

СРАВНЕНИЕ ПРИНЦИПОВ ДОЗИРОВАНИЯ РОКУРОНИЯ У ПАЦИЕНТОВ С ВЫСОКИМ ИНДЕКСОМ МАССЫ ТЕЛА

А. Н. Шмаков¹, Н. Л. Елизарьева¹, А. Н. Колосов², В. Н. Кохно¹, Л. Б. Самойлова²

THE COMPARISON OF PRINCIPLES OF ROCURONIUM DOSING IN PATIENTS WITH HIGH BODY-WEIGHT INDEX

A. N. Shmakov¹, N. L. Elizar'eva¹, A. N. Kolosov², V. N. Kokhno¹, L. B. Samoylova²

¹ГБОУ ВПО «Новосибирский государственный медицинский университет» МЗ РФ, г. Новосибирск

²ГБУЗ НСО «Государственная новосибирская областная клиническая больница», г. Новосибирск

¹Novosibirsk State Medical University, Novosibirsk, RF

²State Novosibirsk Regional Clinical Hospital, Novosibirsk, RF

У больных с индексом массы тела (ИМТ) более $40 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$, оперированных лапароскопически по поводу жёлчнокаменной болезни, сравнили качественные показатели нервно-мышечного блока, используя различные способы дозирования. Оказалось, что дозирование на фактическую массу тела не создавало опасность избыточной длительности и глубины нервно-мышечного блока, самые низкие дозы отмечены при дозировании на идеальную массу. Доза миорелаксанта не определяла скорость развития и время существования блока. Самая тесная прямая корреляция обнаружена между дозой и площадью поверхности тела, поэтому дозирование миорелаксанта из расчёта $23\text{--}33 \text{ мг/м}^2$ имеет преимущество перед традиционным дозированием на массу тела при нормальном или высоком значении ИМТ.

Ключевые слова: рокуроний, ожирение, площадь поверхности тела, индекс массы тела.

The quality rates of neuromuscular block with various ways of dosing were compared for the patients with body weight index exceeding $40 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$ who had laparoscopic surgery for gallstone disease. It has been found that dosing per actual body weight did not cause the danger of excessive duration and depths of neuromuscular block, the lowest doses were noted by dosing for ideal weight. The muscle relaxant dose did not define the development rate and the duration time of the block. The most close direct correlation has been found between the dose and area of body surface therefore the dosing of a muscle relaxant basing on calculation as per $23\text{--}33 \text{ mg/m}^2$ is more preferable compared to traditional dosing per body weight in case of normal or high body weight index.

Key words: rocuronium, obesity, body surface area, body weight index.

Проблемы дозирования медикаментов у пациентов с ожирением высоких степеней были и остаются актуальными. Действительно, при дозировании на фактическую массу тела создаётся риск образования патологических депо препарата в жировой ткани, что непредсказуемо увеличит длительность действия медикаментов с высоким $T_{1/2}$ и приведёт к инактивации без специфического эффекта препаратов с низким $T_{1/2}$. Рокуроний обладает низкой липофильностью, его фармакокинетика слабо зависит от выраженности жировой массы, поэтому рокуроний считают препаратом выбора для мышечной релаксации пациентов с ожирением. Однако $T_{1/2}$ рокурония сильно варьирует в зависимости от вида анестезии и экскреторных функций печени, с вариационным диапазоном от 1,4 до 4,3 ч, что создаёт риск как дефицита эффекта, так и избыточной длительности эффекта при депонировании в жировой ткани. Поэтому сообщения исследователей проблемы дозирования року-

рония противоречивы. Так, Y. Leykin et al. (2004) [5] показали существенное увеличение длительности действия миорелаксанта у тучных пациентов при дозировании на фактическую массу тела, а F. K. Pühringer et al. (1999) [7] не зарегистрировали таких различий. В исследовании C. S. Meuhoff et al. (2009) [6] не получено разницы в условиях для интубации трахеи при использовании дозы $0,6 \text{ мг/кг}$ в расчёте на идеальную и фактическую массу тела. В наших исследованиях не получено статистически значимой разницы в продолжительности действия рокурония при дозировании на идеальную массу тела ($0,9 \text{ мг/кг}$) и фактическую массу ($0,6 \text{ мг/кг}$) [1, 3]. При сравнениях дозирования рокурония на фактическую и идеальную массу тела большинство исследователей склоняются к большей физиологичности и предсказуемости эффекта при дозировании на идеальную массу. Однако а priori ясно, что увеличение жировой массы тела обязательно приведёт к повышению силы и массы мышц для перемеще-

