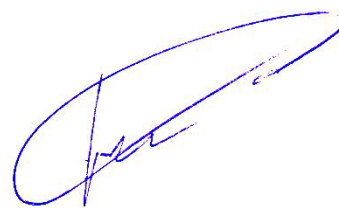


На правах рукописи



Рыбьянов Валерий Витальевич

**ПРОГНОЗИРОВАНИЕ АНЕСТЕЗИОЛОГИЧЕСКОГО РИСКА В
ПЕДИАТРИЧЕСКОЙ ЛОР ХИРУРГИИ**

3.1.12. – анестезиология и реаниматология

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Санкт-Петербург – 2021 г.

Работа выполнена на кафедре анестезиологии, реаниматологии и неотложной педиатрии факультета послевузовского и дополнительного профессионального образования федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Научный руководитель: заслуженный деятель науки РФ, доктор медицинских наук, профессор **Александрович Юрий Станиславович**

Официальные оппоненты:

Лазарев Владимир Викторович - доктор медицинских наук, профессор, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (г. Москва), кафедра детской анестезиологии и интенсивной терапии факультета дополнительного профессионального образования, заведующий;

Щеголев Алексей Валерианович - заслуженный врач РФ, доктор медицинских наук, профессор, федеральное государственное бюджетное военное образовательное учреждение высшего образования «Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова» Министерства обороны Российской Федерации (г. Санкт-Петербург), кафедра военной анестезиологии и реаниматологии, начальник.

Ведущая организация: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Защита диссертации состоится «20» декабря 2021 в 12:00 на заседании диссертационного совета 21.2.062.01 на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации (194100, г. Санкт-Петербург, ул. Литовская, д.2).

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке ФГБОУ ВО СПбГПМУ Минздрава России (194223, г. Санкт-Петербург, пр. Мориса Тореза, д. 39) и на сайте ФГБОУ ВО СПбГПМУ Минздрава России <http://gpmu.org>

Автореферат разослан «___» _____ 2021 г.

Ученый секретарь диссертационного совета,
доктор медицинских наук, профессор

Жила Николай Григорьевич

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследования

Внедрение современных эндоскопических технологий позволило расширить возможности детской амбулаторной ЛОР хирургии (Лебедев Н.Н. и др., 2017; AlAbdullah Z.A. et al., 2020; Zheng Y. et al., 2021; Sheikh Z. et al., 2021; Amin N. et al., 2021). Вместе с тем, в амбулаторной педиатрической ЛОР-хирургии до настоящего времени остаётся нерешённым ряд анестезиологических проблем. В первую очередь это касается точности прогнозирования и оценки рисков анестезиологических осложнений, которые более чем в два раза превышают количество инцидентов в общей детской хирургии (Меркулова Е.П. и др., 2017; Cunningham M.E. et al., 2019; Ng H. et al., 2019; Cooper F. et al., 2020; Juul M.L.B. et al., 2020; Dekonenko C. et al., 2021; Zheng Y. et al., 2021; Yaxian D. et al., 2021; Ramonell K.M. et al., 2021).

Ключевыми факторами риска развития осложнений у данной категории пациентов являются хронические воспалительные заболевания ВДП, сопровождающиеся обструктивными расстройствами дыхания и вегетативной дисфункцией (Меркулова Е.П. и др., 2017; Cebeci S. et al., 2020; Cooper F. et al., 2020; Juul M.L.B. et al., 2020; AlAbdullah Z.A. et al., 2020; Amin N. et al., 2021). Однако, существующие системы оценки риска не позволяют обеспечить полноценный отбор пациентов и выбор безопасных методов анестезии (Гурьянов В.А. и др., 2020; Savini S. et al., 2019; Cooper F. et al., 2020). Ограниченное время на предоперационную подготовку и наблюдение в послеоперационном периоде обуславливают особые требования к прогнозированию осложнений у амбулаторных пациентов, которым предстоит анестезия (Лебедев Н.Н. и др., 2017; Cooper F. et al., 2020; Juul M.L.B. et al., 2020).

Степень разработанности темы исследования

Современные исследования показали, что рутинные лабораторные и инструментальные исследования у детей с ЛОР-заболеваниями не обеспечивают анестезиолога полной и достоверной информацией, а частота прогностических ошибок при рутинном обследовании достигает 15% (Дроздова М. В. и др., 2019; Knipping S. et al., 2019; Cebeci S. et al., 2020; Liu J. et al., 2021). Традиционные методики оценки анестезиологического риска в сложившейся ситуации не позволяют достоверно прогнозировать неблагоприятные события, а, следовательно, и своевременно корректировать анестезиологическую тактику. Сложность их использования заключается в том, что оценка определяется лишь «статусом здоровья» пациента и весьма субъективна (Александрович Ю.С. и др., 2017; Гурьянов В.А. и др., 2020; Julien-Marsollier F. et al., 2018; Raman V.T. et al., 2019). Более того, используемые в педиатрии системы стратификации анестезиологического риска не учитывают такие важные факторы, как трудности при интубации трахеи, нарушения механики дыхания и гипоксию, наличие которых ассоциировано с высокой вероятностью развития осложнений в периоперационном периоде (Александрович Ю.С. и др., 2017; Гурьянов В.А.

и др., 2020; Yorgancioglu A. et al., 2020; Krasilnikova S.V. et al., 2021; Carmona-Pérez J. et al., 2021).

В то же время, разработка прогностического инструмента с учётом общего состояния здоровья ребёнка, преморбидного фона и других факторов риска осложнений имела бы решающее значение при выборе метода анестезиологического обеспечения. В связи с этим, актуально изучение комплекса факторов, способных повысить риск развития анестезиологических осложнений. Кроме того, выявление факторов риска и их ранжирование способно не только спрогнозировать анестезиологические осложнения, но и позволит предложить целенаправленные механизмы снижения периоперационных анестезиологических инцидентов в амбулаторной ЛОР-хирургии.

Цель исследования – повышение безопасности анестезиологического обеспечения путем объективизации оценки анестезиологического риска у педиатрических пациентов с хирургической ЛОР патологией.

Задачи исследования

1. Оценить показатели аэродинамики ВДП, паттерн ВНС, исходный клинический статус и профиль патологии у детей с заболеваниями ЛОР-органов в зависимости от локализации патологического процесса.
2. Изучить показатели ВРС, АД, ЧСС и РІ в периоперационном периоде в зависимости от исходного вегетативного статуса и методики анестезии.
3. Определить структуру осложнений в периоперационном периоде и время восстановления после анестезии в зависимости от исходного вегетативного статуса и используемого анестетика.
4. Выявить детерминирующие факторы риска возникновения периоперационных осложнений анестезии.
5. Оценить прогностическую значимость шкал оценки периоперационного риска в педиатрической ЛОР анестезиологии.

