

На правах рукописи

ЖИХАРЕВ ВАСИЛИЙ АЛЕКСАНДРОВИЧ

**АНЕСТЕЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
И ИНТЕНСИВНАЯ ТЕРАПИЯ ПРИ ТОРАКАЛЬНЫХ ОПЕРАЦИЯХ**

14.01.20 – Анестезиология и реаниматология

14.01.17 – хирургия

Автореферат
диссертации на соискание учёной степени
доктора медицинских наук

Санкт-Петербург – 2021

Работа выполнена на кафедре анестезиологии, реаниматологии и неотложной педиатрии имени проф. В.И. Гордеева федерального государственного бюджетного образовательного учреждения «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Научный консультант

доктор медицинских наук, профессор

Корячкин Виктор Анатольевич

Научный консультант

доктор медицинских наук, профессор,
академик РАН

Порханов Владимир Алексеевич

Официальные оппоненты:

Хороненко Виктория Эдуардовна - доктор медицинских наук, доцент, Московский научно-исследовательский онкологический институт им. П.А. Герцена – филиал федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр радиологии» Минздрава России (г. Москва), отдел анестезиологии и реанимации, руководитель;

Щеголев Алексей Валерианович – 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 анестезиологии и реаниматологии, начальник;

Левченко Евгений Владимирович — доктор медицинских наук, профессор, член-корреспондент РАН, федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии имени Н.Н. Петрова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (г. Санкт-Петербург), научное отделение торакальной онкологии, заведующий.

Ведущая организация:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Северный государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации (г. Архангельск)

Защита состоится 17 мая 2021 г в 10:00 часов на заседании диссертационного совета Д 208.087.02 на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации (194100, Санкт-Петербург, ул. Литовская, д. 2)

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Минздрава России (194223, г. Санкт-Петербург, пр. Мориса Тореза, д. 39 корпус 3)

Автореферат разослан «___» _____ 2021 г.

Учёный секретарь диссертационного совета
д.м.н., профессор

Жила Николай Григорьевич

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования

Несмотря на прогресс в торакальной хирургии, продолжают активные поиски оптимальных методов анестезиологического обеспечения оперативного лечения онкологических заболеваний легких [Bhagat R. et al., 2017; Bhagat R. et al., 2018]. Основными направлениями исследований являются предупреждение острого повреждения легких и устранение болевого синдрома, профилактика послеоперационной фибрилляции предсердий (ПОФП) и когнитивных нарушений, методы анестезиологического обеспечения циркулярной резекции трахеи.

Одно из наиболее тяжелых осложнений в грудной хирургии – острое повреждение легких (ОПЛ) [Licker M. et al., 2009], для предотвращения развития которого необходимо уделять особое внимание периоперационной волемической нагрузке. Показано, что чрезмерное введение жидкости может привести к пострезекционному ОПЛ [Arslantas M.K. et al., 2015; Chau E.H.L., Slinger P., 2014]. С другой стороны, существует опасение, что ограничительный режим способен спровоцировать гипоперфузию органов. Доказано, что рестриктивная терапия приводит к более раннему разрешению уже развившегося ОПЛ без увеличения риска развития острого повреждения почек [Wiedemann H.P. et al., 2006; Assaad Sh., et al., 2015]. Таким образом, необходимы дальнейшие исследования для поиска оптимального режима инфузионной поддержки у пациентов, перенесших резекцию легкого.

Болевой синдром после торакальной операции по своей интенсивности существенно превышает боль после операций на органах брюшной полости [Тимербаев В.Х. с соавт., 2011], сопряжен с высокой вероятностью развития легочных и сердечно-сосудистых осложнений. Боль после торакотомии связана с близостью и обилием межреберных соматических нервных волокон, переломами ребер, возникающими при хирургической ретракции, раздражением плевры, что в послеоперационном периоде ограничивает

активизацию пациента, приводит к поверхностному дыханию, пневмониям, ателектазированию и послеоперационной острой дыхательной недостаточности (ОДН). Упреждающая анальгезия – направление, которое трансформировалось в профилактическую анальгезию [Rosero E.B., Joshi G.P., 2014; Karzai W., Schwarzkopf K., 2011], включает эпидуральную анальгезию (ЭА), инфильтрацию области операционного доступа местными анестетиками и применение нестероидных противовоспалительных препаратов (НПВП) [Stokes S.M. et al., 2019]. С этой точки зрения в комплексе анестезиологического обеспечения торакальных операций определенный интерес представляет периоперационная внутривенная инфузия лидокаина.

Применение грудной эпидуральной блокады обеспечивает снижение частоты легочных осложнений, более высокий уровень удовлетворенности пациентов и уменьшает длительность госпитализации. Однако этот вид обезболивания может сопровождаться артериальной гипотонией, развитием синдрома послеоперационной тошноты и рвоты (ПОТР), задержкой мочеиспускания [Röpping D.M. et al., 2014]. Альтернативой ЭА является паравертебральная блокада (ПВБ), сравнение которой с ЭА показало эквивалентность результатов послеоперационного обезболивания, а также отсутствие различий в частоте осложнений и 30 - дневной летальности [Scarfe A.J. et al., 2016; Yeung, J.H. et al., 2016].

Послеоперационная фибрилляция предсердий является одним из наиболее частых (от 12 до 44%) нарушений ритма сердца у торакальных пациентов, приводит к увеличению частоты осложнений и летальности [Imperatori A. et al., 2012; Amar D., 2012]. Несмотря на понимание патогенеза и факторов риска ПОФП, до сих пор нет консенсуса в отношении прогноза, профилактики и лечения этого вида аритмий сердца. Профилактическая терапия, доказавшая свою эффективность в снижении частоты возникновения ПОФП, из-за большого количества побочных эффектов не нашла применения в клинической практике и на сегодняшний день не рекомендована [Cardinale D. et al., 2016].

Поэтому прогнозирование, профилактика и лечение ПОФП у онкоторакальных пациентов представляет собой актуальную задачу.

Нарушение когнитивной функции является распространенным осложнением в послеоперационном периоде, при этом вероятность его развития возрастает у пациентов 65 лет и старше [Корячкин В.А., 2013; Aldesoa C. et al., 2017; Whitlock E.L. et al., 2011], а частота встречаемости послеоперационного делирия в торакальной хирургии составляет 5–16% [Özyurtkan M.O. et al., 2010; Yirmiya R., Goshen I., 2011] и ассоциирована с длительным периодом госпитализации, трудностями функционального восстановления, а также высокой вероятностью летального исхода [Менщикова О.А, 2016; Ибрагимов Н.Ю. с соавт., 2008]. Определение факторов, связанных с развитием делирия, имеет первостепенное значение для его прогнозирования и предотвращения.

Анестезиологическое обеспечение циркулярной резекции трахеи на сегодняшний день является одним из самых сложных вопросов в связи с необходимостью поддержания проходимости дыхательных путей и обеспечения газообмена [Hobai I.A. et al., 2012], поскольку герметичность дыхательных путей на различных этапах операции может существенно нарушаться [Ковалев М.Г. с соавт., 2020; Tapias L.F., Mathisen D.J., 2018; Zhu J.-H. et al., 2018].

Степень разработанности темы исследования

Проблемам повышения эффективности анестезиологического обеспечения операций на легких посвящены труды профессоров М.А. Выжигиной, В.Л. Кассиля, В.И. Страшнова, В.Н. Чуфарова, Ю.Н. Шанина, В.С. Щелкунова и других авторов. Работы перечисленных ученых заложили фундаментальные основы торакальной анестезиологии. Однако нет единого мнения относительно стратегии периоперационной инфузионной поддержки торакальных пациентов, не определены алгоритмы периоперационной коррекции артериальной гипотонии в периоперационном периоде этой категории больных.

Недостаточно уделяется внимания ранним лабораторным маркерам и оценке их динамики в развитии послеоперационной дыхательной недостаточности. В трудах этих ученых не рассматриваются вопросы альтернативных методов периоперационной анальгезии, профилактики и ранней диагностики предикторов развития наиболее частых осложнений у пациентов после операций на органах грудной полости.

Вышеизложенное свидетельствует о важности и целесообразности проведения исследований оптимизации периоперационного ведения пациентов после торакальных операций. Именно эти обстоятельства определили цели и задачи настоящего исследования.

Цель исследования:

Улучшить результаты хирургического лечения торакальных пациентов, путем разработки и реализации концепции осуществления анестезиологического обеспечения и интенсивной терапии при операциях на органах грудной клетки и резекции трахеи.

Задачи исследования:

1. Оценить влияние норадреналина в сочетании с ограничительной стратегией инфузионной терапии во время операции на течение ближайшего послеоперационного периода.
2. Оценить эффективность применения кристаллоидных растворов во время операции и выявить факторы риска развития послеоперационной острой дыхательной недостаточности у пациентов, оперированных по поводу рака легких.
3. Оценить эффективность и безопасность периоперационной внутривенной инфузии лидокаина в комплексе анестезиологического обеспечения торакальных операций.
4. Определить прогностическую значимость изменений уровня альбумина, лейкоцитов и глюкозы крови в развитии послеоперационной острой

дыхательной недостаточности у пациентов, оперированных по поводу рака легких.

5. Выявить предрасполагающие факторы риска развития фибрилляции предсердий у пациентов после резекции легких.

6. Определить факторы риска развития послеоперационного делирия в торакальной хирургии, разработать и апробировать способ его прогнозирования у пациентов пожилого и старческого возраста, перенесших лобэктомию.

7. Оценить методы анальгезии, респираторной поддержки для снижения риска развития осложнений после резекции трахеи.

8. Разработать способ резекции протяженного участка трахеи, снижающий риск развития несостоятельности трахео-трахеального анастомоза.

Научная новизна

Впервые на репрезентативном клиническом материале разработана концепция осуществления анестезиологического обеспечения и интенсивной терапии, позволяющая снизить частоту периоперационных осложнений.

Впервые научно доказана анальгетическая эффективность внутривенной инфузии лидокаина при проведении видеоассистированных торакоскопических операций и резекции трахеи. На основе системного введения лидокаина предложен способ проведения комбинированной анестезии у пациентов, подвергающимся резекции легкого (уведомление о положительном результате формальной экспертизы заявки на изобретение № 2020118952/14(032173) от 01.06.2020 г.).

Впервые определена диагностическая значимость гипергликемии, лейкоцитоза и гипоальбуминемии в раннем послеоперационном периоде, являющихся значимыми прогностическими факторами развития послеоперационной острой дыхательной недостаточности (уведомление о положительном результате формальной экспертизы заявки на изобретение № 2020125134/14(043613) от 20.07.2020 г.).