ний тела, ставшего более тяжёлым и инерционным. Повышение общей массы отражает индекс массы тела (ИМТ), используемый как стандартный критерий ожирения, но в этом показателе не учтены гендерные и патологические варианты пропорций тела, выраженность мышечной массы, возраст. ИМТ, как показатель, отражающий связь между ростом и массой тела, не идентичен показателю «площадь поверхности тела». В исследовании M. Fudjimoto et al. (2013) [4] показана корреляционная связь длительности эффекта рокурония и ИМТ при дозировании препарата на фактическую массу тела у пациентов с нормальными значениями ИМТ, хотя и не получено различий в продолжительности эффекта у пациентов с низкими и средними значениями ИМТ. В доступных источниках не встретилось попыток дозирования рокурония на площадь поверхности тела. Представляется интересным принцип дозирования на «приблизительно должную массу тела», предложенный А. Ф. Туром (1967) [2] для детей-паратрофинов. Приблизительно должная масса определяется в этом случае как 80% фактической массы (0,8M) при её избытке более 25%, или 120% (1,2M) при дефиците массы более 25% от идеальной. Принцип широко применяют в диетологии детского возраста, но практически не используют в общей практике.

Цель работы – сопоставление фактически использованных доз рокурония у пациентов с высоким ИМТ с различными принципами дозирования, основанными на антропометрических показателях.

Материалы и методы

В исследовании участвовали пациентки с ИМТ не менее $40 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$, которым выполнили лапароскопическую холецистэктомию с анестезией севофлураном и фентанилом в условиях искусственной вентиляции лёгких. Исходное число участниц – 45. Из разработки исключены пациентки, страдаю-

щие сахарным диабетом любого типа (7 человек), постоянно принимающие ингибиторы ангиотензин-превращающего фермента по поводу гипертонической болезни (8 человек). Рандомизация – методом конвертов по способу дозирования рокурония. После применения критериев исключения пациентки распределены в две группы: в 1-ю группу включили 10 пациенток с ИМТ больше $40 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$, которым рокуроний дозировали из расчёта $0,9 \text{ мг/кг}$ идеальной массы, рассчитанной по формуле Лоренца; во 2-ю группу – 20 пациенток с ИМТ больше $40 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$, которым рокуроний дозировали из расчёта $0,6 \text{ мг/кг}$ фактической массы тела. Таким образом, обе группы стратифицированы по единственному отличию – способу дозирования рокурония. Группой сравнения являлась 3-я группа – 10 пациенток с ИМТ от 21 до $31 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$, которым рокуроний дозировали из расчёта $0,6 \text{ мг/кг}$ фактической массы. По расходу анестетиков, рутинным гемодинамическим показателям, кислородному статусу во время операции участницы не отличались. Антропометрические характеристики участниц представлены в табл. 1 в виде средних арифметических (M), стандартных отклонений (σ), медианы (Me), квартилей 25 и 75. Площадь поверхности тела определяли по формуле Мостеллера: $S = (\sqrt{LM}) : 60$, где S – площадь поверхности тела (м^2), L – рост (см), M – масса (кг).

Для непрерывного мониторинга состояния нейромышечной проводимости использовали метод акселеромиографии (монитор TOF-Watch SX) с регистрацией ответа с m. adductor pollicis, вызванного стимуляцией локтевого нерва. Уровень нейромышечной проводимости определяли по количеству ответов и TOF-индексу в режиме TOF-стимуляции. Регистрировали фактические дозы рокурония, введённые в качестве первого болюса; T1 – время достижения нервно-мышечного блока, достаточного для интубации (с); T2 – время глубины блока TOF $\leq 25\%$ (мин); T3 – время восстановления нервно-мышечной передачи с TOF 25% до TOF 75%

