

А. Н. Богомолов<sup>1</sup>, И. И. Канус<sup>2</sup>, С. С. Грачев<sup>3</sup>

## ПЕРИОПЕРАЦИОННОЕ ОБЕЗБОЛИВАНИЕ ПРИ ТОТАЛЬНОМ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИИ КОЛЕННОГО СУСТАВА

ГУ «Республиканский научно-практический центр травматологии и ортопедии»<sup>1</sup>,

ГУО «Белорусская медицинская академия последипломного образования»<sup>2</sup>,

УО «Белорусский государственный медицинский университет»<sup>3</sup>

*Исследование посвящено оценке эффективности различных методов периоперационного обезбоживания при выполнении тотального эндопротезирования коленного сустава. Установлено что, спинальная и спинально-эпидуральная анестезия обеспечивали большую гемодинамическую стабильность по сравнению с общей анестезией. Использование гипербарического раствора бупивакаина в сочетании с морфином характеризовалось стабильным гемодинамическим профилем и хорошим послеоперационным обезбоживанием в первые послеоперационные сутки. Применение наркотических анальгетиков и нестероидных противовоспалительных средств было недостаточным в рамках проведения ранней реабилитации. Продленная эпидуральная анальгезия и блокада поясничного сплетения продемонстрировали великолепное качество послеоперационного обезбоживания. Отмечено минимальное влияние блокады поясничного сплетения на гемодинамику по сравнению с эпидуральной анальгезией при схожем качестве обезбоживания.*

**Ключевые слова:** тотальное эндопротезирование коленного сустава, анестезиологическое обеспечение, послеоперационное обезбоживание.

A. N. Bogomolov, I. I. Kanus, S. S. Grachev

## PERIOPERATIVE ANESTHESIA IN TOTAL KNEE ARTHROPLASTY

*The study focused on assessing the effectiveness of various methods of perioperative anesthesia when performing total knee arthroplasty. It was found that spinal and spinal-epidural anesthesia require greater hemodynamic stability compared with general anesthesia. The use of hyperbaric bupivacaine in combination with morphine was characterized by a stable hemodynamic profile and good postoperative analgesia in the first postoperative day. The use of narcotic analgesics and non-steroidal anti-inflammatory drugs was not sufficient within the framework of early rehabilitation. Epidural analgesia of the lumbar plexus blockade and demonstrated excellent quality of postoperative analgesia. It noted a minimal impact lumbar plexus blockade on hemodynamics compared with epidural analgesia for pain relief similar quality.*

**Key words:** total knee replacement, anesthesia, postoperative analgesia.

Ежегодно в мире растет количество больных с дегенеративно-дистрофическими заболеваниями коленных суставов. Консервативные методы терапии дают лишь временный лечебный эффект. Радикальным способом восстановления двигательной активности и улучшения качества жизни у таких пациентов является тотальное эндопротезирование коленного сустава (ТЭКС) [1, 2, 3].

Особенностями ТЭКС является: наличие выраженного болевого синдрома, возможность развития массивной периоперационной кровопотери, «синдрома включения» в связи с выполнением вмешательства под турникетом, а также высокий риск развития тромбозомболических осложнений [4, 5].

Важнейшим методом обеспечения безопасности оперативного вмешательства, профилактики послеоперационных осложнений при ТЭКС является способ анестезиологического обеспечения и послеоперационного обезбоживания, позволяющий создать предпосылки для проведения ранней реабилитации [6, 7].

Неадекватное периоперационное обезбоживание приводит к развитию легочных, кардиальных, тромбозомболических осложнений, увеличивает пребывание в отделениях интенсивной терапии и послеоперационную летальность [8, 9, 10]. Традиционная общая

сбалансированная эндотрахеальная анестезия и послеоперационное обезбоживание опиатами не в полной мере блокируют ноцицептивные импульсы и недостаточны в контексте послеоперационной реабилитации [11]. В настоящее время признано, что регионарная анестезия превосходит общую по своему положительному воздействию на хирургический стресс-ответ, систему гемостаза, интенсивность послеоперационной боли, пластичность центральной нервной системы, кровопотерю, возникновение послеоперационной тошноты и рвоты, частоту осложнений анестезиологического пособия в целом [12, 13].

При выборе тактики обезбоживания при ТЭКС необходимо учитывать характер хирургического вмешательства, длительность операции, дооперационную амплитуду движений в суставе, наличие связочной нестабильности, желаемую скорость восстановления и степень анальгезии.

