

Тимербаев В.Х., Долгашева Н.С., Генов П.Г.

Современное состояние проблемы послеоперационного обезбоживания при тотальном эндопротезировании тазобедренного сустава

ГБУЗ «НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского Департамента здравоохранения г. Москвы»,
129010, Москва

Протезирование тазобедренного сустава в современном мире – важнейшее ортопедическое вмешательство, позволяющее продлить активное долголетие и даже жизнь пожилым людям, страдающим коксартрозом или имеющим перелом проксимального отдела бедра. Для получения оптимальных результатов хирургического лечения крайне важным является раннее начало восстановительного лечения, которое в свою очередь невозможно без организации адекватного периоперационного обезбоживания. Применение лишь системных (таблетированных, для в/в, в/м и подкожного применения) анальгетиков не позволяет решить задачу обеспечения полноценного (купирование статической и динамической боли) обезбоживания после ТЭПТС из-за ограниченного анальгетического потенциала неопиоидных препаратов, а также развития побочных эффектов опиоидов, поэтому актуальным является применение методов регионарной анестезии. Ранее считавшийся для ТЭПТС золотым стандартом регионарной анестезии метод эпидуральной анальгезии не вполне подходит для пациентов пожилого и старческого возрастов в связи со сложностью (на фоне симпатической, а порой и моторной блокады) обеспечения ранней мобилизации и начала восстановительного лечения после операции. В последние десятилетия повысился интерес к периферическим методам регионарного обезбоживания. Подвздошно-фасциальный блок, инфильтрация сустава большими объемами анальгетиков и блокада нервов поясничного сплетения представляют собой палитру регионарной анестезии и анальгезии при ТЭПТС. Каждый из этих методов имеет свои преимущества и недостатки, и только непосредственное их сравнение в рамках клинических исследований позволит расставить приоритеты и создать локальные и национальные госпитальные протоколы периоперационного обезбоживания.

Ключевые слова: послеоперационная боль, послеоперационное обезбоживание, протезирование тазобедренного сустава, эпидуральная анальгезия, подвздошно-фасциальный блок, блокада поясничного сплетения, инфильтрация ран, ускоренное восстановление после операции.

Для цитирования: Тимербаев В.Х., Долгашева Н.С., Генов П.Г. Современное состояние проблемы послеоперационного обезбоживания при тотальном эндопротезировании тазобедренного сустава. *Регионарная анестезия и лечение острой боли*. 2016; 10 (4): 231–242. DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/1993-6508-2016-10-4-231-242>

Для корреспонденции: Генов Павел Геннадьевич, к.м.н., заведующий сектором изучения проблем профилактики и лечения острых и хронических болевых синдромов отделения анестезиологии ГБУЗ «НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского Департамента здравоохранения г. Москвы», 129010, Москва, e-mail: genov78@yandex.ru

Timerbaev V.H., Dolgasheva N.S., Genov P.G.

THE MODERN STATE OF ANALGESIA AFTER TOTAL HIP REPLACEMENT

N.V. Sklifosovsky Scientific Research Institute for Emergency Medicine, 129010, Moscow, Russia

Total hip replacement is an important orthopedic surgery allowing to increase high-activity profile and longevity of the elderly patients suffered from arthritis and proximal hip fracture. For the good outcome of the surgery we have to use enhanced recovery strategy which in turn needs performing adequate postoperative analgesia. Using painkillers only (per os, i.v., i.m., s.c.) after THR is not enough to reach this aim (well pain relief at rest and during movement) due to low analgesic potency of the non-opioid drugs and adverse reactions related to opioids, so, the regional analgesia methods are widely spread. Considered before as a «gold standard» epidural analgesia method is not quite suitable for the aged patients as so as the sympathetic and motor blocks hinder an enhanced recovery after THR. In recent decades the interest in peripheral regional analgesia methods has been gradually increasing. Fascia iliaca and psoas compartment blocks, local wound infiltration analgesia are getting the modern regional THR postoperative analgesia armamentarium. Each of them has some benefits and pitfalls and only face-to-face comparisons within the scope of clinical trials will give us the basis for the constituting the local and national post-THR analgesia guidelines.

Key words: postoperative pain; postoperative analgesia; total hip replacement; epidural analgesia; fascia iliaca compartment block; psoas compartment block; local wound infiltration analgesia; enhanced recovery after surgery.

For citation: Timerbaev V.H., Dolgasheva N.S., Genov P.G. The modern state of analgesia after total hip replacement. *Regionarnaya anesteziya i lechenie ostroy boli (Regional Anesthesia and Acute Pain Management, Russian journal)* 2016; 10 (4): 231–242. (In Russ.). DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/1993-6508-2016-10-4-231-242>

For correspondence: Pavel G. Genov, MD, PhD, The Head of Subdivision of Pain Management, Department of Anaesthesiology, N.V. Sklifosovsky Scientific Research Institute for Emergency Medicine, Moscow, Russia, e-mail: genov78@yandex.ru

Acknowledgments. The study had no sponsorship.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Received 15 August 2016
Accepted 01 September 2016

В развитых странах качество и продолжительность жизни имеют тенденцию к постоянному повышению. Современная цивилизация становится «миром пожилых людей», а это, конечно, приводит к увеличению распространенности «возрастных» заболеваний, таких как остеоартроз суставов и остеопороз, предрасполагающий к переломам костей [1]. Обе эти патологии затрагивают чаще всего людей пожилого и старческого возраста, а тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава (ТЭПТС) становится одной из самых частых и успешных операций при лечении коксартроза и перелома шейки бедра [2].

Остеоартроз – это прогрессирующее, неизлечимое консервативными методами, инвалидизирующее заболевание, вызывающее выраженную деформацию сустава и сопровождающееся выраженным болевым синдромом при любом движении в нем [1]. Из-за нестерпимой хронической боли качество жизни пациентов становится очень низким, присоединяются психологические расстройства. Болевой синдром при остеоартрозе носит преимущественно ноцицептивный характер, а причин его возникновения несколько. Пусковым фактором является деструкция хрящевой выстилки суставных поверхностей, постепенное снижение амортизационного качества хрящевой ткани и уменьшение выработки синовиальной жидкости. Вследствие этого в ответ на постоянно повышающееся давление на обнажающуюся (из-за истончения гиалинового слоя конгруэнтных поверхностей сустава) костную ткань происходит нарушение минерального обмена в полости сустава и образование костных остеофитов. Трение обнаженных участков головки бедренной кости и вертлужной впадины вызывает возникновение выраженной боли в суставе при минимальном движении в нем. Синовиальная оболочка сустава, хрящевая и костная ткань реагируют на деструкцию развитием асептического воспаления и «вторичного» синовита. Воспалительный компонент вносит большой вклад в патогенез болевого синдрома и является причиной ощущения утренней скованности движений в суставе. При прогрессировании заболевания развивается фиброз суставной капсулы, постоянное перенапряжение периартикулярных мышц, а боль, сопровождающая каждый шаг, приводит к формированию патологической походки, которая в свою очередь нарушает биомеханику движений нижних конечностей и приводит к атрофии мышц бедра [3].

Переломы проксимального отдела бедра (ППОБ) вследствие различных этиологических факторов являются настоящей эпидемией современного мира. Население нашей планеты неуклонно стареет, но при этом старается сохранить социальную и фи-

зическую активность. Эти обстоятельства создают предпосылки для увеличения числа случаев травм шейки бедра. По данным Всемирной организации здравоохранения, частота случаев этой патологии в Европейских странах превышает 300/100000 в популяции [4]. Результаты проведенного в 12 городах России ретроспективного многоцентрового исследования показали, что ежегодная частота ППОБ в возрасте 50 лет и старше составляет в среднем 105,9 случаев на 100 тыс. населения (78,8 у мужчин и 122,5 у женщин). При этом количество ППОБ, полученных в результате минимальной травмы, колебалось от 86 до 100% [5]. В России смертность в течение первого года после перелома бедренной кости варьирует от 30,8 до 35,1%. Отмечено также, что 78% выживших через один и 65,5% – через 2 года нуждаются в постоянном уходе [6]. Существует значительная взаимосвязь летальности и метода лечения ППОБ. ТЭПТС не только снижает смертность травмированных пациентов, но и позволяет проводить их успешную реабилитацию, что в свою очередь существенно снижает инвалидизацию пострадавших. Пациенты могут вернуться к активной социальной жизни вскоре после операции, качество их жизни не ухудшается, что в свою очередь значительно снижает напряжение в семье и обществе. Согласно современному подходу, тем пожилым пациентам, которым показано хирургическое лечение, оно должно быть выполнено в ранние сроки после травмы для профилактики соматических осложнений [1].