Научная новизна

Впервые исследована взаимосвязь показателей системной перфузии, паттерна вегетативной регуляции и ЭКГ в зависимости от локализации патологического процесса и наличия обструкции ВДП у детей с заболеваниями ЛОР-органов, нуждающихся в хирургических вмешательствах. Впервые выявлены закономерности периоперационной динамики показателей ВРС и РІ, изучена структура осложнений в периоперационном периоде в зависимости от исходного вегетативного статуса и используемого анестетика в условиях педиатрической ЛОР анестезиологии. Впервые оценена прогностическая значимость шкал оценки физического состояния и риска анестезии в педиатрической ЛОР хирургии и анестезиологии. Впервые выявлены детерминирующие факторы риска развития осложнений в периоперационном периоде в педиатрической ЛОР хирургии.

Теоретическая и практическая значимость работы

Полученные в ходе исследования результаты позволяют дополнить существующие теоретические положения по прогнозированию течения

послеоперационного периода при ЛОР-операциях у детей.

Доказана возможность предоперационного скрининга обструктивных расстройств ВДП на основе использования прикроватных тестов.

Доказано, что традиционные методы прогнозирования периоперационных осложнений в педиатрической ЛОР анестезиологии не позволяют получить достоверный прогноз.

Для прогнозирования периоперационных осложнений в педиатрической ЛОР анестезиологии созданы, апробированы и внедрены в клиническую практику регрессионные модели, основанные на показателях донозологических отклонений со стороны кардиоваскулярной и психоневрологической систем, оценке класса по Маллампати, величине тироментального расстояния и возрасте ребёнка.

Методология и методы исследования

Методологической основой диссертационного исследования явились труды отечественных и зарубежных учёных, изучающих проблемы оценки риска развития осложнений в периоперационном периоде, синдрома ОАС и вегетативной дисфункции. Работа выполнена в дизайне открытого рандомизированного контролируемого проспективного исследования в параллельных группах. В исследовании использовались клинические, лабораторные, инструментальные, аналитические и статистические методы исследования. Объект исследования - дети в возрасте от 3 до 17 лет, подвергшиеся ЛОР операциям в условиях общей анестезии. Предметом исследования явились исходные клиничко-анатомические показатели, динамика показателей ВРС, АД, ЧСС, РІ и структура осложнений периоперационного периода.

Положения, выносимые на защиту

1. Гиперплазия аденоидов у детей ассоциируется с нарушением проходимости ВДП по обструктивному типу, увеличением частоты эпизодов апноэ во время сна и преобладанием симпатических влияний ВНС, в то время как при тонзиллярной гиперплазии аэродинамически значимые нарушения проходимости ВДП отсутствуют и доминируют парасимпатические влияния ВНС.
2. У детей с исходной симпатотонией, независимо от используемого анестетика, отмечается снижение ТР за счёт HF компонента на всех этапах анестезии, при этом применение пропофола обеспечивает стабильность показателей ритма сердца.
3. Основным осложнением периоперационного периода у детей с заболеваниями ЛОР-органов является десатурация гемоглобина кислородом в пульсирующем кровотоке. У детей с исходной парасимпатотонией и при использовании пропофола чаще отмечалась ПОТР, а у пациентов с симпатотонией и применением кетамина – ПОД.
4. Факторами риска развития осложнений в педиатрической ЛОР анестезиологии являются обструктивные расстройства ВДП, уменьшение ТМР, возраст ребёнка менее 5 лет, наличие заболеваний дыхательной системы, воспалительные заболевания ЖКТ и сопутствующих

функциональных нарушений со стороны кардиоваскулярной и психоневрологической систем.

5. Используемые в настоящее время в педиатрической ЛОР анестезиологии шкалы для оценки физического состояния и риска анестезии не обладают достаточной избирательной способностью и точностью прогноза, что ограничивает их использование в рутинной клинической практике и обуславливает необходимость комплексного обследования ребёнка перед оперативным вмешательством.

Внедрение результатов работы

Рекомендации, основанные на результатах исследования, внедрены в учебный процесс кафедры анестезиологии, реаниматологии и неотложной педиатрии ФП и ДПО ФГБОУ ВО СПбГПМУ МЗ РФ, кафедры анестезиологии, реаниматологии и неотложной педиатрии им. проф. В.И. Гордеева ФГБОУ ВО СПбГПМУ МЗ РФ, кафедры детской хирургии медицинского факультета ГОУ ВО «Киргизско-Российский Славянский Университет им. Первого президента РФ Б.Н. Ельцина» МОН КР, а также внедрены в практическую деятельность отделения анестезиологии-реанимации многопрофильной клиники «Medcenter.KG» МЗ КР.

Степень достоверности и апробация результатов

Степень достоверности полученных результатов определяется достаточным количеством наблюдений (212 пациентов) и количеством исследуемых параметров у каждого ребенка, использованием современных методов обследования, репрезентативностью выборки, наличием группы сравнения, применением современных методов статистического анализа.

Результаты исследования доложены и обсуждены на ежегодной научно-практической конференции «Турнеровские чтения. Анестезиология и интенсивная терапия детского возраста» (Санкт-Петербург, 2019); III международном конгрессе анестезиологов и реаниматологов республики Казахстан, III Казахско-Израильском симпозиуме анестезиологов и реаниматологов (Нурсултан, 2019); III съезде анестезиологов-реаниматологов Северо-Запада РФ, IX Балтийском форуме «Актуальные проблемы современной медицины» (Санкт-Петербург, 2019); ежегодной научно-практической конференции «Турнеровские чтения. Анестезиология и интенсивная терапия детского возраста» (Санкт-Петербург, 2021).

Публикации

По теме диссертации опубликовано 5 научных работ, из них 3 - в изданиях, рекомендованных ВАК, 1 – в издании Scopus.

Структура диссертации

Диссертация изложена на 148 страницах компьютерного набора и состоит из введения, обзора литературы, двух глав собственных исследований, обсуждения полученных результатов, заключения, выводов, практических рекомендаций, перспектив дальнейшей разработки темы, списка литературы. Работа иллюстрирована 16 рисунками и 25 таблицами. Список литературы содержит 242 библиографических источника, из них 71 работа отечественных авторов и 171 зарубежных.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Материалы и методы

Работа выполнена на кафедре анестезиологии, реаниматологии и неотложной педиатрии ФП и ДПО ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Минздрава Российской Федерации. Протокол исследования одобрен локальным этическим комитетом (протокол № 12/4 от 04.12.17).

