

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ПЕРВЫЙ САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АКАДЕМИКА И. П. ПАВЛОВА»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

На правах рукописи

Павлов Владимир Евгеньевич

**АНЕСТЕЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭНДОСКОПИЧЕСКИХ
ЭНДОНАЗАЛЬНЫХ ХИРУРГИЧЕСКИХ ВМЕШАТЕЛЬСТВ**

3.1.12 Анестезиология и реаниматология

Диссертация
на соискание ученой степени
доктора медицинских наук

Научный консультант:
академик РАН, доктор медицинских
наук, профессор
Полушин Юрий Сергеевич

Санкт-Петербург – 2025

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
Актуальность исследования.....	5
Степень разработанности темы	6
Цель исследования.....	6
Задачи исследования.....	7
Научная новизна.....	7
Теоретическая значимость работы.....	8
Практическая значимость работы	9
Методология и методы исследования.....	10
Научные положения, выносимые на защиту.....	11
Степень достоверности и апробация результатов	12
Внедрение результатов исследования в практику	13
Публикации по теме диссертации	14
Структура и объем диссертации.....	14
Личный вклад автора в проведение исследования	14
ГЛАВА 1. ОСОБЕННОСТИ ПЕРИОПЕРАЦИОННОГО ВЕДЕНИЯ	
 ПАЦИЕНТОВ ПРИ ЭНДОСКОПИЧЕСКИХ	
 РИНОСИНУСОХИРУРГИЧЕСКИХ ВМЕШАТЕЛЬСТВАХ,	
 ВЫПОЛНЯЕМЫХ ПОД ОБЩЕЙ АНЕСТЕЗИЕЙ	
 (обзор литературы)	16
1.1. Краткая характеристика, распространенность заболеваний	
полости носа и околоносовых пазух	16
1.2. Хирургические методы и анестезиологические требования	19
1.3. Особенности выбора анестезиологического обеспечения	23
1.4. Способы поддержания проходимости дыхательных путей	
и их влияние на интраоперационные показатели.....	30
1.5. Целенаправленная гемостатическая терапия	34
1.6. Значение периферической перфузии и способы ее оценки.....	36
1.7. Роль цитокинов и белков острой фазы в изменениях	
микроциркуляции и кровоточивости у пациентов	
с хроническим полипозным риносинуситом	40
1.8. Внутривенное введение β -адреноблокаторов для уменьшения	
кровоточивости тканей.....	44

1.9. Внутривенное введение терлипрессина для уменьшения кровооточивости	46
1.10. Заключение	47
ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ	49
2.1. Дизайн исследования	49
2.2. Характеристика пациентов	51
2.3. Характеристика методов исследования	68
ГЛАВА 3. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА МЕТОДОВ АНЕСТЕЗИИ ПРИ ЭНДОСКОПИЧЕСКИХ РИНОСИНОСУХИРУРГИЧЕСКИХ ВМЕШАТЕЛЬСТВАХ	81
ГЛАВА 4. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СПОСОБОВ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОХОДИМОСТИ ДЫХАТЕЛЬНЫХ ПУТЕЙ	93
4.1. Результаты сравнительного анализа влияния способа поддержания проходимости дыхательных путей на показатели гемодинамики	93
4.2. Оценка безопасности применения ларингеальной маски.....	97
4.3. Математическая оценка эффективности анестезии при использовании ларингеальной маски	98
ГЛАВА 5. ИНТРАОПЕРАЦИОННЫЕ ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА КРОВОТОЧИВОСТЬ	100
5.1. Оценка влияния компонентов анестезии, гемодинамических показателей и $p\text{CO}_2$ на кровооточивость	107
5.2. Оценка зависимости кровооточивости от показателей перфузионного индекса	115
5.3. Оценка влияния способа поддержания проходимости дыхательных путей на кровооточивость	117
5.4. Оценка влияния совокупности факторов на кровооточивость	121
ГЛАВА 6. ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ПЕРФУЗИОННЫЙ ИНДЕКС КАК ПОКАЗАТЕЛЬ СОСТОЯНИЯ ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ ПЕРФУЗИИ.....	124
6.1. Изменение перфузионного индекса во время общей анестезии при эндоскопических риносинусхирургических вмешательствах	124

6.2. Оценка перфузионного индекса как показателя периферической перфузии методом контактной эндоскопии	134
6.3. Влияние профилактического введения терлипессина на перфузионный индекс и интенсивность кровотечения.....	135
ГЛАВА 7. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АДЪЮВАНТОВ ДЛЯ УМЕНЬШЕНИЯ КРОВОТОЧИВОСТИ.....	143
7.1. Оценка возможности уменьшения кровоточивости воздействием на частоту сердечных сокращений.....	143
7.2. Оценка возможности уменьшения кровоточивости путем потенцирования эффектов анестезии дексмететомидином и лидокаином	148
7.3. Оценка выраженности воспалительного ответа у больных хроническим полипозным риносинуситом и целесообразности профилактического использования адъювантов	157
ГЛАВА 8. АЛГОРИТМ ПРОВЕДЕНИЯ АНЕСТЕЗИОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРИ ЭНДОСКОПИЧЕСКИХ РИНОСИНУСОХИРУРГИЧЕСКИХ ВМЕШАТЕЛЬСТВАХ	165
ГЛАВА 9. ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ	171
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	181
ВЫВОДЫ	184
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....	186
ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ.....	188
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ	189
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	191

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность исследования

Заболевания носа и околоносовых пазух являются наиболее распространенной патологией верхних дыхательных путей [1–7]. Частота встречаемости в общей популяции составляет 5–15 % среди взрослого населения и около 5 % среди детей [8–10]. За последние десятилетия отмечен почти трехкратный рост заболеваемости. Возрастная категория, наиболее подверженная заболеванию, — активная и трудоспособная часть населения (18–55 лет) [11]. В большинстве случаев хирургическое вмешательство, проведенное по показаниям, позволяет ликвидировать патологический процесс и улучшить качество жизни пациента [12–17].

В хирургии носа и околоносовых пазух особое место занимают эндоскопические методы. В настоящее время это направление не только быстро развивается, но и уже по праву считается золотым стандартом. Вместе с тем, многие аспекты анестезиологического обеспечения таких операций до конца не проработаны [18–24]. В частности, отсутствует консенсус в вопросах, каким методам анестезии следует отдавать предпочтение, как лучше обеспечивать проходимость дыхательных путей — с помощью интубации трахеи или ларингеальной маски (ЛМ). Особое положение занимает проблема, связанная с предупреждением развития и/или предотвращением избыточной кровоточивости в ходе операции посредством анестезиологических действий [25–31]. Улучшение микроциркуляции в зоне операции, являющееся критерием адекватности анестезии при вмешательствах в других областях хирургии, при таких операциях может сыграть негативную роль, приводя к повышению кровоточивости тканей и создавая помехи работе хирурга [32–37]. Оптика эндоскопа при этом нередко блокируется кровью, что значительно увеличивает время оперативного вмешательства и подчас делает его невыполнимым, а также увеличивает риск осложнений.

Знание факторов, связанных с анестезией и влияющих на кровоточивость тканей в зоне операции, наличие четких рекомендаций по целенаправленной их

коррекции для улучшения визуализации операционного поля без снижения качества анестезии могли бы оказать существенное влияние на повышение безопасности таких вмешательств и в целом на улучшение исходов лечения. Однако публикации последних 10 лет, как отечественные, так и зарубежные, в основном касаются частных и разобщенных между собой аспектов проблемы: оценка возможности применения различных методов анестезии и их экономической целесообразности; варианты интраоперационной седации и обеспечения проходимости дыхательных путей; изменение интенсивности кровотечения (ИК) под влиянием различных медикаментозных средств и др. [18, 38–45].

Таким образом, отсутствие научно обоснованных рекомендаций по стратегии и тактике анестезиологического обеспечения эндоскопических риносинусохирургических вмешательств (ЭРСХВ), имеющих много особенностей, — серьезная практическая проблема. Ее решение с научным апробированием подходов к выбору метода анестезии и приемов, способствующих уменьшению кровоточивости в зоне операции, чрезвычайно важно для медицинской науки и практики.

Степень разработанности темы

В Российской Федерации масштабные исследования, посвященные изучаемой проблеме, в настоящее время отсутствуют, хотя работами В.В. Рыбьянова (2021) [40] применительно к педиатрической практике показано, что целенаправленный выбор методов анестезии при ЛОР-операциях у детей повышает их безопасность. Метаанализ, проведенный в 2020 г., подтвердил отсутствие единых представлений об оптимальном методе анестезиологического обеспечения ЭРСХВ [46]. Общепринятого алгоритма уменьшения интраоперационной кровоточивости при таких вмешательствах также не существует.

Цель исследования

Оптимизация анестезиологического обеспечения ЭРСХВ для повышения их безопасности и эффективности.

Задачи исследования

1. Сравнительная оценка разных методов анестезии при ЭРСХВ и разработка наиболее оптимального метода анестезиологического обеспечения.
2. Оценка целесообразности замены интубационной трубки (ИТ) на ЛМ для поддержания проходимости дыхательных путей.
3. Определение связанных с анестезией показателей, наиболее существенно влияющих на кровоточивость в операционной ране.
4. Установление минимальных и максимальных значений интраоперационных показателей, уменьшающих кровоточивость.
5. Определение интегрального показателя из традиционно мониторируемых во время операции — частоты сердечных сокращений (ЧСС), артериального давления (АД), минимальной альвеолярной концентрации (МАК) анестетика, парциального давления углекислого газа ($p\text{CO}_2$), перфузионного индекса (ПИ), — наиболее точно отражающего риск усиления интраоперационного кровотечения, и выявление его целевых значений.
6. Оценка эффективности других способов снижения интраоперационной кровоточивости путем воздействия на ее патогенетические факторы.
7. Оценка выраженности воспалительного ответа (уровень IL-6, IL-10, IL-18, α_1 -антитрипсина, ферритина) на оперативное вмешательство у пациентов с хроническим полипозным риносинуситом (ХПРС), его влияние на ИК и целесообразность профилактического применения адъювантов (дексаметазон, кетопрофен) для уменьшения интраоперационного кровотечения.
8. Разработка алгоритма анестезиологического обеспечения, улучшающего условия и повышающего безопасность ЭРСХВ.

Научная новизна

1. Определен приоритетный метод анестезиологического обеспечения при ЭРСХВ на основании сравнительной оценки различных методов анестезии, гарантирующий безопасность оперативного вмешательства, адекватную

защиту, быстрое послеоперационное восстановление и высокую удовлетворенность пациента.

2. Установлены связанные с анестезией показатели, влияющие на ИК в ране, и определены их оптимальные значения, минимизирующие риск его усиления.
3. Обоснована целесообразность замены ИТ на ЛМ для уменьшения кровоточивости в зоне операции при ЭРСХВ.
4. Доказана важность контроля показателей ПИ в ходе операции для оценки вероятности усиления кровоточивости, определены границы его допустимых колебаний.
5. Обоснована целесообразность интраоперационного использования дексаметазона (0,1 мг/кг внутривенно) у пациентов с исходными нарушениями иммунного ответа (ХПРС), а также терлипрессина (0,2 мг внутривенно) при избыточной перфузии тканей для предупреждения развития или уменьшения выраженности значимой кровоточивости в ране.
6. Разработан комплексный алгоритм анестезиологических действий по предупреждению и уменьшению кровоточивости в операционной ране для создания благоприятных условий выполнения эндоскопических вмешательств в ЛОР-практике.

Теоретическая значимость работы

1. Обоснована приоритетность применения при ЭРСХВ метода общей комбинированной анестезии, позволяющего обеспечить адекватность анестезиологической защиты и комфорт для пациента, а также создающего оптимальные условия для работы хирурга в зоне операции, что повышает безопасность хирургического вмешательства.
2. При сравнительной оценке способов обеспечения проходимости дыхательных путей установлены безопасность и преимущества использования ЛМ по сравнению с ИТ.
3. Проанализирована роль различных показателей, отражающих течение анестезии, в развитии повышенной кровоточивости в зоне операции; для

наиболее значимых из них определены допустимые границы значений, выход за пределы которых способствует усилению кровотечения в ране.

4. Раскрыт потенциал интраоперационной оценки степени периферической перфузии с использованием ПИ как интегрального показателя, определяющего кровоточивость в операционной ране.
5. Аргументирована целесообразность использования во время анестезии небольших доз дексаметазона для уменьшения кровоточивости у пациентов с исходными иммунными нарушениями.
6. Определена эффективность и обоснованность применения бета-блокаторов, дексмететомидина и терлипессина для снижения интраоперационной кровоточивости во время анестезии при ЭРСХВ.
7. Разработана научная концепция, раскрывающая возможности улучшения условий выполнения ЭРСХВ при помощи целенаправленной тактики анестезиологического обеспечения.

Практическая значимость работы

1. Показаны преимущества общей комбинированной анестезии на основе ингаляционного анестетика при ЭРСХВ как метода, обеспечивающего адекватную анестезиологическую защиту, создающего оптимальные условия для работы хирурга и способствующего реализации принципов Fast-track-хирургии в ЛОР-практике.
2. Доказано, что замена ИТ на ЛМ облегчает управление показателями гемодинамики. Это способствует уменьшению кровоточивости в ране во время операции. Продемонстрирована эффективность и безопасность ее применения при таких операциях.
3. Выявлены ключевые показатели, характеризующие течение анестезии и связанные с развитием кровоточивости в операционной ране. Определены границы значений этих показателей, превышение которых вызывает повышенную кровоточивость. Это позволяет целенаправленно корректировать тактику проведения анестезии для улучшения

визуализации операционного поля при сохранении качества анестезиологической защиты.

4. Методом контактной эндоскопии подтверждена возможность использования ПИ как интегрального критерия оценки состояния периферического кровотока. Установлены его оптимальные значения, позволяющие избежать повышения кровоточивости.
5. Для объективизации интенсивности интраоперационного кровотечения разработан способ качественной и количественной его оценки, позволяющий своевременно вносить коррективы в тактику анестезиологического обеспечения.
6. Показана целесообразность дополнительного использования адъювантов (дексаметазона) для улучшения контроля за ИК у пациентов с исходными иммунными нарушениями.
7. Разработан алгоритм последовательных действий анестезиолога для предотвращения и/или уменьшения кровоточивости при ЭРСХВ.

Методология и методы исследования

Исследование носило ретроспективно-перспективный характер и было выполнено в два этапа. На первом проанализированы различные варианты анестезии, проведенные в клинике Университета при ЭРСХВ в период с 2018 по 2025 г. Оценены их достоинства и недостатки, выполнен комплексный анализ восьми клинических показателей, отражающих течение анестезии и их связь с ИК в зоне операции. Изучено мнение оперирующих хирургов и самих пациентов об использованных методах анестезиологического обеспечения. На втором этапе выполнена оценка выработанного алгоритма действий по предотвращению избыточной локальной кровоточивости тканей.

В исследовании использованы общенаучные теоретические (формализация, синтез, обобщение данных) и эмпирические (наблюдение, сравнительный анализ, количественная оценка, измерительные процедуры) специальные (эндоскопический, пульсоксиметрический, газовый анализ, электрокардиография,

иммуноферментный анализ, хроматографический анализ) методы, применяемые в клинической доказательной медицине. Для оценки качества анестезии пациенты заполняли краткую форму опросника Quality of Recovery 15-item questionnaire (QoR-15) по оценке качества восстановления пациента после анестезии.

Данные, полученные в ходе исследования в разных группах пациентов, учитывали и обрабатывали в соответствии с дизайном исследования.

Объектом исследования стали 1 844 случая анестезии, проведенных при плановых ЭРСХВ у взрослых пациентов.

Предметом исследования явились связанные с анестезией факторы, отражающие ее адекватность при ЭРСХВ и влияющие на ИК в зоне операции, а также варианты анестезиологических действий, которые способны предотвращать избыточную локальную кровоточивость тканей.

Научной проблемой явилось отсутствие консенсусных представлений об оптимальном методе анестезиологического обеспечения ЭРСХВ и общепринятого алгоритма уменьшения интраоперационной кровоточивости с помощью проводимой анестезии.

Научные положения, выносимые на защиту

1. Методика общей комбинированной анестезии с использованием ингаляционных анестетиков является приоритетной при выполнении длительных ЭРСХВ.
2. Ключевыми факторами, связанными с анестезией, влияющими на кровоточивость в операционной ране, являются ЧСС, среднее артериальное давление (САД), ПИ, МАК анестетика и pCO_2 на выдохе.
3. Для предупреждения избыточной кровоточивости в ходе анестезии следует поддерживать ЧСС менее 62 уд/мин; САД на уровне 65 мм рт. ст.; ПИ менее 8,8 %, МАК анестетика менее 1,1 об. %; pCO_2 на выдохе менее 37 мм рт. ст.
4. Замена ИТ на ЛМ для проведения анестезии при ЭРСХВ облегчает контроль показателей, определяющих ИК в операционной ране, сохраняя

необходимый уровень безопасности, связанной с поддержанием проходимости дыхательных путей.

5. ПИ является интегральным критерием оценки вероятности усиления кровотечения в ходе анестезии при ЭРСХВ. Интраоперационное целевое управление его значениями является важным компонентом тактики предотвращения излишней кровоточивости.
6. Разработанный алгоритм анестезиологического обеспечения ЭРСХВ, обеспечивающий поддержание в установленных пределах МАК анестетика, $p\text{CO}_2$, стабильность гемодинамических показателей и ПИ, а также предусматривающий использование в качестве дополнительных мер адьювантов (бета-блокаторов, дексмететомидина, дексаметазона и терлипрессина), позволяет контролировать состояние периферической перфузии и уменьшать кровоточивость тканей при сохранении высокого качества анестезиологической защиты.

Степень достоверности и апробация результатов

Надежность результатов диссертационного исследования обеспечивается строгим следованием принципам доказательной медицины, использованием репрезентативной выборки пациентов достаточного объема, наличием контрольных групп для сравнения, применением современных диагностических методов, использованием корректных статистических методов обработки данных. Валидность исследования подтверждается соответствием полученных результатов данным, опубликованным в отечественных и международных научных изданиях. Выводы и практические рекомендации характеризуются четкой логической обоснованностью, прямым соответствием результатам исследования, корректной формулировкой положений, доказательной базой и практической применимостью. Все выводы логично вытекают из проведенного исследования и подкреплены убедительными доказательствами, что делает их научно обоснованными и практически значимыми.

Основные положения диссертационного исследования доложены на XVII, XX–XXII съездах анестезиологов и реаниматологов общественной организации «Федерация анестезиологов и реаниматологов» (Санкт-Петербург, 2018, 2022, 2023, 2024), конференции Российского общества ринологов (Санкт-Петербург, 2018), Всемирном ринологическом конгрессе (Санкт-Петербург, 2022), XV конгрессе ринологов (Москва, 2023), Научно-образовательной конференции «Актуальные вопросы и инновационные технологии в анестезиологии и реаниматологии» (Санкт-Петербург, 2021), на IV–VI съездах анестезиологов-реаниматологов Северо-Запада (Санкт-Петербург, 2021, 2022, 2023), III–VII всероссийских конгрессах с международным участием «Актуальные вопросы медицины критических состояний» (Санкт-Петербург, 2021, 2022, 2023, 2024, 2025), Российском форуме по тромбозу и гемостазу (Москва, 2022, 2024), X–XII Международных междисциплинарных конгрессах по заболеваниям головы и шеи (Москва, 2022; Санкт-Петербург, 2023; Москва, 2024), на ежегодных научно-практических конференциях с международным участием «XIV–XVI Плужниковские чтения» (Санкт-Петербург, 2022, 2023, 2024), на XIII Петербургском форуме оториноларингологов России (Санкт-Петербург, 2024), научно-практической конференции «Университетская медицина в оториноларингологии: междисциплинарные вопросы» (Санкт-Петербург, 2024, 2025).

Апробация диссертации проведена на заседании кафедры анестезиологии и реаниматологии и проблемной комиссии «Неотложная медицина» ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова» Минздрава России.

Внедрение результатов исследования в практику

Результаты работы внедрены в учебный процесс на кафедре анестезиологии и реаниматологии, оториноларингологии ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова» Минздрава России. Материалы используются в лекциях

и практических занятиях, проводимых с клиническими ординаторами и врачами. Полученные научные результаты применяют в клинической практике оториноларингологического отделения научно-исследовательского института неотложной хирургии и неотложной медицины, отделения анестезиологии-реанимации № 1 научно-клинического центра анестезиологии и реаниматологии ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова» Минздрава России; отделения анестезиологии СПб ГБУЗ «Городская больниц Святого Великомученика Георгия»; отделения анестезиологии-реанимации № 2 СПб ГБУЗ «Елизаветинская больница»; отделения анестезиологии и реанимации ГБУЗ РК «Коми республиканская клиническая больница»; отделения анестезиологии и реанимации, операционном блоке ГУ «Коми республиканский онкологический диспансер».

Публикации по теме диссертации

По теме диссертационного исследования опубликована 31 печатная работа, из них 19 работ представлены в рецензируемых научных изданиях, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени доктора наук, в том числе 14 научных статей в изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Российской Федерации: 13 статей в журналах категорий ВАК К1 и К2: К1 — 4 статьи, К2 — 9 статей, 7 работ вошли в издания из библиографической базы SCOPUS: Q1 — 1 статья, Q4 — 6 статей, 4 патента на изобретение Российской Федерации, 2 монографии.

Структура и объем диссертации

Диссертация состоит из введения, 9 глав, заключения, выводов, практических рекомендаций, списка сокращений и списка литературы. Текст диссертации изложен на 219 страницах, иллюстрирован 51 рисунком, содержит 75 таблиц. Библиографический список включает 271 источник литературы, из них на русском языке — 48, на иностранных языках — 223.

Личный вклад автора в проведение исследования

Полученные научные данные являются результатом самостоятельной работы диссертанта. Автором выбрана тема диссертационного исследования, проведено планирование дизайна исследования, сформулированы его цели и задачи, выполнен обзор источников литературы по тематике исследования. Автором самостоятельно собран и обработан материал исследования, проделаны анализ и статистическая обработка полученных данных, сформулированы основные положения диссертации, научные выводы и практические рекомендации. Автор лично принимал участие в разработке и оформлении заявок о выдаче патентов.

ГЛАВА 1

ОСОБЕННОСТИ ПЕРИОПЕРАЦИОННОГО ВЕДЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ ПРИ ЭНДОСКОПИЧЕСКИХ РИНОСИНУСОХИРУРГИЧЕСКИХ ВМЕШАТЕЛЬСТВАХ, ВЫПОЛНЯЕМЫХ ПОД ОБЩЕЙ АНЕСТЕЗИЕЙ (обзор литературы)

1.1. Краткая характеристика распространенности заболеваний полости носа и околоносовых пазух

Полость носа и околоносовые пазухи представляют собой высокоорганизованную структуру с тонкими и сложными механизмами регуляции, обладающую множеством специфических функций. Подобная морфофункциональная организация обеспечивает создание первого барьера на пути распространения инфекции. Особое анатомическое положение и биологическая защитная роль полости носа и околоносовых пазух в организме предрасполагают к частому возникновению в них патологических процессов [1]. Кроме того, считают, что заложенность носа существенно влияет на качество жизни пациентов, а восстановление обоняния положительно влияет на психологический статус [47].

Заболевания носа и околоносовых пазух являются одними из наиболее распространенных патологий верхних дыхательных путей [7]. Росту острых и хронических заболеваний слизистой оболочки полости носа и околоносовых пазух способствуют сложившаяся в настоящее время неблагоприятная экологическая обстановка, возросшее количество аллергических и респираторных вирусных заболеваний, а также снижение местного и общего иммунитета [48]. По поводу этих заболеваний чаще всего выполняют оперативные вмешательства в клиниках оториноларингологии во всем мире [49]. Это обусловлено тем, что распространенность как острых, так и хронических форм этой патологии

неуклонно растет как в России, так и за рубежом. К примеру, искривление перегородки носа выявляют у 40,24 % подростков 14–17 лет [50], а у взрослых с заболеваниями ЛОР-органов — в 89,2 % [51]. Некоторые авторы считают, что встретить идеально ровную перегородку носа вообще невозможно [52]. Травма как причина девиации перегородки носа имеет место в 52 % случаев, наследственные факторы — в 28 %, в 20 % причина не определена [53]. Для восстановления физиологического носового дыхания важна своевременная коррекция искривления перегородки носа — резекция перегородки носа, или септопластика [13, 15, 54].

Во всем мире ежегодно диагностируют не менее 50 млн новых случаев острого риносинусита [54]. Считается, что каждый взрослый человек ежегодно переносит 2–5 эпизодов ОРВИ, из которых 0,5–2 % осложняются острым риносинуситом [55]. До 15% взрослого населения в разных странах страдают различными формами острого риносинусита [3, 56]. Реальная цифра страдающих этим заболеванием может быть значительно больше. По данным некоторых авторов, в России острый риносинусит переносят около 10 млн человек в год [57].

Острый риносинусит хотя и редко, но может осложняться опасным для жизни инфекционным поражением глазницы или центральной нервной системы (эпидуральный абсцесс, субдуральная эмпиема и церебральный абсцесс), острым грибковым синуситом [58]. Оперативное лечение острого риносинусита относится к вспомогательным методам. Основой хирургического лечения в России являются пункция и вскрытие околоносовых пазух. Лобную пазуху чаще всего пунктируют через переднюю стенку. Пункцию можно выполнить бором или специальными инструментами – трепанами. Простой методикой, подходящей даже для амбулаторной практики, является пункция. Она выполняется иглой малого диаметра. Однако, даже такая процедура может иметь осложнения, должна выполняться по строгим показаниям (инфекционный гнойный процесс). В зарубежных странах пункционный метод не используется [59].

Однако в последние годы растет заболеваемость острым инвазивным грибковым риносинуситом [60, 61], что связано с использованием агрессивной химиотерапии, улучшением выживаемости пациентов с иммуносупрессией, в том

числе и на фоне новой коронавирусной инфекции (COVID-19). В данном случае хирургическое лечение является ведущим методом, направленным на спасение жизни пациента [62]. При инвазивной форме микоза околоносовых пазух, особенно протекающего на фоне иммунодефицитных состояний, даже при условии полноценного лечения летальность достигает 50 % [63].

Истинную заболеваемость хроническим риносинуситом (ХРС) установить трудно из-за отсутствия общепринятых критериев диагностики [4, 64]. Считается, что в США распространенность ХРС составляет 14 % от всего населения [5, 65]. Чаще ХРС выявляют у детей, чем у взрослых [65], у женщин чаще, чем у мужчин [9, 10]. Затраты на лечение ХРС оценивают в 12 млрд долларов в год [66]. По данным П. А. Шамкина и соавт. (2019), распространенность ХРС в РФ составляет 1,42–35 %, в странах Северной Америки средний показатель — $9,66 \pm 4,25$ %, в странах Южной Америки — $7,4 \pm 1,9$ %, в Европе — 6–27,1 %, в странах Юго-Восточной Азии — 1,01–57,6 % [8]. Наиболее распространенными показаниями для хирургического лечения ХРС являются резистентность к консервативному лечению, рецидивирование, полипы носовой полости и пазух, антрохоанальный полип, мукоцеле, инородное тело.

Примерно у $\frac{1}{3}$ пациентов с ХРС имеются носовые полипы. В настоящее время ХПРС рассматривают как мультифакторный процесс, возникновение которого обусловлено разнообразными врожденными и приобретенными функциональными нарушениями и патологическими изменениями в организме [67, 68]. Целью хирургического лечения ХПРС является восстановление свободного носового дыхания, полное удаление полипозной ткани, максимальное сохранение патологически неизменной слизистой оболочки. Основная возникающая при этом проблема — рецидивирование полипов. В некоторых случаях рост полипозной ткани настолько интенсивен, что больной вынужден прибегать к хирургическому лечению 2–3 раза в год и чаще [69]. ЭРСХВ можно рассматривать как вариант лечения у пациентов с ХПРС, если консервативные фармакологические вмешательства неэффективны. По данным исследования А. Starry и соавт., проведенного в Германии в 2022 г., 19,73 % пациентов с ХПРС

нуждались в операции в течение примерно двух лет после постановки диагноза [70]. В исследовании Т. L. Smith (2014) показано, что за 2000–2001 гг. в Англии было выполнено 3 128 ЭРСХВ [71]. В другом исследовании, проведенном в Великобритании с 2007 по 2013 г., 57 % пациентов с ХПРС ранее перенесли ЭРСХВ, причем 46 % — более одной операции. Среднее число ревизионных операций составило 3,3 (2–30), а средняя продолжительность времени с момента последней операции — 10 лет [72].

Кроме хирургических вмешательств по поводу искривления перегородки полости носа и различных форм риносинусита, в ряде случаев выполняют операции по коррекции наружного носа (риносеptoпластика), по удалению новообразований полости носа и околоносовых пазух (доброкачественных и злокачественных), по устранению носового кровотечения (коагуляция или лигирование сосудов).

В настоящее время предложены десятки различных методов оперативных вмешательств в отношении любых патологических процессов в полости носа и околоносовых пазух. У большинства пациентов оперативное вмешательство только на одной части носа не всегда дает достаточно полный функциональный результат, требуются расширенные пан- или полисинусотомии с одномоментной резекцией перегородки полости носа. Стремление оториноларингологов к минимальной операционной травме в интересах пациента привело к развитию функциональной эндоскопической риносинусохирургии как основного метода оперативного лечения в хирургии ЛОР-органов, что, в свою очередь, требует поиска современных методов анестезиологического сопровождения.

1.2. Хирургические методы и анестезиологические требования

Основным направлением хирургического лечения различных форм риносинусита на сегодняшний день является эндоскопическое [10, 58]. В последние годы во многих хирургических направлениях, в том числе

и в оториноларингологии, активно развивается минимально инвазивная хирургия, которая сочетает в себе возможность иссечения измененных тканей и наименьшим повреждением здоровых. Развитие таких методов лечения (видеоэндоскопия) позволяет исключить ненужную травматизацию окружающих тканей и сохранить целостность органа, требующего хирургического вмешательства [15].

Однако со временем стало понятно, что ЭРСХВ далеко не всегда решают проблему ХРС, и отдаленные результаты хирургического лечения, особенно при полипозном синусите, остаются недостаточно удовлетворительными [73]. Тяжелое течение полипоза на фоне бронхиальной астмы и/или аллергии на нестероидные лекарственные средства (аспириновая триада) может быть причиной частых рецидивов. Кроме того, немаловажную роль играют в развитии осложнений играют факторы окружающей среды, изменения локального иммунитета. ЭРСХВ, в подобных случаях, является безусловно эффективным вмешательством [19]. Большинство Лор-специалистов при таком течении заболевания склоняются к усилению консервативной терапии, а не многократным ЭРСХВ для длительной коррекции симптоматики [74, 75].

Не менее значимой причиной неудачных ЭРСХВ, требующих повторных вмешательств, являются интраоперационные факторы, объем и особенности техники проведения вмешательства [76]. Развитие этого направления привело к изменению как идеологических подходов к показаниям, так и к появлению новых способов, доступов и модификаций существующих методов эндоскопических операций [20, 21, 77–79]. В конце концов, эндоскопические ринохирурги разделились на три мировоззренческих лагеря — врачей, предпочитающих малоинвазивный подход, классические ЭРСХВ или радикальные вмешательства полным вскрытием пазух носа и широким удалением анатомических структур [80].

Предложены десятки методов операций на внутриносовых структурах, как экстра-, так и эндоназальных, которые выполняют на каком-либо одном образовании. Есть мнение, что наилучшие результаты достигаются при проведении в ходе одного вмешательства сразу нескольких операций. Известно, что даже одна операция на перегородке носа, носовой раковине или какой-либо околоносовой

пазухе может сопровождаться выраженным кровотечением. В таких случаях оптика эндоскопа блокируется кровью, что вынуждает хирурга постоянно ее очищать, значительно увеличивая время оперативного вмешательства, а подчас делая его невыполнимым [16].

Вероятность развития незначительных осложнений составляет 5%. Серьезные осложнения возникают редко, и по данным разных авторов, встречаются в 0,36–3,1 % [78, 79]. Послеоперационные кровотечения при этом составляют 23–39 % осложнений, риск их повышается при расширении объема вмешательства.

Интраоперационные осложнения ЭРСХВ включают:

- a) кровотечение или повреждение крупных сосудов (внутренняя сонная, передняя и задняя решетчатые и основно-небные артерии);
- b) истечение цереброспинальной жидкости в результате перфорации твердой мозговой оболочки основания черепа;
- c) менингит;
- d) слепота в результате травмы зрительного нерва;
- e) интраорбитальная гематома;
- f) эмфизема глазницы;
- g) диплопия в результате повреждения внутренней прямой мышцы глаза;
- h) эпифора (слезотечение), развивающаяся при повреждении носослезного канала.

Редкие осложнения - каротидно-кавернозная фистула, повреждение головного мозга, внутричерепное кровоизлияние, пневмоцефалия, абсцесс мозга. Незначительные осложнения включают повреждение слезоотводящих путей, синехии полости носа, развитие подкожной эмфиземы, полная или частичная облитерация естественных и искусственных соустьев и незначительное кровотечение. Снижение количества интраоперационных осложнений уменьшается с увеличением опыта оперирующего хирурга [18]. ЭРСХВ требуют практически бескровного операционного поля во время всех манипуляций. Значительная

кровоточивость возникает, как правило, при рвущих движениях, удалении крупных участков слизистой оболочки, кости, надкостницы и рубцовой ткани [15].

Часто рекомендуемые виды анестезии при ЭРСХВ отражены в таблице 1. Однако в настоящее время отсутствуют единые представления в отношении выбора метода анестезиологического обеспечения таких операций [74–76].

Таблица 1 — Особенности эндоскопических риносинусохирургических вмешательств

Вид операции	Вид анестезии	Особенности, осложнения
На нижней носовой раковине	Местная, иногда общая	Выполняют под контролем эндоскопа или микроскопа. Необходим абсолютный визуальный контроль над ходом операции
На средней носовой раковине	Обычно общая, сочетание с местной	Рвущие движения при удалении латеральной порции средней раковины приводят к сильному кровотечению
На решетчатом лабиринте	Общая в сочетании с местной (апликационная, инфльтрационная)	Полипозную ткань визуально легко спутать с жиром глазницы, особенно в условиях повышенной кровоточивости
На клиновидной пазухе	Только общая анестезия	Требуется хорошая визуализация (обеспечение минимальной кровоточивости) для контроля правильности нахождения передней стенки

Окончание таблицы 1

Вид операции	Вид анестезии	Особенности, осложнения
На лобной пазухе	Только общая анестезия	Требуется хорошая визуализация (обеспечение минимальной кровотоочивости) для контроля правильности нахождения передней стенки
Септопластика	Местная или общая, зависит от предпочтений хирурга и пожеланий больного	Необходим хороший обзор операционного поля. Осложнения, связанные с рефлексорными воздействиями, — коллоидные состояния, остановка сердца. Во время операции возможно выраженное кровотечение
Риносептопластика	Предпочтительна общая анестезия	Сочетание с местной анестезией пролонгирует обезболивающий эффект, предупреждает болевую реакцию в раннем послеоперационном периоде
Полипотомия	Общая анестезия в сочетании с местной (аппликационная, инфильтрационная)	Часто сочетается с бронхиальной астмой, выраженное локальное воспаление, выраженная кровотоочивость, контакт лезвия со слизистой оболочкой перегородки носа или носовой раковины неминуемо приводит к сильному кровотечению и невозможности выполнять оперативное вмешательство

1.3. Особенности выбора анестезиологического обеспечения

В начале развития техники ЭРСХВ считалось, что выполнять операцию предпочтительно под местной анестезией или местной анестезией с умеренной седацией. Предполагалось, что таким образом больной может своевременно сообщить хирургу о развитии выраженного болевого синдрома, что позволит снизить риск травмы окружающих тканей и развития осложнений [81, 82]. Кроме аппликационной и инфильтрационной анестезии полости носа может применяться внутриносовая двусторонняя блокада клиновидно-нёбного ганглия. В литературе

описано, что такую блокаду успешно использовали у пациентов с хронической головной и лицевой болью, при трансфеноидальных операциях на гипофизе, и при ЭРСХВ [83–85]. Исследование А. S. Naig и соавт. (2017) показало, что выполнение блокады клиновидно-нёбного ганглия у пациентов с головной болью не приводило к снижению ее тяжести [84].

Кроме того, было показано, что регионарная анестезия, в том числе при помощи блокады клиновидно-нёбного ганглия, не имеет очевидных преимуществ в отношении облегчения болевого синдрома через 24 ч после ЭРСХВ [86]. Тем не менее, двусторонняя блокада клиновидно-нёбного ганглия может оказывать анестезирующее, сосудорасширяющее и анальгезирующее действие в сочетании с общей анестезией при эндоскопической эндоназальной трансфеноидальной резекции аденомы гипофиза [85]. По данным метаанализа, при выполнении блокады клиновидно-нёбного ганглия в шести исследованиях ($n=273$) выявлены нежелательные явления в виде дискомфорта в полости носа, развития генерализованных судорог, умеренного носового кровотечения, парестезии ротоглотки, фотофобии, головокружения, шума в ушах [87].

Технические трудности при выполнении блокады могут возникнуть в случае выраженных изменений анатомических структур полости носа и околоносовых пазух, например при полипозе, рубцовых изменениях, нарушении анатомических ориентиров вследствие повторных вмешательств. Однако окончательного суждения о возможности или, наоборот, нецелесообразности использования блокады клиновидно-нёбного ганглия при рассматриваемых вмешательствах так и не выработано.

В процессе развития техники ЭРСХВ стало понятно, что большинство выполняемых таким образом операций являются довольно травматичными и длительными, могут сопровождаться не только выраженным болевым синдромом, но и интенсивным интраоперационным кровотечением. Расширение показаний к вмешательствам и увеличение их объема привело к изменению оперативных подходов, местная анестезия при которых не обеспечивает достаточного уровня комфорта для пациента. При этом стресс и дискомфорт могут

возникнуть не только у пациента, но и у оперирующего хирурга, что в свою очередь увеличивает риски развития интраоперационных осложнений.

При использовании местной анестезии можно выделить ряд ограничений [88]:

- страх пациента и его внезапные движения во время ответственных этапов оперативного вмешательства;
- трудность сохранения неподвижности при длительных вмешательствах (более одного часа), особенно для пожилых пациентов;
- развитие выраженного кровотечения и стекание крови и жидкости для промывания в область гортаноглотки.

В настоящее время местную анестезию считают подходящей для процедур небольшого объема, но для решения более сложных задач в большинстве случаев рекомендуют прибегать к общей [38, 89, 90]. Считается, что периоперационное ведение таких пациентов должно соответствовать правилам общей анестезии при заболеваниях головы и шеи [89], однако от анестезиолога может потребоваться решение ряда специфических задач, характерных для ЭРСХВ (таблица 2).

Таблица 2 — Специфические задачи общей анестезии при эндоскопических риносинусохирургических вмешательствах

Задача	Решение
Обеспечение проходимости дыхательных путей	Особые меры предосторожности при хирургии на дыхательных путях. Защита дыхательных путей от аспирации крови из полости носа
Снижение кровоточивости операционного поля	Стабильное течение анестезии, стабильная гемодинамика. Умеренная контролируемая гипотензия. Относительная брадикардия. Принудительная вентиляция с минимальным давлением в дыхательных путях. Подъем головы пациента на 15–20°. Применение аппликационной, инфильтрационной анестезии всегда, когда это возможно
Неподвижность операционного поля	Достаточная глубина анестезии. Размещение манжеты для измерения АД вдали от хирурга. Непрерывное наблюдение анестезиолога, тщательный контроль глубины анестезии

Окончание таблицы 2

Задача	Решение
Плавное пробуждение без кашля, гипертензии	Короткодействующие анестетики. Быстрое восстановление мышечного тонуса и экстубация в сознании. Маневр Бейли
Fast-tracking-принципы анестезии	Мультиmodalная анальгезия. Ограничение опиоидов. Профилактика тошноты и рвоты. Адьювантная терапия

Предоперационное обследование пациентов выполняют с учетом специфики ЭРСХВ [91], предполагающей прежде всего необходимость обеспечения во время операции адекватного газообмена, а также использования различных мер по предотвращению избыточной кровоточивости тканей в зоне вмешательства (умеренная управляемая гипотензия, добавление адреналина для потенцирования эффекта аппликационной или инфильтрационной местной анестезии и др.). Известно, что у многих взрослых пациентов ЛОР-заболевания часто сочетаются с различной коморбидной патологией, которая весьма существенно влияет на выбор интраоперационной анестезиологической тактики. В частности, почти у 50 % пациентов, страдающих ХПРС, развивается бронхиальная астма [92, 93]. В ряде исследований показано, что обеспечение проходимости дыхательных путей с помощью ЛМ способствует снижению риска интраоперационного бронхоспазма и является предпочтительным у пациентов с бронхиальной астмой [94, 95].

Кроме того, пациенты, страдающие заболеваниями сердечно-сосудистой системы, принимающие антикоагулянты или дезагреганты (в том числе биологически активные добавки с содержанием чеснока, гинкго билоба, женьшеня, имбиря, витамина E), имеют повышенный риск развития значительной интраоперационной кровоточивости. Для ее уменьшения при подготовке пациента к оперативному вмешательству на догоспитальном этапе рекомендуют отменить препараты, уменьшающие свертываемость крови. Необходимо учитывать, что и возрастные изменения могут серьезно влиять на течение периоперационного периода у пациентов старше 60 лет. Анестезиологи должны понимать их и учитывать в своей работе [96].

Большая концентрация нервных окончаний в зоне оперативного вмешательства обуславливает формирование мощного ноцицептивного потока с выраженным рефлекторным влиянием на деятельность сердца: стимуляции в зоне иннервации тройничного нерва и его ветвей увеличивают риск возникновения ринокардиального рефлекса [97, 98]. Недостаточная интраоперационная аналгезия может провоцировать не только выраженные патологические рефлексы, но и приводить к выбросу катехоламинов [99, 100]. Чтобы полноценно блокировать активацию нежелательных реакций, анестезия с одной стороны должна быть достаточно глубокой, но с другой, учитывая малотравматичность большей части хирургических манипуляций, в достаточной степени управляемой.

Для индукции анестезии чаще всего рекомендуют короткодействующие гипнотики (пропофол) и наркотические анальгетики [101, 102]. В настоящее время показано, что тотальная внутривенная анестезия (ТВВА) и ингаляционная анестезия обладают рядом преимуществ и недостатков (таблица 3).

Таблица 3 — Преимущества и недостатки ТВВА (пропофол+фентанил) и ингаляционной анестезии

	Преимущества	Недостатки
Ингаляционная анестезия	Дополнительные эффекты миорелаксации, обезболивания	Возможно развитие выраженной периферической вазоплегии
	Низкий риск интраоперационного пробуждения	Высокий риск послеоперационной тошноты и рвоты, послеоперационного возбуждения
	Возможность использования кардиоплегического эффекта	Управляемость ниже, чем у ТВВА на основе пропофола и ремифентанила
	Проведение анестезии в режиме вспомогательной или спонтанной вентиляции	Требуется высокотехнологичное оборудование [газоанализатор, искусственная вентиляция легких (ИВЛ) с низким потоком]
	Кардио- и нейропротективное действие	Риск развития злокачественной гипертермии

Окончание таблицы 3

	Преимущества	Недостатки
Тотальная внутривенная анестезия	Менее выражена периферическая вазоплегия при ограниченном применении фентанила	При необходимости длительной ИВЛ требуется дополнительное введение миорелаксантов
	Высокая управляемость анестезии	Требуется мониторинг глубины анестезии
	Простая методика, не требует специального оборудования	Высокая стоимость
	Не выражены послеоперационная тошнота и рвота, послеоперационное возбуждение	Необходимость больших доз наркотических анальгетиков
	Быстрое послеоперационное восстановление при коротких вмешательствах	Сложно добиться управляемой гипотензии

Кроме того, важным фактором, влияющим на тактику анестезиологического обеспечения, является организационно-экономический, связанный с повышением пропускной способности операционной. Из-за необходимости повышения эффективности при уменьшении затрат возросла необходимость оптимизации работы операционного блока. Двумя наиболее важными факторами эффективности являются время, в течение которого пациент находится в условиях общей анестезии, и время оборота операционного стола [103, 104]. Время между окончанием операции и экстубацией представляет особый интерес, поскольку оно зависит от применяемых анестетиков [105, 106]. Установлено, что задержка с экстубацией бывает в 15 % случаев, что снижает эффективность работы операционного блока [107, 108]. Поэтому анестезиологу важно применить соответствующую тактику для ускорения экстубации и повышения оптимизации.

Одним из значимых составляющих концепции ускоренного выздоровления пациентов (fast-track surgery) является применение современных короткодействующих анестетиков и ранняя активизация пациента. Это позволяет значительно сократить длительность его пребывания в стационаре, снизить

затраты на лечение и восстановить трудоспособность в более короткие сроки без снижения эффективности лечения [109].

Удовлетворенность анестезией довольно сложно оценить в связи с множеством факторов, которые на нее влияют: ожидания пациентов, результат лечения, забота и внимание персонала и многие другие известные и неизвестные переменные [110]. Следовательно, простой вопрос «Вы довольны?» недостаточен для измерения удовлетворенности проведенной анестезией. Надежная оценка удовлетворенности пациентов требует мультимодальных стратегий, включая использование проверенных опросников.

Два тщательных систематических обзора выявили более 3 000 исследований, претендующих на оценку удовлетворенности пациентов, однако только 73 автора использовали инструменты, которые соответствовали действительным психометрическим критериям [111, 112]. Некоторые из них были созданы для особых клинических условий, например для педиатрии, акушерства, местной, регионарной или общей анестезии, и были проверены на разных языках. Одним из таких наиболее подходящих опросников в эндоскопической хирургии является Анестезиологический опросник для пациентов (Anästhesiologische Nachbefragungsbogen für Patienten, ANP) [113]. Кроме того, для оценки послеоперационных осложнений и степени восстановления пациента признан оптимальным комплексный подход, включающий, помимо объективных клинических показателей, информацию, полученную от пациента [114].

Для учета мнения больного применяют опросники, среди которых наиболее информативным является Опросник для оценки качества восстановления пациента после анестезии QoR-40 и его краткая форма QoR-15. Данный опросник позволяет получить на основании мнения пациента информацию об имеющихся у него нарушениях вследствие анестезии и использовать ее для оптимизации анестезиологического обеспечения, мер периоперационного ухода, профилактики осложнений и других составляющих программы ускоренного восстановления больного после хирургического вмешательства [115]. Кроме того, QoR-15 тесно коррелирует с традиционными показателями исхода, такими как потребление

анальгетиков, оценка боли, тошнота и рвота, а также длительность пребывания в стационаре [116].

Таким образом, можно констатировать, что по совокупности имеющихся в литературе данных при таких вмешательствах наиболее подходящим вариантом анестезиологического обеспечения является сочетание местной (выполняемой хирургами) и общей «неглубокой» анестезии, предполагающей использование короткодействующих анестетиков (пропофол, севофлюран, десфлюран) и наркотических анальгетиков в невысоких дозах. Однако конкретных рекомендаций с описанием такой методики и наличием доказательств ее эффективности в литературе не обнаружено.

В то же время, на основании опубликованных данных, можно предположить, что при такой анестезии наиболее сложным является обеспечение проходимости дыхательных путей для поддержания адекватного газообмена и предотвращение усиления интраоперационной кровоточивости.

1.4. Способы поддержания проходимости дыхательных путей и их влияние на интраоперационные показатели

Необходимость поддержания проходимости дыхательных путей и газообмена во время анестезии напрямую связана с выключением или угнетением сознания, а также самостоятельного дыхания, наличием в полости рта большого количества крови, промывной жидкости или операционного материала (полипы, тампоны, марлевые бинты) [117]. Способ респираторной поддержки важен не только с точки зрения предотвращения нарушения оксигенации, но и создания хороших условий для работы хирурга (визуализация операционного поля, сниженная кровоточивость тканей) [18, 21, 23, 30, 31, 37, 66].

Результаты большинства опубликованных исследований показывают, что при ЭРСХВ использование стандартных режимов вентиляции с нормокапнией обеспечивает адекватный газообмен и качество операционного поля [24, 118–120].

Есть данные и о том, что вполне возможно сохранять самостоятельное дыхание через ИТ или ЛМ [25, 121]. Поддержание спонтанной вентиляции легких у пациента обычно не рекомендуют во время большинства отоларингологических вмешательств, так как быстро развивающаяся гиперкапния может способствовать СО₂-индуцированной вазоплегии и значительному увеличению интенсивности интраоперационного кровотечения [121, 122]. В связи с этим некоторые анестезиологи вообще предпочитают проводить ИВЛ в режиме умеренной гипервентиляции с целью вызвать вазоконстрикцию [123–125]. Кроме того, считают, что на интенсивность интраоперационного кровотечения можно влиять, управляя концентрацией СО₂ и регуляцией кровотока по внутренней сонной артерии, от которой отходит артериальный кровоток в решетчатую, клиновидную и лобные пазухи [119].

Однако есть данные, что умеренная гипо- или гиперкапния существенно не влияют на качество операционного поля при ЭРСХВ [126]. Режимы ИВЛ, при которых возможно поддержание низкого внутригрудного давления, например высокочастотный, также способствуют уменьшению интенсивности интраоперационного кровотечения за счет незначительного влияния на венозный возврат крови, сохраняя свободный венозный отток от слизистой оболочки полости носа без развития неблагоприятных побочных эффектов [127].

Наиболее безопасным способом поддержания дыхательных путей в настоящее время является ИТ или установка ЛМ. Вместе с тем, ИТ может приводить к клинически значимому рефлекторному усилению симпатической активности с повышением АД, ЧСС, уровня катехоламинов в плазме крови [128, 129]. Этап экстубации также в некоторых случаях вызывает серьезные осложнения. Это характерно для пожилых пациентов с сочетанной сопутствующей патологией - бронхиальная астма, хронический бронхит, хроническая обструктивная болезнь легких, ишемическая болезнь сердца (ИБС), гипертоническая болезнь.

Экстубация после ЭРСХВ связана с наличием в ротоглотке крови, промывной жидкости и другого операционного содержимого, которое пациент в момент восстановления самостоятельного дыхания может аспирировать. Кашель,

вызванный рефлексом с трахеи в момент восстановления сознания, имеет особое значение при повышенной ре активности бронхов. Данное состояние может приводить к развитию кровотечения в послеоперационном периоде [130, 131].

Введение ЛМ не приводит к прямому рефлекторному влиянию на структуры гортани и трахеи. Респираторные, сердечнососудистые реакции слабые по сравнению с введением ИТ. Реже возникает послеоперационный кашель, уменьшается время пробуждения и время до перевода больного в палату профильного отделения [132, 133]. В шести проведенных исследованиях [134–139] сообщается об уменьшении кашлевого рефлекса после общей анестезии (время наблюдения — от 30 мин до 2 ч). В совокупности у 491 пациента выраженный послеоперационный кашель при использовании ЛМ наблюдали в 14 случаях, тогда как при интубации трахеи — в 92.

Быстрое пробуждение без выраженного кашлевого рефлекса необходимо для снижения риска развития послеоперационного кровотечения из-за возможного постэкстубационного повышения АД и развития ларингоспазма. В ряде случаев для исключения развития постэкстубационной реакции может быть полезным маневр Бейли [140]. Этот метод позволяет проводить экстубацию под глубокой анестезией путем замены ИТ на ЛМ, которую вводят поверх трубки, и надувают манжету. Затем манжету ИТ сдувают, а трубку удаляют. ИВЛ продолжают через ЛМ. Существует похожий способ удаления ИТ в конце операции, когда рефлексы верхних дыхательных путей еще не восстановились. Вместо ИТ устанавливают ЛМ [141]. Такие методики позволяют снизить рефлекторные реакции, возникающие при пробуждении пациента, но требуют определенных навыков от анестезиолога [142–145]. В некоторых исследованиях авторы приходят к выводу, что не имеется четких различий между применением ЛМ и ИТ по частоте послеоперационных осложнений, но вероятность повреждения дыхательных путей при использовании ЛМ ниже [91].

В ряде исследований указано, что ЛМ является подходящим методом управления проходимость дыхательными путями при ЭРСХВ [25], однако

влияние его на интенсивность интраоперационного кровотечения не выявлено (таблица 4).

Таблица 4 — Преимущества и недостатки применения ларингеальной маски и интубации трахеи

	Интубация трахеи	Ларингеальная маска
Преимущества	Классический надежный способ обеспечения проходимости дыхательных путей	Рефлекторные реакции верхних дыхательных путей от надгортанного устройства не выражены
	Возможность ИВЛ при высоком давлении в дыхательных путях	Возможность проведения ИВЛ без применения миорелаксантов
	Отсутствует утечка дыхательной смеси, ингаляционных анестетиков	Низкий риск аспирации, интраоперационного пробуждения
	Возможность плотной тампонады гортаноглотки	Более быстрое послеоперационное восстановление
	Минимальный риск смещения (непреднамеренного раннего удаления)	Обеспечение герметичности рото- и гортаноглотки за счет эффекта «зонтика»
Недостатки	Высокая рефлекторная реакция со стороны дыхательных путей	Высокий риск непреднамеренного интраоперационного смещения
	Необходимость использования больших доз миорелаксантов	Высокий риск аспирации при регургитации желудочного содержимого
	Необходимость прямого обзора голосовых складок для интубации трахеи	Значительный объем утечки при низкопоточной ингаляционной анестезии
	Выраженный дискомфорт у пациента в сознании при необходимости сохранения ИТ в послеоперационном периоде	Невозможность адекватной вентиляции при развитии ларинго- или бронхоспазма
	Высокий риск повреждения гортани и трахеи	Ненадежный способ обеспечения проходимости дыхательных путей

По данным М. Zoremба и соавт., опубликованным в 2009 г. [146], у пациентов с умеренным ожирением, которым показано нетяжелое хирургическое

вмешательство, применение ЛМ может быть предпочтительнее интубации. Авторы предполагают, что введение миорелаксантов у пациентов с ожирением может быть связано с большим количеством ателектазов, выявленных в послеоперационном периоде. Большинство анестезиологов неохотно используют ЛМ у пациентов с ожирением, однако показатели ИВЛ у данной группы были в пределах нормальных значений. Большинство проблем в группе ЛМ были вызваны неправильным ее положением в гортаноглотке и последующим развитием значительной утечки из дыхательного контура. В выводах авторы указывают, что у пациентов с умеренным ожирением, перенесших небольшую операцию, использование ЛМ может быть предпочтительнее оротрахеальной интубации с точки зрения более стабильной функции легких и показателей сатурации крови, но необходимы более масштабные исследования [146, 147].

В настоящее время, в большинстве оперативных вмешательств, выполнение ИТ считают надежным и безопасным способом, однако установка ЛМ может обладать рядом преимуществ относительно контроля кровоточивости при ЭРСХВ. Для объективной оценки преимуществ применения ЛМ по сравнению с интубацией необходимо выполнение сравнительных исследований с контролем интенсивности интраоперационного кровотечения.

1.5. Целенаправленная гемостатическая терапия

Одним из основных классических способов снижения кровоточивости при ЭРСХВ является применение прокоагулянтов. Чаще всего интраоперационно применяют транексамовую кислоту, которая представляет собой синтетический аналог лизина [148]. Она имеет такое побочное действие, как тошнота, диарея, головокружение и развитие тромбозов различной локализации [149, 150]. Существуют убедительные доказательства того, что транексамовая кислота снижает кровопотерю при хирургических вмешательствах [151], в том числе при ЭРСХВ. Эффективность транексамовой кислоты в оториноларингологической

практике продемонстрирована в ряде исследований [152, 153]. Когда пациентам медленно вводили транексамовую кислоту внутривенно в дозе 15 мг/кг за 10–15 мин до начала эндоназальной операции по поводу полипоза значительно улучшался обзор операционного поля, уменьшались объем кровопотери и продолжительность операции по сравнению с больными, которым вводили физиологический раствор [41].

По данным метаанализа четырех клинических исследований с участием 226 пациентов, интраоперационная кровопотеря была существенно меньше, а обзор операционного поля существенно лучше, чем у больных, не получавших данный препарат. При этом на фоне действия транексамовой кислоты не наблюдали нарушений гемодинамики во время операции, тошноты и рвоты в послеоперационном периоде, а также патологических отклонений со стороны системы гемостаза [154]. Премедикация клонидином (0,2 мг перорально) или транексамовой кислотой (15 мг/кг внутривенно) имела сопоставимую эффективность в отношении профилактики интраоперационных кровотечений при ЭРСХВ [155]. Объем кровотечения был значительно меньше у пациентов, которым местно во время операции вводили раствор транексамовой кислоты (1000 мг в 20 мл физиологического раствора), чем у больных, получавших плацебо ($174 \pm 10,6$ мл против $229,1 \pm 23,8$ мл, $p < 0,05$) [156]. В то же время, в ряде клинических исследований не выявлено существенного влияния транексамовой кислоты на риск развития интраоперационных кровотечений при местном и системном применении [157, 158].

Местное применение транексамовой кислоты менее эффективно, но может предотвращать развитие редких, однако наиболее опасных осложнений [153, 159, 160]. Для интраоперационной ирригации и аппликации транексамовую кислоту (1–2 г) добавляют в физиологический раствор (20–400 мл) [157, 161]. Возможно также регулярное промывание полости носа раствором транексамовой кислоты. В настоящее время нет четких рекомендаций относительно дозировки или способа местного применения [42]. С. С. Chan и соавт. (2013) в крупном систематическом обзоре показали, что транексамовая кислота не уменьшает риск развития

послеоперационного кровотечения при тонзиллэктомии [162]. Гетерогенность полученных данных возможно связана с различиями исследуемых популяций пациентов по исходным характеристикам, по виду и продолжительности операции, дозе, пути и моменту использования транексамовой кислоты.

1.6. Значение периферической перфузии и способы ее оценки

Даже небольшие участки кровотечения могут значительно снижать видимость операционного поля, что может приводить к отказу от планируемого объема оперативного вмешательства или развитию осложнений [32, 163]. Увеличение локальной кровоточивости может наблюдаться при избыточном периферическом кровотоке из-за применения нитроглицерина или усилении глубины анестезии, особенно ингаляционной [36, 118]. Своевременная оценка периферического кровотока позволяет анестезиологу эффективно управлять степенью локальной кровоточивости при ЭРСХВ.

Один из способов объективизации интенсивности периферического кровотока в операционной — *оценка ПИ*. Это соотношение между пульсирующими и неппульсирующими сосудами капиллярной сети. Определяется пульсоксиметрическим датчиком (пульсоксиметрия) [35, 164]. Колебания просвета периферических сосудов, вызванные пульсацией артериального кровотока, провоцируют соответствующие изменения в амплитуде сигнала с фотодетектора. Последующая обработка сигнала включает его математический анализ с последующим переводом в процентное соотношение. Показатель силы пульса в определённой точке организма (на руке, пальце, стопе) определяется с помощью ПИ. [165, 166]. В норме ПИ - 0,02–20 % [35, 164, 166]. Через ПИ можно оценить эффективность сердечного выброса и баланс между симпатическим и парасимпатическим отделами нервной системы, что позволяет использовать его как вспомогательный метод диагностики периферического кровотока. По одним данным, нормальное значение ПИ составляет 1–5 % [164], по другим — 2,9–6,2 %

[167]. Есть сообщения и о том, что показания ПИ могут сильно варьировать, поэтому целесообразно исследовать его в динамике [168, 169].

На сегодняшний день показатель ПИ активно используется в анестезиологии и реаниматологии в качестве безопасного неинвазивного способа оценки различных параметров кровообращения. J. Nøjlund и соавт. (2020) осуществили инновационную работу по изучению корреляции показателя ПИ с параметрами центральной гемодинамики в процессе общей анестезии. В рамках анестезиологического обеспечения были проанализированы и выявлены взаимосвязи между ПИ, систолическим артериальным давлением, сердечным выбросом и позицией пациента на операционном столе [34].

H. S. Abdel-Ghaffar и соавт. в 2021 г. провели сравнительное исследование диагностической значимости ПИ и слуховых вызванных потенциалов для оценки параметров общей анестезии при тонзиллэктомии у детей [170]. Авторы пришли к выводу, что глубина анестезии и выраженность хирургического воздействия могут влиять на ПИ. Он является недорогим и доступным инструментом прогнозирования потребности в увеличении глубины анестезии и обезболивания при большом обороте операционного стола. ПИ был значительно ниже во время поверхностной анестезии и значительно увеличивался при углублении анестезии обратно пропорционально показателям слуховых вызванных потенциалов.

Изменения ПИ отражают потребность как в общих анестетиках, так и в анальгетиках [170]. В работе Ю. С. Александровича и соавт. (2021) показано, что ПИ у детей с ваготонией после индукции внутривенной анестезии кетаминотом снижался более чем в 2 раза, а с симпатикотонией — более чем в 3 раза. При использовании тиопентала натрия ПИ не изменялся, а при индукции пропофолом увеличивался. В ходе оперативного вмешательства при всех видах анестезии ПИ снижался в 2–3 раза. Авторы сделали вывод, что снижение значений ПИ во время операции, независимо от вегетативного статуса, указывает на существенное увеличение общего периферического сосудистого сопротивления, что, вероятнее всего, связано с симпатической стимуляцией, которая преобладает у детей всех возрастных групп сразу после индукции внутривенной анестезии [40]. В работе

А. Krishnamohan и соавт. была выявлена сильная корреляция ПИ и МАК анестетика ($r^2=0,33$; 95 % ДИ 0,18–0,47).