Несмотря на возрастающую популярность операций протезирования тазобедренных суставов, продолжает оставаться актуальной проблема адекватного послеоперационного обезболивания. Часто хороший технический результат протезирования омрачается сохраняющейся в течение длительного времени после операции болью у пациента, что значительно нивелирует результаты вмешательств [7, 8]. В течение первых сут после протезирования тазобедренного сустава пациенты, как правило, могут испытывать умеренную боль в состоянии покоя и сильный болевой синдром при движении. Ко 2–3-м послеоперационным сут боль в покое регрессирует, но при движении остается значительной [9], что препятствует движениям оперированной конечностью, способствует увеличению сроков реабилитации пациента после операции, замедлению восстановления функции сустава, увеличению риска тромбоэмболических осложнений. У пожилых пациентов болевой синдром также способствует обострению соматических заболеваний (ишемия миокарда, артериальная гипертензия) и развитию когнитивных нарушений и делирия [10]. При сохранении болевого синдрома в области операции более 3 мес после вмешательства можно говорить о раз-

витии хронического послеоперационного болевого синдрома [11]. К факторам риска неудовлетворительных исходов протезирования и развития выраженного болевого синдрома в раннем и отдаленном послеоперационном периоде относятся: избыточная масса тела, малоподвижный образ жизни, сахарный диабет, дегенеративные заболевания позвоночника, длительный «болевого» анамнез, депрессивные расстройства [3, 8, 11]. Причинами формирования хронической послеоперационной боли могут быть факторы, связанные с техникой операции, дизайном протеза, реакцией пациент–трансплантат [13], а также длительно сохраняющаяся и плохо купируемая острая послеоперационная боль [8]. Последнего можно избежать, превентивно занимаясь профилактикой и лечением послеоперационной боли, а также продумав стратегию обезболивания пациента еще до начала оперативного вмешательства. Наиболее важное значение эти меры приобретают при реконструктивных операциях, связанных с длительно существующим болевым синдромом при остеоартрозе.

С совершенствованием хирургических технологий и оперативной техники, улучшением дизайна протезов протезирование тазобедренного сустава перестало быть операцией спасения, а стало вмешательством, направленным на улучшение качества жизни, избавление от боли, дарующим свободу движений и возвращение к общественной жизни [14]. Операция должна принести облегчение пациенту и расширить его физическую активность, а не добавить новых «болевых» проблем и усугубить инвалидизацию. С учетом этих требований в мире изменялся и подход к анестезиологическому пособию и послеоперационному ведению пациентов. Начали разрабатываться и применяться технологии, направленные на качественное обезболивание и, как следствие, быстрое восстановление пациентов. К сожалению, существующая в нашей стране многолетняя традиция обезболивания по требованию не является эффективной, и тем более способствующей ранней активизации пациента, а планирование послеоперационной аналгезии до оперативного вмешательства все еще не вошло в повседневную практику многих хирургических стационаров. Ниже будут рассмотрены основные современные подходы и техники периоперационного обезболивания у пациентов с остеоартрозом и ППОБ.

Мультимодальное обезболивание

Мультимодальное обезболивание является реализацией комплексного подхода к проблеме послеоперационной боли, доказавшего свою эффективность в хирургической практике. Посредством од-

новременного назначения лекарственных препаратов и методов аналгезии, воздействующих на разные звенья ноцицептивной и антиноцицептивной цепи (трансдукция, трансмиссия, модуляция и перцепция), можно добиться лучшего контроля послеоперационной боли и меньшей частоты возникновения нежелательных реакций, чем при использовании моноанальгезии [15].

Опиоидные анальгетики

Вот уже более 100 лет традиционными препаратами для лечения послеоперационной боли являются опиоидные анальгетики. Механизм их действия реализуется через взаимодействие с опиатными рецепторами в центральной и периферической нервной системе. К достоинствам опиоидных анальгетиков относят быстроту действия, что особенно актуально при переломах бедра и разнообразие лекарственных форм препаратов. Колоссальный вклад в улучшение доступности и качества обезболивания опиоидными анальгетиками внес доктор Sechzer P.H., предложивший и спроектировавший в 1970-х гг. первый специальный дозатор для контролируемой самим пациентом аналгезии [16]. Контролируемое пациентом обезболивание (КПО) опиоидными анальгетиками в настоящее время является золотым стандартом обезболивания пациентов после обширных оперативных вмешательств [17]. Принцип КПО состоит в том, что пациент получает обезболивающий препарат в соответствии с индивидуальной потребностью, ему не надо просить об обезболивании, а достаточно нажать специальную кнопку на программируемом электронном дозаторе. Задача лечащего врача определить однократную дозировку препарата и ограничить время между введениями препарата для предотвращения его избыточного потребления и возникновения побочных эффектов. Постоянная фоновая инфузия опиоидных препаратов (вне нажатий на кнопку пульта) нежелательна из-за их кумулятивного эффекта, приводящего к депрессии дыхания и выраженной седации у пожилых пациентов [18]. В России наиболее часто с помощью метода КПО используют морфин и фентанил, однако в целом распространенность применения этого метода в РФ крайне низка из-за сложного порядка учета и хранения опиоидных анальгетиков. Назначение опиоидных анальгетиков при помощи метода КПО является решением выбора для пациентов, которым из-за технических трудностей или противопоказаний невозможно применить регионарные методы аналгезии. Альтернативным парентеральному введению опиоидных анальгетиков методом может быть использование их трансдермальных форм, например в виде

пластыря. К преимуществам применения таких пластырей в послеоперационном периоде в ортопедии можно отнести мобильность пациента и раннюю возможность приступить к реабилитации и самообслуживанию при сохранении постоянного поступления анальгетика. Для трансдермального обезбоживания чаще используют фентанил, в виде специального пластыря-системы с функцией КПО, рассчитанного на 80 доз и 24 ч использования [19]. Удобной для пациента формой являются и пролонгированные препараты морфина в таблетках, которые в основном используются в клинической практике для лечения хронической боли. Необходимо отметить, что назначение пролонгированных трансдермальных и таблетированных форм опиоидных анальгетиков в периоперационном периоде должно быть тщательно взвешено на весах эффективности обезбоживания и вероятности развития побочных эффектов, особенно у пациентов, не получавших на постоянной основе опиоиды до операции. У таких больных неблагоприятные реакции при применении пролонгированных форм возникают особенно часто.

Наличие опиоидных рецепторов в задних рогах спинного мозга создает основу для использования субарахноидального и эпидурального пути доставки опиоидных анальгетиков с целью блокировки модуляции болевых импульсов [20]. Для интратекального введения наиболее часто используются морфин в дозировке от 100 до 500 мкг и фентанил в дозе от 5 до 25 мкг [20]. При увеличении дозировок повышается вероятность развития побочных эффектов: кожного зуда, депрессии дыхания, тошноты, задержки мочеиспускания, седации [21]. К преимуществу добавления субарахноидально опиоида к местному анестетику можно отнести более выраженный и пролонгированный (по сравнению с изолированным интратекальным введением местных анестетиков) анальгетический эффект после оперативного вмешательства. Однако широкое использование этой методики в РФ в данный момент невозможно из-за отсутствия интратекального пути введения в списке разрешенных инструкциями к применению.

Для эпидурального обезбоживания чаще всего используется смесь местного анестетика и опиоидного анальгетика морфина или фентанила. Добавление опиоидов в раствор для эпидурального послеоперационного обезбоживания позволяет добиться оптимального контроля боли без развития моторного блока у пациента. Чаще всего используют инфузионную смесь, содержащую 2 мкг/мл фентанила или 50 мкг/мл морфина [20].

Использование опиоидных препаратов, безусловно, необходимо для купирования острого болевого синдрома в раннем послеоперационном пери-

оде, однако важно придерживаться разумных дозировок. Применение больших доз опиоидов при монотерапии приводит к развитию опиоид-индуцированной гиперальгезии, что значительно ухудшает состояние пациента [22]. Длительное или нерациональное применение анальгезии на основе опиоидных препаратов может провоцировать возникновение индуцированной опиоидами дисфункции кишечника, которая проявляется снижением перистальтики кишечника, низкой скоростью опорожнения желудка, дисфагией, изжогой, тошнотой, дискинезией желчных путей [23].

Применение в качестве послеоперационного обезбоживания монотерапии опиоидными анальгетиками менее эффективно по сравнению с методиками обезбоживания с включением регионарной анальгезии, т.к. в последнем случае отмечается более адекватный контроль динамической боли после операции и, как следствие, более ранняя мобилизация и сокращение длительности госпитализации [24] пациентов, перенесших ТЭПТС.

Неопиоидные анальгетики и адъюванты

Помимо традиционно используемых опиоидных препаратов для послеоперационного обезбоживания в ортопедии широко применяют нестероидные противовоспалительные препараты (НПВП), анальгетики центрального действия (парацетамол, метамизол), появляется много работ по использованию в периоперационном периоде одной из групп антиконвульсантов – габапентиноидов [25]. Сегодня уже хорошо известно, что такая стратегия анальгезии позволяет помимо улучшения обезбоживания за счет синергизма препаратов разных групп, значительно уменьшить потребность в опиоидах, а следовательно, и вероятность и выраженность вызываемых ими побочных эффектов у пожилых пациентов с остеоартрозом или ППОБ [26].

