DOI: https://doi.org/10.17816/RA635365

Ультразвук-ассистированная фасциальная блокада квадратной поясничной мышцы как метод послеоперационного обезболивания при тотальном эндопротезировании тазобедренного сустава: одноцентровое проспективное рандомизированное исследование

А.А. Ежевская, Е.А. Молчанов, С.М. Игнатьев, Е.А. Батурина, М.Е. Фёдоров

Приволжский исследовательский медицинский университет, Нижний Новгород, Россия

АННОТАЦИЯ

Обоснование. Использование регионарных методик для послеоперационного обезболивания при тотальном эндопротезировании тазобедренного сустава (ТЭТБС) позволяет минимизировать болевые ощущения и потребление опиоидов с сохранением двигательной активности пациентов. Блокада квадратной мышцы поясницы (БКМП) демонстрирует эти эффекты в абдоминальной хирургии, однако в травматологии и ортопедии её применение изучено недостаточно.

Цель. Оценить эффективность и безопасность комбинации латерального и заднего доступа БКМП в качестве компонента мультимодальной аналгезии в послеоперационном обезболивании после ТЭТБС.

Материалы и методы. Проведено одноцентровое проспективное рандомизированное исследование среди 153 пациентов в возрасте от 48 до 65 лет с показаниями к ТЭТБС, в итоговом анализе данных приняли участие 150 человек. Исследуемых разделили на 2 равные группы: в группе 1 перед операцией выполнили БКМП, группа 2 — сравнения; анестезиологическим обеспечением у всех пациентов была спинномозговая анестезия с внутривенной седацией, все пациенты получали обезболивание в рамках мультимодальной аналгезии. В первые сутки после операции оценивали интенсивность болевого синдрома по визуальной аналоговой шкале (ВАШ) в покое и при активизации пациента, пройденное ими расстояние, потребность в опиоидах и частоту возникновения нежелательных реакций после их введения.

Результаты. Интенсивность болевого синдрома по ВАШ в группе БКМП через 6, 12 и 24 ч после операции была ниже, чем в группе сравнения (p <0,001), различалось и пройденное расстояние: в группе БКМП в первые 12 ч пациенты прошли 10 [5; 20] м, а в течение 24 ч — 40 [30; 50] м, в то время как пациенты группы сравнения преодолели 5 [0; 10] и 30 [20; 40] м соответственно (p <0,017). От введения опиоидов отказались 50,67% (n=38) пациентов в группе БКМП, остальным 49,33% больным (n=37) эти препараты потребовались однократно; в группе сравнения опиоиды потребовались всем пациентам, причём 50,67% из них (n=38) — повторно (p <0,001).

Заключение. БКМП снижает интенсивность болевого синдрома, потребление опиоидов и ассоциированных с ними осложнений, увеличивает пройденное пациентами расстояние, что свидетельствует о её эффективности и безопасности для послеоперационного обезболивания при ТЭТБС.

Ключевые слова: тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава; блокада квадратной мышцы поясницы; фасциальный блок; послеоперационная боль; регионарная анестезия.

Как цитировать:
Ежевская А.А., Молчанов Е.А., Игнатьев С.М., Батурина Е.А., Фёдоров М.Е. Ультразвук-ассистированная фасциальная блокада квадратной поясничной мышцы как метод послеоперационного обезболивания при тотальном эндопротезировании тазобедренного сустава: одноцентровое проспективное рандомизированное исследование // Регионарная анестезия и лечение острой боли. 2024. Т. 18, № 4. С. 344–355.
DOI: https://doi.org/10.17816/RA635365

Рукопись получена: 23.08.20234 **Рукопись одобрена:** 23.12.2024 **Опубликована онлайн:** 25.12.2024

Статья доступна по лицензии CC BY-NC-ND 4.0 International
© Эко-Вектор, 2024

DOI: https://doi.org/10.17816/RA635365

Ultrasound-assisted quadratus lumborum block as a method of postoperative analgesia in total hip arthroplasty: a single-center prospective randomized study

Anna A. Ezhevskaya, Evgenii A. Molchanov, Sergei M. Ignatev, Ekaterina A. Baturina, Mikhail E. Fedorov

Privolzhsky Research Medical Univer sity, Nizhny Novgorod, Russia

ABSTRACT

BACKGROUND: Using regional postoperative analgesia in total hip arthroplasty (THA) minimizes pain and opioid consumption while preserving patient mobility. Quadratus lumborum block (QLB) has demonstrated these effects in abdominal surgery; however, its application in trauma and orthopedics remains understudied.

AIM: To evaluate the efficacy and safety of combining lateral and posterior approaches to QLB as a component of multimodal analgesia for postoperative pain management after THA.

MATERIALS AND METHODS: This single-center prospective randomized study included 153 patients aged 48–65 years undergoing THA. Participants were divided into two groups: Group 1 received preoperative QLB, while Group 2 served as the control. All patients underwent spinal anesthesia with intravenous sedation and received analgesia as part of multimodal pain management. Postoperative outcomes on the first day were assessed by measuring pain intensity using the visual analog scale (VAS) at rest and during mobilization, walking distance, opioid consumption, and the incidence of side effects from opioid use.

RESULTS: VAS pain scores at 6, 12, and 24 hours postoperatively were significantly lower in the QLB group compared to the control group (p <0.001). Walking distance also differed: Group 1 patients walked 10 [5; 20] m within the first 12 hours and 40 [30; 50] m within 24 hours, compared to 5 [0; 10] m and 30 [20; 40] m, respectively, in the control group (p <0.017). In Group 1, 28 (50.67%) patients did not require opioids, and 37 (49.33%) needed them only once. In the control group, all patients required opioids, with 38 (50.67%) requesting repeated doses (p <0.001).

CONCLUSION: This study demonstrated that QLB effectively reduces pain, opioid consumption, and associated complications while increasing mobility, confirming its efficacy and safety as a postoperative analgesic method for THA.

Keywords: total hip arthroplasty; quadratus lumborum block; fascial block; postoperative pain; regional anesthesia.

To cite this article:
Ezhevskaya AA, Molchanov EA, Ignatev SM, Baturina EA, Fedorov ME. Ultrasound-assisted quadratus lumborum block as a method of postoperative analgesia in total hip arthroplasty: a single-center prospective randomized study. *Regional anesthesia and acute pain management.* 2024;18(4):344–355. DOI: https://doi.org/10.17816/RA635365

Received: 23.08.2024 **Accepted:** 23.12.2024 **Published online:** 25.12.2024

ECO•VECTOR

Article can be used under the CC BY-NC-ND 4.0 International License
© Eco-Vector, 2024

ОБОСНОВАНИЕ

Тенденция к старению населения увеличивает потребность в тотальном эндопротезировании тазобедренного сустава (ТЭТБС) во всем мире, уже сейчас приближаясь к 2 млн операций в год, из которых приблизительно 80 тыс выполняется в России [1]. Одной из сохраняющихся проблем для выполнения этой операции является выраженная послеоперационная боль. Будучи фактором риска развития ранних послеоперационных осложнений она также затрудняет ускоренное восстановление пациентов, увеличивает время их пребывания в стационаре и в перспективе ухудшает долгосрочный прогноз [2, 3].