Уровень ПИ демонстрировал тенденцию к росту при углублении анестезии, восстанавливаясь до базовых значений после прекращения воздействия анестетика. При усилении глубины анестезии наблюдалось снижение симпатического тонуса с развитием периферической вазодилатации, тогда как болевые стимулы вызывали повышение симпатического тонуса и последующую вазоконстрикцию периферических сосудов. По результатам исследования авторы обосновали целесообразность применения ПИ в клинической медицине как вспомогательного параметра для определения глубины анестезии. Это стало возможным благодаря выявленной в ходе исследования чёткой взаимосвязи между индексом перфузии, началом и завершением анестезии у педиатрических пациентов [171]. Кроме того, ПИ может являться интраоперационным маркером успешной торакальной симпатэктомии [172].

Исследование Т. Nishimura с коллегами, в котором участвовали 70 здоровых добровольцев различных возрастных групп, находящихся в сознании, выявило интересную особенность: в ответ на болевое раздражение ПИ существенно снижается, тогда как частота сердечных сокращений остаётся стабильной. Это позволяет рассматривать ПИ как объективный инструмент для оценки болевых ощущений [173]. В ряде исследований указано также на то, что в старших возрастных группах ПИ в ответ на стимул изменяется в меньшей степени [173, 174]. В 2015 г. L. Ø. Nøiseth и соавт. в своем исследовании оценили показатели ПИ у здоровых добровольцев при болевой стимуляции и моделировании гиповолемии (локальной гипотермии обследуемой конечности). По результатам исследования учёные установили: диагностика интенсивности болевого синдрома при помощи ПИ может быть осложнена при гиповолемии, поскольку оба фактора — и снижение объёма циркулирующей крови, и болевое воздействие — существенно влияют на показатель ПИ [175].

Контактная эндоскопия. Для оценки периферической перфузии кроме ПИ существует метод контактной эндоскопии. М. Andrea и соавт. (1997) и L. Schöninger

и соавт. (2021) показали, что контактная эндоскопия позволяет выявить сосудистую сеть (в том числе капилляры) слизистой оболочки полости носа [176] и гортани [177]. Кроме того, при 150-кратном увеличении исследователи наблюдали циркулирующие клетки крови [176]. В последнее время эндоскопический метод диагностики является одним из ведущих как в оториноларингологии, так и в других областях медицины. Кроме стандартных эндоскопических исследований, в практику активно начинают входить методы «биологической эндоскопии». Они позволяют выявить начальные патологические проявления заболевания, в том числе при злокачественных новообразованиях.

Контактная эндоскопия, в свою очередь, позволяет подробно исследовать сосудистую структуру ткани, четко визуализировать капиллярное русло. Метод контактной эндоскопии является неинвазивным и разрешает в режиме реального времени *in vivo* выявлять сосудистую структуру поверхностных слоев слизистой оболочки. Для исследования используют ригидный эндоскоп с возможностью 60-кратного увеличения. При этом рабочая поверхность эндоскопа соприкасается со слизистой оболочкой и специалисту удается визуализировать сосудистый рисунок обследуемой области. Контактная эндоскопия может быть выполнена непосредственно в ходе оперативного вмешательства и предназначена для оперативной диагностики характера образований путем рассмотрения под большим увеличением тканевой поверхности. Однако в рутинной практике в операционной затруднительно применять контактную эндоскопию для постоянного контроля в связи с трудоемкостью и высокой технологичностью методики.

Кроме метода контактной эндоскопии, в литературе описана возможность применения компьютерной капилляроскопии и лазерной доплеровской флоуметрии. *Компьютерная капилляроскопия* позволяет неинвазивно оценить ангиоархитектонику капиллярного русла (форму капилляров, плотность капиллярной сети и площадь кислородообменной поверхности), а также размеры единичных капилляров и гемодинамические характеристики кровотока [178].

Лазерная доплеровская флоуметрия позволяет определить уровень перфузии, оценить степень вклада как активных (эндотелиальный, нейрогенный, миогенный), так и пассивных (кардиальный и веноулярный) звеньев модуляции микрокровотока. Для оценки резервных возможностей сосудов микроциркуляции выполняют комплекс констрикторных (дыхательная, постуральная, с венозной окклюзией), дилататорных (тепловая, электростимуляционная, с артериальной окклюзией) и фармакологических (ионофорез ацетилхолина и нитратов) функциональных проб [178]. К недостаткам компьютерной капилляроскопии и лазерной доплеровской флоуметрии можно отнести необходимость применения технически сложной аппаратуры, высокую стоимость обследования, сложность применения метода в челюстно-лицевой области, необходимость обработки большого количества дополнительных данных, не имеющих значения для оценки снижения интенсивности капиллярного кровотока интраоперационно, сложность оценки результата интраоперационно.

Таким образом, представляется, что для интраоперационной оценки перфузии проще всего использовать ПИ.

1.7. Роль цитокинов и белков острой фазы в изменении микроциркуляции и кровоточивости у пациентов с хроническим полипозным риносинуситом

Считают, что уровень визуализации во время эндоскопических вмешательств на околоносовых пазухах значительно хуже именно у пациентов, страдающих ХПРС [179]. Проблема кровоточивости у пациентов с полипозом, ассоциированным с непереносимостью аспирина, даже нашла свое отражение в так называемой тромбоцитарной теории развития аспириновой триады. Исследователи обратили внимание, что тромбоциты под действием нестероидных противовоспалительных средств (НПВС) активируются *in vitro*, что проявляется

дегрануляцией клеток с выбросом цитотоксических и провоспалительных факторов; при этом другие клетки не проявляются.

Блокада циклооксигеназы, вызванная НПВС, приводит к подавлению продукции простагландина H_2 , являющегося продуктом метаболического каскада арахидоновой кислоты и сильным агрегирующим и сосудосуживающим фактором [180, 181]. ЭРСХВ обычно отличаются малой общей кровопотерей, однако в 21 % случаев сопровождаются диффузной кровоточивостью [45, 182]. У больных ХПРС установлена прямая зависимость между высоким числом баллов по шкале Lund–Maskau [183, 184] и избыточной повышенной кровоточивостью [184]. Считают, что имеется тесная взаимосвязь выраженности ангиогенеза и кровоточивости тканей.

При ХПРС наблюдается активное воспаление, которое провоцирует ангиогенез и ремоделирование слизистой околоносовых пазух. Высокая экспрессия маркера CD34 в эндотелиальном слое указывает на интенсивное образование новых сосудов и может служить предиктором повышенной кровоточивости во время операции [185]. Кроме того, при ХПРС с аспириновой триадой характерно ингибирование агрегационной способности тромбоцитов с нарушением тромбоцитарного гемостаза [181]. Перечисленные особенности представляют особый интерес для поиска высокоэффективных и специфичных методов улучшения визуализации операционного поля у пациентов с ХПРС.

Считают, что патогенез полипоза основан на бактериальной или грибковой колонизации слизистой оболочки дыхательных путей на фоне локального нарушения врождённого иммунного ответа, включающего снижение экспрессии антимикробных факторов и нарушение целостности эпителиального барьера [186]. При этом формирование полипозных разрастаний происходит, прежде всего, под действием медиаторов аллергического ответа, опосредованного Т-хэлперами 2-го типа — IL-5, IL-13, эндотоксина-2, MCP-4 [187], гистамина и IgE [188]. Природа воспаления, развивающегося в ответ на повреждение ткани, несколько иная — здесь ключевую роль играют медиаторы острой фазы: TNF- α , IL-1 β , IL-6, IL-8

и ИФН- γ . Их экспрессия стимулируется под действием аларминов, которые высвобождаются из повреждённых клеток.

Можно предположить, что вследствие исходных иммунных изменений воспалительный ответ на манипуляции в довольно рефлексогенной зоне может усиливаться с развитием гиперемии слизистой оболочки и, соответственно, повышением кровоточивости, а также может влиять на интенсивность послеоперационного болевого синдрома. Глюкокортикоиды, как известно, оказывают быстрое противовоспалительное действие, снижая экспрессию провоспалительных цитокинов [189].

В моделях на животных установлено, что на первых этапах системного воспалительного ответа вмешивается также лидокаин, который модулирует миграцию, адгезию и проникновение полиморфно-ядерных клеток к месту повреждения, ингибируя выработку активных форм кислорода и высвобождение гистамина. Через рецепторы, связанные с G-белком, он препятствует таким проявлениям воспалительного процесса, как сенсбилизация и лизосомальная деградация нейтрофилов, продукция активных форм кислорода и секреция цитокинов в макрофагах и глиальных клетках. Изменяя цитоскелет или ослабляя высвобождение хемотаксических факторов, лидокаин блокирует высвобождение IL-1, TNF- α и IL-8 в полиморфно-ядерных клетках. Он также снижает уровень IL-6 и фермента фосфолипазы A2 [190].

Глюкокортикостероиды оказывают неспецифическое противовоспалительное действие, а также способны потенцировать стимуляцию α -адренорецепторов, что может положительно сказываться на визуализации операционного поля [191]. Несмотря на это, представленные в литературе данные о гемостатическом эффекте предоперационной системной гормональной терапии противоречивы. В ряде исследований визуализация операционного поля оказалась статистически значимо лучше после курса лечения преднизолоном в дозе 1 мг/кг [192–194]. Напротив, С. Gunel и соавт. не отметили значимого снижения интраоперационной кровоточивости после применения глюкокортикостероидов [195]. Продолжительность предоперационной гормональной терапии варьировала

от 5 дней до 2 нед [192]. Согласно результатам слепого рандомизированного исследования S. Atighechi и соавт., статистически значимой разницы в эффективности между пятидневным курсом и однократным введением преднизолона (1 мг/кг) перед эндоскопической операцией у пациентов с ХПРС не обнаружено [196].

Интраоперационное введение адъювантов, в первую очередь дексаметазона и лидокаина, которые способны снижать интенсивность воспалительной реакции, развивающейся в ходе оперативного вмешательства на фоне исходно напряженного иммунитета, может способствовать снижению интенсивности интраоперационного кровотечения и выраженности послеоперационного болевого синдрома.

При сравнении этих двух препаратов особый интерес представляет именно лидокаин, поскольку есть сообщения о том, что его применение может уменьшать кровоточивость за счет не только противовоспалительного [197, 198], но и сосудосуживающего эффекта, выраженность которых зависит от плазменной концентрации препарата [199]. Максимальная скорость введения внутривенного лидокаина составляет 300 мг/ч [200] и ограничена плазменной концентрацией 5 мкг/мл [201]. Лидокаин оказывает двухфазное действие на гладкие мышцы и периферические кровеносные сосуды. При низких концентрациях в крови возникает вазоконстрикция, при высоких — вазодилатация [44, 199]. Концентрация лидокаина в крови выше 6–8 мкг/мл является токсической и может вызывать развитие таких нежелательных эффектов, как психомоторное возбуждение, общая слабость, снижение АД, тонико-клонические судороги, кома, коллапс, АВ-блокада, остановка дыхания и др. [200, 201].

Некоторые исследования показывают, что внутривенно введенный лидокаин может использоваться как коанальгетик [202] и во время операции позволяет уменьшить дозы наркотических анальгетиков и общих анестетиков [44, 203]. Механизмы системного обезболивающего действия внутривенного лидокаина до конца не изучены [204, 205]. Торможение рецепторов N-метил-D-аспартата, по-видимому, является основным триггером его антигипералгезического действия

[206], не исключено его обезболивающее действие на церебральном уровне [207, 208].

Уменьшение общей дозы интраоперационно введенного фентанила за счет внутривенного применения лидокаина позволяет снизить риск развития побочных эффектов наркотических анальгетиков. В ряде исследований безопасность внутривенного введения лидокаина подтверждена у детей, в том числе после абдоминальных вмешательств [209].

Таким образом, экспериментальные и клинические свидетельства того, что внутривенное введение амидных анестетиков, и, в частности, лидокаина, может снижать выраженность местного воспалительного ответа за счет уменьшения высвобождения цитокинов, а также его способность гармонизировать анальгетический компонент анестезии, побуждают интерес к его применению именно при ЭРСХВ.

1.8. Внутривенное введение β -адреноблокаторов для уменьшения кровоточивости тканей

Наиболее распространенным способом уменьшения интраоперационного кровотечения при ЭРСХВ является управляемая гипотензия. Но снижение АД сист. путем повышения концентрации ингаляционных анестетиков, введения наркотических анальгетиков в повышенных дозах, использования нитроглицерина не всегда приводит к желаемому результату вследствие развития периферической вазодилатации и рефлексорной тахикардии [24, 210]. Некоторые исследователи считают, что при ЧСС 60 уд/мин для контроля кровоточивости в области операционного поля нет необходимости значительно снижать САД, так как локальная кровоточивость тканей при этом мало зависит от его уровня. Установлено, что при снижении ЧСС происходит уменьшение наполнения капилляров тканей полости носа, и за счет увеличения фазы диастолы улучшается

венозный отток [210, 211]. Поэтому при более частом пульсе во время анестезии рекомендуют прибегать к использованию β -адреноблокаторов (внутривенно), чтобы удерживать ЧСС в пределах 60–70 уд/мин [212]. Контролируемое снижение ЧСС позволяет обеспечивать гемодинамическую стабильность [23] и уменьшать наполнение капилляров тканей полости носа.

Метопролол — селективный β_1 -адреноблокатор, препарат второго поколения, в меньшей степени уменьшает сердечный выброс, не вызывает увеличения периферического сосудистого тонуса и сократимости сердца, перфузия внутренних органов практически не снижается [213]. При внутривенном введении максимальный эффект развивается через 3–5 мин, средний период полувыведения метопролола из плазмы крови составляет около 3–5 ч [214, 215]. У пациентов пожилого и старческого возраста не наблюдали значительных изменений в фармакокинетике метопролола по сравнению с молодыми пациентами [214]. В исследовании А. А. Sadek и соавт. (2019) показано, что между группами метопролола и плацебо не было значимых различий в отношении времени оперативного вмешательства и интенсивности интраоперационного кровотечения [216]. Эти результаты согласуются с предыдущим исследованием, проведенным S. Nair и соавт. (2004), в котором 80 пациентов, перенесших ЭРСХВ, получали либо 30 мг метопролола, либо таблетку плацебо за 30 мин до операции [118].

Эсмолол — уникальный β -адреноблокатор с ультракоротким действием. Фармакокинетический профиль отражает его ультракороткое действие. Полный терапевтический эффект развивается через 2 мин и прекращается через 15–20 мин после завершения инфузии. Полупериод его распределения и выведения очень короткий (9 мин), в то время как периоды полувыведения других β -адреноблокаторов гораздо дольше [217]. В исследовании U. Srivastava и соавт. (2013), посвящённом сравнению эсмолола и нитроглицерина, авторы пришли к выводу, что оба препарата вызывали желаемую гипотензию и улучшали видимость операционного поля за счет уменьшения кровотечения, но идеальные операционные условия были достигнуты при легкой гипотензии (САД 75–70 мм рт. ст.) в группе эсмолола, в то время как в группе нитроглицерина те же условия были достигнуты

при САД 69–65 мм рт. ст. Кровопотеря была значительно меньше в группе эсмолола. Однако эсмолол обеспечивал лучшие условия для операции лишь при минимальном снижении уровня САД. Дополнительным преимуществом эсмолола было отсутствие рефлекторной тахикардии [218]. Кроме того, в исследованиях, в которых сравнивали эсмолол и нитроглицерин в назальной хирургии, было показано, что эсмолол обеспечивает большую гемодинамическую стабильность и лучший контроль операционного поля [24, 218–220].

Однако четкие рекомендации по выбору и применению β -адреноблокаторов для уменьшения интраоперационного кровотечения при ЭРСХВ отсутствуют, хотя опыт их применения в периоперационном периоде с иными целями накоплен достаточный.

1.9. Внутривенное введение терлипрессина для уменьшения кровоточивости

Среди иных препаратов с экзогенным воздействием на локальный кровоток можно выделить терлипрессин — синтетический аналог вазопрессина, который успешно используют в акушерской практике. Механизм его действия основан на снижении кровотока за счет сужения артериол, венул и вен висцеральных органов. При внутривенном введении терлипрессин также способствует дозозависимому увеличению прокоагулянтной и фибринолитической активности. Терлипрессин активно используют в реализации кровосберегающих технологий в абдоминальной хирургии, а также в акушерстве и гинекологии. В клинической практике терлипрессин обычно применяют для остановки желудочно-кишечных кровотечений, кровотечений из мочевыводящих и половых путей, гепаторенального синдрома, а также при кровотечениях, связанных с хирургическими вмешательствами на органах брюшной полости и малого таза [221].

Известно об эффективности и безопасности применения терлипрессина при эндобронхиальных кровотечениях [222], в составе комбинированного фармакологического и эндоскопического гемостаза у больных с острым коронарным синдромом [223], во время экстренного коронарного шунтирования [224]. Терлипрессин обладает, в первую очередь, выраженным сосудосуживающим эффектом, снижает интенсивность перфузии мягких тканей. Описан также прокоагулянтный эффект, который проявляется через улучшение агрегации тромбоцитов, индукции высвобождения факторов свертывания [221, 225]. Согласно инструкции и сообщениям о клиническом применении, средние дозы терлипрессина внутривенно для лечения и профилактики кровотечений варьируют от 200 до 1000 мг [221–227].

В. С. Vinayak и соавт. (1993) показали, что внутривенное введение терлипрессина, по сравнению с плацебо, сопровождалось выраженным гемостатическим эффектом при остром носовом кровотечении, когда источник кровотечения не был локализован. Авторы предложили использовать его в качестве альтернативы тампонады полости носа [43]. В другом исследовании, проведенном М. Bende и соавт. (1990), оценивали влияние на кровоток слизистой оболочки носа двух сосудосуживающих гелей. Было показано, что гель терлипрессина дозозависимо уменьшает кровоток слизистой оболочки полости носа [228]. Имеются сообщения об эффективном применении терлипрессина для оказания медицинской помощи пациентам с носовыми кровотечениями [37]. Однако сведения о системном применении терлипрессина при плановых ЭРСХВ отсутствуют. Можно полагать, что применение низких доз терлипрессина может стать одним из наиболее безопасных способов снижения интенсивности интраоперационной кровоточивости.

1.10. Заключение

Опубликованные на сегодняшний день небольшие исследования и описания клинических случаев подчеркивают необходимость и востребованность создания

концепции анестезиологического сопровождения пациентов, нуждающихся в ЭРСХВ, с учетом их клинических особенностей. Обзор литературы показал низкую изученность особенностей проведения ИВЛ, выбора способа обеспечения проходимости дыхательных путей, эффективных и безопасных способов снижения интраоперационного кровотечения. Владение знаниями о принципах интраоперационного снижения интенсивности кровотечения и связанных с ней рисков является необходимым условием эффективной работы врача-анестезиолога с пациентами этого профиля. Диффузная кровоточивость во время ЭРСХВ значительно ухудшает визуализацию операционного поля. Существуют различные подходы к улучшению визуализации, применяемые хирургом и анестезиологом как до, так и во время операции. Рекомендованного алгоритма улучшения визуализации операционного поля в зависимости от индивидуальных условий оперативного вмешательства на данный момент нет. Каждая из описываемых техник снижения ИК вроде бы обладает значимой эффективностью, однако полученные данные указывают на различную динамику улучшения визуализации операционного поля в клинических группах. Наличие в литературе лишь отдельных публикаций по теме исследования свидетельствует об отсутствии общепризнанных алгоритмов анестезиологического обеспечения ЭРСХВ. Таким образом, обзор литературы подтвердил актуальность избранного направления исследования и позволил уточнить стоящие перед ним задачи.

ГЛАВА 2

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследование основано на анализе данных, накопленных в период с 2018 по 2025 г. в Научно-клиническом центре анестезиологии и реаниматологии и в Научно-исследовательском институте неотложной хирургии и неотложной медицины (оториноларингологическая клиника) ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова» Минздрава России.

На проведение исследования получено одобрение локального этического комитета ФГБОУ ВО «ПСПбГМУ им. акад. И. П. Павлова» Минздрава России (№ 298 от 31.03.2025). В ходе работы с пациентами соблюдались этические принципы, предъявляемые Хельсинской декларацией Всемирной медицинской ассоциации (принята в июне 1964 г., пересмотрена в октябре 2013 г.). Пациентов включали в исследование после получения от них письменного добровольного информированного согласия.

2.1. Дизайн исследования

Проведено одноцентровое открытое ретроспективно-проспективное исследование, в которое включены 1 844 пациента, перенесших ЭРСХВ в условиях общей анестезии по поводу хронической патологии придаточных пазух носа (гайморит, этмоидит, фронтит, сфеноидит или их сочетание с наличием или отсутствием полипозных изменений), искривления перегородки полости носа, вазомоторного ринита, наличия новообразований полости носа, околоносовых пазух и носоглотки.

Критерии включения:

- наличие патологии полости носа и (или) околоносовых пазух с возможностью коррекции малоинвазивными способами хирургии;

- выполненное в полном объеме предоперационное обследование;
- возможность интраоперационного мониторинга в необходимом для исследования объеме.

Критерии невключения:

- возраст менее 18 лет;
- патология свертывающей системы крови по результатам лабораторного обследования и сбора анамнеза;
- неконтролируемая артериальная гипертензия, обострение гипертонической болезни;
- выраженная ИБС с частыми болевыми приступами;
- бронхиальная астма в стадии обострения;
- выраженная патология почек или печени;
- морбидное ожирение (III степени);
- выраженный распространенный атеросклероз;
- прием антикоагулянтов или дезагрегантов;
- системные заболевания, проявляющиеся поражением сосудов (васкулит, гранулематоз Вегенера и др.);
- наличие гиперчувствительности к любым компонентам препаратов, которые применяли в ходе исследования;
- признаки острого воспалительного синдрома по результатам осмотра или лабораторным показателям.

Критерии исключения:

- длительность оперативного вмешательства менее 30 мин;
- неконтролируемое хирургическое кровотечение при повреждении сосудов;
- обострение хронических заболеваний, возникших в ходе исследования и требующих назначения соответствующей терапии;
- выявленные изменения результатов анализа крови в предоперационном периоде (анемия, тромбоцитопения, лейкоцитоз, гипокоагуляция);

- неполные и/или некорректные данные, полученные в ходе исследования, невозможность анализа медицинской документации.

2.2. Характеристика пациентов

В таблице 5 представлены данные пациентов ($n=1\ 844$), включенных в исследование (основной массив).

Таблица 5 — Антропометрические данные, сопутствующая патология, особенности оперативного вмешательства и длительность периоперационного периода у пациентов, включенных в исследование

Показатель		Абс. число (%) / Me (Q ₁ –Q ₃)	95 % ДИ / min; max
Пол	Муж.	924 (50,1)	47,8–52,4
	Жен.	920 (49,9)	47,6–52,2
Возраст, лет		37 (29–47)	18; 86
Возраст по классификации ВОЗ	Молодой	1313 (71,3)	69,2–73,3
	Средний	350 (19)	17,2–20,9
	Пожилой	169 (9,2)	7,9–10,6
	Старческий	10 (0,5)	0,3–1
ИМТ, кг/м ²		24,44 (21,36–27,7)	13,99; 40,09
Ожирение, степень	Избыточная масса тела	531 (66,5)	63,1–69,7
	I	218 (27,3)	24,2–30,5
	II	50 (6,3)	4,7–8,2
Бронхиальная астма, степень	Нет	1670 (90,6)	89,1–91,9
	Легкая	115 (6,2)	5,2–7,4
	Средняя	51 (2,8)	2,1–3,6
	Тяжелая	8 (0,4)	0,2–0,9

Окончание таблицы 5

Показатель		Абс. число (%) / Me (Q ₁ –Q ₃)	95 % ДИ / min; max
ИБС	Нет	1781 (96,6)	95,6–97,4
	Да	63 (3,4)	2,6–4,4
Гипертоническая болезнь, стадия	Нет	1533 (91)	89,6–92,4
	I	84 (5)	4–6,1
	II	49 (2,9)	2,2–3,8
	III	18 (1,1)	0,6–1,7
Септопластика	Нет	737 (43,8)	41,4–46,2
	Да	945 (56,2)	53,8–58,6
Полипоз	Нет	1545 (83,9)	82,1–85,5
	Да	297 (16,1)	14,5–17,9
Способ обеспечения проходимости дыхательных путей	Интубация трахеи	139 (7,54)	6,68–8,46
	Ларингеальная маска	1565 (92,46)	91,84–96,59
	Самостоятельное дыхание	140 (7,59)	7,11–8,16
Время операции, мин		72 (64–90)	30; 240
Время анестезии, мин		90 (79–105)	48; 275
Время пробуждения, мин		10 (10–12)	5; 25

Примечание. Здесь и далее в таблицах: Me (Q₁–Q₃) — медиана (нижний квартиль — верхний квартиль); 95 % ДИ — 95 % доверительный интервал; min; max — минимальное и максимальное значения показателя.

Другие сопутствующие заболевания, кроме указанных в таблице 5, встречались реже и были представлены компенсированным сахарным диабетом 2-го типа (0,93 %), нарушением толерантности к глюкозе (0,31 %), постоянной формой фибрилляции предсердий (0,51 %), системной красной волчанкой (0,2 %), циррозом печени (0,10 %), хроническим пиелонефритом, хронической болезнью почек (0,93 %), железодефицитной анемией легкой степени (0,82 %), эпилепсией (0,20 %) и др. (1,86 %).

Для решения задач, поставленных перед исследованием, были сформированы 8 групп.

1. Группа № 1 ($n=260$) выделена для выявления наиболее целесообразного вида и метода анестезии при ЭРСХВ. В ней были сформированы пять подгрупп, в которых оценивали достоинства и недостатки как общей многокомпонентной анестезии с ИВЛ, так и местной, а также сочетанной.
2. Группа № 2 ($n=160$) послужила для сравнительной оценки способов обеспечения проходимости дыхательных путей (ИТ или ЛМ).
3. В группе № 3 ($n=688$) изучали влияние интраоперационных показателей (ЧСС, АДсист., АДдиаст., САД, pCO_2 , МАК анестетика, ПИ) на уровень перфузии периферических тканей и связанной с ней ИК в области операционного поля, отражающих течение избранной на основании предыдущих исследований методики общей анестезии.
4. В группе № 4 ($n=134$) оценивали возможность влияния на состояние периферической перфузии, а также на интенсивность интраоперационного кровотечения и вероятность развития послеоперационного кровотечения при внутривенном введении раствора терлипрессина в небольшой дозе (200 мкг).
5. Группа № 5 ($n=110$) послужила для оценки влияния внутривенного интраоперационного введения β -адреноблокаторов (метопролол, эсмолол) на интенсивность интраоперационного кровотечения.
6. В группе № 6 ($n=136$) использовали способы снижения системного АД с помощью дексмететомидина и внутривенно вводимого лидокаина, результаты сравнивали с выделенной контрольной подгруппой, пациентам которой указанные препараты не вводили.
7. В группе № 7 ($n=56$) анализировали влияние производимых в ходе операции хирургических манипуляций в рефлексогенных зонах носа у пациентов с ХПРС на концентрацию в крови цитокинов (IL-6, IL-10, IL-18) и других маркеров воспаления (α_1 -антитрипсин, ферритин). Кроме того, оценивали взаимосвязь их уровня в крови и локальной

кровоточивости, а также изучали целесообразность профилактического внутривенного введения дексаметазона (0,1 мг/кг, однократно) и кетопрофена (1,5 мг/мг, однократно) для подавления провоспалительного ответа на операционную травму с целью уменьшения кровоточивости.

8. В группе № 8, сформированной проспективно ($n=300$), выполнена оценка эффективности и безопасности разработанного алгоритма анестезиологического обеспечения ЭРСХВ и предупреждения избыточной кровоточивости в зоне операции.

Общая характеристика пациентов группы № 1 (таблица 6). Для оценки различных способов анестезии в группе № 1 были сформированы пять подгрупп:

- 1-я — местная комбинированная (аппликационная, инфильтрационная) анестезия (МА) полости носа с внутриносовой блокадой крылонёбного ганглия ($n=20$);
- 2-я — сочетанная аппликационная, инфильтрационная анестезия (САВМ) полости носа с внутримышечным введением бензодиазепинов и наркотических анальгетиков ($n=60$);
- 3-я — сочетанная аппликационная, инфильтрационная анестезия (САВВ) полости носа с внутривенным введением короткодействующих анестетиков — пропофол, дексмететомидин ($n=60$);
- 4-я — тотальная внутривенная анестезия с миорелаксацией и использованием пропофола и фентанила (ТВВА) с ИВЛ ($n=60$);
- 5-я — общая комбинированная анестезия (ОКА) с использованием ингаляционного анестетика (десфлюран), фентанила и ИВЛ ($n=60$).

Для полной статистически значимой оценки показателей в трех точках исследования дополнительным критерием невключения было время оперативного вмешательства менее 60 мин.

Группа № 1 была представлена преимущественно пациентами молодого возраста (медиана — 35 лет) без выраженной сопутствующей патологии. Избыточная масса тела и ожирение I–II степени встречались в 53 % случаев ($n=137$). Тяжелая степень бронхиальной астмы зафиксирована у одного пациента.

Таблица 6 — Клинико-антропометрическая характеристика и интраоперационные показатели у пациентов 1-й группы, $n=260$

Показатель		Абс число (%) / Me (Q ₁ –Q ₃)	95 % ДИ / min; max
Пол	Муж.	131 (50,4)	44,1–56,6
	Жен.	129 (49,6)	43,4–55,9
Возраст, лет		35 (28–44)	18; 79
Возраст по классификации ВОЗ	Молодой	194 (74,6)	68,9–79,8
	Средний	46 (17,7)	13,3–22,9
	Пожилой	19 (7,3)	4,5–11,2
	Старческий	1 (0,4)	0–2,1
ИМТ, кг/м ²		24,5 (21,3–27,71)	15,60; 38,60
Ожирение, степень	Избыточная масса тела	102 (74,5)	66,3–81,5
	I	26 (19)	12,8–26,6
	II	9 (6,6)	3–12,1
Бронхиальная астма, степень	Нет	229 (88,1)	83,5–91,8
	Легкая	20 (7,7)	4,8–11,6
	Средняя	10 (3,8)	1,9–7,0
	Тяжелая	1 (0,4)	0–2,1
ИБС	Нет	253 (97,3)	94,5–98,9
	Да	7 (2,7)	1,1–5,5
Гипертоническая болезнь, стадия	Нет	233 (89,6)	85,3–93
	I	19 (7,3)	4,5–11,2
	II	8 (3,1)	1,3–6
Септопластика	Нет	96 (36,9)	31–43,1
	Да	164 (63,1)	56,9–69
Полипоз	Нет	230 (88,5)	83,9–92,1
	Да	30 (11,5)	7,9–16,1
Время операции, мин		70 (65–80)	60; 165

В 63 % случаев была выполнена септопластика, у 30 % пациентов выполняли оперативное вмешательство по поводу полипоза полости носа и околоносовых пазух. Сравнительная характеристика пациентов по выделенным подгруппам представлена в главе 3.

Общая характеристика пациентов группы № 2. С учетом задачи данной части исследования сформулированы дополнительные критерии невключения в нее пациентов: выраженная патология легких (бронхиальная астма тяжелой степени, неконтролируемая, лечение по ступени 4–5; хроническая обструктивная болезнь легких тяжелой степени), большая вероятность осложнения при интубации трахеи, высокий риск аспирации желудочного содержимого.

Средний возраст пациентов составил 47 лет, большинство из них (44,4 %) были молодого возраста (по классификации ВОЗ). Избыточную массу тела имели 57 пациентов. Средний ИМТ был в пределах нормы, максимальное значение соответствовало ожирению II степени (всего таких пациентов было 5), ожирению I степени — 12. Характер сопутствующей патологии был типичным для пациентов с заболеваниями полости носа и околоносовых пазух (таблица 7).

Таблица 7 — Частота сопутствующей патологии у пациентов 2-й группы, $n=160$

Показатель		Абс. число (%)	95 % ДИ
Бронхиальная астма	Отсутствует	132 (82,5)	75,7–88
	Имеется	28 (17,5)	12–24,3
Аллергия	Отсутствует	130 (81,2)	74,3–87
	Имеется	30 (18,8)	13–25,7
Сахарный диабет 2-го типа	Отсутствует	143 (89,4)	83,5–93,7
	Имеется	17 (10,6)	6,3–16,5
Ожирение, степень	Избыточная масса тела	56 (76,7)	65,4–85,8
	I	12 (16,4)	8,8–27
	II	5 (6,8)	2,3–15,3

Медиана продолжительности оперативных вмешательств составила 67 мин. Максимальная дозировка рокурония бромидом не превышала 80 мг за все время

оперативного вмешательства, в ряде случаев миорелаксанты не вводили. Всем пациентам для обезболивания делали инъекцию фентанила в дозе 150–650 мкг (таблица 8).

Таблица 8 — Средние интраоперационные показатели у пациентов 2-й группы, $n=160$

Показатель	Me (Q ₁ –Q ₃)	Min; max
Длительность операции, мин	67,5 (62–74)	38; 116
Длительность пробуждения, мин	11 (10–14)	7; 19
Рокурония бромид, мг	40 (30–50)	0; 80
Фентанил, мкг	400 (300–400)	150; 650

Пациенты были распределены на две подгруппы. В 79 случаях для обеспечения проходимости дыхательных путей была выполнена интубация трахеи, в 81 случае — установка ЛМ. Решение об использовании ИТ или ЛМ принимали случайным образом, поскольку оба метода при таких вмешательствах в нашем Центре используют рутинно уже в течение многих лет. Сравнительная характеристика пациентов данных подгрупп представлена в главе 4.

Общая характеристика пациентов группы № 3. В данной группе прицельно оценивали состояние периферической перфузии на основании изменений ПИ и данных контактной эндоскопии, а также влияние интраоперационных факторов на ИК. Метод контактной эндоскопии был использован в ходе 119 анестезий параллельно с регистрацией ПИ.

С учетом особенностей группы сформулированы дополнительные критерии невключения: синдром Рейно, повреждение ногтевого ложа или наличие искусственного покрытия.

Пациенты мужского и женского пола в изучаемой группе были распределены равномерно — 51 и 49 % соответственно. Медиана возраста составила 37 лет, максимальный возраст — 86 лет, что соответствовало старческой возрастной группе по классификации ВОЗ. Доля пациентов старше 60 лет составила 15 %.

Медиана ИМТ — 24,6 кг/м². 15 % пациентов в группе № 3 страдали бронхиальной астмой различной степени выраженности. 25 % пациентов имели сочетанное поражение полости носа и околоносовых пазух с полипами. Гипертоническая болезнь была у 20 % пациентов, сочетание с ИБС — у 5 %. У 46 % пациентов был зарегистрирован повышенный ИМТ (таблица 9).

Таблица 9 — Характер сопутствующей патологии у пациентов 3-й группы, n=688

Показатель		Абс. число (%)	95 % ДИ
Бронхиальная астма, степень	Отсутствует	579 (84,2)	81,2–86,8
	Легкая	73 (10,6)	8,4–13,2
	Средняя	28 (4,1)	2,7–5,8
	Тяжелая	8 (1,2)	0,5–2,3
Полипоз	Нет	513 (74,6)	71,1–77,8
	Да	175 (25,4)	22,2–28,9
ИБС	Отсутствует	651 (94,6)	92,7–96,2
	Имеется	37 (5,4)	3,8–7,3
Гипертоническая болезнь, стадия	Нет	544 (79,1)	75,8–82,1
	I	63 (9,2)	7,1–11,6
	II	51 (7,4)	5,6–9,6
	III	30 (4,4)	3–6,2
ИМТ \geq 25 кг/м ²	Отсутствует	369 (53,6)	49,8–57,4
	Имеется	319 (46,4)	42,6–50,2
Ожирение, степень	Избыточная масса тела	223 (69,5)	64,1–74,5
	I	82 (25,5)	20,9–30,7
	II	15 (4,7)	2,6–7,6
	III	1 (0,3)	0–1,7

Медиана продолжительности оперативного вмешательства составила 73 мин, в 57 % случаев выполняли септопластику, которая обычно увеличивает время операции и может повышать риск развития значимого кровотечения. Количество

фентанила, введенного за время оперативного вмешательства, не превышало 800 мкг, но было не менее 100 мкг (таблица 10).

Таблица 10 — Распределение пациентов 3-й группы по интраоперационным показателям, $n=688$

Показатель		Абс. число (%) / Me (Q ₁ –Q ₃)	95 % ДИ / min; max
Контактная эндоскопия	Не выполняли	569 (82,7)	79,7–85,5
	Выполняли	119 (17,3)	14,5–20,3
Септопластика	Не выполняли	293 (42,6)	38,9–46,4
	Выполняли	395 (57,4)	53,6–61,1
Длительность операции, мин		73 (65–86,25)	38; 190
Фентанил, мкг		300 (200–400)	100; 800

Оценка изучаемых показателей у пациентов группы № 3 представлена в главах 5 и 6.

Общая характеристика пациентов группы № 4. Группа была разделена на две подгруппы методом случайных чисел. 95 пациентов, которым интраоперационно внутривенно однократно при индукции анестезии вводили терлипрессин в дозе 200 мкг, вошли в подгруппу Т. Из них у 60 оценивали только вероятность развития послеоперационного кровотечения, для чего в течение 6 ч каждый час выполняли стоматофарингоскопию. В случае обнаружения стекания крови по задней стенке глотки констатировали наличие послеоперационного кровотечения. 39 пациентов, у которых данный препарат не применяли, вошли в подгруппу К.

Терлипрессин применяли на основании положительного заключения врачебной комиссии, учитывавшей данные литературы о его эффективности при таких вмешательствах и отсутствие иных, официально рекомендованных способов уменьшения кровоточивости. Во всех случаях от больных было получено информированное согласие на использование данного препарата.

Дополнительным критерием невключения в группу было наличие эпилепсии в анамнезе, так как это является относительным противопоказанием к назначению терлипрессина.

Медиана возраста пациентов составила 36 лет, пожилых — 11 человек, пациенты старческого возраста не вошли в исследование. Распределение мужчин и женщин было равномерным. Медиана ИМТ составила 24,9 кг/м². Около 10 % пациентов страдали бронхиальной астмой, у 13 пациентов был выявлен полипоз полости носа и околоносовых пазух (таблица 11).

Таблица 11 — Распределение пациентов 4-й группы по характеру сопутствующей патологии, $n=74$

Показатель		Абс. число (%)	95 % ДИ
Ожирение, степень, $n=36$	Избыточная масса тела	24 (66,7)	49–81,4
	I	11 (30,6)	16,3–48,1
	II	1 (2,8)	0,1–14,5
Бронхиальная астма	Отсутствует	67 (90,5)	81,5–96,1
	Имеется	7 (9,5)	3,9–18,5
Возраст по классификации ВОЗ	Молодой	49 (66,2)	54,3–76,8
	Средний	14 (18,9)	10,7–29,7
	Пожилкой	11 (14,9)	7,7–25
	Старческий	0	0

В большинстве случаев имелась зависимость продолжительности оперативного вмешательства от числа вскрытых пазух и необходимости выполнения септопластики. Медиана длительности оперативных вмешательств составляла 75 мин, время пробуждения — 11 мин. Несмотря на то, что максимальное время оперативного вмешательства составило 170 мин, длительность пробуждения была не более 18 мин. Среднее количество введенного интраоперационно фентанила — 350 мкг, максимально требовалось до 600 мкг (таблица 12).

Таблица 12 — Средние интраоперационные показатели у пациентов 4-й группы, $n=74$

Показатель		Абс. число (%) / Me (Q ₁ –Q ₃)	95 % ДИ / min; max
Септопластика	Не выполняли	32 (43,2)	31,8–55,3
	Выполняли	42 (56,8)	44,7–68,2
Фентанил, мкг		350 (300–400)	100; 600
Число вскрытых пазух		2 (1–4)	0; 8
Время операции, мин		75 (70–90)	60; 170
Время пробуждения, мин		11 (10–13)	8; 18

Общая характеристика пациентов группы № 5. Для оценки возможной роли β -блокаторов в снижении кровотоков обследованы 110 пациентов, которые были рандомизированы методом случайных чисел на три подгруппы: 1-я — без интраоперационного введения β -адреноблокаторов (К, $n=40$); 2-я — с интраоперационным внутривенным введением метопролола (М, $n=35$), 3-я — с интраоперационным внутривенным введением эсмолола (Э, $n=35$, таблица 13). Сравнительная характеристика пациентов данных подгрупп представлена в главе 7.

Таблица 13 — Распределение пациентов 5-й группы ($n=110$) на подгруппы

Подгруппа	Абс. число	%	95 % ДИ
К, $n=40$	40	36,4	27,4–46,1
М, $n=35$	35	31,8	23,3–41,4
Э, $n=35$	35	31,8	23,3–41,4

В подгруппе К при необходимости уменьшения ИК увеличивали МАК анестетика, дополнительно вводили фентанил, снижая уровень САД (управляемая гипотензия). В подгруппе М для снижения ИК внутривенно вводили метопролол по 1–2 мг до достижения ЧСС 50–60 уд/мин. При недостаточном эффекте

первоначальной дозы вводили дополнительные до суммарной дозы не более 15 мг. При этом старались не допускать снижения ЧСС менее 50 уд/мин. При ЧСС менее 50 уд/мин введение метопролола прекращали, внутривенно вводили атропин 0,005 мг/кг. В подгруппе Э для снижения ИК внутривенно вводили нагрузочную дозу эсмолола 0,5 мг/кг в течение 1 мин, далее вливали через шприцевой насос 0,05–0,15 мг/кг в мин, при снижении ЧСС менее 50 уд/мин дозу эсмолола снижали.

Учитывая особенности выделенной группы, были введены дополнительные критерии невключения: постоянный прием β -адреноблокаторов, AV-блокада II и III степени, синоатриальная блокада, синдром слабости синусового узла, выраженная синусовая брадикардия (ЧСС <60 уд/мин), артериальная гипотензия (АДсист. <100 мм рт. ст.), выраженные нарушения периферического кровообращения.

Количество мужчин, включенных в группу, было несколько меньше (43,6 %), чем женщин (56,4 %). Медиана возраста составила 33 года, ИМТ — 23,4 кг/м². Сопутствующие заболевания были представлены бронхиальной астмой, ожирением, аллергическими реакциями в анамнезе, аспириновой триадой и сахарным диабетом 2-го типа (таблица 14).

Таблица 14 — Распределение пациентов 5-й группы по наличию сопутствующей патологии, $n=110$

Патология	Категория	Абс. число	%	95 % ДИ
Бронхиальная астма	Не выявлена	87	79,1	70,3–86,3
	Выявлена	23	20,9	13,7–29,7
Аллергия	Не выявлена	93	84,5	76,4–90,7
	Выявлена	17	15,5	9,3–23,6
Сахарный диабет 2-го типа	Не выявлен	98	89,1	81,7–94,2
	Выявлен	12	10,9	5,8–18,3

Интраоперационно регистрировали те же показатели, что и в других группах исследования (таблица 15).

Таблица 15 — Интраоперационные показатели у пациентов 5-й группы, $n=110$

Показатель	Me	Q ₁ –Q ₃	Min	Max
Время операции, мин	71	65–78	58	116
Время анестезии, мин	89	83–97	70	136
Время пробуждения, мин	12	11–14	8	19
Фентанил, мкг	400	250–437,5	150	650

В послеоперационном периоде всех пациентов наблюдали в течение 2 ч после операции для оценки жалоб и соматического состояния.

Общая характеристика пациентов группы № 6 (таблица 16). В группе были выделены три подгруппы для оценки способов интраоперационного снижения системного АД и уменьшения кровоточивости. Сравнительная характеристика пациентов данных подгрупп представлена в главе 7. В подгруппе ДММ (дексмедетомидин, $n=50$) всем пациентам интраоперационно, после индукции общей анестезии, вводили нагрузочную дозу дексмедетомидина 1 мкг/кг в течение 15 мин, за которой следовала поддерживающая инфузия 0,4–0,8 мкг/кг в мин до окончания оперативного вмешательства.

Пациентам подгруппы Л ($n=36$) внутривенно болюсно вводили 1 % раствор лидокаина (1–1,5 мг/кг со скоростью 1 мг/с шприцевым насосом) после обработки операционного поля перед началом основного этапа операции, продолжая по ходу вмешательства (1–2 мг/кг в час, но не более 300 мг/ч), ориентируясь на уровень АД и травматичность манипуляций. Лидокаин применяли на основании методических рекомендаций по послеоперационному обезболиванию, а также по разрешению врачебной комиссии, учитывавшей данные литературы о его эффективности при данных вмешательствах и отсутствие иных, официально рекомендованных способов уменьшения кровоточивости [229].

Во всех случаях от больных было получено информированное согласие на применение данного препарата. Кроме того, оценивали плазменную концентрацию лидокаина ($n=30$), показатели электрокардиограммы (ЭКГ, $n=30$) до и после окончания введения и динамику ИК ($n=36$).

Таблица 16 — Клинико-антропометрическая характеристика
и интраоперационные показатели у пациентов 6-й группы, $n=136$

Показатель		Абс. число (%) / Me (Q ₁ –Q ₃)	95 % ДИ / min; max
Пол	Муж.	59 (43,4)	34,9–52,1
	Жен.	77 (56,6)	47,9–65,1
Возраст, лет		36 (30–44)	18; 75
Возраст по классификации ВОЗ	Молодой	99 (72,8)	64,5–80,1
	Средний	24 (17,6)	11,6–25,1
	Пожилой	13 (9,6)	5,2–15,8
ИМТ, кг/м ²		24,46 (21,48–27,76)	15,60; 38,60
Ожирение, степень	Избыточная масса тела	38 (67,9)	54–79,7
	I	15 (26,8)	15,8–40,3
	II	3 (5,4)	1,1–14,9
Бронхиальная астма, степень	Нет	119 (87,5)	80,7–92,5
	Легкая	9 (6,6)	3,1–12,2
	Средняя	7 (5,1)	2,1–10,3
	Тяжелая	1 (0,7)	0–4
ИБС	Нет	132 (97,1)	92,6–99,2
	Да	4 (2,9)	0,8–7,4
Гипертоническая болезнь, стадия	Нет	125 (91,9)	86–95,9
	I	7 (5,1)	2,1–10,3
	II	4 (2,9)	0,8–7,4
Септопластика	Нет	38 (27,9)	20,6–36,3
	Да	98 (72,1)	63,7–79,4
Полипоз	Нет	123 (90,4)	84,2–94,8
	Да	13 (9,6)	5,2–15,8
Время операции, мин		71 (65–76,25)	58; 116
Время пробуждения, мин		12 (10–13)	7; 16

В контрольной подгруппе (К, $n=50$) дексмететомидин и лидокаин не применяли, снижение АД добивались путем увеличения концентрации ингаляционного анестетика и дополнительного введения наркотических анальгетиков.

Дополнительные критерии невключения: аллергические реакции на местные анестетики, наличие в анамнезе эпилептиформных судорог на лидокаин, WPW-синдром, слабость синусового узла, блокады сердца (AV, внутрижелудочковая, синусно-предсердная), миастения.

Кроме регистрации интраоперационных показателей в точках исследования, дополнительно выполняли забор венозной крови для количественного определения плазменной концентрации лидокаина в трех точках: 1) после в/в болюсного введения; 2) на 15-й и 3) 60-й минутах микроструйного введения через шприцевой насос. После пробуждения оценивали состояние пациента по шкале Aldrete от 0 до 10 баллов (Post-Anesthetic Recovery Score, PARS). В послеоперационном периоде всех больных наблюдали не менее 2 ч с контролем ЧСС, АД, ЭКГ и SpO₂.

У 31 пациента подгруппы Л и у 30 пациентов подгруппы К регистрировали ЭКГ перед операцией на операционном столе до введения медикаментозных средств и после хирургического вмешательства, через 5 мин после пробуждения больного. Показатели ЭКГ (длительность интервалов, зубцов) вносили в электронные таблицы с последующей статистической обработкой.

Общая характеристика пациентов группы № 7 (таблица 17). В группу вошли 56 пациентов с наиболее тяжелой формой заболевания полости носа и околоносовых пазух — ХПРС. Особенностью ЭРСХВ у пациентов этой группы являлась высокая травматичность, выраженная кровоточивость тканей на фоне имеющегося хронического воспаления, значительный риск интраоперационных осложнений, связанных с измененной анатомией полости носа и околоносовых пазух, в том числе и вследствие многократных оперативных вмешательств, и увеличенная их длительность. В контрольную подгруппу (К) были включены 26 пациентов с исходными иммунными нарушениями, у которых оценивали

выраженность развивающегося во время операции воспалительного ответа и степень кровоточивости.

Таблица 17 — Клинико-антропометрическая характеристика и интраоперационные показатели у пациентов 7-й группы, $n=56$

Показатель		Абс. число (%) / Me (Q ₁ –Q ₃)	95 % ДИ / min; max
Пол	Муж.	27 (48,2)	36,5–53,8
	Жен.	29 (51,8)	48,1–57,8
Возраст, лет		44 (36,75–57,25)	21; 73
ИМТ, кг/м ²		25,12 (23,32–27,55)	18; 36,39
Бронхиальная астма, степень	Нет	21 (37,5)	24,9–51,5
	Легкая	14 (25)	14,4–38,4
	Средняя	19 (33,9)	21,8–47,8
	Тяжелая	2 (3,6)	0,4–12,3
Аспириновая триада	Нет	40 (71,4)	57,8–82,7
	Да	16 (28,6)	17,3–42,2
Шкала Friedman		3 (2–3)	1; 4
Время операции, мин		90 (73,75–110)	50; 180
Время пробуждения, мин		12 (11–14)	9; 16

В подгруппе Д 22 пациентам перед началом операции вместе с индукцией анестезии внутривенно вводили 0,1 мг/кг дексаметазона, а в подгруппе НПВС 8 пациентам — 1,5 мг/кг кетопрофена. В этих подгруппах также оценивали воспалительный ответ и кровоточивость.

Лабораторные исследования. Выраженность интраоперационного воспалительного ответа оценивали по уровню цитокинов IL-18, IL-6, IL-10 и белков острой фазы α 1-антитрипсин и ферритина. Точки забора крови на исследование: 1) до операции, начала инфузии и введения медикаментозных препаратов, после установки внутривенного периферического катетера; 2) после операции и сразу

после пробуждения пациента из вен конечности, в которую медикаментозные препараты и инфузионные растворы не вводили.

Показатели общего анализа крови, выполненного на амбулаторном этапе перед госпитализацией, даны в таблице 18.

Таблица 18 — Средние показатели лейкоцитарной формулы, СОЭ у пациентов 7-й группы, $n=56$

Показатель	Me	Q ₁ –Q ₃	Min	Max
СОЭ, мм/ч	7	4–12	2	28
Лейкоциты, $\times 10^9/\text{л}$	6,92	6,04–8,55	4,6	12,1
Нейтрофилы, %	50,3	46,5–57,85	36,6	75,6
Лимфоциты, %	35,2	26,65–40,15	17	46,1
Моноциты, %	7,7	6,30–9,45	0,61	16
Эозинофилы, %	5	2,95–7,9	0,9	16
Базофилы, %	0,9	0,6–1,2	0	3

Общая характеристика пациентов группы № 8. В данной группе ($n=300$), набранной проспективно, оценивали результаты разработанного алгоритма оптимизации анестезиологического обеспечения при ЭРСХВ. У всех пациентов в ходе общей анестезии целенаправленно управляли интраоперационными показателями на основании ранее разработанных подходов. В интраоперационном и послеоперационном периодах оценивали результаты целенаправленного контроля, его эффективность и безопасность. Интраоперационно оценке были подвергнуты: результирующие значения ЧСС, САД, $p\text{CO}_2$, ПИ, МАК анестетика, ИК, время пробуждения, адекватность послеоперационного восстановления по шкалам PARS (Post-Anesthesia Recovery Score) и RASS (The Richmond Agitation-Sedation Scale). Качество послеоперационного восстановления оценивали с помощью опросника QoR-15, выраженность послеоперационного болевого синдрома — по визуально-аналоговой шкале (ВАШ) боли. Кроме того, фиксировали количество неблагоприятных реакций в послеоперационном периоде и результаты оценки хирургом условий для оперирования по пятибалльной шкале.

2.3. Характеристика методов исследования

Предоперационный период. Перед госпитализацией всем пациентам, включенным в исследование, делали анализы по клиническому минимальному протоколу, утвержденному в оториноларингологической клинике Университета. В частности, в перечень исследований входили: общий анализ крови (количество лейкоцитов с формулой, эритроцитов, тромбоцитов, гемоглобин, СОЭ, время свертывания и длительность кровотечения), коагулограмма (протромбиновый индекс, международное нормализованное отношение, фибриноген, активированное парциальное тромбопластиновое время), биохимический анализ (общий белок, креатинин, расчет СКФ, мочевины, АЛТ, АСТ, С-РБ, общий билирубин, калий, натрий, глюкоза), общий анализ мочи, ЭКГ с расшифровкой и заключением, флюорография органов грудной клетки.

При подозрении на бронхиальную астму или другие заболевания легких, связанные с нарушением бронхиальной проходимости, аспириновую триаду, а также на хронический бронхит курильщика, работникам вредных производств и жителям экологически неблагоприятных районов исследовали функцию внешнего дыхания. При наличии значительных изменений по результатам этого исследования пациента направляли на консультацию к пульмонологу для назначения или коррекции терапии, получения рекомендаций по периоперационному ведению.

Оценку дыхательных путей перед операцией проводили согласно практическим рекомендациям Американского общества анестезиологов (2022 г.) для больных с трудностями интубации или установки ЛМ [230].

Тяжесть полипоза полости носа и околоносовых пазух оценивали по шкале Friedman на основании данных компьютерной томографии (таблица 19) [231].

Общая характеристика способов анестезиологического обеспечения. Аппликационную анестезию выполняли путем смазывания полости носа и внутриносовых структур 2% раствором лидокаина.

Таблица 19 — Оценка выраженности полипоза по шкале Friedman

Стадия	Патология
0	Норма
1-я	Единичное очаговое поражение (ограниченное одной пазухой)
2-я	Многоочаговое поражение, включающее двустороннее или множественное поражение, которое не распространяется на решетчатый лабиринт, а также двустороннее поражение полипами в средних носовых ходах
3-я	Диффузное поражение (обширное двустороннее поражение, затрагивающие несколько пазух) без изменения структуры костей
4-я	Диффузное поражение с вовлечением костей

Для инфильтрационной анестезии применяли 1–2 % раствор артикаина в объеме 5–10 мл. Внутриносую блокаду крылонёбного ганглия выполняли длинной иглой в направлении заднего конца средней носовой раковины в область передней стенки крылонёбной ямки. После отрицательной аспирационной пробы вводили 2–4 мл 2 % раствора лидокаина. Тотальную внутривенную анестезию с миорелаксацией и ИВЛ проводили с использованием пропофола и фентанила, миорелаксацию поддерживали с помощью препаратов среднего действия (рокурония бромид). При общей комбинированной анестезии с ИВЛ пропофол заменяли фторсодержащими анестетиками.

Методика общей анестезии в группах № 2–8. Премедикацию выполняли внутривенно в операционной — фентанил 0,002–0,003 мг/кг и атропин 0,005 мг/кг (по потребности в случае исходной ЧСС <60 уд/мин). Индукция анестезии — пропофол (1–2,5 мг/кг). Обеспечение проходимости дыхательных путей осуществляли установкой ЛМ или интубацией трахеи. Миорелаксацию при интубации трахеи выполняли по схеме: рокурония бромид 0,3–0,6 мг/кг, сукцинилхолин 1–1,5 мг/кг. После наступления тотальной миоплегии выполняли оротрахеальную интубацию. В случае использования ЛМ устанавливали надгортанный воздуховод LMA classic № 4–5, миорелаксанты вводили по потребности.

Герметичность дыхательных путей оценивали по объему утечки дыхательной смеси, пиковому давлению на вдохе и объему выдоха. При утечке дыхательной смеси из контура наркозно-дыхательного аппарата более 200 мл/мин выполняли контроль положения ЛМ и давления в манжете. Отсутствие утечки из контура позволяло считать, что ЛМ установлена правильно и риски аспирации содержимого ротоглотки незначительны. ИВЛ осуществляли в режиме доставки заданного объема с контролем давления в дыхательных путях. Для поддержания анестезии использовали десфлюран 4–12 об. % до достижения МАК 0,8–1,2. В ходе общей анестезии поддерживали управляемую гипотензию, не допускали снижения САД более чем на 30 % от исходного, но не менее 50 мм рт. ст. у пациентов без сопутствующей патологии, не менее 65 мм рт.ст. — у пациентов пожилого и старческого возраста с сопутствующей патологией. Фентанил вводили по потребности в зависимости от этапов операции и показателей гемодинамики.

Перед началом операции всем больным осуществляли инфильтрационную анестезию полости носа 1–2 % раствором артикаина в объеме 5 мл.

Для анализа интраоперационных показателей были выбраны три точки исследования — на 10-й, 30-й и 60-й минутах операции. В эти моменты фиксировали показатели интенсивности интраоперационного кровотечения, которые в баллах (от 0 до 5) оценивала бригада хирургов, выполняющая оперативное вмешательство (шкала Fromme–Voezaart). Одновременно с оценкой видимости операционного поля фиксировали значения ЧСС, неинвазивного АД — АДсист., АДдиаст. и САД, ПИ, МАК анестетика и концентрацию CO_2 на выдохе. Кроме того, фиксировали длительность операции, анестезии, время послеоперационного пробуждения (восстановления сознания) и выраженность болевого синдрома по ВАШ через 10, 30, 60 и 180 мин после окончания операции, рассчитывали суммарные дозы введенных интраоперационно препаратов.

Интраоперационно. Всем пациентам проводили непрерывный интраоперационный мониторинг жизненно важных функций. Для отслеживания АД, ЧСС, ЭКГ, SpO_2 применяли индивидуальный монитор пациента «iMEC-12»

(«Mindray», Китай). Концентрацию анестетика измеряли на наркозно-дыхательном аппарате «Primus» («Dräger», Германия) и рассчитывали МАК.

Периферический кровоток оценивали по показателю ПИ, а также по данным контактной эндоскопии. Для проведения исследования использовали контактный ригидный эндоскоп с возможностью 50-кратного увеличения, который устанавливали в сублингвальной области. После удаления слюны и контроля степени давления эндоскопом на слизистую оболочку визуализировали поле с крупным сосудом, который являлся ориентиром в течение всего времени наблюдения. Эндоскоп устанавливали таким образом, чтобы крупный сосуд находился в центре поля. Визуализировали исходную картину сосудистого рисунка до начала операции и после мер по уменьшению интенсивности капиллярного кровотока. При снижении числа видимых сосудов сосудистого рисунка на 30–50 % или более делали заключение об уменьшении степени микроциркуляции.

Интенсивность интраоперационного кровотечения, видимость операционного поля оценивали по шестибалльной шкале средних категорий по методике Fromme–Voezaart Score (таблица 20) [24].

Таблица 20 — Шкала Fromme–Voezaart для оценки интенсивности интраоперационного кровотечения

Степень	Определение
0	Нет кровотечения
1-я	Небольшое кровотечение, не требующее применения аспиратора
2-я	Небольшое кровотечение, редко требуется применение аспиратора. Хорошая обзорность
3-я	Небольшое кровотечение, требуется частое применение аспиратора. Операционное поле не визуализируется через несколько секунд
4-я	Умеренное кровотечение, требуется частое применение аспиратора. Операционное поле не визуализируется сразу после удаления аспиратора
5-я	Сильное кровотечение. Требуется постоянное применение аспиратора. Операционное поле не визуализируется, аспирация неэффективна. Выполнение операции невозможно

Кроме того, для оценки ИК специально разработали и затем применили оригинальную шкалу, основанную на эндоскопической визуализации степени заполнения кровью ротоглотки и стекания ее по задней стенке (таблица 21, рисунки 1, 2).

