

На правах рукописи



Тарасов Дмитрий Алексеевич

**Продленные регионарные методики послеоперационного обезболивания при
первичном тотальном эндопротезировании коленного сустава**

3.1.12. Анестезиология и реаниматология

3.1.8. Травматология и ортопедия

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Москва – 2023

Работа выполнена в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет)

Научные руководители:

доктор медицинских наук, профессор
доктор медицинских наук, профессор

Андрей Георгиевич Яворовский
Алексей Владимирович Лычагин

Официальные оппоненты:

Корячкин Виктор Анатольевич - доктор медицинских наук, профессор, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный медицинский педиатрический университет» Минздрава России, кафедра анестезиологии, реаниматологии и неотложной педиатрии имени профессора В.И. Гордеева, профессор кафедры

Лазишвили Гурам Давидович - доктор медицинских наук, профессор, ФГАОУ ВО "Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова" Министерства здравоохранения Российской Федерации, педиатрический факультет, кафедра травматологии, ортопедии и военно-полевой хирургии, профессор кафедры

Ведущая организация:

Федеральное государственное бюджетное учреждение дополнительного профессионального образования «Центральная государственная медицинская академия» Управления делами Президента Российской Федерации

Защита диссертации состоится «02» ноября 2023 г. в 12:00 часов на заседании Диссертационного совета ДСУ 208.001.30 при Федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет) по адресу: 101000, г. Москва, Сверчков переулок, д. 5, Научно-практический центр интервенционной кардиоангиологии

С диссертацией можно ознакомиться в Центральной научной медицинской библиотеке ФГАОУ ВО Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский университет) (119034, г. Москва, Зубовский бульвар, д.37/1) и на сайте организации: <https://www.sechenov.ru>.

Автореферат разослан «___» _____ 2023 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета ДСУ 208.001.30,
доктор медицинских наук, профессор



Бабунашвили Автандил Михайлович

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования

Тотальное эндопротезирование коленного сустава (ТЭКС) является одним из самых распространенных оперативных вмешательств в травматологии и ортопедии. Наиболее часто данное вмешательство выполняется пациентам среднего и старшего возраста с остеоартрозом, и, учитывая современные демографические тенденции, число больных, нуждающихся в ТЭКС, будет только расти (Гонартроз. Клинические рекомендации. URL:https://cr.minzdrav.gov.ru/schema/667_1). По данным S. Kurtz et al., к 2030 году в США ожидается восьмикратное увеличение числа проводимого ТЭКС (первичного и ревизионного), что составит более 3,5 млн. процедур (Kurtz S. et al., 2007). Более трети пациентов предъявляют жалобы на выраженную боли при движении в коленном суставе (Andersen K.V. et al., 2010), что оказывает существенное влияние на качество жизни пациента, препятствует его ранней и адекватной активизации, увеличивая риск осложнений (например, тромбоза глубоких вен), удлиняя сроки госпитализации и послеоперационной реабилитации (Forst J. et al., 1999, Strassels S.A. et al., 2002).

В этой связи постоянно ведется поиск безопасной и эффективной методики послеоперационного обезболивания при ТЭКС. Следует подчеркнуть, что до сих пор оптимального протокола послеоперационного обезболивания при ТЭКС не разработано. Данные об эффективности различных методик значительно варьирует в приводимых исследованиях, более того полученные результаты довольно часто противоречат друг другу. Неоспоримым является факт, что болевой синдром после ТЭКС требует системного подхода к своей коррекции и пролонгации анальгетического эффекта, наиболее часто за счет использования продленных методик (Kerr D.R. et al., 2008, Тарасов Д.А. et al., 2021, Meier M. et al., 2021). С другой стороны, в отдельных публикациях целесообразность использования продленных методик подвергается сомнению (Forst J., Wolff S. et al., 1999, Fitz W. et al., 2021, Meier M. et al., 2021). При этом комплексное изучение продленных методик и оценка их влияния на маркеры хирургического стресс-ответа при ТЭКС либо не проводились, либо изучены недостаточно. Все это обуславливает актуальность и необходимость дальнейших исследований по оптимизации послеоперационного обезболивания при ТЭКС.

Степень разработанности темы исследования

Поиск безопасной и эффективной методики послеоперационного обезболивания при ТЭКС активно продолжается. Изучаются продленные методики местной инфильтрационной

анестезии, блокады бедренного нерва, эпидуральная анестезия, системная многокомпонентная аналгезия. Но однозначного ответа, какая из вышеуказанных методик лучше обеспечивает анальгетический эффект после первичного тотального эндопротезирования коленного сустава в настоящее время нет.

Цель исследования

Улучшение результатов послеоперационного обезболивания при первичном тотальном эндопротезировании коленного сустава за счет продленных регионарных методик анестезии.

Задачи исследования

1. Оценить эффективность системной мультимодальной аналгезии для послеоперационного обезболивания у пациентов при первичном тотальном эндопротезировании коленного сустава.
2. Разработать и внедрить в практику хирургически обоснованную технику выполнения местной инфильтрационной анестезии и методику установки раневого катетера при проведении первичного тотального эндопротезирования коленного сустава.
3. Провести сравнительную оценку эффективности и безопасности сочетанного применения мультимодальной системной аналгезии и продленных методик обезболивания (инфильтрационная, эпидуральная анестезия, блокада бедренного нерва) при первичном тотальном эндопротезировании коленного сустава в сравнении с системной мультимодальной аналгезией.
4. Провести сравнительный анализ выраженности хирургического стресс-ответа при сочетанном использовании продленных методик обезболивания и системной мультимодальной аналгезии после первичного тотального эндопротезирования коленного сустава.
5. Оценить влияние исследуемых методик послеоперационного обезболивания на возможности ранней активизации и восстановление опороспособности оперированной конечности.

Научная новизна исследования

Впервые в рамках проспективного рандомизированного сравнительного исследования проведен комплексный анализ качества послеоперационного обезболивания после ТЭКС с применением системной мультимодальной аналгезии и продленных регионарных методик (местной инфильтрационной анестезии, блокады бедренного нерва и эпидуральной

анестезии/анальгезии). Проведено исследование взаимосвязи уровней маркеров хирургического стресс-ответа, в частности С-реактивного белка (СРБ), и интенсивности болевого синдрома в послеоперационном периоде при применении продленных регионарных методик обезболивания.

Теоретическая и практическая значимость исследования

Получены данные о выраженности болевого синдрома в раннем послеоперационном периоде после ТЭКС при использовании трех продленных регионарных методик обезболивания и системной мультимодальной анальгезии и проведен их сравнительный анализ по безопасности и эффективности.

Изучены объективные критерии интенсивности болевого синдрома при первичном тотальном эндопротезировании коленного сустава, позволяющие оценить эффективность послеоперационного обезболивания с целью улучшения результатов лечения пациентов.

Создание алгоритма по совершенствованию послеоперационного обезболивания пациентов при первичном тотальном протезировании коленного сустава позволило оптимизировать подходы к ведению пациентов за счет внедрения в практику продленной местной инфильтрационной анестезии и продленной блокады бедренного нерва, выполняемой под контролем ультразвуковой навигации.

Результаты исследования позволяют снизить интенсивность послеоперационного болевого синдрома, частоту осложнений при ТЭКС и сократить сроки послеоперационной реабилитации при проведении данных операций.

Результаты, основные положения и рекомендации диссертации используются в практике Клиники анестезиологии и реанимации Клинического центра, в учебном процессе кафедры анестезиологии и реаниматологии и травматологии, ортопедии и медицины катастроф Института клинической медицины имени Н.В. Склифосовского, в практической работе Клиники травматологии и ортопедии ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет).