Работа представляет собой проспективное рандомизированное исследование 212 пациентов.

Критерии включения: возраст от 1 года до 18 лет; операции длительностью менее 1 часа; пациенты с классом риска анестезии по ASA I-III; плановость операции; информированное согласие родителей на проведение исследования.

Критерии исключения: острые воспалительные заболевания; системные заболевания с тяжёлой степенью декомпенсации; наличие тимомегалии; эмоциональное возбуждение ребёнка, не позволяющее провести исследования; методы анестезии без ИВЛ.

Исследовано 140 (66 %) мальчиков и 72 (34 %) девочки. Средний возраст пациентов составил 7 лет (от 1 до 17 лет). Основным оперативным вмешательством являлось удаление аденоидных вегетаций – 57,5 %. Но в старшей школьной группе (12-17 лет) преобладали операции на пазухах, перегородке носа и ушах – 52,8 %. Средняя продолжительность операций составила 13 мин, интраоперационная кровопотеря не превышала 9,5% ОЦК.

Оценивали предоперационный клинический статус, течение анестезии и наличие периоперационных осложнений, время восстановления после операции и анестезии.

Проводимые исследования

Предоперационное клиническое обследование включало изучение анамнеза и физикальное обследование пациента. Исходное состояние верифицировали процедурой «Автоматизированная система профилактических осмотров детского населения» (АСПОНд). Инструментально-лабораторное обследование включало оценку общего анализа крови; ЭКГ и рентгенограммы органов грудной клетки, показателей риноманометрии и сомнографии. Оценка вегетативного статуса осуществляли методом КИГ аппаратом «Полиспектр 8.3» (Нейрософт, Россия). Тканевую перфузию оценивали измерением PI и проведением окклюзионного теста аппаратом «Elera SH-K3» (Promise Technology CO., LTD, Китай). Физический статус пациента перед операцией оценивали по критериям ASA, МНОАР и NARCO-SS.

Оценивали динамику показателей СрАД, ЧСС, PI, Pюккл, КИГ исходно, в момент индукции анестезии, травматичный момент операции и через 2 ч после завершения операции.



Рисунок 1 – Дизайн исследования

К периоперационным осложнениям относили сердечно-сосудистые (нарушения ритма сердца, артериальная гипертензия) и респираторные нарушения (десатурацию, апноэ), боль, делирий, ПОТР. Для оценки ПОБ использовали объективную шкалу боли Hanallah. Оценку ПОД проводили по шкале детского делирия при выходе из анестезии (PAED; Sikich & Lerman, 2004).

Исследовали время возобновления самостоятельного дыхания и экстубации, степень пробуждения по шкале Альдрета на 30 и 120 минуте после операции.

Протокол анестезиологического обеспечения

Премедикацию осуществляли введением 0,1% раствора атропина в средней дозе 0,01 мг/кг и 1% раствора димедрола в средней дозе 0,05 мг/кг внутривенно за 3 мин до индукции.

В зависимости от анестезиологического обеспечения, дети были разделены на 3 группы:

1. Внутривенная анестезия кетамин в сочетании с фентанилом (фентанил 2,8 мкг/кг и кетамин 2,7 мг/кг, поддержание, при необходимости, кетамин 1,0 мг/кг и фентанил 2,5 мкг/кг).
2. Внутривенная анестезия пропофолом в сочетании с фентанилом (пропофол 2,2 мг/кг, фентанил 4,9 мкг/кг, поддержание - непрерывная инфузия пропофола 9,9 мг/кг/ч и фентанил 1,7 мкг/кг).

3. Внутривенная анестезия тиопенталом натрия в сочетании с фентанилом (тиопентал натрия 5,7 мг/кг, фентанил 4,8 мкг/кг, поддержание - тиопентал натрия 2,8 мг/кг и фентанил 1,9 мкг/кг).

Миоплегия осуществлялась введением суксаметония 2,2 мг/кг.

Методы статистического анализа

Использовали статистический пакет Statistica 10.0 («StatSoft Inc.», США). Количественные показатели представлены медианой (25-й; 75-й перцентили), качественные как абсолютное значение (доля в выборке, %). Для анализа межгрупповых различий применяли непараметрические критерии: *U*-критерий Манна – Уитни (ANOVA), χ^2 , точный критерий Фишера. Различия групп в динамике оценивали *T*-критерием Вилкоксона. Для анализа связей между переменными использовали коэффициент корреляции *r* Спирмена и *V* критерий Крамера. Различия считались статистически значимыми при $p \leq 0,05$.

Выявление факторов риска периоперационных осложнений выполнено при помощи логистического регрессионного анализа, вычисления отношения шансов (95% ДИ) и гамма-статистики. Адекватность многофакторных математических моделей и прогностических шкал оценивалась при помощи ROC-анализа (площадь под кривой, индекс Юдена и *z*-статистика), расчётом коэффициентов конкордации Кендалла и ассоциации χ^2 Пирсона, показателя Бриера.

Результаты исследования и их обсуждение

Клинико-лабораторный статус детей, нуждающихся в плановом хирургическом лечении ЛОР патологии

Признаки НО выявлены у 124 (58,5%) детей. У детей с направительным диагнозом «аденоидные вегетации», как изолированно, так и в сочетании с диагнозом «хронический тонзиллит», показатели СС были в 2 раза выше, а показатели СОП – в 2 раза ниже по отношению к другим группам ($p < 0,002$).

Изучение анатомических особенностей ВДП продемонстрировало значимое уменьшение ТМР ($p < 0,045$) и повышение оценки по шкалам Маллампати и Arne ($p < 0,047$) у детей 3-й группы.

При проведении сомнографии признаки ОАС выявлены у 64,7% (33 из 51) пациентов. Причём у детей, имевших только НО, синдром ОАС был верифицирован у 15 (78,9%); имевших только тонзиллярную гиперплазию – у 6 (66,7%); при сочетании НО и тонзиллярной гиперплазии – у 10 (90,9%) детей. Показатели сомнографии у детей первых трёх групп были в 2 и более раз выше ($p < 0,009$) по сравнению с контрольной группой.

Мы наблюдали наличие корреляционной связи средней силы показателей СС, АНІ и степени кислородной десатурации артериальной крови во время апноэ сна со значениями оценки по шкале Маллампати ($R = 0,3$; $p < 0,048$). Не менее важным представляется наличие зависимости СС и ODI от возраста ($R = -0,3$; $p < 0,030$).

