

*На правах рукописи*

**Штрауб Владимир Владимирович**

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ХИРУРГИЧЕСКИХ СПОСОБОВ  
ВЫПОЛНЕНИЯ ДИЛАТАЦИОННОЙ ТРАХЕОСТОМИИ**

3.1.9. Хирургия

Автореферат диссертации на соискание ученой степени  
кандидата медицинских наук

Краснодар – 2026

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Кубанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации (ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России).

**Научный руководитель** доктор медицинских наук, профессор,  
академик РАН **Порханов Владимир Алексеевич.**

**Официальные оппоненты:**

**Паршин Владимир Дмитриевич**, доктор медицинских наук, профессор, член-корреспондент РАН, федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр фтизиопульмонологии и инфекционных заболеваний» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Центр торакальной хирургии, руководитель Центра;

**Базаров Дмитрий Владимирович**, доктор медицинских наук, федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Российский научный центр хирургии имени академика Б.В. Петровского», отделение торакальной хирургии и онкологии, заведующий отделением.

**Ведущая организация** – федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Самарский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Защита состоится 13 октября 2026 года в 12.00 часов на заседании диссертационного совета 21.2.014.04 на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кубанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации (350063, Краснодар, ул. Митрофана Седина, 4, тел. (861)2625018).

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке и на официальном сайте ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России (<http://www.ksma.ru>).

Автореферат разослан « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2026 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета 21.2.014.04  
доктор медицинских наук, профессор



Гуменюк Сергей Евгеньевич

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы исследования.** Трахеостомия является одной из наиболее часто выполняемых хирургических манипуляций в отделениях реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ) у пациентов, требующих длительной искусственной вентиляции легких (ИВЛ) (Аверьянов Д. А., Шаталов В. И., Котов Е. Н. и др., 2016; Авдеев С. Н., 2022). Процедура обеспечивает проходимость дыхательных путей, облегчает санацию трахеобронхиального дерева, снижает потребность в глубокой седации и способствует более комфортному отлучению от респиратора, что в конечном итоге может сократить продолжительность пребывания в ОРИТ и снизить риск вентилятор-ассоциированной пневмонии (Паршин В. Д., 2008; Паршин В. В., 2011; Паршин В. Д., Белов Ю. В., Комаров Р. Н. и др., 2012; Порханов В. А., Барбухатти К. О., Кононенко В. Б. и др., 2013; Базаров Д. В., Печетов А. А., Григорчук А. Ю. и др., 2017; Порханов В. А., Вагнер Д. О., Богданов С. Б. и др., 2018).

Возможности раннего наложения трахеостомии велики. Она способствует постепенному уменьшению искусственной вентиляционной поддержки общего времени пребывания в палате ОРИТ, создает возможность реабилитации функции глотания, понижает риск осложнений от реинтубации (Базаров Д. В., Печетов А. А., Григорчук А. Ю. и др., 2017; Буртовая Н. Ю., Гомбоев Б. Ш., Цыремпилов Б. В., Шаманский А. Ю., 2021; Бубнова М. Г., Шляхто Е. В., Аронов Д. М. и др., 2021; Белкин А. А., Алашеев А. М., Белкин В. А. и др., 2022; Васильев Ю. Н., Манжеева Т. А., Голинько Е. Е., Быков Ю. Н., 2023). Однако не стоит забывать об особенностях течения основного заболевания у пациента, опыта клиники и конкретного врача, так что точные сроки и методы выполнения трахеостомии должны быть строго индивидуальными (Паршин В. Д., 2008; Паршин В. В., 2011; Паршин В. Д., Белов Ю. В., Комаров Р. Н. и др., 2012; Порханов В. А., Барбухатти К. О., Кононенко В. Б. и др., 2012; Порханов В. А., Вагнер Д. О., Богданов С. Б. и др., 2018; Порханов В. А., Барбухатти К. О., Кононенко В. Б. и др., 2022).

Высокий риск развития жизнеугрожающих состояний, связанных с нарушением газообмена, диктует необходимость превентивной интубации трахеи и респираторной поддержки, в особенности это касается пациентов, получающих большие дозы антикоагулянтной терапии на фоне лечения вирусной пневмонии COVID-19 (COronaVIrus Disease 2019). Поддержание и восстановление проходимости дыхательных путей у таких больных считается одним из приоритетных задач современных алгоритмов интенсивной терапии. Защита гортани и верхних дыхательных путей от рубцового стеноза, в том числе ятрогенного характера – важная причина наложения трахеостомы и обеспечения проходимости дыхательных путей (Паршин В. В., 2011; Порханов В. А., Барбухатти К. О., Кононенко В. Б. и др., 2012).

Пандемия COVID-19, вызванная вирусом SARS-CoV-2 (Severe acute respiratory syndrome-related coronavirus 2), привела к беспрецедентному увеличению числа пациентов с тяжелым острым респираторным дистресс-

синдромом, нуждающихся в пролонгированной респираторной поддержке (Базаров Д. В., Печетов А. А., Григорчук А. Ю. и др., 2017; Белкин А. А., Алашеев А. М., Белкин В. А. и др., 2022). Особенностью течения критических форм COVID-19 стала высокая частота коагулопатий, что диктовало необходимость назначения лечебных доз антикоагулянтов. Это, в свою очередь, существенно повышало риск интра- и послеоперационных кровотечений при любых инвазивных вмешательствах, включая трахеостомию (Кривонос В. В., 2012; Заболотских И. Б., Киров М. Ю., Лебединский К. М. и др., 2021; Зотов Е. Е., Кан С. А., 2021; Измайлов Е. П., Игнатъев А. С., Василенко М. Д., 2022). Совокупность этих факторов потребовала серьезных организационных и технических изменений в алгоритмах оказания помощи в условиях быстро меняющейся эпидемиологической обстановки, став испытанием для систем здравоохранения по всему миру.

Необходимость в пролонгированной искусственной вентиляции легких определяла потребность в трахеостомии для многих пациентов с целью улучшения респираторной поддержки и ведения (Кривонос В. В., 2012; Измайлов Е. П., Игнатъев А. С., Василенко М. Д., 2022; Исмагилов Ш. М., Гилялов М. Н., Салимов Л. И. и др., 2022).

Медицинское сообщество неоднократно обсуждало вопрос выбора оптимального оперативного способа трахеостомии (Кирасирова Е. А., Ежова Е. Г., Тарасенкова Н. Н., 2004; Кривонос В. В., 2013). В современной клинической практике преимущественно применяются два принципиально различных метода трахеостомии: открытая хирургическая и чрескожная дилатационная (ЧДТ). Мета-анализы и клинические рекомендации последних лет свидетельствуют о сопоставимой эффективности этих методов, однако профили их безопасности различаются. Открытая трахеостомия сопряжена с риском интраоперационного кровотечения, повреждения окружающих структур и более выраженным косметическим дефектом. Классическая ЧДТ, будучи малоинвазивной, несет риски, связанные со «слепым» характером пункции и дилатации: ранение задней стенки трахеи и пищевода, повреждение крупных сосудов шеи, пневмоторакс, а также формирование поздних осложнений, таких как стенозы трахеи и трахеопищеводные свищи (Кривонос В. В., 2013; Агаджанов В. Г., Хоробрых Т. В., Хмырова С. Е. и др., 2023).