Самым простым и традиционно применяемым препаратом в послеоперационном обезбоживании является – анальгетик центрального действия – парацетамол. Воздействие его на циклооксигеназу (ЦОГ) является минимальным, что обеспечивает достаточно безопасное применение его у пациентов пожилого возраста. Два метаанализа, посвященных исследованию анальгетического эффекта парацетамола в послеоперационном периоде, показали его опиоидсберегающий эффект, по сравнению с плацебо [27]. По результатам контролируемых клинических исследований, наиболее эффективно назначение не однократной дозы препарата, а его схематичное применение. В течение первых 24-48 ч послеоперационного периода более эффективно назначение в/в формы парацетамола до 4 г в сут [27, 28].

Неселективные НПВП используются для послеоперационного обезболивания повсеместно, но и селективные ингибиторы ЦОГ-2 также нашли применение у пациентов после ортопедических операций. Их главное преимущество перед неселективными НПВП – минимальное влияние на слизистую желудочно-кишечного тракта, что крайне важно для пожилых пациентов. При совместном применении целекоксиба с морфином после ТЭПТС у пожилых пациентов удалось добиться лучшего контроля боли как в покое, так и при движении, чем при использовании морфина в качестве единственного анальгетика [29]. Начало терапии целекоксибом за час до старта операции является одной из современных рекомендаций по лечению послеоперационной боли [30]. Учитывая все более широкое распространение НПВП, особое внимание следует уделить контролю за соблюдением дозировок и интервалов между введениями этих препаратов, т.к. превышение суточной дозы увеличивает риск развития гастропатии, может спровоцировать развитие гипертонических кризов, острого повреждения почек [31]. В зоне риска развития этих осложнений находятся пожилые пациенты, больные с индексом массы тела более 30, страдающие диабетом, курящие, перенесшие значительную операционную кровопотерю и находящиеся в состоянии гиповолемии [32].

Эффективность и безопасность габапентиноидов (габапентина и прегабалина) для профилактики и лечения послеоперационной боли исследуются последние 20 лет. Эти препараты, не обладая прямым анальгетическим эффектом, реализуют свои свойства путем опосредованного (через блокаду кальциевых каналов) блокирования высвобождения «медиаторов боли» (субстанции Р, глутамата, норадреналина, кальцитонин ген-связанный пептида), которые вызывают развитие центральной сенситизации и гипералгезии. Таким образом, габапентин и прегабалин могут быть использованы для профилактики развития послеоперационной (в том числе и опиоид-индуцированной) гипералгезии [33]. Несмотря на то что превентивное назначение габапентиноидов уже включено в некоторые национальные руководства по послеоперационному обезболиванию [30], эффективность этих препаратов при ТЭПТС окончательно не установлена.

В работе Paul J.E. применение габапентина в течение 3 дней (600 мг до и 200 мг после операции и далее 600 мг в сут в течение 2 послеоперационных дней) не привело к значимому уменьшению боли ни в покое, ни при движении, исследователи не отметили и опиоидсберегающего эффекта по сравнению с группой плацебо [34]. Вопрос о профилактике хронического послеоперационного болевого синдрома с помощью включения в периоперационную схему обезболива-

ния габапентиноидов также остается открытым. Исследование Clarke H. не продемонстрировало значительного уменьшения боли в группе пациентов, получавших габапентин в день оперативного вмешательства в дозировке 1200 мг (600 мг до и 600 мг после операции), по сравнению с больными, принимавшими плацебо, ни в течение первых 48 ч, ни через 6 мес после операции [35]. Однако в исследовании с другим дизайном, когда пациенты получали 150 мг прегабалина в течение 7 послеоперационных дней, в группе прегабалина по сравнению с группой плацебо были получены более оптимистичные результаты. В группе пациентов, получавших прегабалин, были отмечены лучший контроль боли и более выраженный опиоидсберегающий эффект в течение 1-й нед после операции. Но через 6 нед и 6 мес после ТЭПТС показатели интенсивности боли и функции сустава в группах не отличались [36].

Эпидуральная анальгезия

Использование пролонгированной эпидуральной анальгезии в травматологии и ортопедии прочно вошло в практику анестезиологов всего мира. Проанализировав 29 исследований, посвященных эндотрофизированию тазобедренного и коленных суставов, Johnson R.L. и соавт. сделали однозначные выводы о преимуществе эпидуральной анальгезии по сравнению с системной [37]. Среди критериев, послуживших основой для такого заключения, кроме собственно меньшей интенсивности послеоперационной боли, значились также возможность пролонгированного обезбоживания и выраженный опиоидсберегающий эффект (сопровождающийся уменьшением связанных с опиоидами побочных эффектов) у пациентов, получавших эпидуральное обезбоживание [37]. Описаны такие положительные стороны метода, как снижение (по сравнению с системным обезбоживанием) у пациентов вероятности возникновения венозных тромбозов [38], пневмонии и ТЭЛА, а при эпидуральной моноанальгезии местными анестетиками (без добавления опиоидов) – и депрессии дыхания.

Как было упомянуто выше, эпидуральная анальгезия может помочь обеспечить лучшее, по сравнению с системным, обезбоживание после ТЭПТС, однако метод не лишен ряда недостатков. Используя только раствор местного анестетика, сложно добиться адекватного контроля боли без потери мышечного тонуса нижних конечностей. Так как неблагоприятные эффекты обезбоживания в раннем послеоперационном периоде не должны препятствовать ранней реабилитации пациента после ТЭПТС, для их профилактики часто используется сочетание эпидурального введения местного ане-

стетика и опиоидного анальгетика. Применение такой комбинации позволяет сократить дозу местного анестетика и уменьшить вероятность возникновения моторного блока [37], однако создаются предпосылки для появления побочных эффектов, свойственных опиоидным анальгетикам (тошнота, рвота, кожный зуд, седация, депрессия дыхания, угнетение перистальтики кишечника, задержка мочи). Также нельзя забывать, что чаще всего пациентами ортопедических отделений становятся люди старшего возраста, и проблема индуцированной местными анестетиками гипотензии для них в послеоперационном периоде крайне актуальна [39]. Даже незначительное снижение артериального давления может затруднить реабилитацию таких пациентов.

Блокада нервов поясничного сплетения

Развитие методов регионарной анестезии в травматологии и ортопедии значительно облегчило жизнь пациентов, уменьшило их страдания в раннем послеоперационном периоде, значительно снизило операционную летальность и позволило проводить реконструктивные операции у пациентов более пожилого возраста [40].

В иннервации тазобедренного сустава участвуют нервы поясничного сплетения: бедренный, седалищный, запирающий, латеральный кожный нерв бедра, а также верхние и нижние ягодичные нервы. Учитывая такую богатую иннервацию, выполнение селективных блоков всех вышеупомянутых нервов технически непросто и малокомфортно для пациентов, а также проблематично из-за необходимости использования большого объема раствора местного анестетика (что увеличивает риск их системного токсического эффекта). Для того чтобы избежать множественных инъекций, были предложены и изучены несколько эффективных и безопасных методов более проксимальной блокады нервов поясничного сплетения, при которой достаточно выполнить однократное введение местного анестетика. Традиционным доступом к поясничному сплетению является техника, описанная Winni с коллегами. После внедрения в клиническую практику нейростимуляторов блокада перестала быть «слепым» методом, стала более управляемой и безопасной.

Imbelloni и соавт. при помощи лучевой диагностики с введением контрастного вещества проследили распространение анестетика на подвздошно-паховый, бедренно-половой, запирающий, бедренный и латеральный кожный нерв бедра после однократной инъекции 0,25% бупивакаина в поясничное сплетение с использованием нейростимулятора 40 пациентам, подвергнутым различным ортопедическим операциям на нижней конечности [41].

У 36 (90%) пациентов были успешно заблокированы все 5 нервных стволов. Интенсивность послеоперационной боли у обследованных пациентов колебалась от 0 до 1 см по визуально-аналоговой шкале (ВАШ) через 16 ч и от 0 до 2 см ВАШ через 24 ч после операции [41]. Блокада поясничного сплетения позволяет добиться хорошего контроля динамической боли, обладает выраженным опиоидсберегающим эффектом, не оказывает выраженного гемодинамического влияния на сердечно-сосудистую систему пациента [42].

В зависимости от поставленной задачи, возможно как однократное введение анестетиков к нервам поясничного сплетения, так и катетеризация ложа поясничного сплетения для продленного постоперационного обезболивания. При применении последнего варианта создаются хорошие предпосылки для раннего начала послеоперационной реабилитации пациента: хороший контроль динамической боли в сочетании с отсутствием побочных эффектов, обычно сопровождающих традиционную опиоидную терапию. Использование растворов местных анестетиков низкой концентрации для продленной перинеуральной инфузии позволяет поддерживать хороший эффект анестезии без развития препятствующего мобилизации и началу лечебной физкультуры моторного блока [43].