Впервые установлено, что факторами риска развития послеоперационной фибрилляции предсердий у торакальных пациентов являются возраст, темп периоперационной инфузионной терапии и положительный водный баланс в первые сутки после операции.

Научно обоснован способ прогнозирования развития послеоперационного делирия у больных пожилого и старческого возраста, подвергшихся анатомическим резекциям легкого, позволяющий своевременно прогнозировать и профилактировать указанное осложнение (патент РФ на изобретение № 2727745 от 16.12.2019 г.).

Впервые экспериментально разработана и обоснована технология формирования трахео-трахеального анастомоза, снижающая силу натяжения по линии шва и, тем самым, позволяющая уменьшить риск развития несостоятельности трахео-трахеального анастомоза.

Теоретическая и практическая значимость работы

В исследовании решена фундаментальная проблема – оптимизация анестезиологического обеспечения при оперативных вмешательствах по поводу рака легкого и при выполнении резекции трахеи, определены перспективные направления совершенствования анестезии у пациентов пожилого и старческого возраста. Установлено, что ограничительная стратегия инфузионной терапии и отрицательный жидкостный баланс способствуют улучшению результатов операций на органах грудной клетки. Определены роль и значение показателей гомеостаза в прогнозировании развития послеоперационной острой дыхательной недостаточности у торакальных пациентов. Выявлены факторы развития послеоперационной фибрилляции предсердий у пациентов после хирургических вмешательств на органах грудной клетки. Обоснован способ прогнозирования развития послеоперационного делирия у больных пожилого и старческого возраста после торакальных операций. Усовершенствована методика респираторной поддержки, заключающаяся в сочетании традиционной искусственной

вентиляции легких (ИВЛ) с высокопоточной оксигенотерапией (ВПО). Разработана в эксперименте и реализована в клинике методика снижения натяжения на линию шва сформированного трахеального анастомоза.

В практическом отношении важны данные о возможности коррекции периоперационной артериальной гипотонии, позволяющие снизить риск развития острой послеоперационной дыхательной недостаточности у пациентов, оперированных по поводу рака легких. Использование внутривенной инфузии лидокаина позволит создать эффективный и безопасный альтернативный путь обезболивания пациентов, подвергающихся видеоассистированным торакоскопическим лобэктомиям. Внедрение результатов исследования в лечебную деятельность позволит снизить частоту развития фибрилляции предсердий, делирия и послеоперационной острой дыхательной недостаточности у пациентов, подвергающихся операциям на органах грудной клетки. Обоснована практическая ценность разработанного способа формирования трахео-трахеального анастомоза, для снижения риска развития несостоятельности трахеального анастомоза при резекции протяженного участка трахеи.

Методология и методы исследования

Работа выполнена в соответствии с правилами доказательной медицины и принципами «Надлежащей клинической практики», в дизайне ретроспективного и проспективного анализа историй болезни пациентов после торакальных операций. Сбор и обработка данных о результатах лечения проводились в соответствии с разработанным автором дизайном исследования. При его проведении, а также изложении материала основой явилось последовательное применение методов научного познания с использованием принципов доказательной медицины. В исследовании использовались клинические, лабораторные, инструментальные и статистические методы. Объекты исследования – пациенты с раком легкого и больные со стенозом

трахеи, предметы исследования – методика анестезии и послеоперационная интенсивная терапия.

Основные положения, выносимые на защиту

1. Использование вазопрессорной поддержки норадреналином в сочетании с ограничительной стратегией инфузионной терапии позволяет эффективно и патогенетически обоснованно корректировать периоперационную артериальную гипотонию во время расширенных торакальных операций и снизить частоту развития послеоперационной острой дыхательной недостаточности.
2. При видеоассистированных торакоскопических операциях и резекции трахеи периоперационная инфузия лидокаина способствует достижению адекватного обезболивания, являясь при этом эффективным и безопасным методом анальгезии.
3. Повышенные уровни глюкозы и лейкоцитов и снижение уровня альбумина крови в раннем послеоперационном периоде у пациентов, оперированных по поводу рака легкого, коррелируют с развитием послеоперационной острой дыхательной недостаточности.
4. Выявление и учет предрасполагающих факторов позволяет снизить риск развития послеоперационной фибрилляции предсердий и улучшить результаты лечения у пациентов, оперированных по поводу рака легкого.
5. На основе установленных предрасполагающих и инициирующих факторов риска разработан способ, позволяющий с высокой степенью вероятности прогнозировать развитие послеоперационного делирия у пожилых и престарелых пациентов, перенесших лобэктомию.
6. Респираторная поддержка в виде сочетания высокопоточной оксигенотерапии и традиционной искусственной вентиляции легких при осложненной резекции трахеи эффективно улучшает газообмен и позволяет снизить риск возникновения острой дыхательной недостаточности.

7. Использование разработанного метода операции на трахее снижает риск несостоятельности трахеального анастомоза при резекции протяженного участка трахеи и позволяет улучшить результаты лечения.

Степень достоверности и апробация результатов

Степень достоверности полученных результатов определяется обобщением специальной литературы, достаточным количеством наблюдений, включенных в исследование, репрезентативностью выборки включенных в статистический анализ изученных показателей, наличием групп сравнения, применением современных методов обследования и обработкой полученных результатов современными методами статистического анализа.

Методы исследования ассоциированы с поставленными целью и задачами работы. Выборка репрезентативна. Статистическая обработка данных осуществлялась с использованием программного обеспечения для персонального компьютера: Microsoft Excel 13 и IBM SPSS Statistics 26, SAS 9.4 (Statistical Analysis System). Проверка нормальности распределения признаков осуществлялась с помощью методов Колмогорова – Смирнова, Шапиро – Уилка, Крамера – фон Мизеса и Андерсона – Дарлинга. Учитывая характер распределения, использовали непараметрические методы статистического анализа (Крускала – Уоллиса и Фридмана, Манна – Уитни); для параметрических – критерий Стьюдента. Корреляционный анализ проводили при помощи коэффициента Пирсона. При небольшом количестве сравниваемых пациентов использовался тест Монте-Карло для всех качественных показателей. Достоверными считались различия при $p < 0,05$.

Основные положения диссертационного исследования доложены и обсуждены на: XVIII-ом, XIX-ом съездах Федерации анестезиологов и реаниматологов России (Москва, 2019, 2020); XIII и XIV-ой Всероссийских научно-методических конференциях с международным участием «Стандарты и индивидуальные подходы в анестезиологии и реаниматологии» (Геленджик, 2018, 2019), VII-ой международном конгрессе «Актуальные направления

современной кардио-торакальной хирургии» (Санкт-Петербург, 2018, 2019), VIII-ом Российско-европейском образовательном симпозиуме по торакальной хирургии им. академика М.И. Перельмана «Торакальная Евразия: единство в многообразии» (Казань, 2019), конгрессе Европейского общества анестезиологов «Euroanaesthesia 2019» (Вена, Австрия, 2019), IX-ом Российско-европейском образовательном симпозиуме по торакальной хирургии им. академика М.И. Перельмана «Вокруг торакальной хирургии» (Казань, 2020), XVII-ой Всероссийской научно-образовательной конференции «Рекомендации и индивидуальные подходы в анестезиологии и реаниматологии» (2020).

Апробация диссертации проведена на совместном заседании кафедры анестезиологии, реаниматологии и неотложной педиатрии имени проф. В.И.Гордеева и кафедры анестезиологии, реаниматологии и неотложной педиатрии имени ФП и ДПО федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Министерства здравоохранения РФ, а также на Ученом совете Государственного бюджетного учреждения здравоохранения «Научно-исследовательский институт – Краевая клиническая больница № 1 имени профессора С.В. Очаповского» Министерства здравоохранения Краснодарского края.

Внедрение результатов в практику

Результаты исследования внедрены в работу отделений ГБУЗ «НИИ – Краевая клиническая больница № 1 им. проф. С.В.Очаповского»; отделения анестезиологии-реанимации и хирургического отделения № 1 ГБУЗ «Клинический противотуберкулезный диспансер» Министерства здравоохранения Краснодарского края; отделения анестезиологии и реанимации и отделения торакальной хирургии ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н. Петрова» Министерства здравоохранения РФ. Материалы работы используются в лекциях

и практических занятиях у студентов IV и VI курсов педиатрического и лечебного факультетов ФГБОУ ВО СПбГПМУ Минздрава России.

Публикации

По теме диссертационного исследования опубликовано 24 печатных работы в журналах и сборниках, из них 16 статей – в изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации для опубликования диссертационных работ; 6 статей, входящих в библиографическую и реферативную базу данных Scopus, глава в монографии; получен один патент и два уведомления о положительном результате формальной экспертизы заявки на изобретение.

Объем и структура диссертации

Диссертация состоит из введения, 8 глав, заключения, выводов, практических рекомендаций, списка литературы и четырех приложений. Текст диссертации изложен на 237 страницах, иллюстрирован 29 рисунками, содержит 28 таблиц. Библиографический список включает 374 источника литературы, из них – 41 отечественных, 333 – зарубежных авторов.

Личный вклад автора в проведение исследования

Личный вклад автора состоит в определении дизайна исследования, разработке основных методологических принципов, планировании, наборе и анализе фактического материала. Автор непосредственно участвовал в оформлении диссертации и статей, выступал с докладами на научных конференциях. Лично выполнял анестезиологическое обеспечение операций и осуществлял наблюдение за пациентами в раннем послеоперационном периоде, а также самостоятельно провел статистическую обработку и анализ полученных данных.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Материалы и методы

После одобрения локальным этическим комитетом ФГБОУ ВО «СПбГПМУ» Минздрава России и ГБУЗ «НИИ – ККБ №1 имени С.В. Очаповского» в период с 2016 по 2020 гг. выполнено одноцентровое открытое когортное обсервационное контролируемое ретроспективно - проспективное продольное исследование в параллельных группах. Обследовано 1361 пациента, из которых 1342 пациентам выполнена анатомическая резекция лёгкого по поводу первичного рака легкого и 19 пациентам выполнена резекция трахеи. Сопутствующую патологию имели 61,6 % пациентов.

