

ПРОДЛЁННАЯ БЛОКАДА БЕДРЕННОГО НЕРВА ПОСЛЕ ТОТАЛЬНОГО ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ КОЛЕННОГО СУСТАВА

В. В. Кузьмин^{1,2}, Н. Н. Шадурский¹

PROLONGED FEMORAL NERVE BLOCK AFTER TOTAL KNEE ARTHROPLASTY

V. V. Kuzmin^{1,2}, N. N. Shadursky¹

¹Центр косметологии и пластической хирургии

²Уральская государственная медицинская академия, г. Екатеринбург

В рандомизированном проспективном исследовании проведена сравнительная оценка эффективности продлённой блокады бедренного нерва и эпидуральной анальгезии после тотального эндопротезирования коленного сустава. Продлённая блокада бедренного нерва обеспечивала сопоставимое с эпидуральной анальгезией эффективное послеоперационное обезболивание. В отличие от эпидуральной анальгезии продлённая блокада бедренного нерва не сопровождалась моторной блокадой нижней конечности.

Ключевые слова: послеоперационное обезболивание, эпидуральная анальгезия, продлённая блокада бедренного нерва, моторная блокада, обезболивающий эффект, гемодинамический эффект.

The randomized prospective trial evaluated the efficiency of prolonged femoral nerve block versus epidural analgesia after total knee arthroplasty. The prolonged femoral nerve block ensured the effective postoperative analgesia comparable with epidural analgesia. Unlike the latter, the prolonged femoral nerve block was not accompanied by motor block in the lower extremity.

Key words: postoperative analgesia, epidural analgesia, prolonged femoral nerve block, motor block, analgesic effect, hemodynamic effect.

Тотальное эндопротезирование коленного сустава (ТЭКС) относится к хирургическим операциям, повышающим мобильность и улучшающим качество жизни больных с деформирующим артрозом коленного сустава [11]. Эндопротезирование коленного сустава отличается значительной травматичностью и рефлексогенностью, а также сопровождается выраженным болевым синдромом после операции [5, 13]. Для обезболивания после ТЭКС применяют контролируемую пациентом анальгезию (КПА) морфином, эпидуральную анальгезию (ЭА), а также блокаду поясничного сплетения или блокаду бедренного нерва [5, 15, 24]. Широко распространённой методикой обезболивания после ТЭКС является КПА морфином или другими опиоидными анальгетиками в комбинации с нестероидными противовоспалительными препаратами [23]. Использование опиоидных анальгетиков сопровождается побочными эффектами в виде тошноты, рвоты, седации, что неблагоприятно сказывается на ранней послеоперационной реабилитации и безопасности больных [25]. Поясничная ЭА также является одним из наиболее часто используемых методов обезболивания, обеспечивающих более высокое качество обезболивания по сравнению с КПА опиоидными

анальгетиками после артропластики коленного сустава [13, 23]. Однако проведение ЭА сопряжено с риском осложнений и побочных эффектов в виде низкого артериального давления (АД) и задержки мочеиспускания, а также слабости в нижних конечностях, затрудняющей передвижение и раннюю реабилитацию больных после операции [17, 26]. При этом при проведении эпидуральной блокады следует учитывать риск развития гематомы эпидурального пространства, что особенно вероятно у пациентов, получающих терапию прямыми и непрямыми антикоагулянтами [19]. Также при проведении эпидуральной анестезии возможна неадекватная эпидуральная блокада оперируемой конечности с развитием односторонней сенсорной или моторной блокады противоположной от операции области [20]. Альтернативой эпидуральной блокаде при операциях на нижних конечностях может стать блокада периферических нервов [12, 14]. Совершенствование методов локализации нервных стволов за счёт применения ультразвуковой техники и нейростимуляторов сделало блокаду периферических нервов более надёжной и расширило её применение [3, 6, 21]. Благодаря простоте выполнения и относительной безопасности блокаду бедренного нерва с

однократным введением местного анестетика или методом продлённой блокады бедренного нерва (ПББН) используют в качестве компонента мультимодальной аналгезии в послеоперационном периоде при артропластике коленного сустава [15, 24]. Наличие постоянного катетера в перинеуральных структурах делает проводниковую блокаду бедренного нерва управляемой подобно продлённой эпидуральной анестезии [3] и сопровождается меньшими потреблением морфина и количеством побочных эффектов [9, 25]. В настоящее время не определена оптимальная методика послеоперационной регионарной аналгезии при ТЭКС.

