

Методика селективной эпидуральной анестезии при эндопротезировании коленного сустава

Н.Н. Шадурский, В.В. Кузьмин, В.В. Зырянова, А.В. Вошинин

A technique of selective epidural anesthesia for the knee replacement

N.N. Shadurskii, V.V. Kuz'min, V.V. Zyrianova, A.V. Voshchinin

Центр косметологии и пластической хирургии, г. Екатеринбург (директор – С.В. Нудельман)

Цель исследования. Разработать и апробировать методику односторонней эпидуральной анестезии и анальгезии на поясничном уровне при первичном тотальном эндопротезировании коленного сустава. **Материалы и методы.** Представлена методика односторонней эпидуральной анестезии как компонента сбалансированной анестезии и мультимодальной анальгезии при эндопротезировании коленного сустава. В исследование включено 14 больных в возрасте от 42 до 76 лет. **Результаты.** Унилатеральное введение эпидурального катетера позволило добиться преимущественно одностороннего распределения местного анестетика в эпидуральном пространстве с развитием селективной сенсорной и моторной блокады. **Заключение.** Односторонняя эпидуральная анестезия обеспечивала адекватную защиту больного от операционного стресса и эффективное послеоперационное обезболивание при эндопротезировании коленного сустава.

Ключевые слова: односторонняя эпидуральная анестезия и анальгезия, эндопротезирование коленного сустава, мультимодальная послеоперационная анальгезия.

Purpose: To develop and test the technique of unilateral epidural anesthesia and analgesia at the lumbar level for primary total replacement of the knee. **Materials and Methods.** The technique of unilateral epidural anesthesia presented as a component of balanced anesthesia and multimodal analgesia for total knee replacement. The study included 14 patients at the age of 42-76 years. **Results.** The unilateral insertion of an epidural catheter allowed achieving predominantly unilateral distribution of local anesthetic in the epidural space with subsequent development of selective sensory and motor nerve block. **Conclusion.** The unilateral epidural anesthesia provided patient's adequate protection from surgical stress, as well as effective postoperative analgesia during total knee replacement.

Keywords: unilateral epidural anesthesia and analgesia, knee replacement, multimodal postoperative analgesia.

ВВЕДЕНИЕ

При проведении тотального эндопротезирования коленного сустава используются различные варианты анестезий: общая анестезия, регионарная анестезия, сочетание общей и регионарной анестезии, комбинация регионарных методов [2, 4]. Наиболее распространенным видом анестезиологического пособия при эндопротезировании коленного сустава остается многокомпонентная анестезия, а, именно, сочетание нейроаксиальных методов и общей анестезии с использованием внутривенных и ингаляционных анестетиков с искусственной вентиляцией легких [4]. К общеизвестным достоинствам центральной нейроаксиальной анестезии относятся сегментарная сенсорная и симпатическая блокады, что позволяет в полной мере обеспечить защиту организма от болевых импульсов и хирургической стрессовой реакции, создать условия для ранней активизации и полноценной функциональной реабилитации пациентов [3, 6, 15]. В настоящее время эпидуральная анестезия как компонент мультимодальной анестезии и анальгезии при высокотравма-

тичных и продолжительных оперативных вмешательствах оставляет за собой лидирующее положение [3, 8]. Эпидуральная анестезия, в отличие от спинномозговой анестезии, сопровождается более медленным, но одновременно и более управляемым развитием сенсорного и симпатического блока [3, 6]. Однако следует учитывать, что эпидуральная анестезия оказывает депрессорное влияние на гемодинамику в периоперационном периоде, вызывая гипотензию и брадикардию, сопоставимую с влиянием спинномозговой и комбинированной спинально - эпидуральной анестезии [6, 16]. По мнению специалистов, методика традиционной эпидуральной анестезии не лишена ряда недостатков [15], что послужило необходимостью к ее усовершенствованию при оперативных вмешательствах на нижних конечностях.