Наиболее часто ТЭКС выполняется под регионарными методами анестезии (спинальной, эпидуральной, спинально-эпидуральной). Также описаны различные варианты комбинированной анестезии (сочетание общей анестезии с эпидуральной или блокадой поясничного сплетения).

Послеоперационное обезболивание при ТЭКС предполагает использование нескольких методов – от системного введения медикаментов до применения различных вариантов регионарной анальгезии. Продленная эпидуральная анальгезия (ПЭА) является одним из лучших способов послеоперационного обезболивания в ортопедии [14, 15]. Однако, она сопряжена с такими побочными эффектами, как задержка мочеиспускания, гипотензия и брадикардия.

Поясничное сплетение ответственно за иннервацию коленного сустава и, таким образом, его блокада наиболее адекватна при операциях на коленном суставе. Поясничное сплетение может быть достигнуто как через передний [16], предложенный Winnie в 1973 году, так и через задний доступ в паравerteбральной области [17]. Из возможных осложнений блокады поясничного сплетения можно отметить нейропатию бедренного нерва, образование гематом в месте пункций и эпизоды артериальных кровотечений во время удаления катетера. Следует помнить о риске вторичной миграции катетера внутрь сосуда и возможности инфекционных осложнений.

В последние годы начато широкое применение адъювантов при выполнении центральных нейроаксиальных блоков, позволяющее снизить дозу используемых местных анестетиков, повысить качество и безопасность анестезии, а в ряде случаев решить вопрос с выбором послеоперационного обезболивания. В Республике Беларусь интратекальное использование морфина стало возможным с 2014 года после появления отечественного препарата Морфин-Спинал. Интратекальное применение морфина таит в себе возможность развития ряда побочных эффектов: угнетение дыхания, тошнота, кожный зуд, что требует обязательного мониторинга в отделении интенсивной терапии [18].

Многообразие различных методов анестезиологического обеспечения говорит об отсутствии на сегодняшний день идеального метода анестезии и послеоперационной анальгезии при ТЭКС [2, 19, 20].

### Цель исследования

Оценить эффективность и безопасность различных способов анестезиологического обеспечения и послеоперационного обезболивания у пациентов при выполнении ТЭКС.

**Материалы и методы.** В проспективное исследование включено 160 пациентов, которым выполнялось ТЭКС с цементной фиксацией компонентов. В зависимости от вида периоперационного обезболивания пациенты были разделены на пять групп.

Пациенты 1-й группы – 32 человека были оперированы в условиях общей сбалансированной ингаляционной эндотрахеальной анестезии (ОСЭТА) с ИВЛ. Пациенты 2-й, 3-й, 4-й и 5-й групп (по 32 человека) – 128 человек были оперированы в условиях спинальной анестезии (СА) и седации дормикумом. В по-

слеоперационном периоде пациенты 1-й и 2-й групп получали традиционное обезболивание наркотическими анальгетиками (промедол 80 мг – первые и вторые сутки, а затем – 20 мг на ночь – третьи и четвертые сутки). Пациенты 3-й группы получали продленную эпидуральную анальгезию (ПЭА) на протяжении 3-х суток. Пациентам 4-й группы после поступления в палату интенсивной терапии и на следующий день перед переводом в ортопедическое отделение выполнялась блокада поясничного сплетения передним доступом «три в одном» 0,5%-м раствором Наропина 40 мл с применением нейростимулятора для поиска нервных стволов и сплетений Stimuplex Dig RC. Пациентам 5-й группы при выполнении СА интратекально вводился раствор Морфина-спинал в дозе 0,1–0,2 мг, а на следующий день выполнялась блокада поясничного сплетения передним доступом «три в одном» 0,5%-м раствором Наропина 40 мл.

Все пациенты получали кеторолак по 30 мг 3 раза в сутки.

Результаты описательной статистики представлены в таблицах в виде Медианы, 25-о и 75-о квартилей. Статистически значимым был принят уровень  $p < 0,01$  (Kruskal-Wallis test (KW) для количественных признаков), учитывая поправку Бонферони.

Результаты описательной статистики представлены в таблицах в виде Медианы, 25-о и 75-о квартилей. Статистически значимыми различиями между четырьмя группами был принят уровень  $p < 0,01$  (Kruskal-Wallis test (KW) для количественных признаков или Pearson Chi-square для качественных признаков, учитывая поправку Бонферони) и  $p < 0,05$  между группами при попарном сравнении между группами (U-test Манна-Уитни) или между этапами (тест Вилкоксона).

