнем ($p < 0,001$). К 6-му часу после операции произошло снижение этого показателя в обеих подгруппах первой группы ($p < 0,01$). На 24-й час наблюдений VLF изменялся разнонаправленно: в подгруппе 1А показатель возрос ($p < 0,05$), а в подгруппе 1В — уменьшился ($p < 0,001$). На 48-й час в подгруппе 1А отмечалось новое увеличение VLF, тогда как в подгруппе 1В он снизился относительно предыдущего дня ($p < 0,05$). В подгруппе 2А на 3-й час после риносептопластики изменений по сравнению с 2-часовым предоперационным значением не зафиксировано; к 6-му часу VLF снизился по сравнению с 3-м часом и оставался на этом уровне до 24-го часа ($p < 0,05$).

Таблица 4.3. Изменения средних значений очень низкочастотного компонента ВСР после риносептопластики различного объема.

мс ²	До операции	за 2 часа до операции	После операции (час.)			
			3	6	24	48

подгруппа 1А	2354±241	865±95	2953±149	2028±206	1364±195	1597±184
подгруппа 1В	2651±235	925±105	3265±245	2567±154	1764±176	1326±142
подгруппа 2А	2720±302	843±164	754±24	526±28	674±17	985±27
подгруппа 2В	2566±153	963±214	931±203	1048±282	1008±135	1457±194

На 48-й час наблюдения, по сравнению с предшествующим временным интервалом, зафиксировано достоверное увеличение мощности очень низкочастотного компонента variability сердечного ритма (VLF) у пациентов исследуемой когорты ($p < 0,05$), что может отражать компенсаторную активацию ренин-ангиотензин-альдостероновой системы и поздние адаптивные механизмы вегетативной регуляции. В подгруппе 2В, на интервале с 3-го по 24-й постоперационный час, статистически значимых изменений мощности VLF не наблюдалось, однако к 48-му часу выявлено достоверное её повышение по сравнению с предыдущим периодом ($p < 0,05$), что указывает на запаздывающее вовлечение медленных адаптивных компонентов вегетативной нервной системы при расширенном объёме риносептопластики (рис. 4.3, табл. 4.3).

4.4. Вагосимпатический индекс после ринохирургических вмешательств.

При сравнении соотношения LF/HF между группами до начала операции статистически значимых различий не выявлено. Тем не менее, анализ Манна–Уитни за 2 часа до риносептопластики показал, что у участников подгруппы 2В уровень вагосимпатического индекса был существенно выше, чем у представителей остальных подгрупп ($p < 0,05$).

На третьем часу после риносептопластики межгрупповое сопоставление показателей вагосимпатического соотношения (LF/HF) выявило, что у пациентов, которым выполнялась коррекция, затрагивающая одновременно хрящевой и костный отделы перегородки носа, этот индекс оставался существенно ниже по сравнению с участниками, у которых вмешательство ограничивалось только хрящевой частью. Внутригрупповой анализ первой когорты продемонстрировал, что подгруппа 1B характеризовалась достоверно более высоким уровнем LF/HF по отношению к подгруппе 1A ($p < 0,05$).

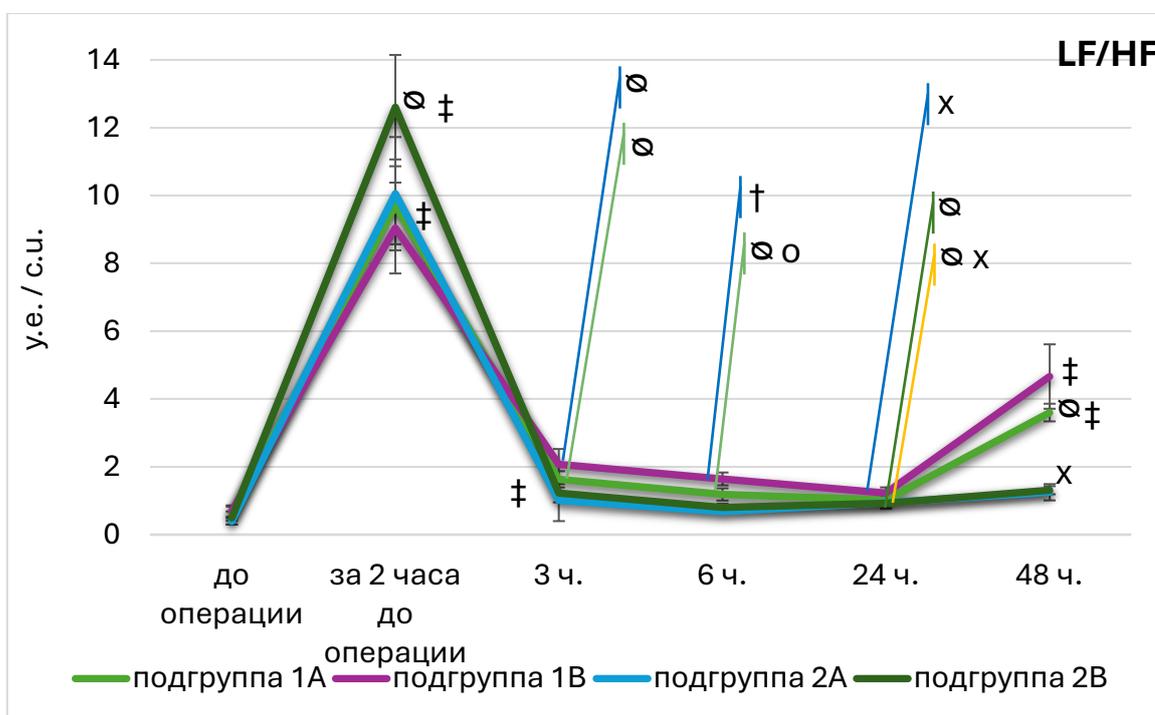


Рисунок 4.4. Динамика вагосимпатического индекса после проведения риносептопластики различного объема. *Примечания:* ‡ – достоверные различия между сроками внутри группы после хирургического вмешательства ($p < 0,001$); ° – достоверные различия между сроками внутри группы после хирургического вмешательства ($p < 0,01$); x – достоверные различия между сроками внутри группы после хирургического вмешательства ($p < 0,05$); * – статистически значимые различия между группами ($p < 0,001$); † – статистически значимые различия между группами ($p < 0,01$); ∞ – статистически значимые различия между группами ($p < 0,05$).

Спустя 24 часа после операции различия между группами в соотношении LF/HF статистически не выявлялись. К сорок восьмому часу наблюдения отношение LF/HF в подгруппе 1А сохраняло преимущество над 1В ($p < 0,05$), тогда как у пациентов второй когорты вагосимпатический индекс оставался достоверно ниже, чем у участников первой группы ($p < 0,01$) (рис. 4.4, табл. 4.4).

Анализ динамики показал, что за два часа до начала хирургического вмешательства у всех участников фиксировалось заметное увеличение LF/HF относительно предыдущего предоперационного периода, что свидетельствует о доминировании симпатической активности вегетативной нервной системы в условиях психологического и физиологического ожидания операции. На третьем постоперационном часу индекс LF/HF достоверно снижался ($p < 0,001$), что свидетельствует о компенсаторной парасимпатической реакции на острый послеоперационный болевой синдром. В первой группе снижение индекса достигло значимости только к шестому часу после операции ($p < 0,01$), что указывает на более медленное восстановление баланса симпато-парасимпатической регуляции при ограниченном объёме вмешательства.

На 24-й час наблюдалась дифференцированная картина: в подгруппе 1В LF/HF уменьшился ($p < 0,05$), отражая повышение ваготонии, тогда как в подгруппе 2А индекс значительно возрос ($p < 0,05$), указывая на замедленное восстановление симпато-парасимпатического баланса при вмешательствах с вовлечением костного отдела перегородки. К 48-му часу наблюдалось статистически значимое увеличение LF/HF в первой группе ($p < 0,001$) и подгруппе 2В ($p < 0,05$), что может отражать поздние компенсаторные перестройки вегетативной регуляции и адаптацию сердечно-сосудистой системы к раннему послеоперационному стрессу (рис. 4.4, табл. 4.4).

Таблица 4.4. Изменения средних значений вагосимпатического индекса после риносептопластики различного объема.

мс ²			После операции (час.)
-----------------	--	--	-----------------------

	До операции	за 2 часа до операции	3	6	24	48
подгруппа 1А	0,61±0,21	9,71±1,15	1,63±0,24	1,18±0,18	1,01±0,23	3,59±0,26
подгруппа 1В	0,69±0,17	9,04±1,34	2,07±0,45	1,64±0,19	1,22±0,17	4,66±0,95
подгруппа 2А	0,38±0,095	10,05±1,67	1±0,61	0,67±0,05	0,94±0,18	1,24±0,24
подгруппа 2В	0,49±0,19	12,6±1,54	1,22±0,27	0,8±0,11	0,92±0,014	1,31±0,12

4.5. Изменения гуморальной регуляции организма в зависимости от объема риносептопластики

Между пациентами всех подгрупп в предоперационный период достоверных различий в концентрации плазменного кортизола выявлено не было, что отражает гомогенность исходного состояния гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы у исследуемых контингентов. За два часа до начала операции у всех участников исследования фиксировалось значительное повышение концентрации кортизола в плазме крови по сравнению с предыдущими сутками ($p < 0,001$), что отражает мобилизацию гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы под влиянием ожидаемой хирургической травмы и психоэмоционального стресса.