Цель исследования – разработать и апробировать методику односторонней эпидуральной анестезии и анальгезии на поясничном уровне при первичном тотальном эндопротезировании коленного сустава.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

После получения добровольного информированного согласия и одобрения локального комитета по этике методика односторонней эпидуральной анестезии на поясничном уровне проведена у 14 больных в возрасте 62±10 лет с физическим состоянием II-III класса по шкале ASA, которым в плановом порядке выполнили первичное одностороннее тотальное эндопротезирование коленного сустава. В связи с длительностью операции, характером сопутствующей патологии пациентов и необходимостью миопле-

гии, эндопротезирование коленного сустава выполнялось в условиях сочетанной односторонней эпидуральной анестезии и общей эндотрахеальной анестезии (севофлюран 0,4-0,7 МАК, ардуан 0,8-1,3 мг/час). Продолжительность операции и анестезии составила 163±17 и 221±20 минут соответственно.

В периоперационном периоде контролировали основные параметры гемодинамики монитором Datex-Ohmeda (General Electric Healthcare): систолическое, диастоличес-

ское, среднее АД (АДсист, АДдиаст и АДсредн), частоту сердечных сокращений (ЧСС). Для оценки потребности миокарда в кислороде использовали индекс напряжения миокарда (Rate Pressure Product – RPP) или двойное произведение (ДП), который рассчитывали по формуле: $RPP = АДсист \times ЧСС$. Для удобства полученный результат делили на 1000 (норма 10-12 условных единиц). Дополнительно, с целью определения соотношения активности парасимпатической и симпатической вегетативной нервной системы оперируемых пациентов определяли вегетативный индекс Кердо по формуле: $ВИ = (1 - АДдиаст \div ЧСС) \times 100$. При вегетативном равновесии (эйтонии) величина ВИ находится в интервале от 0 до +7, при величине коэффициента более +7 преобладает симпатический тонус. Отрицательный коэффициент соответствует сдвигу активности автономной нервной системы в сторону парасимпатикотонии (ваготонии), что расценивается как недостаточность гомеостатического механизма. С целью исследования стресс-реакции организма оценивали уровень кортизола и глюкозы в сыворотке крови иммуноферментным анализом (аппарат ACCESS 2, Beckman Coulter, США).

Регистрация параметров гемодинамики и гормонов стресс-реакции организма производилась на следующих этапах: I – до операции – исходно, II – начало оперативного вмешательства (разрез кожи), III – наиболее травматичный этап операции (обработка суставной поверхности бедренной кости), IV – конец операции, V – через 6 часов после оперативного вмешательства, VI – через 24 часа после оперативного вмешательства, VII – через 48 часов после оперативного вмешательства. Дополнительно на I этапе через 5 (I5), 10 (I10), 15 (I15), 20 (I20) и 25 (I25) минут после выполнения односторонней эпидуральной анестезии регистрировали АДсредн, RPP и ЧСС.

Методика односторонней эпидуральной анестезии. После антисептической обработки поясничного отдела позвоночника, в положении сидя, под местной анестезией 2 % раствором лидокаина 2 мл на уровне L_{III}-L_{IV} или L_{II}-L_{III} выполняли эпидуральную анестезию. Эпидуральную иглу Tuohi 18 G вводили срединным или парамедиальным доступом с 10-15 градусным краниальным отклонением, между остистыми отростками позвонков в эпидуральное пространство. После идентификации эпидурального пространства отверстие эпидуральной иглы ориентировали в сторону предполагаемой операции поворотом эпидуральной иглы в верхний квадрант на 45°. Эпидуральное пространство катетеризировали на глубину 3-4 см. Для уменьшения риска интравазальной установки эпидурального катетера и повреждения венозного сплетения в эпидуральном пространстве применяли мягкие эпидуральные катетеры 20 G (Perifix Soft, B.Braun Medical, Германия). После катетеризации эпидурального