Таблица 21 — Шкала для оценки степени интраоперационного кровотечения по заполнению кровью ротоглотки за 10 с

Степень	Характеристика
0	Нет стекания по задней стенке ротоглотки. Нет заполнения ротоглотки кровью
1-я	Незначительное кровотечение. Стеkanie по задней стенке ротоглотки площадью менее 50 % поверхности. Нет заполнения ротоглотки кровью. Не требует дополнительного наблюдения
2-я	Незначительное кровотечение. Стеkanie по задней стенке ротоглотки площадью 50–100 % поверхности. Ротоглотка не заполнена кровью. Требует дополнительного наблюдения
3-я	Значительное кровотечение. Стеkanie по задней стенке ротоглотки. Заполнение ротоглотки кровью менее чем на $\frac{1}{3}$ за время наблюдения (10 с). Требует дополнительного наблюдения.
4-я	Значительное кровотечение. Стеkanie по задней стенке ротоглотки. Заполнение ротоглотки кровью менее чем на $\frac{2}{3}$ за время наблюдения (10 с). Требует дополнительного наблюдения, улучшения условий гемостаза (тампопада, гемостатики)
5-я	Выраженное кровотечение. Стеkanie по задней стенке ротоглотки. Заполнение всего объема ротоглотки кровью за время наблюдения (10 с). Требует улучшения условий гемостаза (тампопада)

Идентификацию и количественное определение лидокаина в крови проводили методом газовой хроматографии с масс-селективным детектированием на хроматомасс-спектрометре «Agilent 7890/5975» («Agilent Technologies», США). Кроме того, в случаях его использования регистрировали ЭКГ с подробной расшифровкой и анализом полученных результатов до (на операционном столе до введения медикаментозных препаратов) и после операции (после восстановления

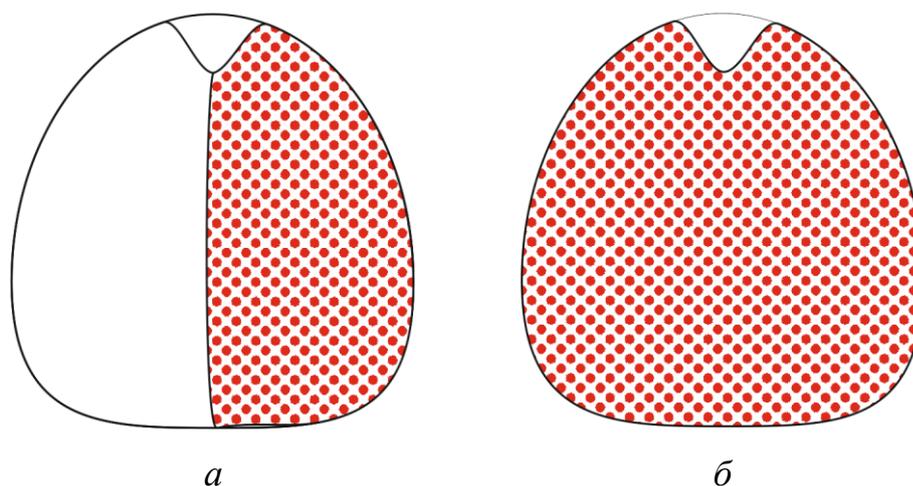


Рисунок 1 — Стеkanie крови по задней стенке ротоглотки площадью до 50 % (а) и до 100 % (б) поверхности

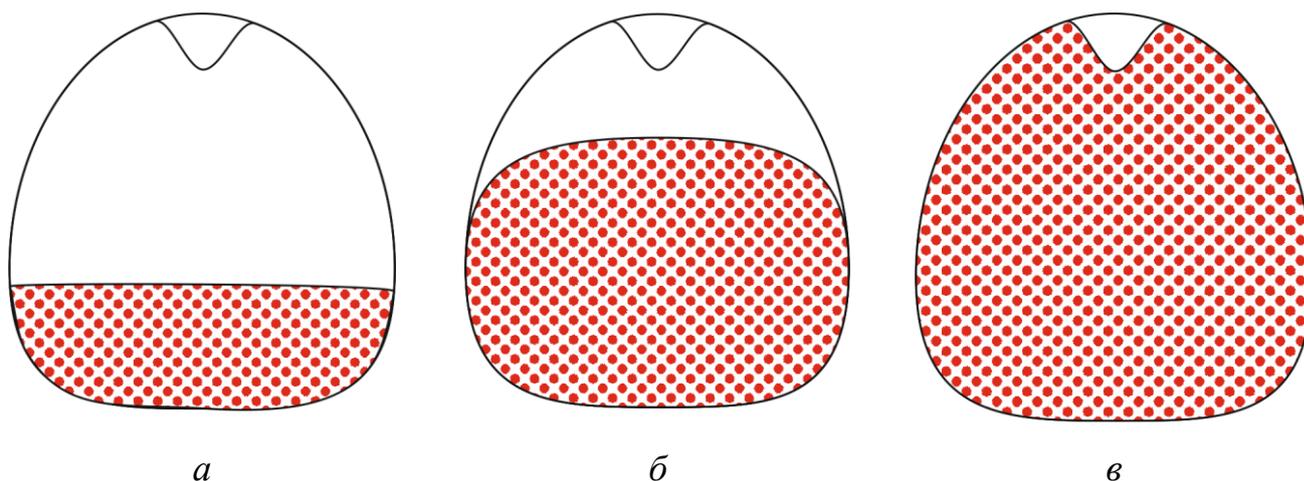


Рисунок 2 — Заполнение ротоглотки до $\frac{1}{3}$ объема (а), $\frac{2}{3}$ объема (б) и тотальное заполнение (в)

сознания, уверенного выполнения команд), а также оценивали другие признаки возможного токсического действия лидокаина (послеоперационное возбуждение, дезориентация в пространстве, личности, времени, околоротовая парестезия, нарушение зрения). ЭКГ регистрировали электрокардиографом «МАС 500» («General Electric», США) в 12 отведениях с последующей расшифровкой сертифицированным специалистом функциональной диагностики и занесением данных в таблицы.

Сывороточное содержание IL-6, IL-10, IL-18 определяли методом иммуноферментного анализа с использованием наборов ООО «Vector-Best», (Россия). Концентрацию α_1 -антитрипсина и ферритина измеряли турбидиметрическим методом с использованием наборов реактивов и анализатора А25 («Biosystems», Испания). Согласно инструкции по методике определения IL и острофазовых белков, для оценки выраженности изменений ориентировались на референсные значения, представленные в таблице 22.

Таблица 22 — Референсные значения концентрации цитокинов

Биомаркер	Референсное значение
IL-6, пг/мл	0–10
IL-10, пг/мл	0–31
IL-18, пг/мл	<270
α_1 -антитрипсин, мг/л	900–2000
Ферритин, мг/л	10–250

Послеоперационный период. Для оценки послеоперационного пробуждения использовали шкалы PARS (таблица 23) [232] и RASS (таблица 24) [233].

Таблица 23 — Post-Anesthesia Recovery Score

Признак	Балл	Характеристика
Двигательная активность	2	Способен двигать всеми конечностями спонтанно или по команде
	1	Способен двигать двумя конечностями спонтанно или по команде
	0	Неспособен двигать конечностями спонтанно или по команде
Дыхание	2	Способен глубоко дышать и свободно кашлять
	1	Одышка или ограничение дыхательных движений
	0	Апноэ
Гемодинамика	2	\pm АД 20 % от уровня до анестезии
	1	\pm АД 20–49 % от уровня до анестезии
	0	\pm АД 50 % и более от уровня до анестезии

Окончание таблицы 23

Признак	Балл	Характеристика
Сознание	2	Полностью проснулся
	1	Просыпается от раздражителя
	0	Не реагирует на раздражители
Насыщение крови кислородом	2	Сатурация ≥ 92 % при дыхании атмосферным воздухом
	1	Требуется ингаляция кислородом для поддержания сатурации ≥ 90 %
	0	Сатурация ≤ 90 % при ингаляции кислородом

Таблица 24 — The Richmond Agitation-Sedation Scale

Балл	Состояние	Описание
+4	Агрессивное	Больной агрессивен, воинственен, представляет непосредственную опасность для медицинского персонала
+3	Крайне возбужденное	Тянет или удаляет трубки и катетеры или агрессивно ведет себя по отношению к медицинскому персоналу
+2	Возбужденное	Частые нецеленаправленные движения и/или десинхронизация с аппаратом ИВЛ
+1	Беспокойное	Взволнован, но движения неэнергичные и неагрессивные
0	Спокойное	Бодрствует, спокоен, внимателен
-1	Сонливое	Потеря внимательности, но при вербальном контакте не закрывает глаза дольше 10 с
-2	Легко расслабленное	При вербальном контакте закрывает глаза меньше, чем через 10 с
-3	Умеренно расслабленное	Любое движение (но не зрительный контакт) в ответ на голос
-4	Глубоко расслабленное	Никакой реакции на голос, но есть какие-либо движения на физическую стимуляцию
-5	Коматозное	Никакой реакции на голос и физическую стимуляцию

Все признаки оценивали сразу после пробуждения пациента, через 5, 15, 30, 45, 60 мин и далее каждые 15 мин до перевода пациента в общее профильное отделение. Оценка 7 баллов и ниже указывала на необходимость послеоперационного наблюдения в палате пробуждения.

При проведении внутривенной анестезии с сохранением самостоятельного дыхания глубину оценивали по шкале RASS.

Для оценки послеоперационного болевого синдрома использовали десятибалльную ВАШ, совмещенную с шкалой оценки боли на основе смайлов из шести значков (рисунок 3).

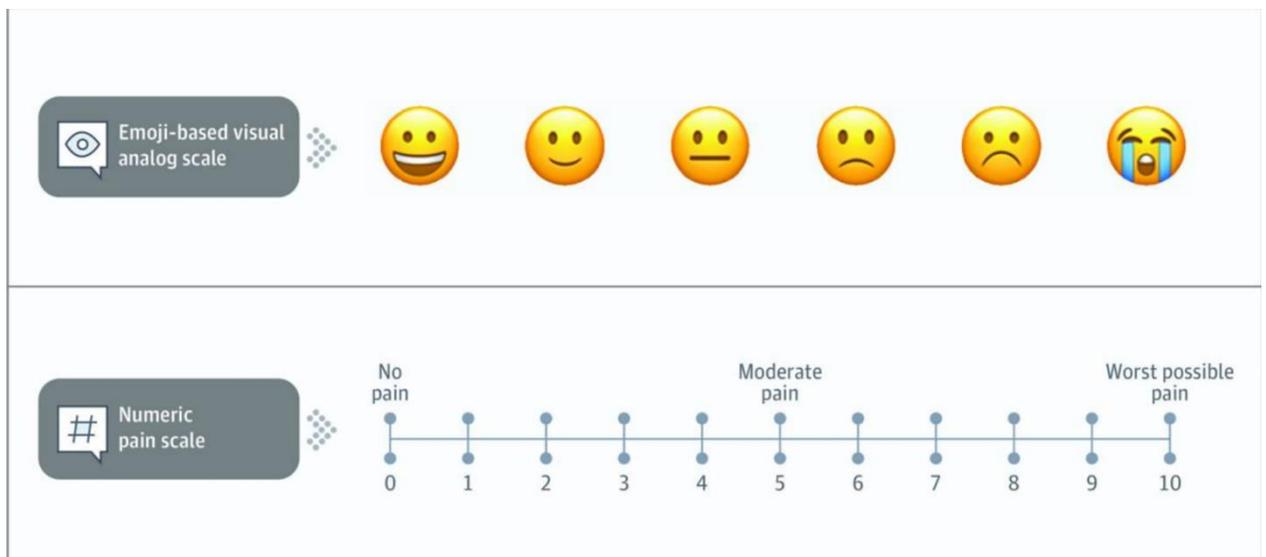


Рисунок 3 — Визуально-аналоговая шкала боли на основе смайлов и числовой рейтинговой шкалы [234]

Показатели по шкале ВАШ 3, 7 и 10 указывают на верхние границы легкого, умеренного и сильного болевого синдрома.

Качество послеоперационного восстановления оценивали с помощью опросника QoR-15 (рисунок 4) подсчётом числа баллов [115, 235]. Отличным состояние считается при 136 баллах и более, хорошим — 122–135, средним — 90–121, плохим — менее 90 [236].

Часть А

Как Вы себя чувствовали за последние 24 часа?

(от 0 до 10, где: 0 = ни разу за все время [очень плохо] и 10 = все время [отлично])

1. Способность легко дышать	Ни разу за все время	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	Все время
2. Способность получать удовольствие от еды	Ни разу за все время	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	Все время
3. Ощущение себя отдохнувшим	Ни разу за все время	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	Все время
4. Наличие хорошего сна	Ни разу за все время	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	Все время
5. Способность соблюдать личную гигиену без посторонней помощи	Ни разу за все время	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	Все время
6. Способность общаться с семьей или друзьями	Ни разу за все время	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	Все время
7. Получение поддержки от врачей и со стороны сестринского персонала	Ни разу за все время	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	Все время
8. Способность вернуться к работе или обычным домашним делам	Ни разу за все время	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	Все время
9. Ощущение комфорта и что все под контролем	Ни разу за все время	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	Все время
10. Ощущение, что все благополучно	Ни разу за все время	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	Все время

Часть Б

Было ли у Вас что-либо из нижеперечисленного за последние 24 часа?

(от 10 до 0, где: 10 = ни разу за все время [отлично] и 0 = все время [очень плохо])

11. Умеренная боль	Ни разу за все время	10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0	Все время
12. Сильная боль	Ни разу за все время	10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0	Все время
13. Тошнота или рвота	Ни разу за все время	10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0	Все время
14. Чувство тревоги или беспокойства	Ни разу за все время	10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0	Все время
15. Чувство печали или подавленности	Ни разу за все время	10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0	Все время

Рисунок 4 — Опросник оценки качества восстановления пациентов после анестезии (краткая форма QoR-15)

Анкетирование. Для оценки значимости проблемы интраоперационного кровотечения для врачей-оториноларингологов и их осведомленности о способах снижения ее интенсивности при ЭРСХВ проведено анкетирование с использованием онлайн-программы Google Forms. Респондентам было предложено ответить на 15 вопросов (таблица 25).

Таблица 25 — Вопросы, адресованные врачам-оториноларингологам, по проблеме интраоперационного кровотечения при эндоскопических риносинусохирургических вмешательствах

№	Вопрос
1	Сколько эндоскопических риносинусохирургических вмешательств Вы выполнили?
2	Считаете ли Вы, что выраженность интраоперационного кровотечения может повлиять на ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ операции?
3	Считаете ли Вы, что выраженность интраоперационного кровотечения может повлиять на ТАКТИКУ операции?
4	Считаете ли Вы, что выраженность интраоперационного кровотечения может повлиять на РЕЗУЛЬТАТ операции?
5	Какие факторы риска развития выраженного интраоперационного кровотечения Вы оцениваете у больного перед операцией?
6	В каком случае выраженность интраоперационного кровотечения обычно бывает больше?
7	Может ли повлиять тактика выполнения МЕСТНОЙ анестезии на выраженность интраоперационного кровотечения?
8	Может ли повлиять тактика выполнения ОБЩЕЙ анестезии на выраженность интраоперационного кровотечения?
9	Какое систолическое артериальное давление во время операции в условиях МЕСТНОЙ анестезии Вы считаете приемлемым?
10	Какое систолическое артериальное давление во время операции в условиях ОБЩЕЙ анестезии Вы считаете приемлемым?
11	Если во время операции под МЕСТНОЙ анестезией возникает выраженное интраоперационное кровотечение по причине высокого артериального давления, Вы:
12	Если во время операции под ОБЩЕЙ анестезией возникает выраженное интраоперационное кровотечение по причине высокого артериального давления, Вы:
13	Какие препараты для снижения интраоперационного кровотечения во время ОБЩЕЙ анестезии Вы просите ввести ВНУТРИВЕННО?
14	Какие способы снижения интенсивности интраоперационного кровотечения Вы используете местно?
15	При развитии выраженного интраоперационного кровотечения на какие признаки Вы обращаете внимание?

Методы статистического анализа. Для выявления предикторов развития интраоперационного кровотечения, кроме непосредственно полученных в ходе исследования показателей, дополнительно выделены категориальные значения: ЧСС ≤ 60 , АД сист. ≤ 100 , САД ≤ 65 , ПИ ≤ 10 . Показателем исхода была выбрана ИК: ≤ 1 балла трактовалось как незначимое кровотечение (НК), ≥ 2 баллов — как значимое кровотечение (ЗК).

Статистический анализ проводили с использованием программы StatTech v. 4.8.3 (разработчик — ООО «Статтех», Россия), GraphPad Prism 9 (GraphPad Software, LLC, версия 9.1.0 для Windows 64-bit).

Количественные показатели оценивали на предмет соответствия нормальному распределению с помощью критерия Шапиро–Уилка (при числе исследуемых менее 50) или критерия Колмогорова–Смирнова (при числе исследуемых более 50). Количественные показатели, имеющие нормальное распределение, описывали с помощью средних арифметических величин (M) и стандартных отклонений (SD), границ 95 % ДИ. В случае отсутствия нормального распределения количественные данные описывали с помощью медианы (Me) и нижнего и верхнего квартилей (Q_1 – Q_3). Категориальные данные описывали с указанием абсолютных значений и процентных долей.

Сравнение двух групп по количественному показателю, имеющему нормальное распределение, при условии равенства дисперсий выполняли с помощью t-критерия Стьюдента. Сравнение двух групп по количественному показателю, распределение которого отличалось от нормального, выполняли с помощью U-критерия Манна–Уитни. При сравнении трех групп был использован ранговый дисперсионный анализ Крускала–Уоллиса с попарным множественным сравнением по Данну. Процентные доли при анализе четырехпольных таблиц сопряженности сравнивали с помощью точного критерия Фишера (при значениях ожидаемого явления менее 10). Направление и тесноту корреляции двух количественных показателей оценивали с помощью коэффициента ранговой корреляции Спирмена (при распределении показателей, отличном от нормального).

Прогностическую модель, характеризующую зависимость количественной переменной от факторов, разрабатывали с помощью метода линейной регрессии. Построение прогностической модели вероятности определенного исхода выполняли при помощи метода логистической регрессии. Мерой определенности, указывающей на ту часть дисперсии, которая может быть объяснена с помощью логистической регрессии, служил коэффициент R^2 Найджелкерка. Для оценки диагностической значимости количественных признаков при прогнозировании определенного исхода применяли метод анализа Receiver Operating Characteristic — ROC-анализ. Разделяющее значение количественного признака в точке cut-off определяли по наивысшему значению индекса Юдена. Практическую значимость синтезированных в анализе моделей показателей оценивали по шкале Чеддока (таблица 26).

Таблица 26 — Шкала Чеддока [237]

Теснота связи	0,1–0,3	0,3–0,5	0,5–0,7	0,7–0,9	0,9–0,99
Сила связи	Слабая	Умеренная	Заметная	Высокая	Весьма высокая

Функциональная связь обозначается как 1, а отсутствие связи — 0. При показателе тесноты связи, превышающем 0,7, зависимость результативного признака y от факторного x является высокой, а при значении более 0,9 — весьма высокой.

ДИ для бинарных переменных был рассчитан по формуле при его точности 95 %:

$$p_1 = (p - [1,96 \times \sqrt{p \frac{1-p}{n}}]), \quad p_2 = (p + [1,96 \times \sqrt{p \frac{1-p}{n}}]),$$

где $(p_1; p_2)$ — ДИ; p — частота события А; n — число наблюдаемых случаев.

Уровень значимости статистических моделей — $p \leq 0,05$.

ГЛАВА 3

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА МЕТОДОВ АНЕСТЕЗИИ
ПРИ ЭНДОСКОПИЧЕСКИХ РИНОСИНУСОХИРУРГИЧЕСКИХ
ВМЕШАТЕЛЬСТВАХ**

Сравнительная характеристика больных 1-й группы представлена в таблице 27, из данных которой видно, что по антропометрическим показателям они были однородными, однако при использовании местной анестезии реже выполняли септопластику. Продолжительность операций и время пробуждения закономерно были больше в группах ТВВА и ОКА.

Таблица 27 — Клинико-антропометрическая характеристика и интраоперационные показатели у пациентов 1-й группы, $n=260$

Показатель		Подгруппы					<i>p</i>
		МА	САВМ	САВВ	ТВВА	ОКА	
Пол, <i>n</i> (%)	Муж.	9 (45)	30 (50)	36 (60)	29 (48,3)	27 (45)	0,517
	Жен.	11 (55)	30 (50)	24 (40)	31 (51,7)	33 (55)	
Возраст, лет Me (Q ₁ –Q ₃)		30,5 (21– 38,50)	35,5 (29,75 – 45,75)	36 (30– 46,25)	34 (27– 40,25)	35,5 (27– 50)	0,389
Возраст по классификации ВОЗ	Молодой	17 (85)	44 (73,3)	40 (66,7)	51 (85)	42 (70)	0,326
	Средний	2 (10)	10 (16,7)	13 (21,7)	9 (15)	12 (20)	
	Пожилой	1 (5)	6 (10)	7 (11,7)	0	5 (8,3)	
	Старческий	0	0	0	0	1 (1,7)	

Продолжение таблицы 27

Показатель		Подгруппы					<i>p</i>
		МА	САВМ	САВВ	ТВВА	ОКА	
ИМТ, кг/м ² Ме (Q ₁ –Q ₃)		24,1 (20,95– 28,52)	24,8 (21,38– 29,40)	23,99 (21,53– 27,60)	24,59 (21,68– 27,08)	23,99 (21,2– 27,18)	0,914
ИМТ >25 кг/м ² , <i>n</i> (%)	Избыточная масса тела	17 (85)	17 (63)	17 (70,8)	24 (77,4)	27 (77,1)	0,540
	Ожирение I степени	1 (5)	9 (33,3)	5 (20,8)	5 (16,1)	6 (17,1)	
	Ожирение II степени	2 (10)	1 (3,7)	2 (8,3)	2 (6,5)	2 (5,7)	
Бронхиальная астма, степень, <i>n</i> (%)	Нет	16 (80)	52 (86,7)	54 (90)	51 (85)	56 (93,3)	0,489
	Легкая	4 (20)	4 (6,7)	4 (6,7)	5 (8,3)	3 (5)	
	Средняя	0	4 (6,7)	2 (3,3)	3 (5)	1 (1,7)	
	Тяжелая	0	0	0	1 (1,7)	0	
ИБС, <i>n</i> (%)	Нет	19 (95)	58 (96,7)	58 (96,7)	60 (100)	58 (96,7)	0,672
	Да	1 (5)	2 (3,3)	2 (3,3)	0	2 (3,3)	
Гипертоническая болезнь, стадия, <i>n</i> (%)	Нет	17 (85)	57 (95)	52 (86,7)	57 (95)	50 (83,3)	0,306
	I	3 (15)	2 (3,3)	5 (8,3)	2 (3,3)	7 (11,7)	
	II	0	1 (1,7)	3 (5)	1 (1,7)	3 (5)	
Септопластика, <i>n</i> (%)	Нет	14 (70)	20 (33,3)	15 (25)	19 (31,7)	28 (46,7)	<i>p</i> _{САВМ-МА} = =0,033* <i>p</i> _{САВВ-МА} = =0,003* <i>p</i> _{ТВВА-МА} = =0,023*
	Да	6 (30)	40 (66,7)	45 (75)	41 (68,3)	32 (53,3)	

Окончание таблицы 27

Показатель		Подгруппы					<i>p</i>
		МА	САВМ	САВВ	ТВВА	ОКА	
Полипоз, <i>n</i> (%)	Нет	15 (75)	56 (93,3)	52 (86,7)	55 (91,7)	52 (86,7)	0,205
	Да	5 (25)	4 (6,7)	8 (13,3)	5 (8,3)	8 (13,3)	
Время операции, мин Ме (Q ₁ –Q ₃)		67,5 (65–70)	70 (65–75)	70 (63,75– 75)	75 (70 –90)	75 (65 – 100,5)	<i>p</i> _{ОКА–САВМ} = =0,002** <i>p</i> _{ТВВА–САВВ} = =0,040** <i>p</i> _{ОКА–САВВ} < <0,001** <i>p</i> _{МА–ОКА} = =0,007**
Время пробуждения, мин Ме (Q ₁ –Q ₃)		—	—	10 (8–11)	15 (11,75– 20)	12	<i>p</i> _{САВВ–ТВВА} < <0,001** <i>p</i> _{САВВ–ОКА} < <0,001** <i>p</i> _{ТВВА–ОКА} < <0,001**

* χ^2 Пирсона; ** критерий Крускала–Уоллиса.

При сравнительной оценке состояния гемодинамики отчетливо видно, что при общей анестезии ее параметры были наиболее стабильны (таблицы 28, 29). При местной анестезии тахикардия сохранялась практически на протяжении всей операции. У пациентов, оперированных под общей анестезией, особенно при использовании ингаляционного анестетика, значения АДсист. были наиболее низкими.

Таблица 28 — Интраоперационные показатели ЧСС (уд/мин) у пациентов 1-й группы, $n=260$

Подгруппа	Точки исследования						<i>p</i>
	10-я минута		30-я минута		60-я минута		
	Me	Q ₁ –Q ₃	Me	Q ₁ –Q ₃	Me	Q ₁ –Q ₃	
МА, $n=20$	95	78–105,5	89	82–102	89	72–103	0,914
САВМ, $n=60$	85,5	76–99,25	89	79–102,25	87	76–91,25	0,008** $p_{30-60}=0,009$
САВВ, $n=60$	86,5	76,5–98	79,5	74,5–89,25	78,5	72,75–87	0,433
ТВВА, $n=60$	73,5	65–80,25	77	68,75–87	75	67–87	0,875
ОКА, $n=60$	67	60,75–74	64	57,75–70	67	59,75–73,25	0,392
<i>P</i>	<0,001*		<0,001*		<0,001*		—
	$p_{ОКА-МА} < 0,001$		$p_{ОКА-МА} < 0,001$		$p_{ОКА-МА} < 0,001$		
	$p_{ОКА-ТВВА} = 0,013$		$p_{ОКА-ТВВА} < 0,001$		$p_{ОКА-ТВВА} < 0,001$		
	$p_{ОКА-САВМ} < 0,001$		$p_{ОКА-САВМ} < 0,001$		$p_{ОКА-САВМ} < 0,001$		
	$p_{ОКА-САВВ} < 0,001$		$p_{ОКА-САВВ} < 0,001$		$p_{ОКА-САВВ} < 0,001$		
	$p_{МА-ТВВА} < 0,001$		$p_{МА-ТВВА} = 0,027$		$p_{ТВВА-САВМ} = 0,025$		
	$p_{ТВВА-САВМ} < 0,001$		$p_{ТВВА-САВМ} < 0,001$				
	$p_{ТВВА-САВВ} < 0,001$		$p_{САВМ-САВВ} = 0,027$				

* Критерий Крускала–Уоллиса; ** критерий Фридмана.

Таблица 29 — Интраоперационные показатели АДсист. (мм рт. ст.) у пациентов 1-й группы, $n=260$

Подгруппа	Точки исследования						<i>p</i>
	10-я минута		30-я минута		60-я минута		
	Me	Q ₁ –Q ₃	Me	Q–Q ₃	Me	Q ₁ –Q ₃	
МА, $n=20$	131,5	123,75–138,50	125	117,75–134	127	124,75–137	0,387
САВМ, $n=60$	120	112–126,25	125	110,75–129	125	118–127	0,190
САВВ, $n=60$	115,50	106,75–126	118	109,75–126	121	109,25–127	0,376
ТВВА, $n=60$	112,5	107–122,25	115,5	106–124	115	106,75–124	0,951
ОКА, $n=60$	102,5	95–112,5	104	99–110,25	102	98,75–107,25	0,335
<i>p</i>	<0,001*		<0,001*		<0,001*		—
	$p_{\text{ОКА} - \text{МА}} < 0,001$		$p_{\text{ОКА} - \text{МА}} < 0,001$		$p_{\text{ОКА} - \text{МА}} < 0,001$		
	$p_{\text{ОКА} - \text{ТВВА}} < 0,001$		$p_{\text{ОКА} - \text{ТВВА}} < 0,001$		$p_{\text{ОКА} - \text{ТВВА}} < 0,001$		
	$p_{\text{ОКА} - \text{САВМ}} < 0,001$		$p_{\text{ОКА} - \text{САВМ}} < 0,001$		$p_{\text{ОКА} - \text{САВМ}} < 0,001$		
	$p_{\text{ОКА} - \text{САВВ}} < 0,001$		$p_{\text{ОКА} - \text{САВВ}} < 0,001$		$p_{\text{ОКА} - \text{САВВ}} < 0,001$		
	$p_{\text{МА} - \text{ТВВА}} < 0,001$		$p_{\text{МА} - \text{ТВВА}} = 0,012$		$p_{\text{МА} - \text{ТВВА}} = 0,002$		
	$p_{\text{МА} - \text{САВМ}} = 0,040$		$p_{\text{ТВВА} - \text{САВМ}} = 0,048$		$p_{\text{МА} - \text{САВВ}} = 0,029$		
	$p_{\text{МА} - \text{САВВ}} = 0,002$				$p_{\text{ТВВА} - \text{САВМ}} = 0,005$		
	$p_{\text{ТВВА} - \text{САВМ}} = 0,024$						

* Критерий Крускала–Уоллиса.

Динамика показателей АДдиаст. и САД была схожей с изменениями АДсист. (таблицы 30, 31).

Таблица 30 — Интраоперационные показатели АДдиаст. (мм рт. ст.) у пациентов 1-й группы, $n=260$

Подгруппа	Точки исследования						<i>p</i>
	10-я минута		30-я минута		60-я минута		
	Me	Q ₁ –Q ₃	Me	Q ₁ –Q ₃	Me	Q ₁ –Q ₃	
МА, $n=20$	79	74–85,25	79	73–85	73	67,75–83,50	0,462
САВМ, $n=60$	76	68,75–84,25	75	67–6	74	67–76	0,054
САВВ, $n=60$	73,5	66,75–76	68	64,75–76	65	60–68,75	$p_{10-60} = 0,002^{**}$
ТВВА, $n=60$	71	65–76	72	65–76	67	62,75–76	0,325
ОКА, $n=60$	59	53,5–67	56	50,75–63,25	57,5	50,75–65	$p_{10-30} = 0,028^{**}$
<i>P</i>	<0,001*		<0,001*		<0,001*		—
	$p_{ОКА-МА} < 0,001$		$p_{ОКА-МА} < 0,001$		$p_{ОКА-МА} < 0,001$		
	$p_{ОКА-ТВВА} < 0,001$		$p_{ОКА-ТВВА} < 0,001$		$p_{ОКА-ТВВА} < 0,001$		
	$p_{ОКА-САВМ} < 0,001$		$p_{ОКА-САВМ} < 0,001$		$p_{ОКА-САВМ} < 0,001$		
	$p_{ОКА-САВВ} < 0,001$		$p_{ОКА-САВВ} < 0,001$		$p_{ОКА-САВВ} < 0,001$		
	$p_{МА-ТВВА} = 0,014$		$p_{МА-ТВВА} = 0,020$		$p_{МА-САВВ} = 0,008$		
	$p_{МА-САВВ} = 0,033$		$p_{МА-САВВ} = 0,005$		$p_{САВМ-САВВ} = 0,002$		
	$p_{ТВВА-САВМ} = 0,025$						

* Критерий Крускала–Уоллиса; ** критерий Фридмана.

Таблица 31 — Интраоперационные показатели САД (мм рт. ст.) у пациентов 1-й группы, $n=260$

Подгруппа	Точки исследования						<i>p</i>
	10-я минута		30-я минута		60-я минута		
	Me	Q ₁ –Q ₃	Me	Q ₁ –Q ₃	Me	Q ₁ –Q ₃	
МА, $n=20$	97,83	91,5–101,17	93,5	88,33–100,75	92	86,25–100,17	0,626
САВМ, $n=60$	90,5	82,67–97,17	89,17	83,58–93,67	90	84,58–95,92	0,530
САВВ, $n=60$	87	81,67–91,08	86,5	81,33–89,75	82,17	78–88,25	$p_{10-60} = 0,020^{**}$
ТВВА, $n=60$	85,17	79,92–88,75	85,67	79,58–91,67	85	78,33–91	0,971
ОКА, $n=60$	74,67	67,67–82,5	71,33	67,75–78,42	72,17	67,33–78,08	0,297
<i>p</i>	<0,001*		<0,001*		<0,001*		—
	$p_{ОКА-МА} < 0,001$		$p_{ОКА-МА} < 0,001$		$p_{ОКА-МА} < 0,001$		
	$p_{ОКА-ТВВА} < 0,001$		$p_{ОКА-ТВВА} < 0,001$		$p_{ОКА-ТВВА} < 0,001$		
	$p_{ОКА-САВМ} < 0,001$		$p_{ОКА-САВМ} < 0,001$		$p_{ОКА-САВМ} < 0,001$		
	$p_{ОКА-САВВ} < 0,001$		$p_{ОКА-САВВ} < 0,001$		$p_{ОКА-САВВ} < 0,001$		
	$p_{МА-ТВВА} < 0,001$		$p_{МА-ТВВА} = 0,003$		$p_{МА-ТВВА} = 0,020$		
	$p_{МА-САВВ} = 0,007$		$p_{МА-САВВ} = 0,003$		$p_{МА-САВВ} = 0,004$		
	$p_{ТВВА-САВМ} = 0,007$				$p_{ТВВА-САВМ} = 0,020$		
					$p_{САВМ-САВВ} = 0,002$		

* Критерий Крускала–Уоллиса; ** критерий Фридмана.

Показатели ПИ были наименьшими в подгруппах МА и САВМ (таблица 32). В подгруппе ТВВА ПИ составил 3,5–4,5 %, а в подгруппе ОКА — 7,5–8,5 %, что отражает меньшее напряжение симпатико-адреналовой системы.

Таблица 32 — Интраоперационные показатели ПИ (%) у пациентов 1-й группы, $n=260$

Подгруппа	Точки исследования						<i>p</i>
	10-я минута		30-я минута		60-я минута		
	Me	Q ₁ –Q ₃	Me	Q ₁ –Q ₃	Me	Q ₁ –Q ₃	
МА, $n=20$	1,4	0,57–1,7	1,55	0,85–2,45	1,2	0,7–1,5	0,630
САВМ, $n=60$	1,2	1,08–2,23	1,2	0,9–1,5	1,45	1,05–2,15	0,092
САВВ, $n=60$	2,4	1,4–4,2	1,20	0,9–2,3	1,4	1,1–2,3	$p_{10-30} < <0,001^{**}$ $p_{10-60} < <0,001^{**}$
ТВВА, $n=60$	3,40	2,3–5,41	4,5	3,2–5,6	3,6	2,38–5,75	0,529
ОКА, $n=60$	8,40	6,67–10,77	8,5	7,08–10,2	7,72	6,74–8,85	0,270
<i>P</i>	<0,001*		<0,001*		<0,001*		—
	$p_{ОКА-МА} <0,001$		$p_{ОКА-МА} <0,001$		$p_{ОКА-МА} <0,001$		
	$p_{ОКА-ТВВА} <0,001$		$p_{ОКА-ТВВА} <0,001$		$p_{ОКА-ТВВА} <0,001$		
	$p_{ОКА-САВМ} <0,001$		$p_{ОКА-САВМ} <0,001$		$p_{ОКА-САВМ} <0,001$		
	$p_{ОКА-САВВ} <0,001$		$p_{ОКА-САВВ} <0,001$		$p_{ОКА-САВВ} <0,001$		
	$p_{МА-ТВВА} <0,001$		$p_{МА-ТВВА} <0,001$		$p_{МА-ТВВА} <0,001$		
	$p_{МА-САВВ}=0,020$		$p_{ТВВА-САВМ} <0,001$		$p_{ТВВА-САВМ} <0,001$		
	$p_{ТВВА-САВМ} <0,001$		$p_{ТВВА-САВВ} <0,001$		$p_{ТВВА-САВВ} <0,001$		
	$p_{САВМ-САВВ}=0,011$						

* Критерий Крускала–Уоллиса; ** критерий Фридмана.

Показатели гемодинамики и ПИ отчетливо отражали поверхностность использованных вариантов местной анестезии. Оценка качества анестезии с помощью опросника QoR-15 через 3 ч после окончания оперативного вмешательства (таблица 33) также указала на преимущество общей анестезии.

Таблица 33 — Оценка качества анестезии с помощью опросника QoR-15, баллы

Подгруппа	Me	Q ₁ –Q ₃	<i>p</i>
МА, <i>n</i> =20	91	79–102,5	$<0,001^*$ $p_{ТВВА-МА}=0,003$ $p_{ОКА-МА} <0,001$ $p_{ТВВА-САВМ} <0,001$ $p_{ОКА-САВМ} <0,001$ $p_{ТВВА-САВВ} <0,001$ $p_{ОКА-САВВ} <0,001$
САВМ, <i>n</i> =60	89	69–114,25	
САВВ, <i>n</i> =60	94	83–102,25	
ТВВА, <i>n</i> =60	113,5	99–125,25	
ОКА, <i>n</i> =60	121	106–127,25	

* Критерий Крускала–Уоллиса.

Результаты оценки качества анестезии представлены в таблице 34. В подгруппе МА 50 % пациентов оценили качество проведенной анестезии как плохое. При использовании ОКА каждый 6-й пациент признал ее отличной, еще 80 % также дали позитивную оценку, и лишь трое из шестидесяти посчитали ее плохой. При этом негативное впечатление было связано не с самой анестезией, а с имеющимися на момент опроса болевым синдромом и/или тошнотой и рвотой, чувством тревоги и подавленности.

Частота развития неблагоприятных ощущений у больных в послеоперационном периоде при разных вариантах анестезии отражена в таблице 35. При использовании местной анестезии у трех пациентов развилась сильная головная боль, у 7 отмечена значительная гипертензия. В подгруппе САВМ по три пациента жаловались на сильную головную боль и выраженную слабость, а в подгруппе САВВ — 3 и 1 соответственно. В последней в пяти случаях возникало умеренное снижение SpO₂, купированное усилением инсуффляции увлажненного кислорода. Нежелательные последствия анестезии и операции при

использовании ТВВА и ОКА по своему спектру были аналогичными, но менее выраженными.

Таблица 34 — Распределение больных 1-й группы по оценке качества анестезии, абс. число (%)

Качество анестезии	Подгруппы					<i>p</i>
	МА, <i>n</i> =20	САВМ, <i>n</i> =60	САВВ, <i>n</i> =60	ТВВА, <i>n</i> =60	ОКА, <i>n</i> =60	
Плохое	10 (50)	34 (56,7)	25 (41,7)	9 (15)	3 (5)	$<0,001^*$ $p_{МА-ТВВА}=0,032$ $p_{МА-ОКА}<0,001$ $p_{САВМ-ТВВА}<0,001$ $p_{САВМ-ОКА}<0,001$ $p_{САВВ-ТВВА}=0,005$ $p_{САВВ-ОКА}<0,001$
Среднее	9 (45)	16 (26,7)	30 (50)	32 (53,3)	31 (51,7)	
Хорошее	1 (5)	8 (13,3)	5 (8,3)	14 (23,3)	17 (28,3)	
Отличное	0	2 (3,3)	0	5 (8,3)	9 (15)	

* χ^2 Пирсона.

Таблица 35 — Распределение больных 1-й группы (*n*=260) по наличию послеоперационных нежелательных явлений, абс. число (%)

Нежелательное явление	Подгруппы				
	МА, <i>n</i> =20	САВМ, <i>n</i> =60	САВВ, <i>n</i> =60	ТВВА, <i>n</i> =60	ОКА, <i>n</i> =60
Тошнота, рвота	3 (15)	1 (1,7)	2 (3,3)	3 (5)	2 (3,3)
Сильная головная боль	3 (15)	3 (5)	3 (5)	2 (3,3)	3 (5)
Выраженная слабость	1 (5)	3 (5)	1 (1,7)	3 (5)	2 (3,3)
SpO ₂ <90 % в течение >10 с	0	2 (3,3)	5 (8,3)	2 (3,3)	1 (1,7)
Длительное пробуждение (>20 мин)	0	2 (3,3)	5 (8,3)	2 (3,3)	2 (3,3)
Возбуждение (>5 мин)	0	0	1 (1,7)	2 (3,3)	1 (1,7)
Гипертензия (>160/100)	7 (35)	5 (8,3)	6 (10)	2 (3,3)	3 (5)
Другие	2 (10)	2 (3,3)	2 (3,3)	3 (5)	1 (1,7)

Результаты оценки анестезии, проведенной оперирующим хирургом, представлены в таблице 36. Наименьшее количество нежелательных реакций, мешавших реализовать план операции, наблюдали в подгруппе ОКА. Применение местной и сочетанной анестезии часто сопровождалось непроизвольными двигательными реакциями во время ответственных этапов оперативного вмешательства, кашлем и гипертензией с усилением кровоточивости тканей.

Таблица 36 — Распределение пациентов 1-й группы по наличию интраоперационных нежелательных явлений, отмеченных оперировавшими хирургами, абс. число (%)

Характеристика	Подгруппы				
	МА, <i>n</i> =20	САВМ, <i>n</i> =60	САВВ, <i>n</i> =60	ТВВА, <i>n</i> =60	ОКА, <i>n</i> =60
Подвижность пациента	8 (40)	16 (26,7)	8 (13,3)	0	0
Гипертензия, брадикардия (ринокардиальный рефлекс)	6 (30)	11 (18,3)	8 (13,3)	3 (5)	1 (1,7)
Кашель, дыхательные нарушения (ринобронхиальный рефлекс)	8 (40)	14 (23,3)	4 (6,7)	2 (3,3)	0
Повышенная кровоточивость	7 (35)	12 (20)	16 (26,7)	18 (30)	6 (10)
SpO ₂ <90 % в течение >10 с	0	4 (6,7)	12 (20)	1 (1,7)	0
Отказ от запланированного объема оперативного вмешательства	4 (20)	8 (13,3)	6 (10)	1 (1,7)	0
Другие	2 (10)	4 (6,7)	3 (5)	5 (8,3)	3 (5)

Таким образом, результаты анализа показали, что разные способы местной анестезии, в том числе в сочетании с компонентами общей, позволяли выполнять лишь несложные и непродолжительные операции. Травматичные и длительные оперативные вмешательства хирургам было спокойнее и удобнее выполнять в условиях общей анестезии. При использовании местной анестезии продолжительность оперативного вмешательства в любом случае ограничена 60–90 мин, так как в этом временном промежутке наблюдается пик действия

местных анестетиков, кроме того, пациенту трудно дольше сохранять неподвижность. При увеличении продолжительности операции в условиях сочетанной анестезии, дозы вводимых внутривенно препаратов становятся высокими, увеличивается риск гипоксии, гиперкапнии, аспирации, особенно при развитии выраженного кровотечения. Применение ТВВА и ОКА с ИВЛ облегчает контроль газообмена и нивелирует риск аспирации. Оба метода позволяют обеспечить достаточную глубину и управляемость анестезиологической защиты, в том числе при длительных и травматичных вмешательствах в области высокорексфлексогенных зон. Кроме того, появляется возможность управления интенсивностью диффузной кровоточивости, связанной с периферической вазоплегией, особенно при ОКА с использованием ингаляционных анестетиков. Результаты оценки проведенной анестезии пациентами и оперировавшими их хирургами также свидетельствуют в пользу общей анестезии.

Глава 4

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СПОСОБОВ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОХОДИМОСТИ ДЫХАТЕЛЬНЫХ ПУТЕЙ

4.1. Результаты сравнительного анализа влияния способа поддержания проходимости дыхательных путей на показатели гемодинамики

Во 2-й группе у 79 пациентов осуществляли интубацию трахеи (подгруппа 1, ИТ), а у 81 — постановку ЛМ (подгруппа 2, ЛМ). По возрасту, индексу массы тела (ИМТ), характеру сопутствующей патологии обе подгруппы оказались идентичными (U-критерий Манна–Уитни). В 1-й подгруппе (ИТ) средний возраст больных составил 50 (28,5–61,5) лет, во 2-й (ЛМ) — 44 (30–61) года ($p=0,408$). ИМТ в 1-й подгруппе — 24,77 (23,39–26,75) кг/м², во 2-й — 24,57 (22,86–26,67) кг/м² ($p=0,374$). Во 2-й подгруппе было несколько больше женщин (71,6 %), в 1-й подгруппе число женщин и мужчин оказалось примерно одинаковым (48,1 и 51,9 %).

Бронхиальная астма при патологии полости носа является достаточно частым сопутствующим заболеванием, как и аллергия, особенно при полипозе, в качестве компонента аспириновой триады. В обеих подгруппах ее нетяжелые формы, аллергия, так же как и сахарный диабет, при котором снижается эластичность мелких сосудов, встречались с одинаковой частотой ($p>0,05$). Примерно с одинаковой частотой в обеих подгруппах проводили и коррекцию носовой перегородки: в 1-й — у 42, во 2-й — у 45 пациентов (таблица 37).

Если продолжительность операций в обеих подгруппах была одинаковой, то по времени пробуждения и по суммарным дозам интраоперационно введенных препаратов (фентанила, рокурония бромид и метопролола) различия были отчетливыми — при использовании ЛМ эти показатели оказались значимо меньше (таблица 38).

Таблица 37 — Распределение пациентов 2-й группы ($n=160$) по характеру сопутствующей патологии, абс. число (%)

Показатель	Характеристика	Подгруппы	
		ИТ	ЛМ
Возраст по классификации ВОЗ	Молодой	31 (39,2)	40 (49,4)
	Средний	19 (24,1)	17 (21)
	Пожилой	29 (36,7)	21 (25,9)
	Старческий	0	3 (3,7)
Ожирение, степень	Избыточная масса тела	29 (76,3)	27 (77,1)
	I	7 (18,4)	5 (14,3)
	II	2 (5,3)	3 (8,6)
Бронхиальная астма	Нет	67 (84,8)	65 (80,2)
	Да	12 (15,2)	16 (19,8)
Аллергия	Нет	61 (77,2)	69 (85,2)
	Да	18 (22,8)	12 (14,8)
Сахарный диабет	Нет	72 (91,1)	71 (87,7)
	Да	7 (8,9)	10 (12,3)

Таблица 38 — Распределение пациентов 2-й группы ($n=160$) по длительности оперативного вмешательства, послеоперационного пробуждения, суммарным дозам введенных препаратов, Ме (Q_1 – Q_3)

Показатель	Подгруппы		<i>p</i>
	ИТ	ЛМ	
Длительность операции, мин	69 (63–75)	67 (61–74)	0,123
Длительность пробуждения, мин	13 (12–14)	10 (9–11)	<0,001*
Рокурония бромид, мг	50 (50–60)	30 (20–30)	<0,001*
Фентанил, мкг	400 (400–500)	300 (300–400)	<0,001*

* У-критерий Манна–Уитни.

В 1-й подгруппе показатели МАК, обеспечивавшие необходимый уровень анестезии, были выше, чем в подгруппе с применением ЛМ (таблица 39). Причем, если при наличии ИТ МАК в динамике практически не меняли, то в подгруппе с ЛМ после начала операции значения МАК даже несколько уменьшали, учитывая стабильные показатели гемодинамики, ПИ и хорошую визуализацию зоны операции.

Таблица 39 — Показатели МАК десфлурана у пациентов 2-й группы ($n=160$), Ме (Q_1-Q_3)

Подгруппа	Точки исследования			p^{**}
	10-я минута	30-я минута	60-я минута	
ИТ	1,2 (1,1–1,2)	1,2 (1,1–1,2)	1,2 (1,1–1,2)	0,776
ЛМ	1 (0,9–1,1)	1 (0,9–1)	0,9 (0,9–1)	$p_{10-30}=0,044$ $p_{10-60} < 0,001$
p^*	<0,001	<0,001	<0,001	—

* U-критерий Манна–Уитни; ** критерий Фридмана.

Показатели pCO_2 в сравниваемых подгруппах были в пределах нормальных значений во всех точках исследования и значимо не различались ни между подгруппами, ни по ходу оперативного вмешательства (таблица 40).

Таблица 40 — Показатели pCO_2 у пациентов 2-й группы ($n=160$), Ме (Q_1-Q_3)

Подгруппа	Точки исследования			p^{**}
	10-я минута	30-я минута	60-я минута	
ИТ	37 (35–39)	37 (35–39)	36 (34–40)	0,120
ЛМ	36 (35–37)	36 (36–37)	36 (35–38)	0,118
p^*	0,068	0,050	0,408	—

* U-критерий Манна–Уитни; ** критерий Фридмана.

Абсолютные значения ЧСС, АДсист., АДдиаст, САД, ИК при использовании ЛМ на всех этапах наблюдения были значимо меньше, чем в случае использования ИТ. Показатели ПИ не имели значимых различий (таблица 41).

Таблица 41 — Показатели характеризующие состояние кровообращения и кровоточивость у пациентов 2-й группы ($n=160$), Me (Q_1-Q_3)

Показатель	Подгруппа	Точки исследования		
		10-я минута	30-я минута	60-я минута
ЧСС, уд/мин	ИТ	76 (70–83)	69 (63,5–77)	67 (64–73)
	ЛМ	59 (56–67)	57 (55–60)	59 (56–63)
	p^*	<0,001	<0,001	<0,001
АДсист., мм рт. ст.	ИТ	126 (121,5–132)	124 (113,5–128,5)	124 (113,5–128)
	ЛМ	102 (96–107)	101 (96–107)	104 (99–114)
	p^*	<0,001	<0,001	<0,001
АДдиаст., мм рт. ст.	ИТ	72 (63,5–78)	72 (66–80,5)	65 (53,5–78)
	ЛМ	58 (49–64)	59 (54–66)	59 (52–63)
	p^*	<0,001	<0,001	<0,002
САД, мм рт. ст.	ИТ	89,33 (84,33–95,17)	88,67 (81,67–97)	83,67 (75,67–94,33)
	ЛМ	72,67 (66–78)	73,67 (69–78,67)	74,33 (69,33–79,33)
	p^*	<0,001	<0,001	<0,001
ПИ, %	ИТ	7,6 (6,15–9)	8,2 (6,85–9,9)	8 (6,8–10,9)
	ЛМ	7,9 (6,5–9,8)	8,3 (6,6–11)	7,9 (6,3–10,5)
	p^*	0,282	0,768	0,411
ИК, баллы	ИТ	3 (2–4)	2 (2–3)	2 (2–2)
	ЛМ	1 (1–2)	1 (1–1)	1 (1–1)
	p^*	<0,001	<0,001	<0,001

* U-критерий Манна–Уитни

Таким образом, показатели, характеризующие состояние кровообращения в ходе оперативного вмешательства, в сравниваемых подгруппах существенно различались. ЧСС, АДсист., АДдиаст., САД в подгруппе 2 (ЛМ) были более низкими, что обуславливало меньшее давление крови в капиллярах повреждаемых тканей и обеспечивало меньшую кровоточивость.

4.2. Оценка безопасности применения ларингеальной маски

Обзор литературы показал, что основная потенциальная опасность, которая может возникнуть при использовании ЛМ во время ЭРСХВ, заключается в возможном затекании крови или иного содержимого ротоглотки в трахеобронхиальное дерево во время интенсивного хирургического кровотечения или при активной ирригации жидкости. Считают, что этому способствуют неправильно подобранное давление в манжете, нераспознанное смещение ЛМ при сгибании головы во время подготовки операционного поля или непосредственно при хирургических манипуляциях.

Учитывая это, в алгоритме действий при использовании ЛМ мы обращали внимание на то, чтобы пиковое давление на вдохе было ниже давления в манжете ЛМ более чем на 5 см вод. ст. После установки ЛМ проводили обязательную аускультацию не только легких, но и области желудка (для исключения инсуффляции дыхательной смеси в пищевод и желудок), контролировали адекватность вентиляции на всех этапах анестезии. Кроме того, хирургам напоминали о недопустимости сильного сгибания шеи, так как исследованиями было установлено, что это может вызвать обструкцию дыхательных путей и ухудшить условия вентиляции в отличие от вращения головы вокруг оси, которое в меньшей степени влияет на риски возникновения обструкции и утечки из дыхательного контура [28, 29].

Данный алгоритм оказался весьма эффективным — в нашем исследовании применение ЛМ при ЭРСХВ не повышало риск развития нежелательных явлений. Они были единичными и легко устранимыми (таблица 42).

Таблица 42 — Количество осложнений у пациентов 2-й подгруппы при применении ларингеальной маски, $n=81$

Осложнение	Абс. число	%
Снижение сатурации ≤ 92 %	0	0
Ларингоспазм	1	1,23
Следы содержимого ротоглотки	1	1,23
Смещение ларингеальной маски, неэффективная вентиляция	1	1,23
Всего	3	3,7

4.3. Математическая оценка эффективности анестезии при использовании ларингеальной маски

Для решения данной задачи использовали метод линейной регрессии, с помощью которого выполнено построение прогностических моделей на 10-й, 30-й и 60-й минутах операции, ориентированных на прослеживание связи между фактом использования ЛМ и некоторыми показателями течения анестезии: длительность периода пробуждения (мин), общая доза фентанила (мкг), общая доза рокурония бромиды (мг), ЧСС (уд/мин), АДсист. (мм рт. ст.), АДдиаст. (мм рт. ст.), САД (мм рт. ст.), МАК анестетика (таблица 43).

В результате выявлена отчетливая и значимая отрицательная связь между фактом применения ЛМ и избранными показателями функций. При использовании ЛМ в ходе операции следует ожидать снижения ЧСС на 8,5–14,7 уд/мин, АДсист. — на 15,3–21,1 мм рт. ст., АДдиаст. — на 7,06–12,4 мм рт. ст., САД — на 9,8–15,3 мм рт. ст. Кроме того, ожидаемо снижение потребности в ингаляционных анестетиках на 0,17–0,2 МАК, общей суммарной дозы фентанила на 110 мкг и рокурония бромиды на 26 мг, чем и обусловлено сокращение периода пробуждения. Несмотря на меньшую потребность в анестетиках, математически подтверждено шадящее влияние ЛМ на гемодинамику на всех этапах исследования.

Таблица 43 — Избранные показатели течения анестезии при использовании ларингеальной маски

Фактор		Коэффициент линейной регрессии	Стандартная ошибка	Тест Вальда, t	<i>p</i>
ЧСС, уд/мин	10-я минута	-14,716	1,307	-11,255	<0,001*
	30-я минута	-12,714	1,099	-11,565	
	60-я минута	-8,567	1,037	-8,260	
АДсист., мм рт. ст.	10-я минута	-21,152	1,668	-12,678	
	30-я минута	-18,402	1,707	-10,783	
	60-я минута	-15,315	1,684	-9,094	
АДдиаст., мм рт. ст.	10-я минута	-12,427	1,544	-8,046	
	30-я минута	-11,157	1,567	-7,120	
	60-я минута	-7,061	1,816	-3,889	
САД, мм рт. ст.	10-я минута	-15,335	1,428	-10,738	
	30-я минута	-13,572	1,492	-9,097	
	60-я минута	-9,812	1,575	-6,229	
Рокурония бромид, мг		-26,023	1,841	-14,132	
Фентанил, мкг		-109,96	14,236	-7,724	
МАК	10-я минута	-0,173	0,017	-9,890	
	30-я минута	-0,209	0,016	-12,899	
	60-я минута	-0,211	0,021	-10,265	
Длительность пробуждения, мин		-2,629	0,330	-7,959	

* Различия статистически значимы ($p < 0,05$).

Таким образом, отсутствие выраженного раздражающего воздействия ЛМ на структуры гортани и развитие рефлекторных вазопрессорных реакций в ходе операции ведет к уменьшению дозы анальгетиков, общих анестетиков и миорелаксантов. Снижение интраоперационных доз препаратов для общей анестезии обеспечивает раннее пробуждение и сокращает время послеоперационного наблюдения. Применение ЛМ позволяет обеспечить безопасность ИВЛ во время операции и не увеличивает риск развития периоперационных осложнений.

ГЛАВА 5

ИНТРАОПЕРАЦИОННЫЕ ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА КРОВОТОЧИВОСТЬ

Для подтверждения значимости влияния кровотоочивости на длительность и эффективность в ЭРСХВ было проведено анкетирование 46 врачей-оториноларингологов, выполняющих такие операции. Полученные результаты представлены на рисунке 5.1–5.15.

1 вопрос. Сколько эндоскопических риносинусохирургических вмешательств Вы выполнили?
45 ответов

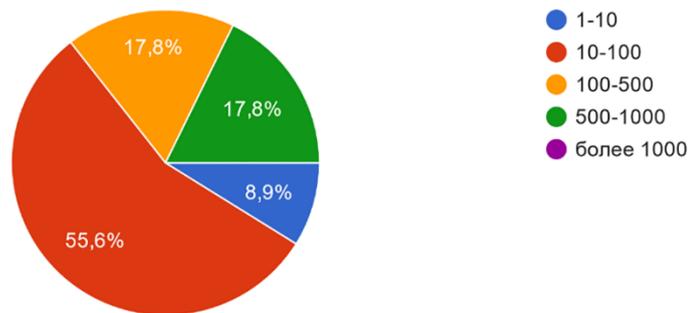


Рисунок 5.1 — Распределение ответов хирургов на 1-й вопрос

2 вопрос. Считаете ли Вы, что выраженность интраоперационного кровотечения при эндоскопической риносинусохирургии может повлиять на ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ операции?
45 ответов

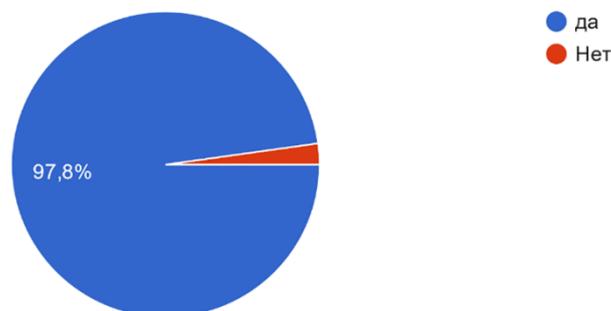


Рисунок 5.2 — Зависимость продолжительности операции от степени кровотечения

3 вопрос. Считаете ли Вы, что выраженность интраоперационного кровотечения при эндоскопической риносинусохирургии может повлиять на ТАКТИКУ операции?

46 ответов

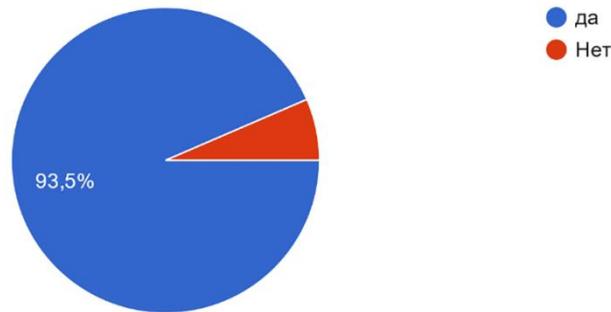


Рисунок 5.3 — Зависимость тактики операции от степени кровотечения

4 вопрос. Считаете ли Вы, что выраженность интраоперационного кровотечения при эндоскопической риносинусохирургии может повлиять на РЕЗУЛЬТАТ операции?

46 ответов

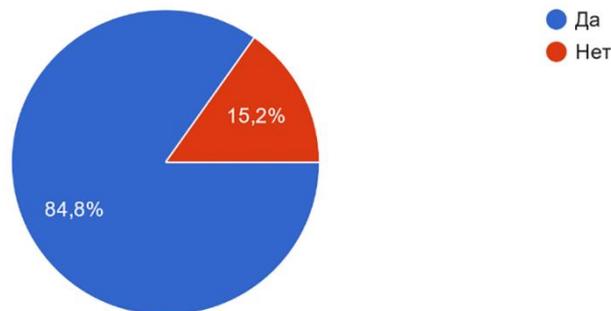


Рисунок 5.4 — Зависимость результата операции от степени кровотечения

5 вопрос. Какие факторы риска развития выраженного интраоперационного кровотечения при эндоскопической риносинусохирургии Вы оцениваете у больного перед операцией?

46 ответов

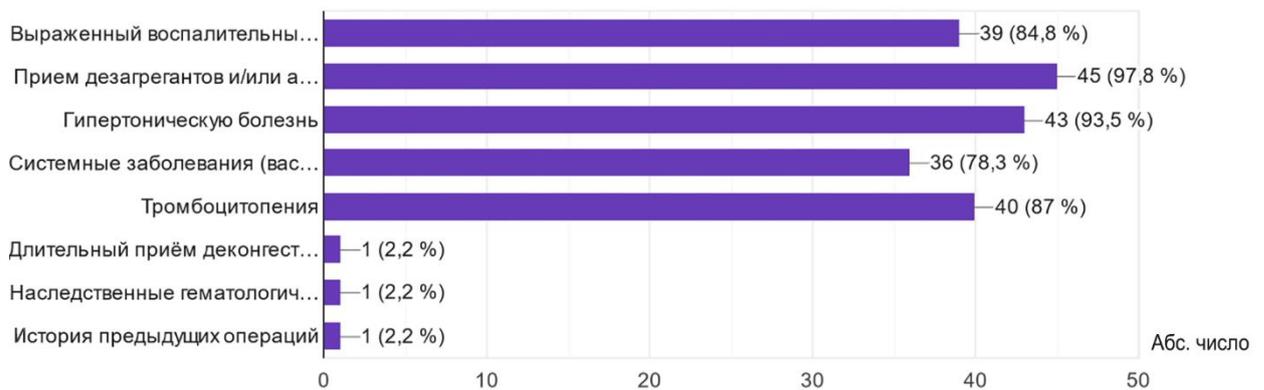


Рисунок 5.5 — Факторы риска выраженного кровотечения, которые необходимо оценивать перед операцией

6 вопрос. В каком случае выраженность интраоперационного кровотечения при эндоскопической риносинусохирургии бывает обычно больше?

45 ответов

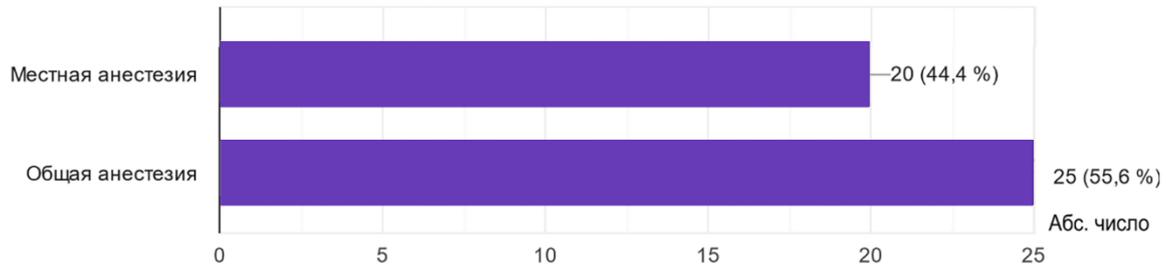


Рисунок 5.6 — Зависимость степени кровотечения от вида анестезии

7 вопрос. Может ли повлиять тактика выполнения МЕСТНОЙ анестезии на выраженность интраоперационного кровотечения при эндоскопической риносинусохирургии?

46 ответов

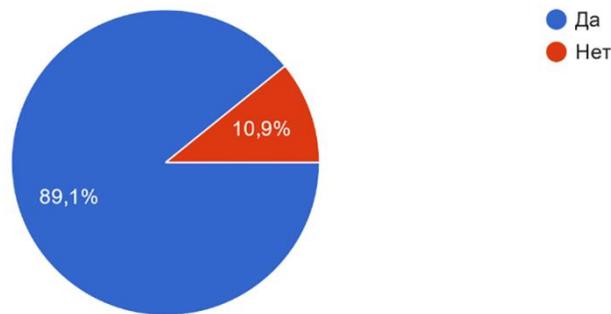


Рисунок 5.7 — Зависимость степени кровотечения от тактики выполнения местной анестезии

8 вопрос. Может ли повлиять тактика выполнения ОБЩЕЙ анестезии на выраженность интраоперационного кровотечения при эндоскопической риносинусохирургии?