Выявлено значимое снижение мощности ТР ($p < 0,049$) и спектра VLF у детей 3-й группы, что указывает на напряжение адаптации и

прогрессирование дисфункции систем органов и является неблагоприятным прогностическим фактором (Бокерия Л.А. и др., 2009; Anderson T.A., 2017; Reimer P. et al., 2017).

У детей 2-й группы показатели LF были максимальными, при этом нормализованные показатели спектра LF и отношение LF/HF были максимальными, что указывает на преобладание симпатического влияния у детей, имевших аденоидные вегетации. Активация симпатического отдела вегетативной нервной системы рассматривается в качестве одного из наиболее важных механизмов стресс-реакции (Михельсон В.А. и др., 2010; Reimer P. et al., 2017; Плахотникова С.В., 2019), который реализуется при хронической и острой гипоксии, ишемии и действии токсикантов (Сороко С.И., 2016; Бурых Э.А., 2018).

У детей 1-й группы отмечались наиболее высокие значения HF_{норм}, что в сочетании с высокими значениями HF_{абс} может указывать на преобладание вагусного влияния у детей с гиперплазией небных миндалин.

При наличии нарушений аэродинамики ВДП и вегетативных сдвигов, не было выявлено различий в структуре сопутствующей кардиологической и неврологической патологии между группами (таблица 1). Лабораторные показатели находились в пределах референсных возрастных значений и не имели межгрупповых различий. Все дети имели удовлетворительный физический статус ASA-PS.

Вместе с тем, во 2-й и 3-й группах количество детей со смещением ЭОС было достоверно больше ($p < 0,047$) по отношению к 1-й группе. Изменения длительности интервала QT было выявлено у 12 (5,7%) детей, но межгрупповых различий не обнаружено.

В этой же группе детей мы выявили увеличение значений PI на 34% ($p < 0,017$), сопровождающееся достоверным увеличением ЧСС ($p < 0,049$) и снижением SpO₂ ($p < 0,039$) по отношению к другим группам. Межгрупповых различий по значениям СрАД не было. Следует отметить, что показатели АД и ЧСС у всех детей находились в пределах 10–90-го перцентиля по росту и возрасту.

Более того, мы наблюдали корреляцию показателей PI со степенью тонзиллярной гиперплазии и оценкой по шкале Маллампасти ($R > 0,3$; $p < 0,006$), и показателей SpO₂, и ЧСС с показателями СС ($R > 0,3$; $p < 0,028$).

Исследование профиля патологии АСПОН-д показало значительную его деформацию: у детей с НО на фоне аденоидных вегетаций, как изолированно, так и в сочетании с тонзиллярной гиперплазией значительно преобладали донозологические признаки классов патологии вазокардиология ($p < 0,014$) и невропатология ($p < 0,031$). Это согласуется с выявленными изменениями ЭКГ, ВРС и PI. У детей 3-й группы так же были максимальными оценки класса психоневрология.

Таблица 1 – Особенности клиническо-лабораторных данных в зависимости от наличия обструктивных расстройств

		1 группа	2 группа	3 группа	4 группа
		n=30	n=72	n=52	n=58
Оценка статуса ASA	I	24 (80%)	55 (76,4%)	34 (65,4%)	41 (70,7%)
	II- III	6 (20%)	17 (23,6%)	18 (34,6%)	17 (29,3%)
Установленные сопутствующие заболевания		26 (86,7%)	66 (91,7%) ^c	46 (88,5%) ^c	42 (72%) ^{b d}
Сочетанные сопутствующие заболевания		15 (50%)	42 (58,3%)	32 (61,5%)	28 (48,3%)
Неврологическая патология		7 (23,3%)	21 (29,2%)	18 (34,6%)	18 (31,0%)
Респираторная патология		25 (83%) ^c	58 (80,6%) ^c	36 (69,2%) ^c	29 (50%) ^{a b d}
Кардиологическая патология		2 (6,7%)	7 (9,7%)	4 (7,6%)	6 (10,3%)
Изменения ЭКГ		7 (23,3%)	31 (43,1%)	15 (28,8%)	24 (41,4%)
нарушения ритма		7 (23,3%)	12 (16,6%)	5 (9,6%)	17 (29%)
отклонение ЭОС		2 (6,7%) ^{b d}	21 (29,2%) ^a	12 (23,1%) ^a	12 (20,7%)
Интервал QT, мс		410 (390; 426)	406 (387; 430)	407 (388; 427)	406 (388; 424)
SpO ₂ , %		98 (97; 98)	97 ^c (95; 98)	96 ^c (95; 98)	98 ^{b d} (97; 99)
СрАД, мм рт.ст		72 (68; 73)	70 (63; 76)	70 (63; 73)	70 (65; 73)
ЧСС, мин ⁻¹		90 d (82; 96)	90 (83; 103)	96 ^{a c} (88; 104)	88 ^d (80; 98)
PI, %		3,5 (2,4; 5,4)	3,6 ^d (2,8; 4,5)	4,3 ^{b c} (3,5; 5,6)	3,2 ^d (2,2; 4,4)
PIоккл, %		3,3 (2,4; 4,6)	3,1 ^d (2,2; 3,8)	3,7 ^b (2,7; 4,4)	3,1 (2,2; 4,4)

a – p<0,05 по отношению к 1 группе;

b – p<0,05 по отношению ко 2 группе;

d – p<0,05 по отношению к 3 группе;

c – p<0,05 по отношению к контрольной группе.

Динамика показателей ВРС, СрАД, ЧСС и PI на различных этапах периоперационного периода в зависимости от исходного вегетативного статуса и используемой анестезии

У детей с симпатотонией исходные показатели TP ($p<0,002$) и мощности спектра HF ($p<0,001$) были значительно ниже. В этой группе также была выявлена значительная изменчивость показателей ВРС, ЧСС, СрАД и PI в течении периоперационного периода (таблица 2).

На этапе индукции анестезии в группах «Кетамин» и «Тиопентал натрия» отмечалось значимое снижение TP и абсолютных значений LF ($p<0,05$) без различий в зависимости от исходного вегетативного паттерна, что сопровождалось увеличением отношения LF/HF ($p<0,014$).

