

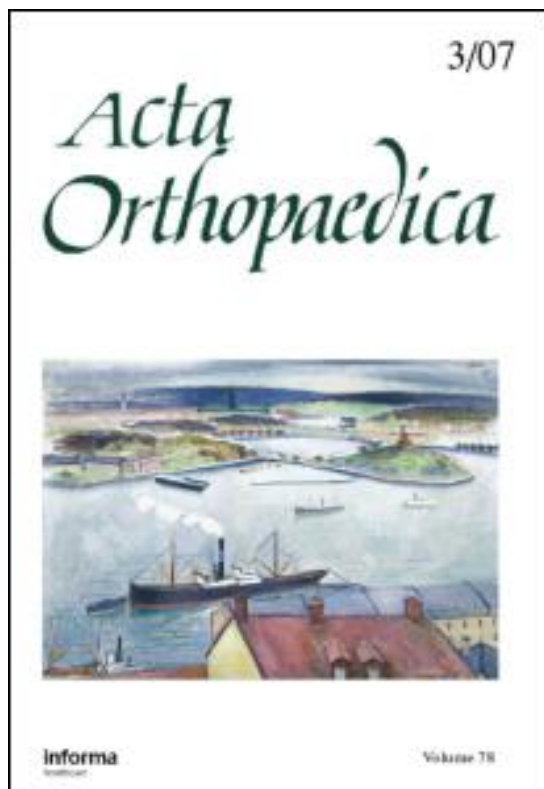
Дата: 07.07.2008

Реквизиты доступа: свободный доступ

Издательство: Informa Healthcare

Компания Informa Ltd зарегистрирована в Англии и Уэльсе. Регистрационный номер: 1072954

Адрес зарегистрированного офиса: Mortimer House, 37-41 Mortimer Street, London W1T 3JH, UK



Журнал Acta Orthopaedica

Детали публикации, включая указания для авторов и информацию о подписке:

<http://www.informaworld.com/smpp/title~content=713400243>

Местная инфльтрационная аналгезия: техника лечения острой послеоперационной боли после хирургии коленного и тазобедренного сустава: серия случаев 325 пациентов

Деннис Р. Керр^a; Лоренс Кохан^a

^a Совместный ортопедический центр, Новый Южный Уэльс, Австралия

Дата онлайн-публикации: 01.04.2008

Цитированная статья: Kerr, Dennis R. and Kohan, Lawrence (2008) 'Local infiltration analgesia: a technique for the control of acute postoperative pain following knee and hip surgery: A case study of 325 patients', Acta Orthopaedica, 79:2, 174 — 183

Ссылка на статью: DOI: 10.1080/17453670710014950

URL: <http://dx.doi.org/10.1080/17453670710014950>

ПОЖАЛУЙСТА, ПРОЛИСТАЙТЕ СТРАНИЦУ ВНИЗ ДЛЯ ПРОЧТЕНИЯ СТАТЬИ

Полные сроки и условия использования: <http://www.informaworld.com/terms-and-conditions-of-access.pdf>

Данная статья может быть использована для проведения исследований, обучения и в частных учебных целях. Любое значительное или систематическое воспроизведение, повторное распространение, повторная продажа, кредит или сублицензирование, систематическое предоставление или распространение в любой форме кому-либо строго запрещено. Издатель не дает никаких явно выраженных или подразумеваемых гарантий, и не подтверждает то, что опубликованные материалы будут полными, точными или актуальными. Точность каких-либо инструкций, формул и доз препаратов должны быть проверены непосредственно с первоисточниками. Издатель не несет ответственности за любые убытки, действия, требования, процедуры, запросы, расходы или убытки, или по любым причинам, возникающим прямо или косвенно, или вытекающим вследствие использования этих опубликованных материалов.

Местная инфильтрационная аналгезия: техника лечения острой послеоперационной боли после хирургии коленного и тазобедренного сустава
Серия случаев 325 пациентов

Деннис Р. Керр и Лоренс Кохан

Совместный ортопедический центр, Новый Южный Уэльс, Австралия

Адрес для корреспонденции: Dennis R Kerr, drkerr@bigpond.net.au

Представлено для публикации: 02.04.2008

Принято к публикации: 30.07.2007

Основные положения. Мы разработали мультимодальную технику лечения боли после хирургии коленного и тазобедренного суставов, которую называют «местная инфильтрационная аналгезия» (МИА). Она основана на систематической инфильтрации смесью ропивакаина, кеторолака и адреналина в ткани, окружающие хирургическую область, для достижения удовлетворенного управления болью с минимальным физиологическим воздействием. Данная техника предоставляет практически немедленное восстановление подвижности и более короткую длительность госпитализации.

Пациенты и методы. В этой открытой нерандомизированной серии случаев, мы использовали МИА для лечения послеоперационной боли в 325 пациентов, которые обратились к нам в период с 1 января 2005 года по 31 декабря 2006 года для планового поверхностного эндопротезирования тазобедренного сустава (ПЭТС), первичного тотального эндопротезирования тазобедренного сустава (ТЭТС), или первичного тотального эндопротезирования коленного сустава (артропластика) (ТЭКС). Мы фиксировали баллы по шкале оценки выраженности боли, время восстановления подвижности и количество используемого морфина целой группой.

Результаты. В целом, лечение боли являлось удовлетворительным (цифровая рейтинговая шкала оценки выраженности боли от 0 до 3 баллов). Две-третьи пациентов не испытывали потребности в морфине для управления послеоперационной болью. Большинство пациентов могли передвигаться с поддержкой спустя 5-6 часов после операции; самостоятельное передвижение восстанавливалось спустя 13-22 часа после операции. В некоторых случаях ортостатическая гипотензия, тошнота и рвота были ассоциированы с первым положением стоя, тем не менее, другие побочные эффекты были незначительными. 230 (71%) из 325 пациентов были выписаны после одной ночи, проведенной в больнице.