На шестой час после завершения риносептопластики, проведенной с разной степенью вовлечения тканей, у всех пациентов зафиксировано значительное повышение концентрации кортизола в плазме крови ($p < 0,001$), что отражает сохранение острой стрессовой реакции, обусловленной как травмой операционного вмешательства, так и выраженностью послеоперационного болевого синдрома. Межгрупповое сравнение, выполненное по критерию Краскела–Уоллиса, выявило, что наибольший пик

кортизола наблюдался у участников подгруппы 2А, которым проводилась коррекция одновременно хрящевого и костного отделов перегородки. При этом эти значения статистически значимо превышали показатели пациентов подгрупп 1А и 1В ($p < 0,001$), а также подгруппы 2В ($p < 0,05$), что свидетельствует о более выраженной стрессогенной нагрузке при расширенном объёме хирургического вмешательства. В подгруппе 1А концентрация кортизола была статистически ниже, чем в подгруппе 2В ($p < 0,01$), но при этом превышала показатели подгруппы 1В ($p < 0,05$), что может указывать на умеренную активацию стресс-реакции при вмешательстве ограниченного объёма (только хрящевой отдел перегородки) и на дифференцированное влияние применяемого препарата НПВС на эндокринный ответ организма. Полученные данные подтверждают зависимость выраженности гипоталамо-гипофизарно-надпочечникового ответа от объёма хирургического вмешательства и типа используемой периоперационной анальгезии (рис. 4.5, табл. 4.5).

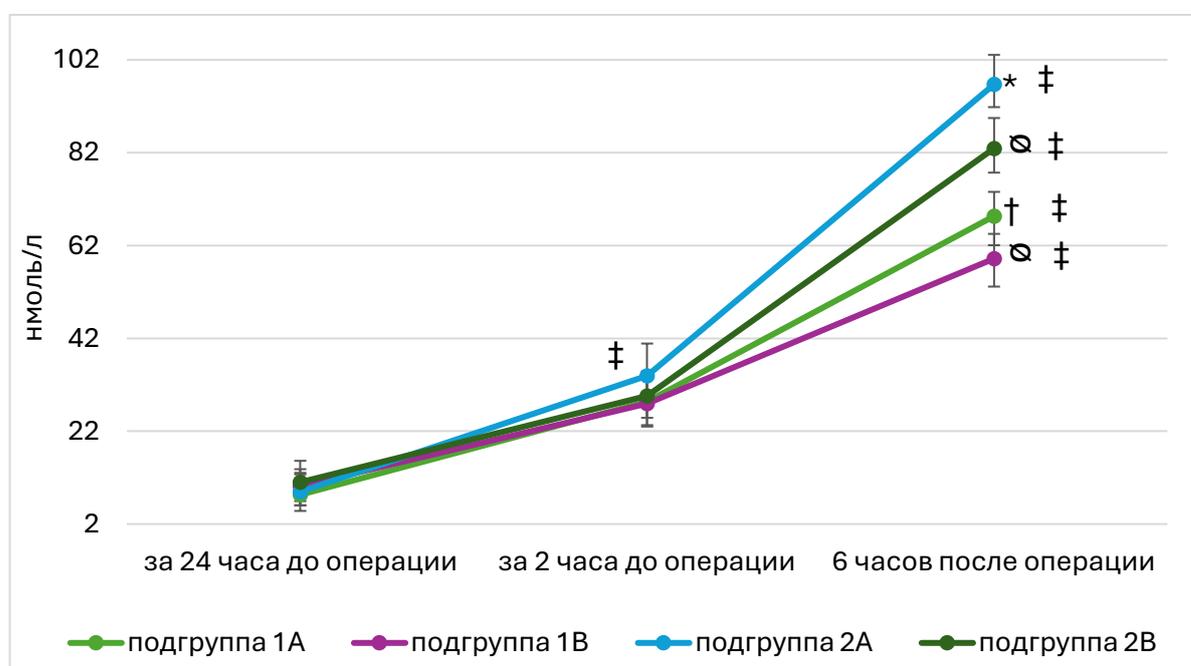


Рисунок 4.5. Динамика концентрации кортизола в плазме крови после проведения риносептопластики различного объема. *Примечания:* ‡ – достоверные различия между сроками внутри группы после хирургического вмешательства ($p < 0,001$); * – статистически значимые различия между группами ($p < 0,001$); † – статистически значимые различия между группами ($p < 0,01$); ° – статистически значимые различия между группами ($p < 0,05$).

Таблица 4.5. Изменения средних значений концентрации кортизола в плазме крови после риносептопластики различного объема.

подгруппа	нмоль/л	срок оценки		
		за 24 часа до операции	за 2 часа до операции	6 часов после операции
1А	25 процентиль	3,5	5,34	6,26
	среднее	8,32	28,34	68,33
	75 процентиль	4,7	6,28	5,24
1В	25 процентиль	4,12	3,07	6,02
	среднее	10,17	27,95	59,18
	75 процентиль	3,65	6,62	5,34
2А	25 процентиль	2,97	6,18	4,88
	среднее	8,99	33,92	96,71
	75 процентиль	3,72	6,97	6,37
2В	25 процентиль	4,08	6,28	5,21
	среднее	11,01	29,59	82,92
	75 процентиль	4,61	5,33	6,56

табл.4.5

Заключение к главе 4.

У пациентов, которым проводилась открытая ринопластика с одновременной септопластикой хрящевого и костного отделов перегородки, наблюдалось снижение высокочастотного компонента variability сердечного ритма (HF) по сравнению с операциями, затрагивающими только хрящевые структуры, что указывает на выраженное ослабление парасимпатической регуляции в раннем постоперационном периоде. Одновременно увеличение мощности низкочастотного компонента (LF) свидетельствует о нарастании влияния симпатической регуляции в течение первых 6 часов после хирургического вмешательства. Резкий рост очень низкочастотного компонента (VLF) в первые 3 часа после риносептопластики указывает на усиление централизации гуморальной регуляции организма в условиях острого хирургического стресса.

Применение парацетамола в качестве анальгетика в периоперационном периоде, в отличие от введения селективного блока ЦОГ-2 из класса оксикамов (мелоксикам), сопровождается выраженным усилением централизации нейрогуморальной регуляции, проявляющимся в достоверном увеличении мощности VLF-компонента, параллельно с нарастанием симпатического влияния, фиксируемого по показателям LF, и одновременным снижением ваготонического воздействия, отражаемого падением HF, что в совокупности свидетельствует о формировании повышенного стрессового состояния организма и ограничении компенсаторной активности парасимпатического звена в условиях хирургического вмешательства.

Анализ вагосимпатического индекса (LF/HF) показал, что у пациентов с риносептопластикой и септопластикой только хрящевого отдела перегородки отношение LF/HF было выше, чем в группах с вмешательством, включающим хрящевой и костный отделы. При этом у первой группы повышенное отношение LF/HF отражало нормальную адаптивную реакцию на хирургический стресс, тогда как во второй группе парадоксальное снижение

LF/HF свидетельствовало о срыве адаптивных механизмов вегетативной нервной системы и формировании дизадаптации. Следовательно, включение в хирургическое вмешательство костного отдела перегородки носа при ринопластике сопровождается значительным нарушением работы стресс-реализующих систем на ранних этапах после операции.

Сопоставление показателей концентрации кортизола в плазме подтверждает сделанные ранее выводы: пациенты, у которых при ринопластике был затронут костный отдел перегородки, демонстрировали значительно более высокий уровень гормона по сравнению с пациентами с коррекцией лишь хрящевого отдела. Наблюдаемые данные свидетельствуют о выраженном стрессовом воздействии, обусловленном травматизацией костного отдела перегородки носа, при этом отмеченный у пациентов, которым в периоперационном периоде применялся парацетамол, повышенный уровень плазменного кортизола по сравнению с использованием селективного ингибитора циклооксигеназы-2 из группы оксикамов (мелоксикама) позволяет предположить недостаточную эффективность неселективного блока ЦОГ, что ведёт к гиперактивной реакции стресс-реализующих систем организма, способствующей усилению механизмов дизадаптации и поддержанию повышенного уровня нейроэндокринного напряжения.

Таким образом, интегративный анализ ВСР и эндокринных показателей позволяет заключить, что объём хирургического вмешательства и выбор метода периоперационной анальгезии оказывают ключевое влияние на адекватность адаптивных реакций организма, степень активации симпатической нервной системы и интенсивность стресс-реакции, что имеет критическое значение для выбора стратегии обезболивания и минимизации ранней послеоперационной дизадаптации.