Споры о преимуществах и недостатках различных методик трахеостомии продолжаются и по сей день. Кроме того, различные подгруппы больных могут выиграть от проведения трахеостомии в разные периоды в ходе лечения, ведь подходы к ведению пациентов с нарушением функции одного органа или системы (например, черепно-мозговая травма или повреждения дыхательной системы) отличаются от тактики лечения больных с политравмой (Кирасирова Е. А., Ежова Е. Г., Тарасенкова Н. Н., 2004; Кривонос В. В., 2013).

Предпочитаемым методом трахеостомии должен быть сбалансированным, принимающим во внимание преимущества сроков выполнения, длительность перехода на самостоятельное дыхание, состояние трахеобронхиального дерева, также немаловажным является улучшению функциональных и косметических результатов лечения (Кирасирова Е. А., Ежова Е. Г., Тарасенкова Н. Н., 2004;

Кривонос В. В., 2013), что позволяет улучшить эстетический результат, повысить качество жизни и социальную реабилитацию реанимационных пациентов.

Таким образом, сохраняется острая потребность в совершенствовании техники трахеостомии, направленном на минимизацию как интраоперационных рисков (особенно у пациентов с коагулопатиями), так и отдаленных осложнений. Разработка и внедрение модифицированных, более безопасных методик ЧДТ, адаптированных к современным вызовам, в частности к ведению пациентов с COVID-19, является высокоактуальной задачей практической медицины.

**Степень разработанности темы.** Вопросы, связанные с выбором метода, оптимальными сроками выполнения и профилактикой осложнений трахеостомии, широко освещены в отечественной и зарубежной литературе. Проведены многочисленные рандомизированные контролируемые исследования и мета-анализы, сравнивающие открытую и чрескожную дилатационную трахеостомию. Доказаны преимущества ЧДТ в отношении скорости выполнения, косметического результата и частоты некоторых инфекционных осложнений.

В период пандемии COVID-19 были опубликованы адаптированные клинические рекомендации, регламентирующие выполнение трахеостомии с максимальными мерами безопасности для медицинского персонала. Однако, несмотря на обширную доказательную базу, в научной литературе сохраняется дефицит исследований, посвященных целенаправленному усовершенствованию техники ЧДТ с целью комплексного устранения ее ключевых слабых мест. В частности, недостаточно изучены способы профилактики интраоперационного повреждения задней стенки трахеи и пищевода, а также методы обеспечения надежного гемостаза у пациентов с выраженными нарушениями свертывания крови. Практически отсутствуют работы, предлагающие технические решения, сочетающие миниинвазивность с контролируемостью каждого этапа процедуры (Паршин В. Д., 2008).

**Цель исследования** – повысить безопасность и эффективность дилатационной трахеостомии у критических больных, в том числе с COVID-19-ассоциированной коагулопатией, путем разработки, внедрения и клинической оценки новой модифицированной методики ее выполнения.

**Задачи исследования:**

1. Разработать модифицированную методику дилатационной трахеостомии, направленную на снижение травматичности доступа, улучшение гемостаза и профилактику осложнений, и дать ее техническое и биомеханическое обоснование.

2. Провести сравнительный анализ непосредственных результатов лечения (частота интра- и послеоперационных кровотечений, количество перевязок, сроки эпителизации) при использовании открытой, классической дилатационной и разработанной модифицированной методик трахеостомии.

3. Оценить эффективность и безопасность разработанной методики в профилактике ранних негеморрагических (повреждение задней стенки трахеи,

поломка оборудования) и поздних осложнений (стенозы, свищи, грануляции) по сравнению с традиционными способами.

4. Изучить влияние модифицированной методики на результаты лечения у пациентов с высоким риском геморрагических осложнений, в частности, с COVID-19-ассоциированной коагулопатией на фоне антикоагулянтной терапии.

5. Разработать практические рекомендации по применению модифицированной методики дилатационной трахеостомии в отделениях реанимации и интенсивной терапии.

#### **Научная новизна:**

1. Впервые разработана и запатентована комплексная модификация техники чрескожной дилатационной трахеостомии (патент на изобретение № 2818748 от 03.05.2024 г.), которая базируется на синергичном сочетании трех оригинальных элементов: интраоперационной навигации методом чрескожной транслюминации, минимального кожного доступа (насечка 2 мм) и наложения непрерывного обвивного чрескожного шва. Новизна подхода заключается в целенаправленном устранении «слепых зон» и потенциальных источников осложнений, присущих классической методике.

2. Впервые на репрезентативном клиническом материале (n=941) доказано, что предложенная модификация обеспечивает не просто количественное снижение, а качественное изменение профиля безопасности вмешательства. Установлено, что использование разработанной методики позволяет существенно снизить вероятность возникновения таких грозных осложнений, как ранение пищевода, трахеопищеводные свищи, повреждение магистральных сосудов шеи и медиастинит.

3. Впервые определена и экспериментально-теоретически обоснована многофункциональная роль непрерывного обвивного чрескожного шва. Доказано, что он выполняет две ключевые функции: гемостатическую (за счет циркулярной компрессии тканей) и фиксирующую (предотвращение ранней миграции и поздних вывихов трубки).

4. Впервые доказана особая клиническая эффективность разработанной методики в группе пациентов с предельно высоким риском кровотечений – больных с COVID-19, получавших лечебные дозы антикоагулянтов. Показано, что локальный механический гемостаз, создаваемый предложенным способом, позволяет достичь надежного контроля кровоточивости даже на фоне выраженной системной коагулопатии и массивной антикоагулянтной терапии.

**Теоретическая и практическая значимость результатов исследования.** Теоретическая значимость работы заключается в развитии научных представлений о биомеханике малоинвазивного хирургического доступа. Систематизированы патогенетические механизмы развития интра- и послеоперационных осложнений трахеостомии, а также впервые дано теоретическое обоснование роли сохранения коллагенового каркаса дермы и ликвидации «мертвого пространства» как ключевых факторов обеспечения надежного локального гемостаза и профилактики инфекции. Полученные данные вносят вклад в методологию безопасных хирургических вмешательств у критических больных.

Практическая значимость исследования заключается в разработке и успешном внедрении в клиническую практику модифицированной методики дилатационной трахеостомии (патент на изобретение № 2818748 от 03.05.2024 г.). Использование разработанной методики позволяет:

1. Расширить показания к выполнению малоинвазивной трахеостомии у пациентов высокого риска (с коагулопатиями, ожирением, анатомически сложной шеей), которые ранее считались «неудобными» для чрескожных методов.

2. Существенно снизить частоту ранних (кровотечения, повреждения структур) и поздних (стенозы, свищи) осложнений, что ведет к уменьшению сроков ИВЛ и пребывания в ОРИТ.

3. Улучшить качество жизни пациентов после деканюляции за счет ускорения эпителизации раны и достижения лучшего косметического результата.

Сформулированы и предложены к внедрению практические рекомендации, включающие четкий алгоритм действий и критерии безопасности, что позволяет тиражировать методику в других лечебных учреждениях и использовать ее в системе непрерывного медицинского образования.

**Методология и методы исследования** Работа выполнена в дизайне проспективного сравнительного когортного исследования с ретроспективным контролем. Методологической основой послужили принципы доказательной медицины и современные подходы к оценке эффективности и безопасности хирургических вмешательств.

