

На правах рукописи



ДРОБОТОВА
ЕКАТЕРИНА ФЕДОРОВНА

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОЙ АНАЛЬГЕЗИИ
МЕТОДОМ БЛОКАДЫ НЕРВОВ МЕЖФАСЦИАЛЬНОГО
ПРОСТРАНСТВА МЫШЦ, ВЫПРЯМЛЯЮЩИХ ПОЗВОНОЧНИК,
ПРИ ОБШИРНЫХ ТОРАКАЛЬНЫХ ВМЕШАТЕЛЬСТВАХ**

3.1.12. Анестезиология и реаниматология

автореферат
диссертации на соискание учёной степени
кандидата медицинских наук

Санкт-Петербург

2025

Работа выполнена на кафедре анестезиологии и реаниматологии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Северный государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Научный руководитель:

доктор медицинских наук

Антипин Эдуард Эдуардович

Официальные оппоненты:

Зайцев Андрей Юрьевич – доктор медицинских наук, федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Российский научный центр хирургии имени академика Б.В. Петровского» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, заведующий отделением анестезиологии и реанимации I Научно-клинического Центра №1.

Шифман Ефим Муневич – доктор медицинских наук, профессор, федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, профессор кафедры анестезиологии и реаниматологии Института непрерывного образования и профессионального развития.

Ведущая организация – федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии имени Н.Н. Петрова» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Защита диссертации состоится «22» декабря 2025 г. в 12:30 часов на заседании диссертационного совета 21.2.062.01 при федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Минздрава России (194100, г. Санкт-Петербург, ул. Литовская, д. 2).

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

Автореферат разослан « _____ » _____ 2025 г.

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

Пшениснов К.В.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

АКТУАЛЬНОСТЬ

Одной из наиболее важных причин быстрого роста числа торакальных вмешательств, выполняемых в настоящее время, стала эволюция анестезии. Как писал хирург Джеймс Б. Д. Марк: «Любая операция — это командное усилие, но нигде эти командные усилия не являются более важными, чем в торакальной хирургии» [Brodsky J. B., 2005; Ernst A., Herth F. J., 2013].

В раннем послеоперационном периоде большинство пациентов, перенесших торакотомия, испытывают выраженный болевой синдром. В последние годы наблюдается устойчивый переход к минимально инвазивным методам, что позволяет существенно снизить травматичность операций, сократить время восстановления и улучшить качество жизни пациентов [Chen-Yoshikawa T. F. et al., 2020; Mikheev A. V. et al., 2021].

Но, несмотря на совершенствование хирургических техник, полностью отказаться от торакотомии в настоящее время не представляется возможным. Открытая торакальная хирургия представляет собой сложную и высокотехнологичную область медицины, необходимую для лечения различных заболеваний органов грудной клетки [Mijatovic D. et al., 2021].

Неэффективное обезболивание в раннем послеоперационном периоде может привести к серьезным нарушениям механики дыхания у пациентов, что, в свою очередь, способствует возникновению респираторных и кардиальных осложнений. Важно также отметить проблему, связанную с развитием хронической боли после операции. Исследования показывают, что примерно 30% людей, перенесших торакотомия, сталкиваются с хроническим постторакотомическим болевым синдромом.

Грудная эпидуральная блокада признана «золотым стандартом» обезболивания в торакальной хирургии. Несмотря на широкое применение этой методики в клинической практике, она не всегда может быть реализована из-за технических ограничений. Кроме того, существуют определенные риски и противопоказания для её использования. В связи с этим становится необходимым поиск альтернативных методик, которые обеспечат надежную и эффективную анальгезию в раннем послеоперационном периоде при торакальных вмешательствах.

Реализация концепции мультимодальной анальгезии невозможна без применения регионарных методик обезболивания [Miyazaki T. et al., 2024; Hamilton C. et al., 2022]. В настоящее время в анестезиологической практике активно используется ультразвуковая навигация, которая позволяет значительно снизить риски возможных осложнений и количество несостоявшихся блокад, а также повысить безопасность и периоперационный комфорт пациентов [Jiang T. et al., 2021; Balan C. et al., 2021].

Недостаточная эффективность обезболивания может негативно сказываться на нормальном функционировании дыхательной системы, а также может привести к гормональным и иммунным изменениям. Ограничение подвижности

грудной клетки нарушает дренажные способности бронхов, что в свою очередь может вызвать ателектаз участков легочной ткани. Как следствие, это создает предпосылки для развития воспалительных осложнений в послеоперационном периоде [Хороненко В. Э. и др., 2019].

Во всем мире проведено большое количество исследований, но несмотря на это, оптимальная стратегия послеоперационного обезболивания после торакальных вмешательств на сегодняшний день остается предметом дискуссий [Sertcakacilar G. et al., 2022].

В контексте выбора эффективных методов для обеспечения адекватного обезболивания после обширных торакальных вмешательств, мы считаем, что блокада нервов межфасциального пространства мышц, выпрямляющих позвоночник, является наиболее многообещающим вариантом. Эта методика представляет собой вариант периферической регионарной блокады нервов, которые отвечают за иннервацию грудной клетки [Chin K. J. et al., 2021]. Современные исследования подтверждают как безопасность, так и эффективность данной методики, а также подчеркивают высокое качество достигнутого анальгезирующего эффекта [Dost B. et al., 2022].

СТЕПЕНЬ РАЗРАБОТАННОСТИ ТЕМЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Несмотря на то, что блокада нервов межфасциального пространства мышц, выпрямляющих позвоночник (ESPB), может рассматриваться как один из возможных альтернативных методов для купирования болевого синдрома после торакотомии, стоит отметить, что некоторые ученые высказывают сомнения относительно ее эффективности по сравнению с традиционными методами, такими как грудная эпидуральная анальгезия (ГЭА) и паравертебральная блокада (ПВБ) [Pawa A. et al., 2023].