Интерпретация. Местная инфильтрационная аналгезия является простой, практичной, безопасной и эффективной процедурой для лечения боли после хирургии коленного и тазобедренного суставов.

Артропластика коленного и тазобедренного суставов может вызвать сильную послеоперационную боль, требующую

госпитализации от 5 до 10 дней для обеспечения эффективной аналгезии. Такая продолжительная госпитализация и относительное отсутствие подвижности пациента в постели может привести к нозокомиальной инфекции и тромбозу глубоких вен (ТГВ).

Мы описываем мультимодальную технику для лечения острой послеоперационной боли, вызванной операцией по протезированию сустава нижней конечности. Данная техника основывается на систематической инфильтрации дозированной смесью ропивакаина, кеторолака и адреналина (РКА) вокруг всех структур, касающихся хирургической травмы, и наконец, экстенсивной повторной ручной инъекцией посредством катетера через 20 часов примерно. Данная техника, известная как местная инфильтрационная аналгезия (МИА), была разработана специально для избегания седации и обеспечения быстрого физиологического восстановления после артропластики нижней конечности для ускорения восстановления подвижности и сокращения длительности госпитализации. В отличие от консервативного лечения острой боли, опиоидные средства используются или в небольших количествах, или не применяются вообще.

Три доклада других специалистов (Рейлли и соавторы, 2005, Буш и соавторы, 2006, Вендиттоли и соавторы, 2006) включали описание случаев 64, 44 и 41 пациента, соответственно, и содержали ограниченные в деталях, но успешные ранее опубликованные исследования, основанные на этой технологии, которые не предоставляли данных касательно особенностей этой техники, тем самым, исключая ее оценку. Три следующие рандомизированные исследования (Андерсен и соавторы, 2007 а, в Тофтдаль и соавторы, 2007) сравнивали результаты, полученные благодаря использованию этой техники с непрерывной блокадой феморального нерва или плацебо-инъекцией раствора натрия хлорида, соответственно, также отметили позитивные открытия и являлись предметом редакционного примечания (Ростланд и Кехлет, 2007).

Таблица 1. Пациенты, перенесшие артропластику и получавшие местную инфльтрационную аналгезию на протяжении 2005-2006 годов

Операция	n	Возраст (диапазон)	Пол (М/Ж)
Поверхностное эндопротезирование тазобедренного сустава	185	53 (29-80)	138/47
Тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава	54	70 (58-89)	26/28
Тотальное эндопротезирование коленного сустава	86	71 (55-91)	44/42

Сейчас мы полностью описываем данную технику, поскольку мы разработали ее для операции по протезированию тазобедренного коленного сустава, и фиксируем ее эффективность, выраженную в баллах по шкале оценки выраженности боли и время восстановления подвижности.

Пациенты и методы

Все 325 пациентов, которые обратились к нам за помощью на протяжении 2005 и 2006 годов для планового поверхностного эндопротезирования тазобедренного сустава (ПЭТС), первичного тотального эндопротезирования тазобедренного сустава (ТЭТС), или первичного тотального эндопротезирования коленного сустава (артропластика) (ТЭКС), были включены в это открытое нерандомизированное исследование серии случаев (Таблица 1). Пересмотр процедур процесса вживления первичного тотального эндопротеза сустава (т.е. пересмотр остеотомии или однополюсного эндопротезирования коленного сустава до первичного тотального эндопротезирования коленного сустава) был включен в работу, тем не менее, все другие проверки были исключены.

Все операции выполнялись одним хирургом (Лоренс Кохан); управление анестезией и болью – одним врачом-анестезиологом (Деннис Керр). Письменное информированное согласие было получено после проведения процедуры. Данное исследование было одобрено Комитетом по этике исследований на людях Службы здравоохранения Юго-восточной зоны Сиднея (Сидней, НЮУ, Австралия). Данное исследование было проведено в соответствии с Хельсинкской декларацией Всемирной Медицинской Ассоциации.

Анестезия и хирургическая техника

Доступ наружный «субвастус» (Мацуеда и Гюстилло, 2000) или медиальный

парапателлярный хирургический доступ был использован при тотальном эндопротезировании коленного сустава (артропластика). Пневматический жгут, который накладывается на поверхность бедра и наполняется воздухом для создания давления 300 мм.рт.ст., был использован для всех, кроме 4 пациентов, имеющих противопоказания к применению этой техники вследствие критической степени болезни периферических сосудов и предыдущей сосудистой хирургии. Для того чтобы ограничить время ишемии и минимизировать мышечную боль, ассоциированную со жгутом, последний должен быть устранен сразу после имплантации феморальных и тиббиальных компонентов, но перед манипуляциями с надколенной чашечкой.

Задний доступ применялся и для Бирмингем-техники поверхностного эндопротезирования тазобедренного сустава, и для тотального эндопротезирования тазобедренного сустава (МакМинн и соавторы, 1996). Минимально инвазивные техники не применялись.

Практически все операции по артропластике коленного и тазобедренного суставов были выполнены под комбинированной спинальной (3,0 мл 0,25% бупивакаина в отдел L4-5, 25 калибр иглы для спинномозговой пункции с заостренным кончиком) и слабой общей анестезией (инфузия пропофола или O₂/N₂O/севофлуран).

