

Регионарная анестезия при эндопротезировании тазобедренного сустава

В. И. Загреков

ФГБУ «НИИ травматологии и ортопедии Минздрава России», 603155, Нижний Новгород

Regional anesthesia for total hip arthroplasty

V. I. Zagrekov

FSBI "Scientific and Research Institute of Traumatology and Orthopedics", 603155, Nizhnyy Novgorod, Russia

Представлен всесторонний обзор методов обезболивания при эндопротезировании тазобедренного сустава. Подробно рассмотрены особенности и преимущества использования регионарных методов при данном хирургическом вмешательстве, различные методики проведения регионарной анестезии у пациентов данной категории, дана характеристика препаратов и их действия в условиях проведения операции и в послеоперационном периоде. *Ключевые слова:* регионарная анестезия, эндопротезирование тазобедренного сустава.

The overview is dedicated to the methods of analgesia for hip replacement. The author reviewed characteristics and advantages of regional methods applying for this surgery, different techniques of performing regional anesthesia in patients undergoing hip replacement. The overview include local anesthetics description and their effects during the operation and in postoperative period. *Key words:* regional anesthesia, hip replacement.

Эндопротезирование тазобедренного сустава, в особенности ревизионное, остается травматичным вмешательством и в ряде случаев сопровождается значительной кровопотерей. В послеоперационном периоде наибольшую опасность представляют венозные тромбозы и тромбоэмболия легочной артерии. Поэтому анестезия должна соответствовать характеру этого вмешательства: полностью блокировать ноцицептивную импульсацию, максимально снижать периоперационную кровопотерю и потребность в компонентах донорской крови, вероятность развития тромбоэмболических осложнений в послеоперационном периоде и выраженность послеоперационного болевого синдрома. Безусловно, всем вышеперечисленным требованиям в максимальной степени соответствуют методы центральных сегментарных блокад, в том числе и с управляемой интраоперационной гипотензией.

Из методов обезболивания при эндопротезировании тазобедренного сустава наибольшее применение находят различные виды регионарной анестезии (эпидуральная, субарахноидальная, спинально-эпидуральная и проводниковая) [1–15], в меньшей степени общее [16–18] и сочетанное обезболивание – сочетание общей анестезии с центральной блокадой [19–21].

Традиционная общая анестезия, устраняя перцепцию боли, не препятствует ноцицептивной

стимуляции центральных структур, сопровождающейся высвобождением нейропептидов и возбуждающих аминокислот. Они вызывают сенсбилизацию задних рогов спинного мозга с последующей их стойкой деполяризацией и развитием дефицита тормозного контроля, что приводит к возникновению послеоперационного болевого синдрома [22]. Нельзя не согласиться с А. М. Овечкиным (2009) в том, что современные мощные ингаляционные анестетики создают лишь иллюзию адекватной анестезии во время операции, т. к. воздействуют только на самое проксимальное звено формирования острого болевого синдрома.

Применительно к эндопротезированию тазобедренного сустава, общее обезболивание с интубацией трахеи и искусственной вентиляцией легких ассоциируется с увеличением кровопотери [2, 5, 6, 13, 21, 23–26], повышением риска послеоперационных тромбозов и тромбоэмболии легочной артерии [12, 13, 27] и других послеоперационных осложнений [25, 26, 28, 29].

Интубация трахеи может сопровождаться осложнениями вследствие использования миорелаксантов, повреждения зубов и глотки, побочного влияния на сердечно-сосудистую систему, из-за смещения трубки, ошибочной интубации пищевода или главного бронха, бронхоспазма, обструкции трубки, постинтубационного ларингоспазма, повреждения голосовых связок и т. д. [23, 30].

Сохранение самостоятельного дыхания при эндопротезировании тазобедренного сустава в условиях общего обезболивания, как это рекомендуют некоторые авторы [18], вряд ли возможно и целесообразно, т. к. выполнение эндопротезирования требует использования значительных доз наркотических анальгетиков, а также зачастую миорелаксации.

Тем не менее многие отдают предпочтение общему обезболиванию из-за возможности возникновения при центральных сегментарных блокадах резких гемодинамических сдвигов, которые могут привести к серьезным осложнениям [16, 17, 31]

Действительно, ряд вопросов использования центральных сегментарных блокад в анестезиологии, в том числе при эндопротезировании тазобедренного сустава, далеки от окончательного разрешения. Прежде всего это касается контроля верхнего уровня симпатического блока и возможности управления гемодинамикой на фоне симпатолитика для поддержания запланированного уровня артериального давления [32]. Не случайно на XXVIII ежегодном конгрессе ESRA (Зальцбург, Австрия, 9–12 сентября 2009 г.) была подчеркнута актуальность решения именно этих вопросов использования центральных сегментарных блокад.

При эпидуральной анестезии дробное введение местного анестетика через эпидуральный катетер позволяет постепенно достичь необходимого уровня блока, что дает возможность сохранить компенсаторные реакции со стороны сердечно-сосудистой системы, избежать резкой перестройки гемодинамики и выраженной гипотензии [8, 33]. Но дробное введение местного анестетика требует значительного времени для развития блока достаточного уровня. Поэтому многие анестезиологи при эндопротезировании отдают предпочтение более простой, быстрой и эффективной методике спинальной анестезии [11, 34], особенно при использовании низкомолекулярных гепаринов в периоперационном периоде [35].

Наиболее частыми осложнениями именно спинальной анестезии, особенно в случае высокого блока, является артериальная гипотензия и брадикардия, обусловленные быстрым развитием симпатической блокады [3, 5, 32, 34, 36, 37, 38, 39]. Именно поэтому при ее выполнении необходимо контролировать высоту блока и избегать высоких блокад, если они не запланированы заранее.

При эндопротезировании тазобедренного сустава для спинальной анестезии чаще всего используют 0,5% гипер- или изобарический

раствор бупивакаина (маркаин спинал хэви, маркаин спинал) и 0,5% раствор ропивакаина (наропин). Использование гипербарического раствора бупивакаина для односторонней блокады, в том числе и в минимальных объемах [40], отличает более предсказуемое распределение в ликворе, но меньшая длительность блока [21]. Экспозиция в течение 15–20 мин на больном боку для фиксации местного анестетика приводит к увеличению времени до начала операции и, в результате этого, к сокращению длительности эффективной анестезии. В итоге длительность операции может превысить время действия блокады. Однако даже длительная экспозиция не исключает краниального распространения местного анестетика после укладывания пациента на здоровый бок.