Методика ОСЭТА с ИВЛ: за 5 минут до индукции выполнялись премедикация фентанилом 0,1 мг внутривенно, прекурарезация тракриумом 10 мг и преоксигенация. Индукция выполнялась пропофолом 2–2,5 мг/кг. После исчезновения роговичного рефлекса и релаксации дитилином 2 мг/кг выполнялась интубация трахеи. ИВЛ аппаратом Primus Drager в режиме VCMV с параметрами ДО 6мл/кг, ЧД 10–12 с поддержанием нормовентиляции 38–40 mmHg. Поддержание анестезии осуществлялось воздушно-кислородной смесью с севораном 2,2–2,6 об% (1,1–1,3 MAC) с потоком свежего газа 2 л/мин, дробным введением фентанила 4–8 мкг/кг/ч. Релаксация поддерживалась тракриумом 40 мг. По окончании операции после восстановления спонтанного дыхания выполнялась экстубация.

Методика СА: в операционной в асептических условиях на уровне L<sub>3</sub>-L<sub>4</sub> в положении пациента сидя иглой 25G Pencil Point выполнялась пункция субарахноидального пространства. После получения прозрачного ликвора в субарахноидальное пространство вводился 0,5% изобарический раствор бупивакаина.

на в количестве 12,5–15 мг, а у пациентов 5-й группы – Маркаин-хэви – 12,5 мг.

Методика комбинированной спинально-эпидуральной анестезии: в операционной в асептических условиях на уровне L<sub>3</sub>-L<sub>4</sub> в положении пациента сидя эпидуральной иглой Weiss 18G идентифицировали эпидуральное пространство методом утраты сопротивления. Затем, используя эпидуральную иглу в качестве интродьюсера, пунктировали субарахноидальное пространство спинальной иглой 27 G, которая была на 2 см длиннее эпидуральной. После введения 15 мг 0,5% изобарического бупивакаина, спинальная игла удалялась и эпидуральный катетер 19G проводился краниально до уровня L<sub>2</sub>. В отделении интенсивной терапии, после восстановления чувствительности, выполнялась тест-доза 2% раствором лидокаина по 2 мл с интервалом 5 минут. При отрицательном тесте начинали введение смеси 0,2% раствора нарпина 2 мкг/мл, адреналина 2 мкг/мл и суфентанила 1 мкг/мл: болюс 10 мл, постоянная инфузия 5 мл/ч. На вторые сутки устанавливалась микроинфузионная помпа Vogt medical с возможностью болюсного введения, учитывая подобранную скорость введения препаратов.

Оценка адекватности анестезии осуществлялась с помощью клинических критериев и мониторинга системной гемодинамики на основных этапах анестезии (при поступлении в операционную, после индукции, выполнение травматичного этапа операции, после снятия турникета, после окончания оперативного вмешательства, при поступлении в отделение интенсивной терапии (далее ОИТР), а также через 1, 3, 6 и 24 часа). В операционной мониторинг осуществлялся монитором Infiniti Delta (Drager) (ECG, Spo2, NBP, PS, FiO2, FiCO2, ETCO2, ETO2, FiСеворана, ETCеворана), а в палате интенсивной терапии – монитором PM 6000 (Mindray) (ECG, Spo2, NBP, PS).

Оценку интенсивности болевого синдрома осуществляли через 1, 2, 3, 4, 6, 12 часов, на 2-е, 3-е, 4-е, 5-е, 6-е, 7-е и 14-е сутки после операции в покое с помощью десятибалльной цифровой рейтинговой шкалы (ЦРШ).

Объем пассивных и активных движений в коленном суставе контролировался с помощью угломера.

После прекращения анестезии с первых послеоперационных суток пациенты начинали выполнять движения в голеностопном суставе. Напрягли мышцы бедра оперированной ноги при попытке максимально разогнуть ее в коленном суставе. При отсутствии болевого синдрома начинали активное и пассивное сгибание и разгибание в коленном суставе. Со вторых суток пациенты присаживались в кровати. С третьих суток – сидели на кровати, спустив оперированную конечность вниз, выполняя активное сгибание в коленном суставе. После удаление дренажа с 3-х – 4-х суток больных вертикализировали и разрешали передвигаться с помощью костылей с минимальной опорой на оперированную конечность. С 3-х суток большое внимание уделялось выполнению активного разгибания в коленном суставе в положении сидя, а с 5-х суток подъему оперированной ноги в положении лежа.