пространства катетер фиксировали на коже прозрачной асептической наклейкой (Epi-Fix, Unomedical). Эпидуральную анестезию проводили путем дробного введения в эпидуральное пространство 0,5 % раствора ропивакаина. Первая доза 10 мг 0,5 % раствора ропивакаина являлась также и «тест дозой». При отрицательной «тест дозе», через 10 минут, с интервалом 5 минут вводили дробно по 10-20 мг 0,5 % ропивакаина в общей дозе 30-80 мг. Общую анестезию с интубацией трахеи и ИВЛ начинали через 25-30 минут с момента катетеризации эпидурального пространства после регистрации сенсорной блокады на уровне иннервации L_I-L_{III}. Эпидуральный катетер удаляли через 48 часов после операции. Послеоперационное обезболивание осуществляли превентивно с момента поступления пациентов в послеоперационную палату при отсутствии моторной блокады. В эпидуральный катетер инфузатом (B. Braun Medical, Германия) вводили 0,2 % раствор ропивакаина со скоростью 3-8 мл/час. На фоне проводимой нейроаксиальной анальгезии все пациенты получали НПВС (кетопрофен 200 мг/сутки) и парацетомол (2 гр/сутки). При недостаточной анальгезии, интенсивности болевого синдрома 5 и более баллов по ВАШ в покое, увеличивали скорость инфузии местного анестетика или внутримышечно использовали опиоидный анальгетик трамадол. Эпидуральная анальгезия в послеоперационном периоде при помощи постоянной инфузии местного анестетика проводилась в течение 48 часов. Адекватность послеоперационной анальгезии и интенсивность болевого синдрома оценивали через 6, 24 и 48 часов после оперативного вмешательства по визуально-аналоговой шкале в покое (ВАШ1) и при пассивном сгибании оперированной конечности в коленном суставе на 30° (ВАШ2). Также контролировали назначение опиоидных анальгетиков и дополнительное применение НПВС. Сенсорный и моторный блоки в обеих нижних конечностях оценивали в течение 20 минут после выполнения блокады с интервалом 5 минут, а также через 6, 24 и 48 часов после операции, с использованием холодной пробы, теста «pin prick» и шкалы Bromage.

Статистическую обработку данных проводили с помощью пакетов программ Microsoft Office Excel 2010 (Microsoft Corp., США) и Statistica 6.0 (StatSoft Inc., США). Данные представлены в виде среднего значения (M) и стандартного отклонения среднего значения (δ). Показатели стресс-реакции и ВИ, которые имели распределение, отличное от нормального, выражали в виде среднего значения (M), медианы (Me), нижнего и верхнего квартилей (LQ и UQ). Значимость различий между этапами в зависимости от типа данных оценивалась с помощью U-теста Манна-Уитни или точного критерия Фишера с критическим уровнем значимости (p) менее 0,05.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

До сих пор вопрос о наиболее оптимальной методике анестезиологического обеспечения и ее влиянии на показатели системы гемостаза при высокотравматичных оперативных вмешательствах на нижних конечностях остается дискуссионным [3, 8, 9, 12, 15]. Высказываются серьезные опасения о высоком риске развития выраженной гипотензии и брадикардии во время проведения центральных нейроаксиальных бло-

кад, особенно при использовании спинномозговой анестезии у пациентов пожилого возраста с выраженной сопутствующей патологией и ограниченным компенсаторным резервом [1, 11, 16]. В отличие от спинномозговой анестезии эпидуральная анестезия сопровождается развитием более управляемого сенсорного и симпатического блока. Техника катетеризации эпидурального пространства обеспечивает управляемую

анестезию во время операции и создает условия для послеоперационного обезболивания [6, 8, 16]. Однако при проведении традиционной эпидуральной анестезии в 20-30 % случаев существует риск развития мозаичной, неадекватной эпидуральной анестезии и анальгезии, непреднамеренной односторонней моторной блокады контралатеральной конечности, который обусловлен отклонением кончика эпидурального катетера от срединной линии с его боковым расположением рядом с межпозвоночным отверстием [7, 14]. Также причиной развития неудач и мозаичности эпидуральных блокад могут явиться соединительнотканые образования, которые препятствуют равномерному распространению местного анестетика в эпидуральном пространстве [13].

Описание использования односторонней эпидуральной анестезии в литературных источниках практически не встречается, что вызвало повышенный интерес к данной методике и послужило стимулом к разработке и апробации данной методики при эндопротезировании коленного сустава [5]. Поворот эпидуральной иглы на 45° в сторону оперируемой конечности с установкой эпидурального катетера, ориентированного в сторону предполагаемой операции, является простым действием, которое позволяет добиться более выгодного распределения местного анестетика в эпидуральном пространстве с развитием унилатеральной блокады (табл. 1).