Результаты некоторых исследований указывают на то, что ESPB не обеспечивает полного контроля над выраженным болевым синдромом после торакотомии, по сравнению с грудной эпидуральной анальгезией или паравертебральной блокадой [Saadawi M. et al., 2021].

При оценке анальгетического потенциала ESPB и паравертебральной блокады, некоторые исследователи сделали вывод о том, что ПВБ является более эффективной методикой в послеоперационном периоде [Жихарев В. А. и др., 2022].

Ультразвук-контролируемая блокада нервов межфасциального пространства мышц, выпрямляющих позвоночник, считается относительно простой для выполнения, но в некоторых случаях возможны технические затруднения, связанные с анатомическими особенностями пациентов [Liu D. X., Zhu Z. Q., 2021].

В клинической практике выполнение блокады нервов межфасциального пространства мышц, выпрямляющих позвоночник, не ассоциируется с высоким риском осложнений. Но, несмотря на их редкость, применение ESPB может быть связано с такими проблемами, как системная токсичность местных анестетиков, пневмоторакс и развитие инфекционных осложнений в месте пункции [Jiang T. et

al., 2021].

Немаловажную роль в состоятельности блокады нервов межфасциального пространства мышц, выпрямляющих позвоночник, играют индивидуальные особенности пациентов и вид проведенного оперативного вмешательства. Таким образом, возможность обобщения результатов исследований весьма затруднительна, что в свою очередь подтверждает актуальность дальнейшего изучения эффективности данной методики анальгезии [Pawa A. et al., 2023].

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Обосновать применение блокады нервов межфасциального пространства мышц, выпрямляющих позвоночник, в качестве альтернативной методики анальгезии для послеоперационного обезболивания при обширных торакальных вмешательствах.

ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ

1. Сравнить эффективность продленной ультразвук-контролируемой блокады нервов межфасциального пространства мышц, выпрямляющих позвоночник, и продленной грудной эпидуральной блокады в раннем послеоперационном периоде при обширных торакальных вмешательствах на основе оценки болевого синдрома по визуально-аналоговой шкале, уровню синтеза субстанции P и потребности в опиоидных анальгетиках.
2. Проанализировать влияние продленной ультразвук-контролируемой блокады нервов межфасциального пространства мышц, выпрямляющих позвоночник, и продленной грудной эпидуральной блокады на динамику показателей внешнего дыхания.
3. Исследовать влияние продленной ультразвук-контролируемой блокады нервов межфасциального пространства мышц, выпрямляющих позвоночник, и продленной грудной эпидуральной блокады на динамику лабораторных маркеров стресс-ответа в раннем послеоперационном периоде.
4. Оценить частоту возникновения хронического постторакотомического болевого синдрома через 12 месяцев после оперативного вмешательства.

НАУЧНАЯ НОВИЗНА

Впервые была изучена новая методика продленной регионарной блокады нервов межфасциального пространства мышц, выпрямляющих позвоночник, в рамках применения у пациентов в послеоперационном периоде при обширных торакальных вмешательствах, ассоциирующихся с выраженным болевым синдромом. Проведена сравнительная оценка влияния эпидуральной анальгезии и блокады нервов межфасциального пространства мышц, выпрямляющих позвоночник на послеоперационный стресс-ответ при торакотомии. Впервые оценка выраженности болевого синдрома при эпидуральной анальгезии и блокаде нервов межфасциального пространства мышц, выпрямляющей позвоночник, основывалась не только на показателях визуально-аналоговой шкалы, но и на оценке синтеза субстанции P.

Выявлено, что обе изучаемые методики анальгезии оказывают равное влияние на синтез провоспалительных цитокинов и синтез субстанции Р - нейрпептида, отвечающего за передачу болевых импульсов в центральную нервную систему и способствующего сенситизации ноцицепторов.

ТЕОРИТИЧЕСКАЯ И ПРАКТИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ РАБОТЫ

Теоретическая значимость исследования заключается в том, что несмотря на давно установленную роль грудной эпидуральной блокады как «золотого стандарта», данная работа акцентирует внимание на необходимости поиска альтернативных методов, поскольку текущая практика может не всегда соответствовать условиям клинической реальности. Использование ультразвуковой навигации для выполнения новых методик, таких как блокада нервов межфасциального пространства мышц, выпрямляющих позвоночник, открывает новые горизонты развития в области регионарной анальгезии. Исследование и внедрение новых методик позволяет минимизировать риски возможных респираторных и кардиальных осложнений, которые могут развиваться при недостаточной анальгезии, что особенно актуально в контексте послеоперационного периода.

Практическая значимость исследования заключается в расширении возможностей анестезиолога в обеспечении качественной послеоперационной анальгезии даже при выполнении обширных торакальных вмешательств, связанных с выраженной послеоперационной болью. Эпидуральная или паравертебральная блокада не всегда выполнимы, что может быть связано с анатомическими особенностями пациента или коагулопатией. В этих условиях может быть успешно использована блокада нервов межфасциального пространства мышц, выпрямляющей позвоночник, обладающая сравнимыми эффектами, большим профилем безопасности и меньшим влиянием на гемодинамику.

МЕТОДОЛОГИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Методология исследования основана на современной практике, подразумевающей использование актуальных, проверенных на практике методов и подходов, которые соответствуют текущим знаниям и требованиям в анестезиологии-реаниматологии. Методология также включает основные принципы ускоренного восстановления после хирургических вмешательств и направлена на повышение удовлетворенности и комфорта пациентов в раннем послеоперационном периоде. Кроме того, методология включала анализ литературы по теме исследования, формулирование научной гипотезы, определение цели и задач исследования, разработку дизайна и протокола исследования, сбор, обработку и систематизацию полученных данных. Завершением работы стало формулирование выводов и практических рекомендаций.