### Результаты и обсуждение

Средняя продолжительность оперативных вмешательств составила 64[50;80] минуты, время наложения турникета – 43 [32;54] минуты. По возрасту, соотношению полов, индексу массы тела, продолжительности вмешательства, сопутствующей патологии и другим признакам группы были сопоставимы (KW test и Pearson Chi-square,  $p > 0,05$ ).

У пациентов всех 5-и групп был достигнут адекватный уровень анестезии, что проявлялось гемодинамической стабильностью отсутствием двигательной и речевой реакции. Динамика ЧСС отражена в таблице 1.

Таблица 1. Динамика ЧСС

ЧСС Этап	Группа					KW test
	1	2	3	4	5	
Исходно	80 [67,5; 90]	85 [75; 90]	80 [74; 91]	86,5 [75; 90]	80 [72; 90]	$p = 0,21$
После индукции	79 [70; 84]	78 [70; 90]	75 [70; 85]	80 [72; 84]	80 [74; 85]	$p = 0,83$
Травматичный этап	70 [64; 82]	75 [65; 85]	70 [65; 76]	71 [65; 80]	70 [65; 80]	$p = 0,91$
После снятия турникета	74 [69; 82]	80 [70; 85]	79 [70; 83]	80 [75; 85]	75 [70; 80]	$p = 0,05$
Окончание	75 [65; 81]	71 [67; 85]	75 [70; 80]	75 [70; 80]	72 [65; 80]	$p = 0,97$
Поступление в ОИТР	72 [65; 86]	65 [58; 75]	63,5 [60; 69]	63 [59; 71]	65 [60; 72]	<b><math>p &lt; 0,001</math></b>
1 час	71 [61; 78]	65 [58; 72]	60 [56; 66]	60 [56; 71]	62 [57; 71]	<b><math>p &lt; 0,001</math></b>
3 часа	70 [60; 77]	66,5 [59; 73,5]	66,5 [61; 77,5]	65 [60; 71]	60 [54; 69]	$p = 0,47$
6 часов	74 [66; 78]	70 [61; 85]	69 [59; 82]	74 [69; 81]	71 [63; 80]	$p = 0,35$
24 часа	73 [68; 84]	74 [65; 92]	73 [66; 79]	75 [68; 81]	74 [68; 85]	$p = 0,46$
Friedman	<b><math>p &lt; 0,001</math></b>	<b><math>p &lt; 0,01345</math></b>	<b><math>p &lt; 0,001</math></b>	<b><math>p &lt; 0,001</math></b>	<b><math>p &lt; 0,001</math></b>	Friedman

После выполнения СА у пациентов 2–5-й групп происходило урежение ЧСС на 10–15%, пик которого совпадал с травматичным этапом имплантации эндопротеза (тест Вилкоксона  $p < 0,05$ ). У пациентов 1-й группы, замедление ЧСС на травматичном этапе

составило 12,5%, что объясняется действием фентанила (тест Вилкоксона  $p < 0,05$ ).

После снятия турникета у пациентов 2–5 групп отмечено увеличение ЧСС на 7–12%, что связано с развитием «синдрома включения» (тест Вилкоксо-

на  $p < 0,05$ ). После поступления в ОИТР и осознания окончания операции у всех пациентов отмечалось урежение ЧСС на 10–15% (тест Вилкоксона  $p < 0,05$ ).

После прекращения спинального блока у пациентов 2 и 4 групп отмечалось постепенное увеличение ЧСС (тест Вилкоксона  $p < 0,05$ ). В 1-й группе отмечена более высокая частота сердечных сокращений по сравнению с пациентами

2–5 групп. У пациентов 5 группы отмечена умеренная брадикардия. Однако, статистически значимые различия между группами по величине ЧСС отмечены лишь на этапе поступления в ОИТР, а также через 1 час после окончания операции за счет более высокой ЧСС у пациентов 1-й группы (U-Test,  $p < 0,05$ ). Динамика срАД представлена в таблице 2.

