

## ВЫБОР МЕТОДА ПЕРИОПЕРАЦИОННОГО ОБЕЗБОЛИВАНИЯ ПРИ ТОТАЛЬНОМ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИИ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА

Д. Б. Борисов, О. В. Крылов, И. Р. Поскотинов, А. А. Капинос,  
А. А. Тюрюпин, А. В. Шевелев, Е. В. Казакевич

ФГУ Северный медицинский клинический центр им. Н. А. Семашко ФМБА России, Архангельск

### Choice of a Perioperative Analgesia Mode During Hip Joint Replacement

D. B. Borisov, O. V. Krylov, I. R. Poskotinov, A. A. Kapinos,  
A. A. Tyuryapin, A. V. Shevelev, E. V. Kazakevich

N. A. Semashko Northern Medical Clinical Centre, Federal Biomedical Agency, Arkhangelsk

**Цель исследования.** Оценить эффективность и безопасность различных методов периоперационного обезбоживания при тотальном эндопротезировании тазобедренного сустава (ТЭТС). **Материал и методы.** В рандомизированное контролируемое исследование вошло 90 пациентов, которые были разделены на 3 группы в зависимости от выбора метода периоперационного обезбоживания в 1-е сутки: общая анестезия севофлураном с переходом на внутривенную контролируемую пациентом анальгезию фентанилом (КПА, группа ОА), комбинация общей и спинномозговой анестезии бупивакаином с переходом на КПА фентанилом (группа СА), комбинация общей и эпидуральной анестезии ропивакаином с постоянной послеоперационной эпидуральной инфузией ропивакаина (группа ЭА). Все пациенты после операции получали неопиоидные анальгетики. **Результаты.** Продленная эпидуральная блокада обеспечивает лучшее послеоперационное обезбоживание в покое и при движении, а также меньшую потребность в опиоидах в сравнении с другими группами ( $p < 0,05$ ). При нейроаксиальной блокаде периоперационная потребность в симпатомиметиках значительно выше, чем в группе ОА ( $p < 0,05$ ). Также отмечена тенденция к большей частоте возникновения нарушений ритма сердца и послеоперационной тошноты и рвоты в группах СА и ЭА. Различий в частоте проведения гемотрансфузии, послеоперационных осложнений и длительности госпитализации выявлено не было. **Заключение.** Продленная эпидуральная блокада обеспечивает отличную периоперационную анальгезию при ТЭТС, но при выборе метода обезбоживания необходимо тщательно оценивать соотношение риск-польза. **Ключевые слова:** обезбоживание, общая анестезия, нейроаксиальная блокада, эндопротезирование тазобедренного сустава, гемодинамика, гемотрансфузия.

**Objective:** to evaluate the efficiency and safety of various perioperative analgesia modes during total hip joint replacement (THR). **Subjects and methods.** A randomized controlled trial enrolled 90 patients who were divided into 3 groups according to the choice of a perioperative analgesia mode on day 1: general sevoflurane anesthesia, by switching to intravenous patient-controlled analgesia with fentanyl (PCA, GA group), a combination of general and spinal bupivacaine anesthesia, by switching to PCA with fentanyl (SA group), a combination of general and epidural ropivacaine anesthesia with continuous postoperative epidural ropivacaine infusion (EA group). All the patients received non-opioid analgesics after surgery. **Results.** Prolonged epidural block ensures better postoperative analgesia at rest and during mobilization and a less need for opioids than other analgesia modes ( $p < 0.05$ ). With neuroaxial block, the preoperative need for sympatomimetics is much higher than that in the GA group ( $p < 0.05$ ). There is also a trend toward a higher incidence of cardiac arrhythmias and postoperative nausea and vomiting in the SA and EA groups. There are no differences in the frequency of hemotransfusion and postoperative complications and the length of hospital stay. **Conclusion.** Prolonged epidural block provides excellent perioperative analgesia during THR, but the risk-benefit ratio needs to be carefully assessed when an analgesia mode is chosen. **Key words:** analgesia, general anesthesia, neuroaxial block, hip joint replacement, hemodynamics, hemotransfusion.