Заключение

За последние десять лет в отечественной ринопластике все большее количество ученых обращает свое внимание на вопросы постоперационного стресса, течение раннего постоперационного периода и реабилитацию пациентов после проведения риносептопластики с позиций минимизации стрессовых реакций (Попадюк В.И. и соавт., 2016; Muradov G.M. et al., 2022; Kastyro I.V et al., 2023; Калмыков И.К., 2023; Маркушин А.А., 2024). Изучается вопрос медикаментозной коррекции болевого синдрома, в частности, и снижения стрессовых реакций, в целом (Горелик В.В. и соавт., 2025). Однако не многие исследования затрагивают вопрос влияния объема септопластики на развитие постоперационного стресса (Kotov V.N. et al., 2025), а научные работы, посвященные изучению риносептопластики в этом аспекте, в научной литературе отсутствуют. Ранее предпринималась попытка оценки роли объема септопластики в интенсивности раннего постоперационного болевого синдрома (Кастыро И.В., Медянцева Д.К., 2014). При этом дальнейшего развития эта проблема так и не получила. Особое место занимают сочетанные хирургические вмешательства на наружном носе и на перегородке носа – риносептопластика (Панасенко Е.И. и соавт., 2021).

Настоящее исследование направлено на изучение степени стрессовых реакций организма в зависимости от объема операционного поля при проведении открытой ринопластики с одномоментной септопластикой. Особое внимание уделялось оценке роли повреждения костного отдела перегородки носа при выполнении септопластики на выраженность нейрогуморального ответа.

Расширение хирургического поля за счёт включения костного отдела перегородки носа приводило к более выраженному развитию острого послеоперационного болевого синдрома по сравнению с операциями, ограниченными только хрящевой частью. Наиболее высокий уровень боли фиксировался в раннем послеоперационном периоде, преимущественно на 3-й и 6-й час после вмешательства. Применение неселективного блокатора

циклооксигеназ (парацетамола) не обеспечивало полного устранения болевого синдрома, тогда как использование селективных ингибиторов ЦОГ-2 класса сульфонамидов (мелоксикама) достоверно снижало интенсивность боли независимо от объёма хирургической коррекции.

Изменения нервной регуляции организма в условиях хирургического стресса оценивались с помощью variability сердечного ритма (VSR), включающей анализ R-R интервалов с последующей спектральной декомпозицией (HF, LF, VLF) и расчётом вагосимпатического индекса (LF/HF) (Баевский Р.М. и соавт., 2001). У пациентов, перенёсших риносептопластику с одновременным вмешательством на хрящевом и костном отделах перегородки носа, наблюдалось достоверное снижение высокочастотного компонента variability сердечного ритма (HF) по сравнению с лицами, которым проводилась коррекция исключительно хрящевых структур, что указывает на выраженное подавление парасимпатической активности в раннем послеоперационном периоде и отражает значительные изменения вегетативной регуляции сердца под воздействием хирургического стресса. Одновременно рост низкочастотного компонента (LF) указывает на доминирование симпатической регуляции в течение первых шести часов после риносептопластики. Резкий рост VLF в первые 3 часа после вмешательства демонстрирует централизацию гуморальной регуляции организма и активацию стресс-реализующих систем. Данные коррелируют с результатами отечественных и зарубежных исследований, подтверждающих влияние объёма вмешательства и недостаточной анальгезии на симпатикотонию (Попадюк В.И., Кастыро И.В., 2023; Mikhalskaya P. et al., 2022; Sirotkin E. et al., 2022).

При сравнении эффекта парацетамола и селективного НПВС из класса оксикамов (мелоксикама) в периоперационный период выявлено, что применение парацетамола сопровождается выраженным усилением централизации нейрогуморальной регуляции, что отражается в достоверном увеличении мощности низкочастотного спектра VLF; одновременно фиксируется преобладание симпатической активности, проявляющееся

ростом LF, и параллельное подавление парасимпатического компонента с уменьшением HF, что в совокупности указывает на формирование состояния повышенной стрессовой нагрузки с ограниченной компенсаторной реакцией парасимпатического звена. Это указывает на ограниченную анальгетическую эффективность неселективного ингибитора ЦОГ и повышенную нагрузку на стресс-реализующие системы организма. При этом следует учитывать риски побочных эффектов парацетамола у пациентов с сердечно-сосудистой патологией, нарушениями гемостаза, гастритами и эрозивными поражениями слизистой желудка (de Sévaux J.L.H. et al., 2023; Kaur J. et al., 2025; Di Minno M.N.D. et al., 2021; Liu Y. et al., 2026; Rainsford K.D., Whitehouse M.W., 2006).

Вагосимпатический индекс (LF/HF) был достоверно выше у пациентов с вмешательством, ограниченным хрящевым отделом, чем у групп с коррекцией хрящевого и костного отделов перегородки, что отражает нормальную адаптивную реакцию на хирургический стресс. Парадоксальное снижение LF/HF во второй группе указывает на срыв компенсаторных механизмов вегетативной нервной системы и формирование дизадаптации.

Эндокринные данные подтверждают выявленные изменения ВСП: концентрация кортизола в плазме крови была достоверно выше после риносептопластики с коррекцией обоих отделов перегородки, чем после вмешательства, ограниченного хрящевым отделом, что свидетельствует о высокой стрессогенности травматизации костного отдела. Более высокий уровень кортизола при применении парацетамола, по сравнению с мелоксикамом, указывает на низкую эффективность неселективных блокаторов ЦОГ и гиперреакцию со стороны стресс-реализующих систем.

Таким образом, увеличение операционного поля при проведении риносептопластики сопровождается выраженным ответом стресс-реализующих систем организма, что требует применения селективных ингибиторов циклооксигеназы-2 для адекватного купирования боли, сохранения адаптивной вегетативной регуляции и минимизации риска ранней дизадаптации.

ВЫВОДЫ

1. Установлено, что эффективность парацетамола как неселективного ингибитора циклооксигеназы является недостаточной для полноценного купирования острого болевого синдрома в раннем послеоперационном периоде после риносептопластики. Применение селективного блока ЦОГ-2 из группы оксикамов (мелоксикам) обеспечивает значимое снижение интенсивности боли как при коррекции исключительно хрящевого отдела перегородки, так и при включении костного отдела. Использование парацетамола, по сравнению с мелоксикамом, сопровождается усилением централизации нейрогуморальной регуляции (рост VLF), повышением симпатической доминанты (рост LF) и ослаблением парасимпатической активности (снижение HF), что демонстрирует ограниченную эффективность неселективного ингибитора ЦОГ в условиях выраженного хирургического стресса.
2. Показано, что проведение риносептопластики с коррекцией всех отделов перегородки носа является мощным фактором хирургического стресса. Снижение мощности высокочастотного компонента ВСР у пациентов с открытой ринопластикой и одномоментной септопластикой хрящевого и костного отделов, по сравнению с вмешательством, ограниченным хрящевым отделом, свидетельствует о снижении активности парасимпатической нервной системы, тогда как увеличение низкочастотного компонента ВСР отражает усиление симпатического влияния в первые 6 часов после операции. Резкий рост очень низкочастотного компонента в первые 3 часа после вмешательства демонстрирует централизацию гуморальной регуляции организма под влиянием хирургического стресса.
3. Продемонстрировано, что объём вмешательства влияет на формирование острой боли в раннем постоперационном периоде после хирургических вмешательств на перегородке носа. Расширение зоны хирургического вмешательства за счёт затрагивания костного отдела перегородки носа

сопровождается значительным усилением интенсивности острого постоперационного болевого синдрома по сравнению с операциями, ограниченными хрящевым отделом. Наибольшая выраженность боли регистрируется в первые часы после операции, преимущественно на 3-й и 6-й час после её завершения

4. Выявлено, что в группах с коррекцией одного хрящевого отдела перегородки вагосимпатический индекс (LF/HF) был выше, чем у пациентов с коррекцией хрящевого и костного отделов. Учитывая большой объём хирургического вмешательства во второй группе, можно утверждать, что высокое LF/HF в первой группе отражает нормальную адаптивную реакцию на хирургический стресс, тогда как снижение LF/HF во второй группе указывает на напряжение стресс-реализующих систем и формирование дизадаптации в раннем послеоперационном периоде.
5. Доказано, что после риносептопластики с вовлечением обоих отделов перегородки — хрящевого и костного — наблюдалось значительное повышение уровня кортизола в плазме по сравнению с вмешательством, ограниченным только хрящевым отделом, что подтверждает выраженный стрессовый эффект травмы костной части перегородки. Использование парацетамола приводит к более высоким значениям кортизола, по сравнению с мелоксикамом, что указывает на недостаточную эффективность неселективного блока ЦОГ и провоцирует усиленную реакцию стресс-реализующих систем с формированием признаков дизадаптации.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. При проведении открытой ринопластики с одномоментной септопластикой хрящевого и костного отделов перегородки носа оценивать уровень острого болевого синдрома с последующей его коррекцией.
2. Использовать при проведении открытой риносептопластики с одномоментной септопластикой НПВП из группы оксикамов.

3. Исследовать и контролировать стрессовые реакции после риносептопластики различного объема на основании анализа вариабельности сердечного ритма.

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТЕМЫ

Исследование хирургического стресса при проведении открытой ринопластики с одномоментной септопластикой в различных отделах перегородки носа показало различие в интенсивности стрессовых реакций в раннем постоперационном периоде. В связи с тем, что в исследование вошли пациенты как из Сирии, так и из России, представляется интересным оценить стрессовые реакции в зависимости от объема риносептопластики в этническом и этно-гендерном аспектах. Необходимо в дальнейшем выяснить, как влияет социо-культурный фактор на напряжение регуляторных систем организма в раннем постоперационном периоде после проведения риносептопластики различного объема, а также разработать различные схемы обезболивающей терапии в зависимости от выявленных особенностей стрессовых реакций для улучшения качества постоперационного периода у пациентов.