В последние десятилетия всё чаще внедряют различные методики регионарной анестезии для послеоперационного обезболивания, однако так и не было определено оптимального способа обезболивания после ТЭТБС [4]. Наиболее популярной долгое время оставалась эпидуральная анестезия, но такие нежелательные реакции, как задержка мочеиспускания, артериальная гипотензия и моторный блок, вынудили отказаться от её применения после ТЭТБС в рамках концепции ускоренного восстановления после операции (Enhanced Recovery After Surgery — ERAS) [5, 6]. Это заставило обратить внимание на другие регионарные методики с менее выраженными нежелательными реакциями. Благодаря активному внедрению ультразвукового исследования в практику врача анестезиолога-реаниматолога появился ряд новых методик регионарной анестезии, объединенных названием «фасциальные блокады». Среди них известна блокада квадратной мышцы поясницы (БКМП), возможно, сопоставимая при ТЭТБС по анальгетическому эффекту с блокадой поясничного сплетения, но меньшей частотой эпизодов слабости четырёхглавой мышцы бедра [7].

Выполнение БКМП заключается во введении местного анестетика в фасциальные пространства на границе этой мышцы с другими анатомическими структурами. В зависимости от места введения используют несколько методик проведения этой блокады: латеральный тип (БКМП-1), когда местный анестетик вводят между квадратной мышцей поясницы и поперечной мышцей живота; задний тип (БКМП-2) — с введением местного анестетика между квадратной мышцей поясницы и мышцей, выпрямляющей позвоночник; передний тип (БКМП-3) — с введением местного анестетика между квадратной мышцей поясницы и большой поясничной мышцей [8]. Блокада хорошо зарекомендовала себя в качестве послеоперационного обезболивания в абдоминальной хирургии, акушерстве и гинекологии [9, 10]. Появились работы, посвящённые обезболиванию после ТЭТБС [11], однако их недостаток порождает недоверие к этой методике [4, 12], что объясняется тем, что в зависимости от точки введения местного анестетика при латеральном, заднем и переднем типе анальгетический эффект будет отличаться, особенно с учётом сложной иннервации тазобедренного сустава [13]. Мы не рассматривали в своей работе БКМП-3 из-за возможности развития моторного блока в связи с близостью расположения поясничного сплетения к большой поясничной мышце [7]. Учитывая глубину введения иглы, существует риск непреднамеренной травматизации почек или органов брюшной полости. В противоположность переднему типу, БКМП-1 и БКМП-2 имеют другие точки введения, предполагающие более поверхностное распространение местного анестетика, в связи с чем комбинированное применение БКМП-1 и БКМП-2 было интерпретировано нами как эффективная и безопасная регионарная методика для аналгезии в послеоперационном периоде при ТЭТБС без развития моторного блока.

Цель исследования — оценить эффективность и безопасность комбинации латерального и заднего доступа БКМП в качестве компонента мультимодальной аналгезии в послеоперационном обезболивании после ТЭТБС.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Дизайн исследования

Проведено одноцентровое проспективное рандомизированное исследование. Всех пациентов разделили на 2 схожих по характеристикам группы (рис. 1).

Процедура рандомизации

Рандомизацию осуществляли методом конвертов. После подписания информированного добровольного согласия пациент выбирал 1 из 2 внешне идентичных конвертов, равных числу человек в выборке (n=152), в соотношении 1:1. В каждый из конвертов был вложен листок с номером группы (группа 1 или группа 2), в которую включался пациент. Фасциальную блокаду выполнял один и тот же анестезиолог, операции ТЭТБС проводила одна и та же бригада хирургов со стажем работы не менее 5 лет.

Критерии соответствия

Критерии включения:

- возраст 18–65 лет;
- показания к выполнению первичного ТЭТБС — первичный (идиопатический) артроз, диспластический коксартроз, посттравматический артроз (включающий также ложные суставы шейки бедренной кости и застарелый вывих бедра), асептический некроз головки бедренной кости, анкилоз;
- отсутствие абсолютных и относительных медицинских противопоказаний к проведению регионарной анестезии;
- наличие подписанного информированного добровольного согласия на участие в исследовании.

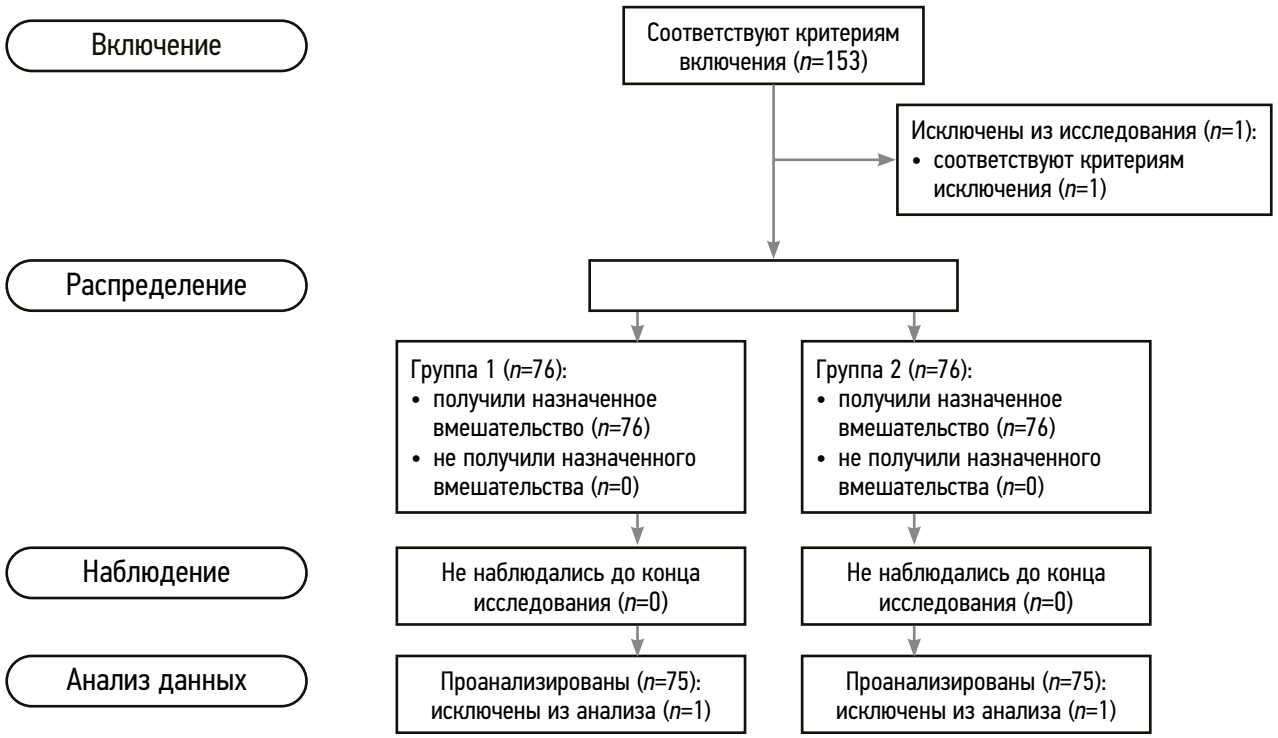

Рис. 1. Схема исследования.
Fig. 1. Study design.

Критерии невключения:

- функциональное состояние — IV–V класс по шкале Американского общества анестезиологов (American Society of Anesthesiologists — ASA);
- отказ пациента от участия в исследовании;
- повреждение кожного покрова в месте выполнения блокады;
- наличие в анамнезе аллергических реакций на местные анестетики амидной группы;
- сопутствующие заболевания, сопровождающиеся выраженным болевым синдромом, с оценкой интенсивности боли по визуальной аналоговой шкале (ВАШ) выше 60 мм.