В работе использовались клинические, лабораторные и инструментальные методы научного познания, современные методы статистического анализа

данных. Объект исследования: 66 пациентов, перенесших плановые обширные торакальные вмешательства. Работа выполнена в соответствии с принципами доказательной медицины с применением современных клинико-диагностических и лабораторных методов исследования.

ВНЕДРЕНИЕ РАБОТЫ В ПРАКТИКУ

На основе анализа полученных данных соискателем разработан новый алгоритм послеоперационной анальгезии при обширных торакальных вмешательствах, который внедрен в практику ГБУЗ АО «Архангельская областная клиническая больница» г. Архангельска. Также используется в учебно-педагогическом процессе кафедры анестезиологии и реаниматологии ФГБОУ ВО СГМУ Минздрава России. Сформулированы показания к использованию данного метода послеоперационной анальгезии в клинической практике, представлены предложения по дальнейшему совершенствованию алгоритма послеоперационного обезболивания в торакальной хирургии.

ПОЛОЖЕНИЯ, ВЫНОСИМЫЕ НА ЗАЩИТУ

1. Продленная блокада нервов межфасциального пространства мышц, выпрямляющих позвоночник, обеспечивает такую же эффективную послеоперационную анальгезию, при обширных торакальных вмешательствах, как и продленная эпидуральная блокада, оказывает схожее влияние на синтез субстанции P и обладает опиоидсберегающим эффектом.
2. Продленная ультразвук-контролируемая блокада нервов межфасциального пространства мышц, выпрямляющих позвоночник, и продленная грудная эпидуральная блокада оказывают схожее влияние на показатели внешнего дыхания (жизненная емкость легких, пиковая скорость выдоха), являющиеся важнейшими критериями оценки функционального состояния легких и реабилитационного потенциала после торакотомии.
3. Блокада нервов межфасциального пространства мышц, выпрямляющих позвоночник, обладает сопоставимым с грудной эпидуральной блокадой влиянием на послеоперационный стресс-ответ.
4. Через 12 месяцев после вмешательства частота развития хронического постторакотомического болевого синдрома не зависит от используемых методов регионарной анальгезии.

ЛИЧНЫЙ ВКЛАД АВТОРА

Полученные данные полностью проанализированы и обобщены лично автором. Конкретное личное участие автора заключалось в определении цели и задач, самостоятельном планировании и разработке дизайна исследования, непосредственном и самостоятельном сборе клинических данных. Анализ, интерпретация, изложение результатов, формулировка выводов выполнены автором самостоятельно.

СТЕПЕНЬ ДОСТОВЕРНОСТИ И АПРОБАЦИЯ ОСНОВНЫХ ПОЛОЖЕНИЙ ИССЛЕДОВАНИЯ

Достоверность результатов обеспечивается подробным анализом современных данных литературы в библиографических и реферативных базах, репрезентативной выборкой пациентов, использованием актуальных методов лабораторного анализа и современных методов математической обработки полученных данных.

Основные положения диссертационной работы доложены на всероссийских конференциях и съездах: Заседание Ассоциации врачей анестезиологов-реаниматологов Архангельской области (Архангельск, 2021); Архангельская международная медицинская научная конференция молодых ученых и студентов «Проблемы анестезиологии и интенсивной терапии» (Архангельск, 2022); Заседание Ассоциации врачей анестезиологов-реаниматологов Архангельской области (в рамках научной сессии СГМУ) (Архангельск, 2022); Форум анестезиологов и реаниматологов России (ФАРР-2023) (Санкт-Петербург, 2023); Всероссийская конференция с международным участием «Десятый Беломорский симпозиум» (Архангельск, 2024); VI съезд анестезиологов-реаниматологов Северо-Запада с участием медицинских сестер (Санкт-Петербург, 2024).

По теме диссертационного исследования опубликованы десять печатных работ, четыре из которых представлены в рецензируемых научных изданиях, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, три публикации индексируются в реферативной базе данных Scopus.

ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИССЕРТАЦИИ

Диссертация изложена на 99 страницах компьютерного набора и состоит из введения, обзора литературы, двух глав собственных исследований, обсуждения результатов, выводов, практических рекомендаций и списка литературы, который включает 45 отечественных и 99 зарубежных источника. Представленный материал иллюстрирован 9 рисунками и 5 таблицами.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Характеристика пациентов

Дизайн исследования – проспективное, рандомизированное, одноцентровое исследование, одобренное локальным этическим комитетом ФГБОУ ВО СГМУ Минздрава России (Протокол № 08/10-21 от 27 октября 2021 г.).

В основу исследования положены результаты анализа уровня обезболивания в раннем послеоперационном периоде у 66 пациентов (ASA II–III), перенесших плановые торакальные вмешательства. Пациенты были рандомизированы на две группы по 33 человека. В зависимости от результатов рандомизации, в комплекс анестезиологического обеспечения включали катетеризационные методики: группа исследования – превентивная унилатеральная ультразвук–контролируемая продленная блокада нервов межфасциального пространства мышц,

выпрямляющих позвоночник (БНМПМВП); группа сравнения – превентивная грудная эпидуральная блокада (ГЭА) на уровне Th4 – Th5.

Группа исследования (n = 33) (20 мужчин и 13 женщин), средний возраст которых составил 64 года. Объем выполненного оперативного вмешательства: расширенная пневмонэктомия (n = 5); расширенная билобэктомия (n = 3); расширенная лобэктомия (n = 21); пластика диафрагмы (n = 2); пластика булл с тотальной плеврэктомией (n = 2).