Методология и методы исследования

При написании работы применяли такие методы научного исследования, как анализ медицинской литературы, изучение и обобщение данных, беседа, наблюдение, анкетирование, опрос, качественная и количественная обработка номинальных и количественных данных, обработка результатов в виде графических данных, графиков, таблиц, построение взаимосвязей.

Положения, выносимые на защиту

1. Несмотря на применение послеоперационной системной мультимодальной анальгезии, болевой синдром после тотального эндопротезирования коленного сустава значительно выражен, что требует разработки персонифицированного подхода к выбору метода обезболивания у этой категории пациентов.
2. Продленные регионарные методики, применяемые для послеоперационного обезболивания при ТЭКС в сочетании с системной мультимодальной анальгезией, обеспечивают высокий уровень обезболивания, сводя к минимуму системное применение опиоидов.
3. Продленная местная инфильтрационная анестезия в сочетании с системной мультимодальной анальгезии является методикой выбора при первичном тотальном эндопротезировании коленного сустава, обеспечивая оптимальные условия для ранней послеоперационной реабилитации.

Соответствие диссертации паспорту научной специальности

Научная диссертация соответствует паспорту научной специальности 3.1.12. Анестезиология и реаниматология и 3.1.8. Травматология и ортопедия.

Степень достоверности и апробация результатов исследования

Достоверность результатов диссертационного исследования подтверждается объемом проанализированной литературы, дизайном исследования, достаточным объемом выборки и характеристикой клинических наблюдений, применением современных методов статистического анализа данных и интерпретации результатов в соответствии с целью работы и обозначенным задачам. Научные положения, выводы и практические рекомендации основаны на фактических данных, полученных в ходе проведенного исследования, наглядно подтверждены в представленных в таблицах и рисунках.

Основные положения работы доложены и обсуждены на XIV Межрегиональной научно-практической конференции «Организационные и клинические вопросы оказания помощи больным в травматологии и ортопедии» 30 ноября - 01 декабря 2018 г. (г. Воронеж); III Образовательном Форуме «Ошибки, опасности и осложнения в анестезиологии и реаниматологии» 15-16 февраля 2019 г. (г. Москва); IV Конгрессе Медицина Чрезвычайных ситуаций 23 - 24 мая 2019 года (г. Москва); Форуме анестезиологов и реаниматологов России, XVIII съезде Федерации анестезиологов и реаниматологов 2019 (г. Москва); Форуме анестезиологов и реаниматологов России, XIX съезде Федерации анестезиологов и

реаниматологов 25-27 октября 2020 (г. Москва); VI Образовательном Форуме «Ошибки, опасности и осложнения в анестезиологии и реаниматологии» 11-12 марта 2022 (г. Москва).

Личный вклад автора

Диссертация представляет результат самостоятельной работы автора по формулировке научной гипотезы, дизайну исследования, обзору опубликованной литературы с последующим определением актуальности, цели и задач исследования. Выполнены сбор, интерпретация и статистическая обработка данных всех больных, включенных в исследование. Автор самостоятельно разработал и внедрил в практическую деятельность модифицированную методику местной инфильтрационной анестезии/анальгезии, алгоритм для планирования послеоперационного обезболивания при ТЭКС.

Публикации по теме диссертации

По результатам исследования автором опубликовано 11 работ, в том числе:

- 2 научных статьи в журналах, включенных в Перечень рецензируемых научных изданий Сеченовского Университета/ Перечень ВАК при Минобрнауки России, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук;
- 3 статьи в изданиях, индексируемых в международных базах Web of Science, Scopus, PubMed, MathSciNet, zbMATH, Chemical Abstracts, Springer);
- 6 публикаций в сборниках материалов международных и всероссийских научных конференций.

Структура и объем диссертации

Материал диссертационной работы изложен на 145 страницах, проиллюстрирован 53 рисунками, 17 таблицами, из них 14 в тексте и 3 в Приложении А. Диссертация состоит из введения, 4 глав, включающих обзор литературы, материалы и методы исследования, результаты исследования и их обсуждение, заключения, выводов, практических рекомендаций, списка сокращений, списка использованной литературы и 1 приложения. В список литературы включены 221 источник, из них 32 отечественных и 189 иностранных авторов.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Проведено одноцентровое проспективное рандомизированное сравнительное исследование, в которое были отобраны пациенты, перенесшие первичное ТЭКС в Клинике травматологии и ортопедии Клинического центра Университетской клиники №1 ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова (Сеченовский Университет) в период с октября 2017 года по декабрь 2022 года включительно. В связи с пандемией новой коронавирусной инфекции SARS-CoV2 в течение 2020 года набор больных не проводился.

Данное исследование было принято к сведению локальным этическим комитетом ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И. М. Сеченова (Сеченовский Университет).

Объект исследования: пациенты с гонартрозом 3-4 стадии по классификации Kellgren-Lawrence, госпитализированные для выполнения тотального эндопротезирования коленного сустава.

Критериями включения были наличие письменного информированного согласия пациента на участие в исследовании; возраст старше 18 лет; гонартроз 3–4 стадии по классификации Kellgren-Lawrence; болевой синдром до операции более 5 баллов по визуально-аналоговой шкале (ВАШ); дисфункция коленного сустава более 50 баллов по шкале WOMAC; первичное тотальное эндопротезирование коленного сустава; спинальная анестезия с внутривенной седацией, выполнение операции в первую смену (до 12:00). Критериями исключения определили ревматоидный артрит; сахарный диабет 2 типа; гипергликемия > 7 ммоль/л в тощачковой плазме венозной крови и/или гликозилированный гемоглобин более 7%; аллергия на местные анестетики; нарушения гемостаза.

Всем пациентам было выполнено одностороннее тотальное эндопротезирование коленного сустава с коррекцией оси конечности. При ТЭКС применяли 4 различных конструкции эндопротезов (Zimmer Nex Gen, DePuy PFC Sigma, Sanatmetal и Prospan). Операцию проводили без наложения турникета. Все операции выполнены в условиях спинальной анестезии с внутривенной седацией. Группы не отличались по типу устанавливаемых эндопротезов, стороне поражения, частоте использования компьютерной навигации. Среднее время операции в группе продленной местной инфильтрационной анестезии было больше, что обусловлено этапом инфильтрации и установки раневого катетера, но статистически недостоверно ($p = 0,421$).

Всем пациентам проводили системную мультимодальную медикаментозную аналгезию, которая включала комбинацию глюкокортикостероида (дексаметазон 8 мг внутривенно интраоперационно), нестероидных противовоспалительных средств (кеторолак 30 мг 2 раза в сутки), трамадола (100 мг 2 раза в сутки) и парацетамола (1г 3 раза в сутки) в течение 72 часов после операции.

В зависимости от методики послеоперационного обезболивания все больные были разделены на 4 группы:

- в группе ММА (контрольная, $n = 50$) обезболивание проводили без использования регионарных и местных методик анальгезии с введением опиоидов «по требованию».
- в группе МИАк ($n = 53$) использовали системную мультимодальную медикаментозную анальгезию в сочетании с продленной местной инфильтрационной анестезией с использованием раневого катетера (3 больным, которым не удалось выполнить эпидуральную блокаду, проведена МИАк).
- в группе ББНк применяли системную мультимодальную медикаментозную анальгезию в сочетании с продленной блокадой бедренного нерва.
- в группе ЭА проводили системную мультимодальную медикаментозную анальгезию в сочетании с продленной эпидуральной анестезией/анальгезией.

Если у пациента любой группы отмечался болевой синдром с интенсивностью более 7 баллов по ВАШ проводили дополнительное обезболивание тримеперидином в дозе 20 мг внутримышечно.