Список сокращений

ЧМН – черепно-мозговые нервы

ВНС – вегетативная нервная система

СНС – симпатическая нервная система

ПНС – парасимпатическая система

ВАШ – визуально-аналоговая шкала

ВСР – вариабельность сердечного ритма

ТКР – тройничнокардиальный рефлекс

МИА – местная инфильтрационная анестезия

ЧСС – частота сердечных сокращений

АД – артериальное давление

ЭКГ – электрокардиограмма

ГКР – глазокардиальный рефлекс

МЭМ – миллиграммовый эквивалент морфина

ММА – мультимодальная анальгезия

ПОД – послеоперационный день

Литература

1. Баевский Р.М., Фунтова И.И., Куш Ж. Суточная динамика артериального давления человека в условиях невесомости. // Вестник аритмологии. – 2002. - №26. – С.61-66
2. Венедиктов М.В., Самарина О.А., Глушко А.В. Алгоритм принятия решения в случае выбора оптимального способа коррекции спинки носа при первичной ринопластике. // Пластическая хирургия и эстетическая медицина. – 2024. - №1. – С. 13-20.
3. Гилева К.С., Адамян Р.Т., Вербо Е.В., Аллахвердиева Э.З., Давыдов Д.А. Устранение дефектов наружного носа. Алгоритм выбора хирургического подхода и донорского материала с учетом теории субъединиц носа. Пластическая хирургия и эстетическая медицина. 2023;(1):5-15.
4. Глушко А.В., Гаммадаева С.Ш., Лебедева Ю.В., Мантурова Н.Е. Контурная пластика хрящевыми ауто трансплантатами при риносептопластике. Пластическая хирургия и эстетическая медицина. 2024А;(2):5-15
5. Глушко А.В., Гаммадаева С.Ш., Лебедева Ю.В., Мантурова Н.Е. Сужение костной пирамиды носа при структурной ринопластике. Пластическая хирургия и эстетическая медицина. 2024В;(1):5-12.
6. Глушко А.В., Гаммадаева С.Ш., Мантурова Н.Е., Лебедева Ю.В. Устранение девиации спинки носа с одномоментной коррекцией ее высоты при сохраняющей ринопластике. Пластическая хирургия и эстетическая медицина. 2023;(4-2):46-54.
7. Глушко А.В., Дробышев А.Ю. Оценка эффективности проведения ультразвуковой остеотомии в ринопластике. Голова и шея. Российский журнал Head and neck Russian Journal. 2020;8(1):55–62
8. Горбунов С.А., Жолтиков В.В., Русецкий Ю.Ю., Мантурова Н.Е. Модифицирование пирамиды носа при ринопластике: современное состояние вопроса. Российская ринология. 2024;32(2):126-135.

9. Горелик В.В., Филиппова С.Н., Кастыро И.В., Назаренко Н.Н., Лунькова Е.В. Исследование биоэлектрической активности головного мозга у школьников 10–12 лет с различными типами вегетативной регуляции. *Head and neck. Голова и шея. Российский журнал.* 2025; 13 (1): 32–37
10. Гусев К.С., Пискарев Д.В., Спирин Е.А., Гордеев Д.В., Шмаевский П.Е., Кастыро И.В. Сравнение интенсивности острого постоперационного болевого синдрома у пациентов ринохирургического профиля после использования популярных методов анестезии. // *Материалы XIX Симпозиума с международным участием «Эколого-физиологические проблемы адаптации»*, 01-03 июля 2022 г, г. Казань, Россия: 58-59;
11. Дайхес Н.А., Орлова Е.В., Шумов К.М., Субботина Н.А. Реконструкция наружного носа пациентам после минно-взрывных травм и огнестрельных ранений. *Российская ринология.* 2024;32(2):97-103
12. Дёмина Е.Н., Кастыро И.В., Дроздова Г.А. Оценка вегетативной нервной системы у пациентов с хроническим риносинуситом и нарушением обонятельной функции. // *Вестник РУДН. Серия медицина.* – 2015. – №3. – С.40-45;
13. Драпкина О.М., Джигоева О.Н., Рогожкина Е.А., Шварц Е.Н., Киселев А.Р. Чрескожная неинвазивная вегетативная стимуляция: возможности и перспективы метода в практике специалистов по внутренним болезням. *Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний.* 2022;11(4):191-200
14. Иконникова Е.В., Стенько А.Г., Чайковская Е.А., Змазова В.Г. Осложнение инъекционной ринопластики. *Пластическая хирургия и эстетическая медицина.* 2019;(4):76-81. Ikonnikova EV, Sten'ko AG, Chajkovskaya EA, Zmazova VG. Complication of non-surgical rhinoplasty. *Plastic Surgery and Aesthetic Medicine.* 2019;(4):76-81
15. Истранов А.Л., Исакова Ю.И., Мхитарян О.А., Ибрегимова М.Р. Современные тенденции в комплексной феминизации лица и шеи. *Голова и шея. Российский журнал Head and neck Russian Journal.* 2020;8(1):47–54

16. Калмыков И.К., Попадюк В.И., Ермакова Н.В., Клейман В.К., Шаламов К.П., Ефименков И.О., Дьяченко Ю.Е., Шарипова Н.Р., Седельникова А.Д., Гордеев Д.В., Торшин В.И., Кастыро И.В. Влияние анестезиологического пособия на изменения частотного диапазона вариабельности сердечного ритма в раннем послеоперационном периоде после септопластики. *Российская ринология*. 2022;30(3):169-177.
17. Калмыков И.К., Торшин В.И., Ермакова Н.В., Синельникова А.Н., Кастыро И.В. Оценка острого болевого синдрома у пациентов после септопластики при применении различных тактик анестезии. // *Ульяновский медико-биологический журнал*. 2021; 3: 97–110.
18. Карапетян Л.С., Русецкий Ю.Ю., Свистушкин В.М., Махамбетова Э.А., Сергеева Н.В. Существующие принципы профилактики и устранения постринопластических функциональных осложнений. Голова и шея *Head and neck Russian Journal*. 2018;6(3):54–59
19. Кастыро И.В. Вариабельность сегмента ST и острый постоперационный болевой синдром у пациентов после септопластики. // *Российская оториноларингология*. – 2013. – №1(62). – С.95-100;
20. Кастыро И.В. Дифференцировка постоперационного болевого синдрома с помощью теста Люшера у больных с искривлением перегородки носа и полипозным риносинуситом. // *Вестн. РГМУ. Спец. выпуск*. – 2012. – №1. – С. 486-487;
21. Кастыро И.В. Сегмент ST и ринокардиальный рефлекс при септопластике. // *Российская оториноларингология*. – 2014. – №1 (68). – С.83-85;
22. Кастыро И.В., Благоднаров М.Л., Попадюк В.И. Определение возможностей анализа суточной вариабельности для контроля изменений сегмента ST у пациентов после риносептопластики. // *Вестник РУДН, серия Медицина*. – 2012. – №7. – С.118-119;
23. Кастыро И.В., Бородулин В.Г., Гусейнов Н.Н., Гоголев Н.М. Сравнение методов интраоперационной анестезии и тампонады носа при септопластике. *Российская оториноларингология*. 2015; 5 (78): 40-44.

24. Кастыро И.В., Еремина И.З., Ходорович Н.А., Дёмина Е.Н., Харлицкая Е.В., Меладзе З.А., Чибисов С.М. Влияние нестероидных противовоспалительных препаратов на интраоперационную стабильность частоты сердечных сокращений и сегмента ST во время септопластики. // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – №3; URL: www.science-education.ru/117-13643;
25. Кастыро И.В., Костяева М.Г., Северин А.Е., Попадюк В.И., Старшинов Ю.П., Торшин В.И., Цымбал А.А., Быкова А.О., Кашкаха С.Г. Критерии стрессорных реакций при моделировании септопластики у крыс: параметры variability сердечного ритма. Head and neck. Russian Journal. 2022A; 10 (2, Прил.1): 5-7.
26. Кастыро И.В., Медянцева Д.А. Интенсивность болевого синдрома после резекции перегородки носа в зависимости от площади операционного поля. // Российская оториноларингология. – 2014. – №1 (68). – С.86-88.
27. Кастыро И.В., Мурадов Г.М., Попадюк В.И., Калмыков И.К., Михальская П.В., Савельева Н.А., Уварцева Е.Д., Уварцева И.Д., Фесенко А.А., Халбаева Ш., Цулая И.Г., Шишкина А.В., Юлдошев С.Д., Антипов М.А., Щербакова О.В. Комплексный подход к реабилитации пациентов после септопластики в раннем постоперационном периоде. Head and neck. Russian Journal. 2022B;10(2, Прил.1): 21-27
28. Кастыро И.В., Романко Ю.С., Мурадов Г.М., Попадюк В.И., Калмыков И.К., Костяева М.Г., Гущина Ю.Ш., Драгунова С.Г. Фотобиомодуляция острого болевого синдрома после септопластики // Biomedical Photonics. – 2021. – Т. 10, № 2. – С. 34–41.
29. Киселев А.С. К истории открытия Ganglion septi nasi и его значение для клинической ринологии. // Российская ринология. – 1996. – №5. – С.35-37.
30. Крюков А.И., Кунельская Н.Л., Туровский А.Б., Царапкин Г.Ю., Колбанова И.Г., Алексанян Т.А. Одномоментная функциональная эстетическая хирургия носа. Head and neck. Голова и шея. Российский журнал=Head and neck. Russian Journal. 2021;9(3):34–42