Учитывая анатомическое расположение сплетения, глубокое залегание нервных стволов в толще поясничных мышц, близкое расположение их манжет к твердой мозговой оболочке [44], а также использование длинных проводниковых игл, выполнение блокады поясничного сплетения сопряжено со следующими потенциальными опасностями: интраневральное и внутрисосудистое введение местного анестетика, развитие субарахноидальной блокады, ранение глубоко залегающих почечных сосудов. Все эти причины препятствуют рутинному применению метода. Однако, используя современные методы визуализации, например ультразвуковую навигацию [45], даже такой технически сложный метод регионального обезболивания возможно применять безопасно для пациента.

Введение анестетиков под подвздошную фасцию

Методика анестезии нервов, проходящих через подвздошно-поясничную фасцию (подвздошно-фасциальный блок – ПФБ), реализуется в соответствии с принципом анальгезии нервных стволов, плотно расположенных в межмышечном фасциальном пространстве. Под подвздошно-поясничной фасцией компактно расположены латеральная ветвь бедренного нерва, ветви запирающего нерва и отчасти

латеральный кожный нерв бедра, участвующие в иннервации тазобедренного сустава и проксимальной части бедра. Блокада этих нервов посредством субфасциального введения большого объема местного анестетика в «закрытое» анатомическое пространство позволяет добиться достаточно эффективной аналгезии после ТЭПТС. При использовании ультразвукового сканера [46] этот вид анестезии становится более безопасным и технически простым, т.к. пункция проводится в отдалении от нервных стволов и сосудистого пучка, а анестезия осуществляется за счет равномерного распространения анестетика между подвздошной фасцией и подвздошно-поясничной мышцей в субфасциальном пространстве [46].

Данная блокада, вследствие легкости ее исполнения, безопасности и хорошей эффективности обезболивания, нашла широкое применение у пациентов после перелома проксимального отдела бедра [47]. Данный метод обезболивания не только позволяет хорошо контролировать боль после травмы, но и, в отличие от эпидуральной блокады, сопровождается минимальным угнетающим воздействием на гемодинамику [47]. ПФБ обладает значимым опиоид-сберегающим эффектом [47], что способствует профилактике чрезмерной седации и, как следствие, когнитивных расстройств у пожилых пациентов. После получения оптимистичных результатов применения ПФБ у пациентов с травмой бедра постепенно данную блокаду начали использовать и для послеоперационного обезболивания после ТЭПТС. Начали публиковаться исследовательские работы, свидетельствующие о том, что даже однократное введение анестетика в субфасциальное пространство обеспечивает более качественное обезболивание, по сравнению с группой контроля [48], оптимизируются анатомические подходы к выполнению блока для получения наибольшего аналгетического эффекта [49].

Abdelmawgoud и соавт., проведя сравнительное исследование блокады поясничного сплетения и ПФБ у 40 пациентов после ТЭПТС, не обнаружили преимуществ какого-либо из этих методов в отношении степени послеоперационной аналгезии и распространенности побочных эффектов, однако исследователи отметили, что ПФБ технически более проста, сопровождается низким риском повреждения сосудов и доступна (в отличие от блокады поясничного сплетения) в положении пациента на спине [50]. В работе Борисова Д.Б. продленное эпидуральное обезболивание незначительно, но превосходило по силе аналгетического эффекта продленную ПФБ, однако удовлетворенность обезболиванием была выше, а частота послеоперационной тошноты ниже в группе ПФБ [51]. Запланированное

в настоящее время исследование по сравнению эффекта обезболивания посредством субарахноидального введения морфина и ПФБ с использованием УЗ-навигации позволит получить большее представление об аналгетическом потенциале и безопасности метода ПФБ [52].

Успешность пролонгированного обезболивания при использовании ПФБ зависит от нескольких факторов: это и четкое топографическое расположение катетера (смещение его медиально вызывает большую анестезию запирающего нерва, латерально – латерального кожного нерва, а анестезия бедренного нерва менее зависима от расположения катетера и наступает в большинстве случаев) [53], и использование УЗ-навигации при выполнении блока [46], а также и индивидуальная вариабельность распространения анестетика в межфасциальном пространстве.

Высокообъемная инфильтрационная местная анестезия

Применение инфильтрационной анестезии для лечения острой послеоперационной боли находит все больше приверженцев во всех областях хирургии. Сегодня не стихают споры по предпочтительным методикам инфильтрации операционных ран и составу инфильтрационной смеси, необходимости использования катетеров для продленной подачи аналгетиков в область раны. Толчком к использованию инфильтрации ран как средства по управлению болевым синдромом в послеоперационном периоде при операциях по протезированию крупных суставов нижних конечностей послужила работа австралийских травматологов-ортопедов. Согласно оригинальной методике, предложенной D.R.Kerr и L.Kohan, по ходу оперативного вмешательства проводится поэтапная инфильтрация 200 мл аналгетической смеси (ропивакаин, кеторолак и эпинефрин) капсулы сустава, связочного аппарата, мышц, прилежащих к суставным поверхностям, кожи и подкожной клетчатки. По окончании операции в полость сустава заводится катетер для послеоперационного обезболивания, через который вводится смесь ропивакаина и кеторолака через 6–8 ч после операции и через 24 ч после операции перед удалением катетера. В исследование были включены 325 пациентов, которым выполняли тотальное протезирование тазобедренного и коленного суставов. Все пациенты были мобилизованы в течение первых 4 ч после операции, раннее восстановление позволило значительно уменьшить сроки госпитализации. Интенсивность послеоперационной боли у пациентов не превышала 3 см ВАШ, дополнительное назначение опиоидов не требовалось, а возникав-

шие у некоторых больных тошнота и рвота были связаны с ортостатическими реакциями и купировались дополнительной инфузией [54].

Исследование австралийцев послужило толчком к дальнейшему изучению методики. Рядом исследователей было проведено сравнение ВИМА с другими регионарными методами обезболивания. Andersen и соавт. провели исследование, в котором сравнивались продленная высокообъемная инфильтрационная местная анестезия (ВИМА), выполненная по описанной выше методике, и традиционная эпидуральная анестезия, где в качестве анальгетической смеси использовали раствор местного анестетика и морфин у пациентов, подвергнутых ТЭПТС. Интенсивность боли в покое и при кашле не различалась в исследуемых группах в течение 20 ч после операции, а в дальнейшем была ниже у пациентов, получивших ВИМА. При ходьбе боль была меньше у больных, включенных в группу ВИМА, по сравнению с пациентами, получившими эпидуральное обезболивание, уже начиная с 8 ч после операции. В группе ВИМА наблюдали значимое снижение потребности в опиоидах, количества побочных эффектов (тошнота, рвота), сроков госпитализации [15].

До сих пор не совсем понятно, имеет ли преимущество продленное введение анальгетической смеси в сустав или достаточно однократной ВИМА. Согласно данным некоторых авторов, продленная ВИМА все же более предпочтительна. У пациентов, получавших анальгетическую смесь в оперированный сустав через катетер после ТЭПТС, наблюдали статистически значимо меньшую интенсивность боли в течение 2 нед после операции и отмечали больший объем движений в суставе в связи с возможностью ранней мобилизации из-за отсутствия боли [55]. Rikalainen-Salmi R. и соавт. выполнили клиническое сравнение продленной ВИМА (лево-бупивакаин, кеторолак и адреналин) и интратекальной анальгезии (морфин и левобупивакаин) у 60 пациентов, которым выполняли ТЭПТС. Исследование показало, что оба метода обеспечивали одинаковую степень послеоперационной анальгезии, однако в группе интратекального обезболивания наблюдали большее количество побочных эффектов (преимущественно связанных с морфином) и позднюю мобилизацию [56].

В двух обзорных работах McCarthy D. и соавт. и Morin A.M. и соавт. сравнили результаты применения ВИМА и других методов анальгезии пациентов после ТЭПТС (эпидуральная, продленная субаракноидальная блокады, блокады периферических нервов и сплетений и системное обезболивание морфином по методу КПО). Данные охваченных выше-указанными обзорами исследований свидетельствуют

о лучшем контроле послеоперационной боли, меньших потреблении опиоидов и количестве, связанных с ними неблагоприятных реакций, возможности более ранних мобилизаций и начала занятий лечебной физкультурой (ЛФК), меньшей продолжительности госпитализации, а также большей удовлетворенности качеством обезболивания у пациентов, получавших ВИМА. Авторы также отмечают экономичность (ВИМА не требует специального оборудования и расходных материалов, в отличие от эпидуральной анестезии или блокады периферических нервов), безопасность и простоту методики [57].

Остается открытым вопрос об «идеальном» составе, объеме и концентрации инфильтрационной смеси. Как правило, исследователями использовался многокомпонентный раствор, в который входили местный анестетик (как правило, ропивакаин), а также один или несколько из следующих компонентов: эпинефрин, НПВП, клонидин, кортикостероид, опиоидный анальгетик [55]. Так, Pandazi и соавт. убедительно показали превосходство ВИМА с использованием многокомпонентной смеси (ропивакаин, эпинефрин, клонидин, морфин, метилпреднизолон, цефуроксим) в отношении контроля боли как в покое, так и при движении перед системным обезболиванием морфином по методу КПО, а также равную анальгетическую эффективность ВИМА с эпидуральным обезболиванием у больных после ТЭПТС [58]. Мы не смогли найти в литературе исследований, непосредственно сравнивающих ВИМА с использованием различных анальгетических смесей с разными компонентами между собой, а также с разными объемами и концентрациями активных препаратов.