Группа сравнения (n = 33) (21 мужчина и 12 женщин), средний возраст которых составил 62 года. Объем выполненного оперативного вмешательства: расширенная пневмонэктомия (n = 5); расширенная билобэктомия (n = 3); расширенная лобэктомия (n = 18); пластика диафрагмы (n = 4); пластика булл с тотальной плеврэктомией (n = 3).

Критерии включения в исследование: наличие добровольного информированного согласия; возраст старше 18 лет; плановый характер оперативного вмешательства.

Критерии невключения в исследование: отказ от участия в исследовании; наличие аллергии на местные анестетики; прием системных стероидных препаратов; наличие коагулопатии или системной антикоагулянтной терапии; наличие психических нарушений; наличие гнойно-септических заболеваний.

Критерии исключения из исследования: инфекционные осложнения в послеоперационном периоде; повторное оперативное вмешательство; потребность в вазопрессорной поддержке в течение суток.

Средняя продолжительность оперативного вмешательства в группе исследования составила 155 минут, в группе сравнения – 150 минут. Средний объем кровопотери в группе исследования составил 540 мл, в группе сравнения – 560 мл. Средний объем инфузионной терапии в группе исследования составил 1850 мл, в группе сравнения – 1900 мл.

Для всех оперативных вмешательств в качестве хирургического доступа использовалась переднебоковая торакотомия в пятом межреберье.

Катетеры для обезболивания в исследуемых группах устанавливали до начала общей анестезии в операционной.

Оперативные вмешательства проводились в условиях мультимодальной анестезии с ИВЛ. После преоксигенации всем пациентам вводили 1,5 мг/кг пропофола, 100–200 мкг фентанила, 0,6 мг/кг рокурония бромида. Трахею интубировали однопросветной трубкой. Вентиляция лёгких проводилась по принципам протективной ИВЛ. Анестезию поддерживали пропофолом, фентанилом и диазепамом, миореалаксация осуществлялась рокуронием в дозе 0,15 мг/кг.

В группе исследования обезболивание проводилось по принципу мультимодальной анальгезии с использованием унилатеральной продленной БНМПМВП (30 мл 0,33% ропивакаина перед оперативным вмешательством, затем в катетер вводился 0,2% ропивакаин со скоростью 6–7 мл/ч в течение трех суток) в сочетании с НПВС (кетопрофен 100 мг дважды в сутки), парацетамолом

(4 г в сутки) и наркотическим анальгетиком (трамадол 100мг) по требованию. Средний расход местного анестетика составил 1108 мг/ 72 ч.

В группе сравнения обезболивание проводилось по стандартной схеме - грудная эпидуральная анальгезия (0,5% ропивакин по 7-8 мл болюсно после установки катетера в операционной, затем 0,2% ропивакаин со скоростью 5-6 мл/ч в течение трех суток) в сочетании с НПВС (кетопрофен 100 мг дважды в сутки), парацетамолом (4 г в сутки) и наркотическим анальгетиком (трамадол 100мг) по требованию. Средний расход местного анестетика составил 964 мг/ 72 ч. После завершения оперативного вмешательства пациенты получали терапию в ОРИТ в течение первых суток. На вторые сутки послеоперационного периода переводились в хирургическое торакальное отделение.

Методы исследования

Предоперационная подготовка пациентов проводилась согласно действующим клиническим рекомендациям. С целью оценки интенсивности болевого синдрома и изучения воздействия различных подходов к послеоперационному обезболиванию применялись специализированные методы клинической, лабораторной и инструментальной диагностики.

1. Оценка выраженности болевого синдрома по визуально-аналоговой шкале (ВАШ) проводилась в покое, при движении и кашле до операции; через 24 и 72 часа, и на седьмые сутки после оперативного вмешательства.

2. Оценка потребности в опиоидных анальгетиках, а также анализ частоты и степени выраженности побочных эффектов, связанных с их применением.

3. Оценка динамики лабораторных маркеров на этапах: до операции; первые, третьи и седьмые сутки после оперативного вмешательства. Выполнены следующие исследования:

- Определение концентрации С-реактивного белка (СРБ) в сыворотке крови производили методом латекс-агглютинации с использованием реагентов фирмы Вектор-Бест (референсные значения 0–5 мг/л) на биохимическом анализаторе BioSystems A-15 (Испания).

- Уровни TNF- α , IL-6 и субстанции P (SP) определяли методом иммуноферментного анализа на полуавтоматическом микропланшетном фотометре Multiskan FC (Thermo Fisher Scientific) с применением реагентов фирмы Вектор-Бест (TNF- α и IL-6) и Elabscience Bionovation inc. (SP). Референсные значения для TNF- α и IL-6 были установлены согласно инструкции производителя и составили 0–6 пг/мл и 0 - 10 пг/мл, соответственно. Референсные значения для субстанции P были в пределах 40–270 пг/мл.

4. Оценка показателей внешнего дыхания: жизненная емкость легких (ЖЕЛ) и пиковая скорость выдоха (ПСВ).

5. Оценка отдаленных результатов через 12 месяцев после перенесенного вмешательства.

Статистический анализ

Расчет размера выборки не проводили в связи с пилотным характером исследования. Статистический анализ выполнялся с использованием пакета SPSS for Windows, версия 17.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA). Количественные данные представлены как среднее и стандартное отклонение для переменных с нормальным распределением, и медиана с межквартильным интервалом в случае переменных со скошенным распределением. Качественные данные представлены как абсолютные значения и процентные доли. При статистическом анализе для оценки нормальности распределения признака использовался критерий Шапиро – Уилка. Для сравнения между группами применялся U – критерий Манна – Уитни. Для проведения внутригрупповых сравнений был использован критерий Уилкоксона и Фридмана. Для множественных сравнений - поправки Бонферрони. Результаты считаются статистически значимыми при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Выраженность болевого синдрома по ВАШ