46 ответов

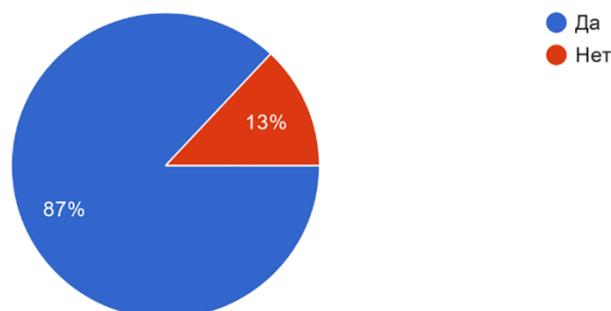


Рисунок 5.8 — Зависимость степени кровотечения от тактики выполнения общей анестезии

9 вопрос. Какое систолическое артериальное давление во время эндоскопической риносинусохирургии в условиях МЕСТНОЙ анестезии Вы считаете приемлемым?

46 ответов

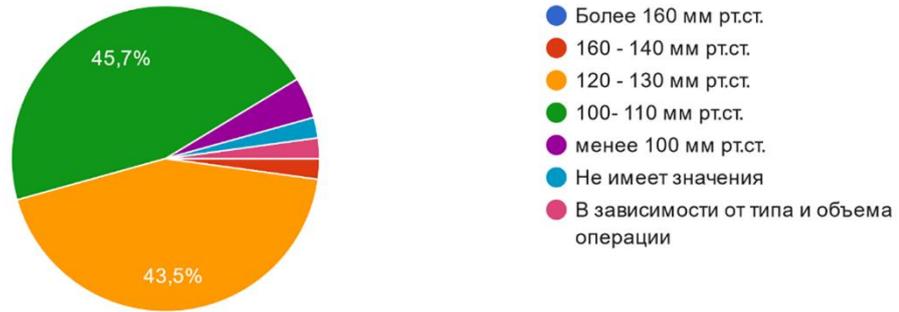


Рисунок 5.9 — Приемлемая величина АД во время операции при местной анестезии

10 вопрос. Какое систолическое артериальное давление во время эндоскопической риносинусохирургии в условиях ОБЩЕЙ анестезии Вы считаете приемлемым?

46 ответов

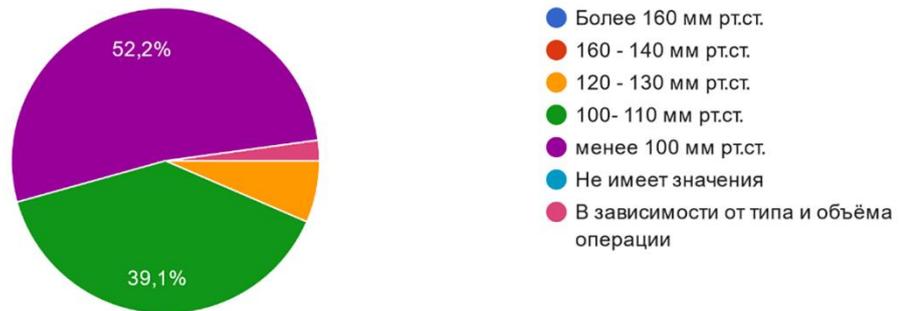


Рисунок 5.10 — Приемлемая величина АД во время операции при общей анестезии

11 вопрос. Если во время операции под МЕСТНОЙ анестезией возникает выраженное интраоперационное кровотечение по причине высокого артериального давления, Вы:

46 ответов

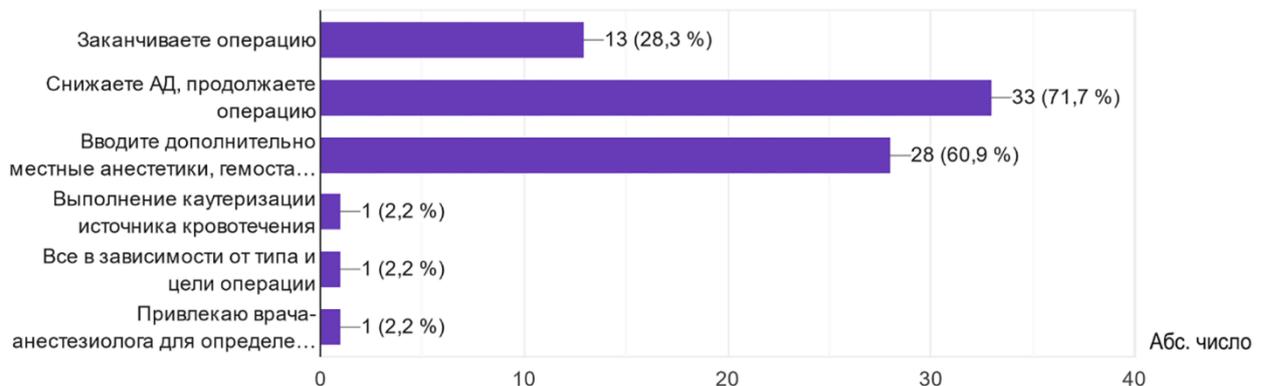


Рисунок 5.11 — Тактика ведения операции под местной анестезией при выраженном кровотечении

12 вопрос. Если во время операции под ОБЩЕЙ анестезией возникает выраженное интраоперационное кровотечение по причине высокого артериального давления, Вы:
46 ответов

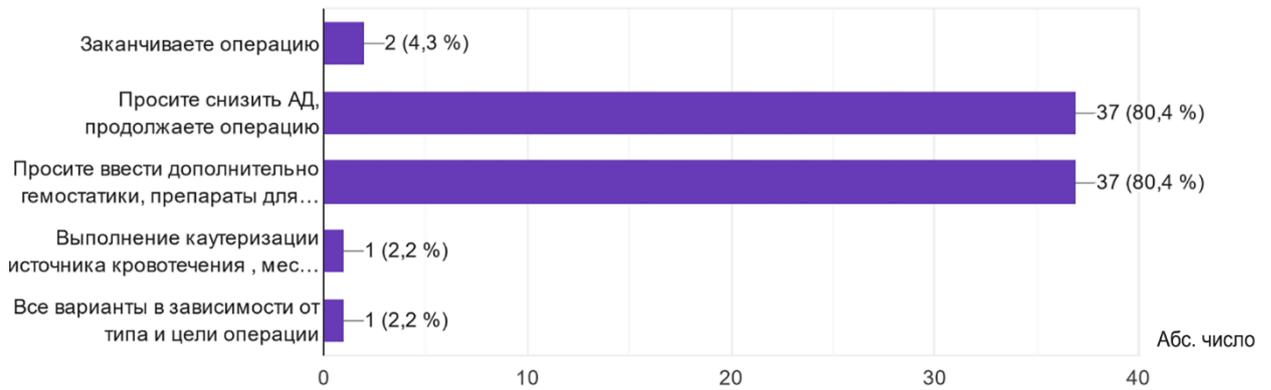


Рисунок 5.12 — Тактика ведения операции под общей анестезией при выраженном кровотечении

13 вопрос. Какие препараты для снижения интраоперационного кровотечения во время ОБЩЕЙ анестезии Вы просите ввести ВНУТРИВЕННО?
46 ответов

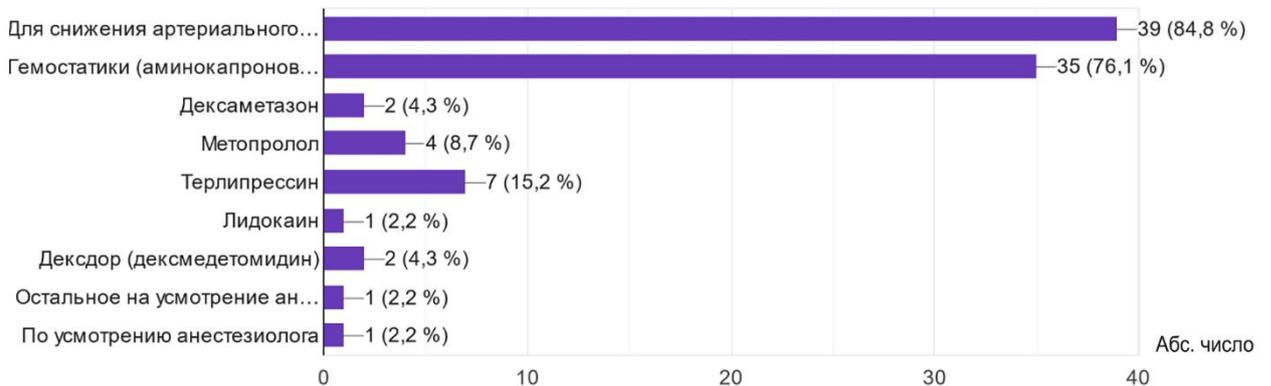


Рисунок 5.13 — Медикаментозное обеспечение при общей анестезии для снижения кровотечения

14 вопрос. Какие способы снижения интенсивности интраоперационного кровотечения Вы используете местно?

46 ответов

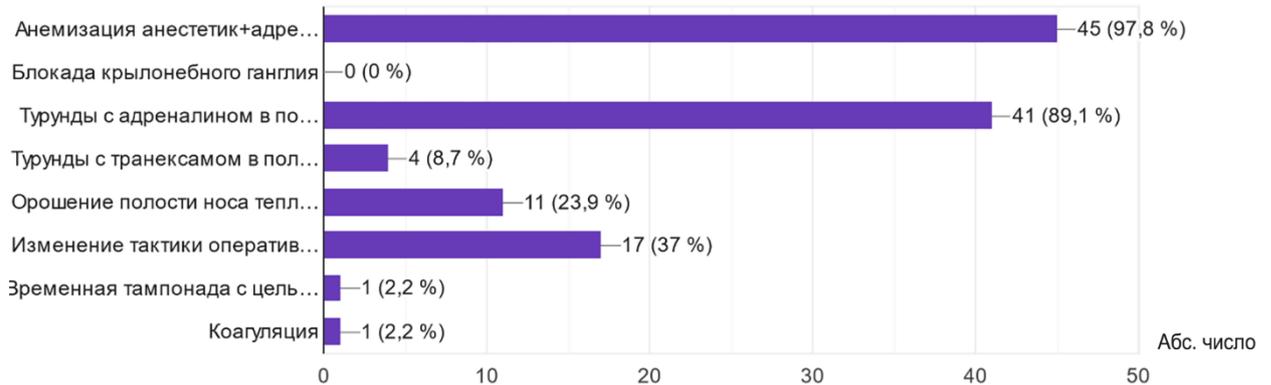


Рисунок 5.14 — Местные способы, применяемые для снижения кровотечения

15 вопрос. При развитии выраженного интраоперационного кровотечения на какие признаки Вы обращаете внимание?

46 ответов

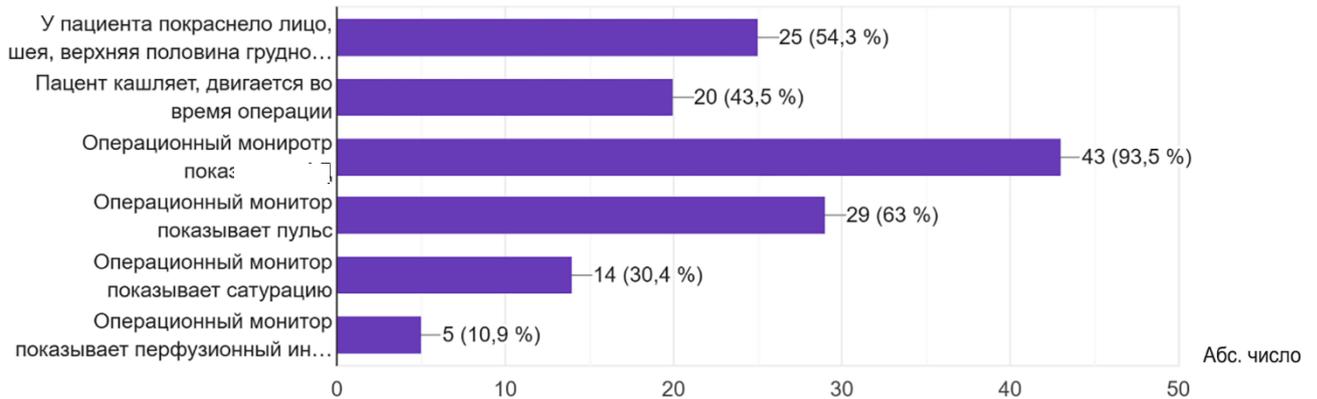


Рисунок 5.15 — Признаки во время операции при выраженном кровотечении

По результатам анкетирования, подавляющее большинство (более 85 %) опрошенных отметили, что выраженность интраоперационного кровотечения может повлиять на продолжительность, тактику и результаты ЭРСХВ. Это совпало с представлениями других хирургов [15, 16, 18, 21, 22, 38, 79, 238] и подтвердило актуальность проблемы.

При оценке значимости факторов риска развития выраженного кровотечения большинство респондентов указали на воспалительный процесс, прием

дезагрегантов или антикоагулянтов, наличие гипертонической болезни в анамнезе, тромбоцитопению. По одному голосу было отдано за такие факторы риска, как длительный прием деконгестантов, наследственные гематологические заболевания и истории предыдущих операций. 20 хирургов указали, что кровотечение интенсивнее в условиях местной анестезии, а 25 — при общей. При этом большинство опрошенных уверены, что тактика проведения местной или общей анестезии влияет на интенсивность интраоперационного кровотечения (89,1 и 87 % соответственно).

При его развитии большинство хирургов считает необходимым обращать внимание на показатели АД (93,5 %) и ЧСС (63,5 %), а также на признаки восстановления мышечного тонуса. С точки зрения 45,7 % опрошенных, приемлемым уровнем АДсист. при местной анестезии следует считать 100–110 мм рт. ст., но почти столько же (43,5 %) допустили уровень 120–130 мм рт. ст. При общей анестезии оптимальные показатели АДсист. должны быть менее 100 мм рт. ст. (52,2 % респондентов) или 100–110 мм рт. ст. (39,1 % опрошенных).

Действия по снижению интенсивности интраоперационного кровотечения, с точки зрения хирурга, в основном должны сводиться к снижению АД и дополнительному введению гемостатических средств. Однако при использовании местной анестезии почти 30 % из них предпочли бы вообще закончить оперативное вмешательство, тогда как при общей анестезии это сделали бы только 4,3 %.

При выполнении операции под местной анестезией для уменьшения кровоточивости опрошенные хирурги чаще всего прибегают к аппликации и инфильтрации слизистой оболочки полости носа раствором адреналина с изменением тактики оперативного вмешательства (37 %). А вот в ответах на вопрос о том, «какие препараты для снижения интраоперационного кровотечения Вы просите ввести врача анестезиолога-реаниматолога во время общей анестезии», большинство из них указали гипотензивные и гемостатические средства. Лишь некоторые специалисты для снижения кровотечения ориентированы на применение терлипрессина ($n=7$), дексаметазона ($n=2$), метопролола ($n=4$), лидокаина ($n=1$),

дексмедетомидина ($n=2$). Такие способы уменьшения интраоперационного кровотечения при ЭРСХВ описаны и в зарубежной литературе.

Таким образом, результаты анкетирования подтвердили актуальность выбранной темы исследования и позволили заключить, что:

- врач анестезиолог-реаниматолог должен участвовать в контроле интенсивности интраоперационного кровотечения;
- интенсивность интраоперационного кровотечения может влиять на продолжительность, тактику и результаты ЭРСХВ;
- тактика ведения общей анестезии может повлиять на выраженность интраоперационного кровотечения;
- для уменьшения риска кровотечения при общей анестезии желательно, чтобы АДсист. составляло 100–110 мм рт. ст.

5.1. Оценка влияния компонентов анестезии, гемодинамических показателей и $p\text{CO}_2$ на кровоточивость

Данная часть исследования выполнена у пациентов 3-й группы ($n=688$). Прямая зависимость ИК от показателей ЧСС, АДсист., АДдиаст., САД была подтверждена корреляционным анализом во всех точках исследования (рисунок 6).

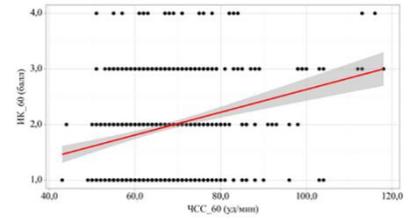
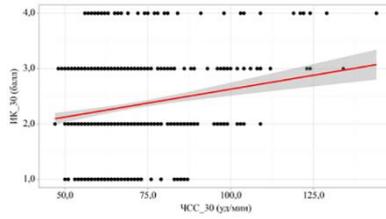
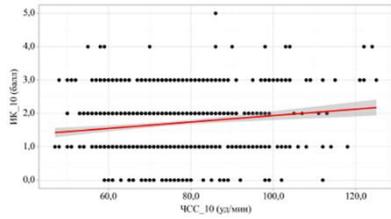
Кроме очевидного влияния показателей АД на кровоточивость тканей, была выявлена зависимость и от ЧСС. При увеличении ЧСС на 1 уд/мин кровоточивость повышалась на 0,01–0,02 балла. Существенную прямую взаимосвязь удалось установить и с МАК анестетика и $p\text{CO}_2$ (рисунок 7).

Результаты анализа показали, что при увеличении значения МАК на одну единицу измерения ИК будет увеличиваться: на 10-й минуте — на 0,918 балла; на 30-й — на 1,118 балла, на 60-й — на 0,919 балла. При увеличении $p\text{CO}_2$ на 1 мм рт. ст. ИК также будет увеличиваться: на 10-й минуте — на 0,04 балла, на 30-й — на 0,031 балла, на 60-й — на 0,039 балла.

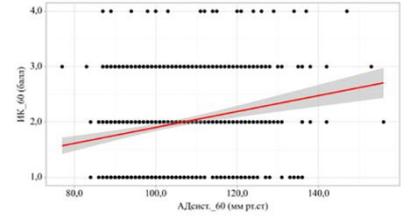
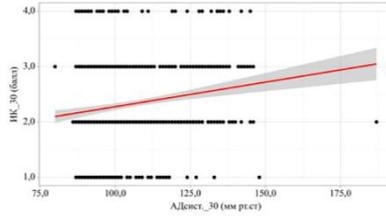
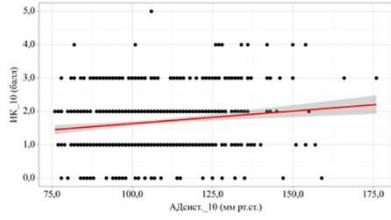
10-я минута

30-я минута

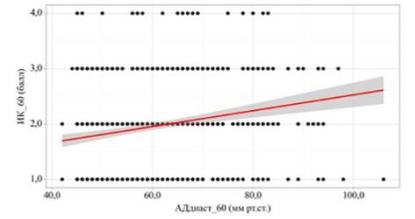
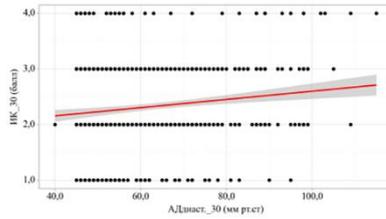
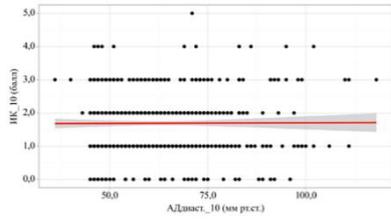
60-я минута



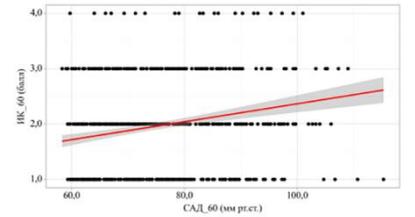
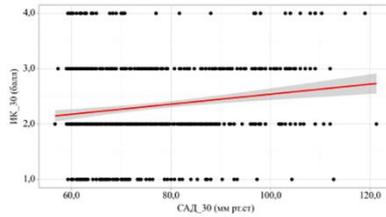
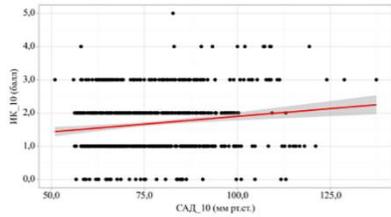
a



б



в



г

Рисунок 6 — Результаты корреляционного анализа зависимости ИК от ЧСС (*a*), АДсист. (*б*), АДдиаст. (*в*), САД (*г*)

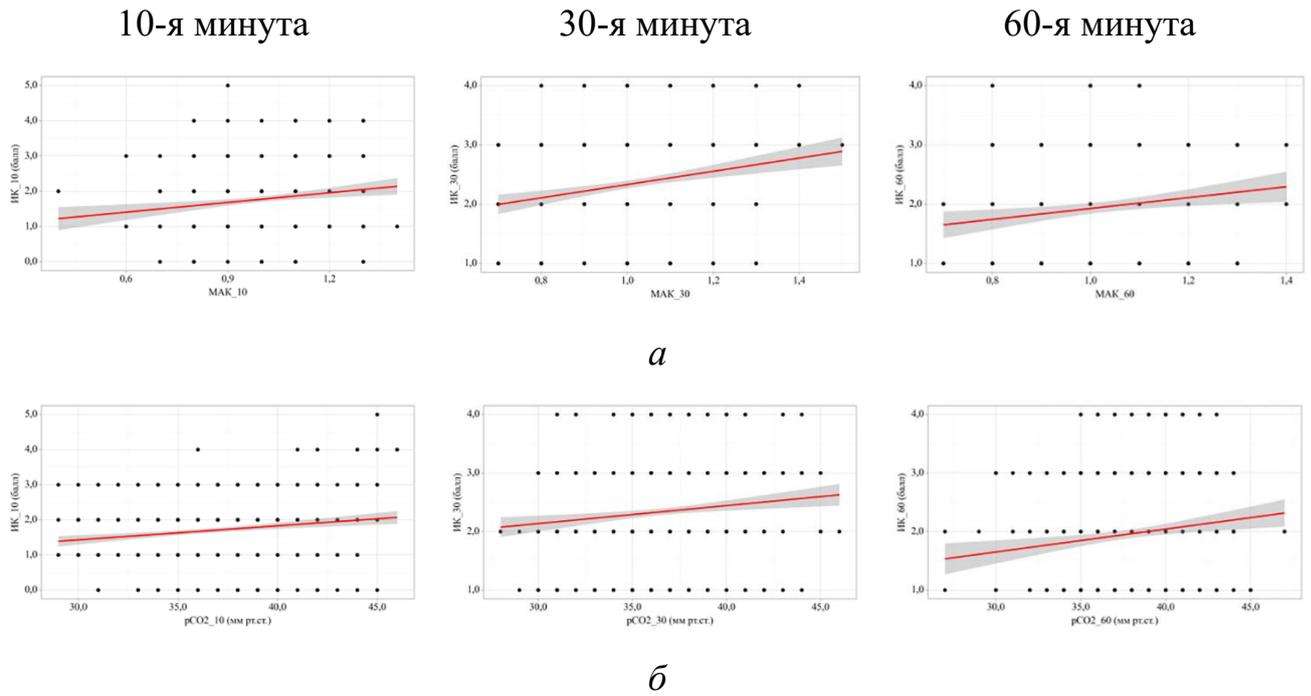


Рисунок 7 — Результаты корреляционного анализа зависимости ИК от МАК (*а*) и pCO_2 (*б*)

Для определения границ значений показателей, превышение которых может привести к значимому кровоточению ($ЗК \geq 2$ баллов), применен ROC-анализ. В начале операции (10-я минута) пороговое значение МАК составило 1,10. $ЗК$ прогнозировали при значении МАК, равной данной величине и выше нее. Чувствительность и специфичность модели составили 35 и 76,4 % соответственно (рисунок 8).

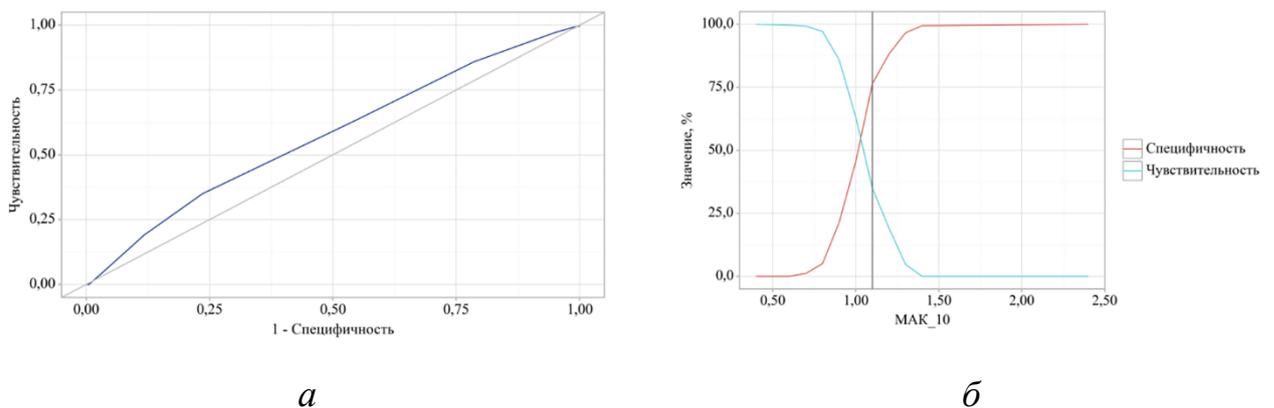


Рисунок 8 — ROC-кривая (*а*), результаты анализа чувствительности и специфичности зависимости $ЗК$ от МАК (*б*) на 10-й минуте оперативного вмешательства

Пороговое значение $p\text{CO}_2$ на этом этапе составило 36 мм рт. ст., при этом или большем давлении прогнозировали ЗК. Чувствительность и специфичность модели составили 60,6 и 50,3 % соответственно (рисунок 9).

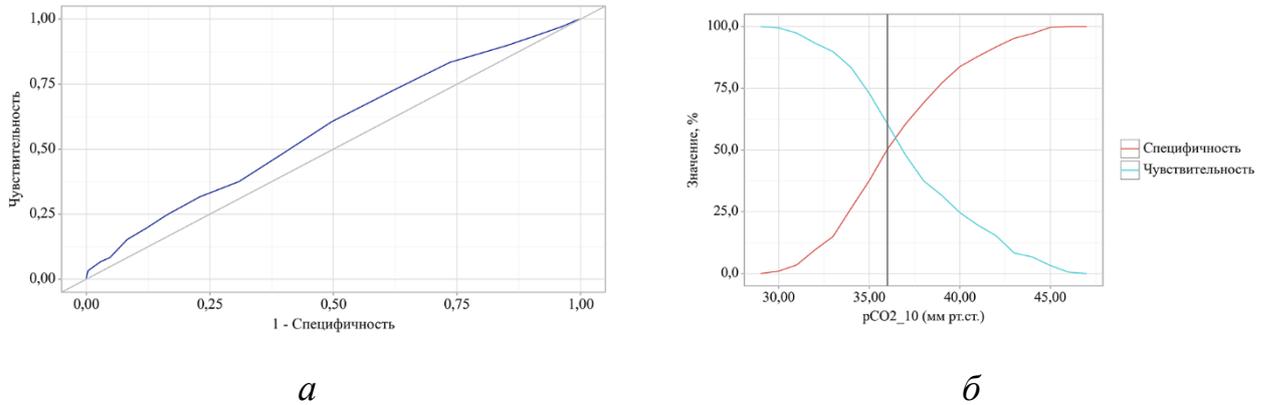


Рисунок 9 — ROC-кривая (а), результаты анализа чувствительности и специфичности зависимости ЗК от $p\text{CO}_2$ (б) на 10-й минуте оперативного вмешательства

Значимых моделей, отражающих зависимость ЗК от ЧСС, АДсист., АДдиаст., САД, применительно к этому этапу операции не было получено.

На 30-й минуте пороговое значение МАК, при котором прогнозировали ЗК, составило 1. Чувствительность и специфичность модели составили 71,7 и 53,7 % соответственно (рисунок 10).

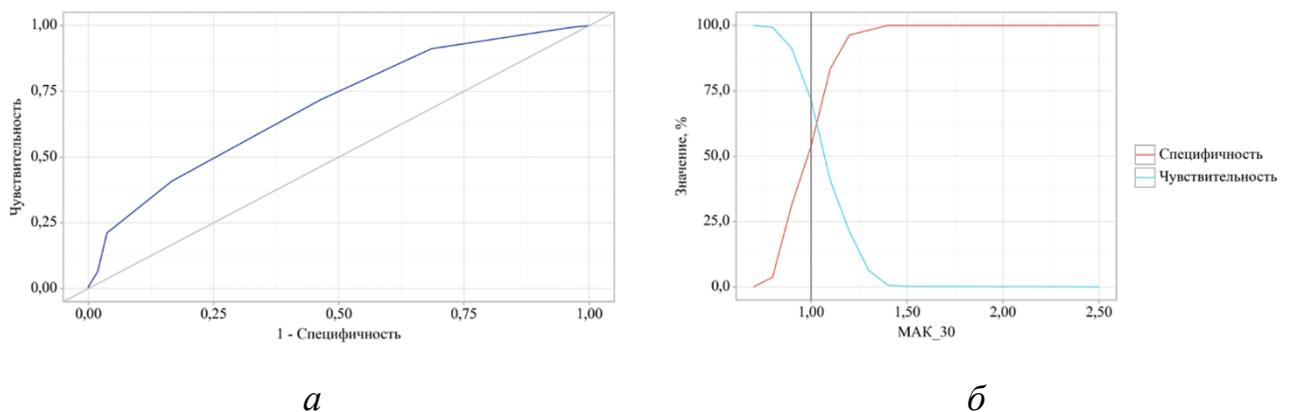


Рисунок 10 — ROC-кривая (а), результаты анализа чувствительности и специфичности зависимости ЗК от МАК (б) на 30-й минуте оперативного вмешательства

Значимых моделей, отражающих зависимость ЗК от $p\text{CO}_2$, ЧСС, АДсист., АДдиаст., САД, применительно к этому этапу операции не было получено.

На 60-й минуте операции проявилась значимость гемодинамических показателей для развития ЗК. Пороговое значение ЧСС составило 62 уд/мин (чувствительность и специфичность модели — 75,1 и 52 % соответственно, рисунок 11), АДсист. — 101 мм рт. ст. (чувствительность и специфичность модели — 57,7 и 63,4 % соответственно, рисунок 12), а АДдиаст. — 51 мм рт. ст. (чувствительность и специфичность модели — 79,6 и 41,1 % соответственно, рисунок 13).

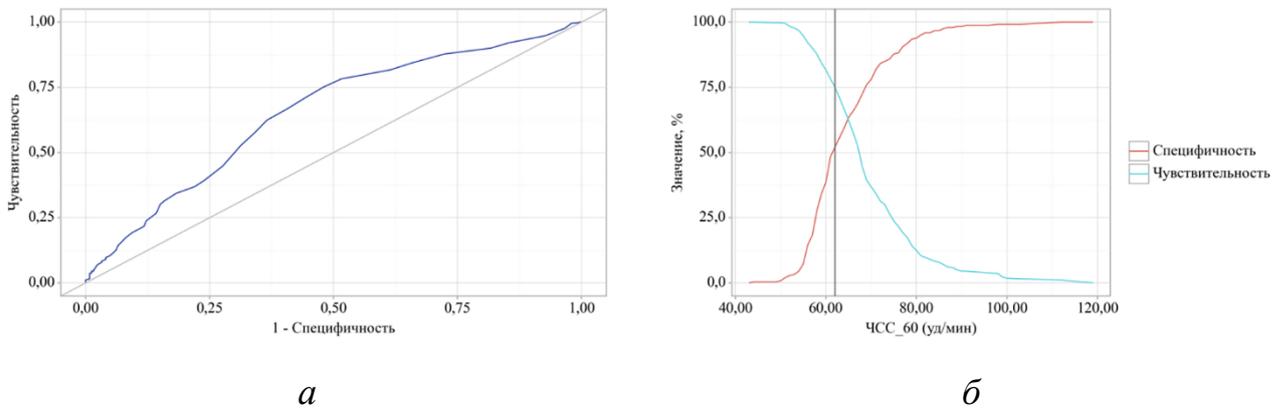


Рисунок 11 — ROC-кривая (а), результаты анализа чувствительности и специфичности зависимости ЗК от ЧСС (б) на 60-й минуте оперативного вмешательства

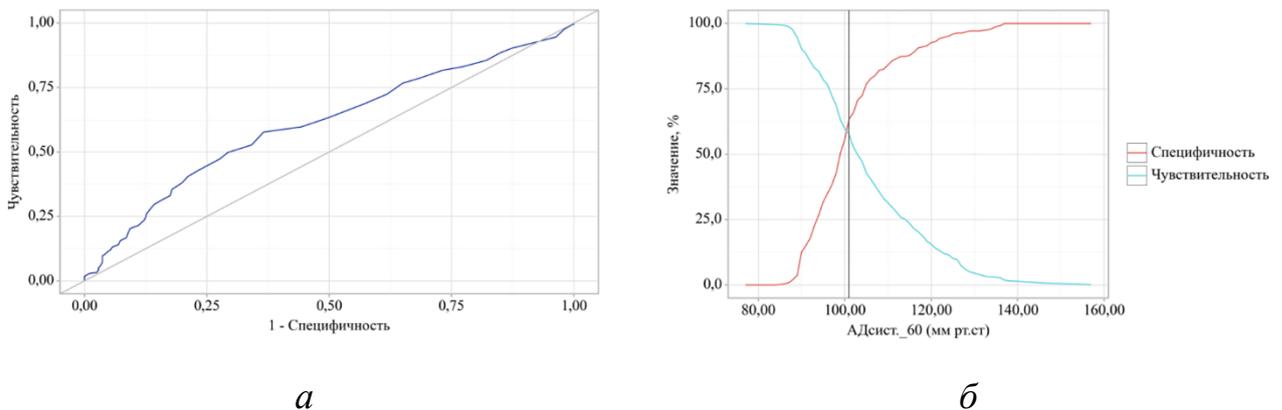


Рисунок 12 — ROC-кривая (а), результаты анализа чувствительности и специфичности зависимости ЗК от АДсист. (б) на 60-й минуте оперативного вмешательства

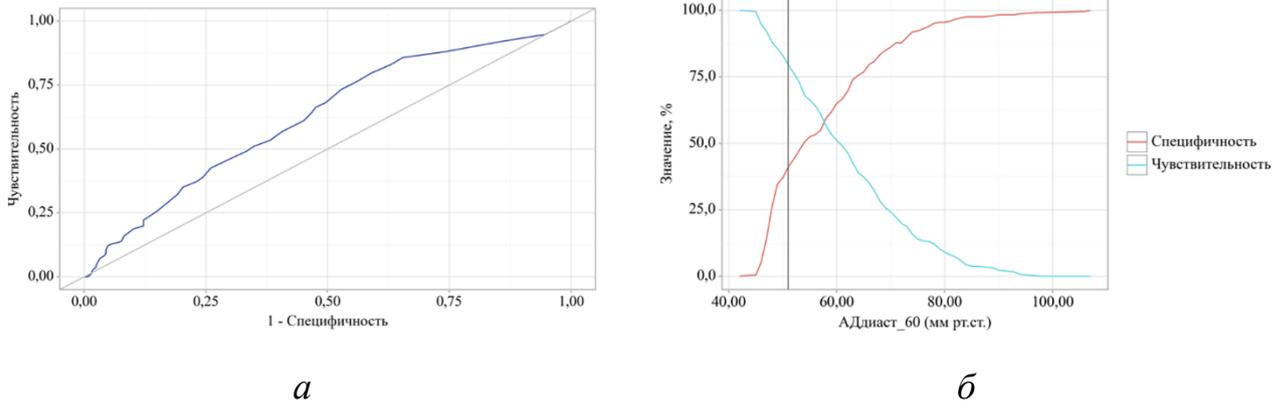


Рисунок 13 — ROC-кривая (а), результаты анализа чувствительности и специфичности зависимости ЗК от АДдиаст. (б) на 60-й минуте оперативного вмешательства

Пороговое значение САД, превышение которого сопровождалось ЗК, составило 65 мм рт. ст. Чувствительность и специфичность модели — 81,7 и 41,5 % соответственно (рисунок 14).

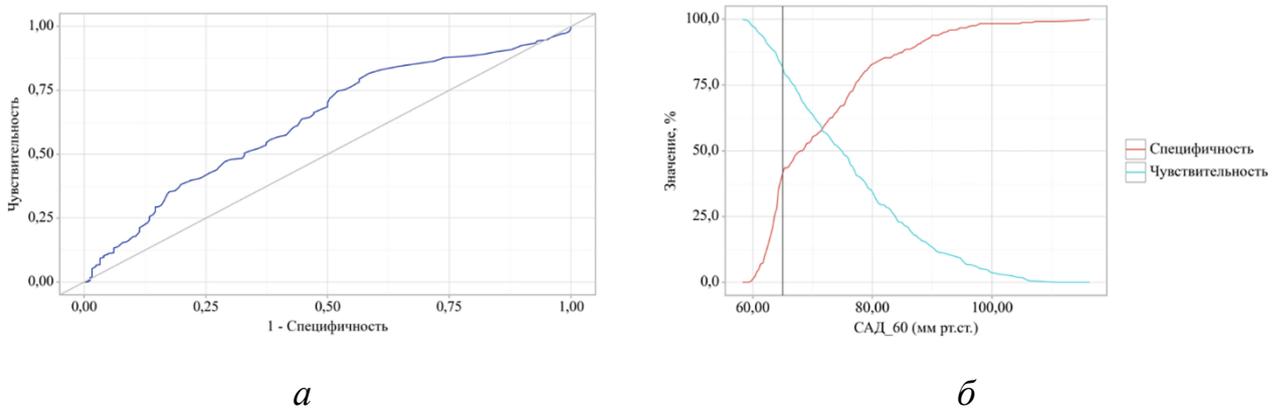


Рисунок 14 - ROC-кривая (а), результаты анализа чувствительности и специфичности зависимости ЗК от САД (б) на 60-й минуте оперативного вмешательства

Значение МАК, позволяющее избежать ЗК, как и на предыдущем этапе, было равно 1 (чувствительность и специфичность модели — 75,6 и 40 % соответственно, рисунок 15). Повторно проявилась зависимость от значений $p\text{CO}_2$. ЗК прогнозировали

при превышении уровня этого показателя в 38 мм рт. ст. Чувствительность и специфичность модели составили 55,6 и 58,9 % соответственно (рисунок 16).

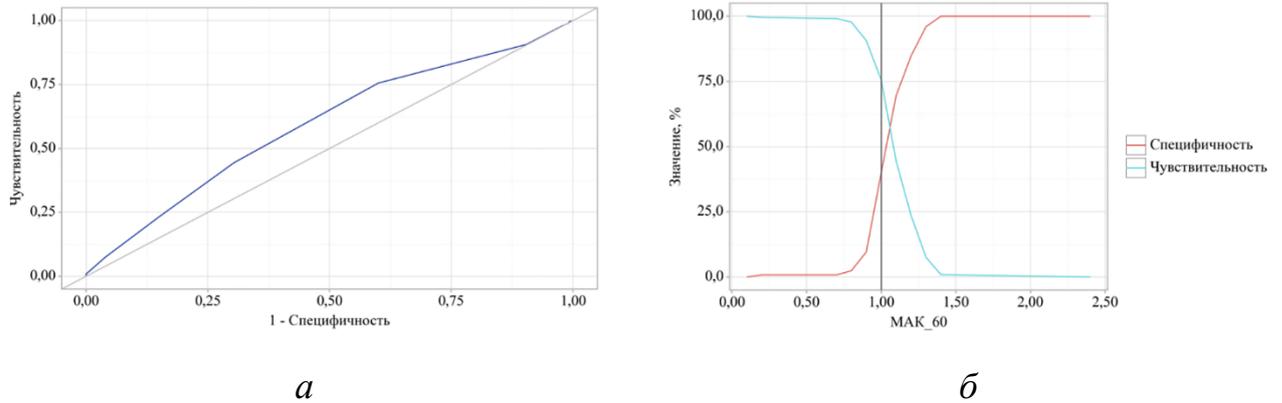


Рисунок 15 — ROC-кривая (а), результаты анализа чувствительности и специфичности зависимости ЗК от МАК (б) на 60-й минуте оперативного вмешательства

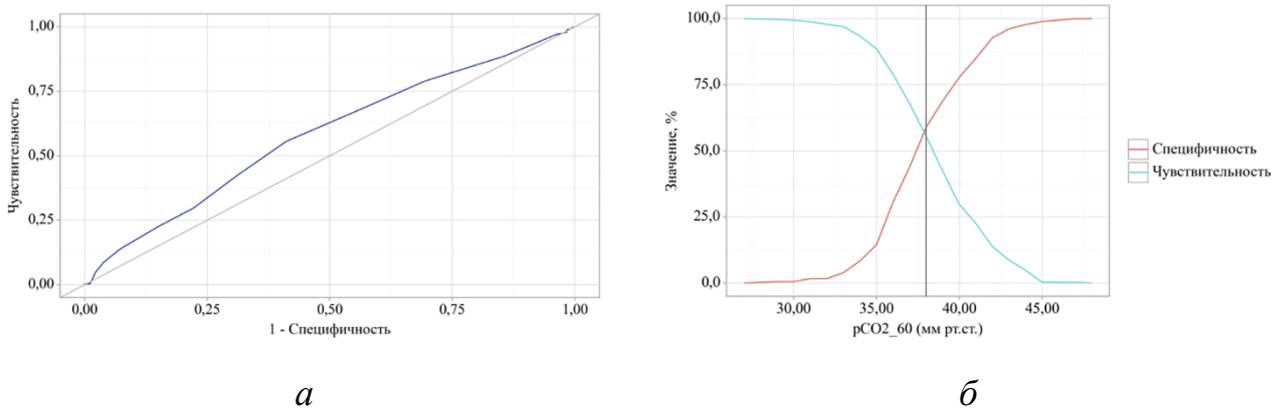
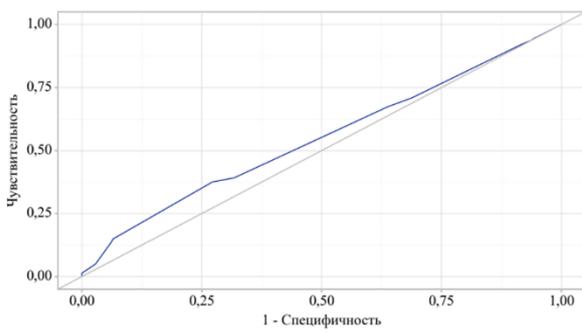
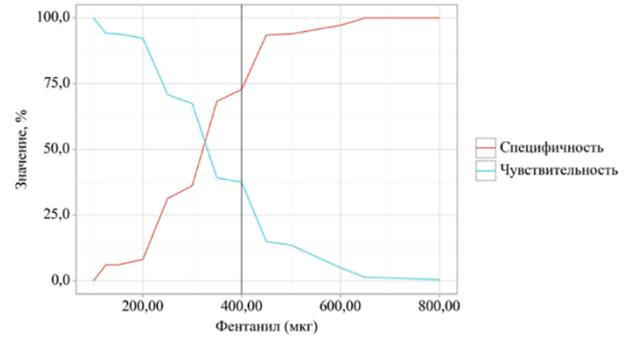


Рисунок 16 — ROC-кривая (а), результаты анализа чувствительности и специфичности зависимости ЗК от рСО₂ (б) на 60-й минуте оперативного вмешательства

Кроме того, к концу оперативного вмешательства (на 60-й минуте операции) была установлена прямая зависимость выраженности кровотечения от общей дозы фентанила, введенной во время операции (рисунок 17).



а



б

Рисунок 17 — ROC-кривая (а), результаты анализа чувствительности и специфичности зависимости ЗК от общего количества фентанила (б) на 60-й минуте оперативного вмешательства

Вероятность развития ЗК к концу операции была выше у тех пациентов, которым было введено более 400 мкг фентанила. Полученная зависимость была подтверждена методом бинарной логистической регрессии (рисунок 18).

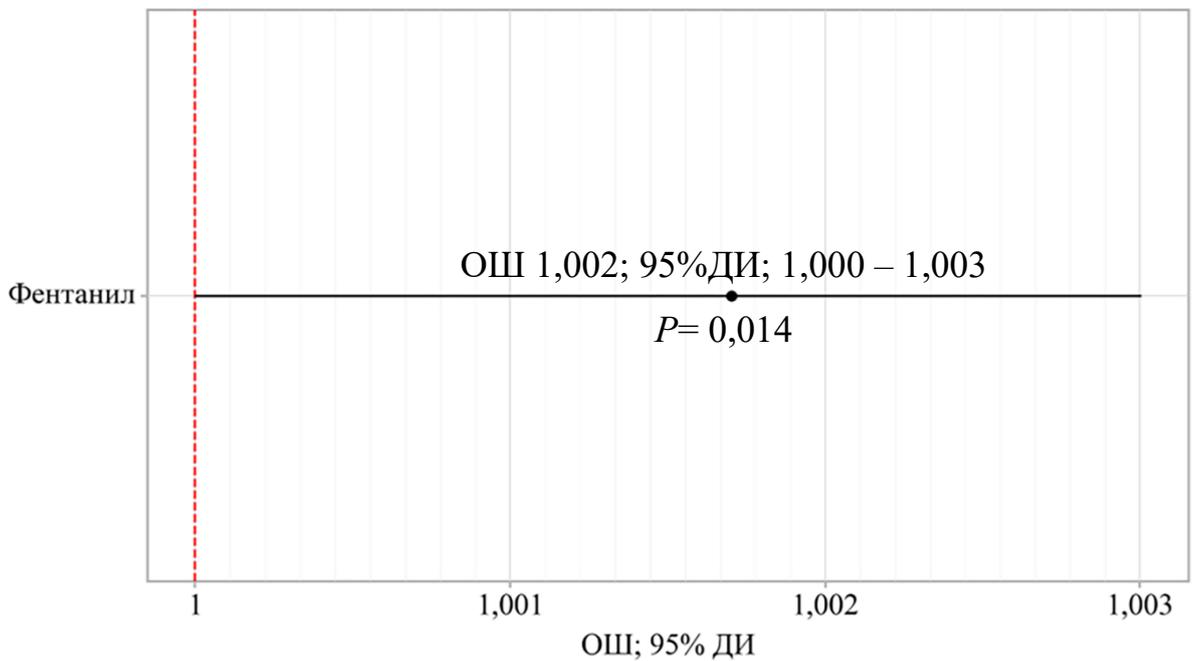


Рисунок 18 — Результаты анализа методом бинарной логистической регрессии.

Здесь и далее: ОШ — отношение шансов

Анализ показал, что при увеличении дозировки фентанила на 1 мкг шансы развития ЗК увеличиваются в 1,002 раза.

Таким образом, наиболее значимым показателем, с которым проявляется связь ИК по ходу всей операции, является МАК анестетика. Оптимальные его значения — 1–1,1. Превышение этого уровня чревато развитием ЗК. Связь между фактом развития ЗК и значением других показателей (ЧСС, АДсист. и АДдиаст., САД и pCO_2) проявляет свою важность, главным образом, ближе к концу операции. Чтобы избежать усиления кровотечения, следует не допускать тахикардии (ЧСС >62 уд/мин), обеспечивать управляемую гипотензию (оптимальные значения АДсист. 100 мм рт. ст., АДдиаст. — 50 мм рт. ст. или САД — 65 мм рт. ст.). Оптимальный уровень pCO_2 — 34–38 мм рт. ст. Превышение общей дозы фентанила более 400 мкг также может привести к повышению кровоточивости.

5.2. Оценка зависимости кровоточивости от показателей перфузионного индекса

Прямая зависимость кровоточивости тканей от ее перфузии была установлена у 688 пациентов при корреляционном анализе во всех точках исследования (рисунок 19).

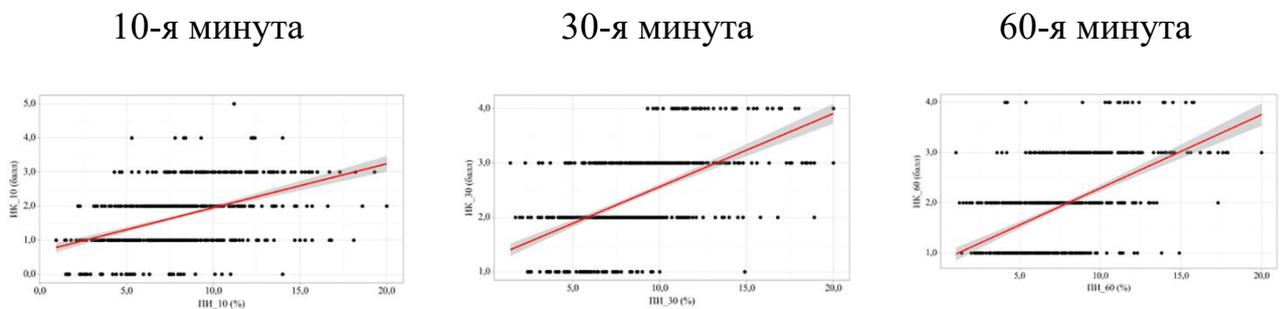


Рисунок 19 — Результаты корреляционного анализа зависимости ИК от ПИ

При повышении ПИ на 1 % ИК увеличивалась на 0,129–0,134–0,146 балла на 10–30–60-й минутах операции соответственно.

Кроме того, с помощью ROC-анализа установлено, что пороговое значение ПИ, более которого высока вероятность развития ЗК (ИК \geq 2 балла), составляет 6,1–8,83 %.

На 10-й минуте оперативного вмешательства пороговое значение ПИ, выше которого развивалось ЗК, составило 7 %. Чувствительность и специфичность модели составили 78 и 62,3 % соответственно (рисунок 20).

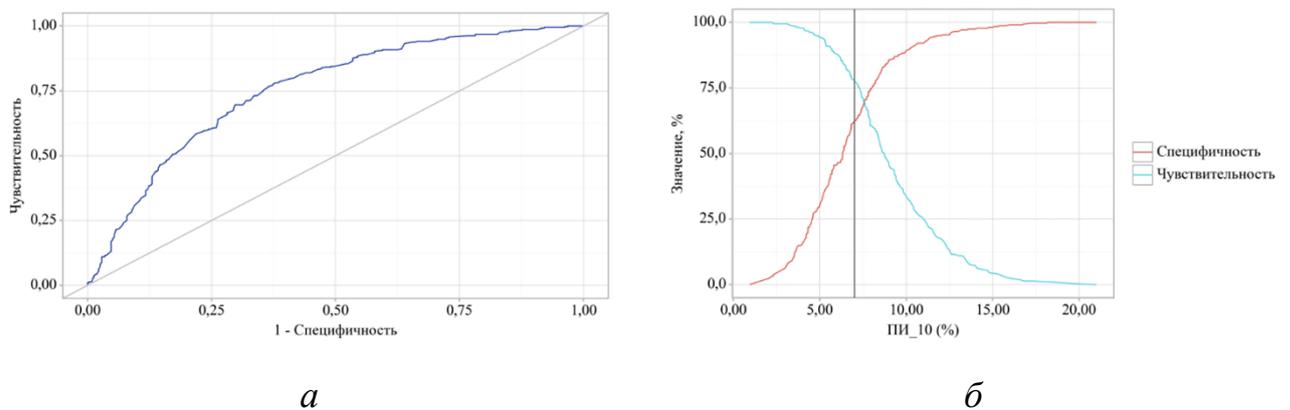


Рисунок 20 — ROC-кривая (а), результаты анализа чувствительности и специфичности зависимости ЗК от ПИ (б) на 10-й минуте оперативного вмешательства

На 30-й минуте оперативного вмешательства пороговое значение ПИ стало еще ниже и составило 6,1 %. ЗК прогнозировали при значении ПИ выше данной величины или равном ей. Чувствительность и специфичность модели составили 81,8 и 64,6 % соответственно (рисунок 21).

На 60-й минуте операции ЗК развивалось при увеличении ПИ до 8,83 % и выше. Чувствительность и специфичность модели составили 41,4 и 91,9 % соответственно (рисунок 22).

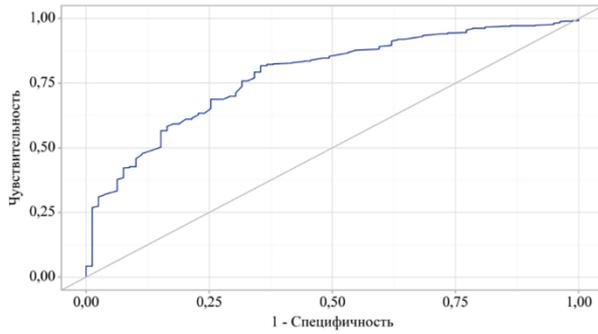
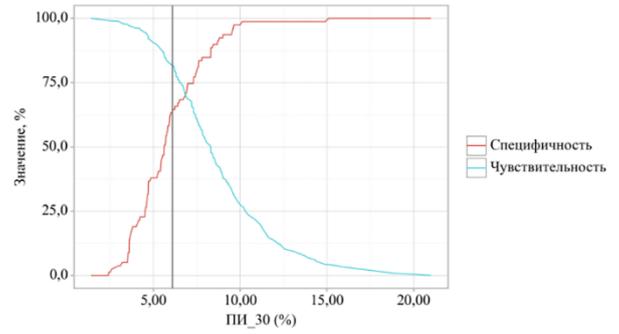
*a**б*

Рисунок 21 — ROC-кривая (а), результаты анализа чувствительности и специфичности зависимости ЗК от ПИ (б) на 30-й минуте оперативного вмешательства

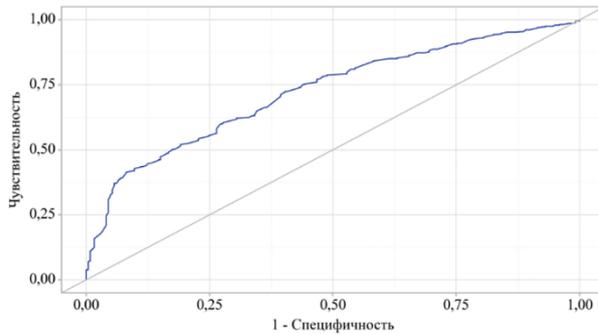
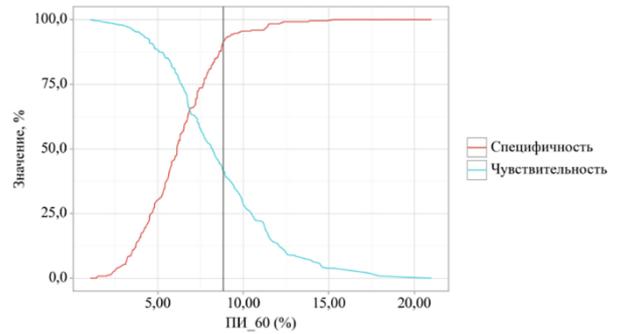
*a**б*

Рисунок 22 — ROC-кривая, результаты анализа чувствительности и специфичности зависимости ЗК от ПИ (б) на 60-й минуте оперативного вмешательства

5.3. Оценка влияния способа поддержания проходимости дыхательных путей на кровоточивость

Метод обеспечения проходимости дыхательных путей, как было показано в главе 4, отчетливо влияет на гемодинамические показатели. Это в свою очередь может сказаться на уровне перфузионного давления в зоне операции и,

соответственно, на ИК. Сравнительный анализ ИК при использовании ИТ ($n=79$) и ЛМ ($n=81$) был проведен в группе № 2 ($n=160$). Было показано преимущество ЛМ: у больных, которым ее ставили, ИК по ходу всего вмешательства была значимо ниже (таблица 44). К тому же и вероятность развития у них ИК в 2, 3 и 4 балла была значительно ниже, чем в подгруппе ИТ (таблица 45).

Таблица 44 — Интенсивность кровотечения у пациентов подгрупп ЛМ и ИТ на 10-й, 30-й и 60-й минутах операции, баллы

Подгруппа	Me (Q ₁ –Q ₃)		
	10-я минута	30-я минута	60-я минута
ИТ	3 (2–4)	2 (2–3)	2 (2–2)
ЛМ	1 (1–2)	1 (1–1)	1 (1–1)
p^*	<0,001		

* U-критерий Манна–Уитни

Таблица 45 — Распределение пациентов подгрупп ЛМ и ИТ по интенсивности кровотечения на 10-й, 30-й и 60-й минутах операции, абс. число (%)

Точка исследования	Интенсивность кровотечения, баллы	Подгруппы		p
		ИТ, $n=79$	ЛМ, $n=81$	
10-я минута	1	4 (5,1)	52 (64,2)	<0,001*
	2	28 (35,4)	26 (32,1)	
	3	25 (31,6)	3 (3,7)	
	4	21 (26,6)	0	
	5	1 (1,3)	0	
30-я минута	0	1 (1,3)	3 (3,7)	
	1	18 (22,8)	65 (80,2)	
	2	35 (44,3)	13 (16)	
	3	22 (27,8)	0	
	4	3 (3,8)	0	

Окончание таблицы 45

Точка исследования	Интенсивность кровотечения, баллы	Подгруппы		<i>p</i>
		ИТ, <i>n</i> =79	ЛМ, <i>n</i> =81	
60-я минута	0	0	2 (2,5)	<0,001*
	1	20 (25,3)	66 (81,5)	
	2	44 (55,7)	9 (11,1)	
	3	15 (19)	4 (4,9)	

* χ^2 Пирсона.

Вероятность развития ЗК была оценена с помощью анализа шансов (рисунки 23–25).

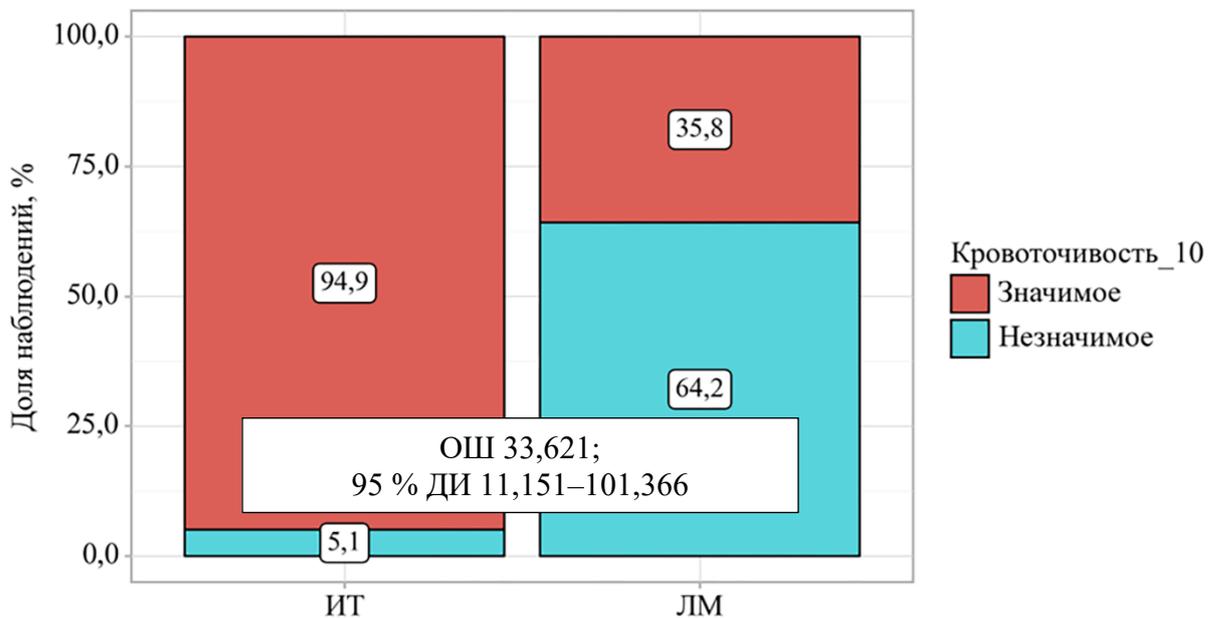


Рисунок 23 — Результаты анализа шансов развития ЗК у пациентов подгрупп ИТ и ЛМ на 10-й минуте оперативного вмешательства

В начале операции (на 10-й минуте) шансы развития ЗК у пациентов подгруппы ЛМ были ниже в 33 раза, что связано, в первую очередь, с отсутствием необходимости выполнения прямой ларингоскопии и вследствие этого меньшими цифрами АД в сравнении с пациентами подгруппы ИТ (см. таблицу 41).

На 30-й и 60-й минутах операции в подгруппе ЛМ шансы развития ЗК были ниже в 16 и 15 раз соответственно (рисунки 24, 25).