Вследствие этого изобарический раствор бупивакаина (маркаин спинал) применяют чаще, чем гипербарический (маркаин спинал хэви). Однако при использовании изобарического 0,5% раствора в дозах, рекомендуемых инструкцией (2–4 мл), часто приходится сталкиваться с незапланированно высоким уровнем спинальной анестезии и выраженной гипотензией. Для того чтобы избежать нежелательной высокой блокады, используют небольшие объемы местного анестетика, спинально-эпидуральную анестезию [7, 32] или продленную спинальную анестезию [41].

При использовании техники одномоментной спинальной анестезии анестезиолог, стремясь добиться эффективной блокады, чаще всего превышает необходимый объем местного анестетика [33], что отчасти связано с ошибочными представлениями об «изобаричности» раствора маркаина спинал.

Маркаин спинал считается изобарическим раствором, т. е. его плотность приблизительно равна плотности спинномозговой жидкости (1,003–1,008). Однако при температуре тела изобарический раствор маркаина спинал приобретает гипобарические свойства. Подобные свойства маркаина известны давно, еще в 1982 г. E. Kalso и соавт. доказали, что плотность бупивакаина гидрохлорида и ликвора при 20°C равны 1,004, но при 37°C плотность «изобарического» маркаина снижается до 1,000, тогда как плотность ликвора не меняется. То есть при согревании до температуры тела изобарический маркаин приобретает гипобарические свойства. Поэтому превышение дозы анестетика, необходимого для развития блокады до запланированного уровня, может вести к утрате контроля за его распределением в ликворе и, как следствие, к трудно предсказуемой высокой спинальной анестезии [34].

На распространение блока, помимо объема местного анестетика и его баричности, оказывают влияние рост, вес, возраст, повышенное внутрибрюшное давление, ожирение, беременность – то есть факторы, влияющие на объем субарахноидального пространства [30, 35, 42]

При выборе объема вводимого гипербарического раствора бупивакаина общепринятым является расчет необходимой дозы главным образом в зависимости от роста больного как основного фактора, влияющего на объем ликвора и высоту распространения блока [30, 35]. При выборе же дозы изобарического раствора рост не учитывают, т. к. считается, что местный анестетик в силу своей изобаричности остается в месте введения. В то же время на практике мы видим, что эти представления не соответствуют действительности, и распространенность блока напрямую зависит от объема введенного анестетика.

Следует отметить, что для анестезиолога важно прогнозировать верхний уровень спинальной анестезии, т. к. гемодинамические изменения напрямую зависят от распространенности симпатического блока. Блокада до уровня Th₁₀ позволяет в большинстве случаев избежать нежелательной (если выполнение операции планируется в условиях нормотензивной спинальной анестезии) артериальной гипотензии. Если планируется спинальная анестезия с управляемым гипотензивным эффектом, то необходимо введение местного анестетика в объеме, достаточном для блокады до уровня Th₄₋₈, что в подавляющем большинстве случаев сопровождается индуцированной гипотензией (Загреков В. И., 2006).

В случае развития выраженной гипотензии, в том числе и планируемой заранее, большое значение имеет выбор алгоритма действий для поддержания необходимого уровня артериального давления. По этому вопросу также нет единого мнения. Внутривенная прегидратация, предложенная S. B. Wollman et Marx G. F. еще в 1968 г., до сих пор остается наиболее часто используемым методом профилактики артериальной гипотензии. Однако в последнее время эффективность прегидратации при высоких блоках, особенно в акушерстве, подвергается сомнению [33, 37–39, 43].

Блокада верхних грудных сегментов связана со значительным уменьшением преднагрузки и блокадой ускоряющих нервов сердца, что приводит к значительному снижению сердечного выброса и выраженной артериальной гипотензии [44]. Значительная по объему прегидратация может увеличить сердечный выброс [45], однако использование симпатомиметиков, таких как эфедрин,

допамин или адреналин, способно восстановить сердечный выброс без чрезмерного увеличения объема инфузии [44].

Таким образом, возникает достаточно парадоксальная ситуация: при низком уровне симпатической блокады преинфузия необязательна, а при высоком – она малоэффективна [44, 46]. Кроме того, значительная по объему преинфузия может сама по себе привести к артериальной гипотензии вследствие увеличения выработки натрийуретического пептида [39]. Поэтому для поддержания необходимого уровня артериального давления при высоком уровне центральной блокады использование симпатомиметиков вместо или вместе с инфузионной терапией может быть более рациональным.

При эпидуральной анестезии для поддержания гемодинамики описано применение адреналина [44] и допамина [37, 38]. Однако при спинальной анестезии адреналин для поддержания необходимого уровня артериального давления ранее не использовался [4], несмотря на то, что фармакокинетика и фармакодинамика препарата наиболее изучены [47]. Введение «планового» использования адреналина для управления гемодинамикой при спинальной анестезии трудно переоценить, так как это ведет к уменьшению числа потенциальных осложнений, связанных с неуправляемыми гемодинамическими реакциями. Препарат доступен и, что немаловажно, не подлежит предметно-количественному учету, ограничивающему использование эфедрина во многих лечебных учреждениях.

Важной и неотъемлемой частью сбалансированной регионарной анестезии при эндопротезировании тазобедренного сустава является седация. Не вызывает сомнений, что она должна начинаться с момента поступления больного в операционную и продолжаться в течение всего вмешательства. В то же время риск угнетения дыхания при внутривенном введении анестетиков в ряде случаев становится причиной отказа от седации, а иногда и от использования нейроаксиальных блокад при протезировании крупных суставов.

Описано использование различных схем внутривенного введения седативных препаратов и гипнотиков с целью обеспечения психоэмоционального комфорта и устранения позиционного дискомфорта [48].

Бензодиазепины, обладающие анксиолитическим, гипнотическим, миорелаксирующим и амнестическим действием, чаще всего применяют для седации при регионарной анестезии, т. к. они повышают устойчивость организма к местным анестетикам, создают достаточный седативный

эффект без клинически значимого угнетения самостоятельного дыхания и нарушения функций сердечно-сосудистой системы [49]. Также часто используют внутривенное введение барбитуратов [48].