Местное воздействие холодом

Применение криотерапии насчитывает многовековую историю, широко используется она и в современной медицине. В послеоперационном периоде метод реализуется посредством местного воздействия холодом на область операционной раны. Основные лечебные эффекты местной криотерапии: анальгетический, гемостатический и противовоспалительный [59]. Эффект обезболивания реализуется за счет снижения чувствительности рецепторов кожи, уменьшения проводимости нервных волокон, нормализации антидромной возбудимости нейронов спинного мозга под действием холода. Противовоспалительный эффект местной криотерапии давно известен и реализуется за счет снижения активности медиаторов воспаления, ингибирования лизосомальных протеаз (что замедляет деградацию белка), а также бактериостатического дей-

ствия фактора холода [59]. Таким образом, холодное воздействие приводит к активизации многие адаптивные ресурсы организма. Для получения наиболее полного эффекта от применения холодовой терапии лучше использовать специальные охлаждающие бандажи, охватывающие всю область оперированного сустава и создающие компрессию. Наиболее выраженный анальгетический эффект холода наблюдается в 1-е сут после ТЭПТС [60]. Существуют единичные работы, посвященные исследованию методики длительного охлаждения раны. Saito N. и соавт. исследовали эффективность продолженного охлаждения раны с помощью специального компрессора в течение 4 сут у пациентов после ТЭПТС. Больные, включенные в исследуемую группу, испытывали меньшую интенсивность послеоперационной боли, потребляли меньшее количество дополнительных анальгетиков и раньше приступили к занятиям ЛФК, по сравнению с пациентами контрольной группы, где охлаждение не применялось [60]. К сожалению, ожидаемое хирургами уменьшение послеоперационной кровопотери и значительное снижение отека тканей при применении криотерапии достоверно не подтверждаются результатами клинических исследований [61].

Образование и психологический тренинг

Все знают, как тревожит пациента неизвестность перед операцией, как задается он вопросами о возможности ходить после протезирования сустава, о степени послеоперационной боли и предполагаемых сроках восстановления.

В своей обзорной работе Louw P.T. с коллегами проанализировали клинические исследования 1975–2009 гг., авторы которых по своим оригинальным методикам готовили пациентов к предстоящему протезированию сустава. Среди методов подготовки были лекции по анатомии, физиологии, биомеханике суставов, о механизмах боли, сопровождающиеся представлением информационных наглядных материалов. Результатами таких образовательных тренингов были значительное снижение уровня тревожности и большая удовлетворенность операцией у пациентов, однако значимого снижения уровня послеоперационной боли отмечено не было [62]. McDonald S. и соавт. в обзоре, включившем 1463 пациента и опубликованном в библиотеке Cochrane, пришли к схожим выводам. Предоперационные образовательные курсы для пациентов не имели преимуществ перед традиционными методами лечения в отношении снижения тревоги, интенсивности послеоперационной боли, ускорения функционального восстановления и уменьшения побочных эффектов. Однако такие образовательные и психологиче-

ские тренинги могут быть полезны для отдельных групп пациентов с высоким уровнем тревожности, депрессией и нереалистичными ожиданиями, помогая им лучше справиться с трудностями реабилитационного периода [63].

Заключение

Протезирование тазобедренного сустава в современном мире – важнейшее ортопедическое вмешательство, позволяющее продлить активное долголетие и даже жизнь пожилым людям, страдающим коксартрозом или имеющим перелом проксимального отдела бедра. Для получения оптимальных результатов хирургического лечения крайне важным является раннее начало восстановительного лечения, которое, в свою очередь, невозможно без организации адекватного периоперационного обезболивания. В противном случае, успехи ортопедов могут быть нивелированы осложнениями, быстро развивающимися у ставших лежачими пожилых пациентов в послеоперационном периоде. Применение лишь системных (таблетированных, для в/в, в/м и подкожного применения) анальгетиков не позволяет решить задачу обеспечения полноценного (купирование статической и динамической боли) обезболивания после ТЭПТС из-за ограниченного анальгетического потенциала неопиоидных препаратов, а также развития побочных эффектов опиоидов. Понятно, что без регионарного обезболивания не обойтись. Сегодня все более популярным становится мнение, что ранее считавшийся для ТЭПТС золотым стандартом метод эпидуральной анальгезии не вполне подходит для пациентов пожилого и старческого возрастов в связи со сложностью (на фоне симпатической, а порой и моторной блокады) обеспечения ранней мобилизации и начала восстановительного лечения после операции. В последние десятилетия повысился интерес к периферическим методам регионарного обезболивания. Подвздошно-фасциальный блок, инфильтрация сустава большими объемами анальгетиков и блокада нервов поясничного сплетения представляют собой «палитру» регионарной анестезии и анальгезии при ТЭПТС. Каждый из этих методов имеет свои преимущества и недостатки, и только непосредственное их сравнение в рамках клинических исследований позволит расставить приоритеты и создать локальные и национальные госпитальные протоколы периоперационного обезболивания.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА

1. D'Ambrosia R.D. Epidemiology of osteoarthritis. *Orthopedics*. 2005; 28(2 Suppl): S201–5.
2. Herberts P., Malchau H. Long-term registration has improved the quality of hip replacement: a review of the Swedish THR Register comparing 160,000 cases. *Acta Orthop. Scand*. 2000; 71 (2): 111–21.
3. Sharma L. Osteoarthritis year in review 2015: clinical. *Osteoarthritis Cartilage*. 2016; 24 (1): 36–48.
4. Kanis J.A., Odén A., McCloskey E.V., Johansson H., Wahl D.A., Cooper C. A systematic review of hip fracture incidence and probability of fracture worldwide. *Osteoporos Int*. 2012; 23 (9): 2239–56.
5. Михайлов Е.Е., Беневоленская Л.И., Аникин С.Г. Частота переломов проксимального отдела бедренной кости и дистального отдела предплечья среди городского населения России. *Остеопороз и остеопатии*. 1999; 3: 2–6.
6. Меньшикова Л.В., Храмцова Н.А., Ершова О.Б. Ближайшие и отдаленные исходы переломов проксимального отдела бедра у лиц пожилого возраста и их медико-социальные последствия (по данным многоцентрового исследования). *Остеопороз и остеопатии*. 2002; 1: 8–11.
7. Classen T., Zaps D., Landgraeber S., Li X., Jäger M. Assessment and management of chronic pain in patients with stable total hip arthroplasty. *Int. Orthop*. 2013; 37 (1): 1–7.
8. Kehlet H., Jensen T.S., Woolf C.J. Persistent postsurgical pain: risk factors and prevention. *Lancet*. 2006; 367 (9522): 1618–25.
9. Strassels S.A., Chen C., Carr D.B. Postoperative analgesia: economics, resource use, and patient satisfaction in an urban teaching hospital. *Anest. Analg*. 2002; 94 (1): 130–7.
10. Björkelund K.B., Hommel A., Thorngren K.G., Gustafson L., Larsson S., Lundberg D. Reducing delirium in elderly patients with hip fracture: a multi-factorial intervention study. *Acta Anaesthesiol. Scand*. 2010; 54 (6): 678–88.
11. IASP. Classification of chronic pain. USA; 1986: S1–226.
12. Wylde V., Hewlett S., Learmonth I.D., Dieppe P. Persistent pain after joint replacement: prevalence, sensory qualities, and postoperative determinants. *Pain*. 2011; Mar; 152(3): 566–72.
13. Piscitelli P., Iolascon G., Innocenti M., Civinini R., Rubinacci A., Muratore M., et al. Painful prosthesis: approaching the patient with persistent pain following total hip and knee arthroplasty. *Clin. Cases Miner Bone Metab*. 2013; 10 (2): 97–110.
14. Learmonth I.D., Young C., Rorabeck C. The operation of the century: total hip replacement. *Lancet*. 2007; 370 (9597): 1508–19.
15. Maund E., McDaid C., Rice S., Wright K., Jenkins B., Woolacott N. Paracetamol and selective and non-selective non-steroidal anti-inflammatory drugs for the reduction in morphine-related side-effects after major surgery: a systematic review. *Br. J. Anaesth*. 2011; 106 (3): 292–7.
16. Sechzer P.H. Studies in pain with the analgesic-demand system. *Anesth. Analg*. 1971; 50 (1): 1–10.
17. Lehmann K.A. Recent developments in patient-controlled analgesia. *J. Pain Symptom Manage*. 2005; May; 29 (5 Suppl): 72–89.
18. Kee W.D.N., Kam K.K. Respiratory depression associated with patient-controlled analgesia. *Can. J. Anaesth*. 1995; 42 (10): 953–4.
19. Sinatra R. The fentanyl HCl patient-controlled transdermal system (PCTS): an alternative to intravenous patient-controlled analgesia in the postoperative setting. *Clin. Pharmacokinet*. 2005; 44 (1 Suppl): 1–6.
20. Лебедева Р.Н., Николаев В.В. Фармакотерапия острой боли. Москва: Аир-Арт; 1998.
21. Gehling M., Tryba M. Risks and side-effects of intrathecal morphine combined with spinal anaesthesia: a meta-analysis. *Anaesthesia*. 2009; 64 (6): 643–51.
22. Guignard B., Bossard A.E., Coste C., Sessler D.I., Lebrault C., Alfonsi P. et al. Acute opioid tolerance: intra-operative remifentanyl increases postoperative pain and morphine requirement. *Anesthesiology*. 2000; 93 (2): 409–17.
23. Brock C., Olesen S.S., Olesen A.E., Frokjaer J.B., Andresen T., Drewes A.M. Opioid-induced bowel dysfunction: pathophysiology and management. *Drugs*. 2012; 72 (14): 1847–65.
24. van Haelst I.M., Bocxe J.S., Burger B.J., Doodeman H.J., de Roode E.C., van Genderen W.E. Pain treatment following knee and hip replacement surgery. *Ned. Tijdschr. Geneeskde*. 2009; 153: B 428.
25. Овечкин А. М., Ефременко И. В. Габапентин: есть ли место антиконвульсантам в схемах лечения острой послеоперационной боли? (аналитический обзор). *Регионарная анестезия и лечение острой боли*. 2010; 2: 5–12.
26. Dahl J.B., Nielsen R.V., Wetterslev J., Nikolajsen L., Hamunen K., Kontinen V.K. et al. Post-operative analgesic effects of paracetamol, NSAIDs, glucocorticoids, gabapentinoids and their combinations: a topical review. *Acta Anaesthesiol. Scand*. 2014; 58 (10): 1165–81.
27. Remy C., Marret E., Bonnet F. Effects of acetaminophen on morphine side-effects and consumption after major surgery: meta-analysis of randomized controlled trials. *Br. J. Anaesth*. 2005; 94 (4): 505–13.
28. Elia N., Lysakowski C., Tramer M.R. Does multimodal analgesia with acetaminophen, nonsteroidal antiinflammatory drugs, or selective cyclooxygenase-2 inhibitors and patient-controlled analgesia morphine offer advantages over morphine alone? Meta-analyses of randomized trials. *Anesthesiology*. 2005; 103 (6): 1296–304.
29. Chen J., Zhu W., Zhang Z., Zhu L., Zhang W., DU Y. Efficacy of celecoxib for acute pain management following total hip arthroplasty in elderly patients: A prospective, randomized, placebo-control trial. *Exp Ther Med*. 2015; 10 (2): 737–42.
30. Chou R., Gordon D.B., de Leon-Casasola O.A., Rosenberg J.M., Bickler S., Brennan T. et al. Management of Postoperative Pain: A Clinical Practice Guideline From the American Pain Society, the American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine, and the American Society of Anesthesiologists' Committee on Regional Anesthesia, Executive Committee, and Administrative Council. *J. Pain*. 2016; 17 (2): 131–57.
31. Strom B., Berlin J., Kinman J., Spitz P.W., Hennessy S., Feldman H. et al. Parenteral ketorolac and risk of gastrointestinal and operative site bleeding. *JAMA*. 1996; 275 (5): 376–82.
32. Forrest J., Kamu F., Greer I., Kehlet H., Abdalla M., Bonnet F. et al. Ketorolac, diclofenac and ketoprofen are equally safe for pain relief after major surgery. *Brit. J. Anaesth*. 2002; 88 (2): 227–33.
33. Mamie C. Prevention of postoperative hyperalgesia. *Ann. Fr. Anesth. Reanim*. 2012; 31 (1): e39–42.
34. Paul J.E., Nantha-Aree M., Buckley N., Shahzad U., Cheng J., Thabane L. et al. Randomized controlled trial of gabapentin as an adjunct to perioperative analgesia in total hip arthroplasty patients. *Can. J. Anaesth*. 2015; 62 (5): 476–84.
35. Clarke H., Pereira S., Kennedy D., Andrión J., Mitsakakis N., Gollish J., et al. Adding gabapentin to a multimodal regimen does not reduce acute pain, opioid consumption or chronic pain after total hip arthroplasty. *Acta Anaesthesiol. Scand*. 2009; 53 (8): 1073–83.
36. Clarke H., Pagé G.M., McCartney C.J., Huang A., Stratford P., Andrión J. et al. Pregabalin reduces postoperative opioid consumption and pain for 1 week after hospital discharge, but does not affect function at 6 weeks or 3 months after total hip arthroplasty. *Br. J. Anaesth*. 2015; 115 (6): 903–11.
37. Johnson R.L., Kopp S.L., Burkle C.M., Duncan C.M., Jacob A.K., Erwin P.J. et al. Neuraxial vs general anaesthesia for total hip and total knee arthroplasty: a systematic review of comparative-effectiveness research. *Br. J. Anaesth*. 2016; 116 (2): 163–76.
38. Mitchell D., Friedman R.J., Baker J.D. 3rd, Cooke J.E., Darcy M.D., Miller M.C. 3rd Prevention of thromboembolic disease following total knee arthroplasty: epidural versus general anesthesia. *Clin. Orthop. Relat. Res*. 1991; 269: 109–12.
39. Sharrock N.E., Salvati E.A. Hypotensive epidural anaesthesia for total hip arthroplasty. A review. *Acta Orthop. Scand*. 1996; 67 (1): 91–107.
40. Gadsden J., Warlick A. Regional anesthesia for the trauma patient: improving patient outcomes. *Local Reg. Anesth*. 2015; 8: 45–55.
41. Imbelloni L.E. Lumbar plexus blockage on psoas compartment for postoperative analgesia after orthopaedic surgeries. *Acta Ortop. Bras*. 2008; 16(3): 157–60.
42. de Leeuw M.A., Zuurmond W.W., Perez R.S. The psoas compartment block for hip surgery: the past, present, and future. *Anesthesiol. Res. Pract*. 2011; 2011: 159541.
43. Becchi C., Al Malyan M., Coppini R., Campolo M., Magherini M., Boncinelli S. Opioid-free analgesia by continuous psoas compartment block after total hip arthroplasty. A randomized study. *Eur. J. Anaesthesiol*. 2008; 25 (5): 418–23.
44. Doi K., Sakura S., Hara K. A modified posterior approach to lumbar plexus block using a transverse image and an approach from the lateral border of the transducer. *Anaesth. Intensive Care*. 2010; 38 (1): 213–4.