Местный анестетик: смесь ропивакаина-кеторолака-адреналина (РКА)

Инъекционная смесь состояла из 2,0 мг/мл ропивакаина гидрохлорида (Наропин; компания AstraZeneca Pty. Ltd., Сидней, Австралия), 30 мг кеторолака трометамин (Торадол; компания Roche Products Pty. Ltd., Сидней, Австралия) и 10 мкг/мл адреналина, с дополнительными вариациями, как указано ниже. Для того, чтобы надежно и правильно ввести лекарственную смесь в хирургическую область, 150-170 мл смеси использовались для ТЭКС и 150-200 мл – для ПЭТС и ТЭТС. Смесь РКА разводили физиологическим раствором для объемов более 150 мл, чтобы ограничить максимальную суммарную дозу до 300 мг. Суммарная доза ропивакаина была снижена до 250 мг для пациентов с низкой массой тела (<55 кг), старшим возрастом (>85 лет), инвалидностью (класс 3 или 4 согласно Американского общества анестезиологов) или анамнезом значительной непереносимости анальгезирующих средств или обезболивающих веществ. Для пациентов с противопоказаниями к применению НПВП (особенно при почечной

недостаточности), кеторолак в смеси не использовался, вместо него больные принимали пероральные или парентеральные анальгетики. Во всех случаях инфильтрация проводилась с помощью 50-мл шприцов и 10-см 19G спинальных игл. Инъекции выполнялись благодаря технике введения иглы для предотвращения внутрисосудистой аккумуляции больших объемов препарата. Затем они распространялись в течение примерно 1 часа, вводясь только в один слой за раз в процессе продвижения операции, для сокращения количества местного анестетика в крови к минимуму.

Катетер

Мы применяли 16G иглу Туохи, 18G эпидуральный катетер (эпидуральный катетер Portex, компания Smiths Medical International Ltd., Хит, Кент, ОК), и 0,22-мкм высокоэффективный антибактериальный плоский эпидуральный фильтр (компания SIMS Portex Co., Хит, Кент, ОК).



Рис. 1. Установка катетера для облегчения боли при тотальном эндопротезировании коленного сустава. Катетер вводится вдоль медиального мышечка бедренной кости, как правило, по оголенной кости, медиально к металлическому феморальному компоненту. Используя кровоостанавливающий зажим, его передвигают к задней части медиального мышечка бедренной кости таким образом, чтобы его кончик находился спереди задней капсулы.

Принятые меры позволяли убедиться, что катетер не попал в суставный механизм и находится в таком положении, которое позволяет смеси РКА покрыть все части сустава, поверхность ткани и пространство под раной с помощью введения инъекции после извлечения катетера.

Техника выполнения инъекции и установка катетера

Артропластика коленного сустава. 150-170 мл инъекционного препарата применяется

для ТЭКС. Инъекция выполняется три раза. Первая инъекция проводится после подготовки поверхности кости, но перед введением компонентов, поскольку доступ к задней капсуле ограничен, когда все компоненты находятся на месте. Примерно 30-50 мл смеси вводится в сустав на 3 мм вглубь тканей, окружающих заднюю капсулу сустава. Вторая инъекция выполняется после установки всех компонентов, но перед закрытием раны и снятием жгута. Примерно 35-50 мл смеси вводятся в глубокие ткани, окружающие медиальную и латеральную коллатеральные связки и края раны. Третья инъекция 25-50 мл смеси РКА выполняется в подкожную ткань, при этом тщательно избегая немедленной инъекции в субдермальный слой для того, чтобы предотвратить интенсивную вазоконстрикцию в коже. Многократные инъекции проводятся в систематической последовательности, примерно каждые 25 мм вокруг раны. Каждый раз иглу вводят перпендикулярно краю раны внутрь, примерно на 25 мм. Инъекция считается завершённой после устранения иглы из ткани.

Установка катетера. Немедленно перед закрытием раны, иглу Туохи вводят примерно на 10 см над разрезом в кожу, подкожную ткань и четырёхглавые мышцы. Затем через разъем иглы, кончик катетера вводят в хирургическую область, из внешней стороны во внутреннюю. После этого катетер продвигают вдоль медиального мышечка бедренной кости (Рисунок 1), как правило, по оголенной кости, медиально к металлическому феморальному компоненту и сопредельно к медиальной капсуле. Используя кровоостанавливающий зажим, кончик передвигают к задней части медиального мышечка бедренной кости таким образом, чтобы он находился сразу спереди задней капсулы. В результате, иглу вынимают, натяжение прекращают, катетер обрезают до необходимой длины, примерно только 20 см его длины выступает наружу. Затем присоединяют разъем и бактериальный фильтр, после этого вводится примерно 1-2 мл смеси в обезболивающий катетер для обеспечения проходимости. После закрытия раны, следующие 10-15 мл смеси РКА вводятся в катетер для орошения сустава.

Артропластика тазобедренного сустава. В зависимости от размера хирургического разреза, 150-200 мл инъекционного препарата вводится постепенно, по 3 одинаковые дозы 50-70 мл смеси. Первая инъекция выполняется после завершения операции на вертлужной впадине, вторая – после введения феморального компонента, и, последняя,

третья – немедленно после наложения швов. Первая инъекция проводится внутрь тканей, окружающих край вертлужной впадины, и направлена на капсулу сустава, если она осталась, и на область вокруг оголенных ягодичной и приводящей мышц. Данная инъекция выполняется с использованием систематической последовательности вокруг края вертлужной впадины для обеспечения однородной доставки смеси к этим тканям. Вторая инъекция проводится в наружные мышцы-вращатели, сухожилие ягодичной мышцы и иллиотибиальный тракт. Многократные инъекции выполняются в систематической последовательности, каждые 25 мм или вдоль длины оголенной области. Принятые меры обеспечивают веерообразную инфильтрацию вокруг краев раны, поэтому поврежденные ткани в этих областях были покрыты препаратом. Третья инъекция выполняется в подкожные ткани под раной. Многократные инъекции проводятся в систематической последовательности, каждые 25 мм вокруг раны. Каждый раз иглу вводят перпендикулярно к ране, примерно, на 25 мм внутрь. Инъекция завершена после изъятия иглы.