Таблица 2 – Динамика спектров ВРС на этапах периоперационного периода

Ваготония				
	Исходный	Индукция	Основной этап	2 часа
Кетамин n=16				
Total	3664 (2150; 6130) с	587 (176; 1411) * t p	2135 (355; 10654) с	2294 (828; 3578)
LF	905 (376; 1487)	51 (19; 287) *	282 (22; 1814) с	382 (239; 803)
LF норм	36 (27; 41) с	73 (66; 84) * p	60 (56; 74) * с p	57 (22; 65) с
VLF	897 (340; 1638)	219 (151; 898) t p	1694 (297; 5932) с	858 (450; 1459)
HF	1791 (816; 2955) с	21 (5; 108) *	179 (15; 876) с	352 (162; 1859)
HF норм	65 (59; 74) с	27 (16; 34) * p	40 (26; 44) * p	43 (35; 78) с
LF/HF	0,6 (0,4; 0,7) с	2,7 (1,9; 5,3) * p	1,5 (1,3; 3,0) * p	1,3 (0,3; 1,9) с
Тиопентал n=14				
Total	3704 (2395; 6729)	2071 (1056; 2924) * k	5211 (538; 12013)	4058 (1557; 8261)
LF	782 (579; 1679)	140 (59; 326) *	964 (72; 1652)	797 (337; 1796)
LF норм	29 (24; 37) с	82 (77; 94) *	77 (56; 88) *	36 (18; 65) ‡
VLF	711 (531; 1099)	1687 (980; 2727) k	2922 (440; 8605)	1071 (426; 1739)
HF	2098 (1168; 4372) с	23 (5; 51) *	221 (26; 681) *	1688 (340; 5397) ‡
HF норм	71 (63; 76) с	18 (6; 23) *	23 (12; 44) *	64 (35; 82) ‡
LF/HF	0,4 (0,3; 0,6) с	4,8 (3,3; 15,9) *	3,4 (1,3; 7,2) *	0,6 (0,2; 1,8) ‡
Пропофол n=17				
Total	3480 (1718; 4218)	3111 (1130; 4913) с k	1124 (588; 2052) * ‡	4260 (1351; 8070) ‡
LF	628 (309; 1040)	180 (106; 295) *	235 (126; 913)	543 (379; 912)
LF норм	32 (27; 36) с	87 (80; 94) * k	81 (67; 96) * k	31 (19; 43) ‡ с
VLF	997 (644; 1786)	2987 (794; 3660) с k	859 (306; 1288) ‡	894 (679; 1780)
HF	1308 (851; 2038) с	16 (15; 45) * с	36 (6; 279) *	2280 (357; 3882) ‡
HF норм	68 (64; 73) с	13 (6; 20) * k	19 (5; 33) * k	69 (57; 81) ‡ с
LF/HF	0,5 (0,4; 0,6) с	6,7 (4,0; 15,8) * k	4,2 (2,0; 19,8) * k	0,5 (0,2; 0,7) ‡ с
Симпатотония				
Кетамин n=20				
Total	1922 (782; 4254) в	182 (70; 892) * t p	250 (55; 1253) * в t p	1213 (321; 3396) ‡ t
LF	719 (218; 1694)	30 (10; 183) * t	18 (7; 145) * в t p	313 (81; 1126) ‡ t
LF норм	62 (54; 70) в	81 (68; 87) * p	79 (65; 87) * в	68 (53; 79) ‡ в t p
VLF	690 (209; 1378)	167 (59; 446) * t p	190 (50; 1058) в t	455 (211; 1001)
HF	308 (181; 1031) в	6 (4; 36) *	6 (2; 49) * в t	212 (19; 976) ‡ t
HF норм	38 (30; 46) в	19 (13; 32) * t p	21 (13; 35) *	32 (21; 47) ‡ в t p
LF/HF	1,6 (1,2; 2,4) в	4,4 (2,1; 6,6) * p	3,9 (1,9; 6,5) *	2,1 (1,1; 3,9) ‡ в t p
Тиопентал n=16				
Total	1572 (1467; 5227)	1149 (1019; 3667) * k p	3646 (534; 13152) k p	3499 (987; 8254) k
LF	767 (477; 2026)	122 (49; 805) * k	591 (149; 2057) * k p	933 (160; 1784) k
LF норм	57 (51; 59) в	80 (74; 92) *	82 (76; 87) *	49 (32; 55) ‡ k
VLF	583 (422; 1556)	1043 (1002; 2598) * k p	3280 (323; 11591) k p	1125 (387; 4592)
HF	519 (231; 1645) в	31 (4; 161) *	209 (32; 309) * ‡ k	1850 (365; 1878) ‡ k
HF норм	43 (41; 49) в	9 (7; 24) * k	18 (13; 24) *	51 (45; 68) ‡ k
LF/HF	1,3 (1; 1,5) в	4,0 (2,9; 11,8) *	4,7 (3,1; 6,7) *	1,0 (0,5; 1,2) ‡ k
Пропофол n=22				
Total	1827 (1185; 4282)	837 (326; 1970) в k t	852 (155; 3124) k t	2526 (596; 4985) ‡
LF	614 (398; 1443)	87 (37; 349) *	150 (37; 520) * k t	430 (145; 1277)
LF норм	56 (53; 65) в	90 (80; 97) * k	84 (74; 89) *	43 (28; 66) ‡ в k
VLF	662 (409; 1039)	668 (270; 1489) в k t	541 (123; 1376) t	1026 (219; 1702)
HF	470 (267; 963) в	9 (2; 29) * в	30 (7; 149) *	440 (117; 2318) ‡
HF норм	44 (35; 47) в	10 (3; 20) * k	16 (11; 26) *	57 (34; 72) ‡ в k
LF/HF	1,3 (1,1; 1,9) в	9,0 (4,1; 31,6) * k	5,1 (2,9; 7,9) *	0,8 (0,4; 1,9) ‡ в k

В группе «Кетамин» степень снижения мощности ВРС была достоверно выше ($p < 0,032$). В этой же группе отмечалось достоверное увеличение СрАД по отношению к исходному независимо от исходного вегетативного паттерна. Тогда как в группе «Тиопентал натрия» у детей с исходной симпатотонией отмечалось достоверное снижение СрАД.

У детей с преобладанием симпатического паттерна групп «Кетамин» и «Тиопентал натрия», установлена сильная отрицательная корреляционная связь показателей LF и VLF с дозой введенного фентанила ($R = -0,7$; $p < 0,001$ и $R = -0,8$; $p < 0,001$ соответственно, кетамин; $R = -0,6$; $p = 0,008$ и $R = -0,6$; $p = 0,016$ соответственно, тиопентал натрия).

Изменения спектральных характеристик ВРС при индукции пропофолом носили разнонаправленный характер: у детей симпатотоников значения LF и HF спектров увеличивались, у ваготоников – уменьшались значения LF и HF спектров и увеличивались VLF спектра. Тогда как значения TP не отличались от исходных ($p > 0,127$). При этом степень увеличения отношения LF/HF и снижения СрАД была максимальной независимо от исходного вегетативного паттерна.