У 4 пациентов (29 %) в течение 25 минут после начала проведения односторонней эпидуральной анестезии развилась моторная блокада конечности, в сторону которой был ориентирован эпидуральный катетер. Причем, у 1 пациента (7 %) моторная блокада составляла 3 балла, а у 3 пациентов (21 %) ≤ 2 баллов по шкале Bromage. Моторный блок здоровой конечности развился у 2 пациентов (14 %), при этом моторный блок > 2 баллов развился у 1 пациента (7 %). При оценке моторной блокады в ближайшем послеоперационном периоде ни одного случая развития моторного блока здоровой конечности не наблюдалось. Сенсорная блокада оперируемой конечности до уровня зоны иннервации

коленного сустава (LV) развилась в 100 % случаев в течение 25 минут после начала проведения односторонней эпидуральной анестезии. Доза 0,5 % раствора ропивакаина для проведения адекватной односторонней эпидуральной анестезии во время операции составила 60±15 мг, что на 30-40 % меньше дозы местных анестетиков, используемых при проведении традиционной эпидуральной анестезии на поясничном уровне [3, 7].

Гемодинамический профиль пациентов на этапах проведения односторонней эпидуральной анестезии на поясничном уровне характеризовался стабильностью показателей, которые не имели значимых отклонений от исходных значений в первые 10 минут анестезии (табл. 2), что можно объяснить медленным развитием симпатической блокады. Через 25 минут (I₂₅) после выполнения односторонней эпидуральной анестезии снижение АД_{ср.} и урежение ЧСС составило соответственно 23 % (p<0,001) и 12 % по сравнению с исходными показателями. На втором этапе исследования отмечено максимальное снижение показателей АД и ЧСС по отношению к первому этапу на 39 % (p<0,001) и на 25 % (p<0,01) соответственно. Однако происходящее депрессорное изменение показателей гемодинамики на II этапе было обусловлено не столько преганглионарной симпатической блокадой местного анестетика, введенного в эпидуральное пространство, сколько депрессивным влиянием на сердечнососудистую систему препаратов для индукции (пропофол, фентанил) и ингаляционной анестезии (севофлуран) [4, 12, 17]. Известно, что компоненты общей анестезии, угнетая симпатический тонус, сопровождаются переходом гемодинамики в гипокинетический тип [1]. На II этапе исследования снижение среднего артериального давления более 30 % по сравнению с исходным наблюдалось у 12 (86 %) пациентов. Для коррекции гипотонии у 11 (79 %) пациентов проводилась вазопрессорная поддержка допамин в дозе 1-3 мкг/кг/мин в течение 80-120 минут с ограничением объема инфузии кристаллоидных и коллоидных растворов, что является наиболее эффективным способом коррекции гипотонии у пожилых пациентов [11].

Таблица 1

Уровень сенсорной блокады конечностей на этапах исследования, n = 14 (абс., %)

Этап	Конечность	Уровень сенсорной блокады		
		L _V	L _{III}	L _I
I ₅	оперируемая	6 (43 %)	0	0
	здоровая	1 (7 %)	0	0
I ₁₀	оперируемая	13 (93 %)	5 (36 %)	1 (7 %)
	здоровая	5 (36 %)**	0*	0
I ₁₅	оперируемая	14 (100 %)	11 (79 %)	7 (50 %)
	здоровая	5 (36 %)**	3 (21 %)**	0***
I ₂₀	оперируемая	14 (100 %)	14 (100 %)	12 (86 %)
	здоровая	10 (71 %)	7 (50 %)**	1 (7 %)**
I ₂₅	оперируемая	14 (100 %)	14 (100 %)	12 (86 %)
	здоровая	12 (86 %)	8 (57 %)*	3 (21 %)**
V	оперируемая	14 (100 %)	14 (100 %)	8 (57 %)
	здоровая	8 (57 %)*	7 (50 %)**	2 (14 %)*
VI	оперируемая	10 (71 %)	13 (93 %)	7 (50 %)
	здоровая	5 (36 %)	3 (21 %)**	2 (14 %)
VII	оперируемая	12 (86 %)	12 (86 %)	7 (50 %)
	здоровая	4 (29 %)**	2 (14 %)**	0*

Примечание: * – p < 0,05, ** – p < 0,01, *** – p < 0,001 по сравнению с оперируемой конечностью.