Первичной точкой была определена интенсивность боли по 10 бальной визуально-аналоговой шкале в покое и при сгибании коленного сустава, через 6, 12, 24, 48 и 72 часов после окончания операции. Вторичными точками были определены лабораторные показатели (СРБ, гликемия) в 1-е сутки после операции, осложнения и побочные реакции, качество обезболивания (плохое, среднее, хорошее, очень хорошее), удовлетворенность лечением. Регистрировали случаи выраженной боли (более 7 баллов) и необходимость применения наркотических анальгетиков (тримеперидин 20 мг в/м). С целью оценки готовности пациента к реабилитационным мероприятиям применяли тест «Встань и иди» без контроля времени через 24, 48 и 72 часов после операции.

В исследуемой группе больных при проведении первичного ТЭКС подавляющее большинство (96%) представлено женщинами. Средний возраст больных в исследовании составил $65,7 \pm 7,8$ (от 42 до 81) лет. По показателям возраста и пола пациенты в группах статистически значимо не отличались. Обращает внимание, что в выборке преобладали пациенты среднего (45–59) и пожилого возраста (60–74), 39 (19%) и 136 (67%) соответственно. Более 13% (27 больных) представлены пациентами старческого возраста (старше 75 лет) с максимумом возраста в 81 год.

В исследовании 90% пациентов имели избыточную массу тела и ожирение 1–2 степени, нормальная масса тела была отмечена лишь у 6% больных. Морбидное ожирение ($ИМТ > 40 \text{ кг/м}^2$) было выявлено у 4% больных. Наряду с ожирением, патология сердечно-сосудистой системы (гипертоническая болезнь 2–3 степени артериальной гипертензии,

нарушения ритма сердца, ишемическая болезнь сердца) отмечались у 89% пациентов. Значимых различий по частоте встречаемости и характеру сопутствующих заболеваний между группами не выявлено.

В группе продленной блокады бедренного нерва под УЗИ-наведением (сканер ультразвуковой портативный АНГИОДИН-Соно/П-Ультра) с использованием набора для катетеризации периферических нервов проводили установку катетера в периневральное пространство бедренного нерва на стороне операции с болюсным введением 20 мл 0,2% раствора ропивакаина с адреналином с последующим введением раствора местного анестетика через эластомерную помпу со скоростью 4-6 мл/ч. Катетер удаляли через 48 часов после операции.

В группе ЭА до выполнения субарахноидальной блокады проводили пункцию эпидурального пространства на уровне L3-L4. После разрешения моторного блока и введения тест-дозы местного анестетика (60 мг лидокаина) начинали непрерывное введение 0,2% раствора ропивакаина в эпидуральное пространство со скоростью 4–6 мл/ч с использованием эластомерной помпы с регулируемой скоростью. Выбор скорости введения зависел от выраженности анальгетического эффекта с одной стороны, и индуцируемой введением анестетика гипотензии - с другой, и в каждом случае определялся индивидуально. Эпидуральный катетер удаляли через 48 часов после операции, но не ранее, чем за 2 ч перед введением очередной дозы антикоагулянта.

В группе МИАк с целью продленного послеоперационного обезболивания после проведения инфильтрации мягких тканей перед ушиванием раны дополнительно устанавливали раневой катетер размером 19G x 600mm (InfiltraLong 600, Pajunk). Кончик катетера позиционировали в верхней части раны, а его противоположный конец выводили на кожу на 5 см ниже угла раны. К катетеру присоединяли бактериальный фильтр и фиксировали.

В начальный период исследования мы использовали предложенную D. Kerr, L.Kohan методику, при которой эпидуральный катетер проводили из верхнего угла раны в нижний.

На фоне продленного и болюсного введения местного анестетика мы отметили следующие негативные моменты:

- 1) в связи с наличием у эпидурального катетера только 3 дистальных отверстий не получалось добиться равномерного орошения раны, анестетик распределялся только в зоне отверстий.
- 2) при проведении продленного обезболивания анестетик накапливался в нижней трети раны, что сопровождалось выраженной гипестезией зоны надколенника, вызывало неприятные ощущения у пациентов.

Для разрешения данных недостатков мы модифицировали методику МИАк с катетером. Во-первых, заменили эпидуральный катетер на раневой (Рисунок 1). Основными отличиями раневого катетера от применяемого при эпидуральной анестезии является наличие не 3, а множества перфораций по длине катетера (60 отверстий на первые 150 мм), что обеспечивает эффект «рассеивания» местного анестетика в ране, а также микроспирали, предотвращающей перегибание катетера.

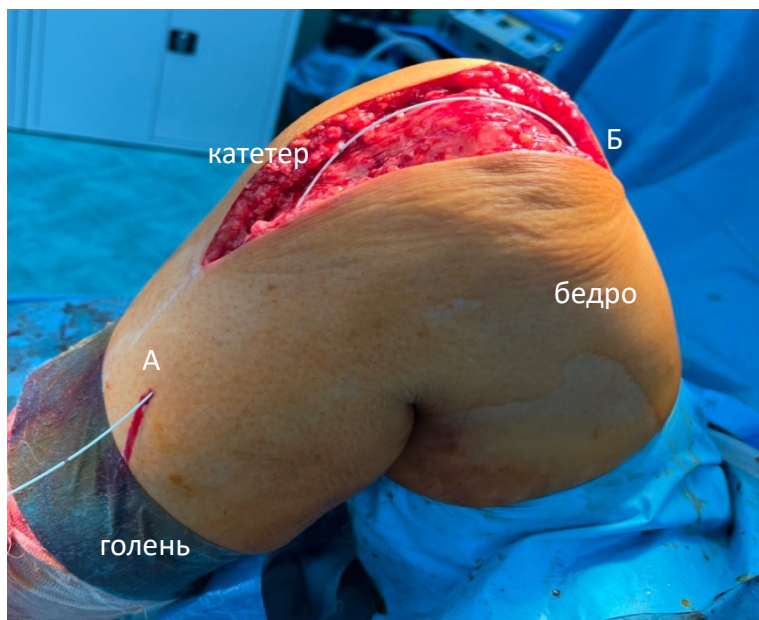


Рисунок 1 - Модифицированная схема установки раневого катетера

Примечание – А – место введения раневого катетера в дистальной части раны; Б – позиционирование кончика раневого катетера в проксимальном углу раны

Во-вторых, изменили расположение катетера в ране: катетер располагали поверх защиты капсулы сустава через прокол, расположенный на расстоянии 5 см от нижнего угла раны, кончик катетера позиционировали в верхней части раны. Это позволило избежать скопления раствора местного анестетика в нижней части раны, что ранее приводило к неравномерной гипестезии зоны оперативного вмешательства с преимущественной анестезией зоны надколенника и «тибиальной» части раны.

В-третьих, при проведении инфильтрации применяли четкую этапность действий: до разреза – после опиления костей до установки элементов протеза – после ушивания капсулы – перед ушиванием кожной раны, и схему инъекций.

Введение первой дозы через катетер проводили после разрешения моторного блока (через 4-6 часов после операции) в объеме 20 мл 0,2% раствора ропивакаина с адреналином (0,001 мг) при пережатом дренаже с последующим проведением непрерывной инфузии местного анестетика с использованием эластомерной помпы со скоростью 4-6 мл/ч с целью равномерного распределения раствора анестетика в ране и повышения качества обезболивания. Катетер удаляли через 48 часов после операции.

Методы статистической обработки результатов

Материалы исследования были подвергнуты статистической обработке с использованием методов параметрического и непараметрического анализа. Накопление, корректировка, систематизация исходной информации и визуализация полученных результатов осуществлялись в электронных таблицах Microsoft Excel для Mac версия 16.52 из пакета Microsoft Office. Статистический анализ проводился с использованием программы IBM SPSS Statistics Version 27.0 (27.0.0.0) (разработчик – IBM Corporation).