**Дизайн:** В основную группу (проспективно) вошли пациенты, которым выполнялась авторская модификация дилатационной трахеостомии (ДТС) (n=197). Группу проспективного сравнения составили пациенты после классической ДТС (n=305). Группой ретроспективного контроля (историческая когорта) стали пациенты после открытой трахеостомии (n=439).

**Объект исследования:** пациенты отделений реанимации и интенсивной терапии, нуждающиеся в пролонгированной ИВЛ.

Для решения поставленных задач использован комплексный подход, включающий: клинические методы исследования (оценка демографических показателей, тяжести состояния, длительности ИВЛ, количества перевязок, сроков деканюляции и эпителизации); инструментальные методы (мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ) для оценки легочной ткани и проходимости дыхательных путей до проведения инвазивной диагностики, фибробронхоскопия для контроля проведения операции и диагностики осложнений); лабораторные методы (развернутая коагулограмма (активированное частичное тромбопластиновое время (АЧТВ), международное нормализованное отношение (МНО), фибриноген, D-димер, тромбоциты) для объективизации исходного фона и риска кровотечений, особенно в группах с COVID-19).

**Статистические методы:** обработка данных проводилась с использованием пакетов прикладных программ (Microsoft Excel 2010, SPSS 26.0, MedCalc). Применялись методы непараметрической статистики (U-критерий Манна-

Уитни, Н-критерий Краскела-Уоллиса,  $\chi^2$  с поправкой Йетса, точный критерий Фишера). Различия считались значимыми при  $p < 0,05$ .

**Основные положения, выносимые на защиту:**

1. Разработанная модифицированная методика дилатационной трахеостомии, включающая транслюминационную навигацию, минимальный разрез 2 мм и наложение непрерывного обвивного чрескожного шва, является клинически эффективным и безопасным хирургическим способом, обеспечивающим надежный локальный гемостаз и надежную фиксацию трахеостомической трубки.

2. Применение модифицированной методики позволяет статистически значимо снизить общую частоту осложнений по сравнению с классической дилатационной и открытой трахеостомией, в том числе полностью исключить риск ранения пищевода и магистральных сосудов, а также в 10 раз уменьшить вероятность развития поздних стенозов трахеи и трахеопищеводных свищей.

3. Предложенная методика демонстрирует особую эффективность у пациентов с высоким риском геморрагических осложнений (COVID-19-ассоциированная коагулопатия на фоне лечебных доз антикоагулянтов), обеспечивая локальный механический гемостаз независимо от системных нарушений свертывающей системы крови.

4. Техническая простота, воспроизводимость и доказанная безопасность разработанной методики позволяют рекомендовать ее к широкому клиническому применению в отделениях реанимации и интенсивной терапии в качестве предпочтительного способа формирования трахеостомы у пациентов, нуждающихся в продленной ИВЛ.

**Степень достоверности апробация результатов.** Достоверность результатов диссертационной работы подтверждаются достаточным количеством клинических наблюдений (всего  $n=941$ ), а также на основании комплексного обследования пациентов с использованием современных лабораторных и инструментальных методов. Фактический материал достаточен, хорошо иллюстрирован графиками, таблицами и рисунками. Поставленные в диссертационном исследовании задачи соответствуют цели исследования. Полученные выводы и практические рекомендации аргументированы результатами и логически из них вытекают.

Основные результаты диссертации были представлены и обсуждены на ряде научных конференций, включая: VII-я всероссийская межведомственная научно-практическая конференция «Торакальная хирургия в период СВО: старые проблемы и новые решения», заседание Московского общества торакальных хирургов (Москва, 2022); 12-й Международный конгресс «Актуальные направления современной кардио-торакальной хирургии» (Санкт-Петербург, 2023); Евразийский конгресс торакальных хирургов (Уфа, 2023); IX Петербургский международный онкологический форум «Белые ночи 2023» (Санкт-Петербург, 2023).

Диссертация была апробирована на объединенном заседании кафедр онкологии с курсом торакальной хирургии, кафедры хирургии № 1, кафедры ортопедии, травматологии и ВПХ, кафедры факультетской и госпитальной

хирургии, кафедрой анестезиологии, реаниматологии и трансфузиологии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кубанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации. Работа также была апробирована среди работников государственного бюджетного учреждения здравоохранения «Научно-исследовательский институт – Краевая клиническая больница № 1 имени профессора С. В. Очаповского» министерства здравоохранения Краснодарского края (ГБУЗ «НИИ – ККБ № 1»).

**Внедрение результатов исследования.** Результаты научных исследований, описанные в данной диссертационной работе, были внедрены в работу ГБУЗ «НИИ – ККБ № 1», используются в обучении врачей на сертификационных циклах по гнойной хирургии, а также на практических занятиях и лекциях у клинических ординаторов различных хирургических специальностей и студентов.

**Личный вклад автора.** Личный вклад автора заключался в постановке цели и формулировании научных задач, сборе и обработке литературных данных, а также участии в проведении клинических исследований. Автором выполнены обобщение и анализ полученных материалов, статистическая обработка результатов, подготовка текста диссертации и иллюстративного материала, сформулированы основные выводы и внедрены в практику результаты диссертационной работы. Автор осуществил основную роль в выборе алгоритма клинического исследования, анализе и обобщении полученных данных, выполнил анализ полученных результатов и их сравнение. Полученные результаты были внедрены в практику других лечебных учреждений, а также представлены в научных публикациях и на различных форумах и конференциях в виде многочисленных докладов.

**Публикация результатов исследования.** По результатам диссертационного исследования опубликовано 5 научных работ, из них 4 – в изданиях, включенных в перечень рецензируемых научных изданий или входящих в международные реферативные базы данных и системы цитирования, рекомендованных ВАК при Министерстве науки и высшего образования РФ для опубликованных основных научных результатов диссертаций на соискание ученой степени кандидата и ученой степени доктора наук, и издания, приравненные к ним, в том числе патент на изобретение.

**Объем и структура диссертации.** Диссертационная работа изложена на 149 страницах машинописного текста, состоит из введения, четырех глав, заключения, списка сокращений и условных обозначений, списка литературы, списка иллюстративного материала и приложений. Диссертация иллюстрирована 43 рисунками и 15 таблицами. Список литературы включает 311 источников, из которых 48 отечественных и 26 зарубежных.

## **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**

Исследование выполнено на базе государственного бюджетного учреждения здравоохранения «Научно-исследовательский институт – Краевая клиническая

больница № 1 имени профессора С. В. Очаповского» министерства здравоохранения Краснодарского края в период с 2020 по 2022 гг. В проспективную часть исследования включены 502 пациента отделений реанимации и интенсивной терапии, которым выполнялась дилатационная трахеостомия.

В зависимости от типа выполнения дилатационной трахеостомии пациенты (n=502) были разделены на две группы (модифицированная и классическая). В третью группу включен ретроспективный анализ пациентов (n=439), которым была наложена открытая трахеостома в районах Краснодарского края в период с 2020 по 2022 гг. Общее количество пациентов, включенных в сравнительный анализ, составило 941.

**Группа 1 (исследуемая)** – 197 пациентов, у которых дилатационная трахеостомия выполнена по модифицированной технологии:

– **подгруппа 1.1** – 85 пациентов, проходивших лечение в специализированных реанимационных отделениях для пациентов с COVID-19.