Представленное исследование продемонстрировало, что БНМПМВП позволяет обеспечить эффективную анальгезию в раннем послеоперационном периоде у торакальных пациентов, сопоставимую по уровню обезболивания с грудной эпидуральной блокадой. Для оценки выраженности болевого синдрома мы использовали уровень боли по ВАШ до операции, через 24 и 72 часа, и на 7-е сутки, результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Внутригрупповые различия уровня боли по ВАШ

Уровень боли по ВАШ	Группы пациентов		До операции	1 сутки	3 сутки	7 сутки	Внутригрупповая разница
	ESP	Me (IQR)					
ВАШ в покое	ESP	Me (IQR)	0,0 (0,0)	0,0 (1,0) *	0,0 (0,0) *	0,0(0,0) *	Chi=23,317; p<0.001
	ЭА	Me (IQR)	0,0 (0,0)	1,0 (2,0) *	0,0 (3,0) *	0,0(3,0) *	Chi=39,395; p<0.001
ВАШ при движении	ESP	Me (IQR)	0,0 (0,0)	3,0(1,0)1*	3,0(1,0)1*	2,0(3,0)3*	Chi=93,637; p<0.001
	ЭА	Me (IQR)	0,0 (0,0)	3,0(1,0)1*	3,0(1,0)1*	2,0(2,0)3*	Chi=81,465; p<0.001
ВАШ при кашле	ESP	Me (IQR)	0,0 (0,0)	3,0(0,0)2*	3,0(0,0)2*	2,0(3,0) *	Chi=94,589; p<0.001
	ЭА	Me (IQR)	0,0 (0,0)	4,0(1,0)2*	4,0(1,0)2*	2,0(2,0) *	Chi=82,292; p<0.001

Примечание: 1 – межгрупповая разница: U-тест, $U=339,5$, $p=0,007$; 2 – межгрупповая разница: U-тест, $U=265$, $p=0,0004$; 3 – межгрупповая разница: U-тест, $U=382,0$, $p=0,029$;

* - внутригрупповая динамика между этапами. Сравнение: до операции vs 1 сутки; 1 сутки vs 3 сутки; 3 сутки vs 7 суток. Критическое значение $p=0.05/3=0.17$

Уровень анальгезии был удовлетворительным в исследуемых группах на всех этапах исследования. В группе исследования уровень боли по ВАШ при движении и кашле на первые сутки послеоперационного периода составил 30 мм, в контрольной группе – при кашле - 40 мм, при движении - 30 мм. Это является статистически значимым межгрупповым различием U-тест, $U=265$, $p=0,0004$.

На третьи и седьмые сутки послеоперационного периода при анализе показателей уровня боли в покое, при движении и кашле межгрупповых различий не было.

Потребность в опиоидных анальгетиках

Потребность в опиоидных анальгетиках была ниже в группе исследования (трамадол 300мг/сут) в сравнении с контрольной группой (трамадол 400мг/сут) U-test, $U= 329,0$, $p= 0,006$.

В течение первых суток после оперативного вмешательства восьми пациентам в группе исследования не потребовалось назначения опиоидных анальгетиков. Побочные эффекты применения опиоидных анальгетиков в исследуемых группах отсутствовали.

Оценка уровня болевого синдрома по ВАШ является достаточно субъективным показателем и зависит от когнитивного статуса пациента, нами были предприняты попытки подтверждения достоверности полученных данных за счет анализа концентраций нейропептида (субстанция Р) и лабораторных провоспалительных маркеров (СРБ, TNF- α , IL-6).

Динамика лабораторных маркеров

Наиболее показательным, на наш взгляд, стало исследование концентраций субстанции Р, поскольку в литературе встречается достаточно ограниченное количество работ, посвященных данному нейропептиду. Субстанция Р отвечает на большинство стимулов, угрожающих биологической целостности организма, а также инициирует экспрессию преобладающее количество провоспалительных цитокинов [Karlsson V. et al., 2019]. Субстанция Р модулирует передачу информации в центральную нервную систему, обладает антиноцицептивной активностью, которая реализуется за счет инициирования механизма усиления действия опиоидов после болевых стимулов. Этим обусловлено прямое функциональное взаимодействие в двойной модуляции ноцицептивных реакций спинальных тахикининовых и опиоидных систем организма. Таким образом, все вышеперечисленные свойства делают субстанцию Р важнейшим элементом восприятия боли [Graefe S. V. et al., 2023].

У всех пациентов, включенных в исследование, уровень субстанции Р не превышал референсных значений как на дооперационном этапе, так и на всех контрольных точках. Представленные данные свидетельствуют о равной анальгетической эффективности обеих методик послеоперационного обезболивания.

Gaddam с соавт. в своем исследовании [Gaddam R. R. et al., 2021] показали, что уровень субстанции P в плазме коррелирует с концентрациями провоспалительных медиаторов таких как: IL-6, СРБ и прокальцитонин. Цитокины являются важными молекулами в механизме модуляции болевых путей, за счет регуляции иммунных и воспалительных процессов в организме. Интерлейкин-6, например, является одновременно как про-, так и противовоспалительным цитокином. Медиаторы воспаления могут способствовать поддержанию гипералгезии, за счет активации нервных окончаний, этим феноменом обусловлена их взаимосвязь с послеоперационной болью [Chidambaran V. et al., 2024].

При повреждении тканей IL-6 может рассматриваться как наиболее репрезентативный цитокин. Помимо прочего, IL-6 стимулирует в печени синтез белков острой фазы воспаления, в том числе СРБ, а также служит индикатором воспалительной реакции после хирургической травмы.

Полученные результаты показали, что концентрация IL-6 после кратковременного повышения в обеих группах через 24 часа после операции, уже к третьим суткам вернулась к исходным дооперационным значениям; при этом на всех этапах нашего исследования статистически значимых различий между исследуемыми группами выявлено не было. При исследовании уровня TNF- α были получены схожие результаты.