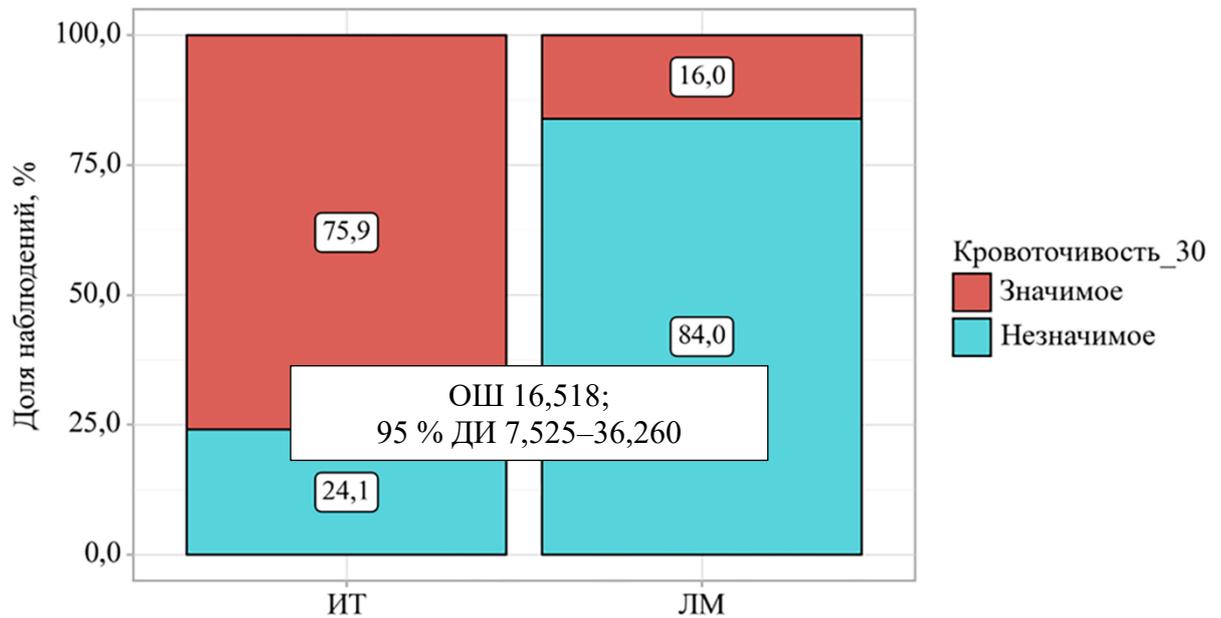


Рисунок 24 — Результаты анализа шансов развития ЗК у пациентов подгрупп ИТ и ЛМ на 30-й минуте оперативного вмешательства

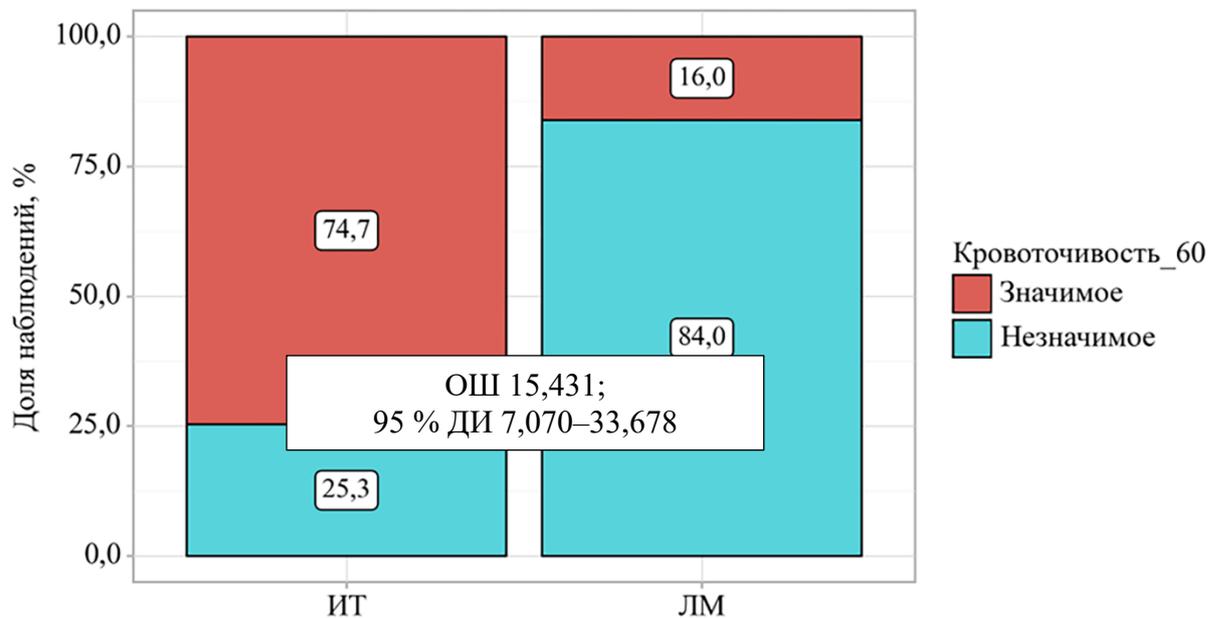
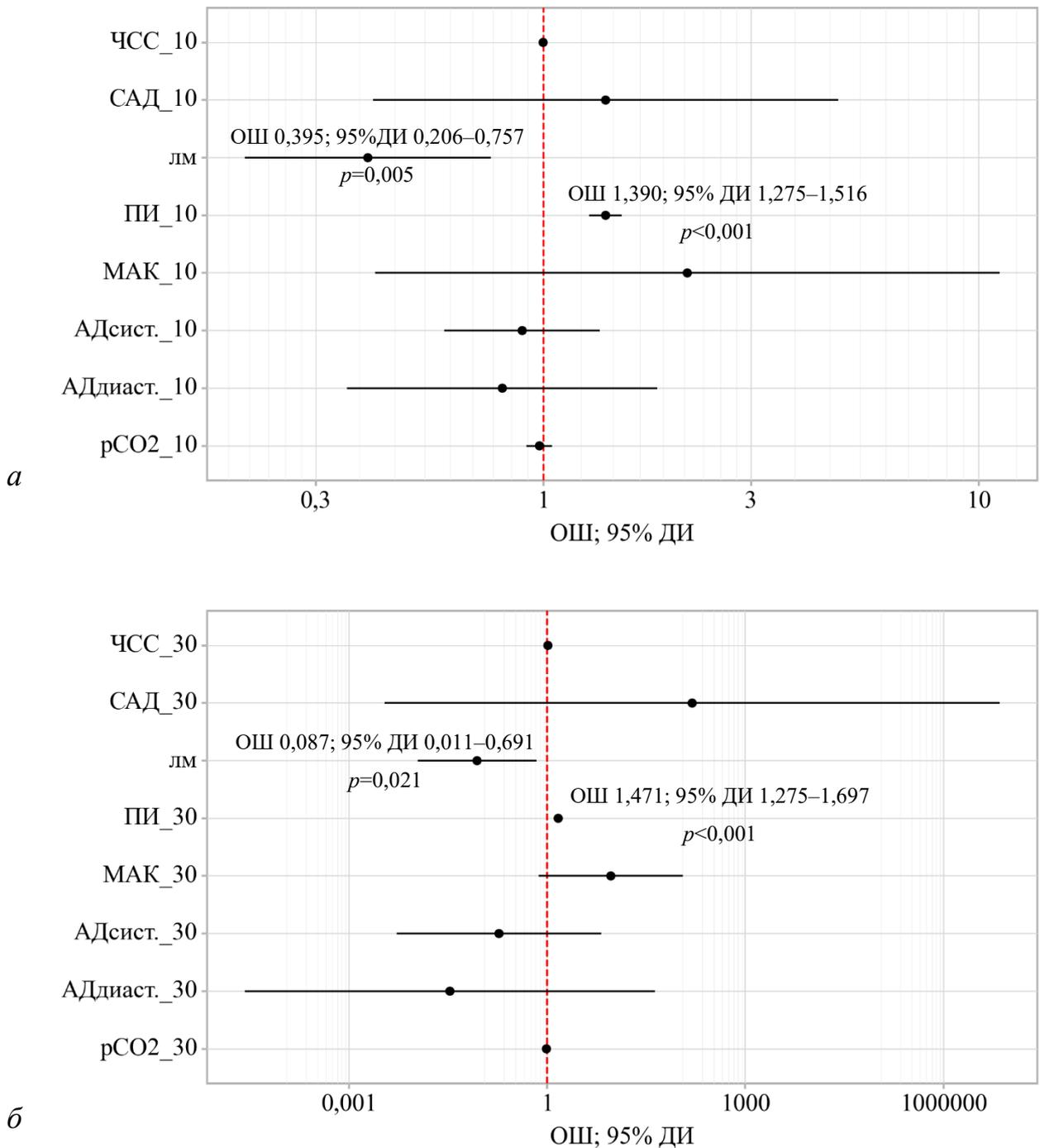


Рисунок 25 — Результаты анализа шансов развития ЗК у пациентов подгрупп ИТ и ЛМ на 60-й минуте оперативного вмешательства

5.4. Оценка влияния совокупности факторов на кровоточивость

Чтобы изучить влияние МАК анестетика, $p\text{CO}_2$, ПИ, показателей гемодинамики, использования ЛМ на развитие ЗК, если они будут действовать одновременно, выполнен многофакторный анализ методом бинарной логистической регрессии (рисунок 26).



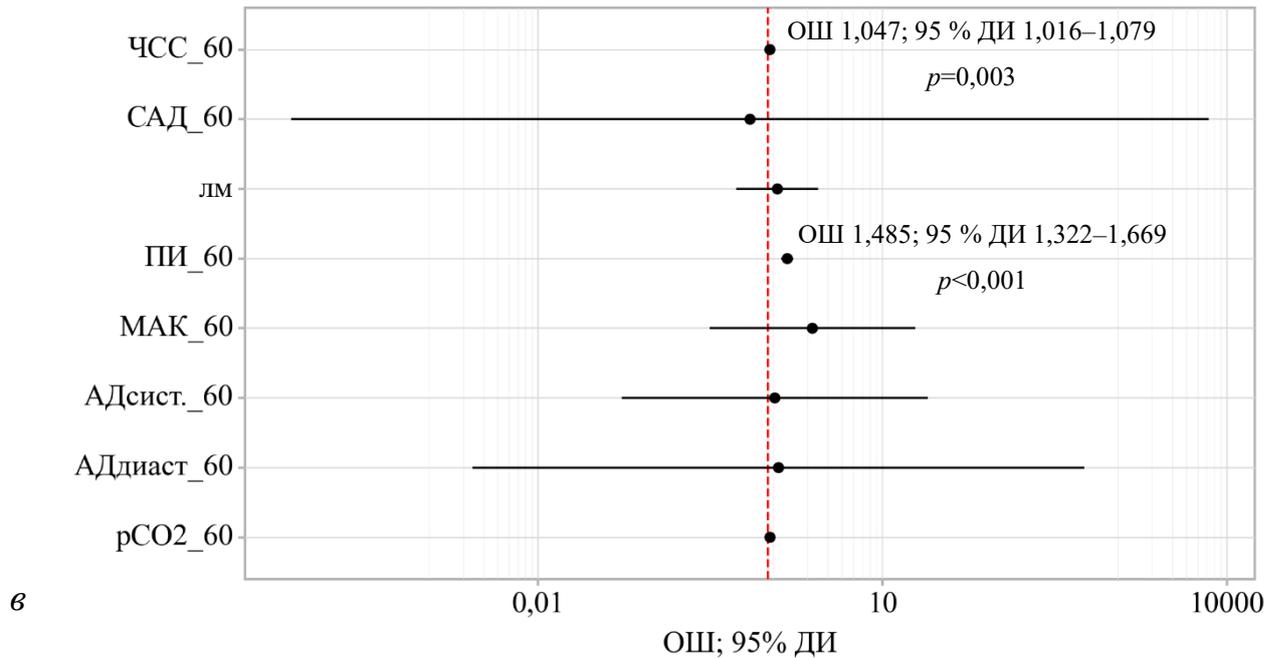


Рисунок 26 — Результаты анализа методом бинарной логистической регрессии влияния совокупности факторов, указанных по оси ординат, на ИК на 10-й (а), 30-й (б) и 60-й (в) минутах операции

Полученные результаты показали, что при всей важности каждого из оцениваемых показателей с точки зрения их влияния на кровоточивость, особую значимость имеют уровень ПИ, ЧСС и использования ЛМ вместо интубации трахеи. Показатели АД, МАК анестетика и рСО₂ в такой сводной оценке не проявили влияния на развитие ЗК вероятно вследствие строгого целенаправленного интраоперационного контроля их значений в узких границах нормы.

Ранее изложенные данные демонстрировали бóльшую значимость МАК анестетика для предотвращения ЗК по сравнению с гемодинамическими параметрами. Чтобы подтвердить значимость ПИ как возможного главного критерия для динамической оценки угрозы усиления кровотечения, мы повторно прибегли к многофакторному анализу, но сократили число аргументов до трех (ПИ, МАК и рСО₂). Полученные результаты (таблица 46) подтвердили прямую связь ИК как с ПИ, так и с МАК анестетика. Влияние рСО₂ не было статистически значимым.

Построенная математическая модель показала, что при увеличении ПИ на 1 % следует ожидать усиления ИК на 0,121–0,140 балла, а при повышении значения МАК на одну единицу измерения — на 0,559–0,839 балла.

Таблица 46 — Результаты многофакторного анализа совокупности интраоперационных факторов ПИ и МАК в точках исследования, линейная регрессия ($n=688$)

Фактор	Коэффициент линейной регрессии	Стандартная ошибка	Тест Вальда, t	<i>p</i>
10-я минута				
МАК	0,839	0,245	3,418	<0,001*
30-я минута				
МАК	0,559	0,208	2,692	0,007*
60-я минута				
ПИ	0,140	0,012	12,023	<0,001*

* Различия показателей статистически значимы ($p<0,05$).

Таким образом, при поддержании значений МАК стабильными (в пределах 1,0–1,1 об. %) ПИ может рассматриваться в качестве важного динамического показателя, на который можно ориентироваться при оценке вероятности усиления кровотечения в ране.

ГЛАВА 6

ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ПЕРФУЗИОННЫЙ ИНДЕКС КАК ПОКАЗАТЕЛЬ СОСТОЯНИЯ ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ ПЕРФУЗИИ

Установленная прямая зависимость между ИК и значением ПИ определяет целесообразность поддержания перфузии в пределах, уменьшающих локальную диффузную кровоточивость тканей. В то время, как способы управления другими интраоперационными факторами (ЧСС, АД, $p\text{CO}_2$ и другие) хорошо известны, рекомендации по целенаправленному управлению степенью вазоплегии за счет изменения тактики анестезии детально не разработаны, хотя известно, что в результате действия ингаляционных анестетиков и наркотических анальгетиков периферическая перфузия усиливается. Так как при анестезиологическом обеспечении ЭРСХВ важно не только обеспечить оптимальную антиноцицептивную защиту, но и способствовать уменьшению кровотечения в зоне операции. Необходимо иметь представление о том, с помощью каких компонентов анестезии можно регулировать значения ПИ.

6.1. Изменение перфузионного индекса во время общей анестезии при эндоскопических риносинусохирургических вмешательствах

Для выявления зависимости ПИ от различных интраоперационных факторов выполнен корреляционный анализ с использованием данных пациентов группы № 3 ($n=688$). Результаты оценки их влияния на ПИ на 10-й минуте операции представлены на рисунке 27.

При оценке взаимозависимости ПИ с показателями ЧСС, АДсист., САД связи выявлено не было. Обратная связь слабой тесноты установлена между ПИ и АДдиаст. При увеличении АДдиаст. на 1 мм рт. ст. следует ожидать уменьшения ПИ на 0,034 %. Данную зависимость можно объяснить тем, что более высокие

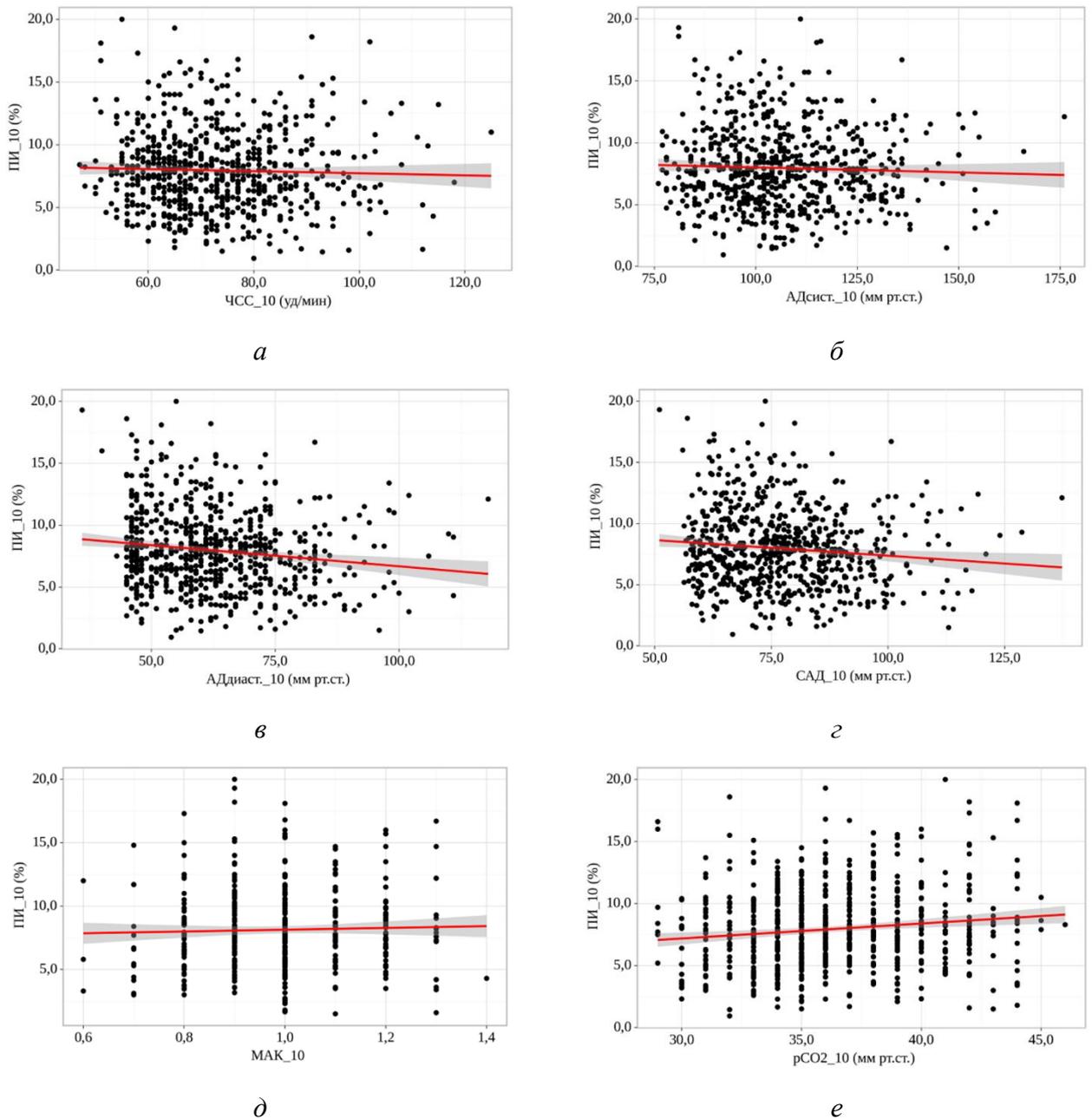


Рисунок 27 — Результаты корреляционного анализа зависимости ПИ от ЧСС (*a*), АДсис. (*б*), АДдиаст. (*в*), САД (*г*), МАК (*д*), рСО₂ (*е*) на 10-й минуте оперативного вмешательства

показатели АДдиаст. могут быть связаны с относительной периферической вазоконстрикцией, которая характеризуется более низкими значениями ПИ. Прямая связь слабой тесноты установлена между ПИ и рСО₂: при повышении рСО₂ на 1 мм рт. ст. следует ожидать увеличения ПИ на 0,121 %, что связано с известным влиянием углекислого газа на периферические сосуды — снижением общего сосудистого сопротивления.

Результаты оценки влияния интраоперационных показателей на ПИ на 30-й минуте оперативного вмешательства представлены на рисунке 28.

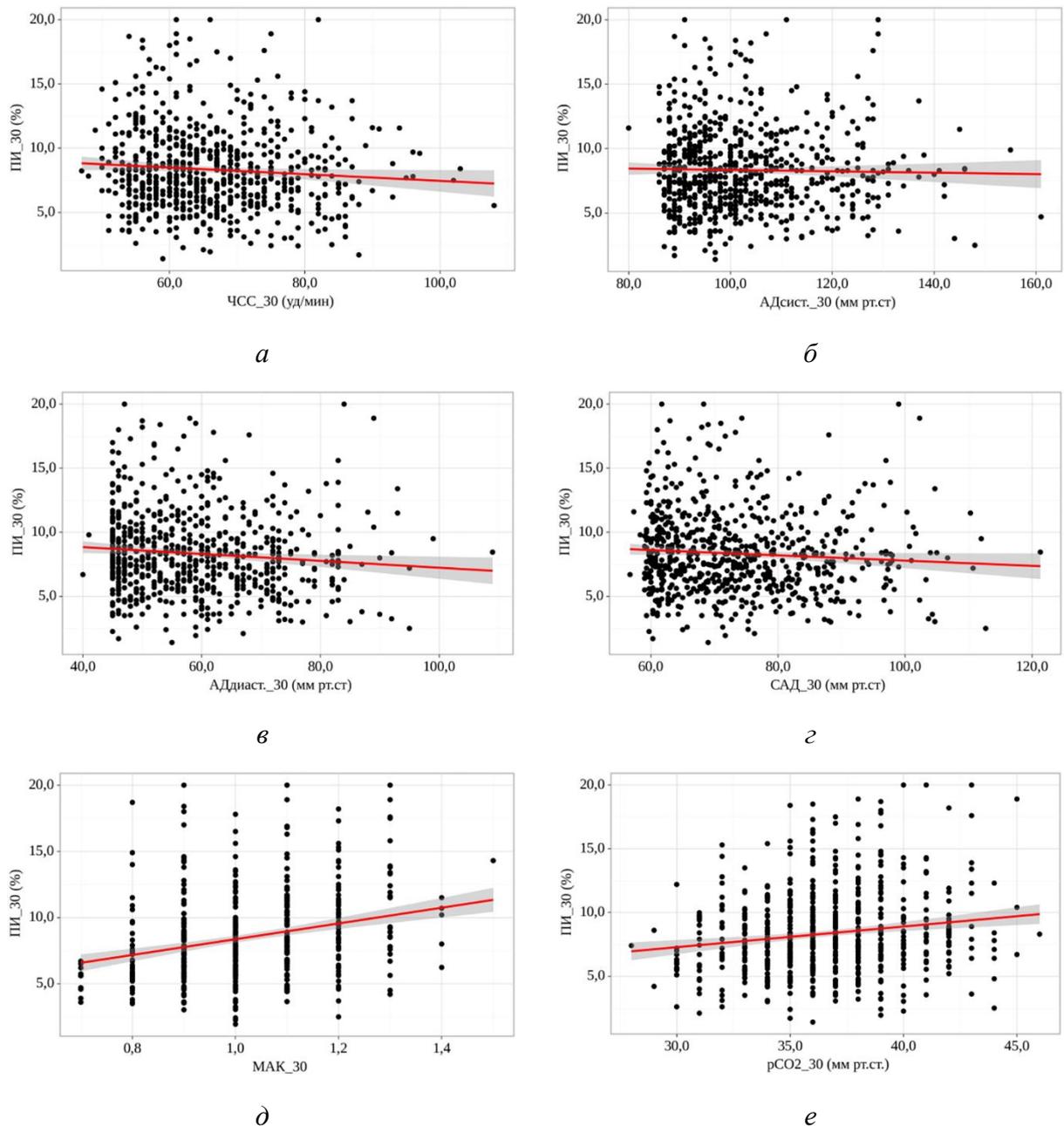


Рисунок 28 — Результаты корреляционного анализа зависимости ПИ от ЧСС (*a*), АДсист. (*б*), АДдиаст. (*в*), САД (*г*), МАК (*д*), pCO₂ (*е*) на 30-й минуте оперативного вмешательства

Взаимосвязь ПИ и АДдиаст., а также pCO₂ оказалась такой же, как и на 10-й минуте. При оценке зависимости ПИ и АДдиаст. связь слабой тесноты была обратной. При увеличении АДдиаст. на 1 мм рт. ст. следовало ожидать уменьшения ПИ

на 0,027 %. При оценке соотношения ПИ и $p\text{CO}_2$ была установлена прямая связь слабой тесноты. При повышении $p\text{CO}_2$ на 1 мм рт. ст. следовало ожидать увеличения ПИ на 0,162 %. Кроме того, на 30-й минуте операции установлена прямая связь слабой тесноты между ПИ и МАК анестетика. При повышении значения МАК анестетика на одну единицу измерения следовало ожидать увеличения ПИ на 5,947 %.

Результаты анализа зависимости ПИ от интраоперационных показателей на 60-й минуте оперативного вмешательства представлены на рисунке 29.

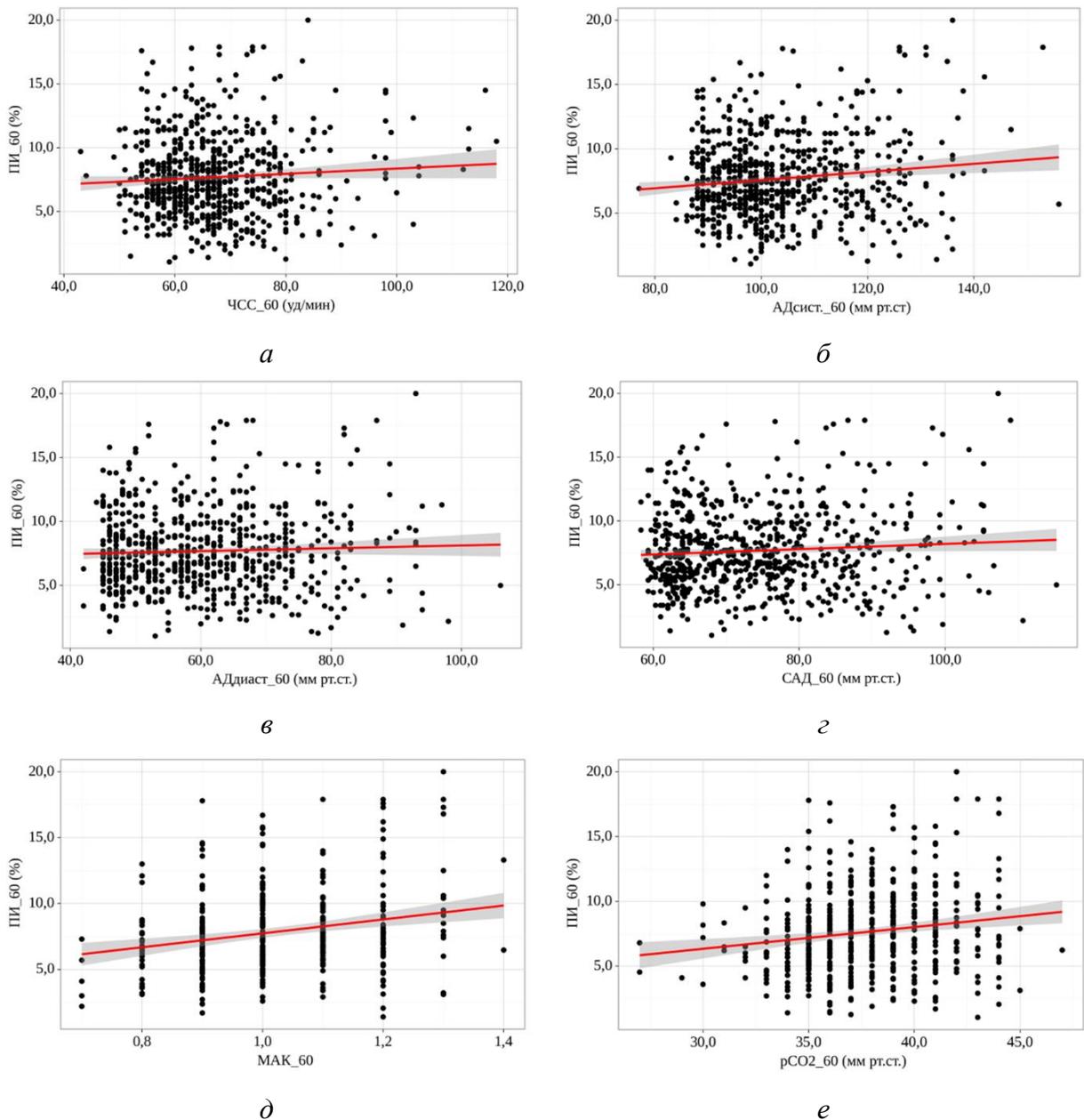


Рисунок 29 — Результаты корреляционного анализа зависимости ПИ от ЧСС (*а*), АДсист. (*б*), АДдиаст. (*в*), САД (*г*), МАК (*д*), $p\text{CO}_2$ (*е*) на 60-й минуте оперативного вмешательства

Оказалось, что тесная взаимосвязь ПИ с ЧСС, АДсист. и САД, так же как и на 10-й и 30-й минутах операции, отсутствовала. Причем оказалась утраченной даже слабая связь ПИ и АДдиаст. Вероятнее всего, это связано с тем, что в ходе оперативного вмешательства для уменьшения ИК показатели САД строго контролируются и корректируются около 65 мм рт. ст., а к концу операции это становится не столь значимым.

Между тем подтверждена слабая связь ПИ и показателей МАК анестетика и $p\text{CO}_2$. При повышении значения МАК на одну единицу измерения следовало ожидать увеличения ПИ на 5,152 %. При оценке связи ПИ и $p\text{CO}_2$ была также установлена прямая связь слабой тесноты. При увеличении $p\text{CO}_2$ на 1 мм рт. ст. следовало ожидать роста ПИ на 0,168 %. Полученные взаимозависимости соответствуют представлениям о влиянии ингаляционных анестетиков и углекислоты на периферический кровоток.

Для расчета пороговых показателей МАК и $p\text{CO}_2$, превышение которых будет увеличивать вероятность развития избыточной периферической перфузии ($\text{ПИ} \geq 10\%$), выполнен ROC-анализ.

На 10-й минуте оперативного вмешательства не было получено значимых моделей зависимости $\text{ПИ} \geq 10\%$ от МАК и $p\text{CO}_2$.

На 30-й минуте оперативного вмешательства пороговое значение МАК в точке cut-off, которому соответствовало наивысшее значение индекса Юдена, составило 1,1. Значение $\text{ПИ} \geq 10\%$ прогнозировалось при значении МАК выше данной величины или равном ей. Чувствительность и специфичность модели составили 50 и 65,9 % соответственно (рисунок 30).

При увеличении $p\text{CO}_2$ выше 36 мм рт. ст. чаще определяли значения $\text{ПИ} \geq 10\%$. Чувствительность и специфичность модели составили 69,6 и 38,8 % соответственно (рисунок 31).

На 60-й минуте операции пороговое значение МАК, при котором прогнозировали увеличение $\text{ПИ} \geq 10\%$, также составило 1. Чувствительность и специфичность модели равнялись 81,1 и 33 % соответственно (рисунок 32).

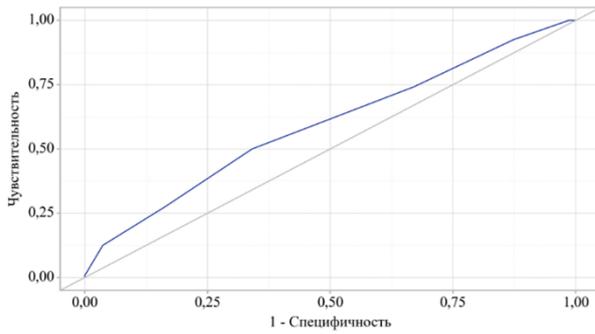
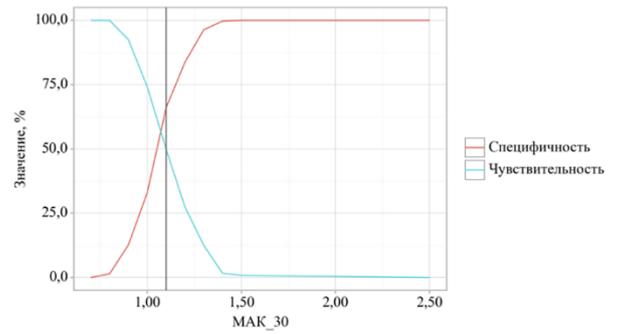
*a**б*

Рисунок 30 — ROC-кривая (*a*), результаты анализа чувствительности и специфичности зависимости ПИ $\geq 10\%$ от МАК (*б*) на 30-й минуте оперативного вмешательства

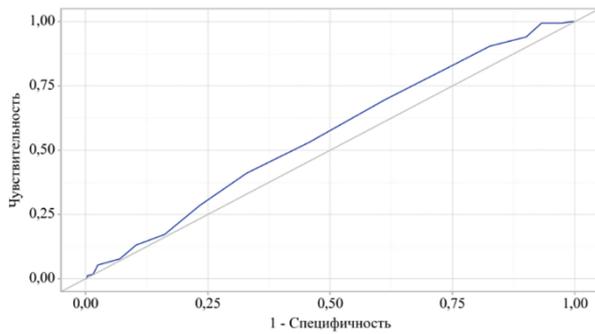
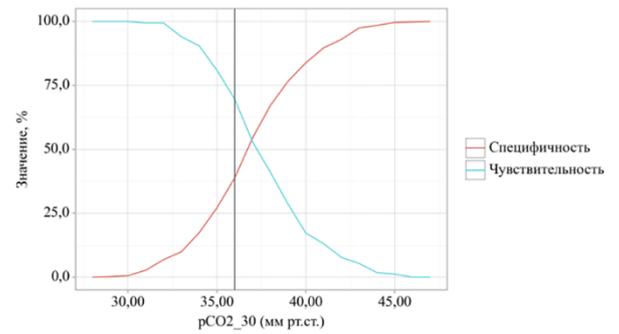
*a**б*

Рисунок 31 — ROC-кривая (*a*), результаты анализа чувствительности и специфичности зависимости ПИ $\geq 10\%$ от $p\text{CO}_2$ (*б*) на 30-й минуте оперативного вмешательства

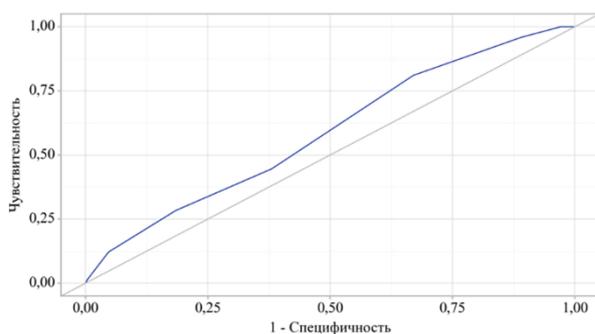
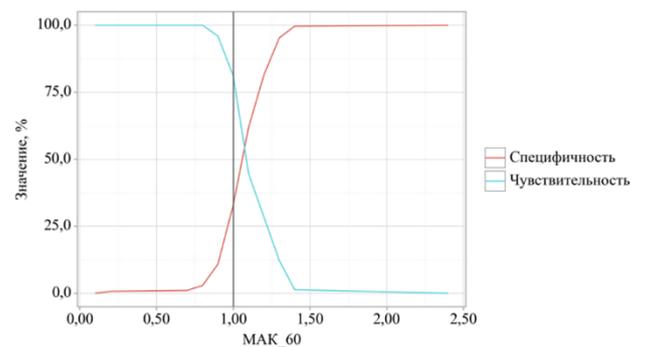
*a**б*

Рисунок 32 — ROC-кривая (*a*), результаты анализа чувствительности и зависимости ПИ $\geq 10\%$ от МАК (*б*) на 60-й минуте оперативного вмешательства

На 60-й минуте оперативного вмешательства повышение $p\text{CO}_2$ более 37 мм рт. ст. приводило к увеличению ПИ до 10 % и выше. Чувствительность и специфичность модели составили 75,7 и 39,3 % соответственно (рисунок 33).

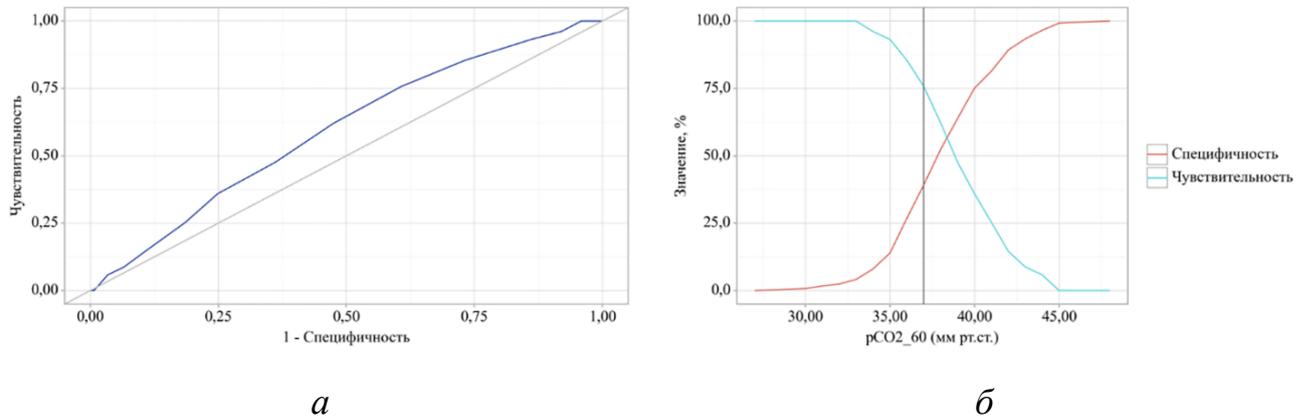


Рисунок 33 — ROC-кривая (а), результаты анализа чувствительности и специфичности зависимости $\text{ПИ} \geq 10\%$ от $p\text{CO}_2$ (б) на 60-й минуте оперативного вмешательства

Таким образом, при превышении показателей МАК более 1–1,1, а $p\text{CO}_2$ — более 36–37 мм рт. ст. возникает избыточная периферическая перфузия. Эти данные подтвердили сделанное ранее заключение, что для предупреждения избыточной кровоточивости МАК анестетика следует поддерживать в пределах 1–1,1 об. %, а $p\text{CO}_2$ — 36–37 мм рт. ст.

Влияние МАК анестетика и $p\text{CO}_2$ на величину ПИ подтверждено при многофакторном анализе методом линейной регрессии (таблица 47).

С помощью разработанной математической модели показано, что при увеличении значения МАК на одну единицу измерения следует ожидать увеличения ПИ на 3,008–4,133 %, а при увеличении $p\text{CO}_2$ на 1 мм рт. ст. — на 0,122–0,151 %.

Кроме того, у пациентов, которым вводили более высокие суммарные дозы фентанила, значение ПИ 10 % и более регистрировали чаще (рисунок 34).

Таблица 47 — Результаты многофакторного анализа влияния МАК и $p\text{CO}_2$ на ПИ, линейная регрессия ($n=688$)

Фактор	Коэффициент линейной регрессии	Стандартная ошибка	Тест Вальда, t	p
10-я минута				
МАК	0,313	1,034	0,302	0,763
$p\text{CO}_2$	0,079	0,044	1,798	0,073
30-я минута				
МАК	3,008	1,206	2,494	0,013*
$p\text{CO}_2$	0,122	0,053	2,295	0,022*
60-я минута				
МАК	4,133	1,306	3,164	0,002*
$p\text{CO}_2$	4,133	1,306	3,164	0,002*

* Различия статистически значимы ($p < 0,05$).

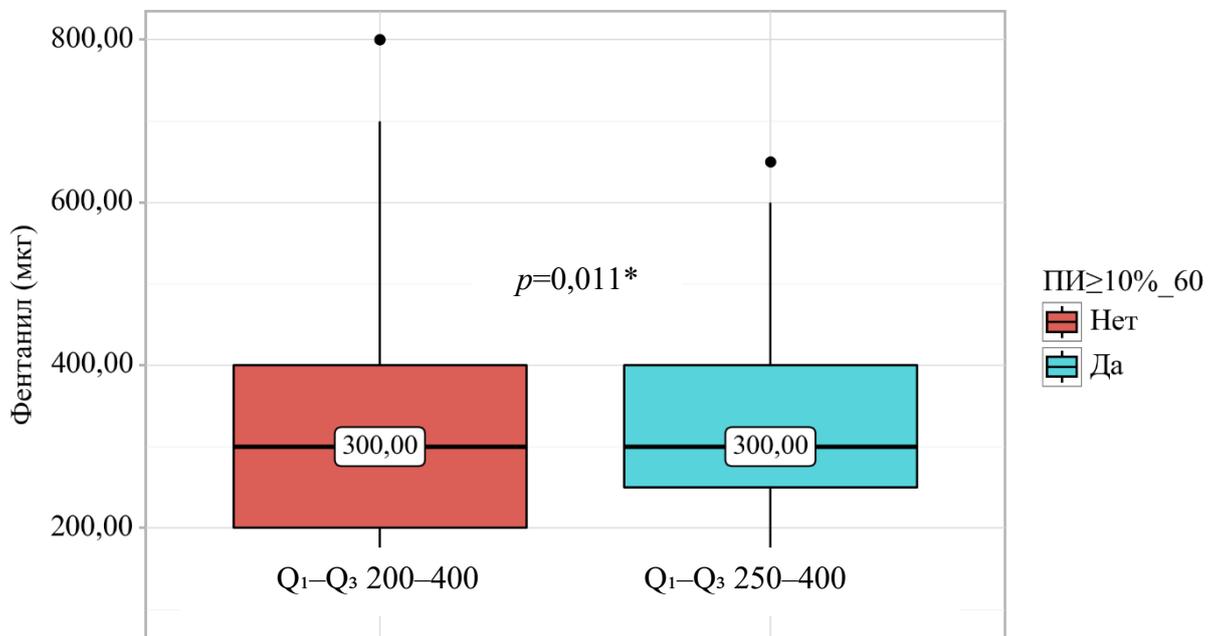


Рисунок 34 — Показатели избыточной перфузии ($\text{ПИ} \geq 10\%$) и общего количества фентанила к концу оперативного вмешательства (на 60-й минуте); * U-критерий Манна–Уитни

Корреляция уровня ПИ от общего количества введенного фентанила на 60-й минуте операции показала наличие прямой связи, но слабой тесноты (рисунок 35). При повышении дозы фентанила на 1 мкг следовало ожидать увеличения ПИ на 0,004 %.

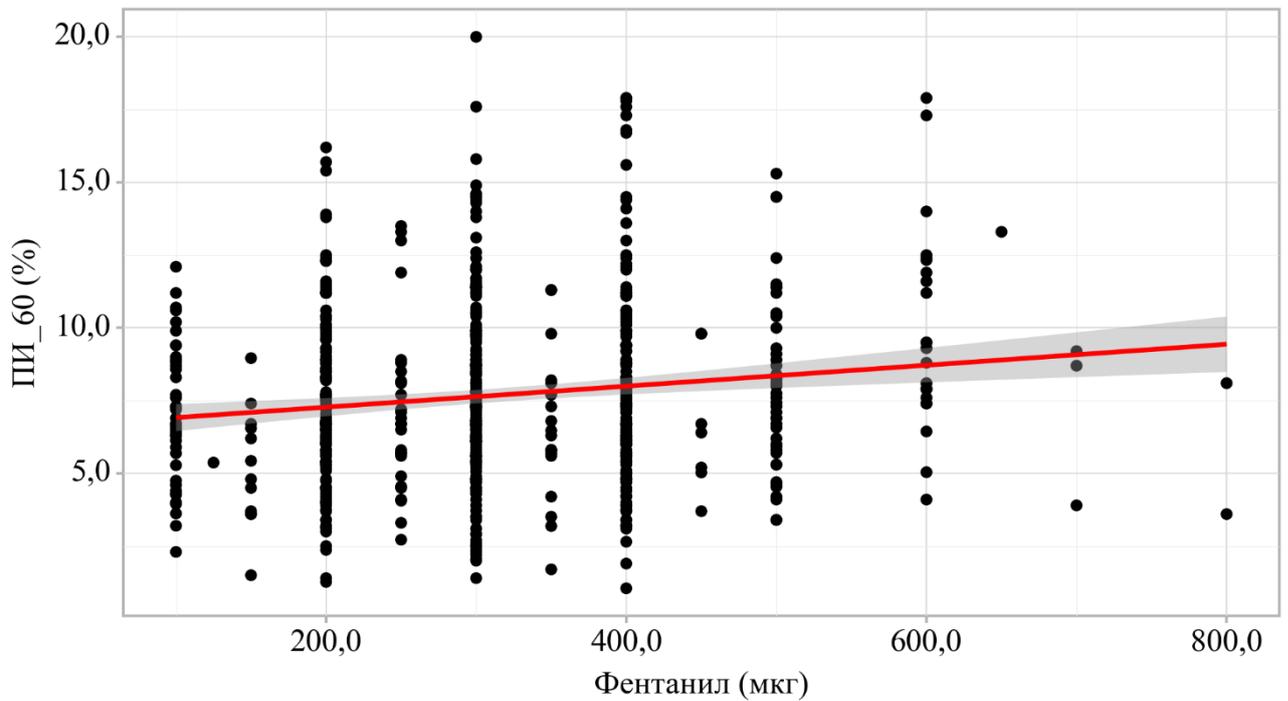


Рисунок 35 — Результаты корреляционного анализа ПИ и суммарных показателей дозы фентанила на 60-й минуте операции

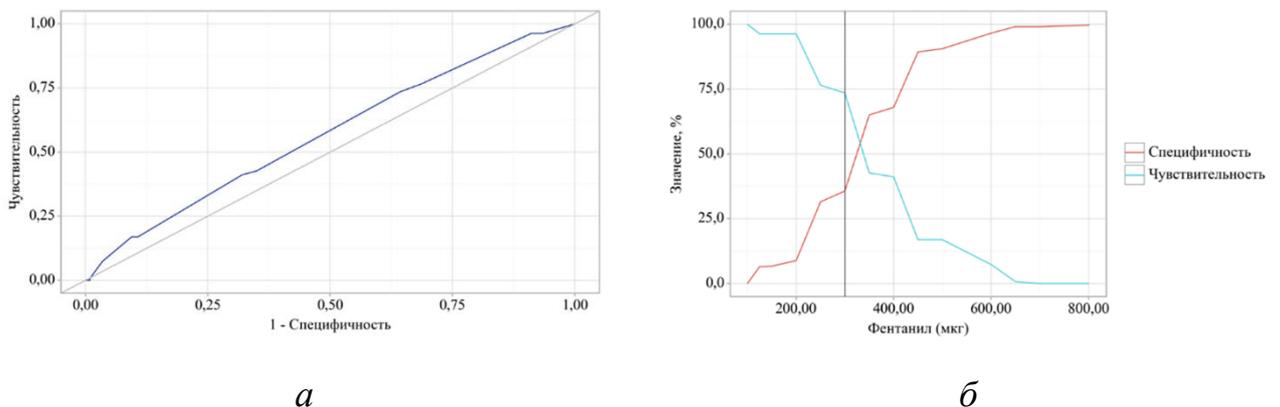


Рисунок 36 — ROC-кривая (а), результаты анализа чувствительности и специфичности зависимости ПИ $\geq 10\%$ (б) от общего количества фентанила на 60-й минуте оперативного вмешательства

Превышение к 60-й минуте операции общей дозы фентанила в 300 мкг (рисунок 36) приводило к развитию избыточной периферической перфузии ($ПИ \geq 10\%$).

При использовании метода бинарной логистической регрессии связь выраженности вазоплегии и дозы интраоперационно введенного фентанила оказалась более отчетливой (рисунок 37). При увеличении дозы фентанила на 1 мкг вероятность повышения ПИ до 10 % и более возрастала уже в 1,002 раза.

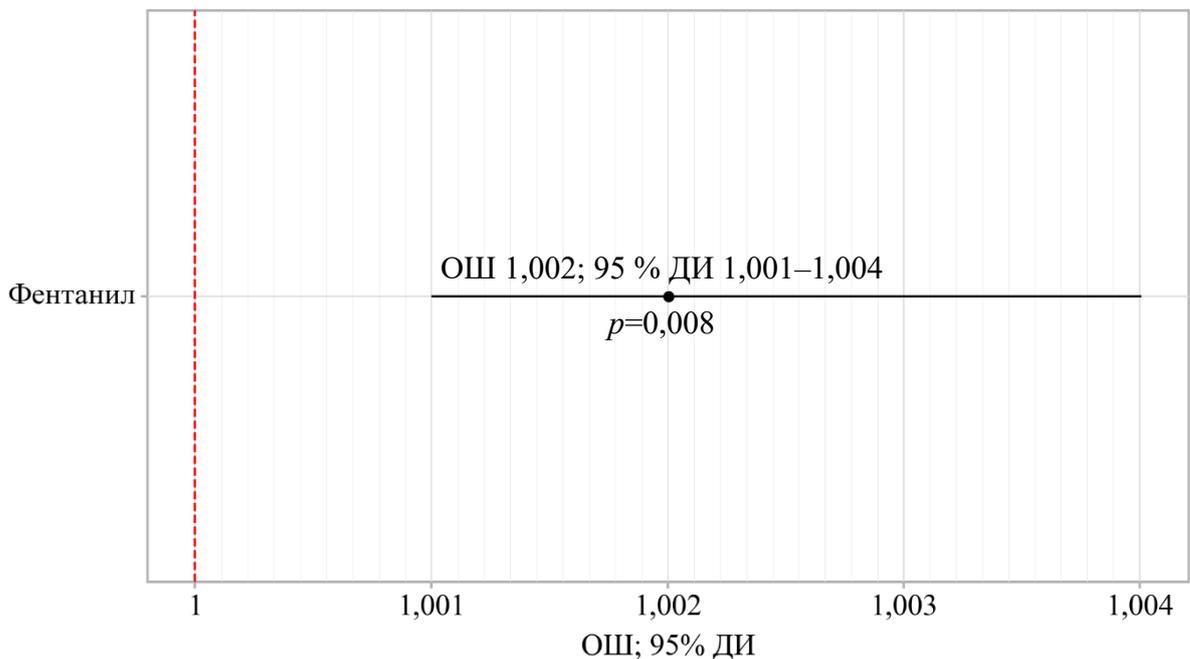


Рисунок 37 — Результаты анализа методом бинарной логистической регрессии выраженности вазоплегии от дозы фентанила. Показатели $ПИ \geq 10\%$ к концу операции с применением фентанила на 60-й минуте

Таким образом, с помощью корреляционного, ROC-, линейного и логистического анализов установлено, что на уровень периферической перфузии в ходе оперативного вмешательства значительнее всего влияет глубина анестезии (МАК анестетика и дозы фентанила), а также уровень pCO_2 на выдохе. В связи с этим, при управлении глубиной анестезии, принимая решение о дополнительном введении фентанила и/или изменении МАК анестетика, следует учитывать величину ПИ, чтобы избежать усиления кровоточивости.

6.2. Оценка перфузионного индекса как показателя периферической перфузии методом контактной эндоскопии

Метод контактной эндоскопии позволял интраоперационно в режиме реального времени визуализировать кровенаполнение капилляров (артериол, венул) слизистой оболочки полости носа и околоносовых пазух и предпринимать целенаправленные действия по снижению кровотоковости путем уменьшения дозы наркотических анальгетиков, коррекции показателей МАК и pCO_2 . Получаемую картину сопоставляли с данными ПИ (таблица 48).

Таблица 48 — Распределение пациентов подгрупп с интраоперационным контролем ПИ и ПИ+контактная эндоскопия по показателям, абс. число (%)

Показатель	Подгруппы		<i>p</i>
	ПИ, <i>n</i> =569	ПИ+контактная эндоскопия, <i>n</i> =119	
На 10-й минуте			
ПИ <10 %	433 (76,1)	97 (81,5)	0,202
ПИ ≥10 %	136 (23,9)	22 (18,5)	
Незначимое кровотечение	262 (46)	54 (45,4)	0,894
Значимое кровотечение	307 (54)	65 (54,6)	
На 30-й минуте			
ПИ <10 %	429 (75,4)	90 (75,6)	0,957
ПИ ≥10 %	140 (24,6)	29 (24,4)	
Незначимое кровотечение	58 (10,2)	21 (17,6)	0,020*
Значимое кровотечение	511 (89,8)	98 (82,4)	
На 60-й минуте			
ПИ <10 %	452 (79,4)	100 (84)	0,252
ПИ ≥10 %	117 (20,6)	19 (16)	
Незначимое кровотечение	199 (35)	47 (39,5)	0,349
Значимое кровотечение	370 (65)	72 (60,5)	

* χ^2 Пирсона.

Хотя метод контактной эндоскопии является субъективным и по большей части основан на опыте наблюдателя, визуализация состояния микроциркуляторного русла в области операционного поля позволяет вовремя регулировать интенсивность периферической перфузии. Вместе с тем, как видно из данных таблицы 48, значения ПИ в обеих анализируемых подгруппах при идентичной тактике анестезии не имели принципиальных различий. Использование контактной эндоскопии подтвердило тем самым возможность ориентации на значение ПИ как критерия, влияющего на выраженность кровоточивости при таких операциях.

6.3. Влияние профилактического введения терлипессина на перфузионный индекс и интенсивность кровотечения

Для оценки возможности уменьшения кровотечения путем целенаправленного воздействия на тонус сосудов, в рамках группы № 4 были сформированы две однотипные подгруппы. Пациентам одной из них (подгруппа Т, $n=95$) вводили терлипессин 200 мкг внутривенно струйно при индукции анестезии, больным другой (подгруппа К, $n=39$, была использована для сравнения) этот препарат не давали. Тактика анестезии в обеих подгруппах была одинаковой. Подгруппы были также сопоставимы и по другим показателям (таблица 49). Оценивали данные ПИ, гемодинамики, ИК во время и после операции.

Наличие кровотечения в послеоперационном периоде проверяли каждый час в течение 6 ч, выполняя стоматофарингоскопию. Отмечали наличие стекания крови по задней стенке глотки, в том числе по шкале, разработанной в ходе настоящего исследования (см. таблицу 21, см. рисунки 1, 2).

Ключевой результат сравнения проявился в различии гемодинамических показателей и ИК в ходе операции между сравниваемыми подгруппами. Если абсолютные значения ЧСС в подгруппах во всех точках исследования были

Таблица 49 — Клинико-антропометрическая характеристика, интраоперационные показатели у пациентов сравниваемых подгрупп, $n=74$

Показатель		Подгруппы		<i>p</i>
		К, $n=39$	Т, $n=35$	
Пол, абс. число (%)	Муж.	19 (48,7)	19 (54,3)	0,632
	Жен.	20 (51,3)	16 (45,7)	
Возраст, лет, Ме (Q_1-Q_3)		35 (29,5–46)	39 (33–56,5)	0,065
ИМТ, $кг/м^2$, Ме (Q_1-Q_3)		24,3 (21,3–27,8)	26,8 (22,04–28,69)	0,286
Бронхиальная астма, абс. число (%)		3 (7,7)	4 (11,4)	0,701
Септопластика, абс. число (%)		22 (56,4)	20 (57,1)	0,949
Полипэктомия, абс. число (%)		7 (17,9)	9 (25,7)	0,573
Фентанил, мкг, Ме (Q_1-Q_3)		400 (325–500)	300 (200–400)	<0,001*
Время операции, мин, Ме (Q_1-Q_3)		70 (70–90)	80 (67,5–90)	0,653
Время пробуждения, мин, Ме (Q_1-Q_3)		12 (11–14)	10 (10–11)	<0,001*

* U-критерий Манна–Уитни.

одинаковыми, то уровень АДсист., АДдиаст. и САД в подгруппе Т на 30-й и 60-й минутах операции был значимо выше, а вот ПИ ниже (таблица 50).

При этом в начале операции (10-я минута) кровоточивость, значительно ухудшающая обзор операционного поля, возникала в обеих подгруппах с одинаковой частотой, но уже к 30-й и 60-й минутам различия оказались убедительными (таблица 51). Следует отметить, что уменьшение кровоточивости в подгруппе Т происходило, несмотря на повышение АДсист., вследствие введения терлипрессина.

Таблица 50 — Интраоперационные показатели гемодинамики, ПИ и ИК у пациентов сравниваемых подгрупп ($n=74$), Ме (Q_1-Q_3)

Показатель	Подгруппа	10-я минута	30-я минута	60-я минута
ЧСС, уд/мин	К	73 (66,5–83,5)	71 (63,5–78)	66 (61,5–74,5)
	Т	69 (64–78)	63 (59–76,5)	62 (58–71)
	p^*	0,151	0,147	0,185
АДсист., мм рт. ст.	К	104 (97–114)	98 (91,5–105)	96 (91–100)
	Т	112 (95,5–123)	109 (104,5–116,5)	107 (99–114,5)
	p^*	0,221	<0,001	<0,001
АДдиаст., мм рт. ст.	К	56 (52–68)	52 (50–59,5)	50 (49–55)
	Т	64 (58,5–73)	62 (55–68,5)	65 (59,5–71)
	p^*	0,009	<0,001	<0,001
САД, мм рт. ст.	К	73,33 (66,17–82,83)	69 (64,17–73,33)	66,67 (63,67–69,5)
	Т	79,67 (75,17–85,5)	77 (72,33–84)	78,33 (75,5–82,67)
	p^*	0,024	<0,001	<0,001
ПИ, %	К	6,9 (5,7–8,3)	7,8 (6,47–9)	11,2(8,65–12,1)
	Т	4,79 (4,25–5,41)	3,6 (2,9–4,64)	3,70 (2,5–4,7)
	p^*	<0,001	<0,001	<0,001
ИК, баллы	К	2 (1–30)	3 (2–3)	2 (1–2)
	Т	1 (1–2)	1 (–2)	1 (1–1)
	p^*	<0,03	<0,001	<0,001

* U-критерий Манна–Уитни.

Таблица 51 — Частота развития значимого кровотечения в подгруппах сравнения ($n=74$), Ме (Q_1-Q_3)

Точка исследования	Кровотечение	Подгруппа		p^*
		К, $n=39$	Т, $n=35$	
10-я минута	Значимое	24 (61,5)	16 (45,7)	0,173
	Незначимое	15 (38,5)	19 (54,3)	
30-я минута	Значимое	37 (94,9)	12 (34,3)	<0,001*
	Незначимое	2 (5,1)	23 (65,7)	
60-я минута	Значимое	25 (64,1)	7 (20)	<0,001*
	Незначимое	14 (35,9)	28 (80)	

* χ^2 Пирсона.

Для подтверждения выявленных различий был выполнен анализ шансов развития ЗК (рисунок 38).

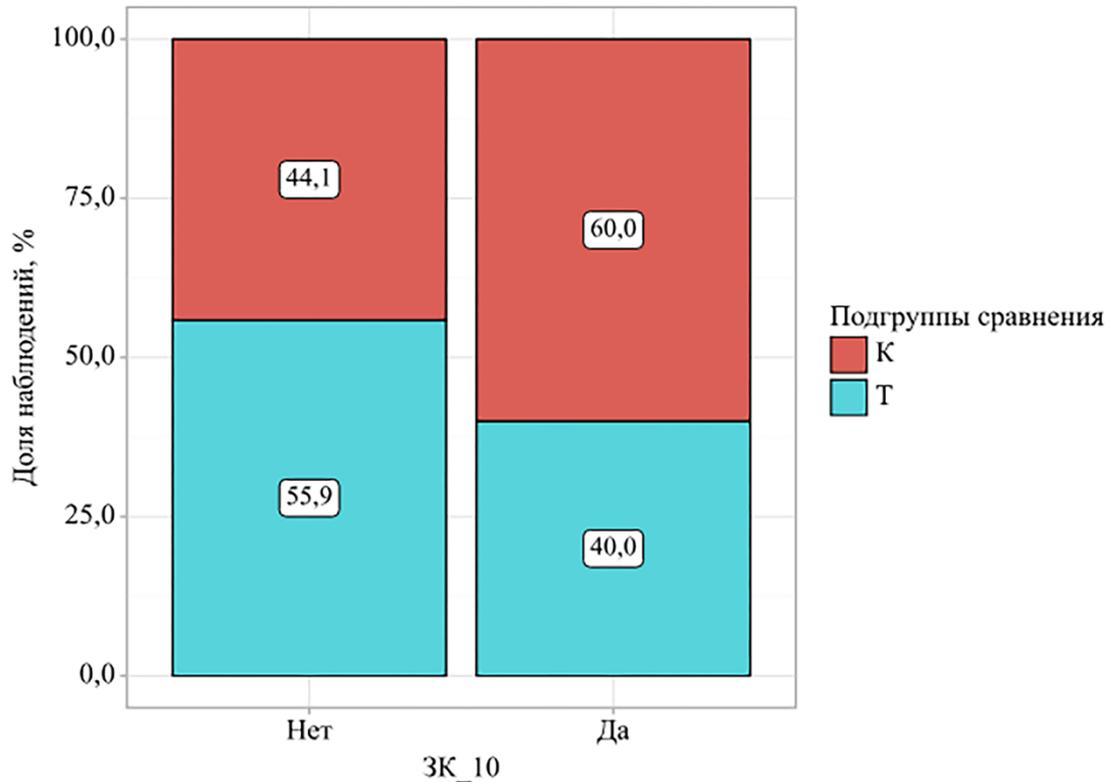


Рисунок 38 — Результаты оценки шансов развития значимого кровотечения (ЗК) в подгруппах сравнения на 10-й минуте оперативного вмешательства

На 10-й минуте операции шансы на развитие ЗК у пациентов подгруппы Т были ниже в 1,9 раза по сравнению с подгруппой К, но различия шансов оказались несущественными (ОШ=0,526; 95 % ДИ 0,208–1,329). На 30-й минуте шансы на развитие ЗК в этой подгруппе были ниже в 35,5 раза (ОШ=0,028; 95 % ДИ 0,006–0,138), а на 60-й — в 7,1 раза (ОШ=0,140; 95 % ДИ 0,049–0,402) и уже были убедительными (рисунок 39).