Критерии исключения:

- отказ пациента от участия в исследовании на любом из этапов;
- появление у пациентов заболеваний в острой фазе, требующих соответствующей терапии в процессе исследования, искажающей его результаты .

Условия проведения

Исследование выполняли на базе отделения травматологии и ортопедии № 1 Института травматологии и ортопедии Университетской клиники ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» (ФГБОУ ВО ПИМУ, Нижний Новгород).

Продолжительность исследования

Исследование проводили в период с апреля по август 2024 года, оно включало в себя интраоперационный период (выполнение блокады), а также наблюдение в первые 24 ч после операции.

Описание медицинского вмешательства

Общее

В операционной у всех пациентов контролировали жизненно важные функции организма (осуществляли неинвазивное измерение артериального давления, частоты сердечных сокращений, проводили пульсоксиметрию, электрокардиографию, термометрию). Использовали прикроватный монитор «Life Scope VS» (Nihon Kohden, Япония). С целью премедикации вводили 0,5% раствор мидазолама (ФГУП «Московский эндокринный завод», Россия) в дозировке 50–100 мкг/кг. Затем пациента поворачивали на здоровый бок для выполнения спинальной анестезии. В промежутке L_{III}–L_{IV} пунктировали субарахноидальное пространство иглой «Spinocan 25G-88» (B. Braun, Германия). После получения прозрачного ликвора вводили 0,5% изобарического раствора бупивакаина (AstraZeneca, Великобритания) в дозировке 10–15 мг.

Далее пациентам группы 1 выполняли ультразвук (УЗ)-ассистированную фасциальную БКМП в виде комбинации латерального (БКМП-1) и заднего (БКМП-2) типа. Вводили 0,5% раствор ропивакаина в объёме 30 мл. Пациентам группы 2 фасциальных блокад не выполняли.

Ход оперативного вмешательства у всех пациентов существенно не отличался. Интраоперационная инфузия составляла 1000 мл кристаллоидных растворов. Для развития системного антифибринолитического и гемостатического

эффектов вводили 1000 мг транексамовой кислоты (Stada, Россия). После операции пациенты поступали в палату пробуждения, а после стабилизации состояния их переводили палаты отделения травматологии и ортопедии № 1. Врачи-реабилитологи приступали к работе с ними после регресса нейроаксиальной блокады. В рамках мультимодальной аналгезии пациенты получали кетопрофен (ООО «Гротекс», Россия) в дозировке до 200 мг/сут, парацетамол (ООО «ИстФарм», Россия) в дозировке до 3–4 г/сут, перед сном — 5% раствор трамадола (ООО «Пранафарм», Россия) внутримышечно в объёме 1–2 мл. При выраженном болевом синдроме по просьбе пациента внутримышечно вводили морфин (ФГУП «Московский эндокринный завод», Россия) в дозе 10 мг.

Техника выполнения ультразвук-ассистированной блокады квадратной мышцы поясницы

Положение пациента — лёжа на здоровом боку. После асептической обработки низкочастотный конвексный ультразвуковой датчик частотой 5–2 МГц (Sonimage FUJIFILM SonoSite SII, Япония) устанавливали по задней подмышечной линии (рис. 2, *a*). Идентифицировали структуры, формирующие УЗ-картину «трилистник»: поперечный отросток позвонка L_{III}, мышца, выпрямляющая позвоночник, большая поясничная мышца и квадратная мышца поясницы (рис. 2, *b*), а также мышцы передней брюшной стенки: наружную и внутреннюю косую и поперечную мышцы живота.

Вначале выполняли БКМП-1. На уровне позвонка L_{III} вводили изолированную иглу «Stimuplex A120» (B. Braun, Германия) в плоскости датчика (in-plane) от его заднего края и продвигали в заднепереднем направлении, до границы поперечной мышцы живота с квадратной мышцы поясницы, позиционируя кончик иглы в фасциальном футляре последней. После отрицательной аспирационной пробы вводили половину заданного объёма 0,5% ропивакаина в количестве 15 мл.

Затем выполняли БКМП-2. Иглу подтягивали на 2/3 длины, перенаправляли более медиально, проводя до границы, с мышцей, выпрямляющей позвоночник, но без проникновения кончика иглы за пределы квадратной мышцы поясницы. После отрицательной аспирационной пробы вводили вторую половину объёма 0,5% ропивакаина (также 15 мл).

Исходы исследования

Основной исход исследования

Первичным результатом считали оценку интенсивности послеоперационной боли в покое и при движении через 6, 12 и 24 ч после оперативного вмешательства с использованием ВАШ. Также фиксировали расстояние, пройденное пациентами через 12 и 24 ч после вмешательства.

Дополнительные исходы исследования

Регистрировали потребность в наркотических анальгетиках, в том числе и полный отказ пациентов от применения этих препаратов. Пациенты оценивали послеоперационную тошноту и рвоту (ПОТР) по графической шкале от 0

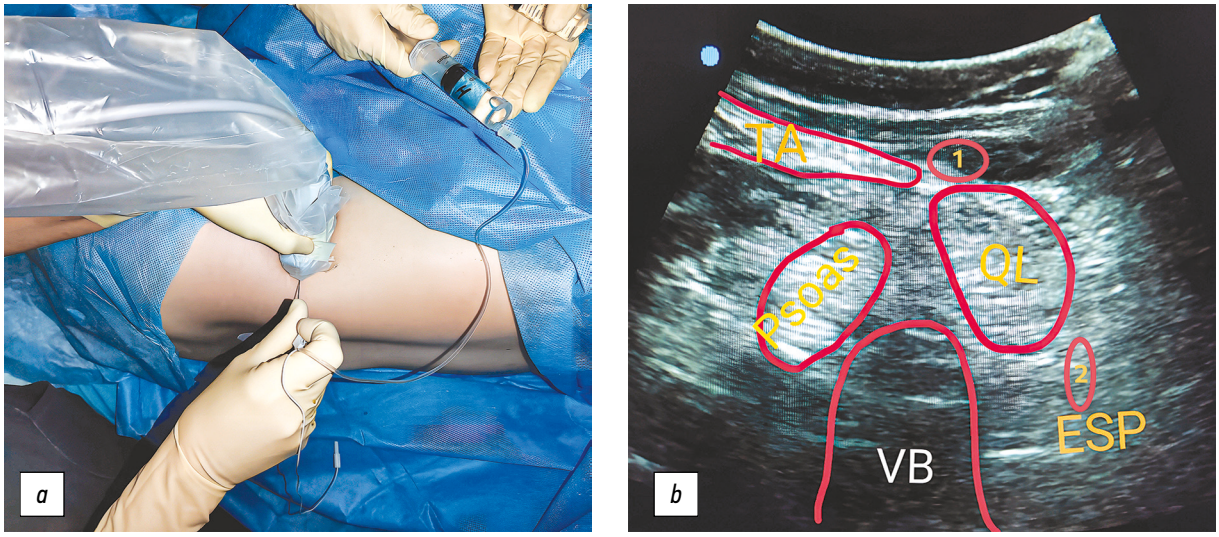

Рис. 2. Техника выполнения комбинированной блокады квадратной мышцы поясницы (фото из личного архива А.А. Ежевской). *a* — положение датчика и иглы на теле пациента, *b* — ультразвуковое изображение квадратной мышцы поясницы и областей введения местного анестетика, VB — поперечный отросток позвонка LIII, Psoas — большая поясничная мышца, QL — квадратная мышца поясницы, ESP — мышца, выпрямляющая позвоночник, TA — поперечная мышца живота, 1 — область введения местного анестетика при БКМП-1, 2 — область введения местного анестетика при БКМП-2.