С-реактивный белок считается наиболее изученным медиатором воспаления, участвующих в клиренсе поврежденных клеток. Его уровень повышается вследствие нарушения целостности тканей и характеризуется относительно коротким периодом полураспада, который составляет около 19 часов.

Таким образом, концентрация СРБ достоверно отражает выраженность послеоперационной воспалительной реакции. Повышенный уровень С-реактивного белка на 3–4 сутки, после хирургического вмешательства, может ассоциироваться с послеоперационными осложнениями [Ivascu R. et al., 2024].

Согласно представленным данным, между группами на всех этапах исследования не было зафиксировано статистически значимых различий в концентрациях СРБ.

Мы наблюдали ожидаемое повышение уровня СРБ на третьи сутки после оперативного вмешательства, но уже к седьмым суткам концентрация С-реактивного белка вернулась к референсным значениям.

При оценке динамики изменения концентрации исследуемых маркеров (СРБ, IL-6, TNF- α , субстанция P) не было получено межгрупповой различий на всех этапах исследования. Внутригрупповые различия исследуемых лабораторных показателей представлены в таблице 2.

Изменения концентраций исследуемых маркеров в группах исследования и сравнения были синхронными с уровнем выраженности болевого синдрома, что указывает на сопоставимый уровень стресс-ответа на операционную травму.

Таблица 2 – Внутригрупповые различия исследуемых лабораторных показателей

Лабораторный показатель	Группы пациентов		До операции	1 сутки	3 сутки	7 сутки	Внутригрупповая разница
	ESP	Me (IQR)					
СРБ	ESP	Me (IQR)	6,0 (5,4)	96,3 (89,5) *	179,0 (184,3) *	27,7 (62,5) *	Chi=71,2; p<0.001
	ЭА	Me (IQR)	7,4 (7,9)	131,0 (100) *	161,8 (194,0) *	48,7 (39,5) *	Chi=55,671; p<0.001
ФНО	ESP	Me (IQR)	0,0 (0,5)	0,0 (0,9)	0,0 (0,5)	0,0 (0,3)	Chi=2,15; p= 0.54
	ЭА	Me (IQR)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)	0,0 (0,2)	0,0 (0,25)	Chi=4,71; p= 0.19
ИЛ-6	ESP	Me (IQR)	3,0 (4,7)	81,2 (64,4) *	32,9 (41,1) *	12,4 (26,8) *	Chi=69,05; p<0.001
	ЭА	Me (IQR)	3,6 (5,9)	57,9 (48,9) *	25,1 (29,0) *	10,1 (12,0) *	Chi=65,014; p<0.001
Субстанция Р	ESP	Me (IQR)	87,3 (24,3)	91,2 (41,5)	79,1 (40,3) *	78,3 (35,1)	Chi=4,41; p= 0.22
	ЭА	Me (IQR)	96,7 (45,9)	81,8 (44,7) *	80,2 (53,6)	72,3 (37,7)	Chi=15,67; p= 0.001

Примечание. * - внутригрупповая динамика между этапами. Сравнение: до операции vs 1 сутки; 1 сутки vs 3 сутки; 3 сутки vs 7 сутки. Критическое значение $p=0.05/3=0.17$

Оценка динамики показателей внешнего дыхания

Для оценки функции внешнего дыхания использовали ЖЕЛ и ПСВ, которые измеряли накануне операции, через 24, 72 часа, и на 7-е сутки после вмешательства. Показатели внешнего дыхания не имели межгрупповых различий на всех этапах исследования (рисунок 1).

Показатели жизненной емкости легких в обеих группах исследования снизились через сутки после операции без статистически значимых различий, находясь при этом в минимальных пределах средних значений для взрослого человека (группа исследования – 2,9 литра, группа сравнения – 2,9 литра). Необходимо отметить, что к седьмым суткам послеоперационного периода показатели ЖЕЛ вернулись к исходным значениям в исследуемых группах: 3,6 литра в группе с ESPB, и 3,6 литра в группе с ГЭА, данные показатели соответствуют норме средних значений для взрослого человека.

Результаты представленной работы совпадают с данными других исследований, которые показывают, что блокада нервов межфасциального пространства мышц, выпрямляющих позвоночник, эффективна как при соматической, так и при висцеральной боли. Данная методика оказывает положительное влияние на дыхательные функции пациентов в раннем послеоперационном периоде. Syal с соавт. [Syal R. et al., 2024] в своем исследовании продемонстрировали, что БНМППВ улучшает функции внешнего дыхания и обеспечивает качественную анальгезию, у пациентов с дыхательной дисфункцией.