В последнее десятилетие эндопротезирование крупных суставов стало рутинным оперативным вмешательством во многих медицинских центрах России. Количество выполняемых операций растет и такая тен-

денция будет сохраняться в связи с расширением показаний для эндопротезирования и потребностью в ревизионных вмешательствах [1]. Наиболее востребованной и распространенной операцией является тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава (ТЭТС). Хирургическая коррекция позволяет значительно улучшить качество жизни пациентов, при этом результаты лечения зависят не только от исполнения самого оперативного вмешательства, но и эффективности проведен-

Адрес для корреспонденции (Correspondence to):

Борисов Дмитрий Борисович  
E-mail: bor\_d@mail.ru

## Характеристика пациентов и продолжительность операции, нахождения в операционной, госпитализации

Показатель	Значения показателей в группах			
	ОА (n=30)	СА (n=30)	ЭА (n=30)	Всего (n=90)
Возраст, годы	55±12	54±10	55±11	55±11
Мужчины/женщины	14/16	21/9	15/15	50/40
Индекс массы тела	26±4	27±4	27±4	27±4
Длительность операции, мин	93±23	97±18	98±29	96±23
Длительность нахождения в операционной, мин	166±25	171±24	180±31	171±27
Длительность госпитализации, сут	15,0±4,9	15,0±3,5	14,8±3,8	14,9±4,1

**Примечание.** Здесь и в табл. 2–5: ОА — общая анестезия; СА — спинномозговая анестезия; ЭА — эпидуральная анестезия.

ной реабилитационной терапии. В ряде исследований было показано, что раннее начало (с первых послеоперационных суток) активных реабилитационных мероприятий позволяет сократить длительность госпитализации, улучшает функциональный исход и качество жизни пациентов [2, 3]. При этом ранняя активизация пациентов предъявляет повышенные требования к лечению послеоперационного болевого синдрома [4]. Учитывая важность упреждающего принципа при обезболивании и необходимость плавного перехода интраоперационной анальгезии на послеоперационный период, мы рассматриваем эту проблему с позиции периоперационного обезбоживания. Проведенный обзор литературы показал, что пока не сформировалось единого подхода к периоперационному обезболиванию при ТЭТС [5]. В то же время, при тотальном эндопротезировании тазобедренного сустава чаще всего используется общая или спинномозговая анестезия с переходом на системную анальгезию опиоидами, а также продленная эпидуральная блокада. Все перечисленные методики применяются и в нашем центре, в зависимости от предпочтений врача. Каждый метод анальгезии имеет свои преимущества и недостатки. В связи с этим, нами было решено провести исследование и сравнить эффективность и безопасность упомянутых методов периоперационного обезбоживания при ТЭТС.

## Материалы и методы

В рандомизированное контролируемое исследование вошло 90 пациентов, которым было выполнено первичное бесцементное тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава. Кроме вида оперативного вмешательства критериями включения служило отсутствие противопоказаний к неопиоидным анальгетикам и нейроаксиальной блокаде, способность пациента оценивать уровень боли по визуально-аналоговой шкале (ВАШ, 0–100 мм) и пользоваться аппаратом для аутоанальгезии, класс ASA I-II, использование системы для реинфузии дренажной крови в послеоперационном периоде (HandyVac ATS, Unomedical, Франция). За 12 часов до операции проводилась тромбопрофилактика надрупарином 0,3 мл подкожно. Премедикация строилась на основе бензодиазепинов и фенотарбитала 0,1 мг на ночь. Все пациенты получали общую анестезию (вводная анестезия: пропофол, фентанил; поддержание анестезии: севофлуран, N<sub>2</sub>O:O<sub>2</sub> 1:1, атракуриум) с интубацией трахеи и искусственной вентиляцией легких. Оперативное вмешательство осуществлялось в положении пациента на боку. Неинвазивное измерение артериального давления проводили на вышерасположенной руке. При снижении среднего артериального давления (САД) менее