Цель исследования – сравнительная оценка эффективности ПББН и ЭА после ТЭКС.

Материалы и методы

Проспективное, открытое, рандомизированное исследование проведено в ортопедическом отделении Центра косметологии и пластической хирургии с января 2012 г. по май 2013 г. В исследование включено 40 пациентов в возрасте от 46 до 80 лет, которым в плановом порядке было выполнено первичное одностороннее ТЭКС. Критериями исключения служили: коагулопатия, сахарный диабет (тяжёлое течение), неспособность адекватно оценить интенсивность боли по визуальной аналоговой шкале (ВАШ), остаточные явления острого нарушения мозгового кровообращения, иммобилизация пациента до операции, аллергические реакции на местные анестетики. По методу регионарной аналгезии пациенты были рандомизированы методом конвертов на 2 группы по 20 человек в каждой. В 1-й группе (основной) проводили ПББН, во 2-й группе (контрольной) – ЭА. По возрасту, полу, антропометрическим данным и физическому состоянию пациенты обеих групп не отличались (табл. 1).

В исследовании с помощью прикроватного монитора (CardioCap/5, Datex-Ohmeda) регистрировали основные параметры гемодинамики: систолическое, диастолическое, среднее артериальное давление ($AD_{\text{сист}}$, $AD_{\text{диаст}}$ и $AD_{\text{ср}}$), частоту сердечных сокращений (ЧСС). Для оценки по-

требности миокарда в кислороде использовали индекс напряжения миокарда (Rate Pressure Product – RPP), который рассчитывали по формуле: $RPP = AD_{\text{ср}} \times ЧСС$. Для удобства полученный результат делили на 1 000 (норма 10–12 условных единиц). С целью исследования стресс-реакции оценивали уровень кортизола в сыворотке крови иммуноферментным анализом (аппарат ACCESS 2, Beckman Coulter, США) и уровень глюкозы гексокиназным методом (биохимический анализатор Pentra 400, ABX Diagnostics, Франция). Регистрацию параметров гемодинамики и маркёров стресс-реакции проводили на следующих этапах: I – исходно при поступлении, II – через 6 ч, III – через 24 ч и IV – через 48 ч после оперативного вмешательства. В связи с длительностью операции, характером сопутствующей патологии у пациентов и необходимостью миоплегии эндопротезирование коленного сустава выполняли в условиях сочетанной регионарной анестезии (ПББН или эпидуральная анестезия) и общей эндотрахеальной анестезии (севофлуран 0,4–0,7 МАК, пипекуроний 0,8–1,3 мг/ч). Операцию эндопротезирования коленного сустава проводили без наложения турникета. Верификацию бедренного нерва, его последующую блокаду и установку катетера осуществляли в операционной, используя нейростимулятор (Stimuplex-DIG, B|Braun Medical). После болюсного введения местного анестетика приступали к введению в перинеуральное пространство катетера для ПББН (Contiplex D, B|Braun Medical). С целью минимизировать риск миграции катетера в послеоперационном периоде при активизации пациентов выполняли его туннелизацию в подкожной клетчатке по разработанной методике [4]. Эпидуральную блокаду проводили по традиционной методике на уровне LIII–LIV или LII–LIII с введением эпидурального катетера на 3–4 см в краниальном направлении. Послеоперационное обезболивание начинали с момента поступления пациентов в послеоперационную палату. В катетер для ПББН инфузоматом (Infusomat fmS, B|Braun Medical) вводили 0,2% раствор ропивакаина со скоростью 4 мл/ч. При интенсивности болевого синдрома в покое более 30 мм по ВАШ увеличивали скорость инфузии ропивакаина пошагово по 2 мл/ч до 6–10 мл/ч. При сохранении боли в покое на фоне инфузии 0,2% раствора ропивакаина со скоростью более 8 мл/ч внутримышечно вводили опиоидный анальгетик (трамадол 100 мг). В контрольной группе обезболивание проводили аналогично через катетер, расположенный в эпидуральном пространстве. Продолжительность ПББН и эпидуральной аналгезии составляла трое суток, после чего катетер удаляли. Адекватность послеоперационной аналгезии и интенсивность болевого синдрома оценивали через 6, 24 и 48 ч после оперативного вмеша-