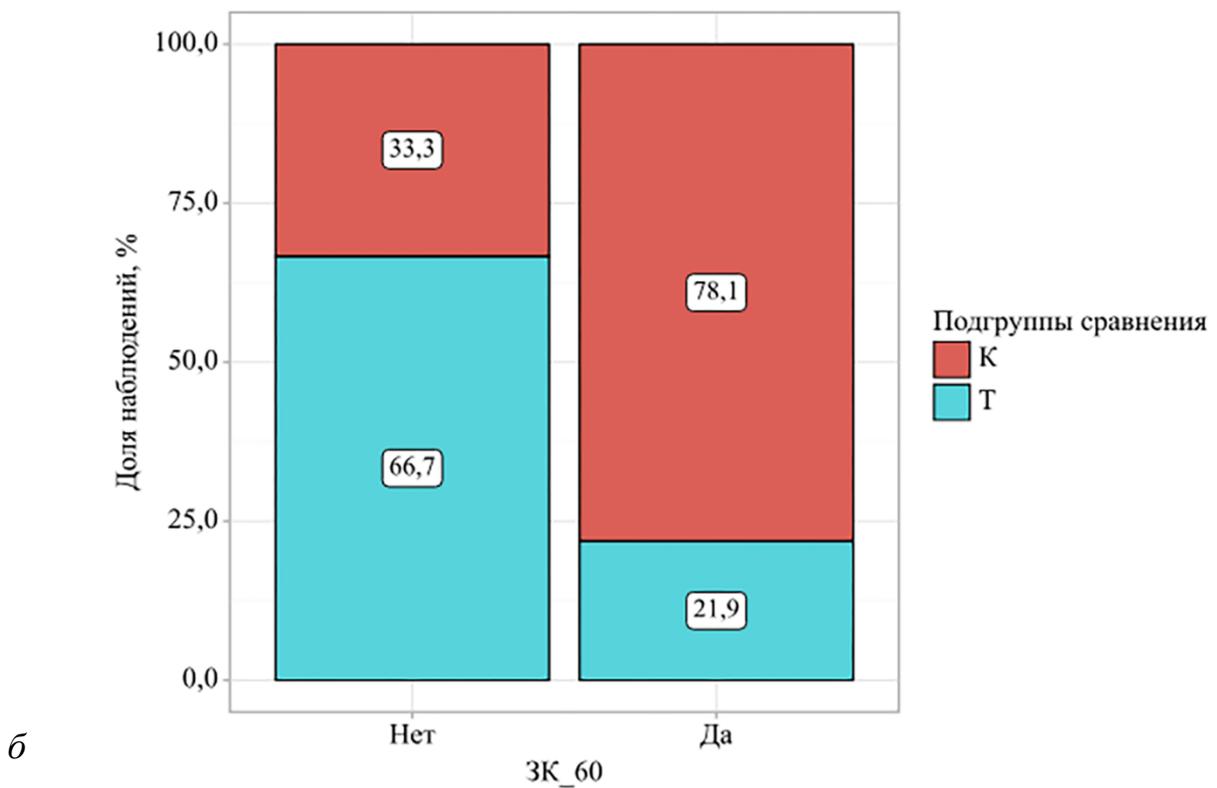
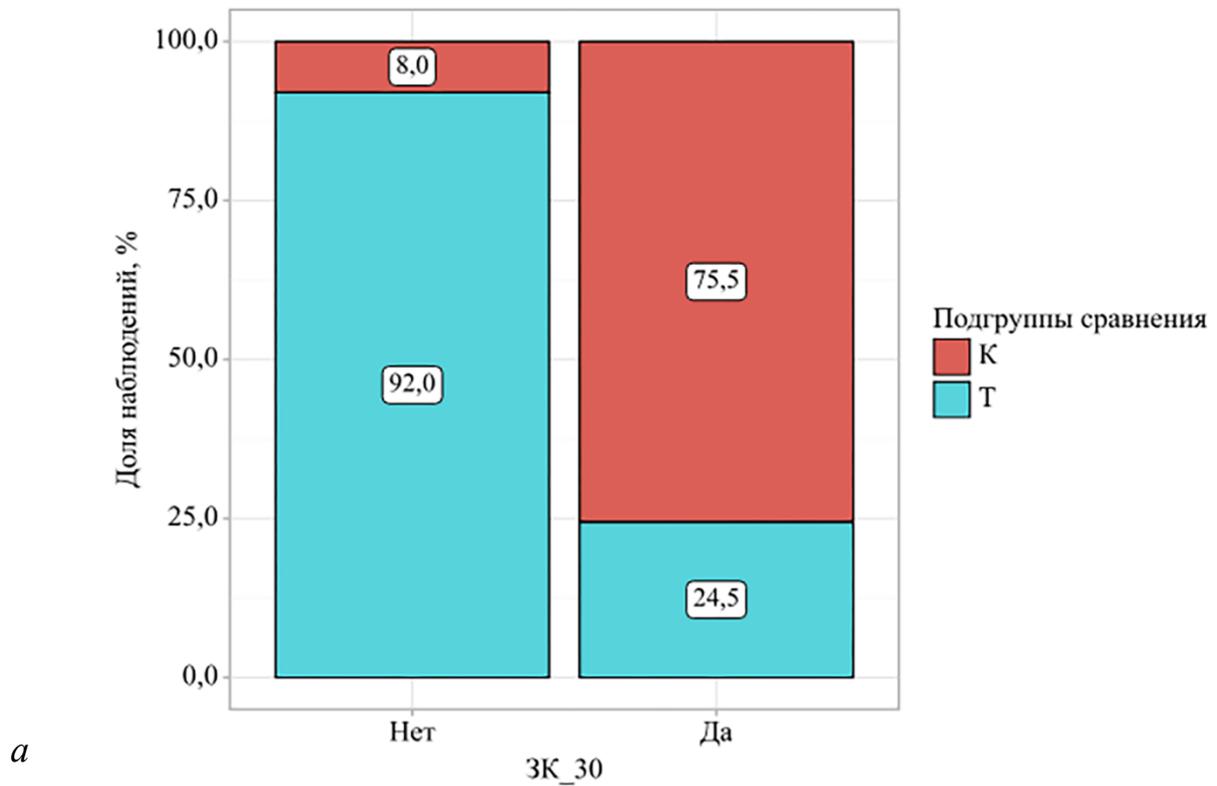


Рисунок 39 — Результаты оценки шансов развития значимого кровотечения (ЗК) в подгруппах сравнения на 30-й (*a*) и 60-й (*б*) минутах оперативного вмешательства

Какие-либо осложнения при однократном применении низких доз терлипессина отсутствовали. Риск послеоперационного кровотечения у этих пациентов также был отчетливо ниже — в 9 раз. Различия шансов были значимыми (ОШ=0,11; 95 % ДИ 0,01–0,91, рисунок 40).

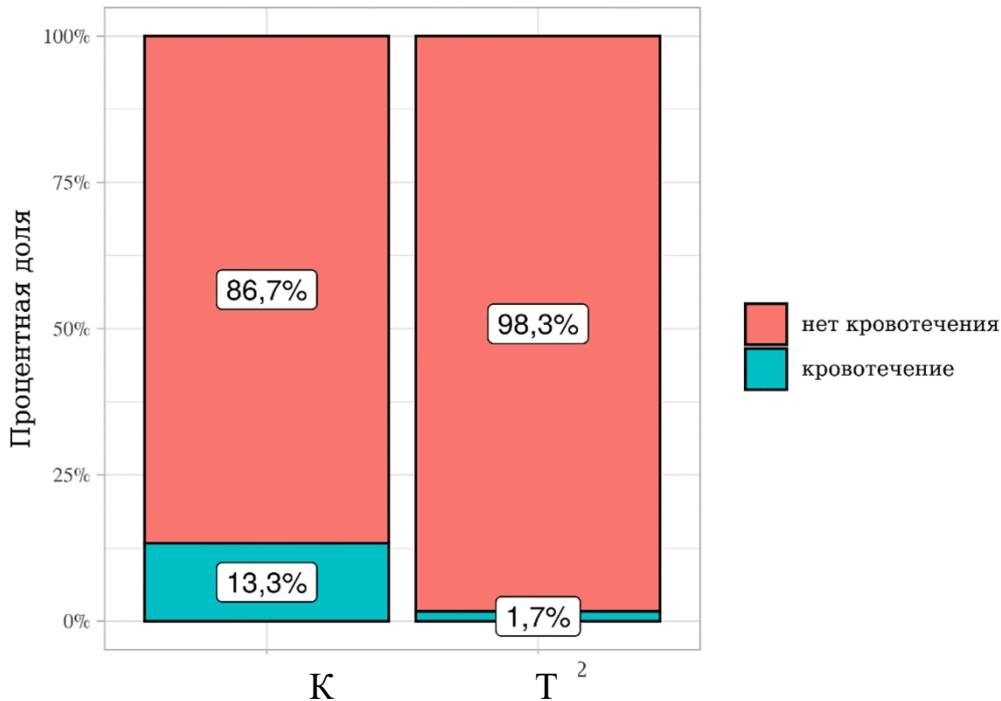


Рисунок 40 — Результаты оценки шансов развития послеоперационного кровотечения в подгруппах сравнения

Таким образом, профилактическое применение терлипессина позволяло снизить не только выраженность интраоперационного кровотечения, но и риск развития кровотечения в послеоперационном периоде. Данное заключение подтверждает следующий *клинический пример*.

Больной М., 36 лет, поступил планово в оториноларингологическое отделение ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. И. П. Павлова. Диагноз: хронический полипозный полисинусит, рецидивирующий отек параорбитальной области с целью оперативного лечения. Из анамнеза известно, что на протяжении двух лет беспокоят дискомфорт в лобной области и периорбитальной области

справа, рецидивирующий отек периорбитальной области, заложенность носа, затруднение носового дыхания, слизисто-гнойное отделяемое из носа, частый риносинусит (более четырех эпизодов в год). В декабре 2020 г. на фоне синусита возник периорбитальный отек справа. Неоднократно госпитализировался. Курсы системной антибактериальной, системной гормональной терапии, пункционное лечение — с кратковременным положительным эффектом. В связи с рецидивирующим характером заболевания, частыми эпизодами обострений, неэффективностью предшествующего хирургического вмешательства и неоднократных курсов консервативной терапии было принято решение о проведении оперативного вмешательства в объеме эндоскопической полисинусотомии, конхотомии буллезной средней носовой раковины справа в условиях общей анестезии. С учетом выраженности воспалительного процесса, значительным объемом оперативного вмешательства и высоким риском развития послеоперационного кровотечения было запланировано интраоперационное внутривенное введение терлипрессина 200 мг однократно.

03.09.2021 выполнено оперативное вмешательство в объеме: эндоскопическая двусторонняя гайморотомия, полипоэктомиодотомия, сфенотомия, фронтотомия в условиях общей анестезии. Под эндоскопическим контролем с помощью шейвера удалены полипы полости носа справа и слева. Крючковидные отростки справа и слева удалены, расширены естественные соустья верхнечелюстных пазух. Находящиеся в полости пазух полипы удалены. Клетки решетчатого лабиринта справа и слева вскрыты, находящиеся в них полипы удалены. Ревизована область носолобных карманов справа и слева, находящиеся полипы и гнойное содержимое в лобных пазухах удалены. Расширено естественное соустье правой клиновидной пазухи. В полости пазухи обнаружены полипы и гнойное содержимое. Полипы удалены, содержимое аспирировано. Передняя тампонада гемостатическими тампонами. Терлипрессин 200 мг вводили внутривенно струйно медленно в 20 мл физиологического раствора

вместе с началом оперативного вмешательства. Интраоперационное кровотечение оценивали по шкале Fromme–Voezaart Score каждые 5 мин оперативного вмешательства. Операция прошла без осложнений. Длительность оперативного вмешательства составила 110 мин. Средняя интенсивность интраоперационного кровотечения составила 1,2 балла. Общий объем кровопотери — 50 мл. При наблюдении в течение 6 ч в послеоперационном периоде, несмотря на значительный объем оперативного вмешательства, развития кровотечения не наблюдали.

ГЛАВА 7

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АДЬЮВАНТОВ ДЛЯ УМЕНЬШЕНИЯ КРОВОТЕЧЕНИЯ

7.1. Оценка возможности уменьшения кровоточивости воздействием на частоту сердечных сокращений

Представления о механизме снижения кровоточивости при урежении ЧСС предполагают уменьшение наполнения капилляров мягких тканей за счет улучшения венозного оттока при увеличении фазы диастолы. Полученные нами данные подтвердили зависимость ИК от ЧСС (см. главу 5). Проверку возможности уменьшать кровоточивость путем моделирования ЧСС провели в специально сформированной группе № 5 ($n=110$), которую разделили на три однородные подгруппы (таблица 52): контрольную (К, $n=40$); подгруппу, в которой использовали метопролол (М, $n=35$); подгруппу, в которой использовали эсмолол (Э, $n=35$).

Таблица 52 — Клинико-антропометрическая характеристика пациентов 5-й группы и их интраоперационные показатели, абс. число (%)

Показатель		Подгруппы			<i>p</i>
		К, $n=40$	М, $n=35$	Э, $n=35$	
Пол	Муж.	24 (60)	20 (57,1)	18 (51,4)	0,752
	Жен.	16 (40)	15 (42,9)	17 (48,6)	
Бронхиальная астма	Нет	27 (67,5)	30 (85,7)	30 (85,7)	0,078
	Выявлена	13 (32,5)	5 (14,3)	5 (14,3)	
Аллергия	Нет	32 (80)	31 (88,6)	30 (85,7)	0,576
	Выявлена	8 (20)	4 (11,4)	5 (14,3)	
Возраст, лет, Me (Q ₁ –Q ₃)		34 (22–47)	29 (22,5–47,5)	34 (27–43,5)	0,697

Окончание таблицы 52

Показатель	Подгруппы			<i>p</i>
	К, <i>n</i> =40	М, <i>n</i> =35	Э, <i>n</i> =35	
ИМТ, кг/м ² , Ме (Q ₁ –Q ₃)	23 (21–25,5)	24,4 (21,5–26,7)	23,4 (22,3–25,2)	0,293
Время операции, мин, Ме (Q ₁ –Q ₃)	71 (66–74)	70 (64–75)	73 (67–82)	0,158
Время пробуждения, мин, Ме (Q ₁ –Q ₃)	14 (12–16)	12 (10–13)	11 (9–13)	<0,001* <i>p</i> _{М–К} <0,001 <i>p</i> _{Э–К} <0,001
Фентанил, мкг, Ме (Q ₁ –Q ₃)	400 (400–550)	300 (250–400)	300 (200–400)	<0,001* <i>p</i> _{М–К} <0,001 <i>p</i> _{Э–К} <0,001

* Критерий Крускала–Уоллиса.

Время операции было одинаковым во всех подгруппах, время пробуждения в подгруппе К было значимо больше, чем в подгруппах М и Э. Доза фентанила, которая потребовалась для обеспечения аналгезии, была значительно выше в подгруппе К. При анализе гемодинамических показателей и ИК в точках исследования были выявлены значимые различия (рисунки 41–44).

ЧСС в подгруппе К на 10-й минуте операции была значимо больше по сравнению с подгруппами М и Э, между последними отличий не было. На 30-й минуте ЧСС в подгруппе К была по-прежнему статистически значимо выше, чем в подгруппах М и Э, а ЧСС в подгруппе Э — значимо ниже по сравнению с подгруппой М. На 60-й минуте операции ЧСС в подгруппах М и Э также была значимо меньше, чем в К, а в подгруппе Э — меньше по сравнению с подгруппой М — так же, как и на 30-й минуте операции. Показатели САД умеренно различались на 10-й минуте операции между подгруппами К и Э. На 30-й минуте операции уровень САД был одинаковым во всех сравниваемых подгруппах, а на 60-й минуте у пациентов подгруппы М регистрировали более высокие показатели САД по сравнению с больными подгруппы Э. Между подгруппами К и Э отличий не зафиксировано. Показатель ПИ на 10-й минуте операции были ниже

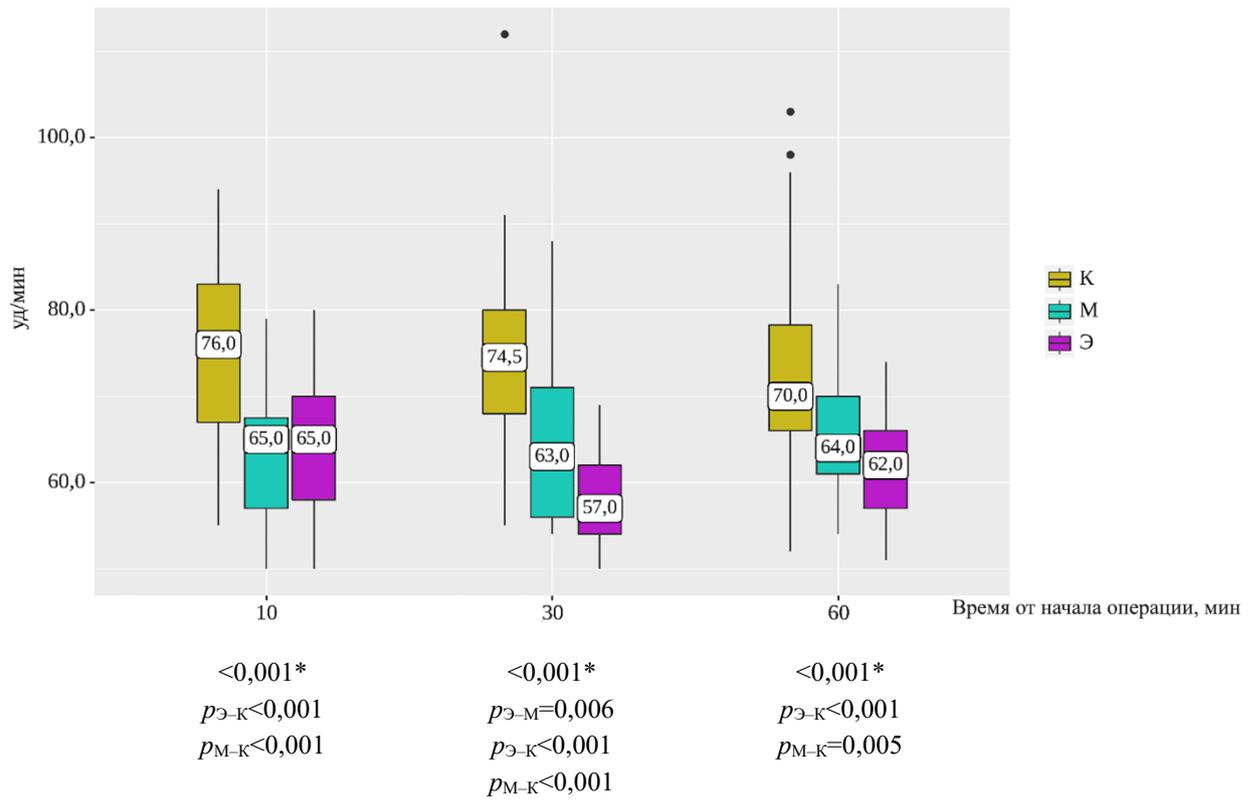


Рисунок 41 — Показатели ЧСС (уд/мин) у пациентов сравниваемых подгрупп через 10, 30 и 60 мин от начала операции; * критерий Крускала–Уоллиса

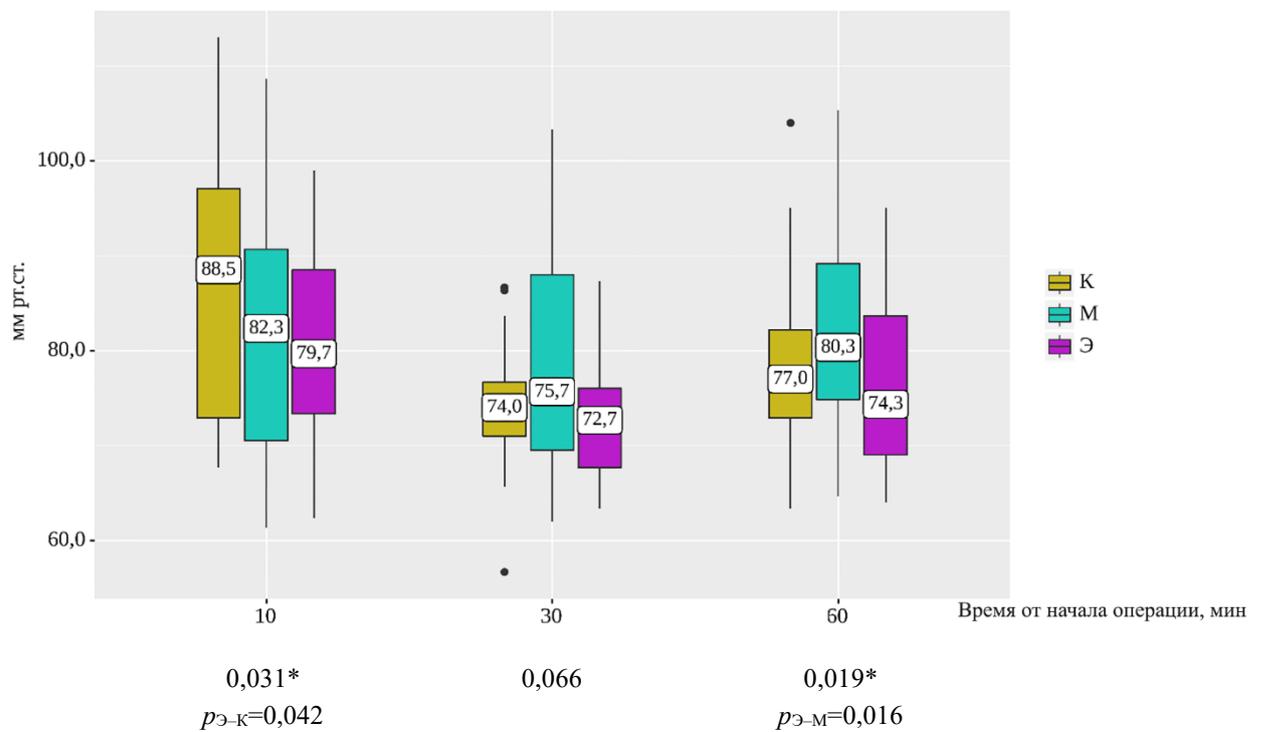


Рисунок 42 — Показатели САД (мм рт. ст.) у пациентов сравниваемых подгрупп через 10, 30 и 60 мин от начала операции; * критерий Крускала–Уоллиса

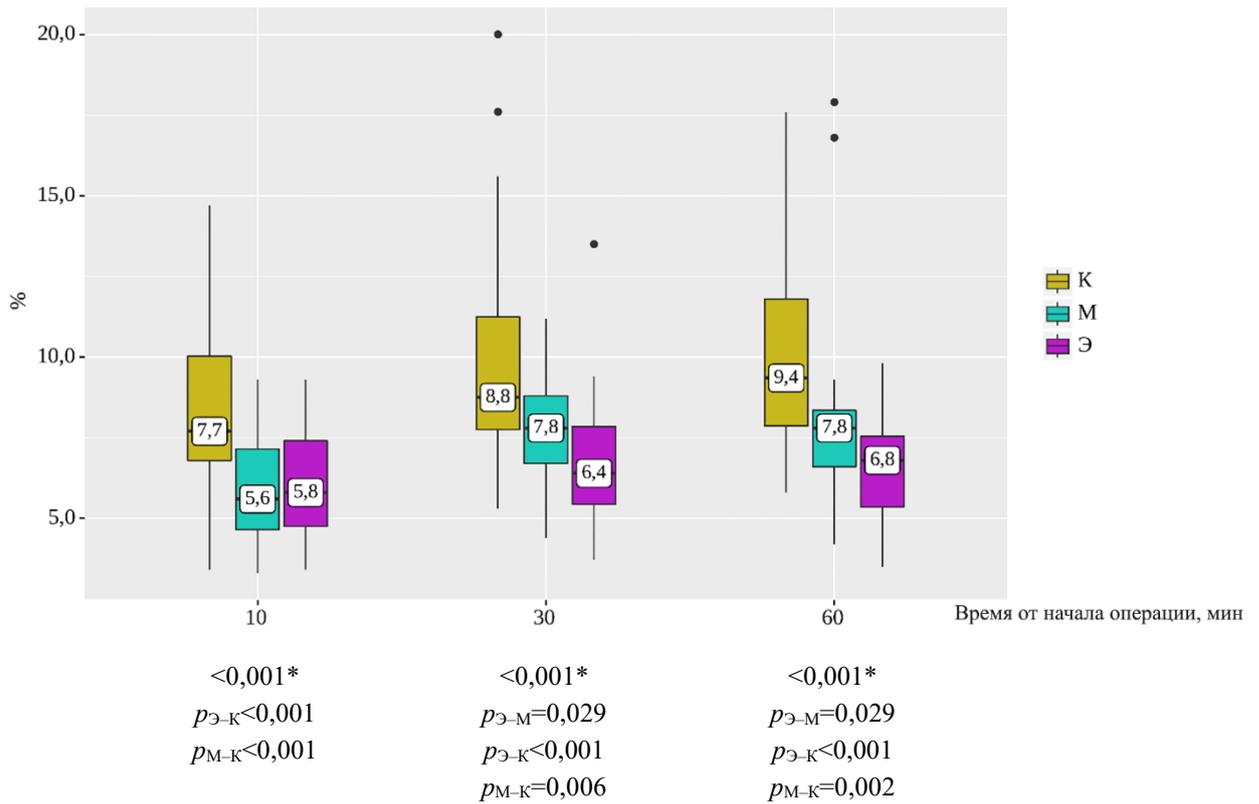


Рисунок 43 — Показатели ПИ (%) у пациентов сравниваемых подгрупп через 10, 30 и 60 мин от начала операции; * критерий Крускала–Уоллиса

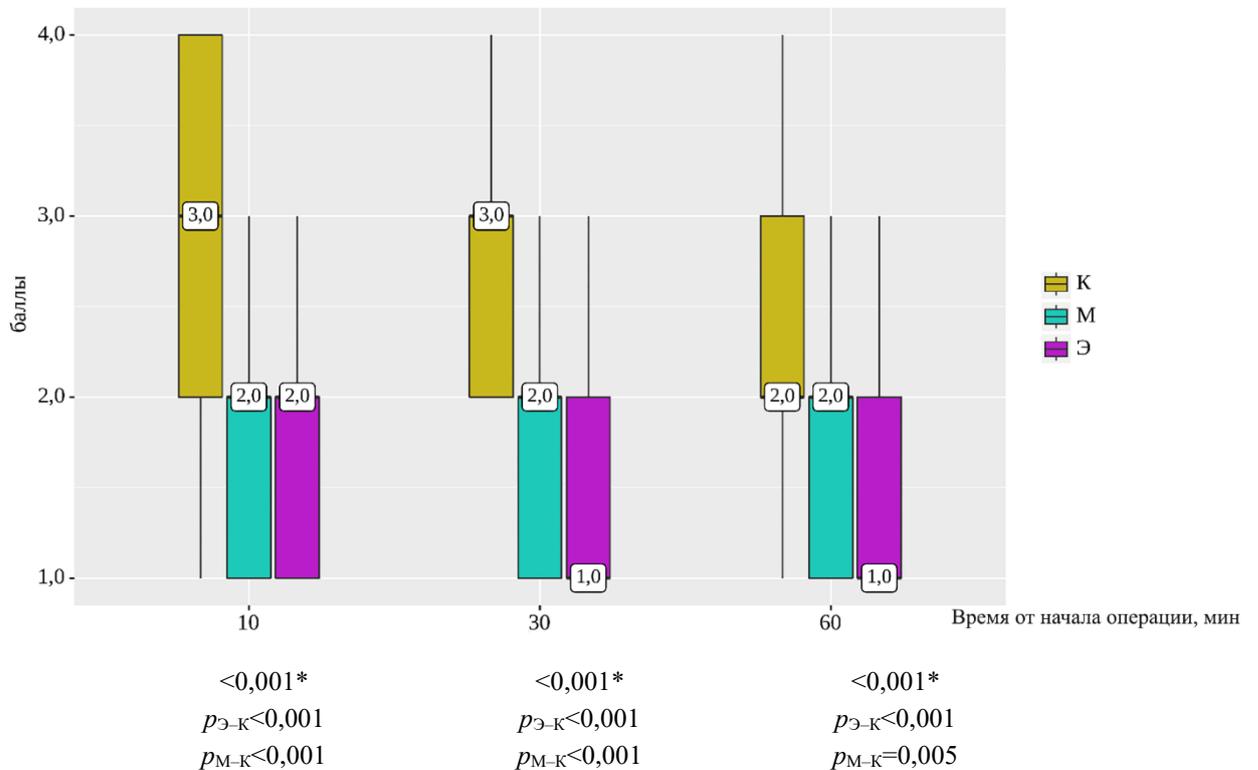


Рисунок 44 — Показатели ИК (баллы) у пациентов сравниваемых подгрупп через 10, 30 и 60 мин от начала операции; * критерий Крускала–Уоллиса

в подгруппах М и Э по сравнению с К. На 30-й и 60-й минутах операции показатели ПИ были ниже в подгруппах М и Э по сравнению с К — так же как и на 10-й минуте, но еще значимо отличались и между подгруппами М и Э. ИК была ниже во всех точках исследования в подгруппах М и Э по сравнению с К, тогда как между М и Э не различалась.

Для уточнения возможности влиять на степень кровоточивости посредством интраоперационного применения β -блокатора был выполнен анализ линейной регрессии (таблица 53).

Таблица 53 — Результат многофакторного анализа (линейная регрессия) влияния интраоперационных факторов на ИК на 10-й, 30-й и 60-й минутах

Подгруппа/фактор	Коэффициент линейной регрессии	Стандартная ошибка	Тест Вальда, t	<i>p</i>
10-я минута				
М	-0,902	0,179	-5,050	<0,001*
Э	-0,859	0,173	-4,951	<0,001*
ЧСС	0,021	0,009	2,332	0,022*
30-я минута				
М	-1,123	0,172	-6,546	<0,001*
Э	-1,184	0,195	-6,061	<0,001*
ЧСС	0,017	0,007	2,384	0,019*
60-я минута				
М	-0,477	0,174	-2,747	0,007*
Э	-0,424	0,178	-2,386	0,019*
ЧСС	0,031	0,008	3,926	<0,001*

* Различия показателей статистически значимы ($p < 0,05$).

Результаты анализа показали (применительно к 30-й минуте операции), что при плановом использовании метопролола следует ожидать уменьшение ИК на 1,437 балла, а эсмолола — на 1,445 балла. На 10-й и 60-й минутах операции

получены схожие результаты. Кроме того, применительно к 10-й и 60-й минутам повышение ЧСС на 1 уд/мин увеличивало вероятность усиления кровоточивости на 0,021 и 0,031 балла соответственно.

Интраоперационное внутривенное применение β -адреноблокатора позволяет контролировать ЧСС и таким образом снижать ИК при ЭРСХВ. При этом выбор β -адреноблокатора не имеет существенного значения. Кроме того, его применение характеризуется гемодинамической стабильностью, что в целом повышает безопасность оперативного вмешательства.

7.2. Оценка возможности уменьшения кровоточивости путем потенцирования эффектов анестезии дексмететомидином и лидокаином

Применение адьювантов анестезии снижает реакцию симпатико-адреналовой системы на операционный стресс и может облегчать контроль уровня системного АД и ЧСС. Величина системного АД определяет уровень гидростатического давления в капиллярах слизистой оболочки и мягких тканях полости носа и околоносовых пазух. Классические средства, применяемые для управляемой гипотензии, — препараты нитроглицерина, высокие дозы ингаляционного анестетика и наркотических анальгетиков — вызывают периферическую вазоплегию и, несмотря на снижение системного АД, могут приводить к повышенной кровоточивости при ЭРСХВ.

Для проведения исследования была выделена группа № 6 ($n=136$). В качестве адьювантов анестезии при ЭРСХВ мы оценивали эффективность дексмететомидина (подгруппа ДММ, $n=50$) и внутривенное введение лидокаина (подгруппа Л, $n=36$), результаты сравнивали с подгруппой, в которой указанные препараты не применяли (К, $n=50$). Сформированные подгруппы по антропометрическим характеристикам и спектру сопутствующих заболеваний были однородными (таблица 54).

Таблица 54 — Клинико-антропометрическая характеристика пациентов 6-й группы и их интраоперационные показатели, абс. число (%)

Показатель		Подгруппы			<i>p</i>
		К, <i>n</i> =50	Л, <i>n</i> =36	ДММ, <i>n</i> =50	
Пол	Муж.	30 (60)	24 (66,7)	23 (46)	0,135
	Жен.	20 (40)	12 (33,3)	27 (54)	
Возраст, лет, Ме (Q ₁ –Q ₃)		35,5 (30–44,75)	38 (28,75–47)	34,50 (30–41)	0,840
Возраст по классификации ВОЗ	Молодой	37 (74)	23 (63,9)	39 (78)	0,523
	Средний	7 (14)	9 (25)	8 (16)	
	Пожилой	6 (12)	4 (11,1)	3 (6)	
ИМТ, кг/м ² , Ме (Q ₁ –Q ₃)		24,7 (21,3–29)	24,75 (22,28–27,83)	23,54 (21,38–27,09)	0,677
ИМТ >25, кг/м ²	Избыточная масса тела	13 (59,1)	13 (81,2)	12 (66,7)	0,608
	Ожирение I степени	8 (36,4)	2 (12,5)	5 (27,8)	
	Ожирение II степени	1 (4,5)	1 (6,2)	1 (5,6)	
Бронхиальная астма, степень	Нет	43 (86)	33 (91,7)	43 (86)	0,762
	Легкая	3 (6)	2 (5,6)	4 (8)	
	Средняя	4 (8)	1 (2,8)	2 (4)	
	Тяжелая	0	0	1 (2)	
ИБС	Нет	48 (96)	35 (97,2)	49 (98)	0,837
	Да	2 (4)	1 (2,8)	1 (2)	
Гипертоническая болезнь, степень	Нет	47 (94)	32 (88,9)	46 (92)	0,849
	I	2 (4)	3 (8,3)	2 (4)	
	II	1 (2)	1 (2,8)	2 (4)	
Септопластика	Нет	18 (36)	9 (25)	11 (22)	0,267
	Да	32 (64)	27 (75)	39 (78)	
Время операции, мин, Ме (Q ₁ –Q ₃)		70,5 (66–74)	70 (64–75)	73 (67–77,75)	0,237

Окончание таблицы 54

Показатель	Подгруппы			<i>p</i>
	К, <i>n</i> =50	Л, <i>n</i> =36	ДММ, <i>n</i> =50	
Время пробуждения, мин, Ме (Q ₁ –Q ₃)	10,5 (9–11,75)	12 (11–13)	13 (12–14)	<0,001* <i>p</i> _{Л-К} =0,003 <i>p</i> _{ДММ-К} <0,001 <i>p</i> _{ДММ-Л} =0,018
Фентанил, мкг, Ме (Q ₁ –Q ₃)	450 (400–550)	300 (200–350)	300 (200–400)	<0,001* <i>p</i> _{Л-К} <0,001 <i>p</i> _{ДММ-К} <0,001

* Критерий Крускала–Уоллиса.

Время пробуждения было больше в подгруппах Л и ДММ по сравнению с подгруппой К при одинаковом времени оперативного вмешательства, что в первую очередь связано с синергетическим эффектом изучаемых препаратов в отношении общих анестетиков. Несмотря на это, общая доза введенного за время операции фентанила оказалась ниже в подгруппах с более длительным временем пробуждения.

При анализе гемодинамических показателей в сравниваемых подгруппах были выявлены существенные различия (рисунки 45–47).

К 30-й минуте хирургического вмешательства во всех подгруппах удалось достигнуть снижения уровня САД по сравнению с началом операции. Наиболее заметное его снижение наблюдали в подгруппе Л (см. рисунок 46). В подгруппе ДММ, кроме значимого снижения САД, отмечали также снижение ЧСС, в отличие от подгрупп К и Л (см. рисунок 45).

Степень периферической перфузии нарастала в контрольной подгруппе вплоть до 60-й минуты оперативного вмешательства. В подгруппах Л и ДММ показатели ПИ были значимо меньше уже с 30-й минуты. Значимого роста ПИ в ходе операции в этих подгруппах не наблюдали (см. рисунок 47).

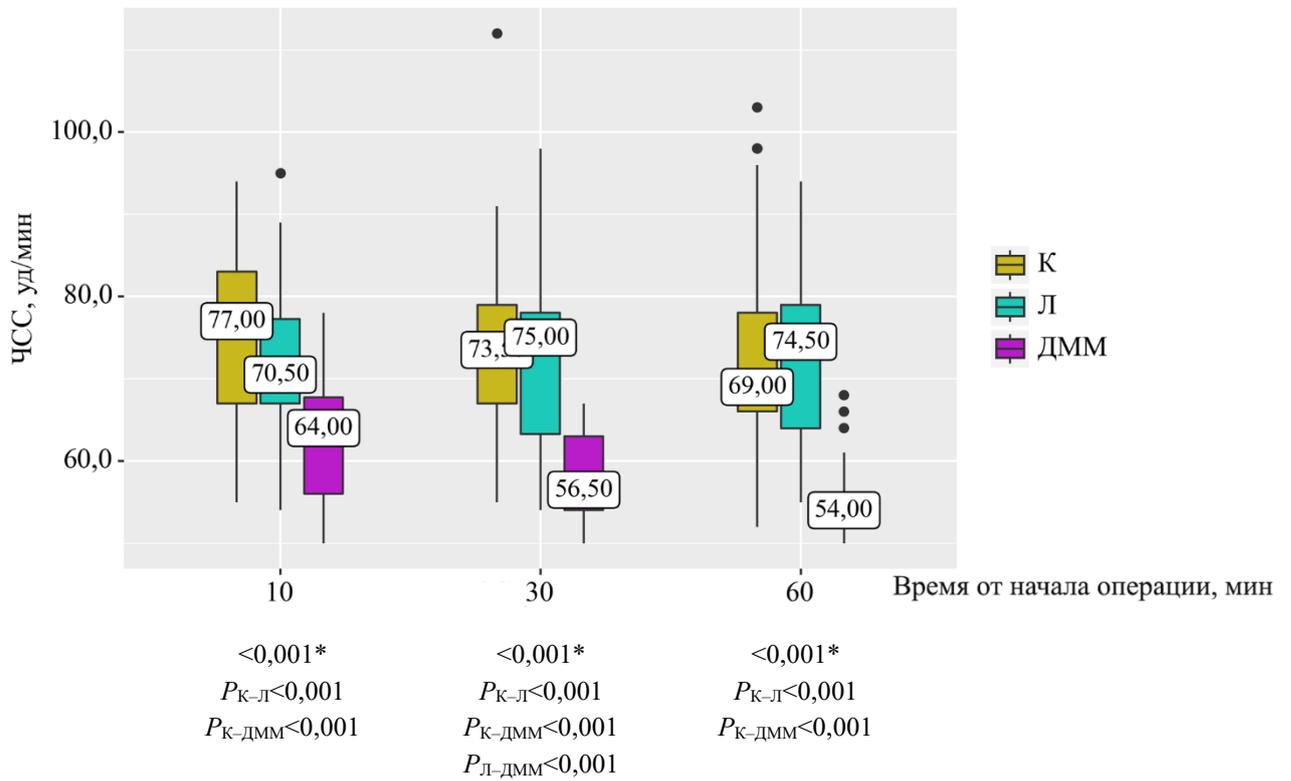


Рисунок 45 — Показатели ЧСС (уд/мин) у пациентов сравниваемых подгрупп через 10, 30 и 60 мин от начала операции; * критерий Крускала–Уоллиса

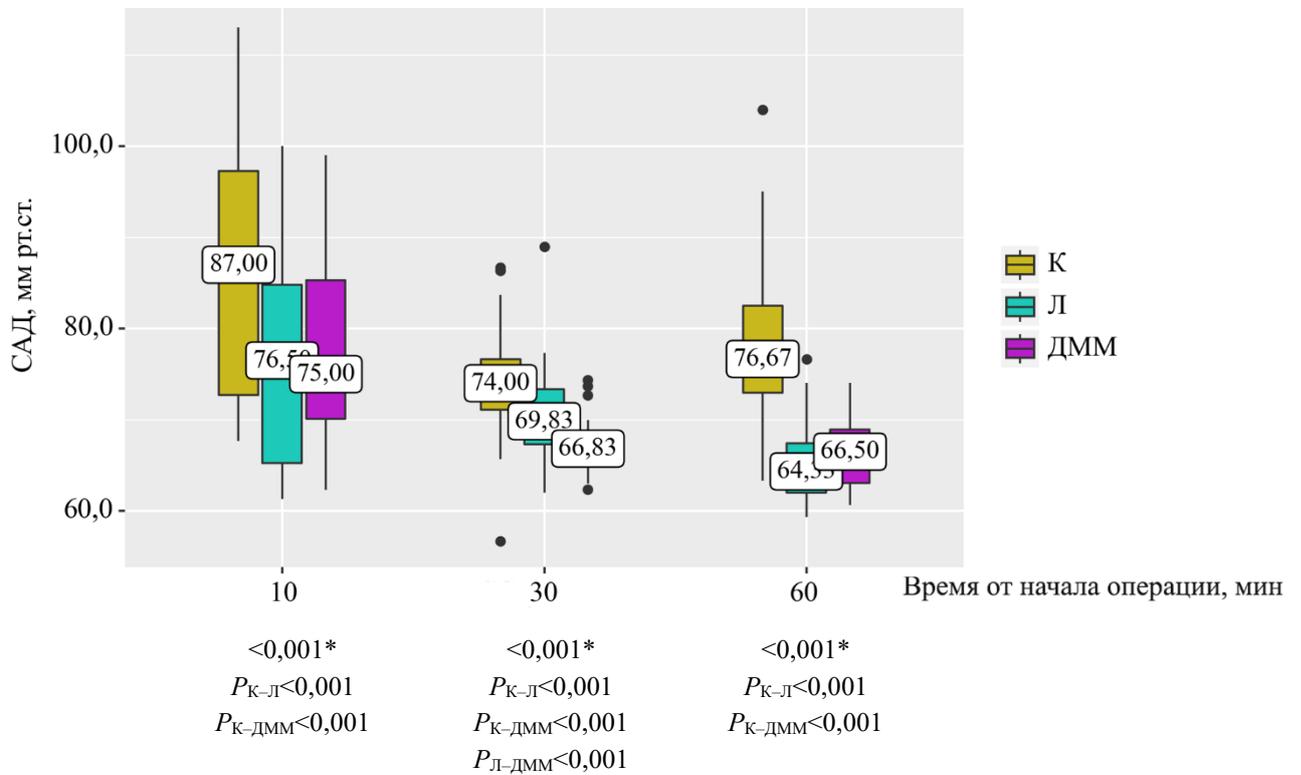


Рисунок 46 — Показатели САД (мм рт. ст.) у пациентов сравниваемых подгрупп через 10, 30 и 60 мин от начала операции; * критерий Крускала–Уоллиса

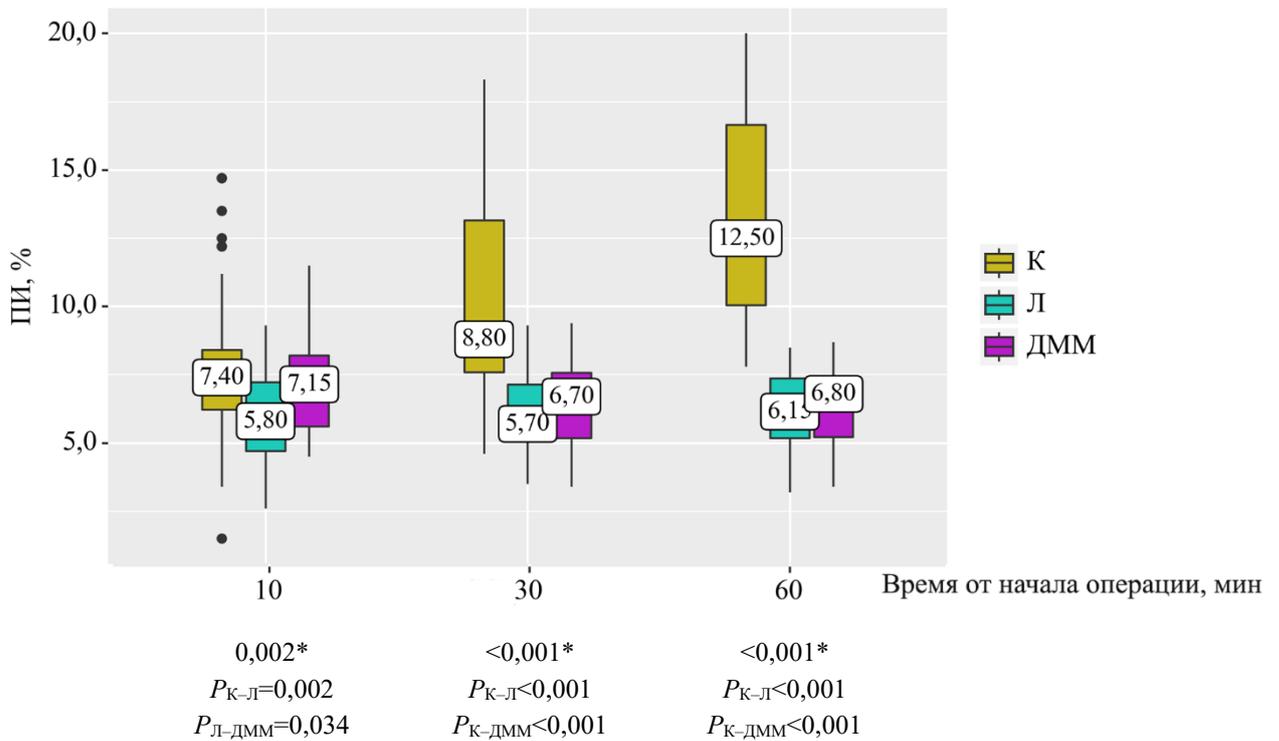


Рисунок 47 — Показатели ПИ (%) у пациентов сравниваемых подгрупп через 10, 30 и 60 мин от начала операции; * критерий Крускала–Уоллиса

На 30-й минуте оперативного вмешательства наименьшая дозировка ингаляционного анестетика для обеспечения достаточной глубины анестезии потребовалась в подгруппе Л. К концу операции между подгруппами Л и ДММ значимых отличий не было, но в контрольной подгруппе использовали более высокие дозы на протяжении всего времени операции (рисунок 48). Кроме того, была выше и общая доза фентанила, необходимая для обеспечения достаточного уровня анальгезии (см. таблицу 54).

С самого начала оперативного вмешательства добавление исследуемых препаратов к анестезии позволило обеспечить стойкое снижение ИК в пределах 1 балла. В контрольной подгруппе кровоточивость была существенно выше (рисунок 49). Подтвердить влияние изучаемых препаратов удалось в ходе проведения анализа линейной регрессии (таблица 55).

Удалось установить, что внутривенное введение лидокаина снижает ИК на 1,021–1,375 балла, а дексмететомидина — на 0,796–1,46 балла. Кроме того, подтверждена роль САД как фактора, усиливающего ИК.

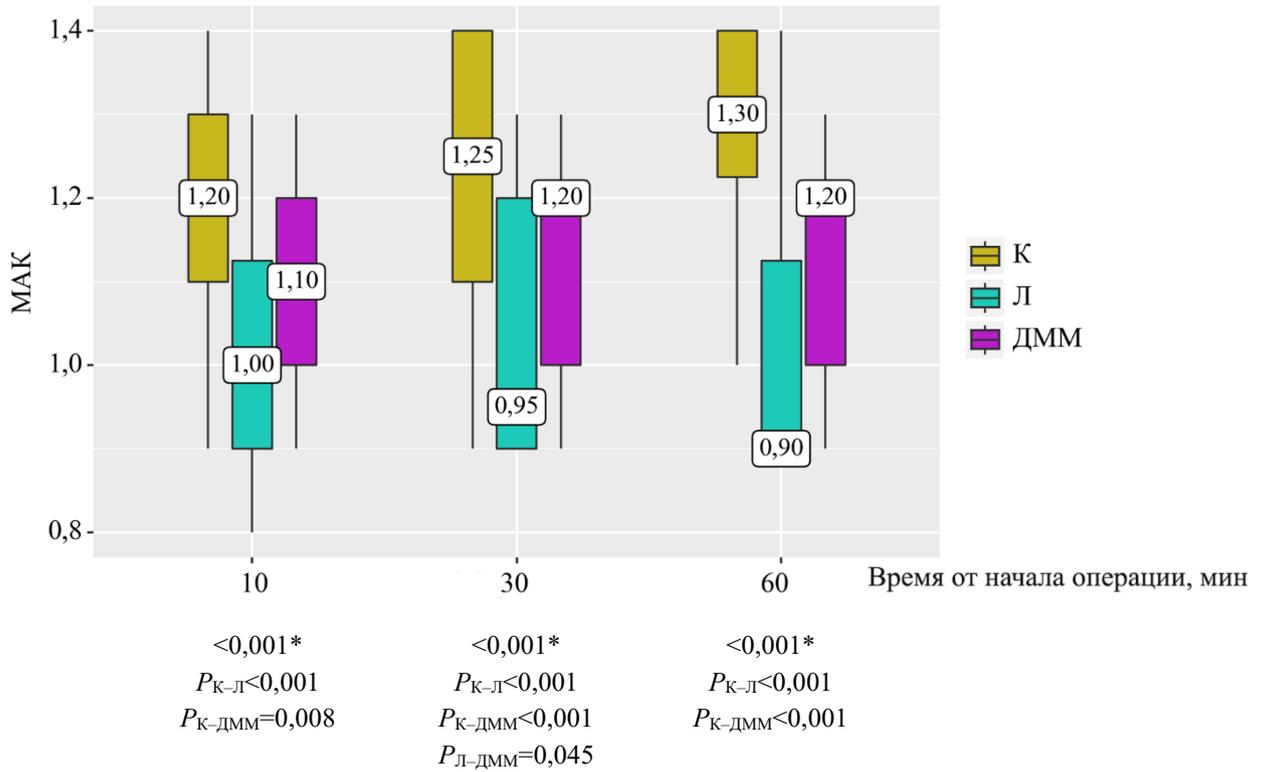


Рисунок 48 — Показатели МАК у пациентов сравниваемых подгрупп через 10, 30 и 60 мин от начала операции; * критерий Крускала–Уоллиса

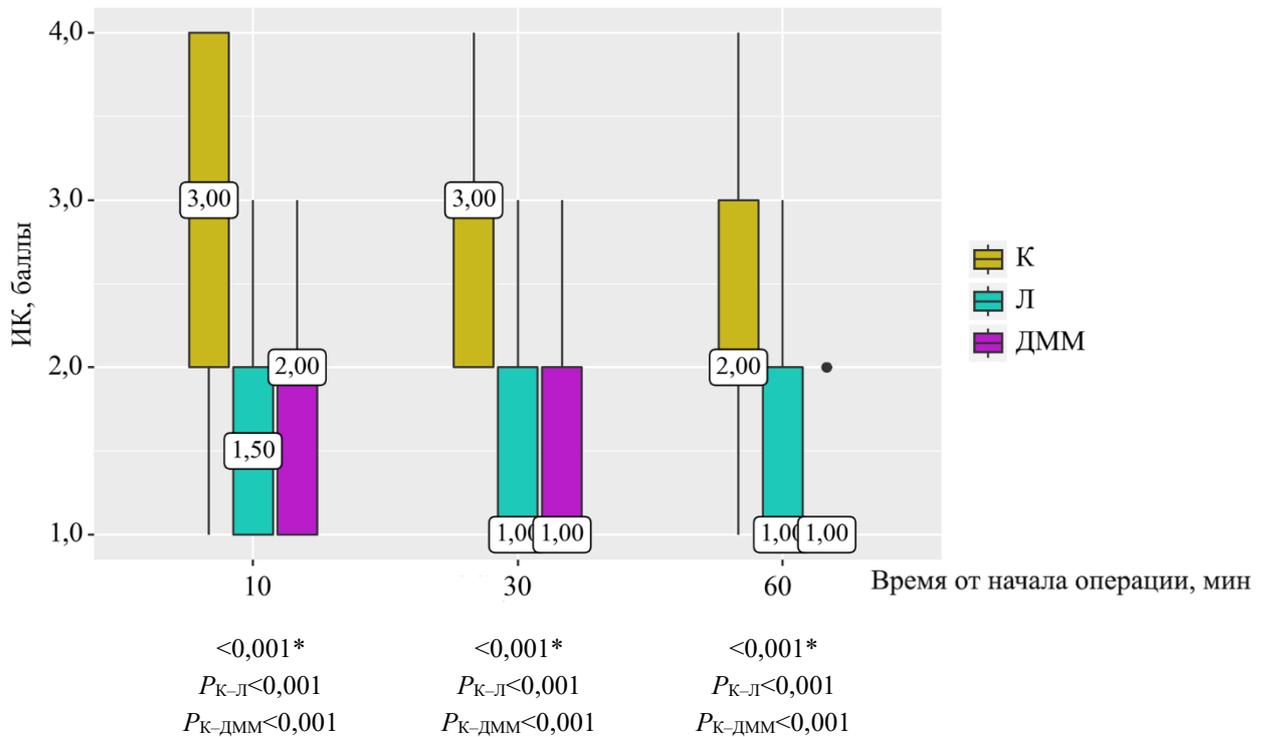


Рисунок 49 — Показатели ИК у пациентов сравниваемых подгрупп через 10, 30 и 60 мин от начала операции; * критерий Крускала–Уоллиса

Таблица 55 — Результаты многофакторного анализа (линейная регрессия) влияния интраоперационных факторов на ИК на 10-й, 30-й и 60-й минутах

Подгруппа	Коэффициент линейной регрессии	Стандартная ошибка	Тест Вальда, t	<i>p</i>
10-я минута				
Л	-1,021	0,154	-6,619	<0,001*
ДММ	-0,796	0,141	-5,656	
САД	0,027	0,005	5,060	
30-я минута				
Л	-1,375	0,149	-9,213	<0,001*
ДММ	-1,460	0,160	-9,099	
САД	0,005	0,013	0,423	0,673
60-я минута				
Л	-1,257	0,193	-6,516	<0,001*
ДММ	-1,324	0,176	-7,515	
САД	-0,015	0,009	-1,600	0,112

* Различия показателей статистически значимы ($p < 0,05$).

Применение выбранных концентраций раствора лидокаина для болюсного внутривенного введения и для поддержания заданного уровня не сопровождалось возбуждением, ажитацией, околоротовой парестезией, нарушениями зрения и другими более серьезными нарушениями как в интраоперационном, так и в постоперационном периодах, что свидетельствовало о безопасности использованных доз. Это подтверждалось еще и данными о концентрации лидокаина в крови, которая не превышала допустимых значений (таблица 56).

Таблица 56 — Интраоперационные показатели концентрации лидокаина в крови, мкг/мл

Точка исследования	$M \pm SD$	95 % ДИ	<i>n</i>	min	max
Нагрузочная доза	3,08±1,42	2,60–3,56	36	0,92	7,14
15-я минута	1,96±0,84	1,67–2,24	36	0,65	4,11
60-я минута	2,30±0,87	2,01–2,60	36	1,13	4,47

При анализе ЧСС значимых различий в подгруппах до и после внутривенного введения лидокаина выявлено не было. В ходе операции ЧСС также не изменялась и находилась в пределах нормальных значений (таблица 57).

Таблица 57 — Показатели ЧСС до и после операции у пациентов подгрупп К и Л

Подгруппа	До операции		После операции		<i>p</i>
	M±SD	95 % ДИ	M±SD	95 % ДИ	
К	72,60±8,45	66,56–78,64	77,30±12,76	68,17–86,43	0,394
Л	76,60±14,95	65,9–87,30	75,20±13,36	65,65–84,75	0,744
<i>p</i>	0,471		0,723		—

Интервал *PQ*, характеризующий время проведения возбуждения до желудочков, равен в норме 0,12 с, но не должен превышать 0,21 с. *PQ* может удлиняться при АВ-блокадах и укорачивается при синдроме WPW. В подгруппах сравнения длительность интервала *PQ* значимо не различалась до и после внутривенного введения лидокаина и находилась в пределах нормальных значений (таблица 58).

Таблица 58 — Показатели интервала *PQ* до и после операции у пациентов подгрупп К и Л

Подгруппа	До операции		После операции		<i>p</i>
	Me	Q ₁ –Q ₃	Me	Q ₁ –Q ₃	
К	0,14	0,12–0,14	0,14	0,13–0,14	0,201
Л	0,15	0,14–0,16	0,15	0,15–0,16	0,733
<i>p</i>	0,081		0,090		—

При анализе зубца *P* не было выявлено значимых отличий между подгруппами сравнения до и после оперативного вмешательства. В подгруппе Л выявлены статистически значимые изменения длительности зубца *P* (расширение)

после операции ($p=0,039$, критерий Вилкоксона), но они не выходили за пределы нормальных значений (таблица 59).

Таблица 59 — Длительность зубца P до и после операции у пациентов подгрупп К и Л

Подгруппа	До операции		После операции		p
	Me	Q ₁ –Q ₃	Me	Q ₁ –Q ₃	
К	0,1	0,08–0,1	0,1	0,09–0,1	0,832
Л	0,1	0,08–0,1	0,1	0,09–0,11	0,039*
P	1		0,192		—

* Критерий Вилкоксона.

Продолжительность комплекса QRS несколько увеличивалась в подгруппе Л, но находилась в пределах нормальных значений (таблица 60).

Таблица 60 — Длительность комплекса QRS до и после операции у пациентов подгрупп К и Л

Подгруппа	До операции		После операции		p
	Me	Q ₁ –Q ₃	Me	Q ₁ –Q ₃	
К	0,08	0,08–0,09	0,08	0,08–0,09	0,735
Л	0,09	0,08–0,09	0,09	0,08–0,09	0,066
P	0,073		0,125		—

Интервал QTc характеризует состояние проводящей системы миокарда желудочков, состояние его сократительной способности и обменных процессов в миокарде. Патологическими считают его значения выше 0,45 с. При использовании лидокаина таковые не зафиксированы (таблица 61).

Таким образом, внутривенное введение лидокаина и дексмедетомидина позволяет добиться необходимого контроля САД и ИК в ходе ЭРСХВ. Дексмедетомидин также значительно снижает интраоперационную ЧСС. Кроме того,

Таблица 61 — Длительность интервала QTc до и после операции у пациентов подгрупп К и Л

Подгруппа	До операции		После операции		<i>p</i>
	M±SD	95 % ДИ	M±SD	95 % ДИ	
К	0,41±0,02	0,40–0,42	0,42±0,02	0,41–0,44	0,087
Л	0,41±0,02	0,39–0,42	0,42±0,02	0,41–0,43	0,199
<i>p</i>	0,645		0,641		—

добавление этих препаратов к анестезии уменьшает потребность в ингаляционных анестетиках и наркотических анальгетиках, что позволяет влиять на степень периферической перфузии.

7.3. Оценка выраженности воспалительного ответа у больных хроническим полипозным риносинуситом и целесообразности профилактического использования адьювантов

Местная воспалительная реакция, связанная с продукцией провоспалительных цитокинов в ответ на повреждение, может способствовать значительному увеличению перфузии тканей и, соответственно, влиять на выраженность кровоточивости. Это особенно важно у пациентов, страдающих ХПРС, у которых исходно повышен аллергический фон и часто встречается сопутствующая бронхиальная астма. Иногда для предупреждения ее обострения им профилактически вводят дексаметазон, который также способствует подавлению синтеза цитокинов. Кетопрофен, относящийся к группе НПВС, также часто используют перед анестезией в рамках методики упреждающей анальгезии. Однако может ли введение этих препаратов повлиять на кровоточивость неясно.

Исследование было проведено у пациентов группы № 7 ($n=56$), страдающих ХПРС. Она была разделена на три подгруппы: К ($n=26$), пациентам которой противовоспалительные препараты не вводили; Д ($n=22$), в которой пациентам

в начале операции внутривенно струйно вводили 0,1 мг/кг раствора дексаметазона; НПВС ($n=8$), в которой в начале операции однократно внутривенно вводили 1,5 мг/кг кетопрофена. Демографические и клинические данные пациентов представлены в таблице 62.

Таблица 62 — Демографические и клинические показатели у пациентов 7-й группы, $n=56$

Показатель		Подгруппы			<i>p</i>
		К, $n=26$	Д, $n=22$	НПВС, $n=8$	
Пол, абс. число (%)	Муж.	13 (50)	12 (54,5)	4 (50)	0,946
	Жен.	13 (50)	10 (45,5)	4 (50)	
Возраст, лет, Ме (Q_1-Q_3)		42 (34,5–54,5)	45 (37–59)	42 (39–47,75)	0,752
ИМТ, кг/м ² , Ме (Q_1-Q_3)		24,38 (22,32–27,8)	25,62 (23,97–27,55)	24,61 (23,32–26,32)	0,593
Бронхиальная астма, степень, абс. число (%)	Нет	12 (46,2)	5 (22,7)	4 (50)	0,078
	Легкая	9 (34,6)	5 (22,7)	0	
	Средняя	5 (19,2)	10 (45,5)	4 (50)	
	Тяжелая	0	2 (9,1)	0	
Аспириновая триада, абс. число (%)	Нет	19 (73,1)	13 (59,1)	8 (100)	0,087
	Да	7 (26,9)	9 (40,9)	0	
Тяжесть по шкале Friedman, баллы, Ме (Q_1-Q_3)		2 (2–3)	3 (1–3)	3 (2–3,25)	0,779
Время операции, мин, Ме (Q_1-Q_3)		90 (72–100)	90 (71,25–110)	89 (80–100)	0,991
Время пробуждения, мин, Ме (Q_1-Q_3)		12 (11–13)	12 (11,25–14)	12 (11,5–12)	0,314

Статистически значимых различий в сравниваемых подгруппах не наблюдали. Операции были значительно продолжительнее, чем в других группах исследования, что обусловлено большей сложностью оперативных вмешательств при ХПРС. Содержание IL-18 и IL-6 представлено в таблицах 63 и 64. Из их данных

видно, что в отличие от подгруппы Д, в подгруппах НПВС и К наблюдали статистически значимый рост уровня IL-18 и IL-6.