Критерии включения в исследование: добровольное информированное согласие пациента, пациенты с дооперационной верификацией диагноза рака лёгкого, которым были выполнены плановые торакальные операции, возраст пациента от 20 до 85 лет, ASA II-III, сочетанная анестезия, нормальный дооперационный уровень общего белка и альбумина, дооперационное отсутствие лейкоцитоза и нейтрофильного сдвига, выполнение резекции трахеи из шейного доступа. Критерии исключения: нарушение протокола исследования, пациенты с объёмно – деструктивными образованиями, наличие тяжёлых кардиологических заболеваний со снижением сократимости миокарда и/или ишемическая болезнь сердца, интраоперационная кровопотеря более 400 мл, послеоперационные кровотечения, пациенты с низким респираторным резервом (прогнозируемый послеоперационный объём форсированного выдоха за 1-ю секунду менее 60%, ожирение III-IV ст., пациенты принимавшие до операции антиаритмические препараты (исключая бета-блокаторы), дооперационные психические нарушения, болезнь Паркинсона, значительное нарушение зрения (могут быть неточности в интерпретации фотографий для метода САМ-ICU), глубокая деменция или афазия (мешают оценке бреда) и языковой барьер в общении, наличие противопоказаний к системному использованию лидокаина.

Перед началом операции катетеризировали эпидуральное пространство на уровне Th₅-Th₆. На операционном столе пациентам вводили тест-дозу лидокаина (3,0 мл 0,25% раствора) с последующей постоянной инфузией 0,2% раствора ропивакаина. После преоксигенации (достижение концентрации кислорода на выдохе (EtO₂) > 80%) индукция наркоза осуществлялась 2 мг/кг пропофола и 2 мкг/кг фентанила. На фоне миоплегии 1 мг/кг рокурония интубировали трахею и главный бронх двухпросветной трубкой. Операции выполняли пациенту, находящемуся в латеральной позиции. Однолёгочную ИВЛ осуществляли в протективном режиме. На этапах торакотомии, перед кожным разрезом и перед удалением препарата вводили внутривенно 1,0 мкг/кг фентанила. Седацию поддерживали ингаляцией севофлурана при MAC 0,5-0,7 в режиме «minimal flow», миорелаксацию – введением рокурония бромид в дозе 0,3 мг/кг×ч. При выполнении резекции трахеи – интубация выполнялась эндотрахеальной трубкой с установкой её дистального конца на 1 см выше уровня бифуркации трахеи. ИВЛ до вскрытия просвета трахеи и после наложения анастомоза осуществлялось в режиме принудительной ИВЛ с контролируемым давлением, на этапе резекции и создания анастомоза – с применением высокочастотной струйной вентиляции. Хирургическое вмешательство выполняли в условиях ингаляционной анестезии севофлураном, а после вскрытия просвета трахеи – пропофолом в дозе 6-8 мг/кг×ч. Для коррекции сниженного артериального давления использовали сочетание внутривенного введения норадреналина с инфузионной терапией. Во время операции для инфузии использовали раствор Рингера.

При использовании внутривенного лидокаина осуществляли болюсное его введение в дозе 1,5 мг/кг непосредственно после индукции наркоза, а в интра – и послеоперационном периодах осуществляли его продлённую внутривенную инфузию со скоростью 1,5 мг/кг×ч.

Исследовали pH, газовый состав артериальной и венозной крови, уровень лактата крови. Регистрировали частоту сердечных сокращений (ЧСС), среднее

артериальное давление (САД) и сатурацию крови (SpO_2). Снижение АД на 20% и более от исходных значений трактовали как артериальную гипотонию. Послеоперационную ОДН определяли, как острую гипоксемию (с отношением $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 300$) с инфильтрацией легочной ткани (рентгенологически). Оценку интенсивности болевого синдрома проводили при помощи 10-бальной визуальной аналоговой шкалы (ВАШ). Уровень глюкозы оценивали накануне операции, интраоперационно после удаления препарата, через час и через 24 часа после завершения операции. Уровень альбумина - исходно и на следующее утро после операции. Общий анализ крови определяли перед операцией и через 24 часа после операции. Концентрацию лидокаина в сыворотке крови определяли через 15 мин после болюсной инъекции и через 24 часа после операции. Степень возбуждения-седации оценивали по шкале Ричмонда (RASS). Развитие острого почечного повреждения, определяли по критериям KDIGO. Фиксировали частоту осложнений и побочных эффектов в интра- и послеоперационном периодах по Clavien — Dindo. Готовность пациента к переводу в профильное отделение определяли согласно критериям шкалы Aldrete. Отработка техники оперативного вмешательства на трахеи была выполнена на пяти нефиксированных трупах. Статистическая оценка полученных цифровых данных была выполнена с использованием программного обеспечения для персонального компьютера (ПК): Microsoft Excel 13 и IBM SPSS Statistic 26.

Результаты собственных исследований

Для оценки влияния вазопрессорной поддержки во время операции на течение послеоперационного периода обследовано 154 пациента, которые были разделены на две сопоставимые по характеристикам группы. У всех больных регистрировалась послеоперационная артериальная гипотония. В 1-ой группе ($n = 58$) использовали вазопрессорную поддержку норадреналином, во 2-ой группе ($n = 96$) вазопрессорная поддержка сочеталась с инфузионной терапией.

У пациентов 2-ой группы объем внутривенно введенной жидкости и суточного жидкостного баланса, измеренные в первые 24 ч и 48ч после операции, превышали аналогичные показатели пациентов 1-ой группы в 1,4 и 1,6 раза, соответственно. При межгрупповом сравнении темпа диуреза в первые 24 часа после операции, выявлен более высокий темп диуреза у пациентов 1-ой группы, который в 1,5 раза превышал аналогичные показатели пациентов 2-ой группы ($p = 0,04$).

У пациентов межгрупповых различий по уровню гемоглобина, креатинина, лактата, глюкозы крови и кислотно-основному состоянию выявлено не было. Длительность вазопрессорной поддержки в послеоперационном периоде у пациентов исследуемых групп достоверной статистической разницы не имела ($p > 0,05$).

При анализе частоты таких осложнений, как нагноение операционной раны, эмпиема плевры, несостоятельность культи бронха, развитие острого почечного повреждения, респираторный дистресс – синдрома (РДС), нарушение сердечного ритма – межгрупповой разницы выявлено не было.

При оценке тяжести осложнений по классификации Clavien — Dindo у пациентов обеих групп превалировали осложнения II степени тяжести. При этом у пациентов первой группы осложнения II степени встречались статистически более чаще (70,7% и 48,9%, соответственно) с $p = 0,004$, что свидетельствует о меньшем количестве серьезных послеоперационных осложнений III, IV и V степени тяжести.

Осложнения III-а ст. встречались у пациентов 1-ой группы в 13,8% случаев, во 2-ой группе – в 23,9% случаев; осложнения III-б ст. в 12,1% и 14,6% случаев, соответственно.

У 2 (3,4%) пациентов 1-ой группы и 8 (8,3%) пациентов 2-ой группы течение послеоперационного периода осложнилось развитием послеоперационной ОДН, вызванной пневмонией, тромбоэмболией легочной артерии (ТЭЛА) или РДС. У 3 (3,1%) пациентов 2-ой группы

послеоперационный период осложнился развитием несостоятельности культи бронха, эмпиемы и сепсиса. Смерть наступила от полиорганной недостаточности. Один пациент (1,04%) 2-ой группы умер в результате ТЭЛА на 8-е сутки после операции (V степень тяжести осложнений по Clavien – Dindo).

С целью определения взаимосвязи волемической поддержки с развитием послеоперационной ОДН проведен анализ медицинских карт 416 пациентов с диагнозом «рак легкого», которым были выполнены торакальные операции. В зависимости от наличия или отсутствия послеоперационной ОДН, больные были разделены на две группы. Демографические данные пациентов обеих групп, а также вид выполняемой операции статистически не различались. Продолжительность анестезии и кровопотеря в группах были сопоставимы. Также не обнаружено значимых различий в частоте развития послеоперационной ОДН между пациентами, которым выполняли лобэктомию или пневмонэктомию.

У 96 (25,8%) пациентов скорость интраоперационной инфузии составляла более 5 мл/кг×ч, что было обусловлено сочетанием таких факторов, как более низкий темп диуреза и большая продолжительность операции. В операционном периоде 29 (7,8%) пациентов получали вазопрессорную поддержку норадреналином (до 0,5 мкг/кг×мин). У 53 пациентов развилась послеоперационная ОДН, проявившаяся снижением индекса оксигенации и легочной инфильтрацией. Все эти пациенты получали инфузионную поддержку в объеме более 5 мл/кг/ч (6 мл/кг×ч – 16 пациентов; 7 мл/кг×ч – 17 пациентов; 8 мл/кг×ч – 20 пациентов). У всех 53 пациентов отмечался положительный суточный водный баланс. Выявлена прямая сильная ($r = 0,915697$) корреляционная связь между скоростью инфузии и частотой послеоперационной ОДН. Изменения индекса оксигенации, в зависимости от скорости инфузии в операционном периоде и в течение 48 часов после операции представлены на Рисунке 1 и Рисунке 2.

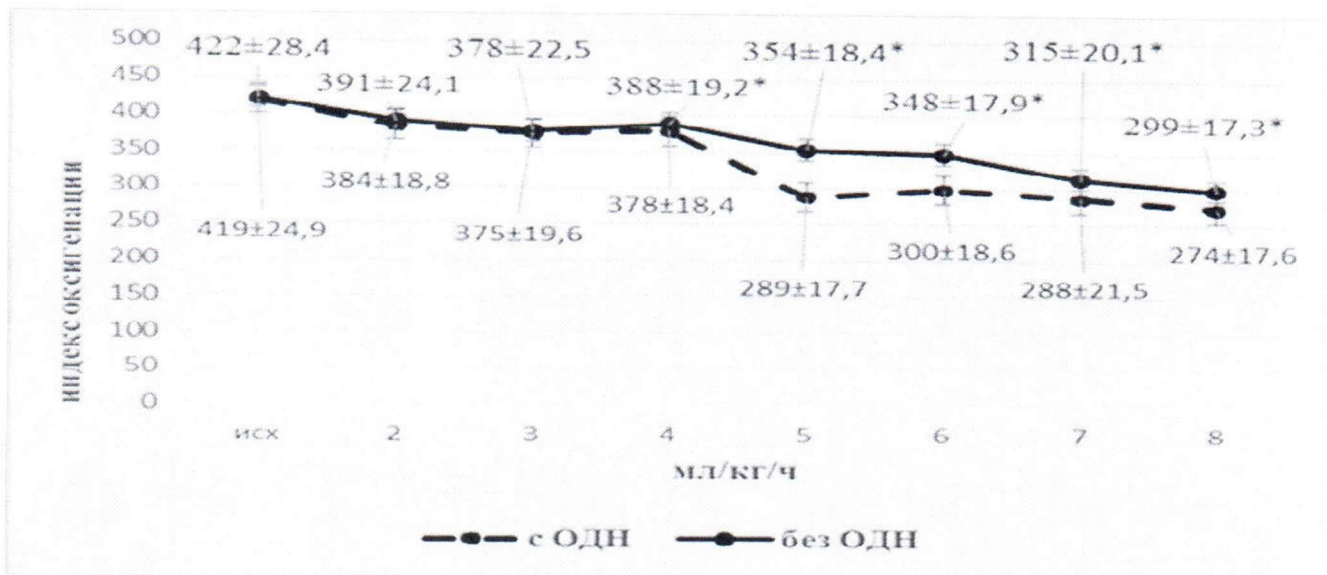


Рисунок 1 – Динамика индекса оксигенации в зависимости от скорости инфузии у пациентов с острой дыхательной недостаточностью (ОДН) ($n = 53$) и без острой дыхательной недостаточности ($n = 319$); * $p < 0,05$ по критерию Манна – Уитни.