Fig. 2. The technique of performing the quadratus lumborum block (provided by the Anna A. Ezhevskaya). *a* — the position of ultrasound probe on the patient's body, *b* — ultrasound image of QL muscle and areas of administration of the local anesthetic, VB — transverse process of vertebra LIII, Psoas — muscle psoas major, QL — quadratus lumborum muscle, ESP — erector spine muscle, TA — transverse abdominal muscle, 1 — place of administration of local anesthetic for QLB-1, 2 — Place of administration of local anesthetic for QLB-2.

DOI: https://doi.org/10.17816/RA635365

до 3 баллов, где 0 — отсутствие тошноты, 1 — слабая тошнота, 2 — сильная тошнота, 3 — состоявшийся акт рвоты. Отмечали наличие сенсомоторного блока оперируемой нижней конечности после регресса нейроаксиальной блокады.

Анализ в подгруппах

Как указано выше, отбор для участия в исследовании прошли 153 пациента, 1 из которых был исключен на этапе распределения, а ещё 2 выбыли на этапе анализа данных согласно критериям исключения. 150 человек распределили на 2 группы методом простой рандомизации.

- Группа 1 — группа с БКМП (*n*=75), в которой выполняли УЗ-ассистированную БКМП в виде комбинации БКМП-1 и БКМП-2.
- Группа 2 — группа сравнения, без фасциальной блокады (*n*=75).

Продолжительность наблюдения за пациентами ограничивалась сроком их пребывания в стационаре (3–4 дня). С помощью ВАШ оценивали интенсивность болевого синдрома через 6, 12 и 24 ч после оперативного вмешательства, фиксировали пройденное в первые 24 ч после операции расстояние. Регистрировали потребность в наркотических анальгетиках, а также частоту ПОТР.

Этическая экспертиза

Проведение научно-исследовательской работы одобрено Локальным этическим комитетом ФГБОУ ВО ПИМУ (протокол № 4 от 26.04.2024). Все пациенты, принявшие участие в исследовании, подписали информированное добровольное согласие. Исследование проведено в соответствии с основополагающими этическими принципами Хельсинкской декларации и правилами GCP (Good Clinical Practice — надлежащая клиническая практика).

Статистический анализ

Принципы расчёта размера выборки

Объём выборки рассчитан в программе «Statistica v. 10.0» (Statsoft Inc., США) в модуле определения объёма выборочной совокупности с использованием *z*-критерия. Для уровня мощности 95%, предельно допустимой ошибки 5% и уровня статистической значимости p <0,05 объём выборки составил 153 человека.

Методы статистического анализа данных

Для проверки нормальности распределения использовали критерий Шапиро–Уилка. При распределении, отличном от нормального, центральную тенденцию определяли с помощью медианы (Me), а разнообразие признака — как интерквартильный размах [Q_{25}; Q_{75}]; данные в работе представлены в виде Me [Q_{25}; Q_{75}]. Уровень статистической значимости различий определяли посредством критерия Манна–Уитни. Критерий χ^2 Пирсона использовали для оценки различий и статистической значимости в группах с категориальными переменными. Для оценки связи между категориальными переменными применяли расчёт индекса отношения шансов (ОШ)[14]. Уровень статистической значимости при проверке нулевой гипотезы принимали за p <0,05. Обработку данных осуществляли программах «Statistica v. 10.0» (Statsoft Inc., США) и «MS Excel» 2016 (Microsoft Corp., США).

РЕЗУЛЬТАТЫ

Участники исследования

В исследовании приняли участие 153 пациента, однако 1 из них был исключён до этапа распределения в связи с отказом от участия, а ещё 2 выбыли на этапе анализа данных согласно критериям исключения: 1 пациент из группы БКМП отказался от участия, а у 1 пациента из группы сравнения развился острый коронарный синдром через 6 ч после оперативного вмешательства. Итоговое число пациентов составило 150 человек, сопоставимых по возрасту, полу, антропометрическим данным и функциональному состоянию организма. Данные по группам представлены в табл. 1.

Основные результаты исследования

Интенсивность болевого синдрома по ВАШ между группой 1 и группой 2 имела статистически значимое различие как в покое, так и при движении (p <0,001; табл. 2, рис. 3). Расстояние, пройденное пациентами группы 1 через 12 и 24 ч после операции, также статистически значимо отличалось от такового, пройденного пациентами группы 2 в те же временные периоды (табл. 3).

Дополнительные результаты исследования

Потребность в наркотических анальгетиках в первые 24 ч после операции представлена в табл. 4. Как видно из таблицы, половине пациентов группы 1 опиоиды не понадобились совсем, а морфин в дозе 10 мг однократно получила примерно половина больных в каждой группе. Тошнота как симптом встречалась в группе 1 практически в 12 раз реже, чем в группе 2 (ОШ=11,9, 95% доверительный интервал, ДИ, 11,5–12,2; p <0,001). Эпизодов рвоты не было зафиксировано ни у одного пациента в обеих группах (табл. 5).

Нежелательные явления

В группе 1 у 3% (*n*=2) пациентов было отмечено ощущение онемения в области голени и стопы оперируемой нижней конечности. Это явление регрессировало в течение 8 ч после операции. Предположительно, при выполнении блокады, часть местного анестетика могла распространиться на поясничное сплетение, расположенное вблизи границы квадратной мышцы поясницы и большой поясничной мышцы.

Таблица 1. Общая характеристика участников исследования
Table 1. Demographic data of patients

Показатель		Группа 1 (*n*=75)	Группа 2 (*n*=75)	*p*
Возраст, лет, Me [$Q_{25\%}$; $Q_{75\%}$]		53 [48; 65]	53 [49; 65]	0,961*
Пол, *n* (%)	Мужской (*n*=81)	45 (60)	36 (48,7)	0,140**
	Женский (*n*=69)	30 (40)	39 (51,3)	
ASA, *n* (%)	I (*n*=27)	12 (16)	15 (19,74)	
	II (*n*=73)	37 (49,33)	35 (47,37)	0,807**
	III (*n*=50)	26 (34,67)	25 (32,89)	
ИМТ, кг/м^2, Me [$Q_{25\%}$; $Q_{75\%}$]		28,46 [25,46; 32,75]	25,71 [29,01; 32,30]	0,782*

Примечание. *p* — уровень статистической значимости при межгрупповом сравнении, ИМТ — индекс массы тела. ASA — анестезиологическая оценка функционального состояния организма перед операцией, * — тест Краскела—Уоллиса, ** — критерий χ^2 Пирсона.
Note. p — the level of statistical significance, *ИМТ* — body mass index, ASA — anaesthetic assessment of the patient's physical state before surgery, * — the Kruskal–Wallis test. ** — Pearson 's criterion χ^2.

Таблица 2. Выраженность болевого синдрома в покое и при движении
Table 2. Level of pain at rest in movement

Время, ч	Группа 1 (*n*=75)	Группа 2 (*n*=75)	*p*
ВАШ в покое, мм			
6	20 [20; 40]	50 [40; 60]	<0,001*
12	30 [20; 40]	60 [50; 70]	<0,001*
24	40 [35; 45]	60 [50; 65]	<0,001*
ВАШ при движении, мм			
6	30 [20; 40]	80 [70; 90]	<0,001*
12	50 [35; 65]	80 [75; 90]	<0,001*
24	50 [45; 60]	85 [85; 90]	<0,001*

Примечание. Значения количественных данных представлены в виде Me [$Q_{25\%}$; $Q_{75\%}$], *p* — уровень статистической значимости при межгрупповом сравнении, ВАШ — визуальная аналоговая шкала для оценки интенсивности болевого синдрома, * — критерий Краскела–Уоллиса.
Note. The values of quantitative data are presented as Me [$Q_{25\%}$; $Q_{75\%}$], *p* — the level of statistical significance, ВАШ — Visual Analogue Scale for assessment of pain score, * — the Kruskal–Wallis test.