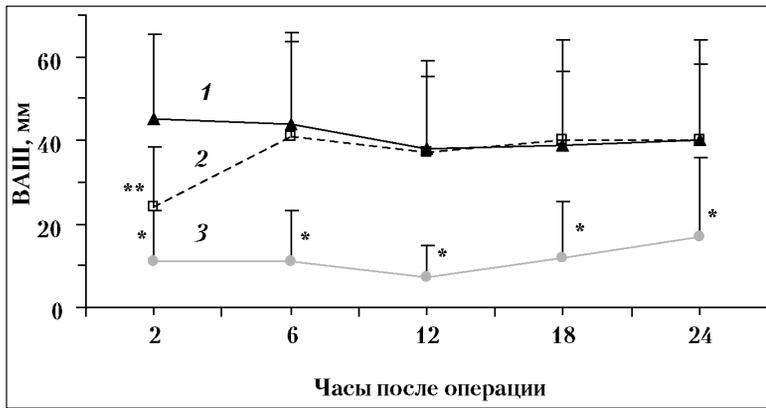
60 мм рт. ст., не корригируемом инфузионной терапией, начинали постоянную инфузию симпатомиметиков (допамин или адреналин). Во время операции проводилась гемостатическая терапия: этамзилат 500 мг, аprotинин 200 тыс. КИЕ. В послеоперационном периоде пациенты получали инфузионную терапию, ацетаминофен 4 г/сутки, лорноксикам 16 мг/сутки, надрупарин 0,3–0,6 мл/сутки, антиэметики по показаниям. Реинфузию дренажной крови осуществляли при кровопотере более 200 мл в первые 6 часов после операции.

За сутки перед оперативным вмешательством проводилась рандомизация пациентов методом конвертов на три группы. В первой группе (группа ОА) интраоперационное обезбоживание осуществлялось внутривенным болюсным ведением фентанила с переходом после операции на внутривенную контролируемую пациентом анальгезию фентанилом (КПА, болюс 20 мкг, интервал закрытия 5 мин, аппарат Perfusor fm, B Braun, Германия). Пациентам второй группы (группа СА) перед операцией выполнялась спинномозговая анестезия на поясничном уровне 0,5% бупивакаина 15–20 мг, после операции обезбоживание осуществлялось КПА фентанилом по описанной методике. В третьей группе (группа ЭА) перед операцией катетеризировалось эпидуральное пространство на поясничном уровне и формировалась эпидуральная анестезия 1% ропивакаина 75–100 мг и фентанилом 0,1 мг. Послеоперационное обезбоживание осуществлялось постоянной эпидуральной инфузией смеси 0,2% ропивакаина и фентанила 2 мкг/мл. Основной этап исследования включал нахождение пациента в операционной и 1-е послеоперационные сутки в палате интенсивной терапии. На 2-е сутки пациенты переводились в травматологическое отделение и получали лечение на основе единого протокола ведения. В задачи исследования входила оценка эффективности периоперационного обезбоживания (выраженность болевого синдрома по ВАШ в покое и при сгибании оперированной конечности, расход анальгетиков, лабораторные маркеры операционного стресса). Также оценивалась потребность в симпатомиметиках и объем инфузионной терапии, кровопотеря и потребность в гемотрансфузионной терапии, частота возникновения побочных реакций и осложнений, длительность госпитализации.

Полученные данные были выражены в виде доли или среднего арифметического ± стандартное отклонение и обработаны непараметрическими ( $\chi^2$  тест и точный критерий Фишера) и параметрическими (one-way ANOVA и *post hoc* тест с критерием Тьюки) критериями, соответственно. За уровень статистической значимости была принята величина  $p < 0,05$ .

## Результаты и обсуждение

Основные показатели, характеризующие вошедших в исследование пациентов, а также продолжительность операции, длительность нахождения в операционной и госпитализации, представлены в табл. 1. Статистически значимых различий выявлено не было.



**Выраженность болевого синдрома по ВАШ при сгибании бедра в первые сутки после операции ( $M \pm \sigma$ ).**

1-я – группа ОА; 2-я – группа СА; 3-я – группа ЭА. \* –  $p < 0,05$  между ЭА и остальными группами; \*\* –  $p < 0,05$  между группами СА и ОА.

Основным заболеванием у большинства пациентов был деформирующий коксартроз.

Результаты сравнительной оценки защиты пациентов от операционного стресса по некоторым косвенным лабораторным маркерам представлены в табл. 2. Статистически значимых различий выявлено не было.

Все методы анальгезии в первые сутки послеоперационного периода обеспечивали хорошее обезболивание пациентов в покое. Максимальные средние значения уровня боли по ВАШ составили в группе ЭА 7 мм, группах СА и ОА 22 и 28 мм, соответственно ( $p < 0,05$  для ЭА в течение всего периода наблюдения). Результаты оценки выраженности боли при сгибании оперированной конечности представлены на рисунке.