Преимущества использования пропофола включают легкость управления глубиной седации, начиная от поверхностна сна и вплоть до общей анестезии, а также быстрое и приятное пробуждение [50]. Однако препарат часто вызывает дозозависимую депрессию сердечно-сосудистой системы и дыхания [50], а его введение в периферическую вену может быть болезненным (Conrad B., 1990). Кроме того, достаточно часто пропофол может вызвать у больного непроизвольные движения [51].

В случае использования центральных блокад с интраоперационным управляемым гипотензивным эффектом следует предусматривать возможность контакта с больным для оценки его неврологического статуса. Динамический неврологический контроль, возможный только в условиях регионарной анестезии и при сохранении сознания больного, многократно подтвердил свой статус оптимального метода нейромониторинга [52]. При снижении артериального давления малейшие жалобы на ухудшение самочувствия, головокружение, чувство дискомфорта могут указывать на недостаточность церебральной перфузии.

Основным фактором, определяющим интенсивность послеоперационного болевого синдрома, является тип оперативного вмешательства (Овечкин А. М., 2000). Операции на тазобедренном суставе относятся к группе средней степени травматичности. Безусловным преимуществом эпидуральной или комбинированной спинально-эпидуральной анестезии является размещение катетера в эпидуральном пространстве, позволяющее поддерживать обезболивание в течение длительного времени. Продленная эпидуральная анальгезия в современной анестезиологии – золотой стандарт послеоперационного обезболивания [6]. Однако ее применение в послеоперационном периоде при эндопротезировании тазобедренного сустава может быть связано с риском развития целого ряда осложнений и побочных эффектов (артериальная гипотензия, эпидуральная гематома на фоне назначения гепарина и нестероидных противовоспалительных препаратов, инфекционные осложнения, задержка мочи, невозможность ранней реабилитации). Несмотря на это, при ревизионном протезировании продленная эпидуральная анальгезия всегда должна быть использована в схеме послеоперационного обезболивания. Появление в последнее время доступных микроинфузионных

эластомерных помп значительно облегчило применение метода у данной категории пациентов.

В рекомендациях группы PROSPECT по послеоперационному обезболиванию при эндопротезировании тазобедренного сустава указывается на необходимость использования эпидуральной анальгезии преимущественно у больных с ограниченными резервами сердечно-сосудистой и дыхательной систем. Это обусловлено убедительными доказательствами того, что эпидуральная анальгезия существенно снижает риск кардиальных и респираторных осложнений (уровень доказательности А) у данной категории пациентов. Рутинное же использование эпидуральной анальгезии, как и инфильтрация раны местным анестетиком, продленная инфузия местного анестетика через предварительно установленные катетеры в рану или через дренажи, не рекомендуются (www.postoppain.org).

Результаты исследований эффективности инфльтрационной анестезии при эндопротезировании тазобедренного сустава противоречивы – от подтверждения целесообразности использования методики [53] до заключений о ее бесполезности [54, 55].

Xavier Capdevila, выступая на 32-м ежегодном конгрессе ESRA (Глазго, 4–7 сентября 2013 г.) в качестве эксперта по послеоперационной анальгезии, указал, что если при эндопротезировании коленного сустава целесообразность местной инфльтрационной анестезии еще обсуждается, то при эндопротезировании тазобедренного сустава она не показана.

Альтернативой эпидуральной анальгезии в послеоперационном периоде может быть блокада амидными анестетиками длительного действия поясничного сплетения как однократная, так и продленная. Однако однозначного мнения об эффективности данного метода при тотальном эндопротезировании тазобедренного сустава нет. Ряд исследователей отмечает хороший анальгетический эффект блокады поясничного сплетения как при заднем, так и при паховом доступе [56–58]; другие же подобного эффекта не находят [59].

Применение продленной блокады бедренного нерва при эндопротезировании тазобедренного сустава представляется нецелесообразным. Использование метода связано с риском падения больных вследствие пареза четырехглавой мышцы бедра при использовании даже 0,1% раствора ропивакаина как болюсно, так и методом инфузии [60].

Перспективным при эндопротезировании тазобедренного сустава является применение схем мультимодальной послеоперационной анальгезии с включением прегабалина или габапентина,

нестероидных противовоспалительных препаратов, парацетамола и назначением наркотических анальгетиков по требованию. Габапентин снижает интенсивность болевого синдрома, уменьшает потребность в наркотических анальгетиках и, соответственно, риск их побочных эффектов [61–63]. Эта методика широко используется при ранней реабилитации пациентов, перенесших эндопротезирование тазобедренного сустава [64].

Подводя итоги, следует заключить, что при первичном эндопротезировании тазобедренного сустава методом выбора является спинальная анестезия с эффективной интраоперационной поверхностной седацией и с использованием одной из схем системной мультимодальной послеоперационной анальгезии, в том числе с назначением прегабалина или габапентина. У этой группы пациентов в послеоперационном периоде при сохранении выраженного болевого синдрома может быть использована однократная блокада поясничного сплетения паховым доступом. При ревизионном протезировании, а также при протезировании у пациентов с выраженной сердечно-сосудистой и легочной патологией, методом выбора является комбинированная спинально-эпидуральная анестезия. Общее обезболивание при эндопротезировании тазобедренного сустава может быть рекомендовано только при отказе пациента от применения нейроаксиальных блокад или при наличии противопоказаний к их использованию.