Таблица 1

Антропометрические характеристики участниц исследования в выделенных группах

Показатели	1-я группа, n = 10		2-я группа, n = 20		3-я группа, n = 10	
	M \pm σ	Me [25; 75]	M \pm σ	Me [25; 75]	M \pm σ	Me [25; 75]
Возраст, лет	51,40 \pm 11,13	54,5 [41; 58]	52,10 \pm 8,49	54,5 [44; 59]	48,20 \pm 12,67	50 [36; 57]
Масса, кг	121,00 \pm 15,23	117 [111; 133]	112,00 \pm 10,19	110,5 [106; 124]	66,10 \pm 9,66*	66,5 [58; 72]
Идеальная масса, кг	57,80 \pm 4,29	58 [54; 62]	55,60 \pm 2,68	57 [53; 58]	54,70 \pm 4,41	53,5 [51; 58]
Приблизительно должная масса = 0,8M (кг)	96,90 \pm 12,34	93,5 [89; 107]	89,900 \pm 8,117	88,5 [85; 99]	66,10 \pm 9,66*	66,5 [58; 72]
Рост, м	1,65 \pm 0,08	1,66 [1,59; 1,72]	1,61 \pm 0,05	1,64 [1,57; 1,66]	1,59 \pm 0,09	1,57 [1,53; 1,66]
ИМТ, $\text{кг} \cdot \text{м}^2$	44,00 \pm 3,53	42,5 [41; 47]	43,30 \pm 3,23	42,7 [41; 47]	25,50 \pm 3,28*	24,5 [23; 28]
Площадь поверхности тела, м^2	2,35 \pm 0,20	2,33 [2,23; 2,53]	2,240 \pm 0,124	2,23 [2,18; 2,48]	1,71 \pm 0,16*	1,72 [1,58; 1,83]

Примечание: * – статистически значимое отличие показателя в 3-й группе от 1-й и 2-й групп (критерий Ньюмена – Кейлса; $p < 0,05$).

(мин). Для математического анализа полученных результатов использовали только непараметрические критерии: для парных сравнений независимых признаков – критерий Манна – Уитни; для качественных сравнений – χ^2 ; для множественных сравнений – однофакторный регрессионный анализ с последующим определением различий по критерию Ньюмена – Кейлса; для корреляционного анализа – ранговый метод Спирмена.

Результаты и обсуждение

В табл. 2 представлены полученные результаты. Продолжительность всех исследуемых показателей времени статистически значимых отличий между группами по критерию Ньюмена – Кейлса не имела. Результаты множественного сравнения подтверждены отсутствием различий в группах 1 и 2 по критерию Манна – Уитни ($T1 : T = 167,0; p = 0,610$. $T2 : T = 134,0; p = 0,366$. $T3 : T = 143,0; p = 0,624$). Во 2-й группе дозы рокурония, определённые как 0,6 мг/кг фактической массы, были существенно больше, чем дозы в 1-й группе, рассчитанные как 0,9 мг/кг идеальной массы. Однако различие в дозах не повлияло на выраженность и длительность эффекта миорелаксанта.

Исходя из данных табл. 1 и фактических доз, вычислили дозировки рокурония в группах относительно площади поверхности тела и приблизительно должествующей массы (0,8М). В 3-й группе 0,8М не определяли, поскольку показатель имеет смысл только при превышении должествующей массы на 25% и более относительно идеальной [4]. Результаты представлены в табл. 3.

Как видно, при расчёте на 0,8М дозировки препарата в 1-й группе были ниже принятого ми-

нимума $2 \cdot ED90$ (0,6 мг/кг), а во 2-й не достигали $3 \cdot ED90$. Дозировки относительно площади поверхности тела примерно совпали в 1-й и 3-й группах.

Ранговый корреляционный анализ исследуемых показателей и их связей с антропометрическими показателями предприняли для рассмотрения позитивных гипотез.

Гипотеза 1. Временные характеристики нервно-мышечного блока взаимосвязаны и зависимы от фактической дозы рокурония. Коэффициенты корреляции приведены в табл. 4.

Как видно, между временем достижения блока и временем максимальной выраженности блока отмечена слабая, недостоверная прямая связь только в 1-й группе, а между временем достижения максимального блока и индексом восстановления выявлена умеренная достоверная прямая связь в 3-й группе. Зависимости временных характеристик нервно-мышечного блока от дозы не обнаружено. Таким образом, гипотеза 1 отвергнута.