Таблица 2. Динамика среднего АД

Среднее АД Этап	Группа					KW test, p*
	1	2	3	4	5	
Исходно	125 [112; 134]	121 [114; 132]	116 [109; 125]	114 [110; 124]	119 [111; 129]	<b>p &lt; 0,001</b>
После индукции	105 [92; 119]	103 [97; 111]	100 [93; 106]	102 [97; 109]	110 [100; 115]	<b>p &lt; 0,001</b>
Травматичный этап	107 [98; 113]	92 [86; 101]	92 [88; 100]	100 [91; 105]	105 [83; 107]	<b>p &lt; 0,001</b>
После снятия турникета	77 [69; 86]	88 [76; 97]	82 [77; 94]	93 [77; 105]	100 [82; 103]	<b>p &lt; 0,001</b>
Окончание	90 [80; 99]	87 [80; 98]	89 [84; 96]	94 [79; 105]	97 [80; 98]	<b>p &lt; 0,001</b>
Поступление в ОИТР	107 [95; 113]	92 [87; 99]	91 [87; 96]	88 [77; 101]	92 [86; 99]	<b>p &lt; 0,001</b>
1 час	107 [97; 114]	89 [80; 100]	89 [85; 96]	82 [79; 93]	90 [82; 97]	<b>p &lt; 0,001</b>
3 часа	97 [92; 106]	85 [79; 97]	91 [84; 98]	85 [75; 97]	92 [75; 98]	<b>p &lt; 0,001</b>
6 часов	104 [97; 111]	86 [80; 98]	96 [89; 101]	95 [81; 102]	95 [85; 105]	<b>p &lt; 0,001</b>
24 часа	97 [88; 103]	87 [79; 97]	90 [82; 95]	94 [86; 101]	101 [89; 113]	<b>p &lt; 0,001</b>
Friedman	<b>p &lt; 0,001</b>	<b>p &lt; 0,001</b>	<b>p &lt; 0,001</b>	<b>p &lt; 0,001</b>	<b>p &lt; 0,001</b>	Friedman

Исходно у пациентов отмечено повышенное давление, что обусловлено тягостным ожиданием операции. У пациентов 1-й группы после вводной анестезии отмечалось снижение срАД до 105 [92; 119] (тест Вилкоксона  $p < 0,05$ ). Стабильность показателей срАД после наложения турникета, а также на травматичном этапе требовала значительного углубления анестезии. После снятия турникета у пациентов 1-й группы отмечено резкое снижение срАД до 77 [69; 86] (тест Вилкоксона  $p < 0,05$ ). Постепенное уменьшение глубины анестезии и пробуждение пациента сопровождалось нормализацией срАД и в момент поступления в ОИТР составляла 107 [95; 113] (тест Вилкоксона  $p < 0,05$ ). На фоне дренажной кровопотери через 3 часа срАД снижалось до 97 [92; 106] (тест Вилкоксона  $p < 0,05$ ).

У пациентов 2–5 групп на интраоперационном этапе отмечены идентичные гемодинамические сдвиги. После выполнения СА отмечалось постепенное снижение уровня срАД на 10–17% (тест Вилкоксона  $p < 0,05$ ). У пациентов 5-й группы отмечалось умеренное снижение срАД на 7%. После регрессии спинального блока в связи с развитием выраженного болевого синдрома у пациентов 2-й группы отмечался статистически значимый подъем срАД до 95,28 [85,31; 105,62] (тест Вилкоксона  $p < 0,05$ ). У пациентов 3, 4 и 5 групп в послеоперационном периоде сохранялась умеренная гипотензия.

Статистически значимые различия (U-Test,  $p < 0,001$ ) между группами отмечены на травматичном этапе исследования, при поступлении в ОИТР, через 1, 3 и 6 часов за счет более высокого срАД у пациентов 1-й группы, а после снятия турникета – за счет его более низких показателей. По на-

шим наблюдениям у пациентов 3-й группы на фоне ПЭА отмечен минимальный уровень срАД с другими пациентами (U-Test,  $p < 0,05$ ). Через 24 часа минимальный уровень срАД отмечен у пациентов 3, 4 и 5-й групп (U-Test,  $p < 0,05$ ).

В послеоперационном периоде у пациентов 2, 3, 4 и 5-й групп на фоне продолжающегося кровотечения, спинального блока или ПЭА развивались брадикардия и гипотензия, что потребовало применения атропина у 3 пациентов 2 группы, 2 пациентов 3 и 4 групп и 4 пациентов 5-й группы. У 3 пациентов 2 и 5-й групп и у 2 пациентов 3 и 4-й групп и гипотензия потребовала инфузии минимальных доз левонора на протяжении 3–6 часов.

Объем периоперационной кровопотери составил 800 [650; 1100] мл, причем преобладала послеоперационная кровопотеря за счет кровотечения по дренажам 650 [500; 850] мл. Объем интраоперационной кровопотери составил 200 [100; 200] мл.