– **подгруппа 1.2** – 112 пациентов, без COVID-19, проходивших лечение в реанимационных отделениях ГБУЗ «НИИ-ККБ №1».

**Группа 2 (сравнения)** – 305 пациентов, у которых дилатационная трахеостомия выполнена по традиционной технологии дилатационной трахеостомии:

– **подгруппа 2.1** – 86 пациентов, проходивших лечение в специализированных реанимационных отделениях для пациентов с COVID-19.

– **подгруппа 2.2** – 219 пациентов, без COVID-19, проходивших лечение в реанимационных отделениях ГБУЗ «НИИ-ККБ № 1».

**Группа 3** (ретроспективная, открытая трахеостомия, n=439) была включена в исследование в качестве исторического контроля с целью оценки абсолютного уровня геморрагических и поздних осложнений при открытой хирургической трахеостомии как методе, предшествующем внедрению дилатационных методик в краевой практике. Ввиду ретроспективного характера сбора данных и различия в условиях оказания помощи (районные стационары Краснодарского края) прямое сравнение с группами 1 и 2 по параметрам интенсивной терапии не проводилось.

Все пациенты в основной и групп сравнения находились в анестезиолого-реанимационном отделении, степень тяжести по шкале комы Глазго от 3 до 15 баллов.

**Общеклинические методы обследования и диагностики.** Всем пациентам, госпитализированным в ГБУЗ «НИИ-ККБ № 1», было выполнено комплексное клиничко-лабораторное и инструментальное обследование. При поступлении проводились сбор анамнеза, оценка характера травмы и давности заболевания, а также определение группы крови и резус-фактора. Лабораторная диагностика включала общий и биохимический анализы крови, исследование электролитного состава, тестирование на антитела к ВИЧ и гепатитам В, С, а также ПЦР-диагностику (полимеразная цепная реакция) COVID-19. Инструментальное обследование состояло из мультиспиральной компьютерной томографии органов грудной клетки и фибробронхоскопии (с диагностической

и санационной целью). МСКТ позволяла оценить степень, характер и объем поражения легочной ткани.

**Методы выполнения дилатационных трахеостомий.** В группе 2, разделенной на подгруппы 2.1 (86 пациентов с COVID-19) и 2.2 (219 пациентов без COVID-19), выполняли **классическую трахеостомию**. Операцию проводили по методу одноступенчатой дилатационной трахеостомии стандартным набором «ULTRAPERС» (рисунки 1-8).



Рисунок 1 – Внешний вид набора «ULTRAPERС»

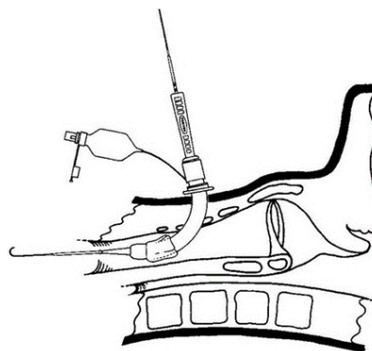


Рисунок 2 – Схема операции одноступенчатой дилатационной трахеостомии



Рисунок 3 – Выполнение поперечного разреза в проекции трахеостомии



Рисунок 4 – Расширение мягких тканей и вид света бронхоскопа



Рисунок 5 – Одевание на проводник расширителя



Рисунок 6 – Этапное расширение раны для трахеостомии



Рисунок 7 – Введение трахеостомической трубки

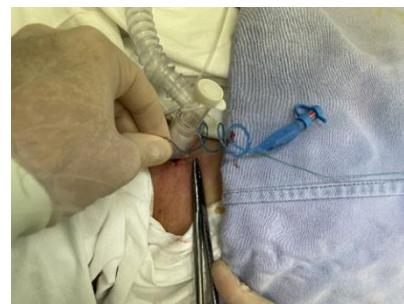


Рисунок 8 – Подшивание трахеостомы

У пациентов группы 1, разделенной на подгруппу 1.1 (85 пациентов с COVID-19) и подгруппу 1.2 (112 пациентов без COVID-19) была выполнена **трахеостомия по разработанной нами технологии** (патент на изобретение № 2818748 от 03.05.2024 г.). Разработанный способ выполняли следующим образом (рисунки 9-16): под контролем фибробронхоскопа интубационную

трубку подтягивали до уровня выполнения трахеостомии; уровень определяли как с помощью бронхоскопа, так и методом чрескожной транслюминации. Затем выполняли пункцию трахеи иглой с пластиковой канюлей 14 G. Канюлю устанавливали в просвет трахеи, иглу удаляли. Через канюлю по методу Сельдингера проводили металлический гибкий проводник, после чего канюлю удаляли. Скальпелем выполняли насечку кожи длиной 2 мм в горизонтальной плоскости, затем проводили расширение мягких тканей преддилататором. Формирование стомы осуществляли одним конусообразным дилататором для одноэтапного формирования стомы (набор «Ультраперк», Portex).



Рисунок 9 – Обработка и обкладывание операционным бельем операционного поля



Рисунок 10 – Определение уровня трахеостомии с использованием чрескожной транслюминацией



Рисунок 11 – Пункция трахеи иглой с пластиковой канюлей 14 G



Рисунок 12 – Насечка кожи 2 мм в горизонтальной плоскости



Рисунок 13 – Расширение мягких тканей преддилататором



Рисунок 14 – Формирование стомы дилататором



Рисунок 15 – Непрерывный обвивной чрескожный шов



Рисунок 16 – Вид через 4 месяца после деканюляции

После формирования канала стомы (по методикам Сигли или Григза) по тому же проводнику устанавливали трахеостомическую трубку соответствующего размера. Вокруг трахеостомической канюли накладывали непрерывный обвивной чрескожный шов.

**Методы статистического анализа результатов исследования.** Статистическая обработка и анализ клинических результатов проводились с использованием методов описательной и аналитической статистики.

Проверку распределений на нормальность осуществляли с помощью критерия Колмогорова-Смирнова (Z-критерий) и критерия Ливиня для оценки равенства дисперсий. В ходе исследования было установлено, что распределение большинства количественных признаков отличалось от нормального, поэтому для проверки статистических гипотез применялись методы непараметрической статистики.

Для выявления различий между двумя независимыми группами использовали U-критерий Манна-Уитни. При сравнении нескольких независимых подгрупп (в частности, при анализе показателей коагулограммы у пациентов с COVID-19 и без него) на первом этапе применяли H-критерий Краскела-Уоллиса. В случае обнаружения значимых различий и необходимости попарных сравнений использовали поправку Бонферрони для коррекции уровня значимости. Для анализа качественных признаков применяли критерий  $\chi^2$  (хи-квадрат), в том числе с поправкой Йетса для четырехпольных таблиц и точный критерий Фишера при малых ожидаемых частотах.

Статистически значимыми считали различия при уровне ошибки первого рода менее 5 % ( $p < 0,05$ ).