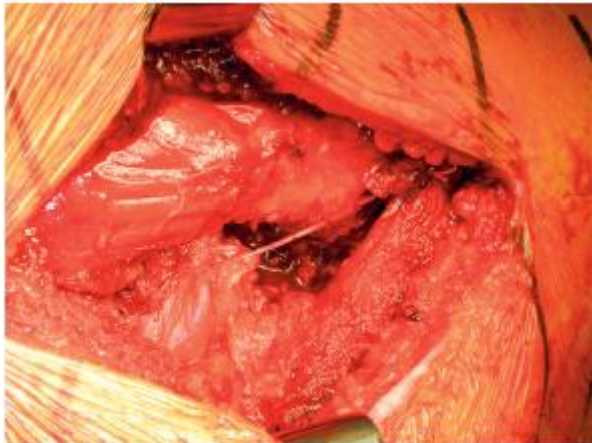


Рисунок 2. Установка обезболивающего катетера при поверхностном эндопротезировании тазобедренного сустава (артропластика). Обезболивающий катетер продвигают к верхнему краю раны и устанавливают с помощью кровоостанавливающего зажима выше сухожилия грушевидной мышцы так, чтобы его кончик не выступал за пределы капсулы и был расположен передневерхним образом к суставу. Затем натяжение закрепляют таким образом, чтобы катетер располагался сверху горизонтальной оси раны, в плоскости наружных мышц-вращателей.

Установка катетера (Рисунок 2). Незамедлительно перед закрытием раны, иглу Туохи вводят, примерно, на 10 см ниже нижнего края разреза фасциальных слоев и иллиотибиального тракта. Затем, кончик

катетера вводится через разъем иглы из внешней стороны в хирургическую область, направляя его к верхнему краю раны, и устанавливают с помощью кровоостанавливающего зажима выше сухожилия грушевидной мышцы так, чтобы его кончик находился в передневерхнем положении по отношению к суставу (не выходил за пределы капсулы при ПЭТС). Натяжение закрепляется так, чтобы катетер располагался вдоль горизонтальной оси раны в плоскости, сверху внешних мышц-вращателей. Затем иглу устраняют так, чтобы катетер выступал из кожи примерно на 10 см ниже дистального конца разреза. После этого, катетер обрезают до необходимой длины таким образом, чтобы только 20 см его длины выступало из кожи. Потом, соединяют разъем и бактериальный фильтр и вводят 1-2 мл смеси через катетер для обеспечения проходимости. После закрытия раны, следующие 10-15 мл вводятся через катетер для орошения сустава с помощью смеси РКА.

Вспомогательные меры

Меры для направления действия лекарственных препаратов в место инъекции. Мы использовали вазоконстриктор (10 мг/мл адреналина), компрессию, охлаждение и шинирование места инъекции для минимизирования абсорбции препарата и системной токсичности (Сазерленд и Леонард, 1995). После операции на коленном суставе, накладывают мягкую давящую повязку для обеспечения венозной и лимфатической, но не артериальной компрессии. Колено перевязывали с помощью трикотажной (компрессионная повязка Velband; компания Smith and Nephew Pty. Ltd.) и эластической повязки; после этого, использовали самосклеивающуюся и нерастягивающуюся повязку (полиакриловая эластическая повязка, изделие №2699; компания Smith and Nephew Pty. Ltd.). Пакеты со льдом прикладывали поверх разреза, к внешней стороне повязки на протяжении первых 4 часов после операции. Для того чтобы ограничить длительность ишемии и мышечную боль, связанную со жгутом, последний должен быть устранен перед закрытием раны и накладыванием повязки.

Вследствие сложности обеспечения компрессии раны тазобедренного сустава с помощью повязки, хирургическую губку располагают вдоль раны и сжимают в ней с помощью широкой эластической повязки вокруг нижней части таза (повязка Dale Abdominal Binder: 4 набор 30 см белая, код

811; компания Cosmac Surgical Pty. Ltd.). Дополнительно, пакеты со льдом прикладывают к разрезу на протяжении первых 4 часов после процедуры.

Антибиотики. В случае отсутствия противопоказаний, всем пациентам вводили однократную дозу цефалотина (1 г) при индукции. Ни один пациент не принимал аминогликозиды, поскольку мочевые катетеры не использовались и, потому что, комбинация аминогликозидов и НПВП может увеличить риск возникновения нефротоксичности (Жаквенод и соавторы, 1998).

Дренажи. Дренажи часто не применялись, но в некоторых случаях, когда дренаж использовался, он являлся существенным источником боли, и было важным обезболить эту зону. Инъекция выполнялась вдоль линии дренажа и обезболивающего катетера с помощью введения иглы в рану из внутренней стороны к внешней, под визуальным контролем.

Послеоперационная терапия

Палата послеоперационного наблюдения. Если у пациента наблюдалась боль в палате послеоперационного наблюдения, варианты лечения включали введение через катетер и прямую инъекцию в болевые точки анальгезирующих средств. Перед переводением из палаты послеоперационного наблюдения, пациентам вводили ударную дозу ибупрофена (400 мг) или целекоксиба (200 мг).

Опиоидные средства. Всем пациентам регулярно назначали введение экстренных доз морфина до 10 мг внутривенно, в соответствии с нашим протоколом палаты послеоперационного наблюдения в случае возникновения потребности (например, для боли, возникающей во внешней части хирургического места: для боли, связанной со жгутом или боли в спине) и однократной экстренной дозой морфина внутримышечно для применения в больничной палате. Сестринскому персоналу также было разрешено выбирать этот вариант в ночное время, когда пациенты чувствовали себя некомфортно и страдали от бессонницы. Все последующие дозы морфина были доступны только после консультации с анестезиологом. Тем не менее, парентеральные опиоидные средства, по возможности, не использовали в дневное время, поскольку они задерживают процесс восстановления подвижности и могут являться причиной тошноты и рвоты.