Таблица 1

Демографическая, антропометрическая и клиническая характеристики исследуемых групп

Показатель	Группа ПББН, n = 20	Группа ЭА, n = 20
Возраст, лет	62,6 ± 8,5	63,1 ± 8,7
Пол (м/ж)	4/16	7/13
Масса тела, кг	80,7 ± 15,2	87,3 ± 17,5
Рост, см	161,9 ± 12,4	164,4 ± 6,8
ИМТ, кг/м²	30,5 ± 5,9	32,2 ± 5,8
Класс по ASA (II/III)	14/6	12/8

ства по ВАШ в покое (ВАШ₁) и при пассивном сгибании оперированной конечности в коленном суставе на 30° (ВАШ₂). Адекватным считали обезбоживание по ВАШ₁ менее 30 мм и по ВАШ₂ менее 40 мм. Также контролировали назначение опиоидных анальгетиков и расход ропивакаина в первые трое суток после операции. Сенсорный и моторный блоки в обеих нижних конечностях оценивали через 6, 24 и 48 ч после операции с использованием холодной пробы и шкалы Bromage. В рамках методики мультимодальной анальгезии, на фоне регионарной анальгезии, все пациенты получали нестероидные противовоспалительные анальгетики (кетопрофен 300 мг/сут или лорноксикам 24 мг/сут).

Статистическую обработку данных проводили с помощью пакетов программ Microsoft Office Excel 2010 (Microsoft Corp., США) и Medcalc 12.2 (MedCalc Software bvba, Бельгия). Полученные данные представлены в виде среднего значения (М) и стандартного отклонения среднего значения (SD). Показатели, которые имели распределение, отличное от нормального, выражали в виде медианы (Me), нижнего и верхнего квартилей (LQ; UQ). Значимость различий между группами и внутри группы на этапах исследования в зависимости от типа данных оценивали с помощью критериев Стьюдента, Манна – Уитни, Вилкоксона и точного критерия Фишера с критическим уровнем значимости (p) менее 0,05.

Результаты исследования

В данном исследовании послеоперационное обезбоживание было эффективно как при ПББН, так и при продленной ЭА. В группе ПББН боль по ВАШ₁ более 30 мм наблюдали в одном случае на III и IV этапах исследования, а в группе ЭА – в 3 и 4 случаях соответственно. Боль по ВАШ₂ более 40 мм на II, III и IV этапах исследования в группе ПББН отмечали в одном случае, а в группе ЭА – на III и IV этапах исследования в 3 и 5 случаях соответственно. Оценка уровня боли по ВАШ выявила статистически значимое уменьшение боли в покое в группе ПББН по сравнению с группой ЭА с равным уровнем интенсивности боли при сгибании прооперированной конечности в обеих группах (табл. 2). В раннем послеоперационном периоде расход ропивакаина составил на II, III и IV этапах в 1-й группе 216 (78) мг, 262 (64) мг и 249 (66) мг, во 2-й группе – 163 (61) мг ($p < 0,05$), 258 (68) мг и 253 (76) мг. Постоянная инфузия 0,2% ропивакаина в группе ЭА сопровождалась развитием непреднамеренной моторной блокады прооперированной конечности (по шкале Bromage – 1–2 балла) на II, III и IV этапах исследования у 4 (20%), 6 (30%) и 2 (10%) больных соответственно. Случаев моторной блокады прооперированной

Таблица 2
Динамика интенсивности боли по ВАШ в раннем послеоперационном периоде

Показатель	Этапы	Группа ПББН, $n = 20$	Группа ЭА, $n = 20$	$p_{1,2}$
ВАШ ₁ , мм	II	0,5 (0; 4,0)	6,5 (0; 12,5)	не знач.
	III	1,0 (0; 11,0)	11,0 (6,5; 25,0)**	0,017*
	IV	2,5 (0; 7,5)	12,5 (0; 24,5)**	0,032*
ВАШ ₂ , мм	II	0 (0; 7,5)	11,0 (3,0; 15,0)	0,013
	III	19,0 (4,5; 25,0)**	25,0 (18,0; 37,5)***	не знач.
	IV	25,0 (14,0; 32,5)***	27,5 (15,0; 42,0)***	не знач.