Из полученных результатов следует, что скорость инфузии более 5 мл/кг×ч и «положительный» суточный баланс жидкости в ближайшем послеоперационном периоде являются значимыми предикторами снижения индекса оксигенации и риска развития интерстициального отека легких.

С целью оценки эффективности и безопасности периоперационной внутривенной инфузии лидокаина обследовано 90 пациентов, которым была выполнена лобэктомия видеоассистированным торакоскопическим методом.

Пациенты были разделены на три сопоставимые по своим характеристикам группы в зависимости от метода периоперационного обезболивания. В 1-ой группе ($n = 30$) использовалась внутривенная инфузия лидокаина, во 2-ой группе ($n = 30$) – наркотические анальгетики, в 3-ей группе ($n = 30$) – эпидуральная анальгезия ропивакаином.

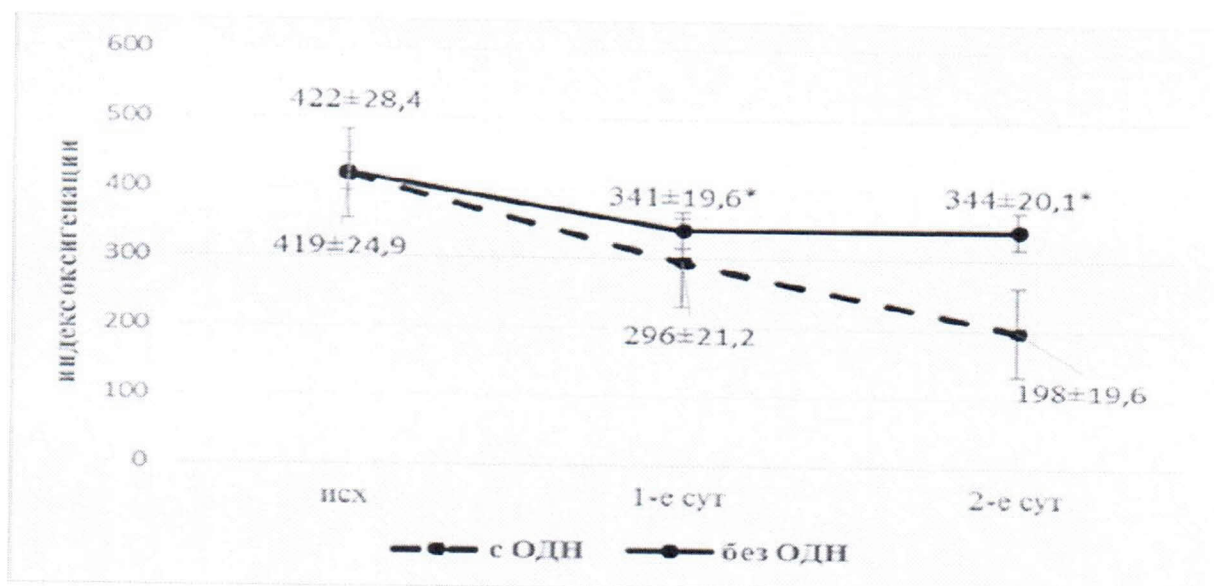


Рисунок 2 – Динамика индекса оксигенации у пациентов с острой дыхательной недостаточностью (ОДН) и без острой дыхательной недостаточности в послеоперационном периоде; * $p < 0,05$ по критерию Манна – Уитни.

В связи с развившейся артериальной гипотонией во время интраоперационного периода (на этапе действий хирурга на структурах корня легкого) 9 (30%) пациентам первой группы, 12 (40%) пациентам второй группы и 9 (30%) пациентам третьей группы вводили норадреналин (от 0,1 до 0,5 мкг/кг×мин). Возникновение артериальной гипотонии, по всей вероятности, было связано со смещением органов средостения хирургом при выполнении расширенной лимфодиссекции.

Во время операции перфузия внутренних органов не нарушалась, о чем свидетельствовал внешний вид пациентов (сухой, розовый, теплый кожный покров) и достаточный темп диуреза. Уровень САД и ЧСС во время оперативного вмешательства представлены в Таблице 1.

Средняя концентрация лидокаина в крови через 15 мин после болюсного введения составляла $3,9 \pm 0,41$ мкг/мл, через 24 часа после операции – $1,9 \pm 0,62$ мкг/мл. Клинических проявлений системной токсичности местных анестетиков не зарегистрировано. Ни один пациент не сообщал о таких

жалобах, как металлический привкус во рту, онемение вокруг рта, нарушение зрения.

Таблица 1 – Параметры среднего артериального давления (САД) и частоты сердечных сокращений (ЧСС) во время оперативного вмешательства ($M \pm \sigma$)

Показатели	Группы	Этапы исследования			
		Исходно	После разреза	После удаления препарата	После экстубации трахеи
САД, мм рт. ст.	1	$69 \pm 6,1$	$65 \pm 4,8$	$66 \pm 8,1$	$70,3 \pm 6,22^{**}$
	2	$69 \pm 6,2$	$79 \pm 7,2^*$	$72 \pm 8,1$	$88,4 \pm 7,11^*$
	3	$68 \pm 7,1$	$66 \pm 5,1$	$64 \pm 8,4$	$79,2 \pm 7,44^*$
ЧСС, уд/мин	1	$79 \pm 6,9$	$58 \pm 3,8$	$61 \pm 4,1$	$72,1 \pm 4,81$
	2	$80 \pm 7,4$	$72 \pm 5,4^*$	$78 \pm 6,1$	$94,3 \pm 9,31^*$
	3	$81 \pm 7,3$	$54 \pm 4,2$	$55 \pm 7,4$	$90,2 \pm 3,81^*$

САД – среднее артериальное давление, ЧСС – частота сердечных сокращений. * $p < 0,05$ по сравнению с исходными значениями (по критерию Фридмана), ** $p < 0,05$ по сравнению со 2 и 3 группами (по критерию Краскела – Уоллиса).

Во 2-ой и 3-ей группах при пробуждении пациентов отмечался выраженный прирост ЧСС и САД, что обусловлено реакцией больных на эндобронхиальную трубку. У пациентов 1-ой группы прессорная реакция на экстубацию была выражена существенно меньше. Экстубация трахеи у всех пациентов осуществлялась в ОРИТ. Время от момента окончания операции до экстубации трахеи у пациентов 1-ой группы было достоверно большим ($p < 0,05$), по сравнению со 2-ой и 3-ей группами и составляло $29,5 \pm 8,17$, $15,3 \pm 5,26$ и $14, \pm 6,15$ мин, соответственно.

Время безболевого периода было более длительным в 1-ой и 3-ей группах – $60,97 \pm 18,05$ мин и $96,3 \pm 15,12$ мин соответственно, по сравнению со 2-ой

группой, где этот показатель составил $35,73 \pm 7,46$ мин. Интенсивность болевого синдрома в течение первых суток составляла: в 1-ой группе – $4,2 \pm 0,65$ балла по ВАШ, во 2-ой группе – $7,1 \pm 0,82$ балла по ВАШ, в 3-ей группе – $1,9 \pm 0,57$ балла по ВАШ.

Интенсивность боли в состоянии покоя и при движении были значительно ниже в группе с эпидуральной анальгезией и группе лидокаина.

Общая послеоперационная потребность в промедоле была значительно ниже у пациентов 1-ой и 3-ей групп, по сравнению с пациентами 2-ой группы: $30,1 \pm 2,25$ мг и $51,1 \pm 9,16$ мг против $122,2 \pm 14,18$ мг соответственно. Потребность в назначении трамадола у пациентов 1-ой группы была выше по сравнению с пациентами 2 - ой и 3 - ей групп ($450,2 \pm 21,21$ мг, $100,2 \pm 12,24$ мг, $324,2 \pm 22,66$ мг соответственно).

В послеоперационном периоде частота ПОТР отмечена: в 1-ой группе – у одной (3,3%) пациентки, в 3-ей группе – четырех (13,3%) пациентов (двое мужчин и двое женщин) и во 2-ой группе – у семи (23,3%) пациентов (4 женщины и 3 мужчин) ($p < 0,05$).

Необходимость в проведении санационной ФБС отмечалась у 2-х (6,7%) пациентов 1-ой группы и 5 (16,7%) пациентов 2 -ой группы. У пациентов 3-ей группы показания к выполнению санационной ФБС отсутствовали.

В нашем исследовании ни один пациент не имел симптомов, указывающих на токсичность лидокаина, так как при внутривенном болюсном введении препарата его концентрация измерялась во время процедуры и через сутки после непрерывной внутривенной инфузии.

С целью оценки значимости изменений уровней альбумина, лейкоцитов и глюкозы крови в развитии острой дыхательной недостаточности после операции на легком проведен ретроспективный анализ течения послеоперационного периода у 300 пациентов, которым выполняли лобэктомию по поводу рака. Пациентов разделили на группы: исследуемая (1-я

группа, $n = 150$) с послеоперационной ОДН и контрольная (2-я группа, $n = 150$) – без послеоперационной ОДН.

В раннем послеоперационном периоде уровень альбумина крови по сравнению с исходными значениями был снижен в обеих группах. Его более выраженное снижение отмечалось у пациентов первой группы на следующее утро после операции. В процентном соотношении вышеописанное снижение составляло: в 1-й группе – 34,9%, во 2-й группе – 18,3% ($p < 0,05$).