Таблица 63 — Значения IL-18 в крови пациентов сравниваемых подгрупп до и после оперативного вмешательства, пг/мл

Подгруппа	До операции		После операции		<i>p</i>
	Me	Q ₁ –Q ₃	Me	Q ₁ –Q ₃	
К	168,5	144,18–256,64	266,5	249–320,7	<0,001**
Д	164,15	160–181,94	167	159–201	0,893
НПВС	179,5	165,75–187,75	219,5	188,58–253,5	0,008**
<i>P</i>	0,71		<0,001* <i>p</i> _{К-Д} <0,001		—

* Критерий Крускала–Уоллиса; ** критерий Вилкоксона.

Таблица 64 — Значения IL-6 в крови пациентов сравниваемых подгрупп до и после оперативного вмешательства, пг/мл

Подгруппа	До операции		После операции		<i>p</i>
	Me	Q ₁ –Q ₃	Me	Q ₁ –Q ₃	
К	0,91	0,02–1,59	1,79	0,67–3,31	<0,001**
Д	0,30	0,03–1,33	0,15	0,02–0,74	0,099
НПВС	0,99	0,59–1,32	2,13	0,61–2,82	0,023**
<i>P</i>	0,776		0,002* <i>p</i> _{НПВС-Д} =0,012 <i>p</i> _{К-Д} =0,002		—

* Критерий Крускала–Уоллиса; ** критерий Вилкоксона.

Концентрации IL-10, α₁-антитрипсина и ферритина представлены в таблицах 65–67.

Таблица 65 — Концентрация IL-10 в крови пациентов сравниваемых подгрупп до и после оперативного вмешательства, пг/мл

Подгруппа	До операции		После операции		<i>p</i>
	Me	Q ₁ –Q ₃	Me	Q ₁ –Q ₃	
К	3,87	1,53–7,97	4,56	2,27–10,49	0,08
Д	3,18	2,05–5,54	10	6,07–25,18	<0,001**
НПВС	3,92	3,27–5,39	4,05	3,51–5,86	0,249
<i>P</i>	0,994		0,037* <i>p</i> _{к-д} =0,038		—

* Критерий Крускала–Уоллиса; ** критерий Вилкоксона.

Таблица 66 — Значения α₁-антитрипсина в крови пациентов сравниваемых подгрупп до и после оперативного вмешательства, мг/л

Подгруппа	До операции		После операции		<i>p</i>
	Me	Q ₁ –Q ₃	Me	Q ₁ –Q ₃	
К	1414,95	1042,47–1586,5	1117,65	733,2–1230,4	<0,001*
Д	1019,1	823,6–1204,2	898,1	765,9–1151,7	0,110
<i>P</i>	0,056		0,670		—

* Критерий Вилкоксона.

Таблица 67 — Значения ферритина в крови пациентов сравниваемых подгрупп до и после оперативного вмешательства, мкг/л

Подгруппа	До операции		После операции		<i>p</i>
	Me	Q ₁ –Q ₃	Me	Q ₁ –Q ₃	
К	169,8	91,12–301,12	150,9	81,12–220,93	<0,001*
Д	129,8	57,5–240,4	119,8	55,4–195,9	0,017*
<i>P</i>	0,602		0,404		—

* Критерий Вилкоксона.

Концентрация противовоспалительного цитокина IL-10 была выше в подгруппе Д, а показатели белков острой фазы α_1 -антитрипсина и ферритина не различались между подгруппами и оставались в пределах нормальных значений.

Гемодинамические показатели и кровоточивость при введении дексаметазона и кетопрофена отражены в таблице 68.

Таблица 68 — Интраоперационные показатели гемодинамики, ПИ и ИК у пациентов 7-й группы ($n=56$), Me (Q_1-Q_3)

Показатель	Подгруппа	Точки исследования		
		10-я минута	30-я минута	60-я минута
ЧСС, уд/мин	К	70 (64,5–78)	64 (60,25–66,75)	61,5 (55–66)
	Д	75 (70–81)	65,5 (58,25–70,75)	66 (58–71)
	НПВС	73 (67–79,5)	68 (65,75–70,5)	65 (61,5–66,25)
	<i>p</i>	0,263	0,354	0,127
АДсист., мм рт. ст.	К	104 (101–105,75)	101 (96–102)	103,5 (98–108)
	Д	104,5 (95,5–113)	105 (102–109,5)	105 (101–112)
	НПВС	104,5 (102,75–114,5)	101 (97–104)	105 (98–114,5)
	<i>p</i>	0,649	0,009* $p_{К-Д}=0,007$	0,275
АДдиаст., мм рт. ст.	К	56 (52,5–63,25)	58 (55–66)	58 (55,25–60,5)
	Д	60 (55–64,75)	56,5 (54–61)	55,5 (52,25–57)
	НПВС	60 (55,75–64)	54 (52–58)	55,5 (53–56,25)
	<i>p</i>	0,186	0,176	0,089
САД, мм рт. ст.	К	71,17 (68–75,33)	68,67 (66– 0,33)	74 (69,58–78)
	Д	74,67 (69,17–80,08)	68 (66,25–68,92)	73,83 (69,83–76,58)
	НПВС	77,5 (71,42–79,33)	67,5 (66,75–71)	73,33 (70,25–77)
	<i>p</i>	0,157	0,69	0,897
ПИ, %	К	6,45 (5,48–6,88)	6,8 (5,75–7,38)	7,20 (6,45–7,7)
	Д	5,8 (4,83–6,78)	6,25 (5,72–7,38)	6,35 (5,85–7,1)
	НПВС	6,5 (5,47–6,72)	6,7 (6,23–7,43)	6,9 (6,25–7,45)
	<i>p</i>	0,784	0,917	0,241

Окончание таблицы 68

Показатель	Подгруппа	Точки исследования		
		10-я минута	30-я минута	60-я минута
ИК, баллы	К	3 (3–4)	3 (2–4)	2,5 (2–3)
	Д	3 (2–4)	2 (2–3)	2 (1–2)
	НПВС	3 (2–3,25)	3 (2–3)	3 (2–3)
	<i>p</i>	0,512	0,088	0,001* $p_{\text{НПВС-Д}}=0,011$ $p_{\text{К-Д}}=0,004$

* Критерий Крускала–Уоллиса.

Показатели ИК на 10-й и 30-й минутах оперативного вмешательства в подгруппах сравнения не различались. К концу операции в подгруппе Д кровоточивость стала заметно ниже, несмотря на отсутствие различий в показателях гемодинамики.

Учитывая возможную связь ИК в конце операции (60-я минута) с повышением послеоперационного уровня цитокинов выполнен корреляционный анализ изучаемых показателей (рисунок 50).

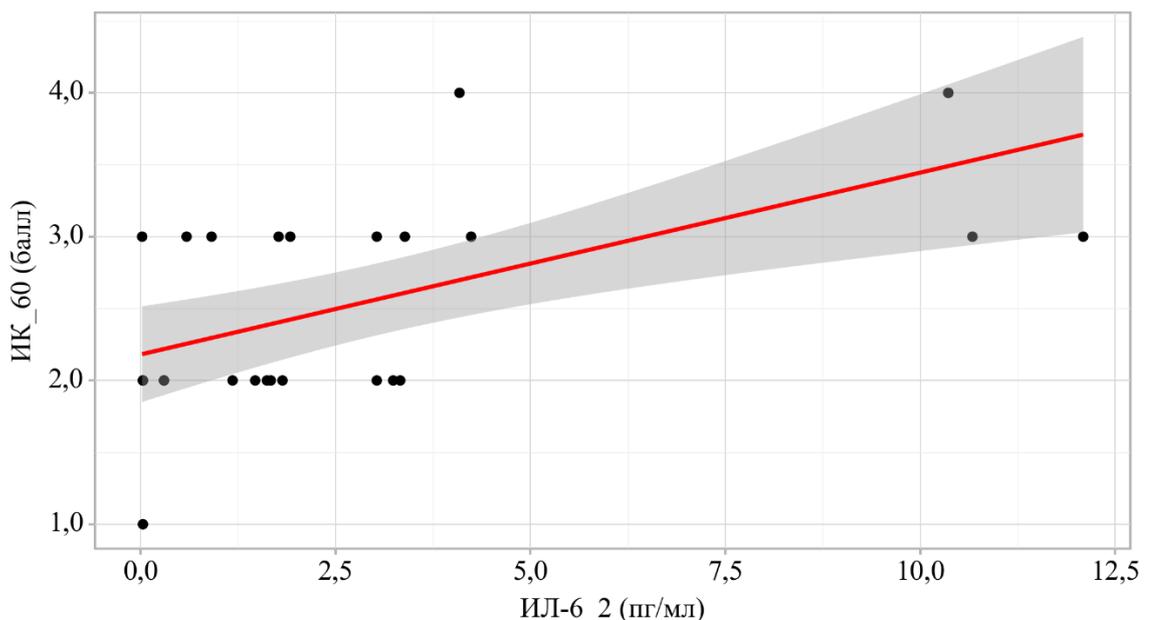


Рисунок 50 — Результат корреляционного анализа, показывающий зависимость ИК от содержания IL-6 на 60-й минуте операции

Результаты корреляционного анализа показали, что при повышении плазменной концентрации IL-6 на 1 пг/мл следовало ожидать увеличения ИК на 0,126 балла.

Результаты оценки интенсивности болевого синдрома по ВАШ на 10-й, 30-й, 60-й и 180-й минутах после пробуждения пациента представлены в таблице 69.

Таблица 69 — Показатели интенсивности болевого синдрома у пациентов сравниваемых подгрупп в послеоперационном периоде (по ВАШ), баллы

Подгруппа	Этапы наблюдения после операции, мин							
	10-я		30-я		60-я		180-я	
	Me	Q ₁ -Q ₃	Me	Q ₁ -Q ₃	Me	Q ₁ -Q ₃	Me	Q ₁ -Q ₃
К	4	2-4	2	2-2	2	2-2	2	0-2
Д	3	2-4	2	2-4	2	2-2	2	2-2
НПВС	2	1,5-2	2	1,5-2,5	2	1,5-2	2	0-2
<i>p</i>	0,004* <i>p</i> _{НПВС-К} =0,004 <i>p</i> _{НПВС-Д} =0,008		0,277		0,161		0,581	

* Критерий Крускала-Уоллиса.

В подгруппе НПВС сразу после операции болевой синдром был наименее выражен, однако важно отметить, у всех больных он не превышал 2-4 баллов вплоть до 3-го часа послеоперационного периода, что соответствовало легкому болевому синдрому и отражало адекватность проведенной анестезии.

Таким образом, полученные данные подтвердили факт некоторой активации системных провоспалительных реакций в ответ на операцию, несмотря на использование общей анестезии, наличие прямой связи кровотоковости и уровня в крови IL-6. Введение дексаметазона привело к незначительному снижению концентрации провоспалительных

и выраженному увеличению противовоспалительных цитокинов и отчетливому уменьшению кровоточивости к 60-й минуте оперативного вмешательства. Использование кетопрофена оказалось неэффективным. На основании полученных данных мы посчитали целесообразным предусмотреть использование дексаметазона в алгоритме анестезиологического обеспечения операций при ХПРС.

ГЛАВА 8

АЛГОРИТМ ПРОВЕДЕНИЯ АНЕСТЕЗИОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРИ ЭНДОСКОПИЧЕСКИХ РИНОСИНУСОХИРУРГИЧЕСКИХ ВМЕШАТЕЛЬСТВАХ

На основании полученных данных был разработан сводный алгоритм анестезиологического обеспечения ЭРСХВ (рисунок 51). Проверку его адекватности выполнили в проспективно сформированной группе № 8 ($n=300$).

Премедикацию выполняли непосредственно в операционной: внутривенно фентанил 0,002–0,003 мг/кг и атропин 0,005 мг/кг (по потребности в случае исходной ЧСС <60 уд/мин), индукцию анестезии проводили пропофолом (1–2,5 мг/кг), обеспечение проходимости дыхательных путей — ЛМ. Миорелаксацию обеспечивали рокурония бромидом (0,3–0,6 мг/кг). ИВЛ осуществляли в режиме контроля объема с автоматической регулировкой скорости потока с дыхательным объемом 6–8 мл/кг. Минутную вентиляцию подбирали таким образом, чтобы показатели pCO_2 находились в пределах 36–37 мм рт. ст. Для поддержания анестезии использовали десфлюран. Концентрацию анестетика поддерживали в пределах 1–1,1 МАК. Фентанил вводили по потребности с учетом этапов операции и гемодинамических показателей. Общая доза фентанила, введенная за время оперативного вмешательства, не превысила 400 мкг.

Целевые значения гемодинамических показателей поддерживали на уровне не выше: ЧСС — 62 уд/мин; АДсисст. — 101 мм рт. ст.; АДдиаст. — 51 мм рт. ст.; САД — 65 мм рт. ст. (у пациентов без исходной гипертензии). Значения ПИ, как критерия вероятности усиления кровоточивости, удерживали на уровне 6,1–8,83 %.

Итоговые значения оцениваемых показателей по ходу анестезии представлены в таблице 70.

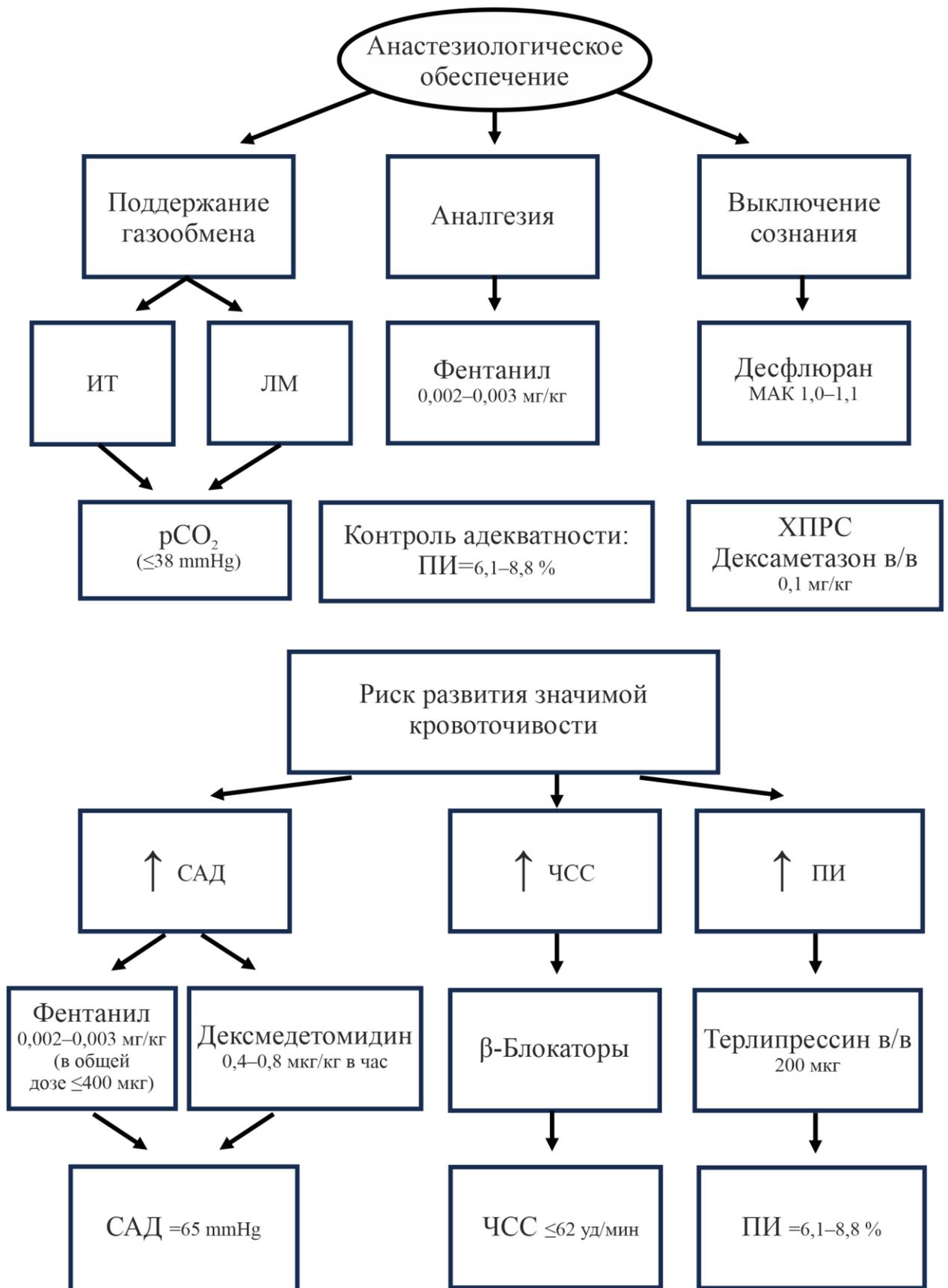


Рисунок 51 — Алгоритм анестезиологического обеспечения при эндоскопических риносинусохирургических вмешательствах

Таблица 70 — Показатели гемодинамики, МАК, рСО₂, ИК у пациентов 8-й группы, n=300

Показатель	minMe _{max} (Q ₁ –Q ₃)		
	10-я минута	30-я минута	60-я минута
ЧСС, уд/мин	51,00 ⁷² _{112,00} (64–80)	50,00 ⁶¹ _{81,00} (57–71)	51,00 ⁶¹ _{84,00} (59–72)
АДсист., мм рт. ст.	98,00 ¹⁰⁵ _{121,00} (101–112)	98,00 ¹⁰² _{119,00} (100–108)	97,00 ¹⁰¹ _{114,00} (99–104)
АДдиаст., мм рт. ст.	48,00 ⁶¹ _{87,00} (53–68)	47,00 ⁵³ _{109,00} (49–66)	47,00 ⁵¹ _{106,00} (49–67)
САД, мм рт. ст.	64,00 ⁶⁸ _{97,00} (66–78)	63,00 ⁶⁶ _{87,00} (64–73)	62,00 ⁶⁵ _{84,00} (63–70)
МАК	0,80 ¹ _{1,20} (0,9–1)	0,90 ¹ _{1,20} (1–1,1)	0,80 ¹ _{1,20} (0,9–1,1)
рСО ₂ , мм рт. ст.	32,00 ³⁶ _{44,00} (34–38)	31,00 ³⁶ _{42,00} (34–38)	31,00 ³⁷ _{43,00} (35–40)
ИК, баллы	0,00 ² _{4,00} (0–1)	1,00 ¹ _{3,00} (1–2)	1,00 ¹ _{2,00} (1–2)

Показатели гемодинамики находились в пределах установленных значений (САД 65–68 мм рт. ст.). Уровень МАК анестетика и общее количество внутривенно введенного фентанила за время операции — 300 (200–400) мкг — обеспечивали достаточный по глубине сон и предотвращали повышение АД, а также позволяли реализовать концепцию быстрого послеоперационного восстановления (таблица 71).

Уровень рСО₂ варьировал в референсных пределах, что предотвращало влияние этого параметра на кровоточивость в зоне операционного поля. Обеспечение проходимости дыхательных путей с помощью ЛМ не было связано с повышенным риском развития осложнений (таблица 72). Низкий процент нежелательных явлений, связанных с применением ЛМ, обеспечен строгим соблюдением техники ее установки, оценкой внутриманжетного давления, контролем герметичности с учетом показателей утечки газовой смеси из контура наркозно-дыхательного аппарата (не более 200 мл/мин).

Таблица 71 — Оценка послеоперационного восстановления по шкале PARS у пациентов 8-й группы, $n=300$

Время от момента пробуждения, мин	Сумма баллов, Ме (Q ₁ –Q ₃)
0	8 (7–9)
5	10 (7–9)
15	10 (9–10)
30	10 (10–10)
45	10 (10–10)
60	10 (10–10)

Примечание. Сумма баллов менее 7 указывает на необходимость дальнейшего наблюдения.

Таблица 72 — Частота нежелательных явлений, связанных с применением ларингеальной маски, $n=300$

Осложнение	Абс. число	%
Снижение сатурации ≤ 92 %	1	0,33
Ларингоспазм	2	0,67
Следы содержимого ротоглотки	2	0,67
Смещение ларингеальной маски, неэффективная вентиляция	2	0,67
Всего	7	2,33

Степень кровотоочивости (1–2 балла) позволила выполнить весь планируемый объем операции. В начале оперативного вмешательства (на 10-й минуте) у 137 (45,7 %) пациентов локальное кровотечение в зоне операции беспокоило хирургов (ИК до 4 баллов), что потребовало дополнительных мер по снижению его интенсивности. У 37 (12,3 %) пациентов кровотоочивость была связана с повышением САД, что купировали дополнительным внутривенным введением фентанила 0,002–0,003 мг/кг и внутривенной инфузией дексметомидина 0,4–0,8 мкг/кг в час. У 48 (16 %) пациентов наблюдали нарастающую тахикардию без значимого повышения САД, что потребовало применения β -адреноблокатора до урежения ЧСС ≤ 62 уд/мин. Увеличение ПИ и связанная с этим повышенная кровотоочивость наблюдалась у 17 (5,7 %) пациентов, которым внутривенно было

введено 200 мкг терлипрессина. У 18 (6 %) пациентов с ХПРС при целевых показателях ЧСС, САД и ПИ и развитии ЗК внутривенно вводили 0,1 мг/кг дексаметазона. У 17 (5,7 %) пациентов было выявлено несколько отклонений от целевых показателей, что потребовало применения ряда целенаправленных действий согласно разработанному алгоритму (см. рисунок 51). После проведения мер по снижению кровоточивости на 30-й и 60-й минутах операции средняя интенсивность оценивалась хирургами в 1 балл, а максимальные значения не превышали 2 баллов (см. таблицу 70).

В конечном счете, все опрошенные хирурги после окончания операции оценили кровоточивость как умеренную. Отказа оперирующего хирурга от ранее запланированного объема операции не было.

Среднее время пробуждения от момента окончания операции составило 10 (9–12) мин. Выраженность послеоперационного болевого синдрома через 10 мин после пробуждения оценивалась пациентами на 3 (1–3) балла, а к концу 3-го часа — на 2 (2–2) балла.

В течение 6 ч после окончания операции наблюдали некоторые нежелательные явления (таблица 73).

Таблица 73. Частота послеоперационных нежелательных явлений у пациентов 8-й группы, $n=300$

Симптом	Абс. число	%
Тошнота, рвота	4	1,33
Сильная головная боль	2	0,67
Выраженная слабость	1	0,33
SpO ₂ <90% в течение >10 с	0	0
Длительное пробуждение (>20 мин)	0	0
Возбуждение (>5 мин)	0	0
Гипертензия (>160/100)	0	0
Носовое кровотечение после тампонады	1	0,33

Тошнота и рвота имели место всего у 4 больных из 300, головная боль отмечена в двух случаях, еще у одного развилось носовое кровотечение, которое было купировано установкой дополнительного тампона в носовую полость.

Результаты оценки качества проведенной анестезии пациентами по опроснику QoR-15 представлены в таблице 74.

Таблица 74. Распределение пациентов по оценке ими качества анестезии по опроснику QoR-15, $n=300$

Качество анестезии	Абс. число (%)
Плохое, <90 баллов	3 (1)
Среднее, 90–121 балл	51 (17)
Хорошее, 122–135 баллов	105 (35)
Отличное, 136–150 баллов	141 (47)
$minMe_{max}$ (Q_1-Q_3), баллы	$87134,50_{150}$ (125–147,25)

82 % пациентов оценили качество проведенной анестезии как хорошее или отличное. Плохой анестезию посчитали 1 % пациентов, но именно у них наблюдали тошноту и рвоту в раннем послеоперационном периоде. Условия выполнения оперативного вмешательства хирургами были оценены как хорошие (таблица 75).

Таблица 75. Частота нежелательных явлений во время анестезии по оценке оперировавших хирургов, $n=300$

Характеристика	Абс. число (%)
Подвижность пациента	0
Гипертензия, брадикардия (ринокардиальный рефлекс)	4 (1,33)
Кашель, дыхательные нарушения (ринобронхиальный рефлекс)	0
Повышенная кровоточивость	14 (4,67)
$SpO_2 < 90\%$ в течение более 10 с	0
Отказ от запланированного объема оперативного вмешательства	0
Другие	6 (2)

Таким образом, результаты проверки предложенного алгоритма анестезии подтвердили целесообразность его применения при ЭРСХВ.

Глава 9

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ

Быстрое развитие эндоскопической хирургии в ЛОР-практике естественным образом ставит вопрос об уточнении тактики анестезиологического сопровождения подобных вмешательств. Отдельные публикации по теме исследования не содержат конкретных рекомендаций в этой области. Безусловно, выбор метода анестезии зависит от объема и длительности оперативного вмешательства, предпочтений хирурга и состояния пациента. Тем не менее, в ходе исследования было показано, что применение общей комбинированной анестезии имеет ряд преимуществ перед методами местной и сочетанной анестезии, особенно при операциях продолжительностью более 60 мин. Такой вариант анестезиологического обеспечения ЛОР-вмешательств, производимых с использованием эндоскопического оборудования, обеспечивает оптимальные условия для их выполнения при сохранении высокого качества анестезиологической защиты. В частности, полученные в ходе исследования значения интраоперационных показателей указали на достаточную степень адекватности и безопасности общей анестезии. При сравнении ее с местной и сочетанной анестезией показатели гемодинамики были наиболее стабильными, уровень САД удавалось всегда поддерживать около 65 мм рт. ст., а ЧСС — около 60 уд/мин. При местной анестезии обеспечивать необходимый уровень АД было затруднительно, а тахикардия сохранялась на протяжении всей операции.

Оценка цитокинового профиля у оперированных больных при использовании общей анестезии не выявила существенной активизации провоспалительных реакций (см. таблицы 63, 64), что подтверждало достаточность глубины анестезиологической защиты.

По сравнению с другими хирургическими вмешательствами, оториноларингологические операции связаны с высокой частотой периоперационных нежелательных явлений [239, 240]. При ретроспективной

оценке качества разных методов анестезии, подкрепленной в последующем проспективно накопленным материалом, было показано, что только при общей анестезии количество послеоперационных осложнений и нежелательных явлений не только не превышало средние показатели, описанные в литературе, но и было существенно ниже.

К наиболее значимым нежелательным явлениям, представляющим угрозу развития тяжелых осложнений, можно отнести потерю контроля над дыхательными путями и обеспечения адекватного газообмена. Например, интраоперационный бронхоспазм при операции на пазухах носа возникает с частотой 0,7–2,6 % [241]. Это можно объяснить тем, что происходит прямая хирургическая стимуляция дыхательных путей у пациентов с исходно более высокой чувствительностью эпителия. Установлено, что при ХРС не только формируется хроническое воспаление верхних дыхательных путей, но и возникает гиперреактивность эпителия нижних дыхательных путей [242, 243]. Поэтому у таких больных весьма часто бывает аллергический ринит и астма, у них высок риск периоперационного бронхоспазма и ларингоспазма.

Результаты исследований подтвердили, что поскольку интубация трахеи является общеизвестным триггером бронхоспазма [244], ЛМ при таких операциях можно считать вариантом выбора для контроля проходимости дыхательных путей (если для ее использования нет явных противопоказаний). В рутинной практике анестезиологи ее применяют реже, но, как было нами показано, при правильном ее применении она достаточно надежно обеспечивает защиту голосовой щели и трахеобронхиального дерева от аспирации. Кроме того, ее установка и нахождение в дыхательных путях сопровождались меньшими гемодинамическими нарушениями, что совпадает с данными других авторов [21, 37, 245–247]. Важно учитывать, что ЭРСХВ не относятся к разряду высокотравматичных, и при них не требуется большая глубина анестезии. Поэтому адренергические рефлекторные реакции на устройства, применяемые для обеспечения проходимости дыхательных путей, не исключаются. Но, как показали наши данные, именно использование ЛМ облегчало обеспечение более

стабильного гемодинамического профиля, не требуя увеличения ни МАК анестетика, ни дозы фентанила.

Для снижения риска аспирации ЛМ рекомендуют удалять в послеоперационном периоде, когда пациент находится в сознании и после полного восстановления мышечного тонуса, а также способности выполнять команды. Несмотря на все меры предосторожности, в литературе описаны случаи развития тяжелого и опасного для жизни бронхоспазма именно в период восстановления [30]. В наших наблюдениях тяжелый бронхоспазм не развивался ни в период индукции, ни в период выхода из анестезии. Ларингоспазм при использовании ЛМ встречался в нашем исследовании в 0,67–1,23 % случаев (см. таблицы 42, 72), а при интубации трахеи — в 3,3 % (см. таблицу 36). Систематические обзоры показали, что явной разницы в частоте возникновения послеоперационного ларингоспазма между ЛМ и интубацией трахеи у взрослых пациентов нет [31, 248]. Очевидными причинами ларингоспазма могут быть недостаточная санация полости ротоглотки в интра- или послеоперационном периоде, раннее удаление ЛМ на фоне глубокой остаточной седации или остаточное действие миорелаксантов. В ряде случаев ларингоспазм может возникать в момент удаления ЛМ, когда пациент, находясь в состоянии послеоперационного возбуждения, сжимает челюсти, что приводит к смещению ЛМ в ротогортаноглотке и воздействию на рефлексогенные зоны гортани.

Сжатие челюстей, ларингоспазм и выраженное послеоперационное возбуждение с активными мышечными сокращениями могут привести к снижению сатурации. В нашем исследовании такая картина развилась у одного пациента (0,33 % случаев, см. таблицу 72) и привела к некоторому ухудшению газообмена. Снижение сатурации было связано с задержкой диагностики ларингоспазма, развившегося вследствие неожиданных действий хирурга в момент пробуждения больного и восстановления тонуса голосовых складок после окончания действия миорелаксантов. Оперативная реакция на ситуацию (внутривенное введение пропофола 0,5 мг/кг) позволила быстро устранить ларингоспазм и восстановить газообмен.

Послеоперационная тошнота и рвота являются самым частым нежелательным явлением после операции в условиях общей анестезии. Оториноларингологические операции входят в группу высокого риска по развитию этого состояния. При проверке предложенной методики анестезии в группе № 8 частота развития послеоперационной тошноты и рвоты, как и при анализе ретроспективных данных, не превысила 1,3 % (см. таблицу 73). Так что можно заключить, что использование ЛМ не связано с повышенным риском развития послеоперационной тошноты и рвоты. Послеоперационная головная боль возникала еще реже — в 0,67 % случаев (см. таблицу 73), хотя считают, что вероятность ее развития после анестезии в среднем составляет 16,2–41 % [249–251].

Скорость пробуждения больного по окончании анестезии — важное условие рационального использования операционного стола. Задержка пробуждения после общей анестезии чаще всего вызвана большими дозами анестетика [252–254]. Частота замедленного пробуждения может составлять до 15 % от всех случаев общей анестезии в зависимости от причины [255]. В нашей работе замедленное пробуждение не зафиксировано, что в первую очередь связано с четким проведением разработанного алгоритма анестезии (короткодействующий ингаляционный анестетик, небольшие дозы фентанила и миорелаксантов).

Таким образом, низкая частота развития послеоперационных нежелательных явлений в анализируемых группах подтвердила, что выбранная методика общей анестезии с использованием ЛМ является безопасной, управляемой и комфортной для пациента.

Анкетирование врачей-оториноларингологов, выполняющих ЭРСХВ, показало, что одна из важнейших задач, связанных с анестезиологическим обеспечением, заключается в контроле интенсивности интраоперационного кровотечения, поскольку это влияет на продолжительность, тактику и результаты операции, ухудшая визуализацию операционного поля. Анкетирование подтвердило опубликованные данные о том, что врач анестезиолог-реаниматолог должен не только обеспечивать сон и неподвижность пациента во время операции, но и способствовать уменьшению кровоточивости [18, 19, 26, 38, 66, 81, 238].

Применяемые хирургами и анестезиологами подходы к улучшению визуализации как до, так и во время операции весьма разнообразны, что является отражением отсутствия конкретного и обоснованного алгоритма действий.

На первом этапе исследования в результате ретроспективного анализа данных была установлена прямая зависимость кровотоковости от показателей ЧСС, АДсист., АДдиаст., САД на всех этапах оперативного вмешательства (см. рисунок 6). Кроме того, к развитию ЗК может привести гиперкапния и высокая концентрация ингаляционного анестетика (см. рисунок 7). Было установлено, что усиление кровотоковости происходит при ЧСС >62 уд/мин (см. рисунок 11), АДсист. >101 мм рт. ст. (см. рисунок 12), АДдиаст. >51 мм рт. ст. (см. рисунок 13), САД >65 мм рт. ст. (см. рисунок 14), при повышении $pCO_2 >34-38$ мм рт. ст. (см. рисунки 9, 16), а МАК анестетика $>1-1,1$ (см. рисунки 8, 15).

Также было выявлено еще одно благоприятное последствие использования ЛМ: в отличие от тех случаев, когда применяли интубацию трахеи, показатели состояния кровообращения были более низкими. Это обуславливало меньшее гидростатическое давление крови в капиллярах тканей, повреждаемых в ходе оперативного вмешательства, и уменьшало кровотоковость (см. таблицу 41).

При оценке значимости ПИ, как одного из показателей состояния периферической перфузии, оказалось, что его значения на всех этапах оперативного вмешательства зависят в первую очередь от концентрации ингаляционного анестетика и дозировки фентанила, а также уровня pCO_2 (см. рисунки 27-29). Более того, они были прямо связаны с кровотоковостью (см. рисунок 19).

Интраоперационное применение ингаляционного анестетика может сопровождаться увеличением периферического кровотока. Н. Nager и соавт. (2003) выявили сильную корреляцию ПИ и концентрации севофлюрана в конце выдоха ($R=0,48$, $p<0,001$) при обширных абдоминальных операциях длительностью $3,6\pm 0,5$ ч. Также установлено, что градиент температуры поверхности кожи предплечья и кончиков пальцев не коррелировал с ПИ ($R=0,22$, $p=0,15$). В заключение авторы указали, что ПИ является точным инструментом

для оценки изменений периферической перфузии во время общей ингаляционной анестезии севофлюраном [33]. Н. S. Abdel-Ghaffar и соавт. (2021) провели сравнительное исследование диагностической значимости ПИ и слуховых вызванных потенциалов для оценки параметров общей анестезии при тонзиллэктомии у детей. Авторы пришли к выводу, что глубина анестезии и выраженность хирургического воздействия могут влиять на ПИ, который является недорогим и доступным инструментом прогнозирования потребности в увеличении глубины анестезии и обезболивания при большом обороте операционного стола [170].

Кроме контроля концентрации ингаляционного анестетика для поддержания нормального значения ПИ, необходимо контролировать интраоперационные значения парциального давления CO_2 . Поддержание спонтанной вентиляции легких у пациента обычно не рекомендуют, так как быстро развивающаяся гиперкапния может способствовать CO_2 -индуцированной вазоплегии и значительному увеличению интенсивности интраоперационного кровотечения [121, 122]. Предпочтительно проводить ИВЛ в режиме умеренной гипервентиляции, что позволяет уменьшить проявления вазоплегии, вызванной ингаляционным анестетиком [123–125]. Кроме того, управление концентрацией CO_2 может влиять на кровоток по внутренней сонной артерии, от которой отходят ветви в решетчатую, клиновидную и лобные пазухи [119].

В случае развития выраженной вазоплегии (ПИ $>10\%$) стоит обратить внимание на возможность применения терлипрессина — синтетического аналога вазопрессина, который успешно используют в акушерской практике. Согласно инструкции и сообщениям о клиническом применении, средние дозы терлипрессина внутривенно для лечения и профилактики кровотечений составляют 200–1000 мг [222–228]. Профилактическое однократное введение небольших доз терлипрессина (200 мкг) в начале оперативного вмешательства предупреждало развитие выраженной вазоплегии, что сопровождалось снижением ИК в зоне операции (см. таблицу 50). Кроме того, не было выявлено никаких побочных явлений или осложнений.

Если общая анестезия сопровождается выраженной вазодилатацией, организм пытается компенсировать снижение венозного возврата и сердечного выброса с помощью повышения ЧСС в попытке восстановить сердечный выброс [24, 32, 36]. Некоторые исследователи считают, что при ЧСС 60 уд/мин нет необходимости снижать САД, так как во время операции с управляемой гипотензией не всегда удастся уменьшить ИК из-за расширения периферических сосудов и рефлекторной тахикардии. Снижение ЧСС уменьшает наполнение капилляров тканей полости носа, так как за счет увеличения фазы диастолы улучшается венозный отток [210, 256].

Результаты нашего исследования показали, что применение β -адреноблокаторов позволило уменьшить ИК без выраженного снижения САД (см. рисунки 42, 44). ИК в подгруппах М (метопролол) и Э (эсмолол) была убедительно ниже во всех точках исследования, при этом показатели САД на 30-й и 60-й минутах операции значимо не отличались от таковых в подгруппе К (контрольной). Применение β -адреноблокаторов значимо снижало ЧСС (см. рисунок 41), причем в подгруппе Э эффект был более выражен только на 30-й минуте операции по сравнению с подгруппой М. Это может быть связано с методикой введения β -адреноблокаторов: при введении нагрузочной дозы эсмолола удается быстрее добиться значимого снижения ЧСС без развития выраженной брадикардии [257].

Показатели ПИ в контрольной подгруппе были значимо выше во всех точках исследования (см. рисунок 43), так как для снижения ИК в этой подгруппе увеличивали концентрацию ингаляционного анестетика и дополнительно вводили фентанил, что приводило к увеличению периферического кровотока. Интраоперационное применение β -адреноблокатора внутривенно позволяет эффективно контролировать ЧСС, а также уровень САД и таким образом снижать ИК при ЭРСХВ. При этом выбор β -адреноблокатора не будет иметь существенного значения. Кроме того, исследования, проведенные за последние 20 лет, выявили, что периоперационное использование β -блокаторов может снизить потребность в компонентах анестезии [258–266]. Это позволяет избежать повышения

концентрации ингаляционного анестетика выше 1–1,1 МАК и уменьшить дозировки фентанила, тем самым предотвратить развитие избыточной вазоплегии и повышенной кровоточивости.

Кроме классических компонентов общей анестезии (ингаляционный анестетик, внутривенный анальгетик), при ЭРСХВ можно использовать внутривенное введение лидокаина в небольших дозах 1–2 мг/кг в час, который является коанальгетиком, не вызывающим вазодилатации [18]. Механизмы системного обезболивающего действия внутривенно введенного лидокаина в периоперационном периоде все еще остаются не полностью понятными и вряд ли основываются исключительно на хорошо известном эффекте блокады натриевых каналов [81, 82]. Торможение рецепторов N-метил-D-аспартата, по-видимому, является основным триггером для антигипералгезического действия [38]. Внутривенная инфузия лидокаина также может оказывать обезболивающее действие на церебральном уровне [19, 73]. Уменьшение общей дозы интраоперационно введенного фентанила за счет применения внутривенного лидокаина позволяет снизить риск развития побочных эффектов наркотических анальгетиков.

В ряде исследований безопасность внутривенного введения лидокаина подтверждена у детей, в том числе после абдоминальных вмешательств. Результаты исследования показали, что концентрация лидокаина в плазме крови при использованной дозе была значительно ниже токсической (см. таблицу 56). Лидокаин обладает незначительным отрицательным хронотропным эффектом, при этом сократимость и проводимость практически не изменяются [14]. Несмотря на то, что внутривенная инфузия лидокаина незначительно влияет на электрическую активность сердца, рекомендуют учитывать тот факт, что нарушение носового дыхания из-за искривления перегородки носа или воспалительных заболеваний полости носа может привести к угнетению носового дыхательного рефлекса, вегетативной дисфункции, активации симпатической нервной системы, повышению риска предсердной и желудочковой аритмии [15]. Однако мы при оценке ЭКГ после интраоперационной инфузии лидокаина не выявили никаких

изменений (см. таблицы 57–61). Так как внутривенно введенный лидокаин обладает противовоспалительным [1, 3, 9, 19, 58], обезболивающим [1, 2, 9, 49, 66] и антиаритмическими свойствами [12, 16, 18, 64], он может улучшать условия выполнения ЭРСХВ. Однако широкое внедрение такого подхода в клиническую практику может быть реализовано только после внесения соответствующих изменений в инструкцию по применению данного препарата.

Использованный в исследовании вариант анестезиологической защиты позволил избежать чрезмерной активации системных провоспалительных реакций в ответ на операцию (см. таблицы 63–64). Однако тот факт, что между кровоточивостью в ходе операции и послеоперационной концентрацией IL-6 была обнаружена прямая и значимая связь (см. рисунок 50), показал целесообразность применения адъювантов, способствующих уменьшению продукции провоспалительных цитокинов (НПВС, гормоны, лидокаин). Можно предположить, что повышение уровня IL-6 должно было быть не только в плазме крови, но и в тканях, подвергаемых травматизации во время операции. Вероятно, именно это обстоятельство и лежало в основе повышенной кровоточивости в наших случаях.

Особое значение выраженность воспалительного ответа в интраоперационном периоде приобретает у пациентов с ХПРС. Он представляет собой воспаление слизистой оболочки полости носа и придаточных пазух с формированием полипов, которое существенно снижает качество жизни больного. Образование полипов происходит в 25–30 % случаев ХРС [267] и ассоциировано с рядом заболеваний, включающим бронхиальную астму, гиперчувствительность к аспирину, муковисцидоз, аллергический грибковый риносинусит, эозинофильный гранулематоз с полиангиитом [268], гастроэзофагеальную рефлюксную болезнь и синдром ночного апноэ [267].

Один из способов предотвращения нежелательных эффектов, связанных с активацией при повреждении тканей местных воспалительных реакций, предполагает использование гормонов, в частности дексаметазона. Известно, что периоперационно его назначают также для уменьшения интенсивности боли [194],

профилактики послеоперационной тошноты и рвоты. Полученные нами данные показали, что использование этого препарата умеренно влияло на уровень цитокинов (см. таблицы 63–67), но выраженность кровотечения в ходе оперативного вмешательства значительно уменьшалась (см. таблицу 68), что позволяло выполнять весь предполагаемый его объем. Отказа оперирующего хирурга от ранее запланированного объема операции из-за повышенного кровотечения не было зафиксировано.

Анализ полученных данных показал, что выработанная нами тактика анестезии является достаточной для обеспечения приемлемого для больного обезболивания в течение как минимум трех ближайших часов после операции (см. таблицу 69). Причем, независимо от факта использования или неиспользования дополнительной адьювантной медикаментозной терапии, выраженность боли у пациентов в подгруппах без введения НПВС оценивали в среднем в 2 балла, значимых различий между подгруппами по этому показателю не выявлено.

Таким образом, на основании полученных данных можно заключить, что разработанный алгоритм анестезиологического обеспечения позволяет контролировать состояние периферической перфузии и кровоточивости тканей при сохранении высокого качества анестезиологической защиты, что создает благоприятные условия для хирургов, выполняющих ЭРСХВ.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Частота заболеваний носа и околоносовых пазух в общей популяции составляет 5–15 % у взрослого населения и около 5 % у детей [8–10]. За последние десятилетия отмечен почти трехкратный рост заболеваемости. Эндоскопическая операция в настоящее время является золотым стандартом лечения ХРС, полипоза и других заболеваний полости носа и околоносовых пазух. Особенности анестезиологического обеспечения таких операций недостаточно освещены в медицинской литературе, рекомендации не разработаны [18–24, 256]. Накопленный опыт показал, что большинство ЭРСХВ являются довольно травматичными, длительными, могут сопровождаться не только выраженным болевым синдромом, но и интенсивным интраоперационным кровотечением [14, 16, 18, 36, 76, 77, 269–271].

Целью настоящего исследования явилась оптимизация анестезиологического обеспечения ЭРСХВ для повышения их безопасности и эффективности.

В основу работы легли результаты клинических, лабораторных и инструментальных методов исследования, полученные в ходе выполнения 1 844 анестезий пациентам, подвергшимся ЭРСХВ. В ходе исследования были сформированы семь ретроспективных групп и одна проспективная.

Сравнительный анализ различных вариантов анестезиологического обеспечения показал, что общая комбинированная анестезия с ИВЛ является предпочтительным методом, который высоко оценили не только оперирующие хирурги, но и сами пациенты. Объективно было установлено, что гемодинамические показатели, отражающие напряженность симпатико-адреналовой системы, оставались в пределах нижних границ допустимых значений в ходе всего оперативного вмешательства. Степень периферической перфузии сохранялась в пределах нормальных значений или несколько выше, что оказывало благоприятное влияние на процесс заживления поврежденных тканей в послеоперационном периоде. Несмотря на то, что в опубликованных исследованиях

имеются данные о высокой частоте периоперационных нежелательных явлений при оториноларингологических вмешательствах [239, 240], в нашем исследовании частота их возникновения была не выше средних показателей.

В ходе исследования было показано, что обеспечение проходимости дыхательных путей с помощью ЛМ при ЭРСХВ предотвращает развитие нежелательных гемодинамических реакций, снижает риск развития бронхоспазма, особенно у пациентов с исходно повышенной реактивностью бронхов, улучшает условия для контроля интраоперационной кровоточивости.

Анкетирование врачей-оториноларингологов показало, что интраоперационная кровоточивость может влиять на продолжительность, тактику и результаты операции, а врачу анестезиологу-реаниматологу выделена роль специалиста, который своими действиями способствует уменьшению кровоточивости.

При анализе интраоперационных показателей, связанных с повышенной интраоперационной кровоточивостью, были установлены их границы: ЧСС >62 уд/мин; АД сист. >101 мм рт. ст.; АД диаст. >51 мм рт. ст.; САД >65 мм рт. ст.; pCO_2 >34–38 мм рт. ст.; МАК анестетика >1,0–1,1 об. %. Кроме того, было показано значение избыточной периферической перфузии (ПИ >10 %) как фактора, вызывающего значимую интраоперационную кровоточивость. Было установлено, что контроль ЧСС целесообразно осуществлять с помощью внутривенного интраоперационного применения β -адреноблокатора. При этом его выбор не имеет существенного значения. Поддержание АД в установленных границах может быть достигнуто введением дополнительных доз наркотического анальгетика (общая доза — до 400 мкг), повышением МАК до 1–1,1 об. %, добавлением адъювантов анестезии: внутривенное введение дексмететомидина 0,4–0,8 мкг/кг в час, внутривенное введение лидокаина 1–2 мг/кг в час. Поддерживать ПИ в пределах 6,1–8,8 % целесообразно с помощью контроля МАК анестетика в пределах 1,0–1,1 об. %, pCO_2 — 36–37 мм рт. ст. В случае повышения ПИ более 10 % необходимо рассмотреть возможность применения терлипрессина 200 мкг в/в однократно.

Примененный вариант анестезиологической защиты позволил избежать чрезмерной активации системных провоспалительных реакций в ответ на операцию. Полученные данные показали умеренную активацию системных провоспалительных реакций и наличие прямой связи между кровоточивостью и уровнем в крови IL-6, что указывает на целесообразность применения адъювантов анестезии, способствующих уменьшению продукции провоспалительных цитокинов. Добавление дексаметазона привело к незначительному снижению концентрации провоспалительных и выраженному увеличению противовоспалительных цитокинов и отчетливому уменьшению кровоточивости к 60-й минуте оперативного вмешательства. Использование кетопрофена с этих позиций оказалось неэффективным.

Совокупность полученных результатов исследования, основанных на подробном рассмотрении всех аспектов анестезиологического обеспечения, позволила сформировать алгоритм, результаты проверки которого во время выполнения 300 ЭРСХВ подтвердили целесообразность его применения.

ВЫВОДЫ

1. Общая комбинированная анестезия с ИВЛ является оптимальным методом при эндоскопических риносинусохирургических вмешательствах. Она позволяет выполнять весь спектр эндоскопических вмешательств, в том числе превышающих по длительности 60 мин.

2. Замена интубационной трубки ларингеальной маской обеспечивает достаточный уровень контроля дыхательных путей и облегчает управление показателями, определяющими интенсивность кровотечения в операционной ране без повышения частоты нежелательных явлений.

3. Ключевыми показателями, характеризующими течение анестезии и существенно влияющими на кровоточивость в операционной ране, являются ЧСС, САД, ПИ, МАК анестетика, pCO_2 на выдохе.

4. Превышение ЧСС >62 уд/мин, АДсист. >101 мм рт. ст., АДдиаст. >51 мм рт. ст., САД >65 мм рт. ст., $pCO_2 >38$ мм рт. ст., МАК анестетика $>1,1$ в ходе ЭРСХВ вызывает повышенную кровоточивость в операционной ране.

5. ПИ может служить интегральным показателем, отражающим риск усиления кровотечения при улучшении перфузии. Поддержание его оптимальных значений (6,1–8,8 %) возможно при МАК анестетика $\leq 1,1$ об. %, $pCO_2 \leq 38$ мм рт. ст. В случае неэффективности этих действий и повышении ПИ более 10 % необходимо рассмотреть возможность применения терлипрессина (200 мкг в/в однократно).

6. Для снижения интраоперационной кровоточивости, связанной с повышением ЧСС, эффективно интраоперационное внутривенное применение β -адреноблокатора. При этом его выбор не имеет существенного значения.

7. К введению дексмететомидина (в/в 0,4–0,8 мкг/кг в час) следует прибегать при превышении уровня САД >65 мм рт. ст.

8. Для снижения риска интраоперационной кровоточивости у пациентов с ХПРС анестезию целесообразно начинать с введения дексаметазона

(в/в 0,1 мг/кг). Использование в составе премедикации кетопрофена (в/в 1,5 мг/кг) риск усиления кровоточивости не снижает.

9. Разработанный в ходе исследования алгоритм анестезиологического обеспечения за счет оптимизации его тактики обеспечивает хорошую визуализацию операционного поля без снижения качества анестезиологической защиты, что создает благоприятные условия для повышения эффективности и безопасности ЭРСХВ.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. При выборе способа анестезиологического обеспечения ЭРСХВ предпочтение следует отдавать общей комбинированной анестезии с ИВЛ на основе ингаляционных анестетиков. Такая методика обеспечивает хорошую глубину и управляемость, контроль газообмена, возможность снижения кровоточивости в операционном поле, оптимальные условия для хирурга и пациента.

2. Для обеспечения проходимости дыхательных путей при ЭРСХВ предпочтительно применение ЛМ. Отсутствие выраженного раздражающего воздействия ее на структуры гортани и развития рефлексорных вазопрессорных реакций в ходе операции ведет к уменьшению дозы анальгетиков, общих анестетиков и миорелаксантов. Правильное применение ЛМ не увеличивает риска развития аспирации и других периоперационных осложнений. Для снижения риска аспирации интраоперационно необходимо оценивать герметичность дыхательных путей по показателю объема утечки дыхательной смеси, пиковому давлению на вдохе и дыхательному объему, измеряемому во время выдоха. При утечке дыхательной смеси из контура наркозно-дыхательного аппарата более 200 мл/мин следует проконтролировать положение ЛМ и давление в манжете. После операции ее необходимо удалять, когда пациент находится в сознании и после полного восстановления мышечного тонуса, а также способности выполнять команды.

3. Интраоперационное применение способа оценки ИК, разработанное в ходе настоящего исследования, позволяет выполнить качественную и количественную оценку степени кровотечения и своевременно изменить тактику анестезиологического обеспечения и оперативного вмешательства.

4. Для снижения избыточной кровоточивости в операционной ране необходимо поддерживать значения ЧСС ≤ 62 уд/мин; АДсист. ≤ 101 мм рт. ст.; АДдиаст. ≤ 51 мм рт. ст.; САД ≤ 65 мм рт. ст.; $pCO_2 \leq 38$ мм рт. ст.; МАК анестетика $\leq 1,1$. Применение ЛМ облегчает контроль этих показателей ввиду отсутствия раздражающего действия на структуры гортани.

5. Поддержание ПИ в пределах 6,1–8,8 % в ходе оперативного вмешательства способствует поддержанию низкой кровоточивости в операционной ране. На уровень периферической перфузии в ходе операции значительнее всего влияет глубина анестезии (МАК анестетика и дозы фентанила), а также $p\text{CO}_2$ на выдохе. При управлении глубиной анестезии, принимая решение о дополнительном введении фентанила и/или изменения МАК анестетика, следует учитывать величину ПИ, чтобы избежать усиления кровоточивости. Метод контактной эндоскопии улучшает визуализацию состояния микроциркуляторного русла в области операционного поля, но не является абсолютной альтернативой использованию ПИ.

6. Для контроля показателей, связанных с развитием повышенной кровоточивости, целесообразно иметь возможность применить для контроля ЧСС — внутривенное введение β -адреноблокатора, для контроля АД — внутривенное введение дексмететомидина (0,4–0,8 мкг/кг в час), для контроля ПИ — внутривенное введение терлипессина (200 мкг однократно).

7. У пациентов с исходными иммунными нарушениями интраоперационное однократное внутривенное введение 0,1 мг/кг дексаметазона значительно снижает риск развития повышенной кровоточивости к концу оперативного вмешательства.

8. Применяемый алгоритм анестезиологического обеспечения позволяет контролировать состояние периферической перфузии и кровоточивости тканей при сохранении высокого качества анестезиологической защиты, что создает благоприятные условия для хирургов, выполняющих ЭРСХВ.

ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ

Стремительное развитие новых методик, расширение показаний и объемов оперативных вмешательств в ЛОР-хирургии обуславливает разработку новых алгоритмов интраоперационной защиты пациента. Современное анестезиологическое обеспечение должно гарантировать адекватную интраоперационную защиту пациента и быстрое послеоперационное восстановление. Работы, ведущиеся в этом направлении, позволили значительно улучшить понимание патофизиологических процессов, сопровождающих течение анестезии. Оптимизация работы анестезиологической службы в специализированных оториноларингологических отделениях с помощью внедрения алгоритмов анестезиологического обеспечения позволит улучшить качество оказываемой медицинской помощи, уменьшить расходы, связанные с анестезией и оборотом операционного стола. Улучшение диагностических возможностей и расширение показаний к ЭРСХВ, особенно у пациентов с выраженной сопутствующей соматической патологией и пожилых, определяет необходимость дальнейшего научного поиска также и в области анестезиологического обеспечения. Главной целью дальнейших исследований будет по-прежнему являться улучшение качества анестезиологической защиты при сохранении высокого уровня безопасности.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

АД — артериальное давление

АДдиаст. — диастолическое артериальное давление

АДсист. — систолическое артериальное давление

ВАШ — визуально-аналоговая шкала

ДИ — доверительный интервал

ЗК — значимое кровотечение

ИБС — ишемическая болезнь сердца

ИВЛ — искусственная вентиляция легких

ИК — интенсивность кровотечения

ИТ — интубационная трубка

ЛМ — ларингеальная маска

МА — местная анестезия

МАК — минимальная альвеолярная концентрация анестетика

НК — незначимое кровотечение

НПВС — нестероидные противовоспалительные средства

ОКА — общая комбинированная анестезия

ОШ — отношение шансов

ПИ — перфузионный индекс

САВВ — сочетанная анестезия с внутривенным введением анестетиков

САВМ — сочетанная анестезия с внутримышечным введением

бензодиазепинов и наркотических анальгетиков

САД — среднее артериальное давление

ТВВА — тотальная внутривенная анестезия

ХПРС — хронический полипозный риносинусит

ХРС — хронический риносинусит

ЧСС — частота сердечных сокращений

ЭРСХВ — эндоскопическое риносинусохирургическое вмешательство

IL-6 — интерлейкин 6

IL-10 — интерлейкин 10

IL-18 — интерлейкин 18

PARS — Post-Anesthesia Recovery Score

pCO₂ — парциальное давление углекислого газа

QoR-15 — Quality of Recovery 15-item questionnaire

RASS — The Richmond Agitation-Sedation Scale

SpO₂ — сатурация капиллярной крови

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бицаева, А.В. Исследование структуры и распространенности заболеваний полости носа и околоносовых пазух / А.В. Бицаева // *Здоровье и образование в XXI веке.* – 2012. – Т. 14, №1. – С. 263–264.
2. Dykewicz, M.S. Rhinitis and sinusitis / M.S. Dykewicz, D.L. Hamilos // *J Allergy Clin Immunol.* – 2010. – Vol. 125 (2 Suppl. 2). – P. S103–15.
3. Anon, J.B. Upper respiratory infections / J.B. Anon // *Am J Med.* – 2010. – Vol. 123(4 Suppl.). – S16–25.
4. Adult chronic rhinosinusitis: definitions, diagnosis, epidemiology, and pathophysiology / M.S. Benninger, B.J. Ferguson, J.A. Hadley [et al.] // *Otolaryngol Head Neck Surg.* – 2003. – Vol. 129 (3 Suppl.). – P. 1–32.
5. Sinusitis: bench to bedside. Current findings, future directions / M.A. Kaliner, J.D. Osguthorpe, P. Fireman [et al.] // *Otolaryngol Head Neck Surg.* – 1997. – Vol. 116 (6 Pt 2). – P. 1–20.
6. Chen, Y. The epidemiology of chronic rhinosinusitis in Canadians / Y. Chen, R. Dales, M. Lin // *Laryngoscope.* – 2003. – Vol. 113, №7. – P. 1199–11205.
7. Пальчун, В. Т. Оториноларингология: национальное руководство / под ред. В. Т. Пальчуна. - 2-е изд., перераб. и доп // М. ГЭОТАР-Медиа. – 2020. - 1024 с.
8. Шамкина, П.А. Эпидемиология хронических риносинуситов [Электронный ресурс] / П.А. Шамкина, А.А. Кривопапов, С.В. Рязанцев // *Современные проблемы науки и образования.* – 2019. – №3. – Режим доступа: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=28891>.
9. Anand, V.K. Epidemiology and economic impact of rhinosinusitis / V.K. Anand // *Ann Otol Rhinol Laryngol.* – 2004. – Vol. 193. – P. 3–5.
10. Sedaghat, A.R. Epidemiology of Chronic Rhinosinusitis: Prevalence and Risk Factors / A.R. Sedaghat, E.C. Kuan, G.K. Scadding // *J Allergy Clin Immunol Pract.* – 2022. – Vol. 10, №6. – P. 1395–1403.

11. Кривоपालов, А.А. Определения, классификации, этиология и эпидемиология риносинуситов (обзор литературы) / А.А. Кривоपालов // Российская ринология. – 2016. – Т. 24, № 2. – С. 39–45.
12. Rosenfeld, R.M. Clinical practice guideline (update): adult sinusitis / R.M. Rosenfeld, J.F. Piccirillo, S.S. Chandrasekhar // *Otolaryngol Head Neck Surg.* – 2015. – Vol. 152 (2 Suppl.). – S1–S39.
13. Свистушкин, В.М. Комплексное лечение заболеваний полости носа и околоносовых пазух в настоящее время / В.М. Свистушкин, К.В. Еремеева // *Медицинский совет.* – 2021. – №18. – С. 134–139.
14. Пискунов, Г.З. Современная оценка функциональной эндоскопической риносинусохирургии [Электронный ресурс] / Г.З. Пискунов // *Доктор.Ру.* – 2009. – №5. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennaya-otsenka-funktsionalnoy-endoskopicheskoy-rinosinusohirurgii>.
15. Пискунов, Г.З. Клиническая ринология / Г.З. Пискунов, С.З. Пискунов. – 3-е изд., доп. — М.: Медицинское информационное агентство, 2017. – 750 с.
16. Пальчун, В.Т. Оториноларингология: Национальное руководство / В.Т. Пальчун. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2022. – 1024 с.
17. Авербух, В.М. Лечебная тактика при хроническом риносинусите / В.М. Авербух, В.М. Свистушкин // *РМЖ.* – 2014. – №9. – С. 648.
18. Amorocho, M.R. Anesthesia for functional endoscopic sinus surgery: a review / M.R. Amorocho, A. Sordillo // *Anesthesiol Clin.* – 2010. – Vol. 28, №3. – P. 497–504.
19. Gittelman, P.D. Comparison of functional endoscopic sinus surgery under local and general anesthesia / P.D. Gittelman, J.B. Jacobs, J. Skorina // *Ann Otol Rhinol Laryngol.* – 1993. – Vol. 102 (4 Pt 1). – P. 289–293.
20. Analysis of anesthesia-controlled operating room time after propofol-based total intravenous anesthesia compared with desflurane anesthesia in functional endoscopic sinus surgery / T.C. Liu, H.C. Lai, C.H. Lu [et al.] // *Medicine (Baltimore).* – 2018. – Vol. 97, №5. – P. e9805.

21. Местная и общая анестезия в оториноларингологии / Л.В. Колотилев, С.В. Филимонов, В.Е. Павлов [и др.]. – СПб.: Диалог, 2017. – С. 52–53.
22. The effect of the total intravenous anesthesia compared with inhalational anesthesia on the surgical field during endoscopic sinus surgery / P.J. Wormald, G. van Renen, J. Perks [et al.] // *Am J Rhinol.* – 2005. – Vol. 19, №5. – P. 514–520.
23. Amorocho, M.C. Anesthetic Techniques in Endoscopic Sinus and Skull Base Surgery / M.C. Amorocho, I. Fat // *Otolaryngol Clin North Am.* – 2016. – Vol. 49, №3. – P. 531–547.
24. Boezaart, A.P. Comparison of sodium nitroprusside- and esmolol-induced controlled hypotension for functional endoscopic sinus surgery / A.P. Boezaart, J. van der Merwe, A. Coetzee // *Can J Anaesth.* – 1995. – Vol. 42, № 5(Pt 1). – P. 373–376.
25. Kaplan, A. Airway protection and the laryngeal mask airway in sinus and nasal surgery / A. Kaplan, G.J. Crosby, N. Bhattacharyya // *Laryngoscope.* – 2004. – Vol. 114, №4. – P. 652–655.
26. Control of bleeding in endoscopic skull base surgery: current concepts to improve hemostasis / C. Thongrong, P. Kasemsiri, R.L. Carrau, S.D. Bergese // *ISRN Surg.* – 2013. – Vol. 2013. – P. 191543.
27. A prospective, randomized trial of the Ambu AuraGain™ laryngeal mask versus the LMA® protector airway in paralyzed, anesthetized adult men / B. Moser, L. Audigé, C. Keller [et al.] // *Minerva Anesthesiol.* – 2018. – Vol. 84, №6. – P. 684–692.
28. Influence of head and neck position on ventilation using the air-Q® SP airway in anaesthetized paralysed patients: a prospective randomized crossover study / H.J. Kim, K. Lee, S. Bai [et al.] // *Br J Anaesth.* – 2017. – Vol. 118, №3. – P. 452–457.
29. Influence of head and neck position on the performance of supraglottic airway devices: A systematic review and meta-analysis / M.S. Kim, J.H. Park, K.Y. Lee [et al.] // *PLoS One.* – 2019. – Vol. 14, №5. – P. e0216673.
30. Safety, efficacy and airway complications of the flexible laryngeal mask airway in functional endoscopic sinus surgery: A retrospective study of 6661 patients / C. Xi, D. Shi, X. Cui, G. Wang // *PLoS One.* – 2021. – Vol. 4, №16(2). – P. e0245521.