Дозозависимая связь спектральных характеристик с фентанилом и пропофолом отсутствовала.

Изменения ВРС на основном этапе операции в группе «Кетамин» зависели от исходного вегетативного статуса: у ваготоников спектральные показатели были на уровне исходных значений, у симпатотоников – оставались на уровне основного этапа. У детей с преобладанием парасимпатического паттерна отмечалась сильная дозозависимая отрицательная корреляция кетамина со значениями спектров LF и HF ($R = -0,8$; $p = 0,036$ и $R = -0,9$; $p = 0,014$ соответственно). У всех детей, получавших кетамин, значения СрАД были выше по отношению к другим группам.

В группах «Тиопентал натрия» и «Пропофол» на основном этапе операции показатели ВРС были на уровне исходных, а так же отсутствовали различия ВРС и СрАД в зависимости от исходного вегетативного статуса. Но при этом в группе «Тиопентал натрия» отмечалось увеличение мощности спектра VLF.

Не было выявлено корреляционной связи показателей ЧСС, СрАД, PI с количеством введенного анестетика и фентанила. В то же время в течение всего периоперационного периода прослеживалась их зависимость от показателей ВРС.

Структура периоперационных осложнений при оториноларингологических операциях у детей

Периоперационные осложнения у детей, получавших анестезию пропофолом в сочетании с фентанилом, имели место в 54,1% (79 из 146) случаев, в том числе одно осложнение у одного больного зарегистрировано у 40,4% (59), не менее двух осложнений у одного больного – у 13,4% (20) пациентов.

Частым интраоперационным осложнением была десатурация в момент индукции анестезии и интубации трахеи (19,2%). Наиболее частыми послеоперационными осложнениями являлись боль (20,5%) и ПОТР (14,4%) (таблица 3).

Таблица 3 – Структура периоперационных инцидентов

	Интраоперационные инциденты	Послеоперационные осложнения
	(n=146)	
Сердечно-сосудистые осложнения	2 (1,4%)	3 (2,1%)
- Нарушения ритма сердца	1 (0,7%)	2 (1,4%)
- Артериальная гипертензия	1 (0,7%)	1 (0,7%)
Респираторные осложнения	28 (19,2%)	7 (4,8%)
- Десатурация ($SpO_2 < 90\%$)	28 (19,2%)	3 (2,1%)
- Апноэ		5 (3,4%)
Боль		30 (20,5%)
Делирий		11 (7,5%)
Послеоперационная тошнота и рвота		21 (14,4%)

Влияние исходного вегетативного статуса на структуру периоперационных осложнений

У детей с преобладанием ваготонии осложнения происходили в 1,5 раза чаще (68,4%; $p=0,006$). Исходный вегетативный статус не был связан со степенью пробуждения после анестезии ($p>0,425$) и распространённостью респираторных и кардиологических осложнений ($p>0,842$). В то же время у детей с ваготонией значительно чаще наблюдались ПОТР (29,8%; $p=0,0001$) и ПОБ (33,3%; $p=0,002$). ПОД отмечался только в группе детей, имевших исходно симпатотонию. Необходимо отметить, что межгрупповых различий времени возникновения и длительности ПОТР и ПОБ не выявлено ($p>0,112$).

Влияние выбора анестетика на структуру периоперационных осложнений

В группах детей в возрасте от 3 до 7 лет, получавших кетамин, тиопентал натрия и пропофол, не было различий в общем количестве осложнений ($p>0,102$). Не было различий и в частоте респираторных осложнений ($p>0,326$). Тогда как сердечно-сосудистые осложнения имели место только у детей, получавших кетамин (5,6%) (таблица 4).

В группе «Тиопентал натрия» частота ПОТР и ПОД была статистически значимо ниже по отношению детям, получавшим пропофол и кетамин ($p<0,049$), а ПОБ регистрировалась чаще.

В группе детей, получавших пропофол, ПОБ фиксировалась значимо раньше (9 (6;19) мин; $p<0,047$), а оценка по шкале Hanallah R. и Broadman L. была выше (6 (5; 7); $p<0,043$) по отношению к детям, получавшим кетамин и тиопентал натрия.

Таблица 4 – Особенности течения периоперационного периода в зависимости от выбора анестетика

	Пропофол	Кетамин	Тиопентал
	n=39	n=36	n=30
Оценка пробуждения по шкале Aldrete, 30 мин	8 (7; 10) ^k	7 (6; 8) ^{p t}	8 (7; 9) ^k
Общее количество осложнений	21 (53,8%)	24 (66,7%)	14 (46,7%)
Респираторные осложнения	10 (25,6%)	13 (36,1%)	8 (26,7%)
Кардиологические осложнения	0	2 (5,6%)	0
ПОТР	7 (17,9%) ^t	7 (19,4%) ^t	1 (3,3%) ^{p k}
Время возникновения, мин	65 (60; 75)	84 (50; 118)	40 (40; 40)
Длительность, мин	35 (25; 35)	30 (15; 60)	10 (10; 10)
Делирий	4 (10,3%)	8 (22,2%) ^t	2 (6,7%) ^k
Оценка по шкале PAED, балл	10 (9; 12) ^k	12 (11; 14) ^{p t}	9 (9; 9) ^k
Время возникновения, мин	22 (12; 28)	32 (26; 47)	73 (73; 73)
Длительность, мин	33 (23; 35)	30 (23; 41)	15 (15; 15)
Боль	4 (10,3%)	3 (8,3%) ^t	7 (23,3%) ^k
Оценка по шкале Napallah, балл	6 (5; 7) ^t	4 (2; 6)	4 (4; 5) ^p
Время возникновения, мин	9 (6; 19) ^{k t}	49 (30; 120) ^p	30 (27; 65) ^p
Длительность, мин	25 (18; 33)	30 (10; 30)	30 (20; 40)

k - $p < 0,05$ по отношению к кетамину

t - $p < 0,05$ по отношению к тиопенталу натрия

p - $p < 0,05$ по отношению к пропофолу

В группе «Кетамин» частота возникновения и оценка ПОД были значительно выше по отношению к пациентам других групп ($p=0,044$). Тогда как оценка пробуждения по шкале Aldrete J.A. на 30 минуте была ниже ($p < 0,027$).

Анализ значимости предиктивных факторов в моделях возникновения осложнений

Для определения уровня детерминации показателей исходного состояния в возникновении осложнений методом множественного логистического регрессионного анализа было построено более 100 моделей.