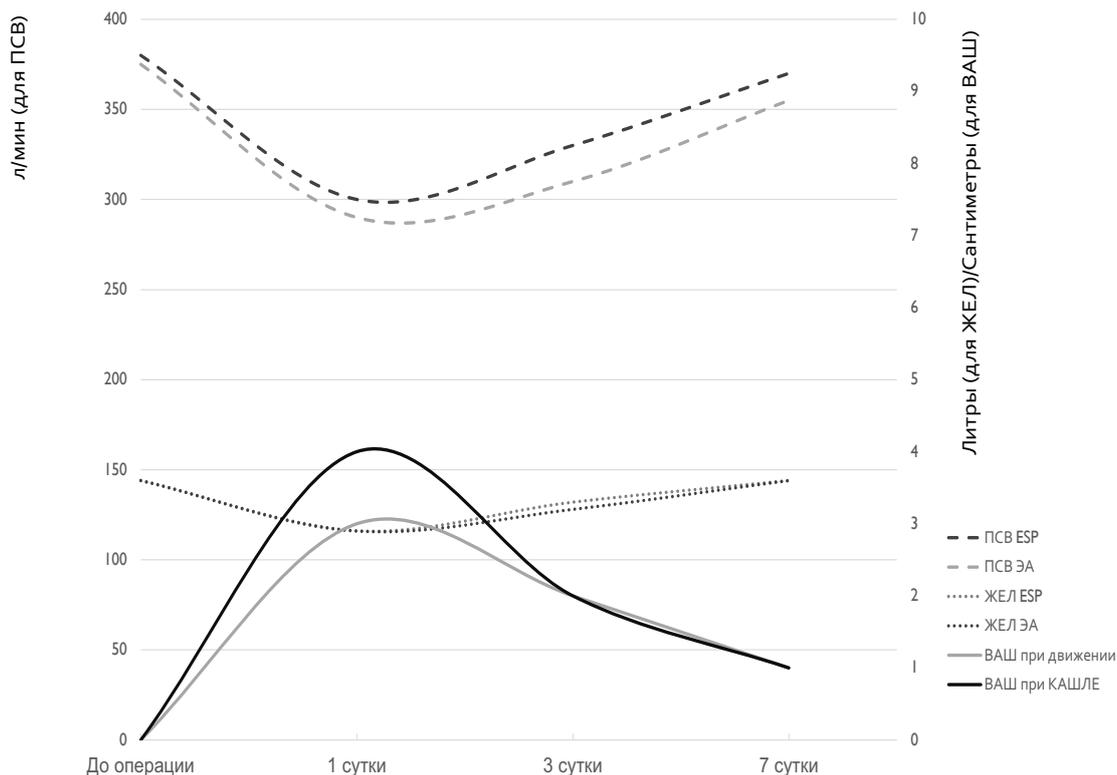


Рисунок 1 – Динамика показателей внешнего дыхания ($p < 0.001$)

Оценка отдаленных результатов через 12 месяцев после перенесенного вмешательства

С целью оценки отдаленных последствий и развития хронического постторакалотомического болевого синдрома через 12 месяцев после перенесенных вмешательств, был произведен телефонный опрос пациентов. Респондентам было задано два вопроса: 1. Болит ли у Вас в области послеоперационной раны? 2. Можете ли Вы сказать, что послеоперационная боль нарушает качество Вашей жизни.

Из 66 пациентов, вошедших в исследование – на момент телефонного опроса умерло четыре пациента, в пяти случаях не было доступа к телефонной связи, двое пациентов отказались отвечать на заданные вопросы по телефону. Среди опрошенных пациентов четверо перенесли повторные операции в течение 12 месяцев. При этом никто из них не заявил о наличии боли после первой операции. Таким образом, в группе исследования 30% опрошенных пациентов отмечают дискомфорт/боль через 12 месяцев после вмешательства, в группе сравнения - 27% пациентов.

Характеристика осложнений и побочных эффектов послеоперационной анальгезии в исследуемых группах

В исследуемых группах не было зафиксировано случаев развития избыточной седации, послеоперационной тошноты и кожного зуда.

Трем пациентам в группе сравнения потребовалась вазопрессорная поддержка (норадреналин в дозировке 0,36–0,28 мкг/кг/мин) интраоперационно и в течение первых четырех часов раннего послеоперационного периода.

ВЫВОДЫ

1. Продленная блокада нервов межфасциального пространства мышц, выпрямляющих позвоночник, является эффективным методом анальгезии при обширных торакальных вмешательствах, обладает опиоидсберегающим эффектом и может быть использована как альтернатива грудной эпидуральной блокаде.
2. Продленная блокада нервов межфасциального пространства мышц, выпрямляющих позвоночник, и продленная грудная эпидуральная блокада обладают равным влиянием на показатели внешнего дыхания после обширных торакальных вмешательств. В обеих группах на первые сутки данные показатели снижаются до минимальных средних значений, затем, к седьмым суткам послеоперационного периода, возвращаются к нормальным значениям для взрослого человека.
3. Влияние продленной блокады нервов межфасциального пространства мышц, выпрямляющих позвоночник, и продленной грудной эпидуральной блокады на синтез провоспалительных цитокинов не различается. Концентрация IL-6 увеличивается на первые сутки в обеих группах, к седьмым суткам достигает референсных значений. Уровень СРБ увеличивается на третьи сутки, затем снижается к седьмым суткам послеоперационного периода в обеих группах. Концентрация TNF- α не имела внутригрупповой и межгрупповой разницы на всех этапах исследования. Уровень субстанции P за весь период наблюдения не превышал референсных значений в обеих группах, что подтверждает эффективную анальгезию.
4. Через 12 месяцев после операции частота развития хронического постторакотомического болевого синдрома не имела статистически значимой разницы и составила 30%. В группе с блокадой нервов межфасциального пространства мышц, выпрямляющих позвоночник, частота составила 30%, в группе с грудной эпидуральной блокадой 27% соответственно.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Продленная блокада нервов межфасциального пространства мышц, выпрямляющих позвоночник, может использоваться как альтернатива грудной эпидуральной анальгезии, для обеспечения послеоперационного обезболивания после обширных торакальных вмешательств у пациентов с низким кардиореспираторным резервом, поскольку оказывает минимальное влияние на системную гемодинамику.
2. Продленная блокада нервов межфасциального пространства мышц, выпрямляющих позвоночник, может успешно использоваться при противопоказаниях к эпидуральной блокаде (коагулопатия, прием антикоагулянтов) или при анатомических аномалиях позвоночника.
3. При выполнении блокады нервов межфасциального пространства мышц, выпрямляющих позвоночник, необходимо добиваться ультразвукового визуального контроля распространения местного анестетика под мышцей, выпрямляющей позвоночник, и контролировать зону анестезии методом «rip

prick» (утрата болевой чувствительности кожи в ответ на раздражение иглой) через 15 мин.