Обработка данных выполнялась с использованием персонального компьютера и программного обеспечения Microsoft Excel 2010 и SPSS 26.0 для Windows.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Пациенты проспективных групп были всесторонне сопоставимы по основным демографическим и клиническим характеристикам. Гендерное распределение характеризовалось преобладанием лиц мужского пола, как в группе с модифицированной дилатационной трахеостомии (66,5 %), так и в группе классической методики (64,3 %), при этом статистически значимых различий между группами по данному признаку не выявлено ( $p = 0,656$ ). Возрастной состав также был однороден: пациенты молодого, среднего, пожилого и старческого возраста распределялись в группах без значимых отличий ( $p = 0,264$ ). Продолжительность искусственной вентиляции легких до выполнения трахеостомии в обеих группах была идентичной и составила в среднем 3 суток с межквартильным интервалом от 2 до 4 суток ( $p = 0,296$ ).

Отдельно выполнен анализ подгрупп пациентов с COVID-19, сформированных в рамках проспективного исследования. В подгруппу 1.1 (модифицированная дилатационная трахеостомия) включено 85 пациентов, в подгруппу 2.1 (классическая дилатационная трахеостомия) – 86 пациентов.

Данные пациенты характеризовались тяжелым течением коронавирусной инфекции с развитием острого респираторного дистресс-синдрома и выраженной COVID-ассоциированной коагулопатией. Уровень летальности в этих подгруппах был закономерно высоким и составил 87,1 % и 88,4 % соответственно. Лабораторные показатели гемостаза демонстрировали типичную для критического течения COVID-19 картину: медиана D-димера достигала 1540-1580 нг/мл (рисунок 17), что более чем в три раза превышало значения в подгруппах пациентов без коронавирусной инфекции (467-472 нг/мл); уровень фибриногена был значительно повышен (медиана 6,0-6,4 г/л против 2,9 г/л в некоронавирусных подгруппах,  $p < 0,0001$ ) (рисунок 18). Принципиально важно, что по всем показателям коагулограммы, включая количество тромбоцитов, активированное частичное тромбопластиновое время, международное нормализованное отношение и протромбиновое время, подгруппы 1.1 и 2.1 (рисунок 19) были полностью сопоставимы между собой ( $p > 0,05$  для всех сравнений). Антикоагулянтная терапия эноксапарином проводилась в лечебных дозах (1,6 мл в сутки) всем пациентам с COVID-19 независимо от метода трахеостомии, что обеспечивало идентичный фармакологический фон и позволяло объективно оценить влияние исключительно хирургической техники на частоту геморрагических осложнений.

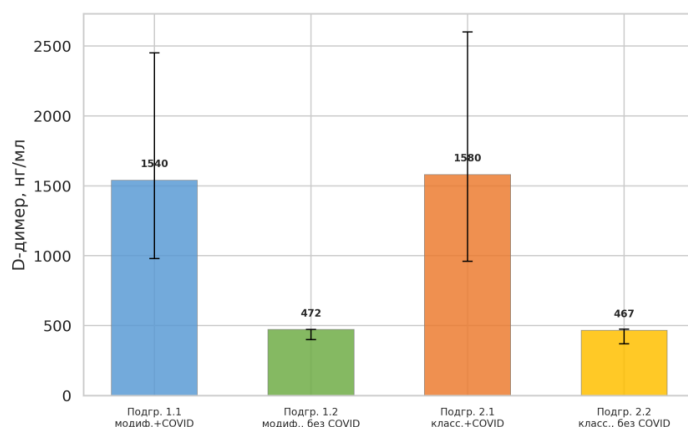


Рисунок 17 – Зависимость тяжести кровотечений от уровня D-димера

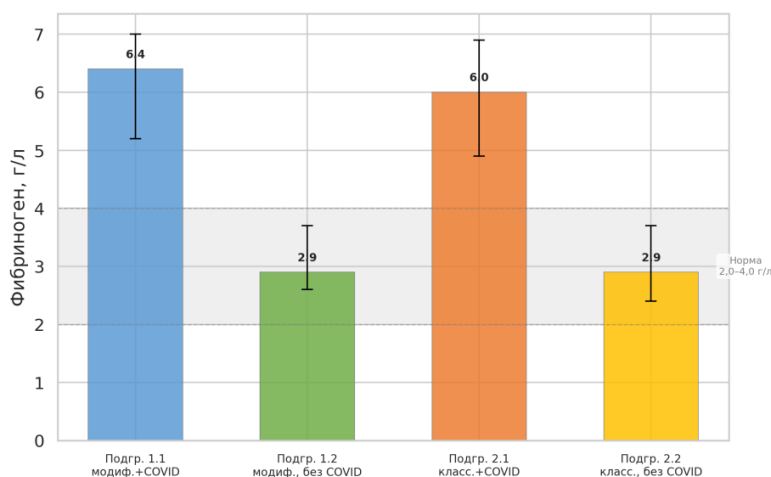


Рисунок 18 – Уровень фибриногена и тяжесть кровотечений

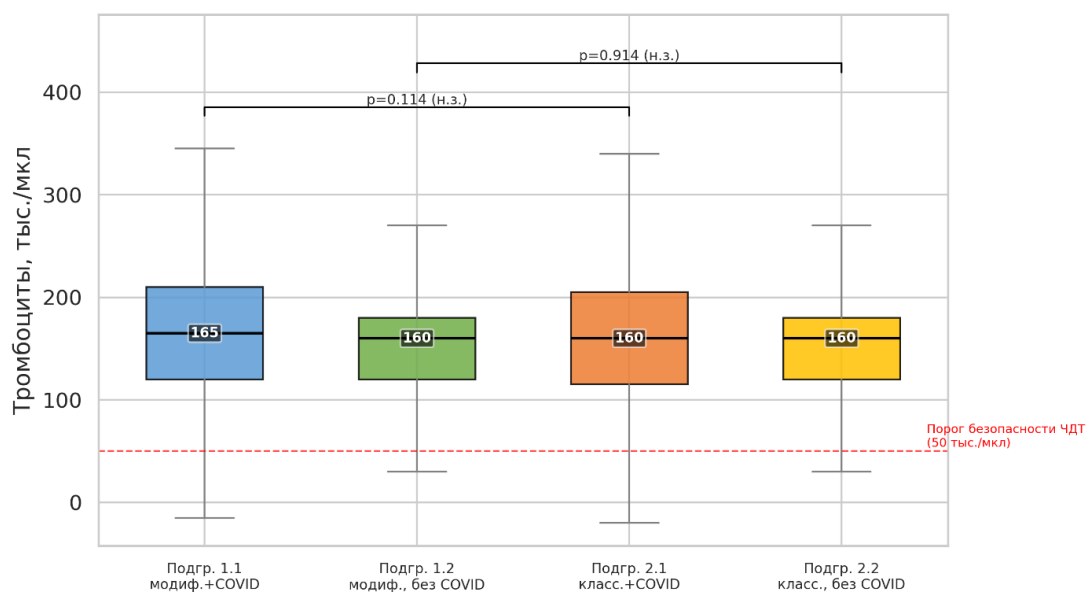


Рисунок 19 – Анализ уровня тромбоцитов в исследуемых группах

Для устранения недостатков классической чрескожной техники (риск повреждения задней стенки трахеи, неконтролируемое кровотечение) был разработан и запатентован (патент на изобретение № 2818748 от 03.05.2024 г.) новый способ дилатационной трахеостомии. Методика включает три ключевых элемента: уточнение уровня пункции методом чрескожной транслюминации (в дополнение к бронхоскопии), выполнение минимальной насечки кожи длиной 2 мм (вместо разреза 15-20 мм) с последующей дилатацией по проводнику без диссекции тканей и наложение непрерывного обвивного чрескожного шва вокруг канюли. Минимальная травма сохраняет структурную целостность коллагенового каркаса дермы, что обеспечивает естественную циркулярную компрессию тканей и надежный локальный гемостаз, а шов дополнительно ликвидирует перистомальное «мертвое пространство» и предотвращает случайную деканюляцию.