Примечание: ВАШ₁ – оценка боли в покое, ВАШ₂ – оценка боли при пассивном сгибании прооперированной конечности; II – через 6 ч, III – через 24 ч, IV – через 48 ч после операции; * – $p < 0,05$, ** – $p < 0,01$, *** – $p < 0,001$ по сравнению со II этапом; $p_{1,2}$ – значимость различий между группами ПББН и ЭА.

конечности в группе ПББН не наблюдали. Важно отметить случаи моторной блокады контрлатеральной конечности при ЭА на II, III и IV этапах исследования у 9 (45%), 10 (50%) и 3 (15%) больных. Уменьшение скорости инфузии ропивакаина с 8–10 до 4–6 мл/ч сопровождалось уменьшением случаев моторной блокады, однако у 5 пациентов при хорошей анальгезии и отсутствии моторного блока прооперированной конечности сохранялась моторная блокада контрлатеральной конечности на уровне 1 балла по шкале Bromage. Дополнительное обезбоживание трамadolом в группе ПББН проведено в 20 случаях: в день операции – у 4 (20%) больных, в первые и вторые сутки после операции – у 7 (35%) и 9 (45%) больных, а в группе ЭА – в 15 случаях: в день операции – у 2 (10%), в первые и вторые сутки – у 6 (30%) и у 7 (35%) больных соответственно. В группе ПББН трамadol однократно применяли в 18 (36%) случаях, дважды – в 2 (10%) случаях, а в группе ЭА – в 9 (45%) и в 6 (30%) случаях соответственно.

Изменения гемодинамики в ближайшие часы и сутки после операции в обеих группах выражались в одностороннем достоверном снижении показателей АД, ЧСС и индекса напряжения миокарда (табл. 3). При этом на вторые сутки после операции АД, ЧСС и RPP в группе ЭА возвращались к исходным значениям, тогда как в группе ПББН сохранялись достоверное снижение АД_{дист.}, АД_{ср.} и RPP по сравнению с исходными данными и их значимое уменьшение по сравнению с группой ЭА [АД_{дист.} на 9,6% ($p < 0,05$), АД_{ср.} на 8,0% ($p < 0,05$), RPP на 9,4% ($p < 0,05$)]. Уровень кортизола в исследуемых группах при поступлении в

Таблица 3

Показатели гемодинамики и маркёров стресс-реакции на этапах исследования

Показатель	Этапы	Группа ПББН, n = 20	Группа ЭА, n = 20	$p_{1,2}$
АД _{оср} , мм рт. ст.	I	136 ± 14	138 ± 15	не знач.
	II	116 ± 12***	124 ± 16**	не знач.
	III	122 ± 10***	125 ± 13**	не знач.
	IV	126 ± 12*	133 ± 16	не знач.
АД _{дест} , мм рт. ст.	I	84 ± 11	82 ± 12	не знач.
	II	66 ± 8***	73 ± 10*	не знач.
	III	70 ± 6***	75 ± 9	не знач.
	IV	75 ± 9**	83 ± 11	0,016
АД _{ср} , мм рт. ст.	I	101 ± 10	100 ± 13	не знач.
	II	83 ± 8***	90 ± 10**	не знач.
	III	86 ± 6***	92 ± 10*	не знач.
	IV	92 ± 9***	100 ± 11	0,016
ЧСС, уд./мин	I	76 ± 10	78 ± 6	не знач.
	II	67 ± 9*	66 ± 9***	не знач.
	III	72 ± 7	73 ± 8*	не знач.
	IV	70 ± 10	72 ± 3**	не знач.
RPP, усл. ед.	I	10,5 ± 2,0	10,7 ± 1,7	не знач.
	II	7,7 ± 1,2***	8,1 ± 1,2***	не знач.
	III	9,0 ± 1,5***	9,2 ± 1,3***	не знач.
	IV	8,7 ± 1,2***	9,6 ± 1,3**	0,029
Кортизол, нмоль/л	I	413 (352; 507)	399 (352; 483)	не знач.
	II	225 (109; 390) **	152 (76; 316)**	не знач.
	III	292 (161; 442) *	326 (153; 476)	не знач.
	IV	321 (207; 371)**	334 (225; 491)	не знач.
Глюкоза, ммоль/л	I	4,9 (4,7; 5,7)	5,3 (4,8; 5,7)	не знач.
	II	7,0 (5,6; 7,8)***	6,8 (6,0; 7,7)***	не знач.
	III	5,8 (4,8; 7,1)	5,7 (5,0; 6,5)	не знач.
	IV	5,4 (4,9; 5,8)	5,6 (4,9; 6,0)	не знач.