Количественные показатели оценивались на предмет соответствия нормальному распределению с применением критерия Колмогорова-Смирнова. Совокупности количественных показателей, распределение которых отличалось от нормального, описывались при помощи значений медианы (Me) и нижнего и верхнего квартилей (p25;p75). Номинальные данные описывались с указанием абсолютных значений и процентных долей. При сравнении средних величин в нормально распределенных совокупностях количественных данных рассчитывался t-критерий Стьюдента. При сравнении нескольких выборок количественных данных, имеющих распределение, отличное от нормального, использовался критерий Краскела-Уоллиса. При проведении множественных сравнений применялась поправка Бонферрони. Сравнение номинальных данных проводилось при помощи критерия χ^2 Пирсона с поправкой на правдоподобие. Для проверки различий между двумя сравниваемыми парными выборками нами применялся W-критерий Уилкоксона. С целью определения взаимосвязи между данными применялся критерий Кендалла. Различия считали статистически достоверными при $p < 0,05$.

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Оценка болевого синдрома в периоперационном периоде при тотальном эндопротезировании коленного сустава

Интенсивность болевого синдрома до операции в покое в группах не отличалась и составила в среднем 2 (1;4) балла среди всех пациентов. При движении (сгибание в коленном суставе) болевой синдром был значительно выражен и составил в среднем 6 (6;8) баллов. При проведении анализа значимой статистической разницы между группами не было выявлено, в связи с чем попарное сравнение не проводилось.

Выраженную боль (ВАШ > 7 баллов) в коленном суставе до операции в группе ММА отмечали 20 больных (40%), 18 (34%) - в группе МИАк, 15 (30%) – в группе ЭА и ББНк, $p > 0,05$.

Наибольший балл по ВАШ в послеоперационном периоде через 6 часов после операции и разрешения моторного блока как в покое, так и при движении отмечался в контрольной группе: в группе ММА интенсивность боли в покое составила 2 (2;4) балла, в группе МИАк 0 (0;1) балла, в группе ББНк – 0 (0;1) балла и в группе ЭА 0 (0;1,8) балла, $p < 0,0001$ (Рисунок 2А). При сгибании коленного сустава – 6 (4;7,8), 2 (1;4), 2 (1;4) и 2,5 (1;4) баллов соответственно, $p < 0,0001$ (Рисунок 2Б). При этом различий в качестве обезболивания между основными группами выявлено не было.

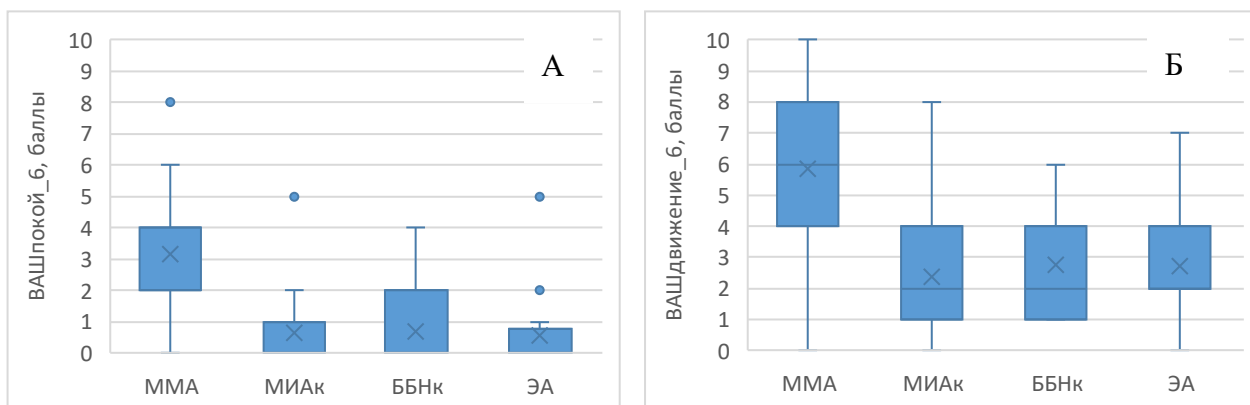


Рисунок 2 – Интенсивность боли через 6 часов после операции в покое (А) и при движении (Б) по 10-бальной ВАШ

ММА- мультимодальная анестезия; МИАк – продленная местная инфльтрационная анестезия; ББНк – продленная блокада бедренного нерва; ЭА – эпидуральная анестезия

Через 24 часа после операции во всех группах отмечено снижение выраженности болевого синдрома как в покое, так и при движении, но у пациентов в группах МИАк и ЭА показатели не превышали 0–2 баллов. На фоне МИАк средний уровень боли в раннем послеоперационном периоде (24 часа) составил в среднем 0 (0;1) балла. При сгибании коленного сустава больные в группе МИАк испытывали либо слабую, либо умеренную боль (средний уровень в день операции составил 2 (2;4) балла, через 24, 48 и 72 часа - 2 (1;2) балла).

Через 48 часов интенсивность боли в покое не отличалась во всех группах: в группе ММА интенсивность боли в покое составила 2 (2;4) балла, в группе МИАк 0 (0;2) балла, в группе ББНк – 0 (0;2) балла и в группе ЭА 0 (0;2) балла, при сгибании коленного сустава – 4 (2;5), 2 (1;4), 2 (1;4) и 2,5 (1;4) соответственно, $p > 0,05$. Через 48 часов интенсивность боли при сгибании в коленном суставе в группе ММА была наивысшей (4 (2;5) балла), что было статистически значимо больше при сравнении с МИАк (2 (1;4) балла, $p = 0,000$), с ЭА (2 (1;4), $p = 0,000$). В группе ББНк уровень боли составил 2 (1;4) балла, но статистически значимой разницы с группой ММА не выявлено, $p = 0,325$.

Через 72 часа в группе ММА интенсивность боли в покое составила 1 (0;2) балла, в группе МИАк 0 (0;1) балла, в группе ББНк – 1 (0;2) балла и в группе ЭА 0 (0;1) балла. При проведении анализа статистически значимых различий не было выявлено, в связи с чем

попарное сравнение не проводилось. Через 72 часа боль при сгибании в коленном суставе в группе ММА несколько снизилась (3 (2,5;4)), но осталась статистически значимо выше при сравнении с МИАк (2 (1;2)) балла, $p = 0,000$), с ЭА (2 (1;2), $p = 0,000$). В группе ББНк уровень боли составил 2,75 (1;3) балла, что соответствовало уровню в группе ММА ($p = 0,624$), но было статистически значимо выше, чем в группе МИАк ($p = 0,025$) и ЭА ($p = 0,035$).

Следует обратить внимание на тот факт, что несмотря на удаление раневого и эпидурального катетеров через 48 часов после операции, уровни боли при сгибании коленного сустава в группе МИАк и ЭА были статистически значимо ниже, чем в группе ММА ($p < 0,001$). В группе ББНк такого эффекта не отмечено ($p = 0,325$).

Сильная боль, резистентная к проводимой терапии и потребовавшая введения наркотических анальгетиков (тримеперидин 20 мг), была отмечена у 30 пациентов (60%) в группе ММА, у 8 – в группе МИАк (15%) и у 6 (12%) – в группе ББНк, $p < 0,001$ при сравнении с ММА. Наименьшее число пациентов с сильной болью отмечено в группе ЭА (3 больных (7%)). Различий в частоте развития сильной боли между основными группами не выявлено (МИАк-ЭА, $p = 0,129$; МИАк-ББНк, $p = 0,647$; ЭА-ББНк, $p = 0,291$).

Таким образом, продемонстрирована клиническая эффективность применения продленных регионарных методик по сравнению с ММА. Применение катетера для продленного введения местного анестетика позволяет повысить уровень анальгезии через 6 ч после операции и пролонгировать эффект в раннем послеоперационном периоде для снижения выраженности болевого синдрома.