31. Магомедов М.М., Зейналова Д.Ф., Магомедова Н.М., Старостина А.Е. Функциональное состояние слизистой оболочки полости носа и околоносовых пазух после радикальных и малоинвазивных хирургических вмешательств. Вестник оториноларингологии. 2016;81(2):88-92.
32. Мурадов Г.М., Попадюк В.И., Кастыро И.В., Быкова А.О., Старцева Е.О., Манкаева О.В., Михальская П.В. Кузнецов, Н.Д., Глухова А.И., Ермакова Н.В., Дроздова Г.А. Опыт применения фотобиомодулирующей терапии для уменьшения интенсивности острого болевого синдрома после септопластики. Head and neck. Russian Journal. 2022; 10 (2, Прил. 2): 107-113.
33. Мурадов Г.М., Попадюк В.И., Кастыро И.В., Калмыков И.К. Методы уменьшения интенсивности острого болевого синдрома после септопластики // Head and neck. Голова и шея. Российский журнал=Head and neck. Russian Journal. 2021;9(Приложение):27;
34. Панасенко Е.И., Русецкий Ю.Ю., Чернова О.В., Клименко К.Э., Малявина У.С. Одноэтапная ринопластика и эндоскопическая синусохирургия. Современный взгляд на проблему. // Head and neck. Голова и шея. Российский журнал=Head and neck. Russian Journal. – 2021. – Т.9. – №4. – С. 86–94.
35. Попадюк В.И., И.В. Кастыро. Патогенетическое обоснование эффективности рутинной анальгетической терапии после септопластики. // Российская ринология. – 2013. – № 3. – С.12-15;
36. Попадюк В.И., Кастыро И.В. Патогенетическое обоснование эффективности рутинной анальгетической терапии после септопластики. // Российская ринология. – 2013. – № 3. – С.12-15
37. Попадюк В.И., Кастыро И.В., Дьяченко Ю.Е., Ермакова, Н.В, Быкова А.О., Торшин В.И. Острый постоперационный болевой синдром у пациентов ринокхирургического профиля после использования популярных методов анестезии в г. Москве. Head and neck. Russian Journal. 2022; 10 (2, Прил. 2): 57-64.

38. Попадюк В.И., Кастыро И.В., Ермакова Н.В., Торшин В.И. Септопластика и тонзиллэктомия: сравнение эффективности местных анестетиков с позиций острого стресс-ответа. Вестник оториноларингологии. 2016; 81(3): 7-11.
39. Попадюк В.И., Кастыро И.В., Зализко А.В. Определение тенденций в исследовании болевого синдрома после тонзиллэктомии (пилотное исследование) // Бюллетень ВСНЦ СО РАМН. – 2012. – №4(86). – Ч.2. – С.106-109;
40. Решетов И.В., Петросян К.А. Нестандартная ситуация в пластической хирургии, обусловленная гигантской ринофимой носа. Голова и шея — Head and neck. Russian Journal. 2019;7(1):24–28
41. Русецкий Ю.Ю., Павлюченко Л.Л., Махамбетова Э.А., Карапетян Л.С., Садиков И.С. Функциональные последствия ринопластики (обзор литературы). Российская ринология. 2015;23(4):39-45.
42. Рыбакин А.В., Мантурова Н.Е., Гладышев Д.В., Камалов Д.М., Свиридов М.К., Коэн И.А., Зазыбо Н.А., Шерфединов А.С. Робот-ассистированные омолаживающие операции в области верхней трети лица. Пластическая хирургия и эстетическая медицина. 2023;(4-2):40-45.
43. Сыровнев В.А., Лебедев Д.С., Михайлов Е.Н. Стимуляция блуждающего нерва в кардиологии. Трансляционная медицина. 2017; 4 (2): 6–16;
44. Хатунцев Е.А., Кастыро И.В., Дроздова Г.А., Коваленко А.Н., Шаламов К.П., Шмаевский П.Е., Клейман В.К. Интраоперационная вариабельность частоты сердечных сокращений и сегмента ST при проведении хирургических вмешательств на перегородке носа. // Head and neck. Голова и шея. Российский журнал=Head and neck. Russian Journal. 2021;9(Приложение): 30;
45. Хатунцев Е.А., Рашитова А.Р., Магомедшарипова А.М., Полухин Ю.А., Мамаев Т.М., Караева А., Жилинков Г., Кастыро И.В., Попадюк В.И. Роль ринокардиального рефлекса в дислокации сегмента ST при проведении септопластики. Head and neck. Russian Journal. 2022; 10 (2, Прил. 2): 11-13

- 46.Хатунцев Е.А., Рашитова А.Р., Магомедшарипова А.М., Полухин Ю.А., Мамаев Т.М., Караева А., Жилинков Г., Кастыро И.В., Попадюк В.И. Роль ринокардиального рефлекса в дислокации сегмента ST при проведении септопластики. *Head and neck. Russian Journal*. 2022; 10 (2, Прил. 2): 11-13
- 47.Alam A., Gomes T., Zheng H. Long-term analgesic use after low-risk surgery: retrospective cohort study. // *Arch Intern Med*. – 2012. – N. 172. – P. 425–430
- 48.Alameddine K.O., Richards BA, Vyas K, Chaudhry A, Millesi E, Hamilton GS, Bite U. Evaluating the Efficacy of Liposomal Bupivacaine in Postoperative Pain Management for Rhinoplasty: A Retrospective Study. *Aesthetic Plast Surg*. 2024; 48 (9): 1722-1727
- 49.Altunel SK, Celik M, Kocer U, Kucukguven A. Sensory Changes in Nasal Subunits Following Open and Closed Rhinoplasty: A Randomized Controlled Trial. *Aesthetic Plast Surg*. 2024; 48 (6): 1118-1125;
- 50.Anekar AA, Hendrix JM, Cascella M. WHO Analgesic Ladder. 2023 Apr 23. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024. PMID: 32119322
- 51.Aschner B. Ueber einen bisher noch nicht beschrieben reflex vom auge auf kreislauf und atmung: Verschwindendes Radialispulses bei Druck auf das Auge. *Wien Klin Wochenschr*. 1908;21:1529-1530.
- 52.Baraniuk J.N., Merck S.J. Nasal reflexes: Implications for exercise, breathing and sex. *Current Allergy & Asthma Reports*. 2008; 8, 147-153.
- 53.Bartels K, Mayes LM, Dingmann C, et al. Opioid use and storage patterns by patients after hospital discharge following surgery. *PLoS One* 2016;11: e0147972
- 54.Bates C, Laciak R, Southwick A, Bishoff J. Overprescription of postoperative narcotics: a look at postoperative pain medication delivery, consumption and disposal in urological practice. *J Urol* 2011;185:551–555
- 55.Baxandall ML, Thorn JL. The nasocardiac reflex. *Anaesthesia*. 1988;43:480-481
- 56.Betlejewski S, Betlejewski A, Burduk D, et al. Nasal-cardiac reflex. *Otolaryngol Pol*. 2003;57:613Y618

57. Bicket MC, Long JJ, Pronovost PJ, Alexander GC. Prescription opioid analgesics commonly unused after surgery. A systematic review. *JAMA Surg* 2017;152:1066–1071
58. Bodian CA, Freedman G, Hossain S. The visual analog scale for pain. *Anesthesiology* 2001;95:1356–1361
59. Borodulin V.G., Kastyro I.V., Klyuchnikova O.S., Popadyuk V.I. Comparison of methods of intraoperative anesthesia and tamponada of a nose at a septoplasty. *Folia Otorhinolaryngologiae et Pathologiae Respiratoriae*. 2015; 21 (2): 9.
60. Brand G. Olfactory/trigeminal interactions in nasal chemoreception. *Neurosci Biobehav Rev*. 2006; 30 (7): 908-17
61. Brummett CM, Waljee JF, Goesling J. New persistent opioid use after minor and major surgical procedures in US Adults. *JAMA Surg* 2017;152: e170504
62. Cain W.S. Contribution of the trigeminal nerve to perceived odor magnitude. *Ann N Y Acad Sci*. 1974;237:28Y34.
63. Campbell R, Rodrigo D, Cheung L. Asystole and bradycardia during maxillofacial surgery. *Anesth Prog*. 1994;41:13-16
64. Cauna N. Blood and nerve supply of the nasal lining. In: Proctor D, editor. *The nose*. Amsterdam: Elsevier Biomedical Press; 1982. p. 45– 70
65. Cauna N., Cauna D, Hinderer KH. Innervation of human nasal glands. *J Neurocytol* 1972;1(1):49–60
66. CDC, Drug Overdose Death Data. <https://www.cdc.gov/drugoverdose/data/statedeaths.html>. Accessed December 1, 2018
67. Cha ST, Eby JB, Katzen JT. Trigemino-cardiac reflex: a unique case of recurrent asystole during bilateral trigeminal sensory root rhizotomy. *J Craniomaxillofac Surg*. 2002;30:108-111
68. Cole P. Respiratory role of the upper airways. St. Louis (MO): Mosby Year Book; 1993
69. Compton WM, Jones CM, Baldwin GT. Relationship between nonmedical prescription-opioid use and heroin use. *N Engl J Med* 2016; 374: 154–163