Показатели гемодинамики на различных этапах периоперационного периода, n = 14 (M, δ)

Этапы	Показатель		
	АДср., мм.рт.ст	RPP, усл. ед.	ЧСС, уд./мин
I	114±12	12±3	77±16
I ₅	113±9	12±3	78±14
I ₁₀	106±8*	8±2***	76±13
I ₁₅	97±12**	7±1***	71±9
I ₂₀	94±10***	7±1***	71±10
I ₂₅	88±12***	9±2***	68±13
II	69±11***	5±1***	57±8**
III	72±10***	6±1***	58±5**
IV	78±10***	7±1***	64±11*
V	86±10***	8±1***	67±10
VI	94±10***	9±2**	69±10
VII	97±11**	9±1**	68±7

Примечание: * – p < 0,05, ** – p < 0,01, *** – p < 0,001 по сравнению с I этапом.

Повышения АД и ЧСС на травматичном этапе операции, обусловленного стресс-реакцией гемодинамики, не наблюдалось. Дальнейший мониторинг выявил тенденцию к увеличению АДср и ЧСС на этапе окончания операции по сравнению со II этапом на 13 % и 14 % соответственно, что было обусловлено регрессом симпатического блока на фоне остаточной седации пациентов.

Известно, что индекс напряжения миокарда (RPP) в клинических условиях коррелирует с потреблением кислорода миокардом и является косвенным показателем риска развития ишемии миокарда у больных с ИБС в условиях нагрузочных тестов [18]. В проводимом исследовании индекс RPP до операции находился на исходно высоком уровне (табл. 2). У 7 пациентов (50 %) RPP составлял более 12 усл. ед., что могло создать реальную угрозу ишемии миокарда при неадекватном проведении анестезиологического пособия. Через 10 минут после начала эпидуральной анестезии RPP достоверно снижался и не превышал допустимые значения до конца исследования. При оценке активности вегетативной нервной системы было выявлено, что у 2 пациентов (14 %) при поступлении в операционную преобладал симпатический тонус, а у 12 (86 %) пациентов отмечена парасимпатикотония с ВИ менее (-) 10 (табл. 3). Преобладание парасимпатикотоников в группе пациентов с дегенеративно-дистрофическими изменениями в коленных суставах, вероятнее всего, обусловлено неполноценностью гомеостатической системы и дезадаптации системы кровообращения пожилых пациентов на фоне выраженного хронического болевого синдрома и длительного приема препаратов различных групп (анальгетиков, НПВС) [1]. Начиная со II этапа операции до первых суток послеопераци-

онного периода, наблюдалось достоверное повышение ВИ, связанное с использованием симпатомиметиков (допмин) во время операции и активацией симпатической нервной системы в первую фазу раневого периода. При этом через 48 часов наблюдалось восстановление ВИ с развитием состояния полного вегетативного равновесия у 5 (36 %) пациентов и преобладанием симпатического тонуса у 1 (7 %) пациента.

Исходный уровень кортизола в исследуемой группе превышал нормальные значения, что, вероятно, связано со стрессовой реакцией пациентов при поступлении в операционную [19]. Достоверное снижение наблюдалось на этапе начала и на наиболее травматичном этапе операции на 38 % (p<0,01) и 47 % (p<0,001) соответственно, что связано с уменьшением стрессовой реакции организма, уменьшением базового метаболизма на фоне использования регионарной анестезии и общих анестетиков во время операции (табл. 3). На всех этапах операции и в послеоперационном периоде в течение 48 часов уровень кортизола не превышал физиологические значения. Максимальное снижение зафиксировано через 6 часов после операции на 61 % (p<0,001), что согласуется с многочисленными известными литературными данными, которые подтверждают стресс-лимитирующий эффект центральных нейроаксиальных анестезий в периоперационном периоде [3, 20]. Уровень глюкозы плазмы исходно не превышал физиологические значения, но в дальнейшем отмечалась тенденция к его увеличению на травматичном этапе операции с достоверным увеличением к концу операции и через 6 часов после операции на 35 % (p<0,01) и 29 % (p<0,01) соответственно, что обусловлено нарушением толерантности глюкозы в условиях операционного стресса. Через 24 часа и 48 часов после операции уровень глюкозы не превышал физиологические значения.