Хирургический стресс-ответ и его интенсивность у больных исследуемых групп

У всех пациентов в дооперационном периоде отмечалась нормогликемия. Средний уровень послеоперационной глюкозы (через 12 часов) в плазме крови был в 1,2 раза выше в группе ММА - 7,4 (6,7;8,2) ммоль/л по сравнению с регионарными методиками - МИАк 6,5 (5,9;7,5) и ЭА 6,6 (6,2;7,7) ммоль/л ($p = 0,003$ и $p = 0,006$). Подъем уровня глюкозы коррелировал в указанных группах с выраженностью болевого синдрома.

Самые низкие значения СРБ в послеоперационном периоде отмечены в группах МИАк (28 (17;69) мг/л) и ББНк (32 (19,6;51) мг/л), а самые высокие – в группе ММА (46 (28;67) мг/л).

Кроме того, в послеоперационном периоде получено статистически значимое увеличение уровня СРБ по сравнению с дооперационным уровнем во всех исследуемых группах (кроме группы ЭА). Прирост был статистически значимо выше в группе ММА и составил 44 (25; 64) мг/л. В группе МИАк и ББНк уровень СРБ увеличился на 25 (13,5;52,5) и

26 (15,2;46) мг/л соответственно ($p = 0,025$ и $p = 0,027$). В группе ЭА мы не получили статистически значимого увеличения СРБ по сравнению с ММА ($p = 0,472$).

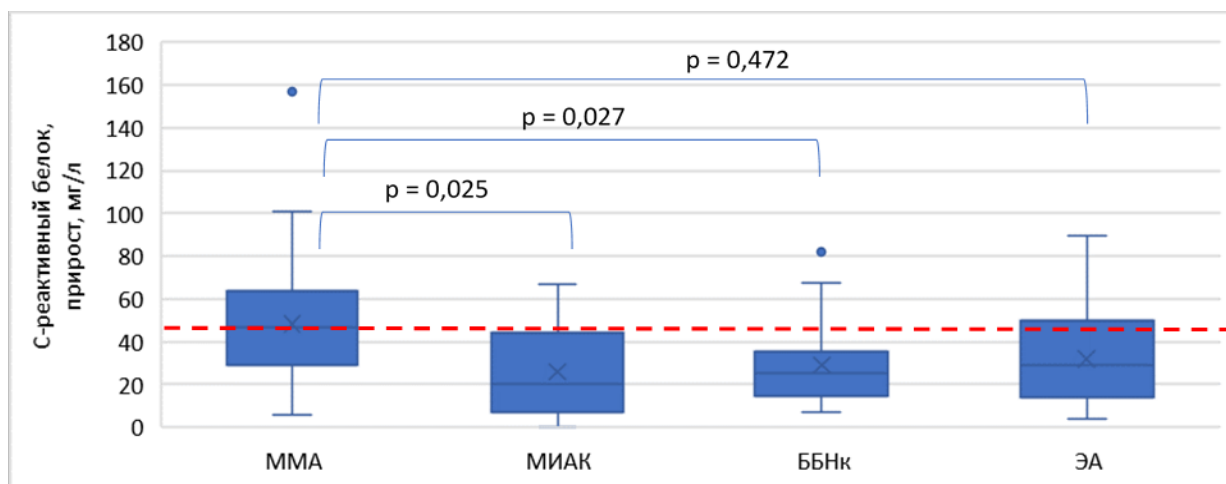


Рисунок 3 - Прирост послеоперационного СРБ в группах

Примечание – пунктиром обозначена медиана прироста СРБ в группе ММА

Следует подчеркнуть, что прирост СРБ (разница между дооперационным и послеоперационным уровнями СРБ) был ассоциирован с интенсивностью болевого синдрома через 12 ч ($n = 203$, $\tau = 0,257$, $p = 0,000$ и $\tau = 0,187$, $p = 0,001$). Также получена прямая корреляционная связь между уровнем СРБ и интенсивностью болевого синдрома при движении через 12 часов после операции ($n = 203$, $\tau = 0,230$, $p = 0,000$) и через 24 ч ($n = 203$, $\tau = 0,201$, $p = 0,001$) (Рисунок 4). Причем надо отметить, что в дооперационном периоде корреляции между уровнем СРБ и интенсивностью болевого синдрома как в покое, так и при движении выявлено не было ($n = 203$, $\tau = 0,043$, $p = 0,494$ и $\tau = -0,059$, $p = 0,352$ соответственно).

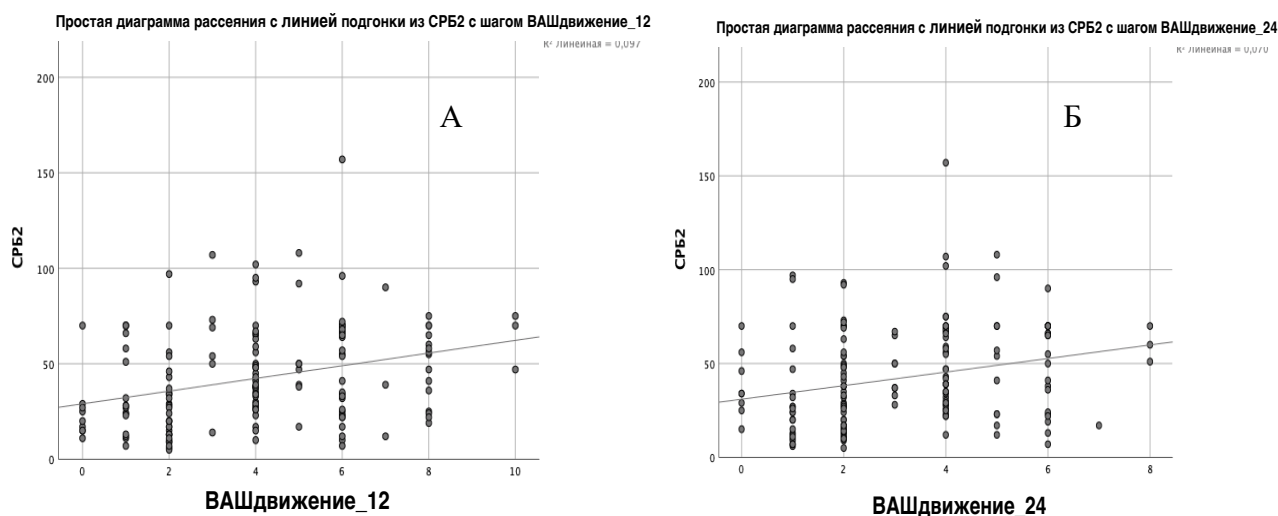


Рисунок 4 - Диаграмма рассеивания при анализе послеоперационного уровня СРБ и выраженности болевого синдрома при движении через 12 (А) и 24 ч (Б) после операции

Таким образом, полученные результаты подтверждают взаимосвязь уровня СРБ с интенсивностью болевого синдрома в раннем послеоперационном периоде при тотальном эндопротезировании коленного сустава, его зависимость от методики обезболивания и позволяют использовать его как критерий оценки эффективности анальгезии.

Нежелательные явления у больных исследуемых групп

У 53 пациентов (26%) в послеоперационном периоде были отмечены нежелательные явления. Данные по распределению побочных эффекты и осложнения по их видам и группам представлены в Таблице 1.