Второе направление исследования было посвящено сравнительной оценке непосредственных результатов лечения при использовании различных методов трахеостомии. Анализ выполнялся по таким ключевым параметрам, как частота интра- и послеоперационных кровотечений, количество перевязок, отражающее интенсивность кровоточивости раны, а также сроки деканюляции и эпителизации раневого дефекта после удаления трахеостомической трубки.

Частота ранних геморрагических осложнений была прослежена среди всех пациентов проспективных групп, а также в ретроспективной группе, открытой трахеостомии. В группе, модифицированной дилатационной трахеостомии не зафиксировано ни одного случая интра- или послеоперационного кровотечения (0 %, верхняя граница 95 % доверительного интервала составила 1,5 %). В группе классической дилатационной трахеостомии общая частота геморрагических осложнений составила 8,5 % (26 случаев из 305), из них 1,0 % (3 случая) потребовали хирургического гемостаза, а 7,5 % (23 случая) были расценены как незначительные и купированы консервативно. В группе,

открытой хирургической трахеостомии кровотечения наблюдались в 18,0 % случаев (79 из 439), причем хирургические кровотечения отмечены в 2,5 % случаев (11 пациентов). Различия между группой модифицированной и группой классической дилатационной трахеостомии были статистически значимыми ( $p < 0,001$ ), что доказывает преимущество разработанной методики в отношении локального гемостаза. Среди ранних негеморрагических осложнений в группе классической методики зарегистрировано 6 случаев (4 разрыва задней стенки трахеи и 2 поломки эндоскопического оборудования), тогда как в группе модифицированной техники подобных осложнений не наблюдалось. Статистическая значимость различий по данному показателю не была достигнута ввиду малого абсолютного числа событий ( $p = 0,057$ ), однако сам факт отсутствия данных грозных осложнений в исследуемой группе представляет клинический интерес и свидетельствует о повышении безопасности вмешательства.

Количество перевязок, выполненных в области трахеостомы, является интегральным показателем интенсивности кровоточивости раны и отражает качество локального гемостаза. Данный параметр оценивался исключительно среди пациентов с благоприятным исходом, которые были успешно деканюлированы. В группе с модифицированной дилатационной трахеостомии медиана количества перевязок составила 12 с межквартильным интервалом от 11 до 14 (таблица 1), тогда как в группе классической методики этот показатель был в два раза выше и составил 24 перевязки (межквартильный интервал 23-24). Различия оказались статистически значимыми ( $p < 0,0001$ ). При анализе подгрупп с COVID-19 установлено, что у пациентов, которым трахеостомия выполнялась по модифицированной методике, потребовалось в 1,6 раза меньше перевязок по сравнению с классической техникой ( $p = 0,001$ ), несмотря на идентичную антикоагулянтную нагрузку и сопоставимые исходные показатели коагулограммы. Данный результат свидетельствует о том, что достигнутое улучшение локального гемостаза было обусловлено техническими особенностями разработанной методики, а не различиями в системном состоянии гемостаза.

Таблица 1 – Число смены повязок вокруг трахеостомы (сравнение в группах)

Группы, абс.	Количество перевязок (абс.), Me (25%; 75%)	U-критерий Манна-Уитни
Исследуемая группа, n=112	12 (11; 14)	U=281, $p < 0,0001$
Группа сравнения, n=108	24 (23; 24)	

Сроки деканюляции среди выживших пациентов в группе модифицированной дилатационной трахеостомии оказались статистически значимо более длительными, чем в группе классической методики: медиана составила 16 суток (межквартильный интервал 12-19) против 12 суток (межквартильный интервал 5-17),  $p < 0,001$  (таблица 2). Данное различие не следует трактовать как недостаток метода, поскольку оно обусловлено

различием нозологического профиля пациентов в подгруппах без COVID-19. Модифицированная методика преимущественно применялась у пациентов с тяжелой нейротравмой, для которых более длительная респираторная поддержка через трахеостому является клинически обоснованной и необходимой. В то же время классическая методика чаще использовалась у профильных больных с кардиальной и торакальной патологией, у которых восстановление самостоятельного дыхания происходило в более ранние сроки. Следует отметить, что на протяжении всего периода канюляции в группе модифицированной методики не зафиксировано ни одного случая случайной деканюляции, что подтверждает надежность фиксирующих свойств непрерывного обвивного шва.

Таблица 2 – Время деканюляции в группах

Группы, абс.	Деканюляция (сутки), Me (25%; 75%)	U-критерий Манна-Уитни
Исследуемая группа, n=112	16 (12; 19)	U=3969 p<0,001
Группа сравнения, n=108	12 (5; 17)	

Для оценки репаративных процессов и косметического результата было проанализировано время эпителизации раны после деканюляции. В группе модифицированной дилатационной трахеостомии медиана сроков эпителизации составила 7 суток (межквартильный интервал 6-8), что в 1,7 раза быстрее, чем в группе классической методики, где эпителизация наступала в среднем на 12-е сутки (межквартильный интервал 11-14),  $p<0,0001$  (таблица 3). Ускорение эпителизации при использовании модифицированной техники была обусловлена, с нашей точки зрения, минимальной травматизацией кожных покровов и подлежащих мягких тканей, сохранением микроциркуляторного русла и отсутствием формирования грубого рубца. Следует отметить, что при попарном сравнении подгрупп в зависимости от наличия или отсутствия COVID-19 внутри каждой методики статистически значимых различий в сроках эпителизации не выявлено ( $p=0,326$  для модифицированной и  $p=0,075$  для классической методики), то есть основным фактором, определяющим скорость заживления, является именно хирургическая техника, а не фоновое инфекционное заболевание.

Таблица 3 – Сутки эпителизации в группах

Группы, абс.	Эпителизация (сутки), Me (25%; 75%)	U-критерий Манна- Уитни
Исследуемая группа, n=112	7,0 (6,0; 8,0)	U=1019, p<0,0001
Группа сравнения, n=108	12,0 (11,0; 14,0)	

Третье направление исследования включало оценку эффективности модифицированной методики в профилактике как ранних негеморрагических, так и поздних осложнений трахеостомии. В группе с модифицированной

дилатационной трахеостомии не было ни одного случая повреждения задней стенки трахеи или поломки оборудования, в то время как в группе классической методики данные осложнения имели место у 2,0 % пациентов. Это связано, с нашей точки зрения, с более точной навигацией с применением транслюминации, а также меньшей травматичностью дилатации через минимальный кожный доступ, что снижает усилие, прикладываемое к стенке трахеи, и предотвращает ее чрезмерное растяжение.