Примечание: I – при поступлении (исходно), II – через 6 ч, III – через 24 ч, IV – через 48 ч после операции; * – $p < 0,05$, ** – $p < 0,01$, *** – $p < 0,001$ по сравнению с I этапом в той же группе; $p_{1,2}$ – значимость различий между группами ПББН и ЭА.

клинику был высоким, но не превышал референсный предел. Через 6 ч после операции было выявлено максимальное снижение уровня кортизола по сравнению с исходными данными: в 1,8 раза ($p < 0,01$) в группе ПББН и в 2,7 раза ($p < 0,01$) в группе ЭА (табл. 3). При этом в группе ПББН через 24 и 48 ч после операции наблюдали достоверно более низкие значения уровня кортизола по сравнению с исходными данными. Уровень гликемии также исходно находился в референсных пределах. Однако на II этапе отмечали значимое

увеличение уровня глюкозы на 30,0% ($p < 0,001$) в группе ПББН и на 22,0% ($p < 0,001$) в группе ЭА, что, вероятно, обусловлено не столько активацией симпатoadреналовой системы на фоне болевого синдрома, сколько нарушением толерантности к глюкозе в первые часы после операции. Через 24 и 48 ч после операции уровень гликемии в обеих группах не превышал исходного значения (табл. 3). На этапах исследования уровни кортизола и глюкозы между группами достоверно не отличались.

Обсуждение

На протяжении последних десятилетий отмечается неуклонный рост интереса специалистов к регионарным методам послеоперационной анальгезии при высокотравматичных операциях. Травматичность операции ТЭКС определяется рядом факторов: величиной кожного разреза, смещением надколенника, вскрытием суставной камеры с большим расхождением тканей, спиливанием пораженных суставных поверхностей бедренной и большеберцовой костей с обработкой костномозгового канала и установкой эндопротеза. К наиболее популярным регионарным методам анальгезии при протезировании коленного сустава относятся нейроаксиальные блокады (продленная спинномозговая анальгезия и ЭА), блокада поясничного сплетения и блокады периферических нервов (седалищного, бедренного, запирающего, их комбинация) [5, 13, 23]. До недавнего времени продленная ЭА на поясничном уровне являлась «золотым стандартом» после артропластики коленного сустава [28]. Продленная инфузия местного анестетика в эпидуральное пространство обеспечивала лучшее обезболивание с меньшим количеством побочных эффектов, наблюдаемых при КПА морфином [16]. В связи с появлением технологий объективизации верификации нервных стволов (нейростимуляция и ультразвуковая локация) вновь повысился интерес клиницистов к блокаде периферических нервов, применение которой сопровождалось меньшим количеством побочных эффектов и осложнений [1, 6]. В сравнении с ЭА проводниковая блокада обеспечивает анальгезию при меньшем риске возникновения гипотонии и брадикардии [22]. В нашем исследовании ЭА и ПББН инфузией ропивакаина характеризовались стабильностью гемодинамических параметров. Умеренное снижение АД и ЧСС было связано с регионарной симпатической блокадой и системным эффектом местного анестетика [2]. До сих пор не установлены оптимальные дозы и скорость инфузии ропивакаина при ПББН. Скорость инфузии, согласно результатам опубликованных исследований, варьировала от 6 [12] до 12 мл/ч [8]. Мы использовали стандартный коммерческий 0,2% раствор ропивакаина с первоначальной скоростью инфузии 4 мл/ч с последующим пошаговым увеличением на 2 мл/ч до 6–10 мл/ч при недостаточном обезболивающем эффекте с контролем сегментарного сенсорного блока. В исследуемых группах не отмечено системной токсической реакции в виде гипотонии или брадикардии, требующей медикаментозной коррекции. Заслуживает внимания стресс-лимитирующий эффект обоих методов обезболивания, который проявлялся в ограничении нейроэндокринной реакции со снижением уровня кортизола в первые часы и сутки

после операции в обеих группах с более значимым эффектом в группе ПББН, а также в поддержании уровня гликемии в референтных пределах.