Расход наркотических анальгетиков в периоперационном периоде и частота возникновения послеопера-

ционной тошноты и рвоты представлены в табл. 3. Средняя доза ропивакаина в группе ЭА за 1-е сутки составила  $208 \pm 63$  мг. Среди всех пациентов послеоперационные тошнота и рвота были зафиксированы в 33,0 и 19,3% случаев, соответственно.

Состав инфузионной терапии во время операции, а также потребность пациентов в симпатомиметиках в периоперационном периоде представлены в табл. 4. Трансфузионная терапия в операционной не проводилась. В группах СА и ЭА у 3-х и 2-х пациентов, соответственно, во время операции и в 1-е послеоперационные сутки были зафиксированы нарушения сердечного ритма в виде трепетания предсердий или частой экстрасистолии (более 5 экстрасистол в минуту). Аритмии не сопровождались нарушением гемодинамики и были устранены противоаритмической терапией.

Объем послеоперационной кровопотери, трансфузионной терапии и уровень гемоглобина в динамике не имели статистически значимых различий между группами (табл. 5). Реинфузия фильтрованной дренажной крови осуществлялась всем пациентам, кроме 4-х человек (по 2 пациента в группах ОА и СА). Общая частота аллогенной гемотрансфузии составила 5,6%, трансфузии эритроцитарной массы 3,3%. Во всех случаях аллогенной гемотрансфузии использовались 2 дозы донорских препаратов крови.

Пациенты исследуемых групп не имели статистически значимых различий в частоте развития послеопе-

**Таблица 2**

**Лабораторные маркеры операционного стресса**

Лабораторный показатель	Значения показателей в группах		
	ОА (n=30)	СА (n=30)	ЭА (n=30)
ВЕ*, ммоль/л			
начало операции	-2,0±1,7	-2,4±1,9	-2,3±1,7
окончание операции	-5,0±2,4	-4,5±2,4	-5,9±2,3
Глюкоза крови, ммоль/л			
начало операции	4,0±0,8	3,9±1,0	4,1±1,2
окончание операции	5,4±1,4	5,2±1,4	5,7±1,9
18 ч после операции	4,9±1,0	4,8±1,2	5,0±1,4
СРБ**, мг/л			
18 ч после операции	61±37	69±34	55±19

**Примечание.** \* – дефицит оснований в артериальной крови; \*\* – С-реактивный белок.

**Таблица 3**

**Расход обезболивающих препаратов и побочные реакции**

Показатель	Значения показателей в группах		
	ОА (n=30)	СА (n=30)	ЭА (n=30)
Фентанил интраоперационно, мг	0,51±0,13*	0,11±0,03	0,21±0,09**
Фентанил в 1-е сутки после операции, мг	0,63±0,26	0,63±0,23	0,19±0,08**
Тошнота, %	23,3	35,7	40,0
Рвота, %	13,3	21,4	23,3

**Примечание.** \* –  $p < 0,05$  между ОА и остальными группами; \*\* –  $p < 0,05$  между ЭА и остальными группами.

Таблица 4

## Потребность в инфузионной терапии и симпатомиметиках

Показатель	Значения показателей в группах		
	ОА (n=30)	СА (n=30)	ЭА (n=30)
Кристаллоиды интраоперационно, мл	1753±361	1942±461	2230±501*
Коллоиды интраоперационно, мл	500±263	633±346	633±260
Симпатомиметики интраоперационно, %	13,3**	60,0	76,7
Симпатомиметики в 1-е сутки после операции, %	0***	20,0	13,3

**Примечание.** \* –  $p < 0,05$  между ЭА и остальными группами; \*\* –  $p < 0,05$  между ОА и остальными группами; \*\*\* –  $p < 0,05$  между группами ОА и СА.

Таблица 5

## Показатели послеоперационной кровопотери и трансфузионной терапии, уровень гемоглобина крови в динамике

Показатель	Значения показателей в группах		
	ОА (n=30)	СА (n=30)	ЭА (n=30)
Кровопотеря за 18 ч после операции, мл	560±232	652±330	585±267
Рейнфузия дренажной крови, мл	374±197	368±199	364±159
Гемоглобин, г/л:			
перед операцией	131±13	131±17	139±15
окончание операции	114±17	112±16	115±17
18 ч после операции	110±14	110±19	112±18
10 сут после операции	99±11	105±14	106±10
Свежезамороженная плазма, чел	0	2	0
Эритроцитарная масса, чел	2	1	0

рациональных осложнений, общая частота возникновения которых составила 10,0%.