Литература

1. Анисимов О. Г. Собственный опыт гипотензивной комбинированной спинально-эпидуральной анестезии в анестезиологическом обеспечении операции эндопротезирования крупных суставов / О. Г. Анисимов, И. Ф. Ахтямов, К. А. Малькин. Эндопротезирование в России: всерос. монотематич. сб. науч. ст. Казань; СПб., 2005; 1: 57–61.
2. Бастрикин С. Ю. Регионарная анестезия в травматологии и ортопедии / С. Ю. Бастрикин, А. М. Овечкин, Н. М. Федоровский. Регионарная анестезия и лечение боли: тематич. сб. / под ред. А. М. Овечкина, С. И. Ситкина. Тверь, 2004: 239–246.
3. Загреков В. И. Гипотензивная анестезия при эндопротезировании тазобедренного сустава. Гипотензивная эпидуральная анестезия / В. И. Загреков. Вестн. интенсив. терапии. 2006; 5: 126–129.
4. Загреков В. И. Гипотензивная анестезия при эндопротезировании тазобедренного сустава. Гипотензивная спинальная анестезия / В. И. Загреков. Вестн. интенсив. терапии. 2006; 5: 129–132.
5. Загреков В. И. Влияние метода обезболивания на кровопотерю при эндопротезировании тазобедренного сустава / В. И. Загреков [и др.]. Медицинский альманах. 2010; 2 (11): 210–212.
6. Овечкин А. М. Клиническая эффективность эпидуральной и спинальной анестезии с точки зрения доказательной медицины / А. М. Овечкин, С. А. Осипов. Регионарная анестезия и лечение боли: темат. сб. под ред. А. М. Овечкина, С. И. Ситкина. Тверь, 2004; 18–25.
7. Овечкин А. М. Оценка изменений центральной гемодинамики при различных вариантах анестезии при операциях тотального эндопротезирования тазобедренного сустава / А. М. Овечкин, С. Ю. Бастрикин, А. А. Волна. Вестн. интенсив. терапии. 2005; 5: 181–184.
8. Овечкин А. М. Спинальная и эпидуральная анестезия в хирургии: клиническое значение и влияние на исход лечения / А. М. Овечкин. Регионарная анестезия и лечение острой боли. 2006; 1(0): 16–24.
9. Тимербаев В. Х. Анестезиологическое обеспечение операций тотального эндопротезирования тазобедренного сустава у больных старческого возраста / В. Х. Тимербаев [и др.]. Анестезиология и реаниматология. 2006; 4: 47–51.
10. Юдин А. М. Сравнительная оценка методов общей и регионарной анестезии при операциях тотального эндопротезирования коленного сустава / А. М. Юдин, С. В. Федоров, И. В. Ведяхина. Анестезиология и реаниматология. 2006; 4: 43–47.
11. Ширяев М. И. Оптимизация анестезиологического обеспечения протезирования тазобедренного сустава: автореф. дис. ... канд. мед. наук. / Ширяев М. И. М. 2008; 26 с.
12. Brinker M. R. Comparison of general and epidural anesthesia in patients undergoing primary unilateral THR / M. R. Brinker. Orthopaedics. 1997; 20 (2): 109–115.
13. Modig J. Regional anaesthesia and blood loss / J. Modig. Acta Anaesthesiol. Scand. 1988; 32(89): 44–48.
14. Modig J. Beneficial effects on intraoperative and postoperative blood loss in total hip replacement when performed under lumbar epidural anesthesia. An explanatory study / J. Modig. Acta Chir. Scand. 1989; 550: 95–100.
15. Willburger R. E. Medical and cost efficiency of autologous blood donation in total hip or knee replacement / R. E. Willburger, [et al.]. Orthop. Ihre Grenzgeb. 2005; 143 (3): 360–364.
16. Бессонов С. В. Особенности анестезиологического обеспечения эндопротезирования крупных суставов нижних конечностей / С. В. Бессонов, А. К. Орлецкий, В. Л. Кассиль. Вестн. травматологии и ортопедии им. Н. Н. Приорова. 2005; 1: 85–90.
17. Обухов В. А. Выбор метода обезболивания при протезировании тазобедренного сустава / В. А. Обухов [и др.]. XI. Всерос. конгр. анестезиологов и реаниматологов: сб. материалов. СПб., 2008; 235–236.
18. Плахотина Е. Н. Периоперационное лечение пациентов пожилого и старческого возраста с дегенеративно-дистрофическими заболеваниями (эксперим.-клинич. исслед.): автореф. дис. ... д-ра мед. наук: 14.00.37 / Плахотина Е. Н.; СПбМАПО. СПб. 2009; 42 с.
19. Гороховский В. С. Влияние деларгина на центральную гемодинамику при эндопротезировании тазобедренного сустава / В. С. Гороховский [и др.]. Вестн. интенсив. терапии. 2008; 5: 10–12.
20. Осипова Н. А. Проблемы анестезиологического обеспечения онкологических ортопедических вмешательств / Н. А. Осипова [и др.]. Регионарная анестезия и лечение острой боли. 2009; III (1): 15–24.
21. Унту Ф. И. Сравнительный анализ методов анестезии при тотальном эндопротезировании тазобедренного сустава / Ф. И. Унту [и др.]. Регионарная анестезия и лечение острой боли. 2008; II (2): 33–42.
22. Овечкин А. М. Профилактика послеоперационного болевого синдрома: патогенетические основы и клиническое