У пациентов 2–5-й групп для поддержания стабильной гемодинамики требовались большие объемы интраоперационной инфузии (1920 [1200; 2000]; 2000 [1500; 2000]; 1750 [1500; 2000] и 1850 [1500; 2000] соответственно) по сравнению с пациентами 1 группы (1500 [1000; 1500]) (U test  $p < 0,05$ ). Объем инфузионной терапии в послеоперационном периоде составил у пациентов 1 группы 2600 [2375; 3200], 2-й – 2625 [2100; 3000], 3-й – 2600 [2300; 2850], 4-й – 2500 [2350; 2800] и 5-й – 2300 [2000; 2700] мл.

Сведения об интенсивности болевого синдрома представлены в таблице 3. Применение опиоидов в сочетании с НПВС не обеспечивало адекватного обезболивания после ТЭКС. После окончания спинальной анестезии у пациентов 2 группы отмечалось развитие

болевого синдрома, который превосходил выраженность боли у пациентов 1 группы (U-Test,  $p < 0,001$ ). Пациенты 3, 4 и 5-й групп имели минимальный болевой синдром по сравнению с пациентами 1-й группы на протяжении первых суток (U-Test,  $p < 0,001$ ), а с пациентами 2-й группы – с момента окончания действия спинальной анестезии (U-Test,  $p < 0,001$ ). Статистически значимые различия между пациентами 3-й и 4-й групп были отмечены после начала ПЭА (U-Test,  $p < 0,001$ ). У 4 пациентов (9,375%) 4-й группы после выполнения блокады поясничного сплетения сохранялись боли тупого характера в области наруж-

ной поверхности голени, что обусловлено так называемым «седалищным выпадением». 90% пациентов 4-й группы дополнительно получали промедол, в основном, на ночь. При наличии «седалищного выпадения» промедол назначался по 20 мг 4 раза в сутки. У пациентов 5-й группы болевой синдром был минимальным на протяжении 1-х суток. Выполнение блокады поясничного сплетения на 2-е сутки после операции у пациентов 4 и 5-й групп обеспечивало адекватную анальгезию на протяжении последующих суток. У 15% пациентов 3-й группы в течение первых 12 часов ПЭА сохранялся моторный блок Bromage 1.

Таблица 3. Динамика интенсивности болевого синдрома в покое

Этап	Группа					KW test, p*
	1 (32)	2 (32)	3 (32)	4 (32)	5 (32)	
1 ч	6 [5; 7]	0 [0; 0]	0 [0; 0]	0 [0; 0]	0 [0; 0]	<b>p &lt; 0,001</b>
2 ч	5 [4; 6]	0 [0; 0]	0 [0; 0]	0 [0; 0]	0 [0; 0]	<b>p &lt; 0,001</b>
3 ч	5 [4; 5]	0 [0; 0]	0 [0; 0]	0 [0; 0]	0 [0; 0]	<b>p &lt; 0,001</b>
4 ч	4 [4; 5]	7 [6,5; 7,5]	0 [0; 0]	2 [1; 6,5]	0 [0; 0]	<b>p &lt; 0,001</b>
5 ч	4 [4; 4]	6 [5; 6]	0 [0; 0]	1 [0; 1]	0 [0; 0]	<b>p &lt; 0,001</b>
6 ч	4 [4; 4]	5 [5; 5]	0 [0; 0]	1 [0; 1]	0 [0; 0]	<b>p &lt; 0,001</b>
12 ч	4 [3; 4]	4 [4; 5]	0 [0; 0]	1 [0; 1]	0 [0; 0]	<b>p &lt; 0,001</b>
2 сутки	4 [3; 4]	4 [4; 5]	0 [0; 1]	2 [1; 2]	1 [0; 1]	<b>p &lt; 0,001</b>
3 сутки	3 [3; 3]	3 [3; 4]	1 [0; 1,5]	2 [2; 2]	2 [1; 2]	<b>p &lt; 0,001</b>
4 сутки	3 [2; 3]	3 [2,5; 4]	1 [1; 2]	2 [1; 2]	2 [2; 2]	<b>p &lt; 0,001</b>
5 сутки	2 [2; 2]	2 [2; 3]	1 [0; 1]	1 [1; 1]	1 [1; 1]	<b>p &lt; 0,001</b>
7 сутки	1 [1; 1]	1 [1; 2]	0,5 [0; 1]	0,5 [0; 1]	0,5 [0; 1]	<b>p &lt; 0,001</b>
14 сутки	0 [0; 0]	0 [0; 0]	0 [0; 0]	0 [0; 0]	0 [0; 0]	0,0436
Friedman, p*	<b>p &lt; 0,001</b>	<b>p &lt; 0,001</b>	<b>p &lt; 0,001</b>	<b>p &lt; 0,001</b>	<b>p &lt; 0,001</b>	Friedman, p*