45. Heller A.R., Fuchs A., Rossel T., Vicent O., Wiessner D., Funk R.H. et al. Precision of traditional approaches for lumbarplexus block: impact and management of interindividual anatomic variability. *Anesthesiology*. 2009; 111 (3): 525–32.
46. Dolan J., Williams A., Murney E., Smith M., Kenny G.N. Ultrasound guided fascia iliaca block: a comparison with the loss of resistance technique. *Reg. Anesth. Pain Med.* 2008; 33 (6): 526–31.
47. Foss N.B., Kristensen B.B., Bundgaard M., Bak M., Heiring C., Virkelyst C., Hougaard S., et al. Fascia iliaca compartment blockade for acute pain control in hip fracture patients: a randomized, placebo-controlled trial. *Anesthesiology*. 2007; 106(4): 773–8.
48. Goitia A.L., Telletxea S., Martínez B.R., Arízaga M. A., Aguirre L.U. Fascia iliaca compartment block for analgesia following total hip replacement surgery. *Rev. Esp. Anestesiología y Reanimación*. 2009; 56(6): 343–8.
49. Wang N., Li M., Wei Y., Guo X. A comparison of two approaches to ultrasound-guided fascia iliaca compartment block for analgesia after total hip arthroplasty. *Zhonghua Yi Xue Za Zhi*. 2015; 95(28): 2277–81.
50. Ashraf Abdelmawgoud, Samaa Rashwan. The analgesic efficacy of continuous fascia iliaca block vs. continuous psoas compartment block after hip surgery: A comparative study. *Egyptian Journal of Anaesthesia*. 2012; 28(3): 183–7.
51. Борисов Д.Б., Капинос А.А., Тюрпин А.А., Шевелев А.В., Истомина Н.А. Сравнение илюфасциального и эпидурального блока при эндопротезировании тазобедренного сустава. *Анестезиология и реаниматология*. 2012; 3: 19–22.
52. Kearns R.J., Macfarlane A.J., Anderson K.J., Kinsella J. Intrathecal opioid versus ultrasound guided fascia iliaca plane block for analgesia after primary hip arthroplasty: study protocol for a randomised, blinded, noninferiority controlled trial. *Trials*. 2011; 12: 51.
53. Morau D., Lopez S., Biboulet P., Bernard N., Amar J., Capdevila X. Comparison of continuous 3-in-1 and fascia iliaca compartment blocks for postoperative analgesia feasibility, catheter migration, distribution of sensory block, and analgesic efficacy. *Reg. Anesth. Pain Med.* 2003; 28 (4): 309–14.
54. Kerr D.R., Kohan L. Local infiltration analgesia: a technique for the control of acute postoperative pain following knee and hip surgery. A case study of 325 patients. *Acta Orthop.* 2008; 79 (2): 174–83.
55. Andersen K.V., Pfeiffer-Jensen M., Haraldsted V., Soballe K. Reduced hospital stay and narcotic consumption, and improved mobilization with local and intraarticular infiltration after hip arthroplasty: a randomized clinical trial of an intraarticular technique versus epidural infusion in 80 patients. *Acta Orthop.* 2007; 78: 180–6.
56. Rikäläinen-Salmi R., Förster J.G., Mäkelä K., Virolainen P., Leino K.A., Pitkänen M.T. et al. Local infiltration analgesia with levobupivacaine compared with intrathecal morphine in total hip arthroplasty patients. *Acta Anaesthesiol. Scand.* 2012; 56 (6): 695–705.
57. McCarthy D., Iohom G. Local Infiltration Analgesia for Postoperative Pain Control following Total Hip Arthroplasty: A Systematic Review. *Anesthesiol. Res. Pract.* 2012; 2012: 709531.
58. Pandazi A., Kanellopoulos I., Kalimeris K., Batistaki C., Nikolakopoulos N., Matsota F. et al. Periarticular infiltration for pain relief after total hip arthroplasty: a comparison with epidural and PCA analgesia. *Arch. Orthop. Trauma Surg.* 2013; 10: 5–7.
59. Пономаренко Г.Н. Физические методы лечения. 2-е изд. Санкт Петербург: ВМЕДА; 2002.
60. Saito N., Horiuchi H., Kobayashi S., Nawata M., Takaoka K. Continuous local cooling for pain relief following total hip arthroplasty. *J. Arthroplasty*. 2004; 19 (3): 334–7.
61. Block J.E. Cold and compression in the management of musculoskeletal injuries and orthopedic operative procedures: a narrative review. *Open Access J. Sports Med.* 2010; 1: 105–13.
62. Louw A., Diener I., Butler D.S., Puenteadura E.J. Preoperative education addressing postoperative pain in total joint arthroplasty: Review of content and educational delivery methods. *Physiother. Theory Pract.* 2013; 29 (3): 175–94.
63. McDonald S., Page M.J., Beringer K., Wasiak J., Sprowson A. Pre-operative education for hip or knee replacement. *Cochrane Database Syst. Rev.* 2014; 5:CD003526.

REFERENCES

1. D'Ambrosia R.D. Epidemiology of osteoarthritis. *Orthopedics*. 2005; 28(2 Suppl): S201–205.
2. Herberts P., Malchau H. Long-term registration has improved the quality of hip replacement: a review of the Swedish THR Register comparing 160,000 cases. *Acta Orthop. Scand.* 2000; 71(2): 111–21.
3. Sharma L. Osteoarthritis year in review 2015: clinical. *Osteoarthritis Cartilage*. 2016; 24 (1): 36–48.
4. Kanis J.A., Odén A., McCloskey E.V., Johansson H., Wahl D.A., Cooper C. A systematic review of hip fracture incidence and probability of fracture worldwide. *Osteoporos Int.* 2012; 23 (9): 2239–56.
5. Mikhaylov E.E., Benevolenskaya L.I., Anikin S.G. The frequency of proximal femur and distal forearm fractures among Russia's urban population. *Osteoporoz i osteopatii*. 1999; 3: 2–6. (in Russian)
6. Men'shikova L.V., Khramtsova N.A., Ershova O.B. Immediate and long-term outcomes of proximal femur fractures in the elderly and its medical and social consequences (according to a multicenter study). *Osteoporoz i osteopatii*. 2002; 1: 8–11. (in Russian)
7. Classen T., Zaps D., Landgraaber S., Li X., Jäger M. Assessment and management of chronic pain in patients with stable total hip arthroplasty. *Int. Orthop.* 2013; 37 (1): 1–7.
8. Kehlet H., Jensen T.S., Woolf C.J. Persistent postsurgical pain: risk factors and prevention. *Lancet*. 2006; 367 (9522): 1618–25.
9. Strassels S.A., Chen C., Carr D.B. Postoperative analgesia: economics, resource use, and patient satisfaction in an urban teaching hospital. *Anesth. Analg.* 2002; 94 (1): 130–7.
10. Björkelund K.B., Hommel A., Thorngren K.G., Gustafson L., Larsson S., Lundberg D. Reducing delirium in elderly patients with hip fracture: a multi-factorial intervention study. *Acta Anaesthesiol. Scand.* 2010; 54 (6): 678–88.
11. IASP. Classification of chronic pain. USA; 1986: S1–226.
12. Wylde V., Hewlett S., Learmonth I.D., Dieppe P. Persistent pain after joint replacement: prevalence, sensory qualities, and postoperative determinants. *Pain*. 2011; Mar; 152 (3): 566–72.
13. Piscitelli P., Iolascon G., Innocenti M., Civinini R., Rubinacci A., Muratore M., et al. Painful prosthesis: approaching the patient with persistent pain following total hip and knee arthroplasty. *Clin. Cases Miner Bone Metab.* 2013; 10 (2): 97–110.
14. Learmonth I.D., Young C., Rorabeck C. The operation of the century: total hip replacement. *Lancet*. 2007; 370 (9597): 1508–19.
15. Maund E., McDaid C., Rice S., Wright K., Jenkins B., Woolacott N. Paracetamol and selective and non-selective non-steroidal anti-inflammatory drugs for the reduction in morphine-related side-effects after major surgery: a systematic review. *Br. J. Anaesth.* 2011; 106 (3): 292–7.
16. Sechzer P.H. Studies in pain with the analgesic-demand system. *Anesth. Analg.* 1971; 50 (1): 1–10.
17. Lehmann K.A. Recent developments in patient-controlled analgesia. *J. Pain Symptom Manage.* 2005; May; 29 (5 Suppl): 72–89.
18. Kee W.D.N., Kam K.K. Respiratory depression associated with patient-controlled analgesia. *Can. J. Anaesth.* 1995; 42 (10): 953–4.
19. Sinatra R. The fentanyl HCl patient-controlled transdermal system (PCTS): an alternative to intravenous patient-controlled analgesia in the postoperative setting. *Clin. Pharmacokinet.* 2005; 44 (1 Suppl): 1–6.
20. Lebedeva R.N., Nikoda V.V. Pharmacotherapy of acute pain. Moscow: Air-Art; 1998. (in Russian)
21. Gehling M., Tryba M. Risks and side-effects of intrathecal morphine combined with spinal anaesthesia: a meta-analysis. *Anaesthesia*. 2009; 64 (6): 643–51.
22. Guignard B., Bossard A.E., Coste C., Sessler D.I., Lebrault C., Alfonsi P. et al. Acute opioid tolerance: intra-operative remifentanyl increases postoperative pain and morphine requirement. *Anesthesiology*. 2000; 93 (2): 409–17.
23. Brock C., Olesen S.S., Olesen A.E., Frokjaer J.B., Andresen T., Drewes A.M. Opioid-induced bowel dysfunction: pathophysiology and management. *Drugs*. 2012; 72 (14): 1847–65.
24. van Haelst I.M., Bocxe J.S., Burger B.J., Doodeman H.J., de Roode E.C., van Genderen W.E. Pain treatment following knee and hip replacement surgery. *Ned. Tijdschr Geneesk.* 2009; 153: B 428.
25. Ovechkin A.M., Efremenko I.V. Gabapentin. Is it relevant to management of acute postoperative pain? Analytical review. *Regionarnaya anesteziya i lechenie ostroy boli*. 2010; 2: 5–12. (in Russian)