- применение: автореф. дис. ... д-ра. мед. наук / Овечкин А. М. М., 2000; 43 с.
23. *Кустов В. М.* Медицинское обеспечение операций эндопротезирования крупных суставов / В. М. Кустов, Н. В. Корнилов. СПб.: Гиппократ, 2004; 344.
 24. *Eroglu A.* Comparison of hypotensive epidural anesthesia and hypotensive total intravenous anesthesia on intraoperative blood loss during total hip replacement / A. Eroglu, H. Uzunlar, N. Erciyes. *J. Clin. Anesth.* 2005 Sep.; 17 (6): 420–425.
 25. *Mauermann W. J.* Comparison of Neuraxial Block Versus General Anesthesia for Elective Total Hip Replacement: A Meta-Analysis / W. J. Mauermann, A. M. Shilling, Z. A. Zuo. *Anesth Analg.* 2006; 103: 1018–1025.
 26. *Richman J. M.* Does neuraxial anesthesia reduce intraoperative blood loss: a meta-analysis.? / J.M. Richman, [et al.]. *J. Clin. Anesth.* 2006; 18 (6): 427–435.
 27. *Borghi B.* Effect of different anesthesia techniques on red blood cell endogenous recovery in hip arthroplasty / B. Borghi, A. Casati, S. Iuorio. *J. Clin. Anesth.* 2005; 17: 96–101.
 28. *Guay J.* The effect of neuraxial blocks on surgical blood loss and blood transfusion requirements: a meta-analysis / J. Guay. *J. Clin. Anesth.* 2006; 18 (2): 124–128.
 29. *Rodgers A.* Reduction of postoperative mortality and morbidity with epidural or spinal anaesthesia: results from overview of randomised trials / A. Rodgers [et al.]. *BMJ.* 2000; 321: 1493–1497.
 30. *Рид А. П.* Клинические случаи в анестезиологии: пер. с англ. / А. П. Рид, Дж. А. Каплан. М.: Медицина, 1995. 352 с. ; Трудности при интубации трахеи: пер. с англ. / под ред. И. П. Латто, М. Роузена. М.: Медицина. 1989; 304 с.
 31. *Иванов Н. А.* Стандарты обезболивания больных пожилого и старческого возраста при операциях на тазобедренном суставе / Н. А. Иванов [и др.]. *Вестн. интенсив. терапии.* 2007; 5: 45.
 32. *Овечкин А. М.* Обзор материалов XXVIII ежегодного конгресса ESRA (Зальцбург, Австрия, 9–12 сентября 2009 г.). Регионарная анестезия и лечение острой боли. 2009; III (4): 5–14.
 33. *Овечкин А. М.* Спинальная анестезия: в чем причины неудач? / А. М. Овечкин. *Регионарная анестезия и лечение острой боли.* 2009; III (3): 5–12.
 34. *Светлов В. А.* Этиопатогенез и профилактика осложнений центральных сегментарных блокад / В. А. Светлов [и др.]. II Международная конф. «Проблема безопасности в анестезиологии»: материалы. М. 2007; 95–96.
 35. *Малрой М.* Местная анестезия: иллюстрированное практ. рук. / М. Малрой; пер. с англ. С. А. Панфиловой; под ред. проф. С. И. Емельянова. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2003; 301с.
 36. *Корячкин В. А.* Спинальная и эпидуральная анестезия / В. А. Корячкин, В. И. Страшнов. СПб.: Санкт-Петербург. мед. изд-во, 2000; 95.
 37. *Соколенко Г. В.* Осложнения спинномозговой анестезии / Г. В. Соколенко [и др.]. *Вестн. интенсив. терапии.* 2009. №5. С. 60–62.
 38. *Соколенко Г. В.* Оценка методов гемодинамической поддержки при эпидуральной анестезии / Г. В. Соколенко. *Вестн. интенсив. терапии.* 2007; 5: 67–70.
 39. *Шифман Е. М.* Спинальная анестезия в акушерстве / Е. М. Шифман, Г. В. Филиппович. Петрозаводск: ИнтелТек. 2005; 558 с.
 40. *Бабаянц А. В.* Сравнительный анализ эффективности и безопасности различных видов нейроаксиальных блокад при операции тотального эндопротезирования тазобедренного сустава / А. В. Бабаянц [и др.]. *Анестезиология и реаниматология.* 2008; №3: 17–20.
 41. *Казьмин С. Н.* Продленная субарахноидальная анестезия (ПСА) как метод выбора у пациентов с высоким операционно-анестезиологическим риском / С. Н. Казьмин, С. П. Козлов, В. А. Светлов. II Международная конф. «Проблема безопасности в анестезиологии»: материалы. М., 2007; 47–48.
 42. *Маньков А. В.* К вопросу о распространении местных анестетиков при спинномозговой анестезии / А. В. Маньков, В. И. Горбачев. *Регионарная анестезия и лечение острой боли.* 2009; III (2): 27–31.
 43. *Корячкин В. А.* Принципы безопасного выполнения центральных нейроаксиальных блокад / В. А. Корячкин, В. А. Глущенко. II Международная конф. «Проблема безопасности в анестезиологии»: материалы. М., 2007; 54–56.
 44. *Sharrock N. E.* Hypotensive epidural anesthesia for total hip arthroplasty: a review / N. E. Sharrock, E. A. Salvati. *Acta Orthop. Scand.* 1996; 67(1): 91–107.
 45. *Zayas V.* Adrenergic regulation of renin secretion and renal hemodynamics during deliberate hypotension in man / V. Zayas [et al.]. *Am. J. Physiol.* 1993; 265: 686–692.
 46. *Buggy D.* Prevention of spinal anesthesia-induced hypotension in the elderly: comparison between preanesthetic administration of crystalloids, colloids, and no prehydration / D. Buggy [et al.]. *Anesth. Analg.* 1997; 84: 106–110.
 47. *Лебединский К. М.* Инфузия эпинефрина с малой скоростью: хорошо забытое старое? / К. М. Лебединский [и др.]. *Вестн. интенсив. терапии.* 2008; 5: 23–26.
 48. *Мамчин С. А.* Наш опыт интраоперационной седации при регионарной анестезии / С. А. Мамчин, К. А. Согомонян, А. В. Смышнов. *Вестн. интенсив. терапии.* 2005; 5: 175–180.
 49. *Dundy J. W.* Intravenous Anaesthesia / J. W. Dundy, G. M. Wyant. - 2-nd Ed. Edinburg: Churchill Livingstone. 1988; 184–205.
 50. *Mackenzie N.* Intravenous sedation for regional anaesthesia / N. Mackenzie. *Total Intravenous Anaesthesia* / Ed. by V. Kay. Elsevier. 1991; 285–321.
 51. *Лубнин А. Ю.* Случай необычной двигательной реакции на введение дипривана / А. Ю. Лубнин, А. В. Соленкова, А. М. Цейтлин. *Анестезиология и реаниматология.* 2000; 4: 77–78.
 52. *Шмигельский А. В.* Ранняя интраоперационная диагностика церебральной ишемии во время вмешательства на сонных артериях. Клинический пример разумного сочетания регионарной и общей методик анестезии / А. В. Шмигельский [и др.]. *Регионарная анестезия и лечение острой боли.* 2009; III (2): 46–51.
 53. *Murphy T. P.* Can a periarticular levobupivacaine injection reduce postoperative opiate consumption during primary hip arthroplasty? / T. P. Murphy. *Clin Orthop Relat Res.* 2012; 470(4): 1151–1157.
 54. *Dobie I.* Periarticular local anesthesia does not improve pain or mobility after THA / I. Dobie [et al.]. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 2012; 470 (7): 1958–1965.
 55. *Specht K.* No evidence of a clinically important effect of adding local infusion analgesia administered through a catheter in pain treatment after total hip arthroplasty / K. Specht. *Acta Orthop.* 2011; 82(3): 315–320.
 56. *Ежевская А. А.* Послеоперационное обезбоживание у пациентов пожилого и старческого возраста при вмешательствах на тазобедренном суставе и бедре / А. А. Ежевская, В. И. Загреков, Ж. Б. Прусакова. *Медицинский альманах. Спец. выпуск. II Научно-практическая конференция хирургов и урологов «Высокие технологии в медицине».* Н. Новгород, 2008; 228–230.