Таблица 4 – Сравнение частоты поздних осложнений в группах (среди выживших)

Группы, абс.	Частота поздних осложнений абс. (%)
Группа 1 (модифицированная дилатационная трахеостомия), выжившие n=112	2 (1,8%)
Группа 2 (классическая дилатационная трахеостомия), выжившие n=108	20 (18,5%)
Группа 3 (открытая трахеостомия), выжившие n=195	36 (18,5%)

Анализ поздних осложнений проводился исключительно в группе пациентов, которые были успешно деканюлированы и выжили (таблица 4), поскольку формирование стенозов, свищей и грануляций происходит в отсроченном периоде. В группе с модифицированной дилатационной трахеостомии из 112 выживших пациентов поздние осложнения выявлены лишь в двух случаях (1,8 %), причем оба случая представляли собой грануляции в просвете трахеи, не потребовавшие хирургического вмешательства. В группе классической дилатационной трахеостомии из 108 выживших пациентов поздние осложнения зафиксированы у 20 человек (18,5 %), включая 6 случаев клинически значимого стеноза трахеи, 2 случая трахеопищеводного свища и 12 случаев гипергрануляций. В группе ретроспективного контроля (открытая трахеостомия) частота поздних осложнений среди 195 выживших также составила 18,5 % (36 случаев). Таким образом, применение модифицированной методики позволило снизить частоту поздних осложнений в 10 раз по сравнению как с классической дилатационной, так и с открытой хирургической трахеостомией ( $p < 0,001$ ). Данный результат является принципиально важным, поскольку поздние осложнения, особенно рубцовый стеноз трахеи, представляют собой тяжелую патологию, требующую длительного многоэтапного лечения и значительно ухудшающую качество жизни пациентов. Снижение частоты стенозов и грануляций при использовании модифицированной методики обусловлено минимальной травматизацией хрящевого каркаса трахеи за счёт контролируемой дилатации, плотным прилеганием канюли, уменьшающим хроническое раздражение слизистой, и снижением риска инфицирования вследствие малого доступа.

Четвертое направление исследования было посвящено оценке эффективности и безопасности разработанной методики в группе пациентов с критическим течением COVID-19 и предельно высоким риском геморрагических осложнений, получавших лечебные дозы антикоагулянтов на фоне выраженной

коагулопатии. Подгруппы 1.1 (модифицированная дилатационная трахеостомия) и 2.1 (классическая дилатационная трахеостомия) были полностью сопоставимы по исходным показателям коагулограммы и режиму антикоагулянтной терапии, что позволило оценить роль именно хирургической техники.

В подгруппе модифицированной методики (n=85) не зафиксировано ни одного случая кровотечения, несмотря на то, что все пациенты получали эноксапарин в лечебной дозе 1,6 мл в сутки и имели лабораторные признаки выраженной коагулопатии (медиана D-димера 1540 нг/мл, медиана фибриногена 6,4 г/л). В подгруппе классической методики (n=86) при идентичном фоне кровотечения возникли у 7 пациентов (8,1 %), причем в двух случаях потребовалось наложение хирургических швов для остановки кровотечения. Количество перевязок было в 1,6 раза меньше при использовании модифицированной методики. Это подтверждало эффективность предложенного способа локального механического гемостаза в снижении рисков, связанных с системной коагулопатией и массивной антикоагулянтной терапией за счет сохранения компрессионных свойств тканей и ликвидации перистомального мертвого пространства. Таким образом, полученный результат позволяет расширить показания к выполнению малоинвазивной дилатационной трахеостомии у пациентов с нарушениями гемостаза, которые ранее рассматривались как кандидаты исключительно для открытой хирургической трахеостомии или для отсроченного вмешательства после коррекции коагулопатии.

Полученные результаты согласуются с данными крупных систематических обзоров и метаанализов последних лет, посвященных проблеме трахеостомии у критических больных. В метаанализе Баттаглини Д. и соавт. (2022) показано, что кровотечение является одним из наиболее частых осложнений трахеостомии у таких пациентов, а частота геморрагических событий варьирует в широких пределах в зависимости от методики и опыта центра (Battaglini D., Premraj L., White N. et al., 2022). В нашем исследовании частота кровотечений при классической дилатационной трахеостомии составила 8,5 %, что соотносится с опубликованными данными, тогда как модифицированная методика позволила достичь нулевого уровня осложнений.

В исследованиях Мэна Х. и соавт. (2024) было установлено, что чрескожная дилатационная трахеостомия ассоциирована с меньшей частотой раневой инфекции и меньшей кровопотерей по сравнению с открытой хирургической трахеостомией (Meng X., Shao Y., Zhu W., 2024). Полученные нами результаты (18 % кровотечений при открытой трахеостомии, 8,5 % при классической дилатационной и 0 % при модифицированной дилатационной) соответствуют данной тенденции и демонстрируют возможности дальнейшего улучшения исходов за счет совершенствования техники. Исследования Делани А. и соавт. (2006) также продемонстрировали преимущества перкутанной дилатационной трахеостомии в отношении снижения частоты раневой инфекции и кровотечений при выполнении вмешательства в условиях отделения интенсивной терапии (Delaney A., Bagshaw S. M., Nalos M., 2006).

Наши результаты не только подтвердили этот вывод, но и показали, что дальнейшая модификация техники в направлении минимизации тканевой травмы и создания локального механического гемостаза позволяет практически полностью исключить геморрагические осложнения даже на фоне лечебных доз антикоагулянтов.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенное исследование показало, что разработанная, запатентованная и внедренная в клиническую практику модифицированная методика дилатационной трахеостомии обеспечивает отсутствие ранних геморрагических осложнений, двукратное снижение потребности в перевязках, ускорение эпителизации раны в 1,7 раза и десятикратное снижение частоты поздних осложнений по сравнению с традиционными хирургическими подходами. Техническая простота, воспроизводимость и доказанная безопасность предложенной методики позволяют рекомендовать ее к широкому клиническому применению в отделениях реанимации и интенсивной терапии в качестве предпочтительного способа формирования трахеостомы у пациентов, нуждающихся в продленной искусственной вентиляции легких.

## ВЫВОДЫ

1. Разработана и внедрена в клиническую практику модифицированная методика дилатационной трахеостомии (патент на изобретение № 2818748 от 03.05.2024 г.), основанная на трех ключевых элементах: уточнении уровня пункции методом чрескожной транслюминации, выполнении минимального кожного разреза (2 мм) и наложении непрерывного обвивного чрескожного шва вокруг канюли. Биомеханически обосновано, что предложенный способ обеспечивает сохранение компрессионных свойств коллагеновой сети дермы, ликвидацию перистомального «мертвого пространства» и надежную фиксацию трахеостомической трубки.

2. Применение модифицированной методики позволило статистически значимо улучшить непосредственные результаты по сравнению с классической ДТС: снизить количество перевязок (косвенный показатель кровоточивости) в 2 раза ( $p < 0,0001$ ) и ускорить эпителизацию раны после деканюляции в 1,7 раза ( $p < 0,0001$ ). В группе модифицированной ДТС ( $n=197$ ) не зафиксировано ни одного случая интра- или послеоперационного кровотечения (0 %), тогда как в группе классической ДТС ( $n=305$ ) их частота составила 8,5 %, а в группе открытой трахеостомии ( $n=439$ ) – 18,0 % ( $p < 0,001$ ).