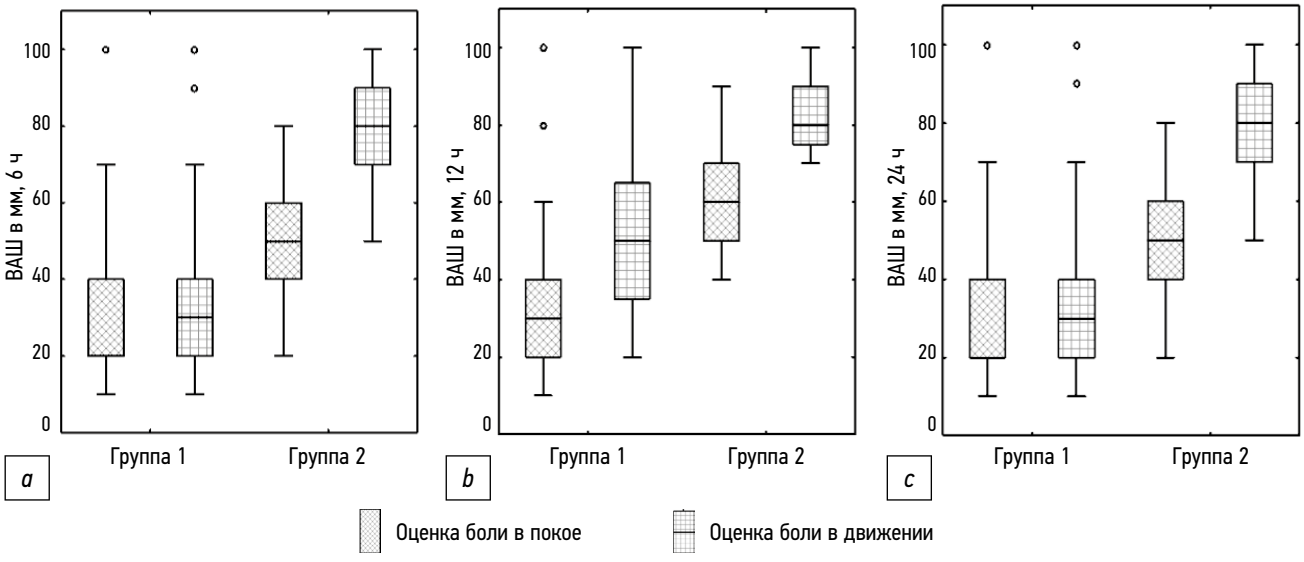

Рис. 3. Оценка боли пациентами в покое и при движении. ВАШ — визуальная аналоговая шкала, *a*, *b*, *c* — оценка интенсивности болевого синдрома через 6 12 и 24 ч соответственно.
Fig. 3. Assessment of pain by patients at rest and on the move. ВАШ — Visual Analogue Scale for assessment of pain score, *a*, *b*, *c* — assessment of pain after 6, 12 and 24 hours respectively.

Таблица 3. Расстояние, пройденное пациентами в первые 24 ч после операции
Table 3. The distance traveled by patients in the first 24 hours after surgery

Время, ч	Группа 1 (*n*=75)	Группа 2 (*n*=75)	*p*
Пройденное расстояние, м			
12	10 [5; 20]	5 [0; 10]	<0,017*
24	40 [30; 50]	30 [20; 40]	<0,014*

Примечание. Значения количественных данных представлены в виде Me [$Q_{25\%}$; $Q_{75\%}$], *p* — уровень статистической значимости при межгрупповом сравнении, * — критерий Краскела–Уоллиса.
Note. The values of quantitative data are presented as Me [$Q_{25\%}$; $Q_{75\%}$], *p* — the level of statistical significance. * — the Kruskal–Wallis test.

Таблица 4. Потребность в наркотических анальгетиках в первые 24 ч после операции
Table 4. The need for opioids in the first 24 hours after surgery

Показатель			Группа 1 (*n*=75)	Группа 2 (*n*=75)	Всего	*p*
Морфин 1%	0 мг	Частота	38	0	38	<0,001*
		%	50,67	0		
	10 мг	Частота	37	38	75	
		%	49,33	50,67		
	20 мг	Частота	0	37	37	
		%	0	49,33		

Примечание. p — уровень статистической значимости при межгрупповом сравнении, * — критерий χ^2 Пирсона.
Note. p — the level of statistical significance, * — Pearson 's criterion χ^2.

Таблица 5 Показатели послеоперационной тошноты и рвоты
Table 5. Post-operative nausea and vomiting scores

Показатель			Группа 1 (*n*=75)	Группа 2 (*n*=75)	Всего	*p*
ПОТР	0	Частота	61	20	81	<0,001*
		%	83,33	26,67	54	
	1	Частота	11	40	51	
		%	14,67	53,33	34	
	2	Частота	3	15	18	
		%	4	20	12	
	3	Частота	0	0	0	
		%	0	0	0	

Примечание. ПОТР — послеоперационная тошнота и рвота, 0 — тошноты нет, 1 — слабая тошнота, 2 — сильная тошнота, 3 — состоявшийся акт рвоты, *p* — уровень статистической значимости при межгрупповом сравнении, * — критерий χ^2 Пирсона.
Note. ПОТР — post-operative nausea and vomiting, 0 — there is no nausea, 1 — mild nausea, 2 — severe nausea, 3 — an act of vomiting, *p* — the level of statistical significance, * — Pearson 's criterion χ^2.

ОБСУЖДЕНИЕ

Резюме основного результата исследования

Как основной, так и дополнительные результаты нашего исследования демонстрируют эффективность использования БКМП, а точнее — комбинации ее латерального и заднего типа. Пациенты, которым она была выполнена, испытывали значительно меньшую боль как в покое, так и при движении, что выражалось в их личной оценке, пройденном расстоянии, а также значительном снижении потребления наркотических анальгетиков, что, в свою очередь, проявлялось снижением частоты эпизодов ПОТР.

Обсуждение основного результата исследования

Исследование демонстрирует эффективность БКМП в качестве метода послеоперационного обезболивания при ТЭТБС. Статистически значимые различия в оценке боли между группами пациентов с блокадой и без неё как в покое, так и при движении аналогичны результатам, полученным A.U. Huda и соавт, которые сделали выводы на основании ряда работ [15]. В частности, P. Kukreja и соавт. написали об оценке интенсивности боли через 24 ч после операции в 2,34 (0,46) см по ВАШ в группе с БКМП и в 3,33 (0,56) см — в группе сравнения (*p*=0,003), что сопоставимо с нашими результатами:

30 [20; 40] мм по ВАШ в группе с БКМП и 60 [50; 65] мм — через 24 ч после операции (p <0,001) [16]. M.A. Abduallah и соавт. выявили разницу в оценке боли через 6 ч после операции: в группе БКМП — 3 (2–7), а в группе сравнения — 5 (2–7) см по ВАШ (p=0,001), в то время как наши пациенты оценили боль через 6 ч после операции на 20 [20; 40] мм в группе БКМП и на 50 [40; 60] мм — в группе сравнения (p <0,001) [17].