Потери альбумина по дренажам в первые сутки после операции у пациентов обеих групп составили 1,7 г/сутки и 1,4 г/сутки соответственно ($p > 0,05$). Потеря альбумина с мочой у пациентов обеих групп не отмечалась.

В раннем послеоперационном периоде, уровень лейкоцитов крови, по сравнению с исходными значениями, был выше в обеих группах. Прирост уровня лейкоцитов через 24 ч после операции, от исходного значения, через 24 часа после операции составлял в 1-ой группе – 63,5%, во 2 группе – 41,6% ($p < 0,05$). Между числом лейкоцитов и индексом оксигенации была установлена высокая обратная связь ($r = -0,71105191$).

В интра- и раннем послеоперационных периодах уровень глюкозы крови, по сравнению с исходными значениями, был выше в обеих группах. Прирост уровня гликемии, в зависимости от исходного значения, после удаления препарата составлял в 1-ой группе – 49,5%, во 2-ой – 40,2%; через час после операции в 1-ой группе – 44,6%, во 2-ой – 35,5%; через 24 часа после операции в 1-ой группе – 37,1%, во 2-ой – 27,9%.

Установлена сильная обратная корреляция ($r = -0,902232816$) между степенью снижения послеоперационного уровня альбумина и индексом оксигенации. Степень снижения уровня сывороточного альбумина у пациентов после операции и его взаимосвязь с индексом оксигенации представлена на Рисунке 3.

У пациентов с послеоперационной ОДН гипергликемия оказалась более выраженной как в операционном периоде, так и в течение последующих суток.

У больных с более высоким уровнем гликемии в интра- и раннем послеоперационном периодах степень снижения альбумина была больше ($p < 0,05$ по критерию Манна – Уитни).

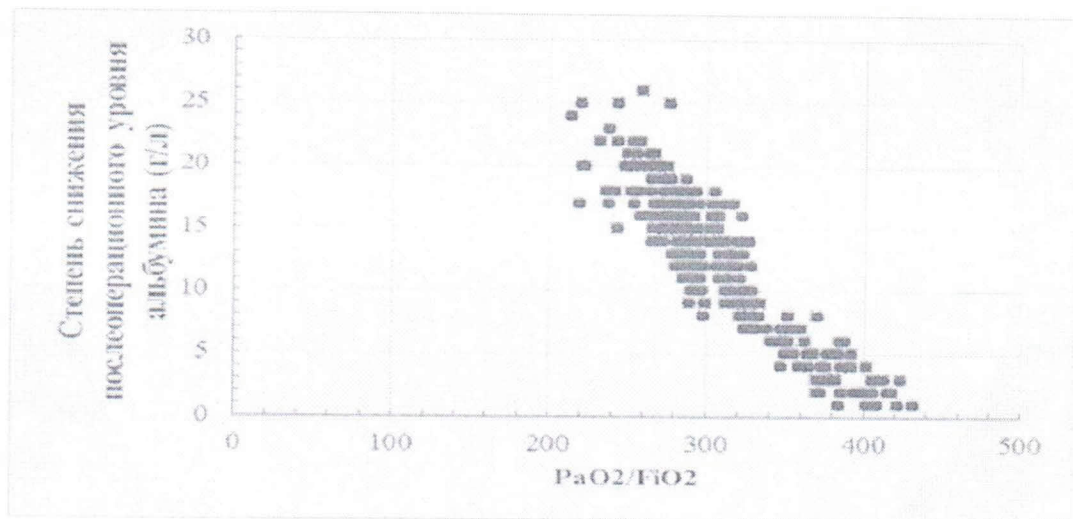


Рисунок 3 – Взаимосвязь индекса оксигенации со степенью снижения послеоперационного уровня сывороточного альбумина ($n = 300$).

Взаимосвязь гликемии с индексом оксигенации и степенью снижения послеоперационного альбумина представлены на Рисунке 4 и Рисунке 5.

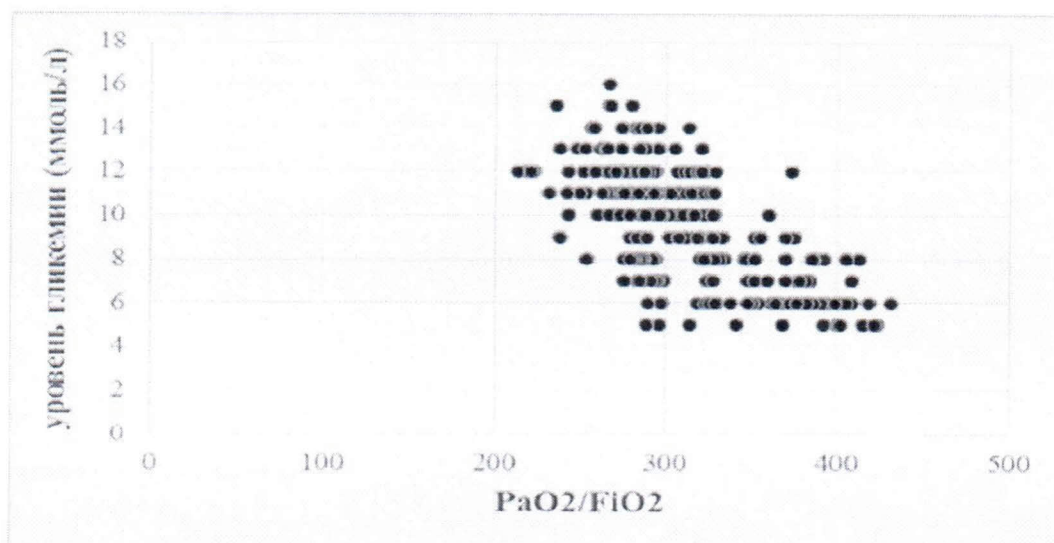


Рисунок 4 – Взаимосвязь уровня гликемии с индексом оксигенации.



Рисунок 5 – Взаимосвязь интра- и послеоперационного уровня гликемии со степенью снижения послеоперационного альбумина крови у пациентов с острой дыхательной недостаточностью и без острой дыхательной недостаточности.

Корреляция между уровнем гликемии и индексом оксигенации – средняя обратная ($r = -0,68228$), а корреляция между степенью снижения уровня альбумина в раннем послеоперационном периоде и гликемией в первые сутки после операции – средняя прямая ($r = 0,668553132$).

В обеих группах отмечалось увеличение числа лейкоцитов и нейтрофилов в первые сутки после операции: в первой группе уровень лейкоцитов, увеличился на 65,4%, во второй группе – на 44,6%; нейтрофилы увеличились 31,6% и 23,6% соответственно.

Установлена высокая обратная корреляция ($r = -0,71105191$) между числом лейкоцитов и индексом оксигенации.

Обследовано 183 пациента с целью выявления факторов развития ПОФП после резекции по поводу рака легких. У 40 (21,3%) из 183 пациентов в раннем послеоперационном периоде возникли пароксизмы ФП. Эпизоды ФП наблюдались в среднем через $1,2 \pm 0,84$ дня. Пациенты, у которых развилась ПОФП, были значительно старше, чем те больные, у которых в

послеоперационном периоде сохранялся синусовый ритм – $67 \pm 4,5$ лет и $58 \pm 6,8$ лет соответственно ($p < 0,05$).

Сопутствующая соматическая патология (ХОБЛ, гипертоническая болезнь (ГБ), злоупотребление алкоголем и прием β -блокаторов) не оказывала влияния на развитие ПОФП.

Торакотомия из заднебокового доступа по сравнению с VATS не продемонстрировала статистически значимого увеличения частоты случаев возникновения ПОФП ($p > 0,05$). Аналогичные результаты были получены при анализе типа операции: пневмонэктомия и билобэктомия не сопровождалась статистически значимыми различиями в отношении развития ПОФП по сравнению с лобэктомиями ($p > 0,05$).

Скорость интраоперационной инфузии была достоверно выше у пациентов с ПОФП, чем у больных с синусовым ритмом ($4,9 \pm 0,77$ и $3,7 \pm 0,77$ мл/мин соответственно, $p < 0,01$). Статистически значимую разницу имел и водный баланс в первые сутки ($458 \pm 118,3$ против $360 \pm 72,7$ мл соответственно, $p < 0,01$). Не было разницы по величине кровопотери, темпа интраоперационного диуреза и выраженности болевого синдрома в раннем послеоперационном периоде.

У всех пациентов в течение всего периоперационного периода содержание электролитов и глюкозы крови находились в рамках референсных значений.

Длительность нахождения в ОРИТ составляла у пациентов с ПОФП $4,0 \pm 1,1$ сут., без развития данного осложнения – $2,0 \pm 1,5$ ($p < 0,001$).

Для выявления значимых предикторов развития ПОФП проведен многофакторный регрессионный анализ всех исследуемых показателей. Анализ полученных результатов показал, что из всех оцениваемых показателей к значимым предикторам развития послеоперационной фибрилляции предсердий относятся только возраст (odds ratio (OR) = 1,39 [1,20–1,46]), скорость интраоперационной инфузии (OR = 1,49 [1,24–1,61]) и положительный водный баланс в первые сутки послеоперационного периода (OR = 1,28 [1,20–1,35]).

Для определения предикторов развития послеоперационного делирия у пациентов пожилого и старческого возраста обследовано 243 пациента после плановых лобэктомий.

Послеоперационный делирий был диагностирован у 34 (14%) из 243 пациентов после плановых лобэктомий по поводу онкоторакальных заболеваний. Детальный анализ показал, что соматический статус пациентов с послеоперационным делирием отягощен большим количеством сопутствующих заболеваний. При этом к статистически значимым из них относились: ОНМК в анамнезе (V-критерий Крамера = 0,4), ХСН (V-критерий Крамера = 0,24), алкоголизм (V-критерий Крамера = 0,15), а также тяжесть соматического статуса по ASA (V-критерий Крамера = 0,15).

К интраоперационным факторам риска развития послеоперационного делирия с высокой долей вероятности относились: артериальная гипотония (V-критерий Крамера = 0,3) и гипоксемия (V-критерий Крамера = 0,17).

У 44% пациентов с делирием на этапе манипуляций хирурга в области сосудистых структур корня легкого и давления на сердце была зарегистрирована интраоперационная артериальная гипотония, потребовавшая применения вазопрессорной поддержки норадреналином (0,1–0,4 мкг/кг×мин).

У пациентов с послеоперационным делирием эпизоды гипоксемии были зарегистрированы на 12% ($p < 0,001$) чаще, чем у пациентов без делирия. В послеоперационном периоде болевой синдром является самым важным предиктором делирия (V-критерий Крамера = 0,58). Статистически значимым предикторам развития делирия в послеоперационном периоде также относилось использование опиоидов (V-критерий Крамера = 0,15).