Оральные и трансдермальные препараты. В случае отсутствия противопоказаний, пациенты принимали по 400 мг ибупрофена

каждые 4 часа на протяжении 24 часов после операции. Затем при необходимости пациенты занимались самолечением, которое следовало прекратить по окончании двух или трех дней приема препарата. Оральные анальгетики, как правило, парацетамол (1 г) комбинировали с трамадолом (50-100 мг) или кодеином (32-64 мг) и назначали для использования не чаще, чем каждые 4 часа в случае необходимости. Спустя 36 часов, остаточную боль устраняли с помощью стандартных оральных анальгетиков и/или бупренорфиновых трансдермальных пластырей. Пациентам было дано указание прекратить прием трамадола или кодеина и принимать только парацетамол до тех пор, пока интенсивность боли не уменьшится до приемлемого уровня.

Ежедневно пациенты принимали аспирин (300 мг) для профилактики тромбоза. Тем не менее, в тех случаях, когда больные не могли или не выполняли требования активного режима восстановления подвижности, или их анамнез содержал наследственную или приобретенную предрасположенность к тромбозу или тромбоэмболические события уже наблюдались ранее, мы использовали традиционную профилактику тромбоза, которая сначала предполагала прием эноксапарина, а затем – варфарина. H₂-блокатор, например, ранитидин или ингибитор протонной помпы, например, эзомепразол, назначали в первые 24 часа после операции для защиты слизистых от воздействия больших доз НПВП, и псиллиум, например, Метамуцил – для предотвращения возникновения запора.

Дозировка катетера. В некоторых случаях, когда мы предполагали, что блокада ослабнет ночью или облегчит дискомфорт в любое время, мы вводили пациентам небольшие дополнительные дозы 10-15 мл смеси РКА через обезболивающий катетер для орошения сустава местным анестетиком. Если после введения последней дозы прошло менее 6 часов, кеторолак не назначали.

Восстановление подвижности. Все протезы, которые мы использовали, подходят для немедленной нагрузки на ногу. Мы пытались мобилизовать всех пациентов с помощью ходильной рамы спустя 3-4 часа после операции, и после этого, каждые 2-3 часа на протяжении дня. Мы помогали им проходить дистанцию длиной, как минимум, в 30 метров. Болюс жидкости в объеме 200-300 мл вводили внутривенно сразу перед тем, как пациент должен был встать первый раз после операции. Как только пациенты могли осторожно и самостоятельно передвигаться на костылях, им предлагали отказаться от вспомогательных

конструкций и продолжить самостоятельное передвижение. Пациенты посещали туалет, а также принимали положение сидя благодаря помощи персонала.

Повторная инъекция. Спустя 15-20 часов после операции, в хирургическую область повторно вводили примерно 50 мл смеси РКА вручную через катетер в ране. Примерно 15 мл были введены перед изъятием катетера, остальную часть распределяли в ране после извлечения и устранения катетера. Если использовался дренаж, то его удаляли перед повторной инъекцией через обезболивающий катетер для того, чтобы предотвратить утечку лекарственного препарата через дренаж.

Инфузионная терапия. Учитывая возможность возникновения нефротоксичности вследствие приема НПВП (Смит и соавторы, 1993), все пациенты были полностью гидратированы как во время, так и после операции (Жаквенод и соавторы, 1998). Наш стандартный подход включал введение 2 л раствора Хартмана и 500 мл 4% альбумина интраоперационно, затем повторное введение 2 л раствора Хартмана и 0,5 л 0,4% альбумина спустя следующие 24 часа.

Показатели

Побочные эффекты. Всех пациентов часто посещал медсестринский персонал во время госпитализации, и они находились под тщательным индивидуальным наблюдением авторов до планового визита к врачу спустя 4 недели после операции. Пациенты должны были немедленно сообщать о любых побочных явлениях.

Оценка боли. Все участники исследования оценивали интенсивность собственных ощущений боли в состоянии покоя и при ходьбе. Баллы по шкале оценки интенсивности боли фиксировались медсестринским персоналом и командой физиотерапевтов во время госпитализации пациентов, а также одним из авторов (Деннис Керр) в телефонном режиме после выписки. Боль оценивали с помощью цифровой рейтинговой шкалы от 0 до 10 баллов (0 – отсутствие боли и 10 – наиболее высокая интенсивность боли). Нулевой момент времени отсчитывался от первой инъекции смеси РКА в бедренные мышцы или от устранения жгута с коленного сустава.

Баллы по шкале оценки интенсивности боли были зафиксированы через 4 часа после нулевого момента времени, перед приемом любого дополнительного лекарственного средства и перед попыткой восстановления подвижности. Последние баллы были

получены в состоянии покоя и во время ходьбы, после начала процесса восстановления подвижности.

Интервалы в процессе восстановления подвижности. Временные интервалы фиксировались от нулевого момента времени до первой ходьбы (X1) и от нулевого момента времени до самостоятельной подвижности, в присутствии физиотерапевта или медсестры. Самостоятельная подвижность была определена как возможность встать с кровати, посещать туалет, проходить примерно 30 метров и подниматься на один пролет лестницы с минимальной помощью. Нулевой момент времени начинался от первой инъекции в бедренные мышцы или от устранения жгута с коленного сустава.

Длительность госпитализации (ДГ). Даты и время выписки были внесены в базу данных больницы во время выписки. ДГ включала количество ночей, проведенных в больнице после операции. Ночь, проведенная в больнице, была определена как пребывание в больнице в полночь.

Таблица 2. Баллы по шкале оценки интенсивности боли, зафиксированные в день операции, спустя 4 часа после нулевого момента времени, в послеоперационный день 1, примерно через 15-22 часа после нулевого момента времени и послеоперационный день 2, примерно через 40-48 часов после нулевого момента времени для каждой категории операции.