Область оперативного вмешательства протезирования коленного сустава располагается в зоне дерматомов L₂–L₅ и S₁–S₂. В связи с этим блокада бедренного нерва, в состав которого входят 2–4-й поясничные нервы, сопровождается сегментарной блокадой передней и медиальной областей коленного сустава [2]. Хотя анатомически коленный сустав имеет преимущественно иннервацию из бедренного нерва, при операции на коленном суставе необходимо дополнительно блокировать и седалищный нерв, иннервирующий заднюю область коленного сустава. Эта особенность иннервации коленного сустава привела к противоречивым данным в изучении обезболивающего эффекта при ПББН. В некоторых исследованиях было показано, что для послеоперационного обезболивания достаточно только блокировать бедренный нерв [9], в других – приводили противоположную точку зрения [27]. Высказывали мнение о необходимости дополнительной блокады седалищного нерва [7]. По данным A. Weber et al. (2002), до 67% больных с ПББН после ТЭКС нуждаются в дополнительной блокаде седалищного нерва. Однако в более поздних работах S. J. Fowler et al. (2008) и J. E. Paul et al. (2010) было показано, что добавление блокады седалищного нерва к ПББН не снизило потребления морфина или интенсивности послеоперационной боли. В нашем исследовании ПББН 0,2% раствором ропивакаина на фоне нестероидных противовоспалительных препаратов оказалась адекватной более чем в 50% случаев и не потребовала дополнительного использования опиоидных анальгетиков. Обезболивающий эффект при ПББН был сопоставим с ЭА с практически одинаковым расходом ропивакаина через 24 и 48 ч после операции. Отмеченное существенное увеличение расхода ропивакаина через 6 ч после операции в группе ПББН при равном обезболивающем эффекте по сравнению с группой ЭА объясняется ограничением сенсорного блока области коленного сустава, входящей в зону иннервации бедренного нерва и латерального кожного нерва бедра. Несомненным преимуществом ПББН ропивакаином было отсутствие моторной блокады прооперированной и неоперированной конечностей, что позволяло больному активно участвовать в реабилитационных мероприятиях. В менее благоприятных условиях оказались больные группы ЭА, у которых в первые сутки после операции в 30–50% случаев отмечалась моторная блокада как прооперированной, так и контрлатеральной конечностей, что, конечно же, вызывало у больных беспокойство и дискомфорт. Произошедший в 25% случаях при ЭА односторонний моторный блок контрлатеральной конечности можно объ-

яснить отклонением кончика эпидурального катетера от средней линии с последующим развитием непреднамеренной блокады контралатеральной конечности. Следует отметить, что неадекватная ЭА – нередкое явление. При проведении ЭА на поясничном уровне в 20–30% случаев существует риск развития мозаичной, неадекватной эпидуральной анестезии и аналгезии, непреднамеренной односторонней моторной блокады контралатеральной конечности вследствие отклонения кончика эпидурального катетера от срединной линии с его боковым расположением [18, 20]. Также необходимо обратить внимание на проблему назначения антикоагулянтов при проведении регионарной аналгезии. Из-за риска развития эпидуральной гематомы некоторые клиницисты обращают внимание на некоторое ограничение во времени начала проведения профилактической противотромботической терапии при использовании ЭА [19], в то время как без профилактической противотромботической терапии после ТЭКС риск тромбоза глубоких вен составляет 40–70%, а тромбоза легочной артерии – 1–2% [13]. Блокада бедренного нерва для послеоперационного обезболивания после ТЭКС позволяет избежать риска эпидуральной гематомы, которая возможна во время эпидуральной блокады в результате перфорации вен эпидурального пространства на фоне приема антикоагулянтов [25, 28]. В нашем исследовании побочных эффектов и осложнений в группах ЭА и ПББН не отмечено, что могло быть связано с небольшим количеством больных в каждой группе. Случаев дислокации катетера из эпидурального пространства

или из перинеурального пространства бедренного нерва не выявлено, хотя в исследовании E. Seet et al. (2006) в 7,9% наблюдений зарегистрировано смещение катетера при ПББН. В нашем исследовании как блокада бедренного нерва, так и ЭА характеризовались эффективным послеоперационным обезболиванием с ограничением потребления опиоидных анальгетиков. ПББН, как компонент мультимодальной аналгезии, может явиться альтернативой ЭА после ТЭКС.