Достаточно ярким подтверждением эффективности анальгетического эффекта БКМП является потребность в наркотических анальгетиках, что также нашло отражение в нашем исследовании: 50,67% (n=38) пациентов в группе с БКМП отказались от наркотических анальгетиков, в то время как у P. Kukreja и соавт. имеются данные о потреблении этих препаратов среди пациентов группы БКМП в течение 48 ч после операции [16]. Однако и у них, и у M.A. Abduallah и соавт. обнаруживается разница в применении опиоидов между пациентами группы контроля и группы БКМП [17]. У Y. Kim и соавт. разница в потреблении опиоидов оказалась статистически незначимой лишь в первые 24 ч — 56,3 [34,5–75,0] мг в группе БКМП и 64,6 [40,1–78,0] мг в группе контроля (p=0,06), но частота развития ПОТР в группах имела статистически значимое различие — 11,3% (n=13) в группе блокады и 43,48% (n=50) в группе контроля (p <0,0001) [18].

Очевидна прямая зависимость снижения частоты развития ПОТР от потребности в наркотических анальгетиках. Эту тенденцию можно объяснить причинно-следственной связью с меньшими болезненными ощущениями в группе с БКМП, соответственно, этим пациентам значительно проще было начинать выполнять движения в рамках ранней реабилитации. В нашей работе это выразилось в большем расстоянии, пройденном пациентами из группы блокады по сравнению с пациентами группы контроля (p <0,017), что отличается от результатов P. Kukreja и соавт., не получивших статистически значимой разницы между пациентами группы БКМП и пациентами группы сравнения (p=0,361) [16]. Однако скорость ходьбы в работе J. He и соавт. у пациентов группы БКМП и контроля имела статистически значимое различие (p=0,012), что косвенно схоже с результатами нашего исследования [19]. Одним из основных условий для активизации является отсутствие моторного блока, что и было установлено в нашей работе: в группе БКМП зарегистрировано всего 3% (n=2) пациентов с жалобами на онемение в области голени и слабость в икроножной мышце. Мы связываем это с непреднамеренным распространением местного анестетика между большой поясничной мышцей и квадратной мышцей поясницы, что фактически является БКМП-3, согласуясь как с исследованиями на кадаверном материале [20], так и с данными клинических исследований [7].

Впрочем, A.U. Huda и соавт. не обнаружили этого осложнения в своем метаанализе [15], а S.M. Brixel и соавт. лишь упоминают об источнике, не приводя собственных данных [21]. Одной из причин таких разногласий, вероятно, является строение грудопоясничной фасции, заключающей в себя квадратную мышцу поясницы, что позволяет местному анестетику проникать в несколько анатомических пространств, а значит воздействовать на разные нервные структуры [13, 22]. Это и порождает полярность мнений о механизме действия блокады даже в рамках одного типа — БКМП-3. В работе с кадаверным материалом M. Dam и соавт. считают, что местный анестетик распространяется в грудное паравертебральное пространство и не затрагивает поясничное сплетение, что расходится с результатами исследования S.D. Adhikary и соавт. [20, 23]. В пользу последней работы свидетельствует рандомизированное клиническое исследование J.J. Polania Gutierrez и соавт., описывающее слабость четырёхглавой мышцы бедра у 26% пациентов с БКМП-3 [7]. Следовательно, дискуссии об анальгетическом эффекте этой блокады ожидаемы, в том числе и после ТЭТБС [4, 5, 12, 15]. Так, например, A.M. Anger и соавт. не рекомендуют БКМП для обезболивания после ТЭТБС, но в качестве основной причины приводят малочисленность работ по применению этой методики в ортопедии [4]. S.M. Brixel и соавт. не установили статистически значимых различий между пациентами групп блокады и плацебо по оценке интенсивности боли и потреблению опиоидов [21], но отметили, что результаты их работы расходятся с данными, предоставленными в аналогичных исследованиях [16–18].

По сути, немногочисленные метаанализы по применению БКМП для послеоперационного обезболивания при ТЭТБС основываются на столь же скудном числе рандомизированных клинических исследований, где имеются различия в части интраоперационного анестезиологического обеспечения: общая или спинальная анестезия, концентрации и вид местного анестетика, типы БКМП (латеральный, задний или передний) и мн. др. Это свидетельствует о необходимости проведения дальнейших научных изысканий по вопросу использования БКМП для послеоперационного обезболивания в травматологии и ортопедии.

Ограничения исследования

Исследование имеет ряд ограничений, первым из которых является отсутствие ослепления. Вторым ограничением можно признать невозможность длительного наблюдения за пациентами, в виду того, что при отсутствии осложнений они выписывались из стационара на вторые–третьи сутки после операции, и их дальнейшая реабилитация проходила в условиях амбулаторного звена.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

БКМП является эффективным и безопасным методом послеоперационного обезболивания при ТЭТБС. Её преимущества заключаются в снижении интенсивности послеоперационной боли до слабой либо умеренной, значительном уменьшении (вплоть до отказа) потребности в наркотических анальгетиках, кратном снижении ПОТР и снижении риска развития моторного блока нижних конечностей. Всё это создаёт комфортные условия для активизации пациентов, что выражается в сравнительно протяжённом расстоянии ходьбы, а значит и в полном объёме движений в рамках ранней послеоперационной реабилитации после ТЭТБС.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Источник финансирования. Не указан.
Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с проведённым исследованием и публикацией настоящей статьи.
Вклад авторов. А.А. Ежевская — концепция и дизайн исследования, сбор и обработка материала, написание и редактирование текста статьи; Е.А. Молчанов — обзор данных литературы, сбор и анализ источников, концепция и дизайн исследования, статистическая обработка данных, написание и редактирование текста статьи; С.М. Игнатьев, Е.А. Батурина — сбор и обработка материала, написание текста статьи; М.Е. Федоров — написание и редактирование текста статьи.
Благодарность. Авторы выражают благодарность д-р мед. наук, доценту, зав. кафедрой сестринского дела ФГБОУ ВО ОрГМУ Д.Н. Бегуну за консультации по статистической обработке материала.