Результаты анализа связи групп делирия с количественными показателями операционного периода статистически значимые межгрупповые различия зафиксированы в длительности, как самого оперативного вмешательства, так и времени одноклеточной вентиляции. Также большое значение имели объем интраоперационно введенной жидкости и жидкостной баланс в первые 24 часа

после операции, который был выше у пациентов с делирием. Темп инфузионной терапии в интра- и послеоперационном периодах, кровопотеря, объем диуреза, уровень гликемии во время операции, а также время от окончания операции до экстубации трахеи статистически значимой разницы не достигали.

При анализе результатов лабораторных исследований через сутки после операции статистически значимые межгрупповые различия зафиксированы в уровнях лейкоцитов, альбумина, общего белка, глюкозы, – показателях, отражающих степень тяжести операционного стресса.

У пациентов с развившимся послеоперационным делирием уровень лейкоцитов и гликемии в раннем послеоперационном периоде был выше. Снижение уровней общего белка и альбумина крови в раннем послеоперационном периоде у пациентов с делирием было выражено в большей степени.

При анализе результатов лабораторных исследований через сутки после операции установлены значимые различия по уровню гемоглобина, $ScvO_2$ и PaO_2 , что указывало на снижение кислородотранспортной функции крови у пациентов с делирием.

На следующем этапе проведен анализ логистической регрессии, главным результатом которого явилось определение статистического коэффициента β и составление математической формулы по прогнозированию послеоперационного делирия с процентом конкордантности 99,9% и Somers' D = 0,998

Прогностический

коэффициент = $(-3,5367) \times \text{ИБ} + 2,2037 \times \text{Альб.} + (-4,8151) \times \text{Гл.},$

где ИБ – интенсивность боли по 10-бальной ВАШ через час после операции; Альб. – уровень альбумина (г/л) на следующее утро после операции; Гл. – уровень глюкозы (моль/л) на следующее утро после операции.

В основе составленной формулы лежит концепция статистической программы SAS 9.4 (Statistical Analysis System), основанная на том, что все рассчитанные показатели наличия делирия имеют значения менее 0, а рассчитанные показатели отсутствия делирия более 0. Сопоставив истинные и рассчитанные показатели наличия и отсутствия делирия, получили:

при значении <0 – ПОД разовьется с вероятностью 100%,

при значении >0 – ПОД не разовьется с вероятностью 99,5%.

ROC-кривая для формулы по прогнозированию делирия, согласно которой $AUC = 0,9992$, представлена на Рисунке 6.

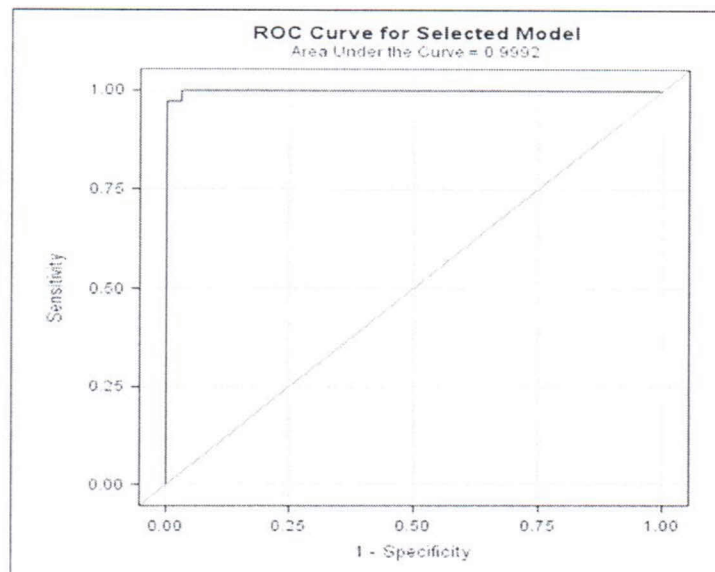


Рисунок 6 – ROC-кривая для формулы по прогнозированию делирия. $AUC = 0,9992$.

Полученное уравнение позволяет достаточно точно предсказывает наличие или отсутствие послеоперационного делирия, в частности, спрогнозировано 33 случая развития делирия из 34, а его отсутствие – в 209, т. е. в 100% случаев.

Для оценки эффективности и безопасности внутривенной инфузии лидокаина в трахеальной хирургии было обследовано 19 пациентов, прооперированных по поводу неопухолевых стенозов трахеи. В 1-ой группе (n

= 9) для анальгезии использовалась внутривенная инфузия лидокаина; во 2-ой группе ($n = 10$) – наркотические анальгетики.

Средняя концентрация лидокаина в крови у пациентов 1-ой группы через 15 мин после болюсного введения составляла $3,6 \pm 0,38$ мкг/мл, через 24 часа после операции – $2,2 \pm 0,32$ мкг/мл. Клинических проявлений системной токсичности местных анестетиков не зарегистрировано.

Во 2-ой группе при пробуждении пациентов отмечался выраженный прирост ЧСС – на 31,9% ($p < 0,001$) и САД – на 19,1% ($p = 0,02$), что было обусловлено реакцией пациентов на введение эндотрахеальной трубки. У пациентов 1-ой группы прессорная реакция на экстубацию была выражена в меньшей степени. По уровню САД прирост у пациентов 1-ой группы по сравнению с интраоперационным уровнем составил 9,7%, по уровню ЧСС – 7,7%.

Экстубация трахеи была выполнена у пациентов 1-ой группы – через 15,3 [11,8–18,3] мин, 2-ой группы – через 11,6 [9,2–15,3] мин после окончания операции в условиях ОРИТ ($p = 0,842$).

Пациентам, у которых был использован лидокаин, не требовалось назначение наркотических анальгетиков, а медиана и перцентили промедола и трамадола у пациентов 2 группы составляли 60 [30–60] и 400 [200–400] мг ($p < 0,001$) соответственно. Послеоперационная тошнота и рвота наблюдались у 4 (21,1%) пациентов с этим осложнением и все они входили во 2 группу ($p = 0,017$), где для интраоперационного обезболивания использовались опиоидные анальгетики.

Выраженность болевого синдрома у пациентов в послеоперационном периоде представлена на Рисунке 7.

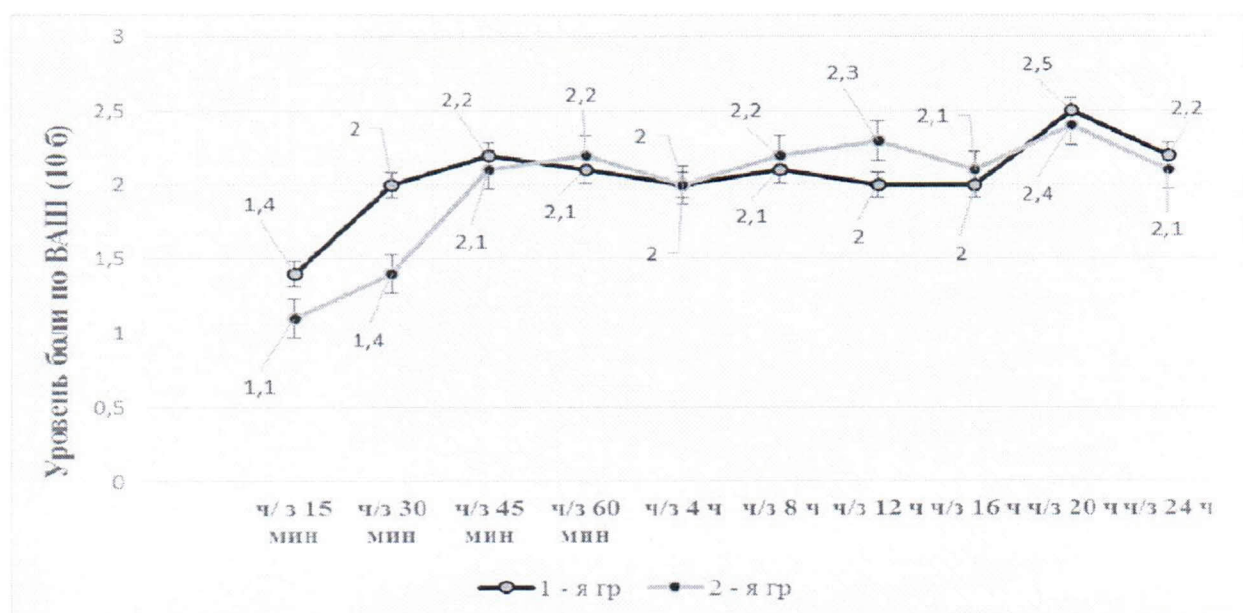


Рисунок 7 – Выраженность болевого синдрома по визуальной аналоговой шкале (ВАШ) в послеоперационном периоде (Ме).

Проведен анализ выполненных резекций трахеи у 19 пациентов в период с 2016 по 2020 гг. У семи (36,8%) пациентов длина поражения трахеи составляла 50 мм и более. Из 7-ми операций, до 2019 г. было выполнено 4 операции по традиционной методике - резекция и реконструкция трахеи с формированием анастомоза конец в конец. В двух случаях результат проведенных оперативных вмешательств был благоприятным, однако в 2-х (28,6%) случаях зафиксированы летальные исходы, связанные с негерметичностью анастомоза, развитием септических осложнений и полиорганной недостаточности.

В 2019г. нами был предложен новый способ наложения трахео-трахеального анастомоза, характеризующийся тем, что при его использовании происходило снижение силы натяжения по линии шва, тем самым уменьшался риск развития несостоятельности трахео-трахеального анастомоза.

Техника резекции трахеи, апробированная на трупах, состояла в фиксации дистальной части трахеи ниже предполагаемой зоны анастомоза, после мобилизации трахеи к межключичной связке двумя швами.

Для доказательства снижения натяжения в зоне анастомоза выполнены динамометрические измерения. При полном сопоставлении дистального и проксимального краев трахеи до фиксации нижней части трахеи сила натяжения составляла 1217г (рисунок 8а). После фиксации дистальной части трахеи натяжение в анастомозе - уменьшилась до 307 г (Рисунок 8б). При фиксации трахеи к межключичной связке одним швом использовался шовный материал Пролон 3,0, сила натяжения между связкой и передней стенкой дистальной части трахеи составляла 620 г, при фиксации двумя швами сила натяжения распределялась на левый шов – 303 г, на правый – 317 г. Описанную технику использовали у 3-х пациентов с хорошим исходом. Осложнений не было.