57. Загреков В. И. Комбинированная спинально-проводниковая анестезия при эндопротезировании тазобедренного сустава / В. И. Загреков [и др.]. Вестн. интенсив. терапии. 2002; 6: 40–41.
58. Stevens R. D. Lumbar plexus block reduces pain and blood loss associated with total hip arthroplasty / R. D. Stevens. Anesthesiology. 2000; 93 (1): 115–121.
59. Singelyn F. J. Effects of intravenous patient-controlled analgesia with morphine, continuous epidural analgesia, and continuous femoral nerve sheath block on rehabilitation after unilateral total-hip arthroplasty / F. J. Singelyn [et al.]. Reg Anesth. Pain. Med. 2005; 30(5): 452–457.
60. Matteu T. Continuous femoral nerve block: varying local anesthetic delivery method (bolus versus basal) to minimize quadriceps motor block while maintaining sensory block / T. Matteu [et al.]. Anesth. 2011; 115 (4): 774–781.
61. Hamunen K. Do surgical patients benefit from perioperative gabapentin/pregabalin? A systematic review of efficacy and safety / K. Hamunen, V. K. Kontinen, E. Kalso. Anesth Analg. 2007; 104 (6): 1545–1556.
62. Tiippana E. M. Do surgical patients benefit from perioperative gabapentin/pregabalin? A systematic review of efficacy and safety / E. M. Tiippana. Anesth Analg. 2007; 1545–1556.
63. Zhang J. Efficacy of pregabalin in acute postoperative pain: a meta-analysis / J. Zhang, J. [et al.]. Br. J. Anaesth. 2011; 106 (4): 454–462.
64. Husted H., Lunn T. H., Troelsen A., Gaarn-Larsen L., Kristensen B. V., Kehlet H. Why still in hospital after fast-track hip and knee arthroplasty? / H. Husted [et al.]. Acta Orthop. 2011; 82 (6): 679–684.
65. Ардалионов И. А. Фармакоэпидемиология послеоперационного обезболивания / И. А. Ардалионов [и др.]. Регионарная анестезия и лечение острой боли. 2008; II: 35–39.
66. Дыба Т. В. Индивидуальные подходы к предоперационной подготовке, интраоперационному и послеоперационному ведению геронтологических больных в травматологии при эндопротезировании тазобедренного сустава / Т. В. Дыба [и др.]. Вестн. интенсив. терапии. 2006; 5: 101–105.
67. Овечкин А. М. Протокол спинально-эпидуральной анестезии и послеоперационной эпидуральной анальгезии при операциях тотального эндопротезирования крупных суставов нижней конечности / А. М. Овечкин, С. Ю. Бастрикин. Регионарная анестезия и лечение острой боли. 2007; 1 (2): 79–83.
68. Wollman S. B. Acute hydration for prevention of hypotension of spinal anesthesia in parturients / S. B. Wollman, G. F. Marx. Anesthesiology. 1968; 29: 374–380.
69. Kalso E. Effect of posture and some C.S.F. characteristics on spinal anesthesia with isobaric 0,5% bupivacaine / E. Kalso, M. Tuominen, P. Rosenberg. Br. J. Anaesth. 1982; 54: 1179–1182.
70. Conrad B. Propofol-Infusion zur Sedierung bei Regionalanesthesien – Ein Vergleich mit Midazolam / B. Conrad, R. Larsen, H. Lange, [et al.]. Anasth. Intensivther. Notfallmed. 1990; 25 (3): 186–192.
2. Bastrikin S. Yu. Regional anesthesia in traumatology and orthopedics. Regional anesthesia and pain management. / Ed. by A. M. Ovechkin, S. I. Sitkin. Tver', 2004: 239–246. (In Russian)
3. Zagrekov V. I. Hypotensive anesthesia during hip endoprosthesis surgery. Hypotensive epidural anesthesia. Vestn. intensiv. terapii 2006, 5: 126–129. (In Russian)
4. Zagrekov V. I. Hypotensive anesthesia during hip endoprosthesis surgery. Hypotensive spinal anesthesia. Vestn. intensiv. terapii. 2006, 5: 129–132. (In Russian)
5. Zagrekov V. I. Influence of analgesia method on blood loss during hip endoprosthesis surgery. Medicinskij al'manah 2010; 2(11): 210–212. (In Russian)
6. Ovechkin A. M. Clinical effectiveness of epidural and spinal anesthesia from the view point of evidence-based medicine. In: Regional anesthesia and acute pain management. Ed. by A. M. Ovechkin, S. I. Sitkin. Tver', 2004; 18–25. (In Russian)
7. Ovechkin A. M. Assessment of central hemodynamic measurements in different variants of anesthesia during total hip endoprosthesis surgery. Vestn. intensiv. terapii 2005, 5: 181–184. (In Russian)
8. Ovechkin A. M. Spinal and epidural anesthesia in surgery: clinical value and effect on treatment outcome. Regionarnaya anesteziya i lechenie ostroy boli 2006; 1(0): 16–24. (In Russian)
9. Timerbaev B. H. Anesthesiological management of total hip endoprosthesis surgery in elderly patients. Anesthesiologiya and reanimatologiya. 2006; 4: 43–47. (In Russian)
10. Yudin A. M. Comparative assessment of methods of general and regional anesthesia in total knee endoprosthesis surgery. Anesteziologiya i reanimatologiya. 2006; 4: 43–47. (In Russian)
11. Shiryayev M. I. Optimization of anesthesiological management of hip endoprosthesis: diss., Moscow, 2008; 26 p. (In Russian)
12. Brinker M. R. Comparison of general and epidural anesthesia in patients undergoing primary unilateral THR / M. R. Brinker. Orthopaedics. 1997; 20 (2): 109–115. (In Russian)
13. Modig J. Regional anaesthesia and blood loss / J. Modig. Acta Anaesthesiol. Scand. 1988; 32(89): 44–48.
14. Modig J. Beneficial effects on intraoperative and postoperative blood loss in total hip replacement when performed under lumbar epidural anesthesia. An explanatory study / J. Modig. Acta Chir. Scand. 1989; 550: 95–100.
15. Willburger R. E. Medical and cost efficiency of autologous blood donation in total hip or knee replacement / R. E. Willburger, [et al.]. Orthop. Ihre Grenzgeb. 2005; 143 (3): 360–364.
16. Bessonov S. B. Specific features of anesthesiological management of low extremities large joint endoprosthesis. Vestn. travmatologii i ortopedii im. N. N. Priorova 2005; 1: 85–90. (In Russian)
17. Obukhov V. A. Choosing of method of analgesia for hip joint replacement. Proceedings of XI All-Russian kongress of anesthesiologists and intensivists. SPb, 2008; 235–236. (In Russian)
18. Platokhina E. N. Perioperative management of elderly patients with degenerative- dystrophic diseases (clinical study). diss.: 14.00.37; SPbMAPO. SPb. 2009; 42 p. (In Russian)
19. Gorokhovskiy V. S. Effect of dalargin on central hemodynamics during hip endoprosthesis surgery. Vestn. intensiv. terapii 2008, 5: 10–12. (In Russian)
20. Osipova N. A. Problems of anesthesiological management of oncologic orthopedic surgery. Regionarnaya anesteziya i lechenie ostroy boli III (1): 15–24. (In Russian)
21. Untu F. I. Comparative analysis of methods of anesthesia during total hip endoprosthesis Regionarnaya anesteziya i lechenie ostroy boli. 2008; II (2): 33–42. (In Russian)
22. Ovechkin A. M. Prophylaxis of postoperative pain: pathogenetic fundamentals and clinical applications: diss. abstract / Ovechkin A. M., Moscow, 2000, 43 p. (In Russian)