Наибольшей информативностью и прогностической точностью предсказания осложнений в целом обладала модель, включающая состояние ВДП и преобладание парасимпатических влияний у ребенка:

$$\text{Exp(b)} = -2,6 + 0,5 \text{ В} + 1,1 \text{ ОСС-В} + 1,1 \text{ СС} + 0,9 \text{ КМ} + 0,7 \text{ СРНП} + 1,0 \text{ ВП} + 0,6 \text{ Пра}$$

где В – возраст ребёнка 5 лет и меньше;
 ОСС-В – отношение спектральных составляющих LF/HF ≤ 0,9;
 СС – суммарное сопротивление 0,3 Па/мл/с и более;
 КМ – класс по Маллампади II и выше;
 СРНП – сочетание респираторной и неврологической патологии;
 ВП – наличие вредных привычек родителей;
 Пра – оценка класса аллергология профиля патологии АСПОНд выше 180 баллов.

Построение логистических моделей для отдельных осложнений продемонстрировало значимость состояния ВДП для респираторных событий, ПОБ и ПОТР.

Помимо этого, для респираторных событий значимым было наличие психоневрологических изменений; для ПОБ – преобладание парасимпатического паттерна, сочетание кардиологической и респираторной патологии; а для ПОТР – преобладание парасимпатического паттерна, воспалительные заболевания ЖКТ и психоневрологические расстройства.

В отличие от других осложнений, согласно результатам логистического регрессионного анализа, основную роль в возникновении ПОД принадлежит симпатотонии и отставанию в физическом развитии.

Сравнительная характеристика систем прогнозирования риска периоперационных осложнений в педиатрической ЛОР хирургии

Изучение прогностической эффективности исследуемых систем оценки риска продемонстрировало отсутствие изменений частоты осложнений с увеличением степени риска при использовании систем оценки ASA и МНОАР ($p > 0,111$). В то же время при использовании шкалы NARCO-SS частота осложнений достоверно увеличивалась с повышением класса риска ($p = 0,005$).

Пересечение доверительными интервалами отношения шансов возникновения осложнений для низких и высоких оценок шкал ASA и МНОАР значения 1,0 указывает на отсутствие соответствия между предсказанными и имеющимися место осложнениями. Тогда как для шкалы NARCO эмпирические значения OR были значимо выше (таблица 5).

Таблица 5 – Прогностическая точность систем ASA, МНОАР и NARCO

Система оценки	OR	χ^2	V Крамера	AUC-ROC	J-индекс	Brier score	Sanders resolution	p
ASA	1,9 (0,9; 4,2)	3,2	0,2	0,546	0,09	0,45	0,24	0,209
МНОАР	1,2 (0,6; 2,5)	0,2	0,1	0,530	0,06	0,50	0,25	0,252
NARCO-SS	2,9 (1,4; 6,4)	7,9	0,2	0,624	0,25	0,41	0,23	0,176

Анализ различий оценки ROC показал достоверно лучшую избирательную способность системы оценки риска NARCO (AUC

ROC = 0,624) по сравнению со шкалами ASA и МНОАР ($p=0,048$ и $p=0,038$ соответственно). Значения AUC-ROC, близкие к 0,5, указывают на неудовлетворительную дискриминационную способность систем ASA и МНОАР (рисунок 2).

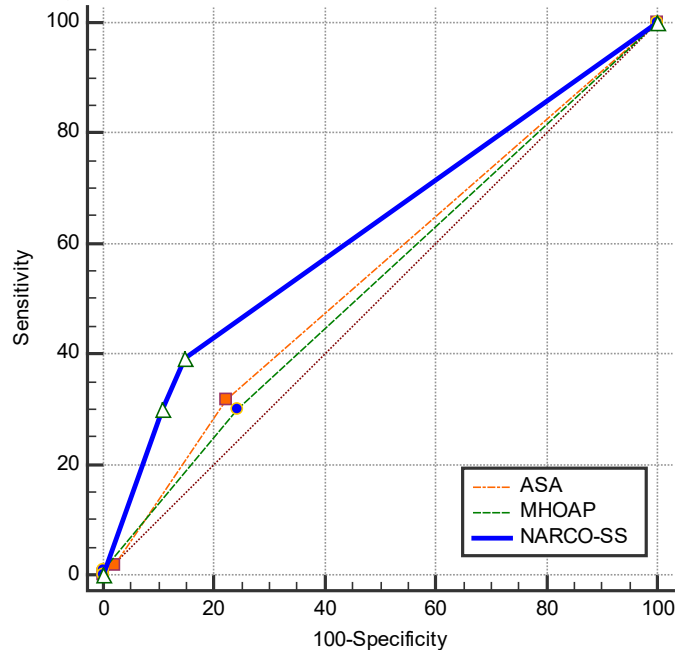


Рисунок 2 – Полученные рабочие характеристики (ROC) систем NARCO-SS, ASA-PS и МНОАР для частоты развития осложнений

Надёжность оценок риска для частоты осложнений была выше у шкалы NARCO ($p<0,001$). Но у всех шкал рассчитанный оптимальный порог отсечения был ниже общепринятого критического значения 0,5, что указывает на низкую валидность исследуемых систем.

Оценка показателя Бриера, измеряющего точность вероятностных прогнозов возникновения осложнений, для шкалы NARCO была лучше, чем для шкал ASA и МНОАР. Но уровень достоверности более рекомендуемого для медицинских целей значения 0,073 указывает на их плохую пригодность для прогнозирования анестезиологических осложнений в педиатрической ЛОР хирургии.

ВЫВОДЫ

1. У детей с гиперплазией аденоидов имеет место увеличение суммарного сопротивления воздушному потоку до 0,5 Па/мл/с, снижение суммарного потока воздуха до 330 мл/с в носоглотке, увеличение индекса апноэ/гипопноэ до 5 эпизодов в час и снижение транскутанной сатурации до 86% во время сна, преобладание симпатического паттерна ВНС и отмечается наличие классов патологии «вазокардиология» и «невропатология». Для пациентов с тонзиллярной гиперплазией характерно увеличение индекса апноэ/гипопноэ до 3 эпизодов в час, снижение транскутанной сатурации крови до 88%, преобладание парасимпатического паттерна ВНС и наличие классов патологии «вазокардиология» и «психоневрология».

2. Индукция анестезии сопровождается снижением ТР за счёт НФ компонента независимо от исходного вегетативного паттерна и используемого анестетика. У детей с исходной симпатотонией регистрируются низкие значения общей мощности ВРС и спектра НФ, повышение СрАД, ЧСС и снижение РІ на всех этапах анестезии. При парасимпатотонии имеет место стабильность показателей ВРС, СрАД, ЧСС и РІ как на основном этапе, так и в момент окончания операции. Максимальную стабильность показателей ВРС обеспечивает пропофол, в то время как использование тиопентала натрия сопровождается стабильностью показателей системной перфузии.