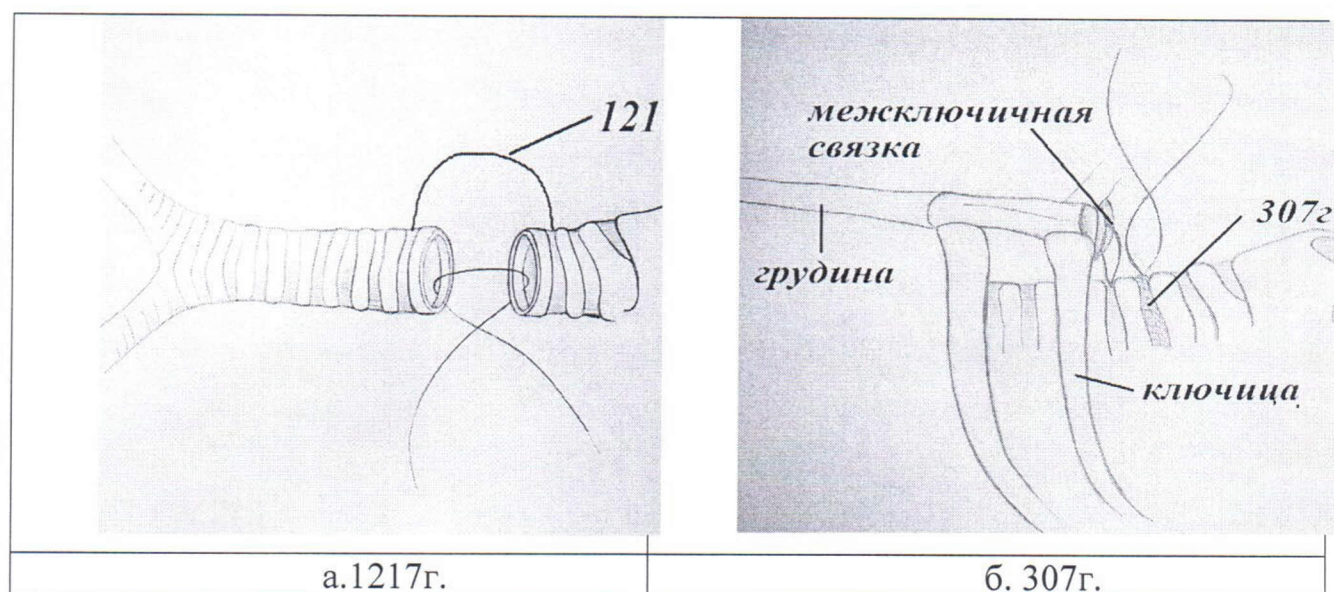


Рисунок 8 – Сила натяжения в зоне анастомоза до и после фиксации.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате выполненного исследования разработана новая концепция осуществления анестезиологического обеспечения и интенсивной терапии при торакальных операциях, которая включает следующие принципы периоперационного ведения пациентов:

- при выполнении расширенных анатомических резекций легкого ограничительная стратегия инфузионной терапии в сочетании с вазопрессорной поддержкой норадреналином является предпочтительным вариантом коррекции интраоперационной гипотонии.

- альтернативным, безопасным и эффективным методом анальгезии у торакальных пациентов является внутривенная периоперационная инфузия лидокаина.

- определение уровней альбумина крови, выраженности лейкоцитоза и гликемии в раннем послеоперационном периоде является высокоинформативным тестом, отражающим выраженность системного воспалительного ответа, что позволяет достаточно точно прогнозировать вероятность развития послеоперационной дыхательной недостаточности и начать ее своевременную профилактику и лечение.

- выявление предикторов послеоперационной фибрилляции предсердий позволит профилировать развитие этого осложнения и значительно сократить сроки пребывания пациента в отделении реанимации.

- определение факторов риска, связанных с развитием послеоперационного делирия у пациентов пожилого и старческого возраста, перенесших торакальную операцию, может улучшить профилактику, раннюю диагностику и лечение.

- использование высокопоточной оксигенотерапии, в дополнение к традиционной оксигенотерапии для профилактики развития тяжелой дыхательной недостаточности при осложненном течении послеоперационного периода у пациентов с резекцией трахеи, улучшает параметры вентиляции легких, способствует предотвращению ателектазов, достаточно комфортно переносится пациентом и не затрудняет мероприятия по активизации пациента.

- создание нового метода снижения натяжения на линию трахеального анастомоза уменьшает риск возникновения несостоятельности и улучшает процесс реабилитации пациентов.

ВЫВОДЫ

1. Разработана новая концепция осуществления анестезиологического обеспечения и интенсивной терапии у пациентов при оперативных вмешательствах на органах грудной клетки и при выполнении резекции трахеи, позволяющая улучшить результаты хирургического лечения.

2. При оперативных вмешательствах на легком ограничительная стратегия инфузионной терапии в сочетании с вазопрессорной поддержкой норадреналином снижает частоту и тяжесть послеоперационных респираторных осложнений у пациентов.

3. Использование кристаллоидных растворов для поддержания артериального давления при оперативных вмешательствах на легком не влияет на длительность вазопрессорной поддержки и частоту острого почечного повреждения. Факторами риска развития послеоперационной острой дыхательной недостаточности являются интраоперационная скорость инфузионной терапии, положительный водный баланс, снижение сатурации смешанной венозной крови кислородом и индекса оксигенации.

4. Внутривенная инфузия лидокаина при мини-инвазивных VATS-операциях является безопасной и эффективной, увеличивает длительность безболевого периода, обладает опиатсберегающим эффектом, снижает частоту развития синдрома послеоперационной тошноты и рвоты, а также уменьшает частоту выполнения санационных фибробронхоскопий по сравнению с опиоидной анальгезией и эпидуральной блокадой.

5. У торакальных пациентов повышение уровня гликемии и лейкоцитов крови и снижение уровня альбумина крови в раннем послеоперационном периоде являются значимыми прогностическими факторами снижения индекса оксигенации и развития послеоперационной острой дыхательной недостаточности.

6. Факторами риска развития послеоперационной фибрилляции предсердий у пациентов, подвергающихся оперативным вмешательствам на легком по

поводу рака, являются возраст, темп периоперационной инфузионной терапии и положительный водный баланс в первые сутки после операции.

7. Предрасполагающими факторами развития послеоперационного делирия у людей пожилого и старческого возраста, перенесших лобэктомию, являются возраст, нарушение мозгового кровообращения в анамнезе, алкоголизм, хроническая сердечная недостаточность, более высокий физический класс по ASA. Иницирующие факторы включают в себя длительность однолегочной вентиляции, эпизоды интраоперационной артериальной гипотонии и гипоксемии, использование опиоидов, интенсивность болевого синдрома в послеоперационном периоде.

8. Внутривенная инфузия лидокаина в хирургии трахеи по своей эффективности сопоставима с использованием наркотических анальгетиков, обладает опиатсберегающим эффектом, снижает вероятность развития послеоперационной тошноты и рвоты. Высокопоточная оксигенотерапия при проведении респираторной поддержки пациентам после резекции трахеи позволяет снизить риск возникновения тяжелой дыхательной недостаточности.

9. Фиксация дистальной части трахеи ниже предполагаемой зоны анастомоза к межключичной связке дополнительным швом способствует снижению риска развития несостоятельности трахео-трахеального анастомоза при резекции протяженного участка трахеи.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Для компенсации интраоперационных потерь жидкости целесообразно проводить инфузионную терапию в объеме 3–4 мл/кг×ч. Для коррекции артериальной гипотонии при оперативных вмешательствах на легком без кровопотери целесообразно использовать инфузию норадреналина в дозе от 0,1 до 0,5 мкг/кг×мин.

2. Для достижения опиатсберегающего эффекта, снижения частоты развития синдрома послеоперационной тошноты и рвоты, уменьшения частоты выполнения санационной фибробронхоскопии при мини-инвазивной

видеоассистированной торакоскопической операции рекомендуем использовать внутривенную инфузию лидокаина: болюсное введение 1,5 мг/кг с последующей инфузией со скоростью 1,5 мг/кг×ч в течение суток.

3. С целью предупреждения развития послеоперационной острой дыхательной недостаточности при выполнении торакальных операций в интра- и раннем послеоперационном периодах важен строгий контроль уровней гликемии, альбумина и лейкоцитоза.

4. С целью снижения риска развития послеоперационной фибрилляции предсердий у пациентов, оперированных по поводу рака легкого, целесообразно использовать рестриктивную стратегию периоперационной инфузионной терапии и избегать положительного водного баланса в первые сутки после операции.

5. Для прогнозирования периода развития послеоперационного делирия целесообразно использовать формулу:

$$\text{Вероятность ПОД} = (-3,5367) \times \text{ИБ} + 2,2037 \times \text{Alb} + (-4,8151) \times \text{Gl},$$

где: ИБ – интенсивность боли по ВАШ через час после операции, Alb – уровень альбумина, Gl – уровень глюкозы в крови на следующее утро после операции.

При значении <0 – ПОД разовьется с вероятностью 100%;

при значении >0 – ПОД не разовьется с вероятностью 99,5%.

6. При выполнении резекции трахеи из шейного доступа для анальгезии, снижения потребления опиоидов, частоты развития послеоперационной тошноты и рвоты, а также уменьшения выраженности прессорных гемодинамических реакций пациентов на интубационную трубку целесообразно использовать внутривенную инфузию лидокаина: болюсное введение 1,5 мг/кг с последующей инфузией со скоростью 1,5 мг/кг×ч в течение суток.

7. После проведения резекции трахеи, осложненной парезом гортани, для снижения риска развития тяжелой дыхательной недостаточности необходимо использовать высокопоточную оксигенотерапию (60 л/мин).

8. Для уменьшения частоты послеоперационных осложнений при резекции протяженного участка трахеи целесообразно фиксировать дистальную часть трахеи ниже предполагаемой зоны анастомоза к межключичной связке.

ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ

Представляются перспективными дальнейшие исследования по установлению значимости стратегии ограничения объема инфузионной терапии для снижения частоты развития осложнений после операции у пациентов с раком легкого, определению противовоспалительных свойств лидокаина, вводимого внутривенно, а также его влияния на снижение частоты возникновения постторакального болевого синдрома. Необходимо изучение эффективности высокопоточной оксигенотерапии в качестве стартового метода респираторной поддержки у торакальных пациентов. Целесообразны разработки новых методов и приемов наложения трахео-трахеального анастомоза.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Жихарев В.А. Связь волемической поддержки с развитием острой послеоперационной дыхательной недостаточности после торакальных онкологических операций / В.А. Жихарев, Ю.П. Малышев, Л.Г. Шанина, О.И. Песчанская, Д.В. Роговик, С.Д. Ситник // *Инновационная медицина Кубани.* – 2017. – №4(8). – С.12–20.
2. Жихарев В.А. Связь волемической поддержки с развитием острой послеоперационной дыхательной недостаточности после торакальных онкологических операций / В.А. Жихарев, А.М. Бостанова, Л.Г. Шанина // *Вестник анестезиологии и реаниматологии.* – 2017. – Т. 14. – № 5. – С. 99–100.
3. Порханов В.А. Видеоассистированная торакоскопическая тимэктомия при миастении. Новый подход / Порханов В.А., Жихарев В.А., Поляков И.С., Данилов В.В., Кононенко В.Б // *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова.* –2018. –№ 3–2. – С. 15–21.
4. Жихарев В.А. Гипоальбуминемия, гликемия и лейкоцитоз в патогенезе развития острой послеоперационной дыхательной недостаточности у торакальных пациентов / В.А. Жихарев, В.А. Порханов, И.Ю. Шолин, Ю.С. Бушуев, Ю.П. Малышев // *Вестник анестезиологии и реаниматологии.* – 2018. – Т 15. – № 5. – С 14–21.
5. Шолин И.Ю. Применение инфузии лидокаина для анальгезии и профилактики пареза кишечника после обширных абдоминальных операций / И.Ю. Шолин, В.А. Аветисян, Б.С. Эзугбая, В.А. Жихарев, В.А. Корячкин, Е.Ю. Фелькер // *Регионарная анестезия и лечение острой боли.* – 2018. Т. 12. – № 2. – С. 107-113.
6. Жихарев В.А. Гипоальбуминемия, гликемия и лейкоцитоз как предикторы острой послеоперационной дыхательной недостаточности у торакальных пациентов / В.А. Жихарев, В.А. Порханов, В.А. Корячкин, А.С.

Бушуев, Ю.П. Малышев // Экстренная медицина (Беларусь). – 2018. – Т.7. – №3. – С. 348-349.

7. Шолин И.Ю. Эпидуральная анальгезия морфином у пациентов с тяжелой сочетанной травмой / Шолин И.Ю., Эзугбая Б.С., Аветисян В.А., Корячкин В.А., Жихарев В.А // **Регионарная анестезия и лечение острой боли.** – 2018. – Т. 12. – № 4. – С. 257-264.

8. Жихарев В.А. Стратегия периоперационной инфузионной терапии в торакальной хирургии / В.А. Жихарев, А.М. Бостанова, Ю.П. Малышев // Актуальные вопросы совершенствования анестезиолого-реанимационной помощи в российской федерации. Сборник тезисов XVII съезда анестезиологов и реаниматологов. – Санкт-Петербург, 2018. – С. 70–71.

9. Жихарев В.А. Эффективность внутривенной инфузии лидокаина после видеоассистированных торакоскопических лобэктомий / В.А. Жихарев, А.С. Бушуев, И.Ю. Шолин, В.А. Корячкин // **Регионарная анестезия и лечение острой боли.** – 2018. – Т. 12. – № 3. – С. 160-167.

10. Жихарев В.А. Клинический случай развития хилоперикарда у пациента после ватс-лобэктомии / В.А. Жихарев, А.М. Бостанова, С.Д. Ситник // Инновационная медицина Кубани. – 2018. – № 1(9). – С. 36-40.

11. Жихарев В.А. Прогнозирование послеоперационного делирия у пациентов пожилого возраста // В.А. Жихарев, В.А. Корячкин, А.С. Бушуев, И.Ю. Шолин // Медицина: теория и практика. – 2018. – Т. 3. – № 4. – С. 53–58.

12. Жихарев В.А. Предрасполагающие факторы развития фибрилляции предсердий у пациентов после анатомической резекции легких /В.А. Порханов, А.С. Бушуев, И.Ю. Шолин, В.А. Корячкин // **Вестник анестезиологии и реаниматологии.** – 2019. – Т. 16. – № 1. – С 48–55.

13. Шолин И.Ю. Клиническая эффективность массивной трансфузионной терапии у пациентов с политравмой / В.А. Жихарев, В.А. Корячкин, А.Г. Барышев, Р.Р. Сафин, И.А. Пашкова, Е.Г. Филиппова, В.А.

Аветисян, Б.С. Эзугбая, В.А. Порханов // **Политравма.** – 2019. – № 1. – С 23–30.

14. Порханов В.А. Торакоскопическая пневмонэктомия в хирургическом лечении заболеваний легких / В.А. Жихарев, В.В. Данилов, В.Б. Кононенко, Н.В. Нарыжный, А.Л. Коваленко, В.В. Штрауб // **Вестник хирургии имени И.И. Грекова.** – 2019. – Т. 178. – № 1. – С. 25–29.

15. Zhikharev V.A. Correlation between intraoperative infusion with postoperative development of acute respiratory insufficiency in thoracic patients / V.A. Porhanov, Y.P. Malyshev, V.A. Korychkin, A.S. Bushuev // **Европейский журнал анестезиологии (European Journal of Anaesthesiology).** – 2019. – V. 36. – P. 170.

16. Жихарев В.А. Оптимизация коррекции послеоперационной гипотензии в торакальной хирургии / В.А. Жихарев, В.А. Порханов, Ю.П. Малышев, В.А. Корячкин, А.С. Бушуев // **Инновационная медицина Кубани.** – 2019. - № 3(15). – С. 11-19.

17. Жихарев В.А. Прогнозирование послеоперационного делирия у пациентов пожилого возраста в торакальной хирургии / В.А. Жихарев, Ю.П. Малышев, А.С. Бушуев // **Сборник тезисов XVIII съезда федерации анестезиологов и реаниматологов. Форум анестезиологов и реаниматологов России (ФАРР-2019).** – Москва, 2019. – С. 102–104.

18. Порханов В.А. Миниинвазивные видеоторакоскопические и робот-ассистированные лобэктомии / В.А. Порханов, В.В. Данилов, В.А. Жихарев, И.С. Поляков, В.Б. Кононенко, С.А. Крыгин // **Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова.** – 2019. - № 8. – С. 46–52.

19. Жихарев В.А. Клинический случай успешного ведения пациента после ларинготрахеальной резекции, осложнившейся двусторонним параличом гортани / В.А. Жихарев, А. М. Бостанова, И. С. Поляков, В. А. Корячкин, В. А. Порханов // **Вестник анестезиологии и реаниматологии.** – 2019. – Т. 16. – № 5. – С. 65–71.

20. Порханов В.А. Лечение распространенного стеноза трахеи с применением новой методики / В.Ф. Ларин, В.А. Порханов, И.С. Поляков, В.Б. Кононенко, В.А. Жихарев // **Хирургия. Журнал им Н.И. Пирогова.** – 2020. - № 1. – С. 80–84.

21. Жихарев В.А. Послеоперационный делирий у пациентов пожилого возраста после торакальных операций / В.А. Жихарев, А.С. Бушуев, В.А. Порханов, В.А. Корячкин, И.Ю. Шолин, Ю.П. Малышев // **Инновационная медицина Кубани.** – 2020. - № 2(18). – С. 6–14.

22. Порханов В.А. Трансстернальная окклюзия свища главного бронха после пневмонэктомии / В.А. Порханов, И.С. Поляков, В.Б. Кононенко, А.Н. Любавин, А.Л. Коваленко, С.Д. Ситник, В.А. Жихарев // **Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова.** – 2020. - № 10. – С. 11–22.

23. Жихарев В.А. Эпидуральная блокада в торакальной хирургии / В.А. Жихарев, А.С. Бушуев, В.Ф. Ларин, В.А. Корячкин // **Регионарная анестезия и лечение острой боли.** - 2020.- № 14(4). – С. 224–227.

24. Ларин В.Ф. Изменение уровня NT-proBNP и среднего давления в легочной артерии после бронхопластических лобэктомий и пневмонэктомий как маркер дисфункции правого желудочка / В.Ф. Ларин, В.А. Жихарев, А.С. Бушуев, В.А. Порханов, В.А. Корячкин, А.П. Спасова, В.В. Хинковер // **Инновационная медицина Кубани.** – 2021. - № 1(21). – С. 6–12.

Глава в монографии

1. Выжигина М.А., Жихарев В.А. Анестезия и поддержание газообмена при операциях на трахеи и главных бронхах // **Реконструктивная хирургия трахеи, 2020** / под редакцией Паршина В.Д, Порханова В.А. – М.: 2020. – 704 с.: ил. – С. 32-110.

Патент

1. Пат.2727745 Российская Федерация, МПК А61В5/00 (2006.01). **Способ прогнозирования послеоперационного делирия у пациентов пожилого возраста после торакальных операций** / Жихарев В.А., Бушуев

А.С., Порханов В.А., Корячкин В.А., Малышев Ю.П.; заявители и патентообладатели Государственное бюджетное учреждение здравоохранения «Научно - исследовательский институт – краевая клиническая больница № 1 имени профессора С.В. Очаповского» Министерства здравоохранения Краснодарского края. - № 2019142291; заявл. 16.12.2019; опубл. 23.07.2020. Бюл. № 21. – 10 С.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

- ВАШ – 10-бальная визуальная аналоговая шкала;
- ВПО – высокопоточная оксигенотерапия;
- ИВЛ – искусственная вентиляция легких;
- НИВЛ – неинвазивная вентиляция легких;
- ОДН – острая дыхательная недостаточность;
- ОПЛ – острое повреждение легких;
- РДС – респираторный дистресс-синдром;
- ОРИТ – отделение реанимации и интенсивной терапии;
- ПОД – послеоперационный делирий;
- ПОФП – послеоперационная фибрилляция предсердий;
- ПОТР – послеоперационная тошнота и рвота;
- САД – среднее артериальное давление;
- ТЭЛА – тромбоэмболия легочной артерии;
- ФБС – фибробронхоскопия;
- ЧСС – частота сердечных сокращений;
- ЭА – эпидуральная анальгезия;
- ASA – классификации физического статуса пациентов Американского общества анестезиологов;
- EtO₂ – концентрация кислорода на выдохе;
- FiO₂ – фракция кислорода на вдохе;
- PaO₂ – парциальное давление кислорода в артериальной крови;
- ScvO₂ – насыщение смешанной венозной крови кислородом в легочной артерии;
- SpO₂ – насыщение гемоглобина крови кислородом.