Гипотеза 2. Временные характеристики нервно-мышечного блока зависят от индекса массы тела и (или) площади поверхности тела. Коэффициенты корреляции представлены в табл. 5.

В 1-й группе определяется умеренная достоверная прямая корреляционная связь индекса восстановления и ИМТ и прослеживается слабая недостоверная прямая корреляция между временем максимального блока и ИМТ. Во 2-й группе и группе сравнения с нормальными значениями ИМТ характеристики нервно-мышечного блока не обнаружили зависимости от ИМТ. Зависимости между временными характеристиками нервно-мы-

Таблица 2

Значения исследуемых показателей в выделенных группах ($M \pm \sigma$)

Показатели	1-я группа, $n = 10$	2-я группа, $n = 20$	3-я группа, $n = 10$
T1 – начало действия (с)	99,00 ± 40,12	88,2 ± 33,4	96,0 ± 41,9
T2 – длительность действия (мин)	35,3 ± 16,6	40,9 ± 13,3	30,5 ± 10,1
T3 – индекс восстановления (мин)	15,90 ± 7,11	19,95 ± 14,20	25,5 ± 10,4
Доза (мг)	52,20 ± 4,29*	67,50 ± 6,08*	39,6 ± 5,4*

Примечание: здесь и в табл. 3 * – статистически значимые отличия показателя при всех парных сравнениях (критерий Ньюмена – Кейлса; $p < 0,05$).

Таблица 3

Дозировки рокурония на площадь поверхности тела и приблизительно должествующую массу в выделенных группах ($M \pm \sigma$)

Расчётные критерии	1-я группа	2-я группа	3-я группа
Фактические дозы, мг	52,20 ± 4,29*	67,50 ± 6,08*	39,6 ± 5,4*
Дозировка на площадь поверхности тела, мг/м ²	22,90 ± 1,87	30,00 ± 1,15*	23,50 ± 0,97
Дозировка на 0,8М, мг/кг	0,55 ± 0,04*	0,75 ± 0,01*	0,6000 ± 0,0001*

Таблица 4

Коэффициенты ранговой корреляции доз и временных характеристик нервно-мышечного блока в выделенных группах

Сравниваемые пары	1-я группа	2-я группа	3-я группа
T ₁ : T ₂	R = 0,545; p = 0,096*	R = -0,397; p = 0,083	R = -0,106; p = 0,759
T ₂ : T ₃	R = -0,288; p = 0,407	R = -0,095; p = 0,686	R = 0,227; p = 0,514
T ₁ : T ₃	R = 0,076; p = 0,811	R = 0,047; p = 0,841	R = 0,667; p = 0,035*
T ₁ : доза	R = 0,064; p = 0,838	R = 0,000; p = 0,997	R = 0,418; p = 0,218
T ₂ : доза	R = 0,039; p = 0,892	R = 0,165; p = 0,480	R = 0,130; p = 0,707
T ₃ : доза	R = -0,012; p = 0,973	R = -0,133; p = 0,572	R = 0,097; p = 0,785

Примечание: здесь и в табл. 5* – отличие статистически значимо

Таблица 5

Коэффициенты ранговой корреляции индекса массы тела, площади поверхности тела и временных характеристик нервно-мышечного блока в выделенных группах

Сравниваемые пары	1-я группа	2-я группа	3-я группа
T ₁ : ИМТ	R = -0,252; p = 0,470	R = -0,007; p = 0,977	R = 0,355; p = 0,296
T ₂ : ИМТ	R = -0,473; p = 0,166	R = 0,096; p = 0,681	R = 0,091; p = 0,785
T ₃ : ИМТ	R = 0,748; p = 0,016*	R = 0,092; p = 0,691	R = 0,394; p = 0,247
T ₁ : площадь поверхности	R = -0,212; p = 0,537	R = -0,056; p = 0,807	R = 0,418; p = 0,218
T ₂ : площадь поверхности	R = -0,321; p = 0,349	R = 0,182; p = 0,437	R = -0,209; p = 0,537
T ₃ : площадь поверхности	R = 0,312; p = 0,368	R = -0,142; p = 0,542	R = -0,073; p = 0,838

печного блока и площадью поверхности тела также не найдены. Гипотеза 2 отвергнута.