ADDITIONAL INFORMATION

Funding source. Not specified.
Competing interests. Not declared.
Author's contribution. A.A. Ezhevskaya — the concept and design of the study, the collection and processing of material, writing the text and editing the article; E.A. Molchanov — literature review, collection and analysis of literary sources, concept and design of the study, statistical data processing, text writing and article editing; S.M. Ignatev, E.A. Baturina — the collection and processing of material; M.E. Fedorov — text writing and article editing.
Acknowledgments. The authors express their gratitude to Dmitry N. Begun, MD, associate professor, department head of nursing of the Orenburg State Medical University for consultations in the statistical data processing.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Середа А.П., Кочиш А.А., Черный А.А., и др. Эпидемиология эндопротезирования тазобедренного и коленного суставов и перипротезной инфекции в Российской Федерации // Травматология и ортопедия России. 2021. Т. 27, № 3. С. 84–93. doi: 10.21823/2311-2905-2021-27-3-84-93.
2. Kroenke K., Theobald D., Wu J., et al. The Association of Depression and Pain with Health-Related Quality of Life, Disability, and Health Care Use in Cancer Patients // Journal of Pain and Symptom Management. 2010. Vol. 40, N 3. P. 327–341. doi: 10.1016/j.jpainsymman.2009.12.023
3. Chitnis S.S., Tang R., Mariano E.R. The role of regional analgesia in personalized postoperative pain management // Korean Journal of Anesthesiology. 2020. Vol. 73, N 5. P. 363–371. doi: 10.4097/kja.20323
4. Anger M., Valovska T., Beloeil H., et al. PROSPECT guideline for total hip arthroplasty: a systematic review and procedure-specific postoperative pain management recommendations // Anaesthesia. 2021. Vol. 76. P. 1082–1097. doi: 10.1111/anae.15498
5. Wainwright T. W., Gill M., McDonald D. A., et al. Consensus statement for perioperative care in total hip replacement and total knee replacement surgery: Enhanced Recovery After Surgery (ERAS®) Society recommendations // Acta Orthopaedica. 2020. Vol. 91, N 1. P. 3–19. doi: 10.1080/17453674.2019.1683790
6. Морозов Д.В., Корячкин В.А. Рекомендации по анестезиологическому обеспечению операций на бедре и тазобедренном суставе: обзор литературы // Регионарная анестезия и лечение острой боли. 2023. Т. 14, № 2. С. 81–88. doi: 10.17816/RA191375
7. Polania Gutierrez J.J., Ben-David B., Rest C., et al. Quadratus lumborum block type 3 versus lumbar plexus block in hip replacement surgery: a randomized, prospective, non-inferiority study // Reg Anesth Pain Med. 2021. Vol. 46, N 2. P. 111–117. doi: 10.1136/rapm-2020-101915
8. Махарин О.А., Женило В.М., Скобло М.Л. Варианты поперечно-плоскостной блокады и блокады квадратной мышцы (обзор) // Общая реаниматология. 2019. Т. 15, № 3. С. 102–113. doi: 10.15360/1813-9779-2019-3-102-113
9. Jadon A., Amir M., Sinha N., et al. Quadratus lumborum or transversus abdominis plane block for postoperative analgesia after cesarean: a double-blinded randomized trial // Brazilian Journal of Anesthesiology. 2022. Vol. 72, N 4. P. 472–478. doi: 10.1016/j.bjane.2021.06.014
10. Zhao W.L., Li S.D., Wu B., Zhou Z. Quadratus Lumborum Block is an Effective Postoperative Analgesic Technique in Pediatric Patients Undergoing Lower Abdominal Surgery: A Meta-Analysis // Pain Physician. 2021. Vol. 24, N 5. P. E555–E563. doi: 10.36076/ppj.2024.24.e555
11. Bak H., Bang S., Yoo S., et al. Continuous quadratus lumborum block as part of multimodal analgesia after total hip arthroplasty: a case report // Korean Journal of Anesthesiology. 2020. Vol. 73, N 2. P. 158–162. doi: 10.4097/kja.d.19.00016
12. Gazendam A.M., Zhu M., Rubinger L., et al. Quadratus lumborum block for postoperative pain management in patients undergoing total hip arthroplasty: a systematic review and meta-analysis // HIP International. 2023. Vol. 33, N 5. P. 850–857. doi: 10.1177/11207000221111309
13. Elsharkawy H., El-Boghdadly K., Barrington M. Quadratus lumborum block: anatomical concepts, mechanisms, and techniques // Anesthesiology. 2019. Vol. 130, N 2. P. 322–335. doi: 10.1097/ALN.0000000000002524

14. Реброва О.Ю. Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета прикладных программ STATISTICA. Москва: Медиа Сфера, 2003. 312 с.
15. Huda A. U., Minhas R. Quadratus Lumborum Block Reduces Postoperative Pain Scores and Opioids Consumption in Total Hip Arthroplasty: A Meta-Analysis // Cureus. 2022. Vol. 14, N 2. P. E22287. doi:10.7759/cureus.22287
16. Kukreja P., MacBeth L., Sturdivant A., et al. Anterior quadratus lumborum block analgesia for total hip arthroplasty: a randomized, controlled study // Reg Anesth Pain Med. 2019. P. rapm-2019-100804. doi: 10.1136/rapm-2019-100804
17. Abduallah M.A., Ahmed S.A., Abdelghany M.S. The effect of post-operative ultrasound-guided transmuscular quadratus lumborum block on post-operative analgesia after hip arthroplasty in elderly patients: a randomised controlled double-blind study // Indian Journal of Anaesthesia. 2020. Vol. 64, N 10. P. 887–893. doi: 10.4103/ija.IJA_275_20
18. Kim Y. J., Kim, H.T., Kim H. J., et al. Ultrasound-Guided Anterior Quadratus Lumborum Block Reduces Postoperative Opioid Consumption and Related Side Effects in Patients Undergoing Total Hip Replacement Arthroplasty: A Propensity Score-Matched Cohort Study // Journal of Clinical Medicine. 2021. Vol. 10, Issue 20. P. 4632. doi: 10.3390/jcm10204632
19. He J., Zhang L., He W.Y., et al. Ultrasound-Guided Transmuscular Quadratus Lumborum Block Reduces Postoperative Pain Intensity in Patients Undergoing Total Hip Arthroplasty: A Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled Trial // Pain Res Manag. 2020. Vol. 2020. P. 1035182. doi: 10.1155/2020/1035182
20. Adhikary S.D., El-Boghdadly K., Nasralah Z., et al. A radiologic and anatomic assessment of injectate spread following transmuscular quadratus lumborum block in cadavers // Anaesthesia. 2017. Vol. 72, N 1. P. 73–79. doi: 10.1111/anae.13647
21. Brixel S. M., Biboulet P., Swisser F., et al. Posterior Quadratus Lumborum Block in Total Hip Arthroplasty: A Randomized Controlled Trial // Anesthesiology. 2021. Vol. 134, N 5. P. 722–733. doi: 10.1097/ALN.0000000000003745
22. Zhang Z., Zhao Q., Cheng L., et al. Position of lumbar plexus nerves in the psoas major: Application to transpsoas approaches to the lumbar spine // Clinical Anatomy. 2023. Vol. 36, N 8. P. 1075–1080. doi: 10.1002/ca.24016
23. Dam M., Moriggl B., Hansen C. K., et al. The pathway of injectate spread with the transmuscular quadratus lumborum block: A Cadaver Study // Anesthesia & Analgesia. 2017. Vol. 125, N 1. P. 303–312. doi: 10.1213/ANE.0000000000001922