Таблица 1 - Побочные эффекты и осложнения у пациентов в послеоперационном периоде в группах

Показатель	Всего (n=203)	ММА ¹ (n=50)	МИАк ² (n=53)	ББНк ³ (n=50)	ЭА ⁴ (n=50)	p*
Осложнения и побочные реакции						
ПОТР	40 (20%)	18 (36%)	4 (8%)	5 (10%)	13 (26%)	p¹⁻² < 0,001 p¹⁻³ = 0,002 p ¹⁻⁴ = 0,279 p ²⁻³ = 0,660 p²⁻⁴ = 0,011 p³⁻⁴ = 0,035
Гипотензия	9 (4%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (2%)	8 (16%)	p³⁻⁴ = 0,008 p¹⁻⁴ = 0,007 p²⁻⁴ = 0,006
Задержка мочи	1 (0,5%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (2%)	> 0,05
Делирий	1 (0,5%)	0 (0%)	1 (2%)	0 (0%)	0 (0%)	> 0,05
Специфические осложнения и побочные реакции						
Раневые осложнения	1 (0,5%)	0 (0%)	1 (2%)	0 (0%)	0 (0%)	> 0,05
Дислокация катетера	3 (2%)	-	0 (0%)	1(2%)	2 (4%)	> 0,05
Моторный блок	2 (4%)	-	-	-	2 (4%)	-
Онемение	8 (4%)	0 (0%)	2 (4%)	5 (10%)	1 (2%) **	> 0,05
Всего больных с побочными реакциями и осложнениями ***	53 (26%)	18 (36%)	8 (15%)	11 (22%)	16 (32%)	p¹⁻² = 0,014 p ¹⁻³ = 0,122 p ¹⁻⁴ = 0,673 p ²⁻³ = 0,366 p²⁻⁴ = 0,042 p ³⁻⁴ = 0,260

Примечание - * - p рассчитан с использованием критерия Хи-квадрат с поправкой правдоподобия для 2 и более групп. ** - онемение ягодиц; *** - у больных отмечено несколько побочных реакций и осложнений

Как видно из представленной таблицы, количество пациентов с побочными реакциями и осложнениями в группе ММА составило 18 (36%), в группе ЭА - 16 (32%), в группе ББНк – 11 пациентов (22%). Минимальное количество нежелательных явлений было зафиксировано в группе МИАк – 8 больных (15%). По частоте нежелательных реакций статистически значимая разница была выявлена между группами ММА и МИАк, $p = 0,014$, МИАк и ЭА, $p = 0,042$.

Удовлетворенность лечением и оценка качества обезболивания у больных исследуемых групп

При выписке из стационара в группе ММА качество обезболивания, как плохое по 4-х бальной шкале оценили 13 больных (26%), в то время как в группе ЭА - 2 пациента (4%), в группе ББНк -3 пациента (6%) и в группе МИАк – 1 больной (2%). Указанная разница была статистически значимой ($p < 0,05$). Наивысшую оценку качества обезболивания отметили в группе ММА -1 пациент (2%), в группе ЭА - 23 пациента (46%), в группе ББНк очень хорошее качество обезболивания отметили 22 больных (44%), в группе МИАк - 28 пациентов (52%) (Рисунок 5).

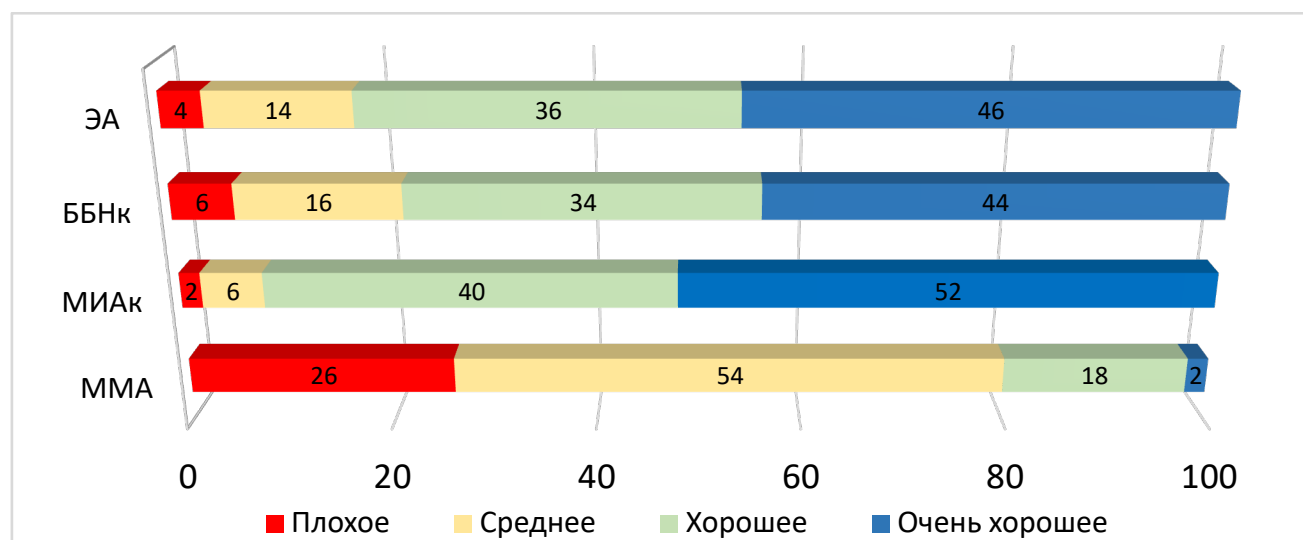


Рисунок 5 - Оценка больными качества обезболивания в группах, %

Приведенные данные свидетельствуют, что все **продленные** методики продемонстрировали свою эффективность в качестве метода обезболивания в послеоперационном периоде, что подтверждается количеством больных, оценивших качество обезболивания, как «хорошее» и «очень хорошее».

При опросе пациентов относительно удовлетворенности от проводимого лечения в послеоперационном периоде в целом, были получены следующие результаты: в группе ММА остались неудовлетворены лечением 30 пациентов (60%), в группе ЭА 13 пациентов (26%), в группе ББНк 8 больных (16%). Наименьшее число больных, неудовлетворенных проводимым

послеоперационным лечением, зафиксировано в группе МИАк – 3 пациентов (6%), что, вероятно, обусловлено не только уровнем послеоперационной анальгезии, но и небольшим числом побочных реакций при использовании данной методики.

Для определения степени послеоперационного восстановления и возможности ранней активизации применяли тест «Встань и иди». Через 24 часа после операции смогли выполнить тест в группе ММА 64%, группе ББНк 69%, в группах ЭА и МИАк 83% и 87% соответственно. Основными причинами невыполнения теста являлись слабость, головокружение, неустойчивость походки тошнота и рвота.

Таким образом, треть больных в группе ММА, как и в группе ББНк, не смогли выполнить тест «Встань и иди», являющийся интегративным показателем готовности больного к ранней реабилитации и демонстрирующий опороспособность оперированной конечности. В группе ЭА таких пациентов оказалось 17%, а в группе МИАк – 13%. Через 48 часов тест «Встань и иди» выполняли во всех группах более 90% пациентов, а через 72 часа – этот тест смогли выполнить 100% больных.

В результате исследования четко продемонстрировано, что методика послеоперационной анальгезии оказывает влияние на возможности ранней реабилитации и удовлетворенность больного проводимым лечением.

Краткое обсуждение полученных результатов

Анализ современных тенденций в развитии подходов к послеоперационному обезболиванию показывает, что происходит постепенное вытеснение ЭА как основного метода обезболивания при ТЭКС в сторону применения блокад периферических нервов и МИАк (Fischer H.B.J. et al., 2008; Таркилла П., 2011; Hannon C.P. et al., 2019; Aveline C. et al., 2020).

Результаты нашего исследования продемонстрировали, что все продленные регионарные методики показали более высокий уровень анальгезии в послеоперационном периоде при сравнении с ММА, $p < 0,001$. ЭА продемонстрировала самые лучшие результаты как по качеству обезболивания (средний уровень боли по ВАШ не превышал 0 в покое и 2–2,5 балла при движении), так и по частоте возникновения сильной боли (отмечена лишь у 3 больных), но сопровождалась большим количеством нежелательных явлений. Эффективность МИАк в качестве методики обезболивания оказалась сопоставима с ЭА. ББНк также продемонстрировала хороший клинический эффект, но уступала ЭА и МИАк по степени снижения выраженности болевого синдрома через 12 и 24 часа ($p = 0,025$ и $p = 0,000$). Положительным моментом при использовании ББНк является точность доставки раствора местного анестетика непосредственно к бедренному нерву под контролем ультразвуковой

навигации, а отрицательным - трудность достижения полной чувствительной блокады, поскольку в зону вмешательства вовлекаются дерматомы, иннервируемые ветвями седалищного нерва, что требует применения комбинированных блокад периферических нервов.