Вероятно, объяснение демонстративного отсутствия корреляционных связей между дозами, временем начала действия препарата, продолжительностью его эффекта и временем восстановления нервно-мышечной передачи следует искать в характере основной и коморбидной патологии участниц данного исследования. Действительно, все участницы оперированы по поводу жёлчно-каменной болезни, то есть имели хронический холестааз, извращающий метаболизм рокурония. Наличие ожирения также изменяло условия освобождения и депонирования миорелаксанта, косвенно свидетельствовало о невозможности активного моноаминоксидазного окисления рокурония до 17-дезацетилрокурония.

Поскольку показатели роста участниц исследования варьировали слабо, ИМТ определяли нарастанием массы, что видно из сопоставлений площади поверхности тела и ИМТ (табл. 6). Сделали предположение, что ИМТ должен коррелировать с площадью поверхности при отсутствии патологических масс, а масса тела всегда должна коррелировать с площадью поверхности.

Как видно, предположения частично подтвердились: при отсутствии избытка массы тела (3-я группа) действительно прослеживалась умеренная прямая корреляционная связь между ИМТ и площадью поверхности тела, но недостоверная и дающая значение R² 0,328.

Предположение о тесной корреляции массы и площади поверхности тела полностью подтвердилось. Наконец, следовало определить, какой способ дозирования из использованных в данной работе предпочтителен. Практически, как показано в наших исследованиях и в выводах из источников литературы, приемлемо дозирование рокурония у пациентов с высоким ИМТ расчётом 0,6 мг/кг фактической массы или 0,9 мг/кг идеальной массы, причём во втором случае доза будет самой низкой. Однако следовало обозначить наиболее достоверный критерий дозирования, применение которого в перспективе позволит стандартизировать дозирование миорелаксантов независимо от распределения жировой и мышечной масс. Для этого следовало проверить обоснованность гипотезы 3, сформулированной следующим образом: поскольку общепризнано, что определение доз большинства медикаментов и воды относительно площади поверхности тела не зависит от возрастных и конституциональных различий, можно ожидать, что это положение справедливо и для дозирования миорелаксантов. Гипотеза должна быть отвергнута при выявлении тесной прямой корреляции фактической дозы релаксанта с индексом массы тела независимо от величины ИМТ и дозы. Гипотезу можно принять и считать обоснованной при выявлении тесной прямой корреляции между фактической дозой и площадью поверхности тела независимо от величины дозы. Определили корреляционные связи доз рокурония, ИМТ и площади поверхности тела (табл. 7).

Таблица 6

Корреляционные связи ИМТ и площади поверхности тела в выделенных группах

Сравниваемые пары	1-я группа	2-я группа	3-я группа
ИМТ : площадь поверхности	R = 0,364; p = 0,279	R = 0,236; p = 0,312	R = 0,573; p = 0,08
Масса : площадь поверхности	R = 0,942; p = 0,000	R = 0,933; p = 0,000	R = 0,945; p = 0,000

Таблица 7

Корреляционные связи между дозой рокурония, ИМТ, площадью поверхности тела в выделенных группах

Сравниваемые пары	1-я группа	2-я группа	3-я группа
Доза : ИМТ	R = -0,036; p = 0,919	R = 0,479; p = 0,033	R = 0,755; p = 0,014
Доза : площадь поверхности	R = 0,858; p = 0,003	R = 0,921; p = 0,000	R = 0,882; p = 0,001

Доза тесно и достоверно коррелировала с ИМТ только при нормальном массоростовом отношении, а у пациенток с высоким ИМТ дозы с этим показателем или не коррелировали при низкой фактической дозе (1-я группа), или слабо коррелировали при высокой величине дозы (2-я группа). Площадь поверхности тела оказалась показателем, статистически значимо, прямо и тесно коррелирующим с дозой рокурония независимо от дозы и степени ожирения. Гипотеза 3 в наблюдениях подтверждена и принята, что позволяет предполагать приоритет площади поверхности тела для дозирования препаратов (в частности, рокурония) у пациентов с ожирением. Ориентировочные дозировки по результатам представленной работы составляют от 23 до 33 мг/м² и могут быть уточнены при анализе более обширных выборок.