- 70.Cottle MH. The structure and function of the nasal vestibule. *AMA Arch Otolaryngol* 1955;62(2): 173–81
- 71.Dagnini G. Interno ad un riflesso provocato in alcuni emiplegici collo stimolo della corne e colla pressione sul bulbo oculare. *Bull Sci Med.* 1908;8:380-381
- 72.D'Angelo L, Paglia F, Caporlingua A, Sampirisi L, Guidetti G, Santoro A. Atypical Manifestation of Direct Low-Flow Carotid-Cavernous Fistula: Case Report and Review of the Literature. *World Neurosurg.* 2019; 125: 456-460
- 73.Dawes J.D, Prichard M.M. Studies of the vascular arrangements of the nose. *J Anat* 1953;87(3):311 –22
- 74.de Paula S.B.S., Nunes LA, de Oliveira Ruellas AC, de Castro ACR. Influence of nasal septum deviation on fluctuating asymmetries of the nasomaxillary complex: A cross-sectional study. *J Anat.* 2022; 241 (6): 1273-1286
- 75.de Sévaux J.L.H., Damoiseaux R.A., van de Pol A.C., Lutje V., Hay A.D., Little P., Schilder A.G., Venekamp R.P. Paracetamol (acetaminophen) or non-steroidal anti-inflammatory drugs, alone or combined, for pain relief in acute otitis media in children. // *Cochrane Database Syst Rev.* – 2023. – V. 8. – N.8. – P. CD011534
- 76.Department of Veterans Affairs. Pain as the 5th Vital Sign Toolkit. Washington, DC: Veterans Health Administration; 2000
- 77.Di Minno M.N.D., Santoro C., Corcione A., Di Minno G., Martinelli M., Mancuso M.E., Acone B., Molinari A.C., Passeri E.V., Rocino A., Santoro R.C., Tagliaferri A., Mattia C. HAEMODOL Study Group (Appendix 1). Pain assessment and management in Italian Haemophilia Centres. // *Blood Transfus.* – 2021. – V. 19. – N. 4. – P. 335-342
- 78.Edmondson DH, Gordon PH, Lloyd JM. Vasovagal episodes in the dental surgery. *J Dent.* 1978;6:189-195;
- 79.Elizbaryan I., Lazareva L. Assessment of the correlation of clinical and functional indicators and cognitive tests in patients with chronic rhinosinusitis with polyps. *Otorhinolaryngology, Head and Neck Pathology (ORLHNP).* 2024; 3 (2): 15-23

- 80.Englund J.I., Bui H, Dinç DD, Paavolainen O, McKenna T, Laitinen S, Munne P, Klefström J, Peuhu E, Katajisto P. Laminin matrix adhesion regulates basal mammary epithelial cell identity. *J Cell Sci.* 2022; 135 (23): jcs260232.
- 81.Garcia E.C.D., Luz LA, Anzolin LK, Barbosa da Silva JL, Doty RL, Pinna FR, Voegels RL, Fornazieri MA. Biopsy of the olfactory epithelium from the superior nasal septum: is it possible to obtain neurons without damaging olfaction? *Braz J Otorhinolaryngol.* 2022; 88 (5): 787-793
- 82.Gelardi M., Cavaliere C, Jannuzzi L. Nasal cytology. *J Biol Regul Homeost Agents.* 2018; 32 (1 Suppl. 1):37-40
- 83.Gerhold K.A., Bautista D.M. Molecular and cellular mechanisms of trigeminal chemosensation. *Ann. N. Y. Acad. Sci.* 2009;1170:184–9.
- 84.Gharabaghi A, Koerbel A, Samii A, et al. The impact of hypotension due to the trigeminocardiac reflex on auditory function in vestibular schwannoma surgery. *J Neurosurg.* 2006;104:369-375.
- 85.Griesman B. Base of nose anatomy and plastic repair. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1950;51:541–56
- 86.Han B, Compton WM, Blanco C. Prescription opioid use, misuse, and use disorders in U.S. adults: 2015 national survey on drug use and health. *Ann Intern Med* 2017;167:293–301
- 87.Hasegawa M., Kern E.B. The human nasal cycle. *Mayo Clin Proc* 1977; 52 (1): 28 –34
- 88.Hasegawa Y, Namkung H, Smith A, Sakamoto S, Zhu X, Ishizuka K, Lane AP, Sawa A, Kamiya A. Causal impact of local inflammation in the nasal cavity on higher brain function and cognition. *Neurosci Res.* 2021; 172: 110-115
- 89.Hawker GA, Mian S, Kendzerska T, French M. Measures of adult pain: Visual Analog Scale for Pain (VAS Pain), Numeric Rating Scale for Pain (NRS Pain), McGill Pain Questionnaire (MPQ), Short-Form McGill Pain Questionnaire (SF-MPQ), Chronic Pain Grade Scale (CPGS), Short Form-36 Bodily Pain Scale (SF-36 BPS), and Measure of Intermittent and Constant Osteoarthritis Pain (ICOAP). *Arthritis Care Res (Hoboken).* 2011; N 63. – Suppl 11: S240-52

- 90.Hermanns H, Hollmann MW, Stevens MF, Lirk P, Brandenburger T, Piegeler T, Werdehausen R. Molecular mechanisms of action of systemic lidocaine in acute and chronic pain: a narrative review. *Br J Anaesth.* 2019; 123 (3): 335-349
- 91.Huff T, Weisbrod LJ, Daly DT. Neuroanatomy, Cranial Nerve 5 (Trigeminal). 2022. In: StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023.
- 92.Hwang CS, Kang EM, Kornegay CJ, et al. Trends in the concomitant prescribing of opioids and benzodiazepines, 2002-2014. *Am J Prev Med* 2016; 51:151–160
- 93.Iwanaga J, Pineda E, Miyamoto Y, Wysiadecki G, Anadkat S, Tubbs RS. The sphenopalatine vein: anatomical study of a rarely described structure. *Anat Cell Biol.* 2023; 56 (2): 200-204
- 94.Jandali D, Barrera JE. Equivocal Pain Scores One Week After Rhinoplasty: Synthetic Opioid Versus Neuropathic Analgesic. *Facial Plast Surg Aesthet Med.* 2022; 24 (1): 69-70
- 95.Jensen MP, Chen C, Brugger AM. Interpretation of visual analog scale ratings and change scores: a reanalysis of two clinical trials of postoperative pain. *J Pain* 2003; 4: 407–414.]
- 96.Kalmykov I., Kastyro I., Popadyuk V., Mikhalskaia P., Cymbal A., Mironov N., Dubova V., Shishkova D., Gordeev D. General anesthesia methods and their influence on HRV and pain syndrome after rhinosurgery. *Journal of Clinical Physiology and Pathology (JCPP)* 2022; 1 (1): 28-34.
- 97.Karnina R, Arif SK, Hatta M, Bukhari A. Molecular mechanisms of lidocaine. *Ann Med Surg (Lond).* 2021; 69: 102733
- 98.Kastyro I., Kovalenko A.N.. ST segment displacement and its relation to autonomic nervous system state: a pilot study. // *Cardiovascular Research. Supplements.* – 2014. – N103. – Suppl.1. – P.S70;
- 99.Kastyro I.V., Demina E.N., Popadyuk V.I., V.I. Torshin, M.V. Ilyinskaya, G.A. Drozdova, N.V. Ermakova. Influence of local anaesthesia on heart rate variability during ENT surgery. *European Journal of Preventive Cardiology.* 2016; 23(1 suppl): S51;