Количество больных, выполнивших тест «Встань и иди» в группе МИАк в первые послеоперационные сутки, было статистически значимо больше, чем в группах ММА и ББНк ($p = 0,008$ и $p = 0,021$). Данный тест является комплексным показателем, и, следовательно, свидетельствует о преимуществе реабилитационного потенциала методики МИАк.

Наибольшая частота нежелательных явлений отмечалась в группе ММА, наименьшая - в группе МИАк ($p = 0,014$). В основном это касалось частоты послеоперационной тошноты и рвоты. Так, в группе ММА частота ПОТР составляла 36%, в группе ЭА 26%, а в группах ББНк и МИАк 10% и 8% соответственно ($p < 0,001$ и $p = 0,046$).

Таким образом, в целом можно заключить, что полученные в данной работе результаты демонстрируют наибольшую эффективность применения МИАк для послеоперационного обезболивания при первичном тотальном эндопротезировании коленного сустава. Эти данные совпадают с результатами аналогичных исследований (Affas F. et al., 2011, Meier M., Sommer S. et al., 2021).

Исходя из вышеизложенного считаем, что продленные регионарные методики обезболивания при тотальном эндопротезировании коленного сустава являются важнейшим элементом протокола лечения.

Алгоритм выбора варианта послеоперационного обезболивания при первичном тотальном эндопротезировании коленного сустава

В результате проведенного исследования нами был разработан алгоритм принятия решения при планировании схемы послеоперационного обезболивания при ТЭКС (Рисунок 6).

Определяющим при планировании траектории послеоперационного обезболивания при ТЭКС является владение персоналом методиками проведения ЭА, ББН и МИАк, техническим оснащением клиники. В этом случае преимущество на стороне МИАк, поскольку инфильтрация мягких тканей и установка катетера для последующего введения местного анестетика в рану осуществляется под прямым контролем зрения оперирующим хирургом. Проведение ЭА требует не только владения методикой анестезии, но и хорошей организации лечебного процесса в отделении (введение тест-дозы, контроль состояния пациента, соблюдение правил ухода за эпидуральным катетером). Все регионарные методики для достижения адекватного обезболивания требуют наличия наборов с катетерами,

эластомерных помп для непрерывного введения местного анестетика и растворов в необходимой концентрации и объеме (средняя скорость введения составляет 4-6 мл/ч, что в перерасчете на 48 ч соответствует 200-300 мл 0,2% раствора ропивакаина).

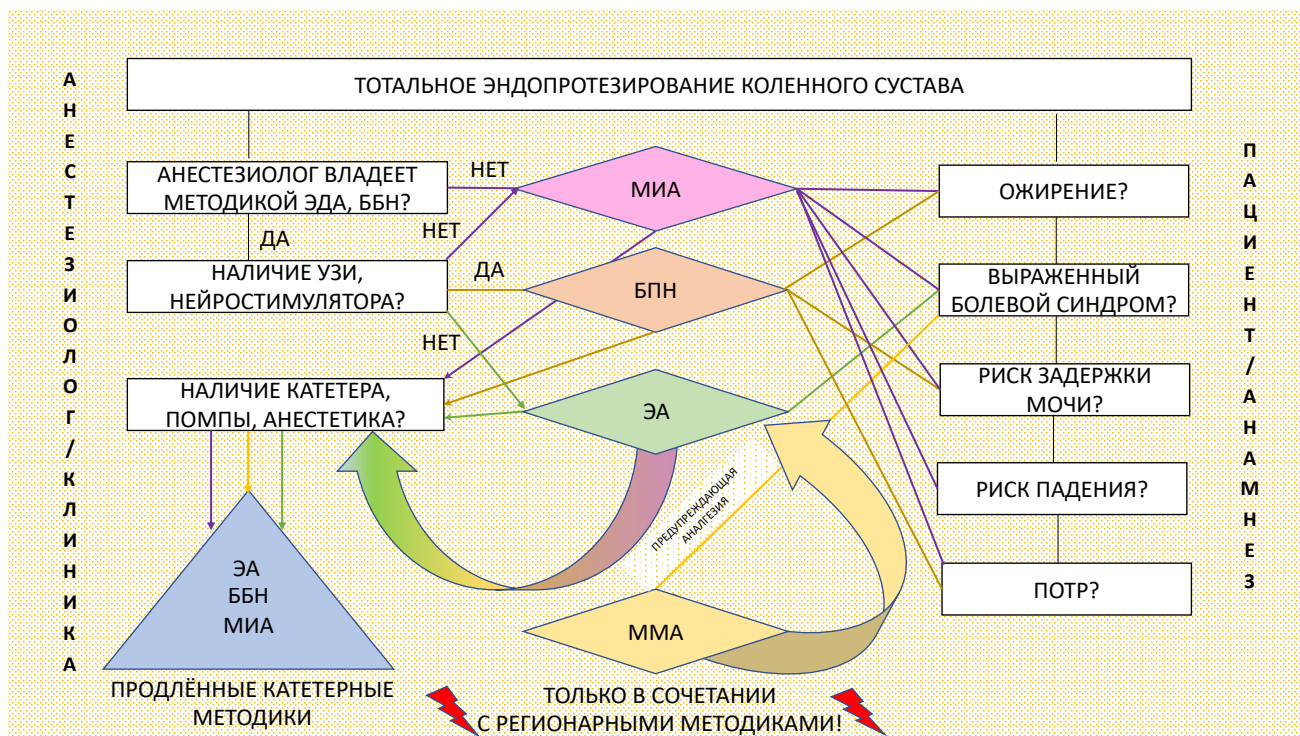


Рисунок 6 - Алгоритм принятия решения при планировании послеоперационного обезбоживания с использованием продленных методик при ТЭКС

Примечание – МИА – местная инфильтрационная анестезия/анальгезия; ББН – блокада бедренного нерва; ЭА – эпидуральная анестезия; ПОТР – послеоперационная тошнота и рвота; ММА – мультимодальная медикаментозная терапия

Вторая группа факторов включает характеристику пациента и данные его анамнеза. Так, ожирение и дистрофические изменения позвоночника могут привести к технической неудаче при ЭА, наличие «фартука» и выраженное отложение жировой клетчатки в паховой области могут затруднить пункцию и катетеризацию перинеурального пространства бедренного нерва даже при наличии УЗ-навигации. Высокий риск развития ПОТР и задержки мочи препятствуют проведению ЭА, а риск падения – блокады бедренного нерва в связи с развитием мышечной слабости на фоне медикаментозной «денервации» квадрицепса бедра. Указание на выраженный болевой синдром до операции и в анамнезе требуют индивидуального подхода с назначением предупреждающей анальгезии и необходимостью проведения ЭА.

Становится очевидным, что продленные регионарные методики обезбоживания при тотальном эндопротезировании коленного сустава являются важнейшим элементом протокола лечения. С нашей точки зрения, обязательным является внедрение в практику травматолого-ортопедических отделений продленных методик местной инфильтрационной анестезии и блокад периферических нервов.