Балл	4 часа		Примерно 15-22 часа						Примерно 40-48 часов			
	Состояние покоя		Состояние покоя		Ходьба		Состояние покоя		Ходьба			
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%		
Поверхностное эндопротезирование тазобедренного сустава (артропластика) (n = 185)												
0	31	17	22	12	9	5	49	26	12	6		
1	19	10	104	56	88	48	81	44	66	35		
2	44	24	42	23	48	26	39	21	57	31		
3	55	30	14	8	31	17	12	6	37	20		
> 3	36	19	3	2	9	5	5	3	14	8		
Тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава (n = 54)												
0	19	35	9	17	1	2	19	35	3	6		
1	8	15	26	48	29	54	22	41	15	28		
2	13	24	11	20	8	15	12	22	19	35		
3	7	13	5	9	8	15	0	0	9	17		
> 3	7	13	3	6	8	15	1	2	8	15		
Тотальное эндопротезирование коленного сустава (n = 86)												
0	31	36	17	20	4	5	16	19	3	3		
1	13	15	43	50	40	47	37	43	25	29		
2	18	21	16	19	29	34	22	26	22	26		
3	10	12	7	8	9	10	9	10	22	26		
> 3	14	16	3	3	4	5	2	2	14	16		

Баллы по цифровой рейтинговой шкале

Результаты

Серьезных побочных эффектов или осложнений, напрямую связанных с техникой МИА, на протяжении первых 10 дней после проведения операции не зафиксировано. В частности, мы не наблюдали существенной токсичности, вызывающей остановку сердечной деятельности, кардиотоксичность (включая удлинение интервала QT и QRS-комплекс на ЭКГ) или эпилептиформные припадки, ассоциированные с использованием ропивакаина, и желудочно-кишечное изъязвление, значимое кровотечение или почечную недостаточность, связанную с применением НПВП. Непреднамеренных болюсных инъекций ропивакаина непосредственно во время или после снятия жгута не зафиксировано. Мы также не наблюдали случаев возникновения инфекций, ассоциированных с катетером в ране. Одна пациентка старшего возраста была повторно госпитализирована с кровотечением в двух местах, пораженных язвенной болезнью желудка спустя 3,5 недели после операции. Они были ассоциированы с продолжительным регулярным употреблением ибупрофена вопреки указаниям врача.

Незначительные нежелательные явления включали временную слабую и среднюю интенсивность тошноты, рвоты и головокружения. Как правило, эти побочные эффекты ассоциировались с постуральной артериальной гипотензией (ПЭТС 18%, ТЭКС 9%, ТЭТС 7%) при первой попытке ходьбы примерно через 4-5 часов после операции или с дополнительным использованием морфина (ПЭТС 3%, ТЭКС 5%, ТЭТС 4%).

Баллы по шкале оценки интенсивности боли были зафиксированы спустя 4 часа после нулевого момента времени, после повторной инъекции на следующее утро, примерно через 15-22 часа после нулевого момента времени и снова утром на день 2 после операции, примерно через 40-48 часов после нулевого момента времени (Таблица 2).

Баллы по шкале интенсивности боли в состоянии покоя и при ходьбе (Таблица 2) находились в диапазоне значений 0-3, которые мы рассматриваем как удовлетворительные. Наиболее плохие баллы были зафиксированы примерно спустя 4 часа после операции. К этому времени пациенты восстанавливались после спинальной аналгезии, и баллы оценки боли были записаны перед попытками корректировки или восстановления подвижности для того, чтобы отдельно оценить эффективность МИА. Более высокие оценки боли спустя 4 часа после операции были, в основном, ассоциированы с незавершенной местной блокадой, тем не

менее, нечасто встречающаяся боль, возникающая во внешней стороне хирургической области, была ассоциирована с использованием жгута при операции на коленном суставе и растяжении приводящей мышцы бедра при операции на тазобедренном суставе; каждый тип операции иногда ассоциировался с болью в пояснице. Более высокие баллы оценки боли спустя 4 часа были также ассоциированы с природой более длинных хирургических разрезов при поверхностном эндопротезировании тазобедренного сустава.

Таблица 3. Применение морфина в течение первых 48 часов после операции для пациентов, которые перенесли хирургические процедуры в период между 1 января 2005 года и 31 декабря 2006 года. Пропорция пациентов каждой категории. Доза в скобках является средней общей дозой в мг на протяжении 48 часов для каждой категории.

	ПЭТС n = 185	ТЭКС n = 86	ТЭТС n = 54
Без морфина	122/185	49/86	43/54
Морфин	63/185 (10 мг)	37/86 (11 мг)	11/54 (8 мг)
Морфин спустя 24 часа	0/185	0/86	0/54

Таблица 4. Длительность периода восстановления подвижности. Показателями являются временными интервалами от нулевого момента времени (первая инъекция смеси РКА в бедренные мышцы или колени после устранения жгута) до первой ходьбы (время Х1) и до самостоятельной подвижности (время СП). Показатели обозначают (СО [диапазон] среднее количество часов.

	ПЭТС n = 185	ТЭТС n = 54	ТЭКС n = 86
Время Х1	9 (5,7) [2,7-26]	11 (7,4) [3,6-29]	13 (7,2) [2,7-39]
Время СП	21 (5,4) [9,8-51]	24 (9,2) [7,2-50]	20 (9,6) [8,6-63]

Таблица 5. Длительность госпитализации

	ПЭТС n = 185		ТЭТС n = 54		ТЭКС n = 86	
	n	%	n	%	n	%
Ночи, проведенные в больнице						
1	165	89	22	41	44	51
2	11	5,9	11	20	25	29
3	4	2,2	3	5,6	3	3,5
>3	5	2,7	18	33	14	16
Среднее (СО [диапазон])	1,3 (1,5) [1-16]		4,3 (6,1) [1-27]		3,2 (5,9) [1-42]	

После первичной корректировки спустя 4 часа после операции, баллы оценки боли, в целом, находились в диапазоне значений 0-3, как в состоянии покоя, так и при ходьбе. Наиболее высокие баллы оценки боли были

зафиксированы при физической нагрузке и в тех случаях, когда было разрешено ослабить местную блокаду перед дозаправкой катетера или повторной инъекцией. Парентеральное введение морфина в небольших количествах на протяжении первых 24 часов (Таблица 3). Ни один пациент не требовал морфина спустя день 1 после операции. Баллы оценки боли были получены в телефонном режиме после выписки и, в целом, были удовлетворительные (ЦРШ 0-3), тем не менее, на удивление, некоторые пациенты предпочли боль анестетикам и были подготовлены к более высоким уровням интенсивности боли, чтобы избежать приема обезболивающих средств. Средняя длительность периода перед первой ходьбой была наиболее низкой для пациентов, которые перенесли ПЭТС и наиболее высокой для пациентов, перенесших ТЭКС (Таблица 4). В целом, пациенты всех категорий были выписаны сразу домой после одной ночи, проведенной в больнице (ПЭТС 89%, ТЭТС 51%, ТЭКС 51%) (Таблица 5).