4. При использовании блокады нервов межфасциального пространства мышц, выпрямляющих позвоночник, в качестве местного анестетика рекомендуется использовать раствор 0,2–0,33% ропивакаина в объеме 30 мл. Указанные дозы препарата обеспечивают надежную анальгезию при соблюдении условий использования максимально разрешённых производителем дозировок, согласно инструкции к препарату.

5. Для обеспечения продленного послеоперационного обезболивания при открытых торакальных вмешательствах рекомендуется устанавливать катетер в межфасциальное пространство под ультразвуковой навигацией.

ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ

В настоящее время, по нашему мнению, исследования, направленные на изучение объективизации боли, являются весьма актуальными.

Продолжаются постоянные поиски эффективных и безопасных методик регионарной анальгезии. Межфасциальные блокады отвечают современным трендам в анестезиологии, поскольку позволяют осуществлять контроль над уровнем болевого синдрома в послеоперационном периоде, имея при этом достаточно низкий уровень возможных осложнений.

Для разработки клинических рекомендаций по рутинному применению межфасциальных блокад в клинической практике необходимо проведение рандомизированных исследований в разных областях хирургии.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Парааксиальная футлярная блокада спинномозговых нервов / Д.А. Свирский, Э.Э. Антипин, К.В. Паромов, **Е.Ф. Дроботова**, Э.В. Недашковский // **Анестезиология и реаниматология (Медиа Сфера)**. – 2021. – № 4. – С. 128-135. (ВАК, Scopus)
2. Регионарные методики в практике анестезиолога при кардиохирургических вмешательствах: стоит ли отказываться? / К.В. Паромов, Д.А. Свирский, **Е.Ф. Дроботова**, М.Ю. Киров // **Анестезиология и реаниматология (Медиа Сфера)**. – 2022. – № 2. – С. 66-72. (ВАК, Scopus)
3. Модифицированные блокады надключичного и грудных нервов при имплантации внутривенной порт-системы у онкологических пациентов / М.П. Яковенко, Э.Э. Антипин, Н.А. Бочкарева, Н.И. Королева, **Е.Ф. Дроботова**, Э.В. Недашковский // **Общая реаниматология**. – 2023. – Т. 19, № 3. – С. 28-38. (Scopus)
4. **Дроботова Е.Ф.** Оценка эффективности продлённой блокады нервов нейрофасциального пространства мышц, выпрямляющих позвоночник, в сравнении с продлённой эпидуральной анальгезией после обширных торакальных вмешательств / **Е.Ф. Дроботова**, Э.Э. Антипин, Д.А. Свирский и [и др.] // **Регионарная анестезия и лечение острой боли**. – 2025. – Т.19, № 1. – С. 71-83. (ВАК)

ДРУГИЕ ПЕЧАТНЫЕ РАБОТЫ, ОПУБЛИКОВАННЫЕ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Плоскостные блокады груди при обширных торакальных операциях и травмах / **Е.Ф. Дроботова**, Э. Э. Антипин, А. Т. Ибрагимов // Сборник тезисов IX Беломорского симпозиума. - 2022. - С. 60-61.
2. Сравнение анальгетической эффективности ESP-блока с TAP-блоком при лапароскопических холецистэктомиях в амбулаторной хирургии / Н. И. Королева, Э. Э. Антипин, **Е. Ф. Дроботова**, М. П. Яковенко, О. В. Макаров // Сборник тезисов IX Беломорского симпозиума. - 2022. - С. 124-125.
3. Опыт применения erector spinae plane (ESP) блока при лапароскопических холецистэктомиях в амбулаторной хирургии / Н.И. Королева, Э.Э. Антипин, **Е.Ф. Дроботова**, Н.А. Бочкарева, И.А. Королев, О.В. Макаров // Сборник тезисов. XX Съезд федерации анестезиологов и реаниматологов России. Форум анестезиологов и реаниматологов России. - 2022. - С.78-79.
4. Анальгетический потенциал селективной блокады надключичного нерва при имплантации постоянной внутривенной порт системы / М.П. Яковенко, Э.Э. Антипин, Н.А. Бочкарева, Н.И. Королева, **Е.Ф. Дроботова** // Сборник тезисов. XX Съезд федерации анестезиологов и реаниматологов России. Форум анестезиологов и реаниматологов России. - 2022. - С.189.
5. Эффективность послеоперационной анальгезии методом блокады нервов нейрофасциального пространства мышц разгибателей позвоночника (ESPВ) при обширных торакальных вмешательствах / **Е.Ф. Дроботова**, Э.Э. Антипин // Сборник тезисов. XXI Съезд федерации анестезиологов и реаниматологов России. Форум анестезиологов и реаниматологов России. - 2023. - С. 89-90.
6. Послеоперационная анальгезия в торакальной хирургии / **Е.Ф. Дроботова**, Н.И. Королева, Э.Э. Антипин // Сборник тезисов X Беломорского симпозиума. - 2024. - С. 53-54.

УСЛОВНЫЕ СОКРАЩЕНИЯ

БНМПМВП – блокада нервов межфасциального пространства мышц, выпрямляющих позвоночник
 ВАШ – визуально–аналоговая шкала
 ГЭА – грудная эпидуральная блокада
 ЖЕЛ – жизненная емкость легких
 МА – местный анестетик
 ММА – мультимодальная анальгезия
 НПВП – нестероидные противовоспалительные препараты
 ПСВ – пиковая скорость выдоха
 СРБ – С–реактивный белок
 ХПТТБС – хронический постторакотомический болевой синдром
 ЭА – эпидуральная анальгезия
 ERAS (enhanced recovery after surgery) – ускоренное восстановление после хирургических вмешательств

IL-6 – интерлейкин-6

NMDA – N-метил-D-аспартатовые рецепторы

PTSP – боль в плече после торакотомии

SP – субстанция P

TNF- α – фактор некроза опухоли-альфа