Хорошее качество обезболивания у пациентов 3,4 и 5-й групп обеспечило возможность раннего сгибания (таблица 4) в оперированном суставе уже в первые послеоперационные сутки, с хорошей динамикой на протяжении 2-х недель (U-Test,  $p < 0,05$ ). Минимальный темп разработки коленного сустава был отмечен у пациентов 1-й и 2-й групп (U-Test,  $p > 0,05$ ). Ежедневный прирост сгибания у пациентов составил в среднем 10 градусов в сутки. К 14 суткам сгибание в ко-

ленном суставе у пациентов 1–5-й групп составило 80 [70; 90], 80 [70; 90], 90 [90; 92,5], 90 [85; 90] 90 [90; 90] градусов соответственно (U-Test,  $p < 0,05$ ).

У пациентов 5-й группы более чем в 30% случаев отмечен зуд кожи, который значительно ослабевал при применении клемастина. Достоверных различий по частоте возникновения ТГВ, пневмонии, рвоты и задержки мочи между группами не выявлено (Таблица 5).

Таблица 4. Динамика объема сгибания в коленном суставе

Этап	Группа					KW test, p*
	1 (32)	2 (32)	3 (32)	4 (32)	5 (32)	
Исходно	90 [90; 100]	90 [90; 100]	90 [90; 90]	90 [90; 100]	90 [90; 90]	$p = 0,1967$
В операционной	95 [90; 100]	90 [90; 100]	90 [90; 95]	90 [90; 100]	90 [90; 100]	$p = 0,0752$
1сутки	10 [10; 10]	10 [10; 20]	90 [80; 90]	45 [30; 70]	90 [80; 90]	<b>p &lt; 0,001</b>
2 сутки	20 [20; 20]	20 [20; 30]	90 [80; 90]	50 [40; 70]	50 [40; 70]	<b>p &lt; 0,001</b>
3 сутки	30 [30; 30]	30 [30; 30]	90 [80; 90]	50 [40; 70]	65 [60; 75]	<b>p &lt; 0,001</b>
4 сутки	40 [40; 45]	40 [40; 40]	90 [80; 90]	55 [50; 70]	75 [70; 80]	<b>p &lt; 0,001</b>
5 сутки	50 [50; 60]	50 [50; 50]	90 [80; 90]	65 [60; 75]	90 [85; 90]	<b>p &lt; 0,001</b>
7 сутки	62,5 [60; 70]	60 [60; 70]	90 [90; 90]	75 [70; 80]	90 [90; 90]	<b>p &lt; 0,001</b>
14 сутки	80 [70; 90]	80 [70; 90]	90 [90; 92,5]	90 [85; 90]	90 [90; 90]	<b>p &lt; 0,001</b>
Friedman	<b>p &lt; 0,001</b>	<b>p &lt; 0,001</b>	<b>p &lt; 0,001</b>	<b>p &lt; 0,001</b>	<b>p &lt; 0,001</b>	Friedman

Таблица 5. Послеоперационные осложнения

Осложнение	Группа					Pearson Chi-square,p
	1	2	3	4	5	
Тошнота	0 (0%)	0 (0%)	3 (9,4%)	2 (6,3%)	6 (18,8%)	P = 0,21
Задержка мочи	4 (12,5%)	2 (6,3%)	8 (25%)	3 (9,4%)	5 (15,6%)	P = 0,18
Кожный зуд	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	10 (31,3%)	<b>p &lt; 0,001</b>
Брадикардия	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (3,1%)	p = 0,053

Использование морфина в качестве адьюванта позволило уменьшить дозу бупивакаина, получить более стабильный гемодинамический профиль при проведении ТЭКС, а также решить проблему послеоперационного обезболевания в первые сутки.

Простота выполнения блокады поясничного сплетения, меньшая инвазивность по сравнению с катетеризацией эпидурального пространства, бóльшая стабильность гемодинамических показателей сделали возможным ее широкое применение в травматологии и ортопедии.

По мере внедрения современных методик идентификации нервных стволов и сплетений проводниковые методы обезболивания становятся все более популярными. Следует также отметить, что ТЭКС, является великолепной моделью для освоения навыков проводниковой анестезии-анальгезии [1].