3. Разработанная методика обеспечивает профилактику как ранних, так и поздних осложнений. В группе с модифицированной ДТС не наблюдалось повреждений задней стенки трахеи и поломок оборудования (0 % против 2,0 % в группе классической ДТС,  $p=0,057$ ). Частота поздних осложнений (стенозы, свищи, грануляции) среди выживших пациентов снижена в 10 раз по сравнению с традиционными методами (1,8 % против 18,5 %,  $p < 0,001$ ).

4. Эффективность методики подтверждена у пациентов с высоким риском кровотечений. В подгруппах с COVID-19 (n=85), получавших лечебные дозы антикоагулянтов и имевших выраженную коагулопатию (гиперфибриногенемия, повышение D-димера), применение модифицированной ДТС позволило в 1,6 раза снизить потребность в перевязках по сравнению с классической ДТС (U=6,5; p=0,001) при полном отсутствии геморрагических осложнений. Это подтверждает, что локальный механический гемостаз является определяющим фактором даже на фоне системных нарушений свертывания.

5. На основе полученных результатов разработаны и внедрены в клиническую практику практические рекомендации, регламентирующие показания, технику выполнения и послеоперационное ведение пациентов с дилатационной трахеостомией, что позволяет тиражировать предложенный метод в работе отделений реанимации.

## ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Раннюю дилатационную трахеостомию при прогнозировании продленной искусственной вентиляции легких (более 5-10 суток) рекомендуется выполнять на 2-4-е сутки от начала респираторной поддержки. Более ранние сроки (1-2-е сутки) показаны при заведомо тяжелом состоянии пациента и высоком риске осложнений, связанных с длительной интубацией.

2. Модифицированная методика дилатационной трахеостомии (патент на изобретение № 2818748 от 03.05.2024 г.) является методом выбора у пациентов с высоким риском геморрагических осложнений: коагулопатиями любой этиологии (включая COVID-19-ассоциированную), терапией лечебными дозами антикоагулянтов, тромбоцитопенией (менее  $80 \times 10^9/\text{л}$ ), а также при анатомических особенностях.

3. Перед выполнением трахеостомии обязательна оценка коагулограммы (АЧТВ, МНО, фибриноген, D-димер) и уровня тромбоцитов.

4. Рекомендуется выполнять предоперационное ультразвуковое сканирование шеи для идентификации сосудов (передние яремные вены, щитовидная непарная вена, атипично расположенные артериальные стволы) и выбора безопасного уровня пункции.

5. Процедуру проводить под обязательным визуальным контролем фибробронхоскопа.

6. Применять официальные одноразовые наборы для чрескожной дилатационной трахеостомии (ULTRApers, Portex или аналоги), обеспечивающие стандартизацию процедуры и снижение риска технических ошибок.

7. Давление в манжете трахеостомической трубки поддерживать на уровне не более 30 мм вод.ст. (контроль не реже 2 раз в сутки манометром).

8. Смену повязок вокруг стомы проводить каждые 12 часов с использованием раствора повидон-йода или другого антисептика. При промокании повязки кровью или отделяемым производить внеочередную смену с оценкой источника кровотечения.

9. Первую плановую смену трахеостомической трубки выполнять не ранее 5-7 суток после вмешательства (после формирования зрелого стомального канала).

10. При появлении признаков стеноза трахеи (затруднение дыхания после деканюляции, стридор, нарастание одышки) показано проведение фибробронхоскопии для оценки состояния просвета трахеи и своевременного выявления посттрахеостомических грануляций или стеноза.

11. В стационарах, где отсутствуют условия для выполнения дилатационной трахеостомии, при проведении открытой хирургической трахеостомии следует минимизировать диссекцию тканей; строго фиксировать канюлю к коже узловыми швами.

## ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ

Перспективными направлениями для дальнейших исследований представляется уточнение полученных результатов на более представительной выборке пациентов в отношении изучения: 1) сроков выполнения ДТС; 2) эффективности предложенной усовершенствованной методики ДТС в отношении ранних осложнений; 3) влияния коморбидности пациентов и показателей коагулограммы перед выполнением ДТС на ранние осложнения; 4) течения раневого процесса после деканюляции пациентов с применённой модифицированной; 5) функционального и косметического эффекта после применения ДТС по модифицированной методике.

## СПИСОК НАУЧНЫХ РАБОТ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Особенности выполнения дилатационной трахеостомии у пациентов с COVID-19: тактика ведения пациента, методика и перспективы / В. А. Порханов, **В. В. Штрауб**, С. Б. Богданов [и др.] // Политравма. – 2023. – № 2. – С. 29-35. – <https://doi.org/10.24412/1819-1495-2023-2-29-35>. (МБД Scopus)

2. Современные возможности выполнения дилатационной трахеостомии / В. А. Порханов, **В. В. Штрауб**, С. Б. Богданов [и др.] // Вопросы реконструктивной и пластической хирургии. – 2023. – Т. 26, № 4(87). – С. 49-57. – <https://doi.org/10.52581/1814-1471/87/05>. (Перечень ВАК, К2)

3. Опыт усовершенствования методики выполнения дилатационной трахеостомии / В. А. Порханов, **В. В. Штрауб**, С. Б. Богданов [и др.] // Инновационная медицина Кубани. – 2023. – Т. 8, № 3. – С. 94-98. – <https://doi.org/10.35401/2541-9897-2023-26-3-94-98>. (МБД Scopus)

4. Патент № 2818748 С1 Российская Федерация, МПК А61В 17/24 (2006.01), А61В 17/02 (2006.01), А61В 5/097 (2006.01). Способ выполнения дилатационной трахеостомии : № 2023106080 : заявлено 14.03.2023 : опубликовано 03.05.2024 / В. А. Порханов, **В. В. Штрауб**, С. Б. Богданов ; заявители и патентообладатели Государственное бюджетное учреждение здравоохранения «Научно-исследовательский институт – Краевая клиническая больница № 1 имени профессора С. В. Очаповского» министерства

здравоохранения Краснодарского края, В. А. Порханов, **В. В. Штрауб**, С. Б. Богданов. – 2024. – Бюл. № 13. – 11 с.

5. Трахеостомия: изменение тактики перкуторной трахеостомии в условиях многопрофильного стационара. Потенциальные осложнения и ошибки / В. А. Порханов, И. С. Поляков, А. Л. Коваленко, **В. В. Штрауб** // Актуальные вопросы хирургической тактики в современных условиях (15-16 мая 2025 года, Нальчик) : материалы VIII Конгресса хирургов Юга России. – Нальчик, 2025. – С. 147.

## **СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ**

**АЧТВ** – активированное частичное тромбопластиновое время

**ДТС** – дилатационная трахеостомия

**ИВЛ** – искусственная вентиляция легких

**МНО** – международное нормализованное отношение

**МСКТ** – мультиспиральная компьютерная томография

**ОРИТ** – отделение реанимации и интенсивной терапии

**ЧДТ** – чрескожная дилатационная трахеостомия

**COVID-19** – COronaVirus Disease 2019 – новая коронавирусная болезнь 2019 года

**SARS-CoV-2** – Severe acute respiratory syndrome-related coronavirus 2) – оболочечный одноцепочный (+)РНК-вирус, относящийся к подроду Sarbecovirus рода Betacoronavirus

*Научное издание*

**Штрауб Владимир Владимирович**

Автореферат диссертации на соискание ученой степени  
кандидата медицинских наук