REFERENCES

1. Sereda AP, Kochish AA, Cherny AA, et al. Epidemiology of Hip And Knee Arthroplasty and Periprosthetic Joint Infection in Russian Federation. *Traumatology and Orthopedics of Russi*a. 2021;27(3):84–93. doi: 10.21823/2311-2905-2021-27-3-84-93
2. Kroenke K, Theobald D, Wu J, et al. The Association of Depression and Pain with Health-Related Quality of Life, Disability, and Health Care Use in Cancer Patients. *Journal of Pain and Symptom Management*. 2010;40(3):327–341. doi: 10.1016/j.jpainsymman.2009.12.023
3. Chitnis SS, Tang R, Mariano ER. The role of regional analgesia in personalized postoperative pain management. *Korean Journal of Anesthesiology*. 2020;73(5):363–371. doi: 10.4097/kja.20323
4. Anger M, Valovska T, Beloeil H, et al. PROSPECT guideline for total hip arthroplasty: a systematic review and procedure-specific postoperative pain management recommendations. *Anaesthesia*. 2021;76:1082–1097. doi: 10.1111/anae.15498
5. Wainwright TW, Gill M, McDonald DA, et al. Consensus statement for perioperative care in total hip replacement and total knee replacement surgery: Enhanced Recovery after Surgery (ERAS®) Society recommendations. *Acta Orthopaedica*. 2020;91(1):3–19. doi: 10.1080/17453674.2019.1683790
6. Morozov DV, Koriachkin VA. Recommendations for anesthesia management of hip and hip surgery: literature review. *Regional Anesthesia and Acute Pain Management*. 2023;17(2):81–88. doi: 10.17816/RA191375
7. Polania Gutierrez JJ, Ben-David B, Rest C, et al. Quadratus lumborum block type 3 versus lumbar plexus block in hip replacement surgery: a randomized, prospective, non-inferiority study. *Reg Anesth Pain Med*. 2021;46(2):111–117. doi: 10.1136/rapm-2020-101915
8. Makharin OA, Zhenilo VM, Skoblo ML. Variants of the Transverse Plane Block and Quadratus Lumborum Block (Review). *General Reanimatology*. 2019;15(3):102–113. doi: 10.15360/1813-9779-2019-3-102-113
9. Jadon A, Amir M, Sinha N, et al. Quadratus lumborum or transversus abdominis plane block for postoperative analgesia after cesarean: a double-blinded randomized trial. *Brazilian Journal of Anesthesiology*. 2022;72(4):472–478. doi: 10.1016/j.bjane.2021.06.014
10. Zhao WL, Li SD, Wu B, Zhou Z. Quadratus Lumborum Block is an Effective Postoperative Analgesic Technique in Pediatric Patients Undergoing Lower Abdominal Surgery: A Meta-Analysis. *Pain Physician*. 2021;24(5):E555–E563. doi: 10.36076/ppj.2024.24.e555
11. Bak H, Bang S, Yoo S, et al. Continuous quadratus lumborum block as part of multimodal analgesia after total hip arthroplasty: a case report. *Korean Journal of Anesthesiology* 2020;73(2):158–162. doi: 10.4097/kja.d.19.00016
12. Gazendam AM, Zhu M, Rubinger L, et al. Quadratus lumborum block for postoperative pain management in patients undergoing total hip arthroplasty: a systematic review and meta-analysis. *HIP International.* 2023;33(5):850–857. doi: 10.1177/11207000221111309
13. Elsharkawy H, El-Boghdadly K, Barrington M. Quadratus lumborum block: anatomical concepts, mechanisms, and techniques. *Anesthesiology*. 2019;130(2):322–35. doi: 10.1097/ALN.0000000000002524
14. Rebrova O.Y. *Statistical analysis of medical data. Application of the STATISTICA software package.* Moscow: Media Sphere, 2003. 312 p. (In Russ.)
15. Huda AU, Minhas R. Quadratus Lumborum Block Reduces Postoperative Pain Scores and Opioids Consumption in Total Hip Arthroplasty: A Meta-Analysis. *Cureus.* 2022;14(2):E22287. doi:10.7759/cureus.22287
16. Kukreja P, MacBeth L, Sturdivant A, et al. Anterior quadratus lumborum block analgesia for total hip arthroplasty a randomized, controlled study. *Regional Anesthesia & Pain Medicine*. 2019:rapm-2019-100804. doi: 10.1136/rapm-2019-100804
17. Abduallah MA, Ahmed SA, Abdelghany MS. The effect of post-operative ultrasound-guided transmuscular quadratus lumborum block on post-operative analgesia after hip arthroplasty in elderly patients: a randomised controlled double-blind study. *Indian Journal of Anaesthesia.* 2020;64(10):887–893. doi: 10.4103/ija.IJA_275_20

18. Kim YJ, Kim, HT, Kim HJ, et al. Ultrasound-Guided Anterior Quadratus Lumborum Block Reduces Postoperative Opioid Consumption and Related Side Effects in Patients Undergoing Total Hip Replacement Arthroplasty: A Propensity Score-Matched Cohort Study. *Journal of Clinical Medicine*. 2021;10(20):4632. doi: 10.3390/jcm10204632
19. He J, Zhang L, He WY, et al. Ultrasound-Guided Transmuscular Quadratus Lumborum Block Reduces Postoperative Pain Intensity in Patients Undergoing Total Hip Arthroplasty: A Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled Trial. *Pain Res Manag*. 2020;2020:1035182. doi: 10.1155/2020/1035182
20. Adhikary SD, El-Boghdadly K, Nasralah Z, et al. A radiologic and anatomic assessment of injectate spread following transmuscular quadratus lumborum block in cadavers. *Anaesthesia*. 2017;72(1):73–79. doi: 10.1111/anae.13647
21. Brixel SM, Biboulet P, Swisser F, et al. Posterior Quadratus Lumborum Block in Total Hip Arthroplasty. A Randomized Controlled Trial. *Anesthesiology*. 2021;134(5):722–733. doi: 10.1097/ALN.0000000000003745
22. Zhang Z, Zhao Q, Cheng L, et al. Position of lumbar plexus nerves in the psoas major: Application to transpsoas approaches to the lumbar spine. *Clinical Anatomy*. 2023;36(8):1075–1080. doi: 10.1002/ca.24016
23. Dam M, Moriggl B, Hansen CK, et al. The pathway of injectate spread with the transmuscular quadratus lumborum block: A Cadaver Study. *Anesthesia & Analgesia*. 2017;125(1):303–312. doi: 10.1213/ANE.0000000000001922

ОБ АВТОРАХ

*** Молчанов Евгений Андреевич,** ассистент кафедры;
адрес: Россия, 603005, Нижний Новгород, пл. Минина и Пожарского, д. 10/1;
ORCID: 0009-0009-9562-0539;
eLibrary SPIN: 6248-1177;
e-mail: drion90@yandex.ru

Ежевская Анна Александровна, д-р мед. наук, доцент;
ORCID: 0000-0002-9286-4679;
eLibrary SPIN: 2371-2825;
e-mail: annaezhe@yandex.ru

Игнатьев Сергей Михайлович, врач анестезиолог-реаниматолог;
ORCID: 0009-0008-4104-9077;
eLibrary SPIN: 3696-6803;
e-mail: S.M.Ignatjev@yandex.ru

Батурина Екатерина Александровна, врач анестезиолог-реаниматолог;
ORCID: 0009-0001-6417-710X;
eLibrary SPIN: 2292-2760;
e-mail: katerinabaturina07@gmail.com

Федоров Михаил Евгеньевич, канд. мед. наук, доцент;
ORCID: 0000-0002-6764-5837,
eLibrary SPIN: 9741-4169;
e-mail: fedme@mail.ru

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

AUTHORS' INFO

*** Evgenii A. Molchanov,** MD, department assistant;
address: 10/1 Minin and Pozharsky square, 603005 Nizhny Novgorod, Russia;
ORCID: 0009-0009-9562-0539;
eLibrary SPIN: 6248-1177;
e-mail: drion90@yandex.ru

Anna A. Ezhevskaya, MD, Dr. Sci. (Medicine), Associate Professor;
ORCID: 0000-0002-9286-4679;
eLibrary SPIN: 2371-2825;
e-mail: annaezhe@yandex.ru

Sergei M. Ignatev, MD, anesthesiologist-resuscitator;
ORCID: 0009-0008-4104-9077;
eLibrary SPIN: 3696-6803;
e-mail: S.M.Ignatjev@yandex.ru

Ekaterina A. Baturina, MD, anesthesiologist-resuscitator;
ORCID: 0009-0001-6417-710X;
eLibrary SPIN: 2292-2760;
e-mail: katerinabaturina07@gmail.com

Mikhail E. Fedorov, MD, Cand. Sci. (Medicine), Associate Professor;
ORCID: 0000-0002-6764-5837;
eLibrary SPIN: 9741-4169;
e-mail: fedme@mail.ru