Полученные результаты исследования показали преимущество продленной эпидуральной блокады в купировании послеоперационного болевого синдрома. У пациентов группы СА, после окончания спинального блока, выраженность болевого синдрома и потребность в анальгетиках были такими же, как в группе ОА. КПА фентанилом обеспечивает приемлемое обезбоживание, но при сгибании оперированной конечности значение ВАШ было в пределах 40 мм. Учитывая, что это среднее значение, можно предположить возникновение умеренного и сильного болевого синдрома у значительной части пациентов при проведении многократных активных движений в суставе. Таким образом, если в отделении не проводится активной реабилитации пациентов в 1-е послеоперационные сутки и не допускается применение продленной эпидуральной анальгезии вне палаты интенсивной терапии, КПА опиоидами можно признать методом выбора. В противном случае продленная эпидуральная блокада будет иметь значимое преимущество в обезбоживании.

К сожалению, в рамках нашего исследования других преимуществ периоперационной эпидуральной блокады выявить не удалось. При оценке адекватности защиты пациента от операционного стресса по лабораторным маркерам межгрупповых различий выявлено не было. Потребность в применении симпатомиметиков при нейроаксиальной блокаде во время операции была значительно больше, чем в группе ОА. Также отмечена тенденция к более частому возникновению артери-

альной гипотонии при эпидуральной анестезии в сравнении со спинномозговой анестезией. Это нашло отражение в частоте использования симпатомиметиков и объеме инфузионной терапии кристаллоидными растворами. Кроме того, у пациентов с нейроаксиальной блокадой, в отличие от общей анестезии, были зафиксированы эпизоды нарушения сердечного ритма. Личный опыт показывает, что основным фактором, способствующим развитию тяжелой гипотонии на фоне эпидуральной блокады, является поворот пациента на бок.

Послеоперационную тошноту и рвоту (ПОТР) обычно относят к «опиоид-связанным» побочным эффектам. В нашей работе межгрупповых различий в частоте возникновения синдрома ПОТР выявлено не было, но отмечена тенденция к большему его распространению среди пациентов с нейроаксиальной блокадой. Максимальная частота развития ПОТР зафиксирована в группе ЭА, при этом расход наркотических анальгетиков у этих пациентов был наименьший. Можно предположить, что возникновение послеоперационной тошноты и рвоты, а также эпизодов нарушения сердечного ритма во многом связано с развитием артериальной гипотонии при нейроаксиальной блокаде.

Известно, что основными факторами риска аллогенной гемотрансфузии при эндопротезировании крупных суставов являются исходная анемия и ревизионные вмешательства [6, 7]. По данным мета-анализа [8] нейроаксиальная анестезия при ТЭТС связана с уменьшением интраоперационной кровопотери и частоты гемотрансфузии в сравнении с общей анестезией. В нашем исследовании нормальный предоперационный уровень гемогло-

бина и использование методики реинфузии дренажной крови позволили свести потребность в препаратах донорской крови к минимуму. У пациентов в группе ЭА аллогенная гемотрансфузия не проводилась, но из-за малого количества наблюдений сделать вывод о преимуществе эпидуральной блокады нельзя. Межгрупповых различий в уровне гемоглобина за время госпитализации выявлено не было, также как в количестве послеоперационных осложнений и длительности госпитализации.

Таким образом, комбинация общей и спинномозговой анестезии не имеет преимуществ перед общей анестезией и уступает эпидуральной блокаде в плане послеоперационного обезбоживания. Наиболее распространенной рекомендацией по повышению эффективности спинномозговой анестезии является добавление морфина в субарахноидальное пространство [9]. Главным и существенным достоинством эпидуральной блокады является высокоэффективное послеоперационное обезбоживание при сравнении с КПА фентанилом. В то же время, выполнение эпидуральной блокады требует больше времени и сопровождается выраженными гемодинамическими сдвигами. Эпидуральная блокада при эндопротезировании суставов нижних конечностей выполняется на поясничном уровне, что теоретически может способствовать развитию ишемии миокарда [10]. Хорошо известны и другие, редкие, но тяжелые осложнения нейроаксиальных блокад — эпидуральная гематома и абсцесс. Полученные результаты позволяют сделать вывод, что продленная эпидуральная блокада при ТЭТС является более эффективным методом периоперационного обезбоживания в сравнении с общей или спинномозговой анестезией

и послеоперационной КПА опиоидами, но при выборе метода обезбоживания всегда необходимо соотносить пользу от эпидурального блока с риском развития осложнений. Наш вывод во многом перекликается с результатами Кокрановского обзора, выполненного в 2003 г. [11]. Эффективной и более безопасной альтернативой эпидуральной блокаде может быть применение периферических регионарных блокад, в том числе катетеризация послеоперационной раны [12].