Reference

1. Anisimov O. G. Own experience of hypotensive combined spinal-epidural anesthesia as a component of anesthetic management of large joint endoprosthesis surgery. Endoprosthesis replacement in Russia. Kazan', SPb., 2005, 1: 57–61. (In Russian)

23. *Kustov V. M.* Medical management of large joint endoprosthesis surgery. SPb.:Gippokrat, 2004, 344. (In Russian)
24. *Eroglu A.* Comparison of hypotensive epidural anesthesia and hypotensive total intravenous anesthesia on intraoperative blood loss during total hip replacement / A. Eroglu, H. Uzunlar, N. Erciyas. *J. Clin. Anesth.* 2005 Sep.; 17 (6): 420–425.
25. *Mauermann W. J.* Comparison of Neuraxial Block Versus General Anesthesia for Elective Total Hip Replacement: A Meta-Analysis / W. J. Mauermann, A. M. Shilling, Z. A. Zuo. *Anesth Analg.* 2006; 103: 1018–1025.
26. *Richman J. M.* Does neuraxial anesthesia reduce intraoperative blood loss: a meta-analysis.? / J.M. Richman, [et al.]. *J. Clin. Anesth.* 2006; 18 (6): 427–435.
27. *Borghini B.* Effect of different anesthesia techniques on red blood cell endogenous recovery in hip arthroplasty / B. Borghini, A. Casati, S. Iuorio. *J. Clin. Anesth.* 2005; 17: 96–101.
28. *Guay J.* The effect of neuraxial blocks on surgical blood loss and blood transfusion requirements: a meta-analysis / J. Guay. *J. Clin. Anesth.* 2006; 18 (2): 124–128.
29. *Rodgers A.* Reduction of postoperative mortality and morbidity with epidural or spinal anaesthesia: results from overview of randomised trials / A. Rodgers [et al.]. *BMJ.* 2000; 321: 1493–1497.
30. *Read A. P.* Clinical cases in anesthesiology. M.: Medicina, 1995. 352 p.; Difficulties during trachea intubation. / Ed. by I. P. Latto, M. Rousen. M., Medicina. 1989; 304 p. (In Russian)
31. *Ivanov N. A.* Standards of analgesia for elderly patients during hip joint surgery. *Vestn. Intensiv. Terapii.* 2007; 5: 45. (In Russian)
32. *Ovechkin A. M.* Review of proceedings of Annual ESRA Kongress (Zaltzburg, Austria, September 9–12, 2009). *Regionarnaya anesteziya i lechenie istroy boli.* 2009; III (4): 5–14. (In Russian)
33. *Ovechkin A. M.* What are the reasons of failures? *Regionarnaya anesteziya i lechenie istroy boli.* 2009; III (3): 5–12. (In Russian)
34. *Svetlov V. A.* Ethio-pathogenesis and prophylaxis of complications following central segmental blocks. Proceedings of II International conference “Safety problem in anesthesiology”. M. 2007; 95–96. (In Russian)
35. *Malroy M.* Local anesthesia: illustrated practical manual. Ed. by prof. S.I. Emelianov. M. BINOM. Laboratoiya znaniy, 2003, 301 p. (In Russian)
36. *Koryachkin V. A.* Spinal and epidural anesthesia. SPb.: Sankt-Peterburg. Med. izd-vo, 2000; 95. (In Russian)
37. *Sokolenko G. V.* Complications of spinal anesthesia. *Vestn. Intensiv. Terapii* 2009, 5: 60–62. (In Russian)
38. *Sokolenko G. V.* Assessment of methods of hemodynamic support during epidural anesthesia *Intensiv. Terapii* 2007, 5: 67–70. (In Russian)
39. *Shifman E. M.* Spinal anesthesia in obstetrics.. *Petrozavodsk: IntelTek.* 2005; 558 p. (In Russian)
40. *Babayants A. V.* Comparative analysis of effectiveness and safety of different types of neuroaxial blockades during total hip endoprosthesis surgery. *Anesteziologiya i reanimatologiya.* 2008; №3: 17–20. (In Russian)
41. *Kaz'min S. N.* Continuous subarachnoid anesthesia (CSA) as a method of choice in patients with high operative-anesthesiological risk. Proceedings of II International conference “Problems of Safety in Anesthesiology». M., 2007; 47–48. (In Russian)
42. *Man'kov A. V.* On the question of distribution of local anesthetics during spinal anesthesia *Regionarnaya anesteziya i lechenie istroy boli* 2009; III(2): 27–31. (In Russian)
43. *Koryachkin V. A.* Principles of safe performing of central neuroaxial blocks. Proceedings of II International conference “Problems of Safety in Anesthesiology». M., 2007; 54–56. (In Russian)
44. *Sharrock N. E.* Hypotensive epidural anesthesia for total hip arthroplasty: a review / N. E. Sharrock, E. A. Salvati. *Acta Orthop. Scand.* 1996; 67(1): 91–107.
45. *Zayas V.* Adrenergic regulation of renin secretion and renal hemodynamics during deliberate hypotension in man / V. Zayas [et al.]. *Am. J. Physiol.* 1993; 265: 686–692.
46. *Buggy D.* Prevention of spinal anesthesia-induced hypotension in the elderly: comparison between preanesthetic administration of crystalloids, colloids, and no prehydration / D. Buggy [et al.]. *Anesth. Analg.* 1997; 84: 106–110.
47. *Lebedinskiy K. M.* Infusion of epinephrine with low rate: well forgotten old? *In Vestn. intensiv. Terapii* 2008; 5: 23–26.
48. *Mamchin S. L.* Our experience of intraoperative sedation during regional anesthesia *Vestn. intensiv. terapii.* 2005; 5: 175–180. (In Russian)
49. *Dundy J. W.* *Intravenous Anaesthesia.* Ed. 2 Edinburg: Churchill Livingstone. 1988; 184–205.
50. *Mackenzie N.* Intravenous sedation for regional anaesthesia / N. Mackenzie. *Total Intravenous Anaesthesia* / Ed. by B.Kay. Elsevier. 1991; 285–321.
51. *Lubnin A. Yu.* A case of unusual moving reaction to diprivan injection. *Anesteziologiya i reanimatologiya.* 2000; 4: 77–78. (In Russian)
52. *Shmigelskiy A. V.* Early intraoperative diagnostics of cerebral ischemia during surgery on carotid artery. Clinical example of reasonable combination of regional and general techniques of anesthesia. *Regionarnaya anesteziya i lechenie ostroy boli.* 2009; III (2): 46–51. (In Russian)
53. *Murphy T. P.* Can a periarticular levobupivacaine injection reduce postoperative opiate consumption during primary hip arthroplasty? / T. P. Murphy. *Clin Orthop Relat Res.* 2012; 470(4): 1151–1157.
54. *Dobie I.* Periarticular local anesthesia does not improve pain or mobility after THA / I. Dobie [et al.]. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 2012; 470 (7): 1958–1965.
55. *Specht K.* No evidence of a clinically important effect of adding local infusion analgesia administered through a catheter in pain treatment after total hip arthroplasty / K. Specht. *Acta Orthop.* 2011; 82(3): 315–320.
56. *Ezhevskaya A. A.* Postoperative analgesia in elderly patient during surgery on hip joint and hip. *Medicinskij al'manah. Spec. vypusk. II Scientific and practical conference of surgeons and urologists «High technologies in medicine».* N. Novgorod. 2008; 228–230. (In Russian)
57. *Zagrekov V. I.* Combined spinal conduction anesthesia during hip endoprosthesis surgery. *Vestn. intensiv. terapii.* 2002; 6: 40–41. (In Russian)
58. *Stevens R. D.* Lumbar plexus block reduces pain and blood loss associated with total hip arthroplasty. / R. D. Stevens. *Anesthesiology.* 2000; 93 (1): 115–121.
59. *Singelyn F. J.* Effects of intravenous patient-controlled analgesia with morphine, continuous epidural analgesia, and continuous femoral nerve sheath block on rehabilitation after unilateral total-hip arthroplasty / F. J. Singelyn [et al.]. *Reg Anesth. Pain. Med.* 2005; 30(5): 452–457.
60. *Matteu T.* Continuous femoral nerve block: varying local anesthetic delivery method (bolus versus basal) to minimize quadriceps motor block while maintaining sensory block / T. Matteu [et al.]. *Anesth.* 2011; 115 (4): 774–781.
61. *Hamunen K.* Do surgical patients benefit from perioperative gabapentin/pregabalin? A systematic review of efficacy and safety / K. Hamunen, V. K. Kontinen, E. Kalso. *Anesth Analg.* 2007; 104 (6): 1545–1556.