ВЫВОДЫ

1. Системная мультимодальная анальгезия не позволяет достичь адекватного контроля болевого синдрома после первичного тотального протезирования коленного сустава: в течение ближайшего послеоперационного периода (72 часа) интенсивность боли при сгибании коленного сустава составляла более 6 баллов, что требовало дополнительного назначения опиоидных анальгетиков.
2. Разработанная методика продленной местной инфильтрационной анестезии предусматривает четкую последовательность действий при введении анестетика в соответствии с этапом операции и применение раневого катетера.
3. Продленная местная инфильтрационная анестезия и блокада бедренного нерва снижают интенсивность болевого синдрома и выраженность воспалительного стресс-ответа. Прирост С-реактивного белка был статистически значимо ниже в группе продленной местной инфильтрационной анестезии и блокады бедренного нерва в отличие от системной мультимодальной анальгезии ($p = 0,025$ и $p = 0,027$).
4. Комбинированное использование продленных регионарных методик и мультимодальной системной анальгезии более эффективно для обезболивания после первичного тотального протезирования коленного сустава в течение всего раннего послеоперационного периода: в течение первых трех суток в основных группах интенсивность боли при движении не превышала 2-3 баллов ($p < 0,001$).
5. Наибольшей безопасностью обладает метод продленной местной инфильтрационной анестезии: в группе продленной местной инфильтрационной анестезии зафиксировано наименьшее число побочных реакций и осложнений (15%). В группе эпидуральной анестезии и системной мультимодальной анальгезии число побочных реакций и осложнений достигало 32% ($p = 0,042$) и 36% ($p = 0,014$).
6. Сочетанное использование модифицированной методики инфильтрации и установки катетера при продленной местной инфильтрационной анестезии и системной мультимодальной анальгезии создает оптимальные условия для ранней активизации и восстановления опороспособности оперированной конечности при сравнении с другими регионарными методиками и системной медикаментозной анальгезией. Тест «Встань и иди» в 1-е послеоперационные сутки выполнили 87% пациентов.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Применение мультимодальной медикаментозной анальгезии без системного использования «сильных» опиоидов не может быть рекомендовано для обезболивания при тотальном эндопротезировании коленного сустава.
2. Для послеоперационного обезболивания при первичном тотальном эндопротезировании коленного сустава рекомендуется сочетанное применение системной медикаментозной анальгезии и продленных регионарных методик анестезии.
3. Выбор методики обезболивания определяется совокупностью факторов и может быть сделан на основании разработанного алгоритма (Рисунок 6).
4. Продленная местная инфльтрационная анестезия рекомендуется как основная методика обезболивания при первичном тотальном эндопротезировании коленного сустава.
5. При проведении продленной местной инфльтрационной анестезии необходимо: в соответствии с этапом операции проведении инфльтрации по анатомическими ориентирам, расположение специального раневого катетера с микроперфорациями поверх капсулы сустава, позиционирование катетера «снизу вверх».
6. Для создания оптимальных условий ранней реабилитации пациента после протезирования коленного сустава рекомендуем использовать сочетание системной мультимодальной анальгезии с продленной местной инфльтрационной анестезией.
7. С-реактивный белок может быть использован как критерий объективной оценки качества обезболивания после проведения первичного тотального эндопротезирования коленного сустава.

СПИСОК РАБОТ , ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Местная инфльтрационная анестезия при тотальном эндопротезировании коленного сустава / **Д. А. Тарасов**, А. В. Лычагин, В. А. Кожевников [и др.]. / **Кафедра травматологии и ортопедии**. 2018. Т. 32, № 2. С. 74-79. DOI: 10.17238/assn.2226-2016.2018.2.74-79.
2. Послеоперационное обезболивание при тотальном эндопротезировании коленного сустава: сравнительный анализ эффективности современных методик / **Д. А. Тарасов**, А. В. Лычагин, Я. А. Рукин [и др.] / **Травматология и ортопедия России**. 2019. Т. 25. № 2. С. 31-41. DOI: 10.21823/2311-2905-2019-25-2-31-41 [**Web of Science**].
3. C-reactive protein as marker of post-operative analgesic quality after primary total knee arthroplasty / **D. A. Tarasov**, A.V. Lychagin, A. G. Yavorovkiy [et al.] / **International Orthopaedics**. 2020. Т. 44. № 9. P. 1727-1735. DOI:10.1007/s00264-020-04551-8 [**Scopus, Web of Science**].

4. Ранние результаты эндопротезирования тазобедренного сустава с применением индивидуальных аугментов при диспластическом коксартрозе / Я. В. Рукин, А.В. Лычагин, В. Ю. Мурылев, А. В. Гаркави, **Д. А. Тарасов**, М. П. Елизаров / **Травматология и ортопедия России**. 2020. Т. 26. № 2. С. 50-59. DOI: 10.21823/2311-2905-2020-26-2-50-59 [Web of Science].
5. Нужен ли раневой катетер при местной инфильтрационной анестезии при тотальном эндопротезировании коленного сустава? / **Д. А. Тарасов**, А. В. Лычагин, П. С. Багдасаров, А. Г. Яворовский / **Регионарная анестезия и лечение острой боли**. 2021. Т. 15. № 3. С. 199-206. DOI: 10.17816/1993-6508-2021-15-3-199-206.
6. Местная инфильтрационная анестезия при тотальном эндопротезировании коленного сустава / **Д.А. Тарасов**, А.В. Лычагин, В.А. Кожевников [и др.] / Экстренная медицина. Тезисы VIII Балтийского форума «Актуальные проблемы анестезиологии и реаниматологии» 4–7 июля 2018 года. 2018. Т.7. №3. С. 376-377.
7. Современные подходы к послеоперационному обезболиванию при первичном тотальном эндопротезировании коленного сустава / **Д.А. Тарасов**, А.В. Лычагин, Я.А. Рукин [и др.] / В книге: Организационные и клинические вопросы оказания помощи больным в травматологии и ортопедии. Сборник тезисов XIV межрегиональной научно-практической конференции. 2018. С. 122-124.
8. Проблема послеоперационного обезбоживания при тотальном эндопротезировании коленного сустава / **Д.А. Тарасов Д.А.**, А.Г. Яворовский А.Г., А.В. Лычагин [и др.] / В книге: III образовательный форум «Ошибки, опасности и осложнения в анестезиологии и реаниматологии» 15-16 февраля 2019 года. Сборник тезисов. 2019. С.62.
9. Обезболивание после тотального эндопротезирования коленного сустава: новые возможности и перспективы / **Д.А. Тарасов**, А.Г. Яворовский, А.В. Лычагин, П.С. Багдасаров / В книге: Форум анестезиологов и реаниматологов России (ФАРР-2019). XVIII съезд Федерации анестезиологов и реаниматологов. 2019. С. 308-309.
10. **Тарасов, Д.А.** Роль раневого катетера в обезболивании после тотального эндопротезирования коленного сустава / **Д.А. Тарасов**, А.Г. Яворовский, А.В. Лычагин / В книге: Форум анестезиологов и реаниматологов России (ФАРР-2020). Сборник тезисов XIX съезда Федерации анестезиологов и реаниматологов. Санкт-Петербург, 2020. С. 135-136.
11. **Тарасов, Д.А.** Продленная блокада бедренного нерва при тотальном эндопротезировании коленного сустава: «золотой стандарт» или альтернатива? / **Д.А. Тарасов**, Е.И. Дмитриева, М.Ю. Иванова / В книге: VI Образовательный форум «Ошибки, опасности и осложнения в анестезиологии и реаниматологии». Сборник тезисов. 2022. С.65-66.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

ББН	Блокада бедренного нерва
ВАШ	Визуально-аналоговая шкала
к	Катетер, продленная методика
МИАк	Местная инфильтрационная анестезия/анальгезия
ММА	Медикаментозная мультимодальная анальгезия
ПОТР	Послеоперационная тошнота и рвота
СРБ	С-реактивный белок
ТЭКС	Тотальное эндопротезирование коленного сустава
УЗИ	Ультразвуковое исследование
ЭА	Эпидуральная анестезия/анальгезия
ASA	American Society of Anesthesiologists, шкала
WOMAC	Western Ontario and McMaster University Osteoarthritis Index