Таблица 3

Маркеры стресс-реакции и ВИ на различных этапах периоперационного периода, n = 14, M; Me (LQ; MQ).

Показатель	Этап						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
Кортизол, нмоль/л	458; 453 (370; 540)	285; 294 (223; 337)**	244; 230 (171; 270)***	283; 204 (167; 340)**	178; 112 (68; 179)**	269; 255 (108; 374)**	337; 345 (178; 455)
Глюкоза, ммоль/л	5,3; 5,6 (4,7; 5,8)	5,5; 5,4 (4,9; 5,8)	6,0; 6,3 (5,3; 6,8)	6,8; 7,0 (6,2; 7,3) **	6,8; 7,0 (6,1; 7,9) **	6,0; 5,7 (5,1; 7,0)	5,7; 5,7 (4,9; 6,3)
ВИ, ед.	-27; -28 (-40; -15)	1; -1** (-12; 17)	-2; 0*** (-6; 10)	-1; 1** (-11; 17)	-6; -6** (-16; 0)	-14; -9* (-33; 11)	-16; -12 (-36; -1)

Примечание: * – p < 0,05, ** – p < 0,01, *** – p < 0,001 по сравнению с I этапом.

Односторонняя эпидуральная анестезия обеспечила высокий уровень анальгезии в послеоперационном периоде как в покое, так и при активных движениях (табл. 4), что было ожидаемо и согласуется с многочисленными известными данными при использовании традиционной эпидуральной методики [7, 19]. Потребность в однократном дополнительном назначении опиоидного анальгетика (трамадол 100 мг) в день операции была у 1 пациента (7%). В течение 48 часов после операции, на фоне проводимой мультимодальной анальгезии и ранней активизации, только 6 (43%) пациентов нуждались в дополнительном однократном назначении опиоидного анальгетика (трамадол 100 мг/сутки) с одновременным увеличением скорости инфузии местного анестетика до 6 мл/час. Доза ропивакаина в день операции, через 24 и 48 часов после операции составила 133 ± 35 , 198 ± 70 , 196 ± 73 мг соответственно.

Таблица 4

Показатели удовлетворенности пациентов обезболиванием, n = 14 (M, δ)

Показатель	Этап		
	через 6 часов	через 24 часа	через 48 часов
ВАШ ₁ , ед.	0,5±0,8	1,1±1,5	1,4±1,2
ВАШ ₂ , ед.	1,1±1,4	2,1±1,9	2,6±1,3

Примечание: ВАШ₁ – оценка боли в покое, ВАШ₂ – оценка боли при пассивном сгибании конечности.

ВЫВОДЫ

1. Унилатеральное введение эпидурального катетера позволяет добиться преимущественно одностороннего распределения местного анестетика в эпидуральном пространстве с развитием селективной сенсорной и моторной блокады.
2. Селективная эпидуральная анестезия обеспечивает адекватную защиту больного от операционного стресса и эффективное послеоперационное обезбоживание у пациентов при эндопротезировании коленного сустава, сводя к минимуму риск развития

Полученные нами данные согласуются с исследованиями Т. Buchhet и соавт. (2000) в том, что селективная эпидуральная анестезия обеспечивает преимущественное распределение местного анестетика в эпидуральном пространстве, нивелируя отрицательное влияние преганглионарной симпатической блокады на гемодинамику по сравнению с традиционной методикой [10]. Односторонняя эпидуральная анестезия позволяет использовать меньшую дозу местного анестетика, необходимую для адекватного обезбоживания, обеспечивая большую управляемость сенсорной и симпатической блокадами, сводя к минимуму риск развития гемодинамических реакций. В отличие от односторонней субарахноидальной анестезии, при которой распространение местного анестетика в субарахноидальном пространстве зависит от ряда факторов (концентрации, объема и скорости введения местного анестетика, времени экспозиции пациента в боковом положении и др.) [9], при проведении односторонней эпидуральной анестезии распространение местного анестетика в эпидуральном пространстве зависит от местоположения кончика эпидурального катетера в эпидуральном пространстве и объема вводимого раствора местного анестетика. Осложнений, связанных с выполнением односторонней эпидуральной анестезии и послеоперационного обезбоживания, выявлено не было.