31. Van Esch, B.F. Comparison of laryngeal mask airway vs tracheal intubation: a systematic review on airway complications / B.F. van Esch, I. Stegeman, A.L. Smit // *J Clin Anesth.* – 2017. – Vol. 36. – P. 142–150.
32. Boonmak, P. Deliberate hypotension with propofol under anaesthesia for functional endoscopic sinus surgery (FESS) / P. Boonmak, S. Boonmak, M. Laopaiboon // *Cochrane Database Syst Rev.* – 2016. – Vol. 10, №10. – CD006623.
33. Hager, H. Perfusion Index-A valuable tool to assess changes in peripheral perfusion caused by sevoflurane / H. Hager // *Anesthesiology.* – 2003. – Vol. 99. – P. A593.
34. The Peripheral Perfusion Index tracks systemic haemodynamics during general anaesthesia / J. Højlund, M. Agerskov, C.G. Clemmesen [et al.] // *J Clin Monit Comput.* – 2020. – Vol. 34, №6. – P. 1177–1184.
35. Lima, A.P. Use of a peripheral perfusion index derived from the pulse oximetry signal as a noninvasive indicator of perfusion / A.P. Lima, P. Beelen, J. Bakker // *Crit Care Med.* – 2002. – Vol. 30, №6. – P. 1210–1213.
36. Boezaart, A.P. Re: Moderate controlled hypotension with sodium nitroprusside does not improve surgical conditions or decrease blood loss in endoscopic sinus surgery / A.P. Boezaart, J. van der Merwe, A.R. Coetzee // *J Clin Anesth.* – 2001. – Vol. 13, №4. – P. 319–320.
37. Павлов, В.Е. Анестезиологические возможности контроля интраоперационного кровотечения при эндоскопических риносинусохирургических вмешательствах / В.Е. Павлов, Ю.С. Полушин, Л.В. Колотилев // *Вестник анестезиологии и реаниматологии.* – 2022. – Т. 1, №19. – С. 75–81.
38. Gittelman, P.D. Comparison of functional endoscopic sinus surgery under local and general anesthesia / P.D. Gittelman, J.B. Jacobs, J. Skorina // *Ann Otol Rhinol Laryngol.* – 1993. – Vol. 102. – P. 289–293.
39. Intravenous anesthesia provides optimal surgical conditions during microscopic and endoscopic sinus surgery / L.H. Eberhart, B.J. Folz, H. Wulf [et al.] // *Laryngoscope.* – 2003. – Vol. 113. – P. 1369–1373.

40. Вариабельность ритма сердца у детей во время оториноларингологических операций в условиях общей анестезии / Ю.С. Александрович, В.В. Рыбьянов, К.В. Пшениснов, И.В. Александрович // Анестезиология и реаниматология (Медиа Сфера). – 2021. – №1. – С. 17–24.
41. Dongare, V.R. Comparison of intraoperative bleeding and surgical fields with and without tranexamic acid in Functional endoscopic sinus surgery / V.R. Dongare, G.Y. Saundattikar // IJCA. – 2020. – Vol. 5, №2. – P. 233–236.
42. Tranexamic acid for the reduction of bleeding during functional endoscopic sinus surgery / E. Lourijsen, K. Avdeeva, K.L. Gan [et al.] // Cochrane Database Syst Rev. – 2023. – Vol. 2, №2. – CD012843.
43. A randomized double-blind trial of glypressin in the management of acute epistaxis / B.C. Vinayak, M.A. Birchall, B. Donovan [et al.] // Rhinology. – 1993. – Vol. 31, №3. – P. 131–134.
44. Perioperative Use of Intravenous Lidocaine / M. Beaussier, A. Delbos, A. Maurice-Szamburski [et al.] // Drugs. – 2018. – Vol. 78, №12. – P. 1229–1246.
45. The effect of blood pressure and cardiac output on the quality of the surgical field and middle cerebral artery blood flow during endoscopic sinus surgery / T.N. Ha, R.G. van Renen, G.L. Ludbrook [et al.] // Int Forum Allergy Rhinol. – 2016. – Vol. 6, №7. – P. 701–709.
46. Lu, V.M. Total intravenous versus inhalational anesthesia in endoscopic sinus surgery: A meta-analysis / V.M. Lu, K. Phan, L.J. Oh // Laryngoscope. – 2020. – Vol. 130, №3. – P. 575–583.
47. The Impact of Olfactory Dysfunction on the Psychological Status and Quality of Life of Patients with Nasal Obstruction and Septal Deviation / K. Valsamidis, A. Printza, J. Constantinidis [et al.] // Int Arch Otorhinolaryngol. – 2020. – Vol. 24, №2. – P. e237–e246.
48. Распространенность и структура заболеваний носа и околоносовых пазух среди взрослого населения мегаполиса / А.И. Крюков, Г.Ю. Царапкин, С.Г. Романенко [и др.] // Российская ринология. – 2017. – Т. 25, №1. – С. 3–6.

49. Role of anatomic variations of paranasal sinuses on the prevalence of sinusitis: Computed tomography findings of 350 patients / M. Kaya, F. Çankal, M. Gumusok [et al.] // *Niger J Clin Pract.* – 2017. – Vol. 20, №11. – P. 1481–1488.
50. Zielnik-Jurkiewicz, B. The nasal septum deformities in children and adolescents from Warsaw, Poland / B. Zielnik-Jurkiewicz, O. Olszewska-Sosińska // *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* – 2006. – Vol. 70, №4. – P. 731–736.
51. Nasal septal deformities in ear, nose, and throat patients: an international study / R. Mladina, E. Cujić, M. Subarić, K. Vuković // *Am J Otolaryngol.* – 2008. – Vol. 29, №2. – P. 75–82.
52. Юнусов, А.С. Наследственность и искривление перегородки носа у детей / А.С. Юнусов, Л.А. Ларина // *Вестник оториноларингологии.* – 2018. – Vol. 83, №2. – С. 38–41.
53. Юнусов, А.С. Переломы скелета носа в детском возрасте / А.С., Юнусов, Н.А. Дайхес, С.В. Рыбалкин. – М.: Вест-Консалтинг, 2007. – 144 с.
54. Malpani, S.N. Deviated Nasal Septum a Risk Factor for the Occurrence of Chronic Rhinosinusitis / S.N. Malpani, P. Deshmukh // *Cureus.* – 2022. – Vol. 14, №10. – P. e30261.
55. A survey on the management of acute rhinosinusitis among Asian physicians / D.Y. Wang, R.S. Wardani, K. Singh [et al.] // *Rhinology.* – 2011. – Vol. 49, №3. – P. 264–271.
56. Anand, V.K. Epidemiology and economic impact of rhinosinusitis / V.K. Anand // *Ann Otol Rhinol Laryngol Suppl.* – 2004. – Vol. 193. – P. 3–5.
57. Янов, Ю.К. Практические рекомендации по антибактериальной терапии синусита: Пособие для врачей / Ю.К. Янов, С.В. Рязанцев, Л.С. Страчунский. – СПб., 2002. – 168 с.
58. Nasal Cavity and Paranasal Sinuses / A. Cardesa, L. Alos, A. Nadal [et al.] // *Pathol Head Neck.* – 2017. – Vol. 11, №49. – P. 127.
59. Острый риносинусит: Клинические рекомендации / Под ред. А.С. Лопатина. – М., 2017. – 36 с.

60. Acute invasive fungal rhinosinusitis in children with hematologic malignancies: outcome of surgical treatment / A. Yakirevitch, A.A. Barg, L. Bedrin [et al.] // *Pediatr Hematol Oncol.* – 2015. – Vol. 32, №8. – P. 568–575.
61. Fourteen cases of acute invasive fungal rhinosinusitis: is there a place for less aggressive surgical treatment? / G. Sideris, A. Arvaniti, E. Giotakis [et al.] // *Oral Maxillofac Surg.* – 2024. – Vol. 28, №1. – P. 157–162.
62. Инвазивный микоз? Или инфаркт верхней челюсти? / М.М. Соловьев, Е.Б. Катинас, С.А. Карпищенко [и др.] // *Folia Otorhinolaryngol Pathol Resp.* – 2021. – Т. 27, № 4. – С. 71–80.
63. Хронический риносинусит: патогенез, диагностика и принципы лечения: (клинические рекомендации) / Под ред. А.С. Лопатина. – М.: Практическая медицина, 2014. – 64 с.
64. Шиленкова, В.В. EPOS-2020. Что нового? / В.В. Шиленкова, К.А. Шиленков // *Российская ринология.* – 2020. – Т. 28, №2. – С. 94–100.
65. Van Cauwenberge, P. Epidemiology of chronic rhinosinusitis / P. Van Cauwenberge, J.B. Watelet // *Thorax.* – 2000. – Vol. 55 (Suppl. 2). – P. S20–S21.
66. Kennedy, D.W. Quality improvement in rhinology / D.W. Kennedy // *Int Forum Allergy Rhinol.* – 2017. – Vol. 7, №10. – P. 935–936.
67. Рязанцев, С.В. Многофакторная теория этиологии и патогенеза полипоза носа и околоносовых пазух / С.В. Рязанцев // *Актуальная оториноларингология.* – 2002. – Т. 3. – С. 16–23.
68. Pawankar, R. Nasal polyposis: an update: editorial review / R. Pawankar // *Curr Opin Allergy Clin Immunol.* – 2003. – Vol. 3, №1. – P. 1–6.
69. Захарова, Э.В. Влияние хирургического лечения хронического полипозного риносинусита на течение бронхиальной астмы (обзор литературы) / Э.В. Захарова // *Бюллетень физиологии и патологии дыхания.* – 2009. – №34. – С. 40–42.
70. Epidemiology and treatment of patients with Chronic rhinosinusitis with nasal polyps in Germany-A claims data study / A. Starry, F. Hardtstock, T. Wilke [et al.] // *Allergy.* – 2022. – Vol. 77, №9. – P. 2725–2736.

71. Medical therapy vs surgery for chronic rhinosinusitis: a prospective, multi-institutional study with 1-year follow-up / T.L. Smith, R. Kern, J.N. Palmer [et al.] // *Int Forum Allergy Rhinol.* – 2013. – Vol. 3, №1. – P. 4–9.
72. The burden of revision sinonasal surgery in the UK-data from the Chronic Rhinosinusitis Epidemiology Study (CRES): a cross-sectional study / C. Philpott, C. Hopkins, S. Erskine [et al.] // *BMJ Open.* – 2015. – Vol. 29, №5(4). – P. 006680.
73. Mosher, H.P. The applied anatomy in the intranasal surgery of the ethmoid labyrinth / H.P. Mosher // *Trans Am Laryngol Assoc.* – 1912. – Vol. 34. – P. 25–39.
74. Maniglia, A.J. Fatal and major complications secondary to nasal and sinus surgery / A.J. Maniglia // *Laryngoscope.* – 1989. – Vol. 99. – P. 276–283.
75. Maniglia, A.J. Fatal and other major complications of endoscopic sinus surgery / A.J. Maniglia // *Laryngoscope.* – 1991. – Vol. 101. – P. 349–354.
76. Functional endoscopic sinus surgery // D.W. Kennedy, S.J. Zinreich, A.B. Rosenbaum, M.E. Johns // *Arch Otolaryngol.* – 1985. – Vol. 111. – P. 576–582.
77. Bitter, T., Funktionelle endoskopische Nasennebenhöhlenchirurgie (FESS) / T. Bitter, O. Guntinas-Lichius // *Laryngorhinootologie.* – 2019. – Vol. 98, №6. – P. 429–443.
78. Hosemann, W. Fehler und Gefahren: Eingriffe an den Nasennebenhöhlen und der Frontobasis unter Berücksichtigung mediko-legaler Aspekte [Comprehensive review on danger points, complications and medico-legal aspects in endoscopic sinus surgery] / W. Hosemann // *Laryngorhinootologie.* – 2013. – Vol. 92 (Suppl. 1). – S. 88–136.
79. Halderman, A.A. Hemorrhagic Complications of Endoscopic Sinus Surgery / A.A. Halderman, R. Sindwani, T.D. Woodard // *Otolaryngol Clin North Am.* – 2015. – Vol. 48, №5. – P. 783–793.
80. Противоречия современной эндоскопической риносинусохирургии / К.Э. Клименко, Ю.Ю. Русецкий, У.С. Малявина, Е.И. Панасенко // *Head and Neck / Голова и шея.* – 2022. – Т. 10, №1. – С. 76–82.

81. Lee, W.C. Local and regional anesthesia for functional endoscopic sinus surgery / W.C. Lee, T.R. Kapur, W.N. Ramsden // *Ann Otol Rhinol Laryngol.* – 1997. – Vol. 106. – P. 767–769.
82. Operative times, postanesthesia recovery times, and complications during sinonasal surgery using general anesthesia and local anesthesia with sedation / F.G. Fedok, R.E. Ferraro, C.P. Kingsley [et al.] // *Otolaryngol Head Neck Surg.* – 2000. – Vol. 122. – P. 560–566.
83. Nair, A.S. Sphenopalatine ganglion block for relieving postdural puncture headache: technique and mechanism of action of block with a narrative review of efficacy / A.S. Nair, B.K. Rayani // *Korean J Pain.* – 2017. – Vol. 30, №2. – P. 93–97.
84. Noninvasive sphenopalatine ganglion block for acute headache in the emergency department: a randomized placebo-controlled trial / J.T. Schaffer, B.R. Hunter, K.M. Ball, C.S. Weaver // *Ann Emerg Med.* – 2015. – Vol. 65, №5. – P. 503–510.
85. Ali, A. R. Bilateral sphenopalatine ganglion block as adjuvant to general anaesthesia during endoscopic trans-nasal resection of pituitary adenoma / A. R. Ali, S. A. Sakr, A. S. Rahman // *Egypt J Anaesth.* – 2010. – Vol. 26, №4. – P. 273–280.
86. Bilateral sphenopalatine ganglion blockade improves postoperative analgesia after endoscopic sinus surgery / S. Jr. DeMaria, S. Govindaraj, N. Chinosorvatana [et al.] // *Am J Rhinol Allergy.* – 2012. – Vol. 26, № 1. – P. e23–e27.
87. Trans-nasal sphenopalatine ganglion block for post-dural puncture headache management: a meta-analysis of randomized trials / P. Dwivedi, P. Singh, T.K. Patel [et al.] // *Braz J Anesthesiol.* – 2023. – Vol. 73, №6. – P. 782–793.
88. Вормальд, П. Дж. Эндоскопическая риносинусхирургия. Анатомия, объемная реконструкция и хирургическая техника: Пер. с англ. / П.Дж. Вормальд. – М.: Мед. лит., 2021. – 328 с.
89. Nekhendzy, V. Anesthesia for head and neck surgical [Электронный ресурс] / V. Nekhendz // UpToDate, 2020. – Режим доступа: <https://www.uptodate.com/contents/anesthesia-for-head-and-neck-surgery>.

90. Анестезиологическое обеспечение взрослых пациентов в амбулаторных условиях / А.Ю. Зайцев, Б.А. Теплых, В.А. Алиев [и др.] // Анестезиология и реаниматология. – 2024. – №2. – С. 6–31.
91. Saxena, A. Anesthetic considerations for functional endoscopic sinus surgery: a narrative review / A. Saxena, V. Nekhendzy // J Head Neck Anesth. – 2020. – Vol. 4, №2. – P. e25.
92. Clinical characteristics of patients with chronic rhinosinusitis with nasal polyps, asthma, and aspirin-exacerbated respiratory disease / W.W. Stevens, A.T. Peters, A.G. Hirsch [et al.] // J Allergy Clin Immunol Pract. – 2017. – Vol. 5. – P. 1061–70.
93. The influence of selected preoperative factors on the course of endoscopic surgery in patients with chronic rhinosinusitis / T. Grzegorzec, B. Kolebacz, G. Stryjewska-Makuch [et al.] // Adv Clin Exp Med. – 2014. – Vol. 23. – P. 69–78.
94. Burburan, S.M. Anaesthetic management in asthma / S.M. Burburan, D.G. Xisto, P.R. Rocco // Minerva Anesthesiol. – 2007. – Vol. 73(6). – P. 357–365.
95. Woods, B.D. Perioperative considerations for the patient with asthma and bronchospasm / B.D. Woods, R.N. Sladen // Br J Anaesth. – 2009. – Vol. 103 (Supp. 1). – P. i57–i65.
96. Alvis, B.D. Physiology Considerations in Geriatric Patients/ B.D. Alvis, C.G. Hughes // Anesthesiol Clin – 2015. – Vol. 33, №3. – P. 447–456.
97. Singh, G.P. Brain and heart connections: The trigeminocardiac reflex! / G.P. Singh, T. Chowdhury // J Neuroanaesthesiol Crit Care. – 2017. – Vol. 4. – P. 717.
98. Полушин, Ю.С. Анестезиология и реаниматология: Руководство для медицинских сестер-анестезистов / Ю.С. Полушин. – М., 2020. – С. 518–533.
99. Trigemino-cardiac reflex during endoscopic juvenile nasopharyngeal angiofibroma surgery: an appraisal / S.B. Sharma, T.N. Janakiram, H. Baxi [et al.] // Eur Arch Oto-Rhino-Laryngol. – 2017. – Vol. 274, №7. – P. 2779–2784.
100. Topical lidocaine to suppress trigeminocardiac reflex / K. Chigurupati, N.N. Vemuri, S.R. Velivela [et al.] // Br J Anaesth. – 2013. – Vol. 110, №1. – P. 145.

101. The use of propofol for its antiemetic effect: a survey of clinical practice in the United States / A.J. Soppitt, P.S. Glass, S. Howell [et al.] // *J Clin Anesth.* – 2000. – Vol. 12. – P. 265–269.

102. Tramèr, M. Propofol anaesthesia and postoperative nausea and vomiting: quantitative systematic review of randomized controlled studies / M. Tramèr, A. Moore, H. McQuay // *Br J Anaesth.* – 1997. – Vol. 78. – P. 247–55.

103. The initial clinical experience of 1819 physicians in maintaining anesthesia with propofol: characteristics associated with prolonged time to awakening / J.L. Apfelbaum, T.H. Grasela, Jr. Hug [et al.] // *Anesth Analg.* – 1993. – Vol. 77, №4. – P. S10–S4.

104. Dexter, F. Statistical modeling of average and variability of time to extubation for meta-analysis comparing desflurane to sevoflurane / F. Dexter, E.O. Bayman, R.H. Epstein // *Anesth Analg.* – 2010. – Vol. 1 (110), №2. – P. 570–580.

105. Meta-analysis of desflurane and propofol average times and variability in times to extubation and following commands / R.E. Wachtel, F. Dexter, R.H. Epstein, J. Ledolter // *Can J Anaesth.* – 2011. – Vol. 58, №8. – P. 714–724.

106. Planning for operating room efficiency and faster anesthesia wake-up time in open major upper abdominal surgery / H.C. Lai, S.M. Chan, C.H. Lu [et al.] // *Medicine (Baltimore).* – 2017. – Vol. 96, №7. – P. e614–e618.

107. Methodologies for network meta-analysis of randomised controlled trials in pain, anaesthesia, and perioperative medicine: a narrative review / B. Doleman, J.C. Jakobsen, O. Mathiesen [et al.] // *Br J Anaesth.* – 2025. – Vol. 134, №4. – P. 1029–1040.

108. Measure to quantify the influence of time from end of surgery to tracheal extubation on operating room workflow / D. Masursky, F. Dexter, M.O. Kwakye [et al.] // *Anesth Analg.* – 2012. – Vol. 115, №2. – P. 402–406.

109. Поляков, А.А. Fast track surgery в практической медицине / А.А. Поляков, М.Ю. Ткачева, Н.В. Решетило // *Актуальные вопросы и инновационные технологии в анестезиологии и реаниматологии: научно-образовательная конференция.* – СПб.: Человек и его здоровье, 2020. – С. 42–43.

110. Capuzzo, M. Is it possible to measure and improve patient satisfaction with anesthesia? / M. Capuzzo, R. Alvisi // *Anesthesiol Clin.* – 2008. – Vol. 26, №4. – P. 613–26.
111. Systematic review of questionnaires measuring patient satisfaction in ambulatory anesthesia / P. Chanthong, A. Abrishami, J. Wong [et al.] // *Anesthesiology.* – 2009. – Vol. 110, №5. – P. 1061–1067.
112. Patient-satisfaction measures in anesthesia: qualitative systematic review / S.F. Barnett, R.K. Alagar, M.P. Grocott [et al.] // *Anesthesiology.* – 2013. – Vol. 119, №2. – P. 452–478.
113. Reliabilität und Validität des Anästhesiologischen Nachbefragungsbogens bei elektiv operierten Patienten [Reliability and validity of the Anaesthesiological Questionnaire for electively operated patients] / M. Hüppe, M. Beckhoff, K.F. Klotz [et al.] // *Anaesthesist.* – 2003. – Vol. 52, №4. – P. 311–320.
114. A review of the scope and measurement of postoperative quality of recovery / A. Bowyer, J. Jakobsson, O. Ljungqvist, C. Royse // *Anaesthesia.* – 2014. – Vol. 69, №11. – P. 1266–1278.
115. Сидоров, Д.Д. Разработка и апробация русской версии опросника оценки качества восстановления пациента после анестезии — QoR-40 и его краткой формы — QoR-15 / Д.Д. Сидоров // *Фундаментальная наука и клиническая медицина — человек и его здоровье: Материалы XXVI Международной медико-биологической конференции молодых исследователей.* — СПб.: Сциентиа, 2023. — Т. XXVI. — С. 396–397.
116. Myles, P.S. Measuring quality of recovery in perioperative clinical trials / P.S. Myles // *Curr Opin Anaesthesiol.* – 2018. – Vol. 31, №4. – P. 396–401.
117. Полушин, Ю.С. Анестезиология: Национальное руководство / Ю.С. Полушин. – М., 2023. – 808 с.
118. The effect of beta-blocker premedication on the surgical field during endoscopic sinus surgery / S. Nair, M. Collins, P. Hung [et al.] // *Laryngoscope.* – 2004. – Vol. 114, №6. – P. 1042–1046.

119. Propofol versus isoflurane for endoscopic sinus surgery / J.D. Pavlin, P.S. Colley, E.A. Weymuller [et al.] // *Am J Otolaryngol.* – 1999. – Vol. 20. – P. 96–101.
120. Moderate controlled hypotension with sodium nitroprusside does not improve surgical conditions or decrease blood loss in endoscopic sinus surgery / K.E. Jacobi, B.E. Bohm, A.J. Rickauer [et al.] // *J Clin Anesth.* – 2000. – Vol. 12. – P. 202–207.
121. Morison, J.D. *Anaesthesia for eye, ear, nose and throat surgery* / J.D. Morison, R.K. Mirakhur, H.J.L. Craig. – 2nd ed. – Edinburgh: Churchill Livingstone, 1985. – 228 p.
122. Koopman, C.F. *Anesthetic considerations in facial plastic surgery: the surgeon's viewpoint* / C.F. Koopman // In: Eds. B.R. Brown, S.W. Coulthard. *Anesthesia and ENT surgery.* – Philadelphia: FA Davis Co, 1987. – P. 117–125.
123. The effects of hyper and hypocarbia on intraparenchymal arterioles in rat brain slices / C.P. Harkin, W.T. Schmeling, J.P. Kampine [et al.] // *Neuroreport.* – 1997. – Vol. 8. – P. 1841–1844.
124. Contribution of carotid chemoreceptors to mesenteric venoconstriction during acute hypercapnia in rabbits / M. Tominaga, T.A. Stekiel, Z.J. Bosnjak [et al.] // *Am J Physiol.* – 1999. – Vol. 277. – P. H2305–H2310.
125. Effect of hypercapnia on arterial hypotension after induction of anaesthesia / T. Enoki, N. Tsuchiya, T. Shinomura [et al.] // *Acta Anaesthesiol Scand.* – 2005. – Vol. 49. – P. 687–691.
126. The effect of deliberate hypercapnia and hypocapnia on intraoperative blood loss and quality of surgical field during functional endoscopic sinus surgery / V. Nekhendzy, H.J. Lemmens, W.C. Vaughan [et al.] // *Anesth Analg.* – 2007. – Vol. 105, №5. – P. 1404–1409.
127. The quality of the surgical field during functional endoscopic sinus surgery—the effect of the mode of ventilation – a randomized, prospective, double-blind study / P. Gilbey, Y. Kukuev, A. Samet [et al.] // *Laryngoscope.* – 2009. – Vol. 119. – №12. – P. 2449–2453.

128. Корячкин, В.А. Сочетанная комбинированная спинально-эпидуральная анестезия при оперативных вмешательствах на органах брюшной полости: автореф. дис. ... докт. мед. наук: 14.00.37 / Корячкин Виктор Анатольевич – СПб., 2005. – 44 с.
129. Hemodynamic and catecholamine response to tracheal intubation: direct laryngoscopy compared with fiberoptic intubation / M. Barak., A. Ziser, A. Greenberg [et al.] // *J clin Anesth.* – 2003. – Vol. 15, №2. – P. 132–136.
130. The pressor response and laryngeal mask insertion. A comparison with tracheal intubation / N. Braude, E.A. Clements, U.M. Hodges, B.P. Andrews // *Anaesthesia.* – 1989. – Vol. 44, №7. – P. 551–554.
131. Anesthesia for intranasal surgery: a comparison between tracheal intubation and the flexible reinforced laryngeal mask airway / A.C. Webster, P.K. Morley-Forster, V. Janzen [et al.] // *Anesth. Analg.* – 1999. – Vol. 88, №2. – P. 421–425.
132. Hickey, S. Cardiovascular response to insertion of Brain's laryngeal mask / S. Hickey, A.E. Cameron, A.J. Asbury // *Anaesthesia.* – 1990. – Vol. 45, № 8. – P. 629–633.
133. Hemodynamic and catecholamine stress responses to insertion of the Combitube, laryngeal mask airway or tracheal intubation / W. Oczenski, H. Krenn, A.A. Dahaba [et al.] // *Anesth. Analg.* – 1999. – Vol. 88. – P. 1389–1394.
134. Cork, R.C. Prospective comparison of use of the laryngeal mask and endotracheal tube for ambulatory surgery / R.C. Cork, R.M. Depa, J.R. Standen // *Anesth Analg.* – 1994. – Vol. 79. – P. 719–727.
135. El-Seify, Z.A. Low flow anesthesia: efficacy and outcome of laryngeal mask airway versus pressure—optimized cuffed—endotracheal tube / Z.A. El-Seify, A.M. Khattab, I. Jankovic // *Saudi J Anaesth.* – 2010. – Vol. 4. – P. 6–10.
136. LMA-Classic and LMA-Proseal are effective alternatives to endotracheal intubation for gynecologic laparoscopy / J.R. Maltby, M.T. Beriault, N.C. Watson [et al.] // *Can J Anesth.* – 2003. – Vol. 50. – P. 71–77.
137. Comparison of postoperative complication between laryngeal mask airway and endotracheal tube during low-flow anesthesia with controlled ventilation /

A. Peirovifar, M. Eydi, M.M. Mirinejhad [et al.] // *Pak J Med Sci.* – 2013. – Vol. 29. – P. 601–605.

138. Sharma, R. A randomised controlled study comparing the effects of laryngeal mask airway and endotracheal tube on early postoperative pulmonary functions / R. Sharma, C.K. Dua, K.N. Saxena // *Singapore Med J.* – 2011. – Vol. 52. – P. 874–878.

139. Postoperative respiratory complications of laryngeal mask airway and tracheal tube in ear, nose and throat operations / R. Safaeian, V. Hassani, G. Movasaghi [et al.] // *Anesth Pain Med.* – 2015. – Vol. 5. – P. e25111.

140. Verghese, C. Laryngeal mask airway devices: three maneuvers for any clinical situation, 2008 [Электронный ресурс]/ C. Verghese. — Режим доступа: https://kidocs.org/wp-content/uploads/2014/11/3Maneuvers_ANGAM10_WM.pdf.

141. Cattano, D. Ventilation through an extraglottic tracheal tube: a technique for deep extubation and airway control / D. Cattano, M. Rane // *Br J Anaesth.* – 2017. – Vol. 118. – P. 959–960.

142. Comparison of the optimal effect-site concentrations of remifentanyl for preventing cough during emergence from desflurane or sevoflurane anesthesia / H.B. Cho, J.Y. Kim, D.H. Kim [et al.] // *Int Med Res.* – 2012. – Vol. 40. – P. 174–183.

143. Smooth emergence in men undergoing nasal surgery: the effect site concentration of remifentanyl for preventing cough after sevoflurane-balanced anesthesia / E.M. Choi, W.K. Park, S.H. Choi [et al.] // *Acta Anaesthesiol Scand.* – 2012. – Vol. 56. – P. 498–503.

144. Optimal effect-site concentration of remifentanyl for preventing cough during emergence from sevoflurane remifentanyl anesthesia / N.H. Jun, J.W. Lee, J.W. Song [et al.] // *Anaesthesia.* – 2010. – Vol. 65. – P. 930–935.

145. Lee, B. Targeting smooth emergence: the effect site concentration of remifentanyl for preventing cough during emergence during propofol-remifentanyl anaesthesia for thyroid surgery / B. Lee, J.R. Lee, S. Na // *Br J Anaesth.* – 2009. – Vol. 102. – P. 775–778.

146. Effect of intra-operative pressure support vs pressure controlled ventilation on oxygenation and lung function in moderately obese adults / M. Zoremba, G. Kalmus, F. Dette [et al.] // *Anaesthesia*. – 2010. – Vol. 65, №2. – P. 124–129.

147. Comparison between intubation and the laryngeal mask airway in moderately obese adults / M. Zoremba, H. Aust, L. Eberhart [et al.] // *Acta Anaesthesiol Scand*. – 2009. – Vol. 53, №4. – P. 436–442.

148. Robb, P.J. Tranexamic acid – a useful drug in ENT surgery? / P.J. Robb // *J Laryngol Otol*. – 2014. – Vol. 128, №7. – P. 574–579.

149. Rydin, E. Tranexamic acid and intracranial thrombosis / E. Rydin, P.O. Lundberg // *Lancet*. – 1976. – Vol. 2 (7975). – P. 49.

150. Dunn, C.J. Tranexamic acid: a review of its use in surgery and other indications / C.J. Dunn, K.L. Goa // *Drugs*. – 1999. – Vol. 57. – P. 1005–1032.

151. Ker, K. Effect of tranexamic acid on surgical bleeding: systematic review and cumulative meta-analysis / K. Ker, P. Edwards, P. Perel // *Br med J*. – 2012. – Vol. 344. – P. e3054.

152. Применение транексамовой кислоты в качестве компонента анестезии при ЛОР-операциях у больных высокого операционно-анестезиологического риска и при интенсивной терапии геморрагического шока / С.М. Куйян, В.С. Погосов, Н.В. Кокляева [и др.] // *Вестник оториноларингологии*. – 1999. – Т. 1. – С. 47–51.

153. Скоробогатый, В.В. Современные подходы к профилактике и оказанию помощи при кровотечениях во время оперативных вмешательств полости носа и околоносовых пазухах. Практика применения транексамовой кислоты / В.В. Скоробогатый, Е.Г. Робейко, Д.А. Сахаров // *Оториноларингология. Восточная Европа*. – 2017. – Т. 7, № 4. – С. 460–464.

154. Kang, H. Does topical application of tranexamic acid reduce intraoperative bleeding in sinus surgery during general anesthesia? / H. Kang, S.H. Hwang // *Brazil J Otorhinolaryngol*. – 2020. – Vol. 86, №1. – P. 111–118.

155. Comparing the effect of oral clonidine and tranexamic acid on bleeding and surgical field quality during functional endoscopic sinus surgery / J. Ghorbani,

S. Arastou, A. Safavi Naeini [et al.] // *Iran J Otorhinolaryngol.* – 2018. – Vol. 30, №100. – P. 255–260.

156. Jabalameli, M., Zakeri K. Evaluation of topical tranexamic acid on intraoperative bleeding in endoscopic sinus surgery / M. Jabalameli, K. Zakeri // *Iran J Med Sci.* – 2006. – Vol. 31, №4. – P. 221–223.

157. The effect of topical tranexamic acid on bleeding reduction during functional endoscopic sinus surgery / M.H. Baradaranfar, M.H. Dadgarnia, H. Mahmoudi [et al.] // *Iran J Otorhinolaryngol.* – 2017. – Vol. 29, №91. – P. 69–74.

158. Intravenous tranexamic acid and intraoperative visualization during functional endoscopic sinus surgery: a double-blind randomized controlled trial / M.A. Langille, A. Chiarella, D.W.J. Côté [et al.] // *Int Forum Allergy & Rhinol.* – 2013. – Vol. 3, №4. – P. 315–318.

159. Athanasiadis, T. Effects of topical antifibrinolytics in endoscopic sinus surgery: a pilot randomized controlled trial / T. Athanasiadis, A.G. Beule, P.J. Wormald // *Am J Rhinol.* – 2007. – Vol. 21. – P. 737–742.

160. Jahanshahi, J. Effect of topical tranexamic acid on bleeding and quality of surgical field during functional endoscopic sinus surgery in patients with chronic rhinosinusitis: A triple blind randomized clinical trial / J. Jahanshahi, F. Hashemian, S. Pazira // *PLoS One.* – 2014. – Vol. 9, №8. – P. e104477.

161. Shehata, A. Topical tranexamic acid versus hot saline for field quality during endoscopic sinus surgery / A. Shehata, M.S. Ibrahim, M.H. Abd-El-Fattah // *Egypt J Otolaryngol.* – 2014. – Vol. 30. – P. 327–331.

162. Chan, C.C. Systematic review and meta-analysis of the use of tranexamic acid in tonsillectomy / C.C. Chan, Y.Y. Chan, F. Tanweer // *Eur Arch Oto-rhinolaryngol.* – 2013. – Vol. 270. – P. 735–748.

163. Павлов, В.Е. Внутривенное применение лидокаина в составе общей комбинированной анестезии в ринопластике / В.Е. Павлов, С.А. Карпищенко // *Folia Otorhinolaryngol Pathol Resp.* – 2018. – Т. 24, №3. – P. 1–8.

164. Курсов, С.В. Перфузионный индекс в практике анестезиологии и интенсивной терапии (обзор литературы) / С.В. Курсов // Медицина неотложных состояний. – 2015. – Т. 7, №70. – С. 20–25.

165. Clinical Applications of Perfusion Index. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.masimo.co.uk/siteassets/uk/documents/pdf/clinical-evidence/whitepapers/lab3410f_whitepapers_perfusion_index.pdf.

166. Perfusion index: Physical principles, physiological meanings and clinical implications in anaesthesia and critical care / M. Coutrot, E. Dudoignon, J. Joachim [et al.] // Anaesth Crit Care Pain Med. – 2021. – Vol. 40. – №6. – P. 1009–64.

167. Post-ROSC peripheral perfusion index discriminates 30-day survival after out-of-hospital cardiac arrest / S. Savastano, E. Baldi, E. Contri [et al.] // Int Emerg Med. – 2021. – Vol. 16. – №2. – P. 455–462.

168. Hasanin, A. Perfusion indices revisited / A. Hasanin, A. Mukhtar, H. Nassar // J Intensive Care. – 2017. – Vol. 5. – P. 24.

169. Nakasuji, M. Causes of arterial hypotension during anesthetic induction with propofol investigated with perfusion index and ClearSight™ in young and elderly patients / M. Nakasuji, K. Nakasuji // Minerva Anesthesiol. – 2021. – Vol. 87. – №6. – P. 640–647.

170. Abdel-Ghaffar, H.S. Using the Perfusion Index to predict changes in the depth of anesthesia in children compared with the A-line Autoregression Index: an observational study / H.S. Abdel-Ghaffar, A.H. Abdel-Wahab, M.M. Roushdy // Braz J Anesthesiol. – 2021. – Vol. 74. – № 5. – P. S0104–S0014.

171. Krishnamohan, A. Using a pulse oximeter to determine clinical depth of anesthesia-investigation of the utility of the perfusion index / A. Krishnamohan, V. Siriwardana, J.J. Skowno // Pediatr Anesth. – 2016. – Vol. 26. – P. 1106–1111.

172. Jeng, E.I. Perfusion Index: An Indicator of Success During Endoscopic Thoracic Sympathectomy for Hyperhidrosis / E.I. Jeng, N. Gravenstein, C.T. Klodell // Ann Thorac Surg. – 2017. – Vol. 104. – №2. – P. 426–430.

173. Age-related and sex-related changes in perfusion index in response to noxious electrical stimulation in healthy subjects / T. Nishimura, A. Nakae, M. Shibata [et al.] // *J Pain Res.* – 2014. – Vol. 7. – P. 1–7.

174. Kenney, W.L. Reflex peripheral vasoconstriction is diminished in older men / W.L. Kenney, C.G. Armstrong // *J Appl Physiol.* – 1996. – Vol. 80. – №2. – P. 512–515.

175. Tissue oxygen saturation and finger perfusion index in central hypovolemia: influence of pain / L.Ø. Høiseth, J. Hisdal, I.E. Hoff [et al.] // *Crit Care Med.* – 2015. – Vol. 43. – №4. – P. 747–756.

176. Contact endoscopy of the nasal mucosa / M. Andrea, O. Dias, C. Macor [et al.] // *Acta Otolaryngol.* – 1997. – Vol. 117. – №2. – P. 307–311.

177. Kontaktendoskopie mit narrow band imaging zur erkennung perpendikulärer gefäßveränderungen bei benignen Läsionen, dysplasien und karzinomen der stimmklippen [Contact endoscopy with narrow-band imaging for detection of perpendicular vascular changes in benign, dysplastic, and malignant lesions of the vocal folds] / L. Schöninger, S. Voigt-Zimmermann, S. Kropf [et al.] // *HNO.* – 2021. – Vol. 69, №9. – P. 712–718.

178. Прибытков, Д.Л. Компьютерная капилляроскопия в оценке микроциркуляции у пациентов с окклюзией берцовых артерий / Д.Л. Прибытков, А. А. Супильников, П. А. Гелашвили // *Морфология.* – 2019. – Т. 155, №2. – С. 235.

179. Comparing the reverse Trendelenburg and horizontal position for endoscopic sinus surgery: a randomized controlled trial / I.F. Hathorn, A.R. Habib, J. Manji [et al.] // *Otolaryngol Head Neck Surg.* – 2013. – Vol. 148. – P. 308–313.

180. Van der Hulst, A.E. Risk of developing asthma in young children with atopic eczema: a systematic review / A.E. van der Hulst, H. Klip, P.L. Brand // *J Allergy Clin Immunol.* – 2007. – Vol. 120, №3. – P. 565–569.

181. Кошель, И.В. Профилактика интраоперационной кровоточивости у пациентов с аспирином ассоциированным полипозным риносинуситом / И.В. Кошель // *Оториноларингология. Восточная Европа.* – 2016. – Т. 6, №4. – С. 559–567.

182. Hansen, T.B. Hot water irrigation to obtain haemostasis [Danish] / T.B. Hansen // *Bull Midwives (Copenh).* – 1890. – Vol. 3. – P. 8–10.

183. Lund-mackay staging system in cystic fibrosis: a prognostic factor for revision surgery? / J.M. Carter, B.T. Johnson, A. Patel [et al.] // *Ochsner J.* – 2014. – Vol. 14, №2. – P. 84–187.
184. Lund-Mackay score is predictive of bleeding in ethmoidectomy for nasal polyposis / G. Mortuaire, J. Bahij, B. Maetz [et al.] // *Rhinology.* – 2008. – Vol. 46, №4. – P. 2858.
185. Intraoperative bleeding during endoscopic sinus surgery and microvascular density of the nasal mucosa / A. Sieńkiewicz, J. Reszeć, B. Piszczatowski [et al.] // *Adv Med Sci.* – 2014. – Vol. 59, №1. – P. 132–135.
186. Pathogenesis of nasal polyposis / K.E. Hulse, W.W. Stevens, B.K. Tan [et al.] // *Clin Exp Allergy* – 2015. – Vol. 45, № 2. – P. 328–346.
187. Cytokines in chronic rhinosinusitis. Role in eosinophilia and aspirin-exacerbated respiratory disease / W.W. Stevens, C.J. Ocampo, S. Berdnikovs [et al.] // *Am J Resp Crit Care Med.* – 2015. – Vol. 192, №6. – P. 682–694.
188. Tritt, S. Unilateral nasal polyposis: clinical presentation and pathology / S. Tritt, K.C. McMains, S.E. Kountakis // *Am J Otolaryngol.* – 2008. – Vol. 29, №4. – P. 230–232.
189. Rossaint, J. Perioperative Inflammation and Its Modulation by Anesthetics / J. Rossaint, A. Zarbock // *Anesthesia & Analgesia.* – 2018. – Vol. 126, №3. – P. 1058–1067.
190. Soto, G. Intravenous lidocaine infusion / G. Soto, M. Naranjo González, F. Calero // *Rev Esp Anesthesiol Reanimatol.* – 2018. – Vol. 65, №5. – P. 269–274.
191. Ullian, M.E. The role of corticosteroids in the regulation of vascular tone / M.E. Ullian // *Cardiovasc Res.* – 1999. – Vol. 41, №1. – P. 55–64.
192. Alsaleh, S. Optimization of the Surgical Field in Endoscopic Sinus Surgery: an Evidence-Based Approach / S. Alsaleh, J. Manji, A. Javer // *Curr Allergy Asthma Rep.* – 2019. – Vol. 2, №19(1). – P. 8.
193. Carlton, D.A. Do preoperative corticosteroids benefit patients with chronic rhinosinusitis with nasal polyposis? / D.A. Carlton, A.G. Chiu // *Laryngoscope.* – 2019. – Vol. 129, №4. – P. 773–774.

194. Role of Corticosteroids in Functional Endoscopic Sinus Surgery – a systematic review and meta-analysis / V. Pundir, J. Pundir, G. Lancaster [et al.] // *Rhinol J.* – 2016. – Vol. 1, № 54(1). – P. 3–19.

195. Gunel, C. Oral steroids and intraoperative bleeding during endoscopic sinus surgery / C. Gunel, H.S. Basak, B.S. Bleier // *B-ENT.* – 2015. – Vol. 11. – P. 123–128.

196. Evaluation of intraoperative bleeding during an endoscopic surgery of nasal polyposis after a pre-operative single dose versus a 5-day course of corticosteroid / S. Atighechi, M.R. Azimi, S.A. Mirvakili [et al.] // *Eur Arch Otorhinolaryngol.* – 2013. – Vol. 270, № 9. – P. 2451–2454.

197. Hollmann, M.W. Local anesthetics and the inflammatory response: a new therapeutic indication? / M.W. Hollmann, M.E. Durieux // *Anesthesiology.* – 2018. – Vol. 93. – №3. – P. 858–875.

198. The use of lidocaine as an anti-inflammatory substance: a systematic review / H.C. Caracas, J.V. Maciel, P.M. Martins [et al.] // *J Dentistry.* – 2009. – Vol. 37., №2. – P. 93–97.

199. Johns, R.A. Lidocaine constricts or dilates rat arterioles in a dose-dependent manner / R.A. Johns, C.A. DiFazio, D.E. Longnecker // *Anesthesiology.* – 1985. – Vol. 62, №2. – P. 141–144.

200. Инструкция по применению лекарственного препарата для медицинского применения Лидокаин. [Электронный ресурс].— Режим доступа: https://pharmstd.ru/news3files/lidokain__imp_izm_13.pdf.

201. The effect of lidocaine on early postoperative cognitive dysfunction after coronary artery bypass surgery / D. Wang, X. Wu, J. Li, F. Xiao [et al.] // *Anesth Analges.* – 2002. – Vol. 95. – №5. – P. 1134–1141.

202. Lee, I.W. The use of intravenous lidocaine in perioperative medicine: anaesthetic, analgesic and immune-modulatory aspects / I.W. Lee, S. Schraag // *J Clin Med.* – 2022. – Vol. 11, №12. – P. 3543.

203. Continuous intravenous perioperative lidocaine infusion for postoperative pain and recovery in adults / S. Weibel, Y. Jelting, N.L. Pace [et al.] // *Cochrane Database Syst Rev.* – 2018. – Vol. 6, № 6. – P. CD009642.

204. The in vitro mechanisms and in vivo efficacy of intravenous lidocaine on the neuroinflammatory response in acute and chronic pain / S.E. van der Wal, S.A. van den Heuvel, S.A. Radema [et al.] // *Eur J Pain.* – 2016. – Vol. 20, №5. – P. 655–674.

205. Lauretti, G.R. Mechanisms of analgesia of intravenous lidocaine / G.R. Lauretti // *Rev Bras Anesthesiol.* – 2008. – Vol. 58, № 3. – P. 280–286.

206. Antinociceptive effects of systemic lidocaine: involvement of the spinal glycinergic system / U. Muth-Selbach, H. Hermanns, J.U. Stegmann [et al.] // *Eur J Pharmacol.* – 2009. – Vol. 613, №1–3. – P. 68–73.

207. Wagman, I.H. Effects of lidocaine on the central nervous system / I.H. Wagman, R.H. De Jong, D.A. Prince // *Anesthesiology.* – 1967. – Vol. 28, №1. – P. 155–172.

208. Овечкин, А. М. Внутривенная инфузия лидокаина как перспективный компонент мультимодальной аналгезии, влияющий на течение раннего послеоперационного периода / А. М. Овечкин, А. А. Беккер // *Регионарная анестезия и лечение острой боли.* – 2017. – Т. 11, № 2. – С. 73–83.

209. Эффективность и безопасность внутривенной инфузии лидокаина у детей / Е.Ю. Фелькер, Д.В. Заболотский, В.А. Корячкин [и др.] // *Анестезиология и реаниматология.* – 2021. – Т. 2. – С. 50–55.

210. Sieskiewicz, A. The assessment of correlation between mean arterial pressure and intraoperative bleeding during endoscopic sinus surgery in patients with low heart rate / A. Sieskiewicz, A. Drozdowski, M. Rogowski // *Otolaryngol Pol.* – 2010. – Vol. 64, №4. – P. 225–228.

211. The role of intraoperative stroke volume variation on bleeding during functional endoscopic sinus surgery / R. di Mauro, F. Lucci, F. Martino [et al.] // *Minerva Anestesiologica.* – 2018. – Vol. 84. – P. 1246–53.

212. Прогнозирование и профилактика кардиальных осложнений внесердечных хирургических вмешательств / Ю. В. Щукин, С. М. Хохлунов, Е. А.

Суркова [и др.] // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. – 2011. – Т. 10, №6. – С. 1–28.

213. Максимов, М. Л. Рациональный выбор β -адреноблокаторов при лечении хронической сердечной недостаточности / М. Л. Максимов // Рациональная фармакотерапия в кардиологии. – 2007. – Т. 3, №1. – С. 60–68.

215. Беловол, А. Н. Клиническая фармакология бета-блокаторов, применяемых при хронической сердечной недостаточности / А.Н. Беловол // Мир медицины и биологии. – 2012. – Т. 8, №1. – С. 7-13.

216. Sadek, A.A. Metoprolol significantly improves visual clarity and hemodynamic parameters during functional endoscopic sinus surgery / A.A. Sadek, M. Mostafa, T. Abdel-Monem // Biomed Hub. – 2019. – Vol. 15, №4(2). – P. 1–8.

217. Терещенко, С.Н. Эсмолол – уникальный бета-адреноблокатор ультракороткого действия / С.Н. Терещенко, И.В. Касицина, А.В. Голубев // Эффективная фармакотерапия. – 2008. – № 7. – С. 36–41.

218. Controlled hypotension for functional endoscopic sinus surgery: comparison of esmolol and nitroglycerine / U. Srivastava, A.B. Dupargude, D. Kumar [et al.] // Ind J Otolaryngol Head Neck Surg. – 2013. – Vol. 65, Suppl. 2. – P. 440–444.

219. The efficacy of esmolol, remifentanil and nitroglycerin in controlled hypotension for functional endoscopic sinus surgery / A. Alkan, M. Honca, A. Alkan [et al.] // Braz J Otorhinolaryngol. – 2021. – Vol. 87, №3. – P. 255–259.

220. Comparison of esmolol to nitroglycerine in controlling hypotension during nasal surgery / A. Guney, F.N. Kaya, B. Yavascaoglu [et al.] // Euras J Med. – 2012. – Vol. 44, №2. – P. 99–105.

221. Intraoperative bleeding control with terlipressin in functional endoscopic sinus surgery / V.E. Pavlov, Y.S. Polushin, L.V. Kolotilov [et al.] // Laryngoscope. 2023. – Vol. 133, №12. – P. 3313-3318.

222. Endobronchial versus intravenous application of the vasopressin derivative glypressin during diagnostic bronchoscopy / H.W. Breuer, S. Charchut, H. Worth [et al.] // Eur Resp J. – 1989. – Vol. 2, №3. – P. 225–228.

223. Комбинированный (фармакологический и эндоскопический) гемостаз как возможная альтернатива оперативному лечению язвенных гастродуоденальных кровотечений у больных острым коронарным синдромом / А.К. Сухомлин, М.И. Кузьмин-Крутецкий, Н.К. Беседина [и др.] // Скорая медицинская помощь. – 2014. – Т. 15, №2. – С. 54–60.

224. Терапия терлипрессином вазоплегического синдрома при кардиохирургических операциях с искусственным кровообращением / Л.А. Кричевский, А.А. Дворянkin, В.Ю. Рыбаков [и др.] // Анестезиология и реаниматология. – 2021. – №4. – Р. 34–40.

225. Терлипрессин. Инструкция по применению. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.vidal.ru/drugs/molecule/1019>.

226. Пасечник, И.Н. Кровосберегающие технологии в хирургии: новые возможности / И.Н. Пасечник, Е.И. Скобелев // Эффективная фармакотерапия. – 2015. – Т. 12. – С. 36–40.

227. Самсонян, Э.Х. Современные представления о хирургических методах лечения больных с варикозно-расширенными венами пищевода и желудка / Э.Х. Самсонян, И.А. Курганов, Д.Ю. Богданов // Эндоскопическая хирургия. – 2016. – Т. 5. – С. 43–48.

228. Bende, M. Topical terlipressin (Glypressin) gel reduces nasal mucosal blood flow but leaves ongoing nose-bleeding unaffected / M. Bende, U. Pipkorn // Acta Otolaryngol. – 1990. – Vol. 110, №1–2. – P. 124–127.

229. Послеоперационное обезболивание. Клинические рекомендации / А. М. Овечкин, А. Ж. Баялиева, А. А. Ежевская [и др.] // Вестник интенсивной терапии имени А.И. Салтанова. – 2019. – №4. – С. 9-33.

230. 2022 American Society of Anesthesiologists Practice Guidelines for Management of the Difficult Airway / J.L. Apfelbaum, C.A. Hagberg, R.T. Connis [et al.] // Anesthesiology. – 2022. – Vol. 1, №136(1). – P. 31–81.

231. Computed tomography staging of the paranasal sinuses in chronic hyperplastic rhinosinusitis / W.H. Friedman, G.P. Katsantonis, M. Sivore, S. Kay // Laryngoscope. – 1990. – Vol. 100, №11. – P. 1161–1165.

232. Aldrete, J.A. The post-anesthesia recovery score revisited / J.A. Aldrete // *J Clin Anesth.* – 1995. – Vol. 7, №1. – P. 89–91.

233. The Richmond Agitation-Sedation Scale: validity and reliability in adult intensive care unit patients / C.N. Sessler, M.S. Gosnell, M.J. Grap [et al.] // *Am J Respir Crit Care Med.* – 2002. – Vol. 15, №166(10). – P. 1338–1344.

234. Comparison of an Emoji-Based Visual Analog Scale With a Numeric Rating Scale for Pain Assessment / S. He, A. Renne, D. Argandykov [et al.] // *JAMA.* – 2022. – Vol. 12, №328(2). – P. 208–209.

235. Stark, P.A. Development and psychometric evaluation of a postoperative quality of recovery score: the QoR-15 / P.A. Stark, P.S. Myles, J.A. Burke // *Anesthesiology.* – 2013. – Vol. 118, №6. – P. 1332–1340.

236. Early quality of recovery according to QoR-15 score is associated with one-month postoperative complications after elective surgery / M. Campfort, C. Cayla, S. Lasocki [et al.] // *J Clin Anesth.* – 2022. – Vol. 78. – P. 110638.

237. Кравченко, К.И. Использование линейного коэффициента корреляции для определения характера связи между переменными / К.И. Кравченко, Т.А. Минеева // *Тенденции развития науки и образования.* – 2022. – №82-2. – С. 26–30.

238. The effect of blood pressure and cardiac output on the quality of the surgical field and middle cerebral artery blood flow during endoscopic sinus surgery / T.N. Ha, R.G. van Renen, G.L. Ludbrook, P.J. Wormald // *Int Forum Allergy Rhinol.* – 2016. – Vol. 6, №7. – P. 701–9.

239. Rates of Perioperative Respiratory Adverse Events Among Caucasian and African American Children Under going General Anesthesia / S. Tariq, M. Syed, T. Martin [et al.] // *Anesth Analg.* – 2018. – Vol. 127, №1. – P. 181–7.

240. Network AGotESoACT. Epidemiology and incidence of severe respiratory critical events in ear, nose and throat surgery in children in Europe: A prospective multicentre observational study / K. Virag, N. Sabourdin, M. Thomas [et al.] // *Eur J Anaesthesiol.* – 2019. – Vol. 36, №3. – P. 185–193.

241. Intraoperative bronchospasm during paranasal sinus surgery – indicator of aspirin intolerance syndrome? / A. Rozsasi, N. Blidaru, M. Rockemann [et al.] // *Laryngorhinootologie*. – 2006. – Vol. 85, №6. – P. 415–20.
242. Airway Inflammation in Chronic Rhinosinusitis with Nasal Polyps and Asthma: The United Airways Concept Further Supported / K. Håkansson, C. Bachert, L. Konge [et al.] // *PLoS One*. – 2015. – Vol. 10, №7. – P. e0127228.
243. Upper and lower airway remodelling mechanisms in asthma, allergic rhinitis and chronic rhinosinusitis: The one airway concept revisited / K. Samitas, A. Carter, H.H. Kariyawasam, G. Xanthou // *Allergy*. – 2018. – Vol. 73, №5. – P. 993–1002.
244. Anaesthetic management of patients with pre-existing allergic conditions: a narrative review / P. Dewachter, P. Kopac, J.J. Laguna [et al.] // *Br J Anaesth*. – 2019. – Vol. 123, №1. – P. e65–e81.
245. Cardiovascular responses to insertion of the laryngeal mask / I.G. Wilson, D. Fell, S.L. Robinson, G. Smith // *Anaesthesia*. – 1992. – Vol. 47, №4. – P. 300–302.
246. Amorocho, M.C. Anesthetic Techniques in Endoscopic Sinus and Skull Base Surgery / M.C. Amorocho, I. Fat // *Otolaryngol Clin North Am*. – 2016. – Vol. 49, №3. – P. 531–547.
247. Atef, A. Comparison of laryngeal mask with endotracheal tube for anesthesia in endoscopic sinus surgery / A. Atef, A. Fawaz // *Am J Rhinol*. – 2008. – Vol. 22, №6. – P. 653–657.
248. Xu, R. Airway Complications during and after general anesthesia: A comparison, systematic review and meta-analysis of using flexible laryngeal mask airways and endotracheal tubes / R. Xu, Y. Lian, WX. Li // *PLoS One*. – 2016. – Vol. 11, №7. – P. e0158137.
249. Factors associated with the presence of postoperative headache in elective surgery patients: a prospective single center cohort study / P.K. Matsota, T.C. Christodouloupoulou, C.Z. Batistaki [et al.] // *J Anesth*. – 2017. – Vol. 31, №2. – P. 225–236.

250. Outcome of anesthesia in elective surgical patients with comorbidities / O. Eyelade, A. Sanusi, T. Adigun, O. Adejumo // *Ann Afr Med.* – 2016. – Vol. 15, №2. – P. 78–82.

251. Fennelly, M. Is caffeine withdrawal the mechanism of postoperative headache? / M. Fennelly, D.C. Galletly, G.I. Purdie // *Anesth Analg.* – 1991. – Vol. 72, №4. – P. 449–53.

252. Sinclair, R.C.F. Delayed recovery of consciousness after anaesthesia / R.C.F. Sinclair, R.J. Faleiro // *Contin Educ Anaesth Crit Care Pain.* – 2006. – Vol. 6, №3. – P. 114–118.

253. Shaikh, S. I. Delayed awakening after anaesthesia – a challenge for an anaesthesiologist / S. I. Shaikh, R. R. Lakshmi // *Int J Biomed Adv Res.* – 2014. – Vol. 5, №8. – P. 352–354.

254. Razavi, M. Delayed awakening from anesthesia following electrolyte and acid-base disorders, two cases / M. Razavi, A. Bameshki, M.T. Gilani // *J Patient Saf Qual Improvem.* – 2014. – Vol. 2, №1. – P. 65–68.

255. Misal, U.S. Delayed recovery from anesthesia: A postgraduate educational review / U.S. Misal, S.A. Joshi, M.M. Shaikh // *Anesth Essays Res.* – 2016. – Vol. 10, №2. – P. 164–72.

256. The Role of Intraoperative Stroke Volume Variation on Bleeding during Functional Endoscopic Sinus Surgery / R. Di Mauro, F. Lucci, F. Martino // *Minerva Anestesiologica.* – 2018. – Vol. 84, №11. – P. 1246–1253.

257. Инструкция эсмолол [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.vidal.ru/drugs/molecule/1531?ysclid=l6xz0yipu1134619176>.

258. Modulation of betaadrenergic receptor subtype activities in perioperative medicine: mechanisms and sites of action / M. Zaugg, M.C. Schaub, T. Pasch, D.R. Spahn // *Br J Anaesth.* – 2002. – Vol. 88. – P. 101–123.

259. Beneficial effects from beta-adrenergic blockade in elderly patients undergoing noncardiac surgery / M. Zaugg, T. Tagliente, E. Lucchinetti [et al.] // *Anesthesiology.* – 1999. – Vol. 91. – P. 1674–1686.

260. Esmolol potentiates reduction of minimum alveolar isoflurane concentration by alfentanil / J.W. Johansen, G. Schneider, A.M. Windsor, P.S. Sebel // *Anesth Analg.* – 1998. – Vol. 87. – P. 671–676.

261. Johansen, J.W. Esmolol reduces anesthetic requirement for skin incision during propofol/nitrous oxide/morphine anesthesia / J.W. Johansen, R. Flaishon, P.S. Sebel // *Anesthesiology.* – 1997. – Vol. 86. – P. 361–371.

262. The influence of chronic preoperative propranolol therapy on cardiovascular dynamics and narcotic requirements during operation in patients with coronary artery disease / T.H. Stanley, S.D. Lange, M.J. Boscoe, N.D. Bruun // *Can J Anaesth.* – 1982. – Vol. 29. – P. 319–324.

263. Smith, I. Efficacy of esmolol versus alfentanil as a supplement to propofol–nitrous oxide anesthesia / I. Smith, J.V. Hemelrijck, P.F. White // *Anesth Analg.* – 1991. – Vol. 73. – P. 540–546.

264. Johansen, J.W. Esmolol promotes electroencephalographic burst suppression during propofol/alfentanil anesthesia / J.W. Johansen // *Anesth Analg.* — 2001. – Vol. 93. – P. 1526–1531.

265. The use of esmolol as an alternative to remifentanil during desflurane anesthesia for fast-track outpatient gynecologic laparoscopic surgery / M. Coloma, J.W. Chu, P.F. White, S.C. Armbruster // *Anesth Analg.* 2001. – Vol. 92. – P. 352–357.

266. Esmolol prevents movement and attenuates the BIS response to orotracheal intubation / C. Menigaux, B. Guignard, F. Adam [et al.] // *Br J Anaesth.* – 2002. – Vol. 89. – P. 857–862.

267. Stevens, W.W. Chronic Rhinosinusitis with Nasal Polyps / W.W. Stevens, R.P. Schleimer, R.C. Kern // *J Allergy Clin Immunol Pract.* – 2016. – Vol. 4, №4. – P. 565–572.

268. BSACI guidelines for the management of rhinosinusitis and nasal polyposis / G.K. Scadding, S.R. Durham, R. Mirakian [et al.] // *Clin Exp Allergy* [Internet]. – 2007. – Vol. 20, №38(2). – P. 260–275.

269. Основы анестезиологии и реаниматологии: Учебник / Под ред. Ю.С. Полушина. – СПб.: Эко-Вектор, 2023. – 649 с.

270. Control of bleeding in endoscopic skull base surgery: current concepts to improve hemostasis / S.D. Bergese, C. Thongrong, P. Kasemsiri [et al.] // *ISRN Surg.* – 2013. – Vol. 13. – P. 191543.

271. К проблеме гемостаза при функциональной эндоскопической риносинусохирургии / В.П. Карпов, В.И. Агранович, Е.Е. Карпова, И.В. Енин // *Российская ринология.* – 2009. – Т. 17, №2. – С. 121.