100. Kastyro I.V., Popadyuk V.I., Kalmykov I.K., Mikhalskaia P.V., Chernolev A.I., Tsymbal A.A., Alifanova E.M., Arabagi I., Bulgakov G.A., Bukhareva Y.K., Vorobyeva M.M., Geraskina A.A., Gurbanova Z.B.k. Assessment of the effect of anesthesia methods on HRV and pain syndrome after septoplasty. *Head and neck. Russian Journal.* 2022;10(2, Suppl.1): 15-20
101. Kastyro I.V., Popadyuk V.I., Muradov G.M., Reshetov I.V. Low-Intensity Laser Therapy As a Method to Reduce Stress Responses after Septoplasty. // *Doklady Biochemistry and Biophysics.* 2021; 500: 300–303.
102. Kastyro I.V., Popadyuk V.I., Torshin V.I. Changes in heart rate during septoplasty with local anesthesia. // *European Journal of Preventive Cardiology.* 2017A; 24(1) suppl.: S125
103. Kastyro I.V., Torshin V.I., Drozdova G.A., Popadyuk V.I. Acute pain intensity in men and women after septoplasty. // *Russian Open Medical Journal.* 2017B. 6 (3): 1-6.
104. Kastyro I.V., Torshin V.I., Drozdova G.A., Popadyuk V.I. Acute pain intensity in men and women after septoplasty. // *Russian Open Medical Journal.* 2017. 6 (3): 1-6.
105. Kaur J., Nakafero G., Abhishek A., Mallen C., Doherty M., Zhang W. Incidence of Side Effects Associated With Acetaminophen in People Aged 65 Years or More: A Prospective Cohort Study Using Data From the Clinical Practice Research Datalink. // *Arthritis Care Res (Hoboken).* – 2025. – V. 77. – N. 5. – P. 666-675
106. Khurana H, Dewan P, Ali Z. Electrocardiographic changes due to vagosympathetic coactivation during the trigeminocardiac reflex. *J Neurosurg Anesthesiol.* 2009;21:270
107. Khurana H, Dewan P, Ali Z. Electrocardiographic changes due to vagosympathetic coactivation during the trigeminocardiac reflex. *J Neurosurg Anesthesiol.* 2009; 21: 270

108. Kim T.H., Bae S.Y. Posterior Nasal Septal Abscess Detected During Evaluation of Cavernous Sinus Thrombosis. *J Craniofac Surg.* 2023; 34 (8): e749-e752
109. Klaassen A.B., van Megen YJ, Kuijpers W, van den Broek P. Autonomic innervation of the nasal mucosa. *ORL J Otorhinolaryngol Relat Spec.* 1988; 50 (1): 32-41
110. Korolev AG, Kastyro IV, Inozemtsev AN, Latanov AV. The Effect of Surgical Procedure in the Nasal Cavity on the Passive Avoidance Conditioning and the Hypothalamic Level of Monoamines in Rats. *Dokl Biol Sci.* 2024; 516(1):27-31
111. Kosaka M, Asamura S, Kamiishi H. Oculocardiac reflex induced by zygomatic fracture; a case report. *J Craniomaxillofac Surg.* 2000;28:106-109
112. Kotov V.N., Kastyro I.V., Ganshin I.B., Popadyuk V.I., Dragunova S.G., Khodorovich O.S., Kartasheva A.F., Barannik M.I., Sarygin P.V. The Role of Photobiomodulation Therapy in Reducing Stress-Induced Changes in the Hippocampus of Rats during Septoplasty Modeling. *Doklady Biochemistry and Biophysics.* 2025: DOI: 10.1134/S1607672924601033
113. Lafci Fahrioglu S, VanKampen N, Andaloro C. Anatomy, Head and Neck, Sinus Function and Development. 2023. In: *StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023*
114. LaFever B.J., Imamura F. Effects of nasal inflammation on the olfactory bulb. *J Neuroinflammation.* 2022; 19 (1): 294
115. Lane A.P. Nasal anatomy and physiology. *Facial Plast Surg Clin North Am.* 2004; 12 (4): 387-95;
116. Lang J. Clinical anatomy of the nose, nasal cavity, and paranasal sinuses. New York: Thieme Medical Publishers; 1989
117. Lang S, Lanigan DT, van der Wal M. Trigemino-cardiac reflexes: maxillary and mandibular variants of the oculocardiac reflex. *Can J Anaesth.* 1991;38:757-760.
118. Lanza D.C., Kennedy DW, Koltai PJ. Applied nasal anatomy and embryology. *Ear Nose Throat J* 1991; 70(7):416– 22

119. Last R.J. *Anatomy: Regional and Applied*. Edinburgh: Churchill Livingstone; 1984:403;
120. Liu RH, Xu LJ, Lee LN. Opioid-Sparing Pain Control after Rhinoplasty: Updated Review of the Literature. *Facial Plast Surg*. 2023; 39 (6): 674-678
121. Liu RH, Xu LJ, Lee LN. Opioid-Sparing Pain Control after Rhinoplasty: Updated Review of the Literature. *Facial Plast Surg*. 2023; 39 (6): 674-678
122. Liu Y., Peng B., Li D., Chen J., Lai Y., You Y., Jiang Z., Zhou X., Wu C., Chen L., Kwan H.Y., Yu L., Zuo D., Zhao X. Hyperuricemia exacerbates acetaminophen hepatotoxicity via JNK activation and mitophagy reduction. // *Biochem Pharmacol.* – 2026. – V. 243. – Pt. 1. – P.117487
123. Marafetti L.E., Romeo H.E. Origins of the sympathetic innervation to the nasal-associated lymphoid tissue (NALT): an anatomical substrate for a neuroimmune connection. *J Neuroimmunol*. 2014; 276 (1-2): 119-25
124. Măru N., Rusu MC, Săndulescu M. Variant anatomy of nasal turbinates: supreme, superior and middle conchae bullosae, paradoxical superior and inferior turbinates, and middle accessory turbinate. *Rom J Morphol Embryol*. 2015; 56 (3): 1223-6;
125. Mateu-Gelabert P, Guarino H, Jessell L, Teper A. Injection and sexual HIV/HCV risk behaviors associated with nonmedical use of prescription opioids among young adults in New York City. *J Subst Abuse Treat* 2015; 48:13–20
126. Maurya D.K., Henriques T, Marini M, Pedemonte N, Galietta LJ, Rock JR, Harfe BD, Menini A. Development of the Olfactory Epithelium and Nasal Glands in TMEM16A^{-/-} and TMEM16A^{+/+} Mice. *PLoS One*. 2015; 10 (6): e0129171
127. McGuire L.S., Slavin K. Revisiting the WHO Analgesic Ladder for Surgical Management of Pain. *AMA J Ethics*. 2020; 22(1): E695-701
128. Meraj TS, Bresler A, Zuliani GF. Acute Pain Management Following Facial Plastic Surgery. *Otolaryngol Clin North Am*. 2020;53(5):811-817

129. Mikhalskaya P., Sirotkin E., Popadyuk V., Kalmykov I., Gordeev D., Zindovich N. Comprehensive rehabilitation of patients after septoplasty. *Otorhinolaryngology, Head and Neck Pathology (ORLHNP)*. 2022; 2 (1): 9-15
130. Mikhalskaya P., Sirotkin E., Popadyuk V., Kalmykov I., Gordeev D., Zindovich N. Comprehensive rehabilitation of patients after septoplasty. *Otorhinolaryngology, Head and Neck Pathology (ORLHNP)*. 2022; 2 (1): 9-15;
131. Militsakh O, Lydiatt W, Lydatta D, et al. Development of multimodal analgesia pathways in outpatient and parathyroid surgery and association with postoperative opioid prescription patterns. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg* 2018;144:1023–1029
132. Most S.P., Rudy S.F. Septoplasty: Basic and Advanced Techniques. *Facial Plast Surg Clin North Am*. 2017; 25 (2): 161-169
133. Mun S.J., Choi Y.S., KIM J.H., ShI.M W.S., Jung H.J.. Evaluation of the Esthetic and Functional Outcomes of Extracorporeal Septoplasty for Rhinoplasty in Asian Patients.//*Clinical and ExperI.Mental OtorhinolaR.Yngology*.2021;14 (1):100-107.
134. Muradov G.M., Popadyuk V.I., Kastyro I.V., Chernolev A.I., Mikhalskaia P.V. Photobiomodulating Therapy in Early Rehabilitation of Patients after Septoplasty. // *ORLHNP. ISCPP2023 ABSTRACT BOOK*. 2023; Vol 2. – N 3: 20
135. Mygind N., Pedersen M, Neilson M. Morphology of the upper airway epithelium. In: Proctor D, editor. *The nose*. Amsterdam: Elsevier Biomedical Press; 1982. p. 71–98
136. Myles P.S., Myles DB, Gallagher W, et al. Measuring acute postoperative pain using the visual analog scale: the minimal clinically important difference and patient acceptance symptoms state. *Br J Anesthesiol* 2017;118: 424–429.
137. Nalivaiko E, De Pasquale CG, Blessing WW. Electrocardiographic changes associated with the nasopharyngeal reflex in conscious rabbits: vago-sympathetic co-activation. *Auton Neurosci*. 2003;105:101Y104