62. *Tiippana E. M.* Do surgical patients benefit from perioperative gabapentin/pregabalin? A systematic review of efficacy and safety / E. M. Tiippana. *Anesth Analg.* 2007; 1545–1556.
63. *Zhang J.* Efficacy of pregabalin in acute postoperative pain: a meta-analysis / J. Zhang, J. [et al.]. *Br. J. Anaesth.* 2011; 106 (4): 454–462.
64. *Husted H., Lunn T. H., Troelsen A., Gaarn-Larsen L., Kristensen B. B., Kehlet H.* Why still in hospital after fast-track hip and knee arthroplasty? / H. Husted [et al.]. *Acta Orthop.* 2011; 82 (6): 679–684.
65. *Ardalionov I. A.* Pharmakoepidemiology of postoperative analgesia. *Regionarnaya anesteziya i lechenie ostroy boli.* 2008; II: 35–39. (In Russian)
66. *Dyba T. V.* Individual approaches to preoperative preparation, intraoperative and postoperative management of gerontological patients in traumatology during hip joint endoprosthesis surgery. / *Vestn. intensiv. terapii.* 2006; 5: 101–105. (In Russian)
67. *Ovechkin A. M.* Protocol of spinal-epidural anesthesia and postoperative epidural analgesia in total endoprosthesis surgery on large joints of low extremities. *Regionarnaya anesteziya i lechenie ostroy boli.* 2007; 1 (2): 79–83. (In Russian)
68. *Wollman S. B.* Acute hydration for prevention of hypotension of spinal anesthesia in parturients / S. B. Wollman, G. F. Marx. *Anesthesiology.* 1968; 29: 374–380.
69. *Kalso E.* Effect of posture and some C.S.F. characteristics on spinal anesthesia with isobaric 0,5% bupivacaine / E. Kalso, M. Tuominen, P. Rosenberg. *Br. J. Anaesth.* 1982; 54: 1179–1182.
70. *Conrad B.* Propofol-Infusion zur Sedierung bei Regionalanästhesien – Ein Vergleich mit Midazolam / B. Conrad, R. Larsen, H. Lange, [et al.]. *Anasth. Intensivther. Notfallmed.* 1990; 25 (3): 186–192.