Выводы

1. ПББН обеспечивает сопоставимое с ЭА эффективное послеоперационное обезбоживание, гемодинамическую стабильность и стресс-лимитирующий эффект после ТЭКС.
2. ПББН, в отличие от ЭА, не сопровождается моторной блокадой нижней конечности.

ДЛЯ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ:

Центр косметологии и пластической хирургии
620077, г. Екатеринбург, ул. Московская, д. 19.

Кузьмин Вячеслав Валентинович

доктор медицинских наук.

Тел.: 8 (343) 228-28-23; 8 (343) 371-89-99.

E-mail: kuzmin612010@mail.ru

Шадурский Николай Николаевич

врач анестезиолог-реаниматолог.

E-mail: shadurskiy66@mail.ru

Литература

1. Недзвецкий С. В., Руднов В. А., Тарасов А. Н. и др. Периферические нейроаксиальные блокады при операциях на нижних конечностях // Вестн. анестезиол. и реаниматол. – 2012. – Т. 9, № 3. – С. 55–59.
2. Рамфелл Д. Р., Нил Д. М., Вискоуми К. М. Регионарная анестезия. Самое необходимое в анестезиологии: пер. с англ. / под ред. А. П. Зильбера, В. В. Мальцева. – 2-е изд. М.: Медпресс-информ, 2008. – 272 с.
3. Светлов В. А., Козлов С. П., Зайцев А. Ю. и др. Периферические блокады в пластической и реконструктивной хирургии: современные тенденции и перспективы (30-летний опыт работы) // Анестезиол. и реаниматол. – 2013. – № 2. – С. 44–49.
4. Шадурский Н. Н., Кузьмин В. В., Вошинин А. В. и др. Использование методики туннелизации катетера для продленной блокады бедренного нерва при высокотравматичных операциях на коленном суставе // Гений ортопедии. – 2012. – № 3. – С. 101–104.
5. Юдин А. М. Периоперационное ведение больных при операциях тотального эндопротезирования коленного сустава (обзор литературы) // Анестезиол. и реаниматол. – 2006. – № 2. – С. 39–42.
6. Barrington M. J., Olive D. J., McCutcheon C. A. et al. Stimulating catheters for continuous femoral nerve blockade after total knee arthroplasty: a randomized, controlled, double-blinded trial // Anesth. Analg. – 2008. – Vol. 106, № 4. – P. 1316–1321.
7. Ben-David B., Schmalenberger K., Chelly J. E. Analgesia after total knee arthroplasty: is continuous sciatic blockade needed in addition to continuous, femoral blockade? // Anesth. Analg. – 2004. – Vol. 98, № 3. – P. 747–749.
8. Brodner G., Buerkle H., Van Aken H. et al. Postoperative analgesia after knee surgery: a comparison of three different concentrations of ropivacaine for continuous femoral nerve blockade // Anesth. Analg. – 2007. – Vol. 105, № 1. – P. 256–262.
9. Capdevila X., Pirat P., Bringuier S. et al. Continuous peripheral nerve blocks in hospital wards after orthopedic surgery: a multicenter prospective analysis of the quality of postoperative analgesia and complications in 1 416 patients // Anesthesiology. – 2005. – Vol. 103, № 5. – P. 1035–1045.