- побочных эффектов и осложнений, что особенно важно для пациентов высокого риска с выраженными коморбидным состоянием и ограниченным резервом компенсации эндокринной стрессовой реакции организма.
3. Влияние селективной эпидуральной анестезии на сдвиг активности вегетативной нервной системы в сторону эйтонии в раннем послеоперационном периоде представляет особый интерес и требует дальнейшего исследования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Автономная нервная система и система кровообращения при различных вариантах коиндукции анестезии / К. П. Микаэлян, А. Ю. Зайцев, В. А. Светлов, А. С. Головкин // Анестезиология и реаниматология. 2009. № 4. С. 27-32.
Mikaelian KP, Zaitsev AU, Svetlov VA, Golovkin AS. Avtonomnaya nervnaya sistema i sistema krovoobrashcheniya pri razlichnykh variantakh koinduksii anestezii [Autonomic nervous system and circulation system for anaesthesia coinduction of different variants]. Anesteziologyia i reanimatologiya. 2009;(4):27-32.
2. Анестезиология / под ред. Р. Шефера, М. Эберхарда; пер. с нем. под ред. О. А. Долиной. М.: ГЭОТАР - Медиа, 2009. С. 618-626.
Anesteziologyia [Anesthesiology]. Pod red. R. Shefera, M. Eberkharda; per. s nem. pod red. O. A. Dolinoi. M.: GEOTAR-Media. 2009. s. 618-626.
3. Кузьмин В. В. Общие закономерности гемодинамической реакции во время спинномозговой, эпидуральной и комбинированной спинально-эпидуральной анестезии при высокой ампутации нижней конечности // Вестн. интенсив. терапии. 2006. № 6. С. 44-47.
Kuz'min VV. Obshchie zakonomernosti gemodinamicheskoi reaktsii vo vremia spinnomozgovoi, epidural'noi i kombinirovannoi spinal'no-epidural'noi anestezii pri vysokoi amputatsii nizhnei konechnosti [General regularities of hemodynamic reaction during spinal, epidural and combined spinal-and-epidural anesthesia for high amputation of the lower limb]. Vestn. intensiv. terapii. 2006;(6):44-47.
4. Лихванцев В. В. Перспективы ингаляционной анестезии // Вестн. интенсив. терапии. 2012. № 1. С. 21-24.
Likhvantsev VV. Perspektivy ingaliatsionnoi anestezii [Perspectives of inhalation anesthesia]. Vestn. intensiv. terapii. 2012;(1):21-24.
5. Обзор материалов XXIX ежегодного конгресса Европейского общества регионарной анестезии (ESRA) / А. В. Овечкин, А. В. Пырегов, Е. М. Шифман, С. Е. Флока // Регионар. анестезия и лечение острой боли. 2011. Т. IV, № 4. С. 33-40.
Ovechkin AV, Pyregov AV, Shifman EM, Floka SE. Obzor materialov XXIX ezhegodnogo kongressa Evropeiskogo obshchestva regionarnoi anestezii (ESRA) [Review of the materials of XXIX Annual Congress of the European Society of Regional Anesthesia (ESRA)]. Regionar. anestezii i lechenie ostroi boli. 2011;IV(4):33-40.
6. Овечкин А. М., Бастрикин С. Ю. Протокол спинально - эпидуральной анестезии и послеоперационной эпидуральной анальгезии при операциях тотального эндопротезирования крупных суставов нижних конечностей // Регионар. анестезия и лечение острой боли. 2007. Т. I, № 1. С. 79-81.
Ovechkin AM, Bastrikin SU. Protokol spinal'no - epidural'noi anestezii i posleoperatsionnoi epidural'noi anal'gezii pri operatsiiah total'nogo endoprotezirovaniia krupnykh sustavov nizhnikh konechnostei [Protocol of spinal-and-epidural anesthesia and postoperative epidural analgesia for the surgeries of total replacement of the lower limb large joints]. Regionar. anestezii i lechenie ostroi boli. 2007; I(1):79-81.
7. 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. М.: Медпресс-информ, 2008. С. 133-150.