3. Десатурация на этапе индукции анестезии и интубации трахеи встречается у 19,2% детей независимо от исходного вегетативного паттерна. При парасимпатотонии у 51,1% детей регистрируются ПОВ и ПОТР, а при симпатотонии – ПОД в 14,6% случаев. При использовании тиопентала натрия возрастает частота ПОВ, пропофола – ПОТР, а кетамина – интраоперационной десатурации, ПОД и ПОТР, а также увеличивается время пробуждения. Время восстановления после анестезии не зависит от исходного вегетативного паттерна ребенка.

4. Патологические изменения аэродинамических показателей ВДП, уменьшение ТМР и повышение класса Маллампасти, выраженное смещение паттерна вегетативной регуляции в сторону как симпатотонии, так и ваготонии, возраст менее 5 лет, сочетание заболеваний дыхательной системы и функциональных отклонений со стороны неврологической, кардиологической и желудочно-кишечной систем у ребенка, вредных привычек у родителей, обладают высокой избирательной способностью (AUC ROC более 0,703) и валидностью (J-index более 0,59).

5. Система оценки физического статуса ASA и шкала МНОАР в педиатрической ЛОР анестезиологии обладают недостаточной избирательной способностью (AUC ROC 0,546 и 0,530) и точностью прогноза (показатель Бриера 0,45 и 0,49). Шкала NARCO-SS характеризуется лучшей прогностической точностью (показатель Бриера 0,38), но её применение в ЛОР хирургии у детей ограничено в связи с низкой избирательной способностью (AUC ROC 0,624).

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Для выявления детей с синдромом ОАС необходимо проводить оценку класса Маллампасти и измерение ТМР, что оптимизирует прогнозирование течения периоперационного периода.

2. При планировании анестезии у детей с гиперплазией аденоидов изолированно или в сочетании с тонзиллитом, склонных к симпатотонии, целесообразно использование пропофола в сочетании с фентанилом, а у детей с изолированной гиперплазией нёбных миндалин, характеризующихся ваготонией – тиопентала натрия в сочетании с фентанилом с включением в премедикацию атропина.

3. На этапах индукции анестезии и выхода из наркоза у детей с обструктивными расстройствами ВДП для предотвращения развития апноэ/гипопноэ необходимо позиционировать голову и туловище в положение, обеспечивающее максимальную проходимость дыхательных путей, а также использовать воздуховод.
4. При оценке рисков возникновения периоперационных осложнений необходимо выявлять латентные изменения со стороны психоневрологической и кардиоваскулярной систем, связанные с респираторной инфекцией, а также воспалительные заболевания ЖКТ и наличие курящих в окружении кандидата на оперативное вмешательство.
5. Для оценки анестезиологического риска и прогнозирования осложнений в периоперационном периоде в условиях педиатрической ЛОР хирургии целесообразно использовать предложенные нами регрессионные модели в сочетании с прогностической системой NARCO-SS.

ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ

Выявленные связи показателей АД, тканевой перфузии и ЧСС с динамикой изменений спектральных составляющих ВРС в условиях исходно смещённого вегетативного баланса, могут послужить основой дальнейшей разработки комплекса мероприятий, направленных на профилактику интраоперационных гемодинамических инцидентов не только в плановой, но и в ургентной анестезиологии.

Полученные в результате исследования регрессионные логистические модели возникновения осложнений у детей с хронической хирургической ЛОР патологией делают возможной дальнейшую оптимизацию системно ориентированной шкалы NARCO-SS, в частности, субшкал «Кардиологическая патология», «Неврологическая патология» и «Другое», что в целом позволит улучшить прогнозирование и профилактику периоперационных осложнений.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Рыбьянов, В.В. Современные подходы к оценке анестезиологического риска при амбулаторных ЛОР-вмешательствах у детей / В.В. Рыбьянов // Медицина: теория и практика. – 2018. – Т. 3, №4. – С. 165-171.
2. Александрович, Ю.С. Особенности вариабельности ритма сердца у детей с ЛОР патологией, нуждающихся в хирургическом лечении / Ю.С. Александрович, В.В. Рыбьянов, К.В. Пшениснов, Александрович И.В. // **Вестник анестезиологии и реаниматологии**. – 2019. – Т. 3, №16. – С. 18-24.
3. Рыбьянов, В.В. Системы прогнозирования риска осложнений при хирургическом лечении заболеваний уха, горла, носа у детей в интраоперационном и раннем послеоперационном периодах / В.В. Рыбьянов, Ю.С. Александрович, К.В. Пшениснов // **Анестезиология и реаниматология**. – 2020. – №3. – С. 44-51.

4. Aleksandrovich, Y.S. Perioperative complications of pediatric otorhinolaryngological operations / Y.S. Aleksandrovich, V.V. Rybianov, K.V. Pshenisnov, S.A. Razumov // **Saudi Journal of Anaesthesia**. – 2020. – №14. – P. 446-453.
5. Александрович, Ю.С. Вариабельность ритма сердца у детей во время оториноларингологических операций в условиях общей анестезии (статья) / Ю.С. Александрович, В.В. Рыбьянов, К.В. Пшениснгов, Александрович И.В. // **Анестезиология и реаниматология**. – 2021. – №1. – С. 17-24.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

АД	– артериальное давление
ВДП	– верхние дыхательные пути
ВНС	– вегетативная нервная система
ВРС	– вариабельность ритма сердца
ЖКТ	- желудочно-кишечный тракт
КИГ	– кардиоинтервалограмма
КМ	– класс шкалы Маллампати
НО	– назальная обструкция
ОАС	– обструктивное апноэ сна
ПОД	- послеоперационный делирий
ПОБ	– послеоперационная боль
ПОТР	- послеоперационная тошнота и рвота
СОП	– суммарный объёмный поток воздуха
СрАД	– среднее артериальное давление
СС	– суммарное сопротивление потоку воздуха в полости носа
ТМР	– тироментальное расстояние
ЧСС	– частота сердечных сокращений
ЭКГ	– электрокардиограмма
ЭОС	- электрическая ось сердца
АНИ	– индекс апноэ/гипопноэ
HF	– высокочастотный спектральный компонент
LF	– низкочастотный спектральный компонент
ODI	– индекс кислородной десатурации
PI	– перфузионный индекс
PIоккл	– перфузионный индекс после окклюзионной пробы
TP	– общая спектральная мощность
VLF	– очень низкочастотный спектральный компонент