Обсуждение

Практически во всех случаях, послеоперационная боль является результатом повреждения тканей в хирургической области. При плановой хирургии, причина возникновения боли, время ее начала, место ее генерации и примерная длительность – известны заранее. Такая ситуация явно требует упреждающих мер для устранения генерации и передачи болевых импульсов из места, где они возникают и перед центральной обработкой, что осложняет положение. Местные анестетики и противовоспалительные препараты прямого действия (кеторолак) для локального введения могут быть использованы для этой цели.

Лечение послеоперационной боли с использованием местных анестетиков, с помощью инфильтрации вокруг хирургических ран, имело только ограниченный успех в прошлом, поскольку не было доступной систематической техники для эффективной доставки препарата во все соприкасающиеся части хирургического места и вследствие короткой длительности и токсичности доступных препаратов (Австралийский и новозеландский колледж анестезиологов, факультет лечения боли, 2005). Наши наблюдения показывают, что возможно получить удовлетворительный результат благодаря лечению боли с использованием местной инфильтрационной блокады, и что созданная блокада может длиться на протяжении 36 часов в результате

применения соответствующего местного анестетика (ропивакаин), мер для ее фокусирования в одном месте и внутрисуставного катетера для дозаправки препаратом.

Некоторые специалисты считают использование кеторолака в смеси РКА противоречивым вследствие потенциальной почечной и кишечной токсичности и, особенно, вследствие предположения, сделанного на основе исследований на животных, (не повторяемых на людях), что НПВП могут ингибировать вращение костной ткани и вызывать побочные эффекты в результате установки крепления эндопротеза. Мы насчитали 1 случай, ассоциированный с продолжительным применением ибупрофена вопреки указаниям. Не зафиксировано клинических или лабораторных доказательств нефротоксичности на протяжении всего периода исследования, что, возможно, можно объяснить очень медленной систематической аккумуляцией НПВП, как результата вазоконстрикции, охлаждения и прочного накладывания повязки.

Местная инфильтрация НПВП не являлась часто применяемой, а литература не имеет однозначного ответа касательно ее эффективности (Бен-Дэвид и соавторы, 1995, Гарсия-Энгвита, 1997, Ромсинг и соавторы, 2000). Тем не менее, сенсibilизация нервов с помощью локально активных медиаторов, полученных из поврежденной ткани считается главным механизмом усиления и поддержания интенсивности боли. Синтез простагландинных компонентов этого биологического супа может быть заблокирован НПВП, а техника инфильтрации, которую мы описали выше, кажется эффективной при местной доставке высоких концентраций лекарственных средств к соответствующему месту. Если местный анестетик в смеси РКА успешно блокирует проводимость нервов, затем молекулы НПВП также должны находиться в непосредственной близости к нервным окончаниям и в идеальном положении для ингибирования синтеза простагландина и последовательной сенсibilизации нервов. Также, периферийный транзиторный рецепторный потенциал, неводные летучие вещества, GPCR-рецепторы могут быть разработаны в будущем. Техника МИА могла быть использована для эффективной доставки таких лекарственных средств, поскольку они должны оказывать соответствующее воздействие; они также могут быть полезными дополнительными компонентами в составе смеси РКА.

Чтобы стать важной составляющей процесса местной инфильтрации, препарат должен

воздействовать непосредственно на место инъекции. Мы выбрали кеторолак, поскольку он являлся доступным для нас инъекционным неселективным НПВП. Стоит отметить, что ингибитор ЦОГ-2 пролекарства парекоксиба не подходит для местной инфильтрации, так как он является фармакологически неактивным до тех пор, пока не будет абсорбирован и активирован в печени.

Инфильтрационная блокада не вызывает мышечную слабость и подходит для практически немедленного процесса восстановления подвижности. Большинство пациентов этой серии случаев были способны к передвижению спустя 4-6 часов после операции. Факторами, задерживающими восстановление двигательной активности являлись гиповолемия, сопутствующие заболевания, применение опиоидных средств и неспособность персонала к иницированию и контролю процессу восстановления подвижности поздно вечером после операции. В некоторых случаях ортостатическая гипотензия и ассоциированная тошнота также задерживали восстановление самостоятельной двигательной активности на несколько часов. Удовлетворительное лечение боли и быстрое получение независимости в ежедневных занятиях также имеют позитивный прогноз, поскольку это связано с высоким уровнем удовлетворенности пациентов. Лечение хирургической боли можно рассматривать как четыре определенных фазы, собственно предоперационная (санитарно-просветительная работа, постройка доверия и мотивация), операционная (соответствующая анестезия), острая послеоперационная и остаточная. Местная инфильтрационная анальгезия является одной из частей этой головоломки из основных содействующих компонентов. Точнее говоря, эта составляющая разработана для лечения фазы острой послеоперационной боли, которая длится примерно 36 часов, и должна рассматриваться в качестве ключевой стимулирующей техники содействия быстрому возвращению к нормальной повседневной деятельности и ускорению выписки из больницы. Можно ожидать улучшения хирургических результатов благодаря этой технике, тем не менее, если ее преимущества будут использоваться для таких показателей как минимизирование инвазивных вмешательств (например, КПА, мочевые катетеры), более быстрое восстановление подвижности и более короткий период госпитализации – все они требуют соответствующего отношения и организации. Улучшенные результаты также зависят от

адекватной терапии во время последовательной фазы остаточной боли, которая часто длится на протяжении 1-2 недель и является важным и основным «партнером» МИА. Несмотря на наличие различных аналогов, мы применяли бупренорфиновые трансдермальные пластыри плюс добавление пероральных анальгетиков (в основном, парацетамол) для управления этой фазой.