Основным недостатком работы авторы считают ограничение основного этапа исследования только первыми послеоперационными сутками вследствие невозможности соблюдения протокола в условиях травматологического отделения. При коротком периоде наблюдения трудно ожидать значимых различий в таком важном интегральном показателе эффективности лечения, как длительность госпитализации.

## Заключение

Продленная эпидуральная блокада обеспечивает лучшее послеоперационное обезбоживание в сравнении с внутривенной контролируемой пациентом анальгезией фентанилом при тотальном эндопротезировании тазобедренного сустава. Однако, учитывая отсутствие других явных преимуществ в периоперационном периоде в сравнении с общей и спинномозговой анестезией, а также риск развития гемодинамических нарушений и других неблагоприятных последствий, необходимо тщательно оценивать соотношение риск-польза при выборе метода периоперационного обезбоживания.

## Литература

1. Капырина М. В., Аржакова Н. И., Миронов Н. П. Особенности восполнения кровопотери при реконструктивных операциях на крупных суставах. Реинфузия дренажной крови как один из компонентов современных кровосберегающих технологий. Вестн. интенс. терапии 2007; 3: 14–33.
2. Khan F., Ng L., Gonzalez S. et al. Multidisciplinary rehabilitation programmes following joint replacement at the hip and knee in chronic arthropathy. Cochrane Database Syst. Rev. 2008; 2: CD004957.
3. Larsen K., Sørensen O. G., Hansen T. et al. Accelerated perioperative care and rehabilitation intervention for hip and knee replacement is effective. Acta Orthop. 2008; 79 (2): 149–159.
4. Ranawat A. S., Ranawat C. S. Pain management and accelerated rehabilitation for total hip and total knee arthroplasty. J. Arthroplasty 2007; 22 (7 Suppl 3): 12–15.
5. Борисов Д. Б., Крылов О. В., Уваров Д. Н. Периоперационное обезбоживание при тотальном эндопротезировании тазобедренного сустава. Анестезиология и реаниматология 2009; 4: 70–73.
6. Saleh E., McClelland D. B. L., Hay A. et al. Prevalence of anaemia before major joint arthroplasty and the potential impact of preoperative investigation and correction on perioperative blood transfusions. Br. J. Anaesth. 2007; 99 (6): 801–808.
7. Шевченко Ю. Л., Стойко Ю. М., Замятин М. Н. и соавт. Кровесберегающий эффект транексамовой кислоты при протезировании коленного сустава. Общая реаниматология 2008; IV (6): 21–25.
8. Mauermann W. J., Shilling A. M., Zuo Z. A comparison of neuraxial block versus general anesthesia for elective total hip replacement: A meta-analysis. Anesth. Analg. 2006; 103 (4): 1018–1025.
9. Fischer H. B., Simanski C. J. A procedure-specific systematic review and consensus recommendations for analgesia after total hip replacement. Anaesthesia 2005; 60 (12): 1189–1202.
10. Хеллер А. Р. Оптимизация клинических подходов использования региональной анестезии. В кн.: Недашковский Э. В. (ред.) Актуальные проблемы анестезиологии и реаниматологии. Освежающий курс лекций. Вып. 12. Архангельск; 2007. 162–173.
11. Choi P. T., Bhandari M., Scott J., Douketis J. Epidural analgesia for pain relief following hip or knee replacement. Cochrane Database Syst. Rev. 2003; 3: CD003071.
12. Liu S. S., Richman J. M., Thirlby R. C., Wu C. L. J. Efficacy of continuous wound catheters delivering local anesthetic for postoperative analgesia: A quantitative and qualitative systematic review of randomized controlled trials. Am. Coll. Surg. 2006; 203 (6): 914–932.

Поступила 13.11.09