- Ramfell DR, Nil DM, Viskoumi KM. Regionarnaia anesteziia. Samoe neobkhodimoe v anesteziologii [Regional anesthesia. Most necessary in anesthesiology]. Per. s angl. pod red. AP. Zil'bera, VV. Mal'tseva. M. : Medpress-inform. 2008. s. 133-150.*
8. Fischer HB, Simanski CJ, Sharp C, Bonnet F, Camu F, Neugebauer EA, Rawal N, Joshi GP, Schug SA, Kehlet H, PROSPECT Working Group. A procedure-specific systematic review and consensus recommendations for postoperative analgesia following total knee arthroplasty. *Anaesthesia*. 2008;63(10):1105-1123. doi: 10.1111/j.1365-2044.2008.05565.x.
 9. Borghi B, Wulf H. Advantages of unilateral spinal anaesthesia. *Anesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther*. 2010;45(3):182-187. doi: 10.1055/s-0030-1249401.
 10. Buchheit T, Crews JC. Lateral cervical epidural catheter placement for continuous unilateral upper extremity analgesia and sympathetic block. *Reg Anesth Pain Med*. 2000;25(3):313-317.
 11. Critchley LA. Hypotension, subarachnoid block and the elderly patient. *Anaesthesia*. 1996;51(12):1139-1143.
 12. Borghi B, Casati A, Iuorio S, Celleno D, Michael M, Serafini P, Pusceddu A, Fanelli G. Frequency of hypotension and bradycardia during general anesthesia, epidural anesthesia, or integrated epidural-general anesthesia for total hip replacement. *J Clin. Anesth*. 2002;14(2):102-106.
 13. Fukushige T, Kano T, Sano T. Radiographic investigation of unilateral epidural block after single injection. *Anesthesiology*. 1997;87(6):1574-1575.
 14. Hogan Q. Epidural catheter tip position and distribution of injectate evaluated by computed tomography. *Anesthesiology*. 1999;90(4):964-970.
 15. Rawal N. Epidural technique for postoperative pain: gold standard no more? *Reg Anesth Pain Med*. 2012;37(3):310-317.
 16. Ezri T, Zahalka I, Zabeeda D, Feldbrin Z, Eidelman A, Zimlichman R, Medalion B, Evron S. Similar incidence of hypotension with combined spinal-epidural or epidural alone for knee arthroplasty. *Can J Anaesth*. 2006;53(2):139-145.
 17. Stojanović U, Nesković V. Effects of epidural analgesia using different concentrations of bupivacaine during combined general and epidural anesthesia. *Med Pregl*. 2012;65(7):289-293.
 18. Ansari M, Javadi H, Pourbehi M, Mogharrabi M, Rayzan M, Semnani S, Jallalat S, Amini A, Abbaszadeh M, Barekat M, Nabipour I, Assadi M. The association of rate pressure product (RPP) and myocardial perfusion imaging (MPI) findings: a preliminary study. *Perfusion*. 2012;27(3):207-213. doi: 10.1177/0267659112436631.
 19. Al Oweidi AS, Klasen J, Al-Mustafa MM, Abu-Halaweh SA, Al-Zaben KR, Massad IM, Qudaisat IY. The impact of long-lasting preemptive epidural analgesia before total hip replacement on the hormonal stress response. A prospective, randomized, double-blind study. *Middle East J Anesthesiol*. 2010;20(5):679-684.
 20. Yamauchi M, Kawaguchi R, Sugino S, Yamakage M, Honma E, Namiki A. Ultrasound-aided unilateral epidural block for single lower-extremity pain. *J Anesth*. 2009;23(4):605-608. doi: 10.1007/s00540-009-0813-9.

Рукопись поступила 22.11.2012.

Сведения об авторах:

1. Шадурский Николай Николаевич – Центр косметологии и пластической хирургии, г. Екатеринбург, врач анестезиолог-реаниматолог; e-mail: shadurskiy66@mail.ru.
2. Кузьмин Вячеслав Валентинович – Центр косметологии и пластической хирургии, г. Екатеринбург, заместитель директора по научной работе, врач анестезиолог-реаниматолог, д. м. н.
3. Зырянова Валентина Валерьевна – Центр косметологии и пластической хирургии, г. Екатеринбург, зав. клинико-диагностической лабораторией, к. б. н.
4. Воцинин Алексей Вадимович – Центр косметологии и пластической хирургии, г. Екатеринбург, врач анестезиолог-реаниматолог.