Во время интраоперационной фазы лечения боли, мы применяли технику спинального обезболивания короткого действия (3,0 мл 0,25% бупивакаина). Это гарантирует то, что никакие болевые сигналы не достигнут ЦНС в любое время перед началом инфильтрационной блокады, которая имеет достаточно времени для распространения и полного установления. Восстановление после спинальной блокады должно произойти примерно спустя 2 часа после операции для того, чтобы обеспечить быстрое восстановление двигательной активности. Такой подход предоставляет плавный переход от центральной блокады к инфильтрационной. Вторичные соображения касательно использования спинальной блокады включают облегчение умеренной контролируемой гипотензии и сокращение частоты возникновения тромбоэмболических осложнений (Хейт и соавторы, 2002, О'Рейлли и соавторы, 2005).

Продление длительности терапии боли путем повторной инъекции в хирургическую область является главной особенностью этой техники лечения боли. Наша стандартная практика заключается в ручной инъекции в рану через бактериальный фильтр и обезболивающий катетер, поскольку начальная блокада ослабевает спустя 15-20 часов после операции. Нашей целью является повторное орошение суставной капсулы и всех поверхностей ткани, через которые проходит катетер со смесью РКА. Данный подход теоретически отличается от техник медленной инфузии («устройства, поражающие боль») в том, что он был разработан для тщательного орошения тканей хирургической области после окончания действия начальной блокады.

В настоящее время, продолжительная внутриранеая инфильтрация местными анестетиками через катетеры, установленные в ране, и техники продолжительной нервной блокады могут, возможно, считаться золотым стандартом анальгезии после эндопротезирования коленного и тазобедренного суставов. Недавний систематический обзор эффективности техник непрерывного использования внутриранеых

катетеров (Лиу и соавторы, 2006) отметил улучшенную аналгезию, сокращенное количество использованных опиоидных средств и снижение частоты возникновения побочных эффектов, увеличенное удовлетворение пациента и незначительное сокращение длительности госпитализации. МИА можно рассматривать как аналогичную технику, но с более обширной начальной местной блокадой и акцентом на доставке интермиттирующего болюса через внутриараневый катетер для орошения целой хирургической области, что превосходит непрерывную слабодозированную инфузию. Результаты, указанные в нашем исследовании, качественно соответствуют результатам, полученным Лиу и соавторами, но представляют собой дальнейшее улучшение. Соображения касательно стоимости и внутрибольничных осложнений позволяют предположить, что сокращение продолжительности пребывания в больнице является существенным достижением. Незначительный успех был отмечен в сокращении длительности госпитализации после операции на тазобедренном и коленном суставах благодаря использованию техник непрерывной нервной блокады (Илфелд и соавторы, 2006a, b, Салинас и соавторы, 2006). Тем не менее, они являются сложными и отнимающими много времени процедурами с потенциально высокой частотой отказов и профилем осложнений, который не был описан. МИА считается эффективной альтернативой техникой. В наших пациентов удовлетворительное восстановление двигательной подвижности было получено в течение 5-6 часов, при этом выписка непосредственно домой после одной ночи пребывания в больнице являлась нормой. Более длительные периоды госпитализации были необходимы в случае наличия значительных сопутствующих заболеваний или несоответствующего ухода за пациентом в домашних условиях.

Существует несколько ограничений касательно данного исследования, которые предполагают дальнейшее изучение. Во-первых, это исследование было проведено в условиях частной практики. Наша популяция пациентов представляла собой более привилегированную группу в обществе, с гораздо большим доступом к ресурсам и поддержке, чем общая популяция. Дополнительно, ведение политики в пользу проведения процедур поверхностного эндопротезирования тазобедренного сустава и однополюсной замены коленного сустава вместо полной замены сустава означает, что

количество наших пациентов, которые перенесли ПЭТС, будет иметь ряд преимуществ перед более молодой приспособленной когортой, чем перед теми, кто перенес операцию по замене тазобедренного сустава. С другой стороны, наша популяция пациентов, которая перенесла ТЭТС и ТЭКС является старше; сопутствующие заболевания встречаются чаще, чем обычно, потому что пациенты были заранее отобраны как непригодные для поверхностного эндопротезирования тазобедренного сустава или однополюсной замены коленного сустава. Во-вторых, эта серия случаев имеет зафиксированные результаты и описания использованных техник. Попыток непосредственного сравнения эффективности этой техники с эффективностью других техник аналгезии не было, тем не менее, было опубликовано пять рандомизированных исследований, подтверждающих этот факт (Буш и соавторы, 2006, Вендиттоли и соавторы, 2006, Андерсен и соавторы, 2007a, b, Тофтдаль и соавторы, 2007).

Местная инфильтрационная аналгезия является простой, практической, безопасной и эффективной для лечения боли после операций на коленном и тазобедренном суставах. В сочетании с эффективной терапией остаточной боли в домашних условиях, данная техника способствует более короткой длительности госпитализации с последовательным возможным сокращением частоты возникновения полирезистентной нозокомиальной инфекции.

Данное исследование было профинансировано частным трастовым фондом «Orthoplan Research», основанным авторами. Спонсорами исследования являлись авторы, компания Smith and Nephew Pty. Ltd., компания AstraZeneca Pty. Ltd., и компания Zimmer Pty. Ltd. Для проведения данного исследования авторы не получали частных взносов. Авторы не получали никаких других выгод, консультаций или лицензионных соглашений, ассоциированных с этой работой.