26. Dahl J.B., Nielsen R.V., Wetterslev J., Nikolajsen L., Hamunen K., Kontinen V.K. et al. Post-operative analgesic effects of paracetamol, NSAIDs, glucocorticoids, gabapentinoids and their combinations: a topical review. *Acta Anaesthesiol. Scand.* 2014; 58 (10): 1165–81.
27. Remy C., Marret E., Bonnet F. Effects of acetaminophen on morphine side-effects and consumption after major surgery: meta-analysis of randomized controlled trials. *Br. J. Anaesth.* 2005; 94 (4): 505–13.
28. Elia N., Lysakowski C., Tramer M.R. Does multimodal analgesia with acetaminophen, nonsteroidal antiinflammatory drugs, or selective cyclooxygenase-2 inhibitors and patient-controlled analgesia morphine offer advantages over morphine alone? Meta-analyses of randomized trials. *Anesthesiology.* 2005; 103 (6): 1296–304.
29. Chen J., Zhu W., Zhang Z., Zhu L., Zhang W., DU Y. Efficacy of celecoxib for acute pain management following total hip arthroplasty in elderly patients: A prospective, randomized, placebo-control trial. *Exp. Ther. Med.* 2015; 10 (2): 737–42.
30. Chou R., Gordon D.B., de Leon-Casasola O.A., Rosenberg J.M., Bickler S., Brennan T. et al. Management of Postoperative Pain: A Clinical Practice Guideline From the American Pain Society, the American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine, and the American Society of Anesthesiologists' Committee on Regional Anesthesia, Executive Committee, and Administrative Council. *J. Pain.* 2016; 17 (2): 131–57.
31. Strom B., Berlin J., Kinman J., Spitz P.W., Hennessy S., Feldman H. et al. Parenteral ketorolac and risk of gastrointestinal and operative site bleeding. *JAMA.* 1996; 275 (5): 376–82.
32. Forrest J., Kamu F., Greer I., Kehlet H., Abdalla M., Bonnet F. et al. Ketorolac, diclofenac and ketoprofen are equally safe for pain relief after major surgery. *Brit. J. Anaesth.* 2002; 88 (2): 227–33.
33. Mamie C. Prevention of postoperative hyperalgesia. *Ann. Fr. Anesth. Reanim.* 2012; 31 (1): e39–42.
34. Paul J.E., Nantha-Aree M., Buckley N., Shahzad U., Cheng J., Thabane L. et al. Randomized controlled trial of gabapentin as an adjunct to perioperative analgesia in total hip arthroplasty patients. *Can. J. Anaesth.* 2015; 62 (5): 476–84.
35. Clarke H., Pereira S., Kennedy D., Andrión J., Mitsakakis N., Gollish J., et al. Adding gabapentin to a multimodal regimen does not reduce acute pain, opioid consumption or chronic pain after total hip arthroplasty. *Acta Anaesthesiol. Scand.* 2009; 53 (8): 1073–83.
36. Clarke H., Pagé G.M., McCartney C.J., Huang A., Stratford P., Andrión J. et al. Pregabalin reduces postoperative opioid consumption and pain for 1 week after hospital discharge, but does not affect function at 6 weeks or 3 months after total hip arthroplasty. *Br. J. Anaesth.* 2015; 115 (6): 903–11.
37. Johnson R.L., Kopp S.L., Burkle C.M., Duncan C.M., Jacob A.K., Erwin P.J. et al. Neuraxial vs general anaesthesia for total hip and total knee arthroplasty: a systematic review of comparative-effectiveness research. *Br. J. Anaesth.* 2016; 116 (2): 163–76.
38. Mitchell D., Friedman R.J., Baker J.D. 3rd, Cooke J.E., Darcy M.D., Miller M.C. 3rd Prevention of thromboembolic disease following total knee arthroplasty: epidural versus general anesthesia. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 1991; 269: 109–12.
39. Sharrock N.E., Salvati E.A. Hypotensive epidural anaesthesia for total hip arthroplasty. A review. *Acta Orthop. Scand.* 1996; 67 (1): 91–107.
40. Gadsden J., Warlick A. Regional anesthesia for the trauma patient: improving patient outcomes. *Local Reg. Anesth.* 2015; 8: 45–55.
41. Imbelloni L.E. Lumbar plexus blockage on psoas compartment for postoperative analgesia after orthopaedic surgeries. *Acta Orthop. Bras.* 2008; 16 (3): 157–60.
42. de Leeuw M.A., Zuurmond W.W., Perez R.S. The psoas compartment block for hip surgery: the past, present, and future. *Anesthesiol. Res. Pract.* 2011; 2011: 159541.
43. Becchi C., Al Malyan M., Coppini R., Campolo M., Magherini M., Boncinelli S. Opioid-free analgesia by continuous psoas compartment block after total hip arthroplasty. A randomized study. *Eur. J. Anaesthesiol.* 2008; 25 (5): 418–23.
44. Doi K., Sakura S., Hara K. A modified posterior approach to lumbar plexus block using a transverse image and an approach from the lateral border of the transducer. *Anaesth. Intensive Care.* 2010; 38 (1): 213–4.
45. Heller A.R., Fuchs A., Rossel T., Vicent O., Wiessner D., Funk R.H. et al. Precision of traditional approaches for lumbar plexus block: impact and management of interindividual anatomic variability. *Anesthesiology.* 2009; 111 (3): 525–32.
46. Dolan J., Williams A., Murney E., Smith M., Kenny G.N. Ultrasound guided fascia iliaca block: a comparison with the loss of resistance technique. *Reg. Anesth. Pain Med.* 2008; 33 (6): 526–31.
47. Foss N.B., Kristensen B.B., Bundgaard M., Bak M., Heiring C., Virkelyst C., Hougaard S., et al. Fascia iliaca compartment blockade for acute pain control in hip fracture patients: a randomized, placebo-controlled trial. *Anesthesiology.* 2007; 106 (4): 773–8.
48. Goitia A.L., Telletxea S., Martínez B.R., Arízaga M. A., Aguirre L.U. Fascia iliaca compartment block for analgesia following total hip replacement surgery. *Rev. Esp. Anestesiol. Reanim.* 2009; 56 (6): 343–48.
49. Wang N., Li M., Wei Y., Guo X. A comparison of two approaches to ultrasound-guided fascia iliaca compartment block for analgesia after total hip arthroplasty. *Zhonghua Yi Xue Za Zhi.* 2015; 95 (28): 2277–81.
50. Ashraf Abdelmawgoud, Samaa Rashwan. The analgesic efficacy of continuous fascia iliaca block vs. continuous psoas compartment block after hip surgery: A comparative study. *Egyptian Journal of Anaesthesia.* 2012; 28 (3): 183–87.
51. Borisov D.B., Kapinos A.A., Tyuryapin A.A., Shevelev A.V., Istomina N.A. Iliofascial versus epidural block during hip endoprosthesis. *Anesteziologiya i reanimatologiya.* 2012; 3: 19–22. (in Russian)
52. Kearns R.J., Macfarlane A.J., Anderson K.J., Kinsella J. Intrathecal opioid versus ultrasound guided fascia iliaca plane block for analgesia after primary hip arthroplasty: study protocol for a randomised, blinded, noninferiority controlled trial. *Trials.* 2011; 12: 51.
53. Morau D., Lopez S., Biboulet P., Bernard N., Amar J., Capdevila X. Comparison of continuous 3-in-1 and fascia iliaca compartment blocks for postoperative analgesia feasibility, catheter migration, distribution of sensory block, and analgesic efficacy. *Reg. Anesth. Pain Med.* 2003; 28 (4): 309–14.
54. Kerr D.R., Kohan L. Local infiltration analgesia: a technique for the control of acute postoperative pain following knee and hip surgery. A case study of 325 patients. *Acta Orthop.* 2008; 79 (2): 174–83.
55. Andersen K.V., Pfeiffer-Jensen M., Haraldsted V., Soballe K. Reduced hospital stay and narcotic consumption, and improved mobilization with local and intraarticular infiltration after hip arthroplasty: a randomized clinical trial of an intraarticular technique versus epidural infusion in 80 patients. *Acta Orthop.* 2007; 78: 180–6.
56. Rikalaenen-Salmi R., Förster J.G., Mäkelä K., Virolainen P., Leino K.A., Pitkanen M.T. et al. Local infiltration analgesia with levobupivacaine compared with intrathecal morphine in total hip arthroplasty patients. *Acta Anaesthesiol. Scand.* 2012; 56 (6): 695–705.
57. McCarthy D., Iohom G. Local Infiltration Analgesia for Postoperative Pain Control following Total Hip Arthroplasty: A Systematic Review. *Anesthesiol. Res. Pract.* 2012; 2012: 709531.
58. Pandazi A., Kanellopoulos I., Kalimeris K., Batistaki C., Nikolakopoulos N., Matsota F. et al. Periarticular infiltration for pain relief after total hip arthroplasty: a comparison with epidural and PCA analgesia. *Arch Orthop. Trauma Surg.* 2013; 10: 5–7.
59. Ponomarenko G.N. Physical methods of treatment. 2-nd edition. St. Petersburg: VMedA; 2002. (in Russian)
60. Saito N., Horiuchi H., Kobayashi S., Nawata M., Takaoka K. Continuous local cooling for pain relief following total hip arthroplasty. *J. Arthroplasty.* 2004; 19(3): 334–7.
61. Block J.E. Cold and compression in the management of musculoskeletal injuries and orthopedic operative procedures: a narrative review. *Open Access J. Sports Med.* 2010; 1: 105–13.
62. Louw A., Diener I., Butler D.S., Puentedura E.J. Preoperative education addressing postoperative pain in total joint arthroplasty: Review of content and educational delivery methods. *Physiother. Theory Pract.* 2013; 29 (3): 175–94.
63. McDonald S., Page M.J., Beringer K., Wasiak J., Sprowson A. Pre-operative education for hip or knee replacement. *Cochrane Database Syst. Rev.* 2014; 5: CD003526.

Поступила 15.08.2016
Принята к печати 01.09.2016