10. 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. – Vol. 91, № 1. – P. 8–15.
11. Carr A. J., Robertsson O., Graves S. et al. Knee replacement // *Lancet*. – 2012. – Vol. 379, № 9823. – P. 1331–1340.
12. Chelly J. E., Greger J., Gebhard R. et al. Continuous femoral blocks improve recovery and outcome of patients undergoing total knee arthroplasty // *J. Arthroplasty*. – 2001. – Vol. 16, № 4. – P. 436–444.
13. Choi P. T., Bhandari M., Scott J. et al. Epidural analgesia for pain relief following hip or knee replacement. – *Cochrane Database Syst. Rev.* – 2003. – № 3. CD003071.
14. Davies A. F., Segar E. P., Murdoch J. et al. Epidural infusion or combined femoral and sciatic nerve blocks as perioperative analgesia for knee arthroplasty // *Br. J. Anaesth.* – 2004. – Vol. 93, № 3. – P. 368–374.
15. Fischer H. B., Simanski C. J., Sharp C. et al. A procedure – specific systematic review and consensus recommendations for postoperative analgesia following total knee arthroplasty // *Anaesthesia*. – 2008. – Vol. 63, № 10. – P. 1105–1123.
16. Flisberg P., Rudin A., Linnér R. et al. Pain relief and safety after major surgery. A prospective study of epidural and intravenous analgesia in 2696 patients // *Acta Anaesthesiol. Scand.* – 2003. – Vol. 47, № 4. – P. 457–465.
17. Fowler S. J., Symons J., Sabato S. et al. Epidural analgesia compared with peripheral nerve blockade after major knee surgery: a systematic review and meta-analysis of randomized trials // *Br. J. Anaesth.* – 2008. – Vol. 100, № 2. – P. 154–164.
18. Fukushima T., Kano T., Sano T. Radiographic investigation of unilateral epidural block after single injection // *Anesthesiology*. – 1997. – Vol. 87, № 6. – P. 1574–1575.
19. Gogarten W., Vandermeulen E., Van Aken H. et al. Regional anaesthesia and antithrombotic agents: recommendations of the European Society of Anaesthesiology // *Eur. J. Anaesthesiol.* – 2010. – Vol. 27, № 12. – P. 999–1015.
20. Hogan Q. Epidural catheter tip position and distribution of injectate evaluated by computed tomography // *Anesthesiology*. – 1999. – Vol. 90, № 4. – P. 964–970.
21. Klein S. M., Melton M. S., Grill W. M. et al. Peripheral nerve stimulation in regional anesthesia // *Reg. Anesth. Pain. Med.* – 2012. – Vol. 37, № 4. – P. 383–392.
22. Kopp S., Horlocker T., Warner M. et al. Cardiac arrest during neuraxial anesthesia: frequency and predisposing factors associated with survival // *Anesth. Analg.* – 2005. – Vol. 100, № 3. – P. 855–865.
23. Otten C., Dunn K. Multimodal analgesia for postoperative total knee arthroplasty // *Orthop. Nurs.* – 2011. – Vol. 30, № 6. – P. 378–380.
24. Paul J. E., Arya A., Hurlburt L. et al. Femoral nerve block improves analgesia outcomes after total knee arthroplasty: a meta-analysis of randomized controlled trials // *Anesthesiology*. – 2010. – Vol. 113, № 5. – P. 1144–1162.
25. Seet E., Leong W. L., Yeo A. S. et al. Effectiveness of 3-in-1 continuous femoral block of differing concentrations compared to patient controlled intravenous morphine for post total knee arthroplasty analgesia and knee rehabilitation // *Anaesth. Intens. Care.* – 2006. – Vol. 34, № 1. – P. 25–30.
26. Shafiq F., Hamid M., Samad K. Complications and interventions associated with epidural analgesia for postoperative pain relief in a tertiary care hospital // *Middle East J. Anesthesiol.* – 2010. – Vol. 20, № 6. – P. 827–832.
27. Weber A., Fournier R., Van Gessel E. et al. Sciatic nerve block and the improvement of femoral nerve block analgesia after total knee replacement // *Eur. J. Anaesthesiol.* – 2002. – Vol. 19, № 11. – P. 834–836.
28. Zaric D., Boysen K., Christiansen C. et al. A comparison of epidural analgesia with combined continuous femoral-sciatic nerve blocks after total knee replacement // *Anesth. Analg.* – 2006. – Vol. 102, № 4. – P. 1240–1246.

ПОДДЕРЖАНИЕ ГЛУБОКОЙ МИОРЕЛАКСАЦИИ С ПОСЛЕДУЮЩЕЙ МЕДИКАМЕНТОЗНОЙ РЕВЕРСИЕЙ ПРИ ОПЕРАЦИЯХ НА ПОЗВОНОЧНИКЕ И СПИННОМ МОЗГЕ

Д. А. Куренков, В. А. Басков, Э. М. Николаенко

DEEP MYORELAXATION MAINTENANCE FOLLOWED BY DRUG REVERSION DURING SPINE AND SPINAL CORD SURGERY

D. A. Kurenkov, V. A. Baskov, E. M. Nikolaenko

Центральная клиническая больница № 1 ОАО «РЖД», г. Москва

Поддержание глубокой миорелаксации при операциях на позвоночнике обеспечивает оптимальные условия для интубации трахеи, искусственной вентиляции лёгких, помогает избежать двига-