Таким образом, общая, спинальная и спинально-эпидуральная анестезия обеспечивают гемодинамическую стабильность и безопасны при выполнении высокотравматичных вмешательств на коленном суставе.

Высокая надежность и простота выполнения спинальной анестезии в сочетании с использованием морфина, отсутствие противопоказаний к ней, делают ее методом выбора при анестезиологическом обеспечении ТЭКС.

Простота выполнения блокады поясничного сплетения с применением стимулятора для поиска нервных стволов, меньшие затраты в сравнении с ПЭА, делают ее методом выбора для послеоперационного обезболивания при ТЭКС.

### Литературы

1. Boyann, R. W. // Am. J. Phys. Med. Rehabil. – 2001. – Vol. 80, № 1. – P. 13–18.
2. Fransen, M., Crosbie J., Tdmonds J. // J. Rheumatol. – 2001. – Vol. 28, № 1. – P. 112–150.
3. Ranawat C. S., Beaver W. B. // J. Bone Jt Surg. – 1991. – Vol. 73-B, № 1. – P. 779–782.
4. Зильбер, А. П. Влияние анестезии и операции на основные функции организма. Операционный стресс и пути его коррекции: Руководство по анестезиологии. – М., 1998.
5. Малышев, В. Д., Андриухин И. М. и др. // Вестн. интенс. терапии–1997. – № 4. – С. 4–6.
6. Kehlet, H, Holte K. Effect of postoperative analgesia on surgical outcome // Br J Anaesth. – 2001. – Vol 87. – P. 62–72.

7. Kehlet, H, Wilmore DW. Multimodal strategies to improve surgical outcome // Am J Surg. – 2002. – Vol. 183 (6). – P. 630–641.

8. Kehlet, H, Holte K. Effect of postoperative analgesia on surgical outcome // Br J Anaesth. – 2001. – Vol. 87. – P. 62–72.

9. Kehlet, H, Wilmore DW. Multimodal strategies to improve surgical outcome // Am J Surg. – 2002. – Vol. 183 (6). – P. 630–641.

10. Jayr, C. Analgesie peridurale postoperative, indications et Alliance. Communications scientifiques MAPAR. – 2000. – P. 263–273.

11. Костюченко, А. Л., Гуревич К. Я., Лыткин М. И. Интенсивная терапия послеоперационных осложнений / СПб. – 2000. – 140 с.

12. Овечкин, А. М., Морозов Д. В., Жарков И. П. Обезболивание и управляемая седация в послеоперационный период: реалии и возможности // Вестник интенсивной терапии-2004. – № 4. – С. 47–59 +3. Опыт применения препаратов для эпидуральной анестезии.

13. Овечкин, А. М. Профилактика послеоперационного болевого синдрома. Патогенетические основы и клиническое применение: Автореф. дис. ... д-ра мед наук: 14.00.37; ЦНИИ протезирования и протезостроения; М.: 2000, – 44 с.

14. Capdevila, X, Barthelet Y, Biboulet P, et al. Effects of perioperative analgesic technique on the surgical outcome and duration of rehabilitation after major knee surgery. // Anesthesiology 1999 ; 91 : 8–15.

15. Parker, B, Lema MJ, Harrison P. Postoperative epidural bupivacaine-morphine therapy. // Anesthesiology 1994 ; 81 : 368–75.

16. Winnie AP, Ramamurthy S, Durrani Z. The inguinal paravascular technic of lumbar plexus anesthesia: the «3-in-1» block. // Anesth Analg 1973 ; 52 : 989–96.

17. Edkin, BS, Spindler KP, Flanagan JFK. Femoral nerve block as an alternative to parenteral narcotics for pain control after anterior cruciate ligament reconstruction. // Arthroscopy 1995 ; 11 : 404–9.

18. Dusanka Zaric, Klavs Boysen, Christian Christiansen et al. A comparison of epidural analgesia with combined continuous femoral-sciatic nerve blocks after total knee replacement. // Anesth Analg 2006;102:1240–6.

19. Бессонов, С. В., Орлецкий А. К., Кассиль В. Л. // Вестник травматологии и ортопедии им. Н. Н. Приорова. – 2005. – № 1. – С. 85–90.

20. Горяев, Р. В. Спинально-проводниковая анестезия/анальгезия – новый подход к обезболиванию или ненужная комбинация «старых» методов? // Регионарная анестезия и лечение острой боли; 2011: V (4), 20–29.

Поступила 22.04.2015 г.