138. National Institute on Drug Abuse, Overdose Death Rates. <https://www.drugabuse.gov/related-topics/trends-statistics/overdose-death-rates>. Accessed December 1, 2018
139. National Institute on Drug Abuse. <https://www.drugabuse.gov/related-topics/trends-statistics/overdose-death-rates>. Accessed November 25, 2018
140. Neaman KC, Boettcher AK, Do VH, Mulder C, Baca M, Renucci JD, VanderWoude DL. Cosmetic rhinoplasty: revision rates revisited. *Aesthet Surg J*. 2013; 33 (1): 31-7
141. Nguyen BK, Yuhan BT, Folbe E, et al. Perioperative analgesia for patients undergoing septoplasty and rhinoplasty: an evidence-based review. *Laryngoscope* 2019;129(6):E200–12.
142. Nirmala J, Dilip KK, Padmaja D. “Kratschmer” reflex during rhinoplasty. *Anesth Analg*. 2006;103:1337-1338
143. O’Neal R.M., Beil Jr. R.J., Schlesinger J. Surgical anatomy of the nose. *Otolaryngol Clin N Am* 1999;32(1):175
144. O’Neill A, Lirk P. Multimodal Analgesia. *Anesthesiol Clin*. 2022; 40 (3): 455-468
145. Özçelik D, Toplu G, Türkseven A, Sezen G, Ankarali H. The Importance of the Trigeminal Cardiac Reflex in Rhinoplasty Surgery. *Ann Plast Surg*. 2015; 75 (2): 213-8;
146. Ozcelik Erdem R., Dundar MA, Seker M, Arbag H. Comparing Endoscopic Measurements of the Anterior and Posterior Ethmoidal Arteries with CT Measurements: A Cadaveric Study. *Acta Med Acad*. 2023 Aug;52(2):105-111
147. Panneton WM, Gan Q, Sun DW. Persistence of the nasotrigeminal reflex after ontomedullary transection. *Respir Physiol Neurobiol*. 2012;180:230-236
148. Patel S, Sturm A, Bobian M. Opioid use by patients after rhinoplasty. *JAMA Facial Plast Surg* 2018;20:24–30
149. Perihan E., Guclu K. B., Zuleyha K. B., Baturay K. K., Peyami D., Hikmet S. The Efficacy of Submucosal Tramadol in the Postoperative Treatment of Pain

- Following Septoplasty Operations. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg.* 2013; (65) 12–15
150. Precious DS, Skulsky FG. Cardiac dysrhythmias complicating maxillofacial surgery. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 1990;19:279-282
151. Ragno JR, Marcoot RM, Taylor SE. Asystole during Le Fort I osteotomy. *J Oral Maxillofac Surg.* 1989;47:1082-1083
152. Rainsford K.D., Whitehouse M.W. Paracetamol [acetaminophen]-induced gastrototoxicity: revealed by induced hyperacidity in combination with acute or chronic inflammation. // *Inflammopharmacology.* – 2006. – V. 14. – N. 3-4. – P. 150-4
153. Raskin J, Borrelli M, Nasrollahi T, Chen H. Rhinoplasty Complication Requiring Multiple Revisions. *Ear Nose Throat J.* 2022; 101 (10_suppl): 23S-25S;
154. Rodgers J, Cunningham K, Fitzgerald K, Finnerty E. Opioid consumption following outpatient upper extremity surgery. *J Hand Surg* 2012; 37A: 645–650
155. Rudd RA, Set P, David F, Scholl L. Increases in drug and opioid-involved overdose deaths-United States, 2010-2015. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2016; 65: 1–8
156. Saito T, Tu JC, Chou PY, Lo LJ. Primary rhinoplasty in patients with bilateral cleft lip: Longitudinal results and comparison between closed and semi-open approaches. *J Plast Reconstr Aesthet Surg.* 2024; 89: 117-124
157. Schaller B, Probst R, Strebel S, et al. Trigemino-cardiac reflex during surgery in the cerebellopontine angle. *J Neurosurg.* 1999;90:215-220
158. Schaller B. Trigemino-cardiac reflex during microvascular trigeminal decompression in cases of trigeminal neuralgia. *J Neurosurg Anesthesiol.* 2005B;17:45-48
159. Schaller B. Trigemino-cardiac reflex during transsphenoidal surgery for pituitary adenomas. *Clin Neurol Neurosurg.* 2005A;107:468-474.

160. Schaller BJ, Filis A, Buchfelder M. Trigemino-cardiac reflex in humans initiated by peripheral stimulation during neurosurgical skull-base operations. Its first description V case report. *Acta Neurochir (Wien)*. 2008;150:715-718
161. Schwartz MA, Naples JG, Kuo C-L, Falcone TE. Opioid prescribing patterns among otolaryngologists. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2018;158: 854–859
162. Sclafani AP, Kim M, Kjaer K, Kacker A, Tabae A. Postoperative pain and analgesic requirements after septoplasty and rhinoplasty. *Laryngoscope*. 2019; 129 (9): 2020-2025
163. Seffinger M. In: *Foundations of Osteopathic Medicine: Philosophy, Science, Clinical Applications, and Research*. 4th ed. Wolters Kluwer; 2018: 1404–1411. Seffinger M., 2018
164. Sekizawa S., Tsubone H. Nasal receptors responding to noxious chemical irritants. *Respiration Physiology* 1994., 96, 37-48.
165. Sekizawa S., Tsubone H., Kuwahara M., Sugano S. Nasal receptors responding to cold and l-menthol airflow in the guinea pig. *Respiration Physiology*, 1996. 103, 211-219.
166. Sethi R KV, Lee LN, Quatela OE, et al. Opioid prescription patterns after rhinoplasty. *JAMA Facial Plast Surg* 2019;21:76–77
167. Shafiee A, Arabzadeh Bahri R, Teymouri Athar MM, Beiky M, Rostaii O, Golpayegani G, Soltani Abhari F. Pain management following septorhinoplasty surgery: evidence from a systematic review. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2023; 280 (9): 3931-3952
168. Shelly MP, Church JJ. Bradycardia and facial surgery. *Anaesthesia*. 1988;43:422.
169. Shindo M, Lim, J, Leon E, et al. Opioid prescribing practice and needs in thyroid and parathyroid [published online October 25, 2018]. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg* doi:<https://doi.org/10.1001/jamaoto.2018.2427>
170. Sirotkin E., Andreeva V., Reshetov I., Muradov G., Gordeev D., Khamidulin G., Startseva E., Kastyro I., Popadyuk V., Kalmykov I., Kostyaeva M., Litvinova K., Mikhalskaya P., Glukhova A., Pinigina I. Clinical application of

- photobiomodulation therapy to reduce the severity of acute pain after septoplasty. *Otorhinolaryngology, Head and Neck Pathology (ORLHNP)*. 2022; 1 (1): 28-34;
171. Slepukhina MA, Ivashchenko DV, Sheina MA, Muradian AA, Blagovestnov DA, Sychev DA. Pain pharmacogenetics. *Drug Metab Pers Ther*. 2020; 35 (3)
172. Smith D.H., Brook CD, Virani S, Platt MP. The inferior turbinate: An autonomic organ. *Am J Otolaryngol*. 2018; 39 (6): 771-775
173. Sobiesk JL, Munakomi S. Anatomy, Head and Neck, Nasal Cavity. 2022. In: StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023
174. Sousa FA, Santos M, Correia JT, Pinto AN, Meireles L, Ferreira M. Septorhinoplasty and the Late Impact on Olfactory Function: A Review and Meta-analysis. *Facial Plast Surg*. 2023; 39 (1): 69-76;
175. Stammberger H. Functional endoscopic sinus surgery. Philadelphia: BC Decker; 1991
176. Straatsma B.R., Straatsma C.R. The anatomical relationship of the lateral nasal cartilage to the nasal bone and the cartilaginous nasal septum. *Plast Reconstr Surg* 1951;8(6):433–55
177. Szychta P, Antoszewski B. Assessment of early post-operative pain following septorhinoplasty. *J Laryngol Otol* 2010;124:1194–1199
178. Tabassom A., Dahlstrom J.J. Epistaxis. 2022. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024
179. Takahashi K., Imai K. Association Between 2-Hz Electroacupuncture Stimulation Near the Cervical Sympathetic Trunk and Nasal Skin Temperature: A Randomized Crossover Study. *Med Acupunct*. 2021; 33 (4): 278-285
180. Taylor-Clark T.E., Kollarik M., MacGlashan Jr. D.W., Udem B.J. Nasal sensory nerve populations responding to histamine and capsaicin. *The Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 2005. – 116, 1282-1288.
181. Topan H, Mucuk S, Yontar Y. The Effect of Patient Education Prior to Rhinoplasty Surgery on Anxiety, Pain, and Satisfaction Levels. *J Perianesth Nurs*. 2022; 37 (3): 374-379

182. Villegas-Alzate F. The TRICK-TIP Rhinoplasty: Tip of the Nose Preservation Using the Combined Synergy of Open and Closed Approaches. *Aesthetic Plast Surg.* 2024; 10.1007/s00266-024-03901-w
183. Wallois F., Macron J.M., Jounieaux V., Duron B. Trigeminal nasal receptors related to respiration and to various stimuli in cats. *Respiration Physiology*, 1991. - 85, 111-125.
184. Wei J, Dai C, Li S. Revision Rhinoplasty in Asians. *Clin Plast Surg.* 2023; 50 (1): 141-149
185. Wei J, He X, Yang Q, Gu Q, Zhang X, Sui X, Zhou R, Feng W. Numerical simulation of the influence of nasal cycle on nasal airflow. *Sci Rep.* 2024; 14 (1): 12161
186. Yoon JH, Jin H, Kim HJ, Hong SP, Yang MJ, Ahn JH, Kim YC, Seo J, Lee Y, McDonald DM, Davis MJ, Koh GY. Nasopharyngeal lymphatic plexus is a hub for cerebrospinal fluid drainage. *Nature.* 2024; 625 (7996): 768-777
187. Zgierska A., Miller M, Rabago D. Patient satisfaction, prescription drug abuse, and potential unintended consequences. *JAMA* 2018;307: 1377–1378