Выводы

1. Дозирование рокурония у тучных женщин из расчёта 0,6 мг на 1 кг фактической массы не создавало риска неуправляемо длительного нервно-мышечного блока.
2. Дозирование рокурония из расчёта 0,9 мг на 1 кг идеальной массы у тучных больных создавало дозу меньшую, чем 2 · ED₉₀, но не влияло на качество нервно-мышечного блока.
3. Корреляционные связи между временем наступления блока, продолжительностью блока и индексом восстановления отсутствовали как у тучных пациенток, так и у участниц с нормальными значениями ИМТ.
4. Продолжительность действия рокурония не зависела от дозы при нормальных и высоких значениях ИМТ.
5. Дозирование рокурония из расчёта 23–33 мг/м² создаёт адекватные и безопасные дозы независимо от ИМТ, однако этот выбор доз требует подтверждения или коррекции в больших выборках.
6. Методика расчёта доз на приблизительно должествующую массу тела может оказаться пер-

спективной для использования у пациентов с высокой степенью ожирения или кахексии.

ДЛЯ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ:

*Новосибирский государственный медицинский университет
630091, г. Новосибирск, Красный просп., д. 52.*

Шмаков Алексей Николаевич

*доктор медицинских наук, профессор кафедры анестезиологии и реаниматологии лечебного факультета.
Тел.: 8 (383) 343–56–91.
E-mail: alsmakodav@yandex.ru*

Елизарьева Наталья Львовна

*доктор медицинских наук, профессор кафедры анестезиологии и реаниматологии лечебного факультета.
E-mail: lisa.nataly@mail.ru*

Кохно Владимир Николаевич

*доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой анестезиологии и реаниматологии лечебного факультета Новосибирского государственного медицинского университета.
Тел.: 8 (383) 343–56–91.
E-mail: kair2007@mail.ru*

*Новосибирская государственная областная клиническая больница
630087, г. Новосибирск,
ул. Немировича-Данченко, д. 130.*

Колосов Александр Николаевич

кандидат медицинских наук, заведующий отделением анестезиологии-реанимации.

Самойлова Любовь Борисовна

врач анестезиолог-реаниматолог высшей категории.

Литература

1. Елизарьева Н. Л., Колосов А. Н., Шмаков А. Н. и др. Выбор критерия дозирования рокурония у больных с ожирением высокой степени // Медицина и образование в Сибири № 5. – 2014. – режим доступа: http://www.ngmu.ru/cozo/mos/article/text_full.php?id=1538
2. Тур А. Ф. Пропедевтика детских болезней. – М.: Медицина, 1967. – 792 с.
3. Федотов Е. А., Елизарьева Н. Л., Шмаков А. Н. и др. Течение и реверсия нейромышечного блока у больных с ожирением // Медицина и образование в Сибири. – № 4. – 2013. – режим доступа: http://www.ngmu.ru/cozo/mos/article/text_full.php?id=1047
4. Fujimoto M., Tanahira C., Nishi M. et al. In non-obese patients, duration of action of rocuronium is directly correlated with body mass index // Published online: 6 March 2013, Canadian Anesthesiologists' Society 2013
5. Leykin Y., Pellis T., Lucca M. et al. The pharmacodynamic effects of rocuronium when dosed according to real body weight or ideal body weight in morbidly obese patients // Anesthesia & Analgesia. – 2004. – Vol. 99, № 4. – P. 1086–1089.
6. Meyhoff C. S., Lund J., Jenstrup M. et al. Should dosing of rocuronium in obese patients be based on ideal or corrected body weight? // Anesthesia & Analgesia. – 2009. – Vol. 109, № 3. – P. 787–792.
7. Pühringer F. K., Keller C., Kleinsasser A. et al. Pharmacokinetics of rocuronium bromide in obese female patients // Eur. J. Anaesthesiol. – 1999. – Vol. 16, № 8. – P. 507–510.

References

1. Elizar'eva N.L., Kolosov A.N., Shmakov A.N. et al. The choice of criteria for rocuronium dosing in very obese patients. *Meditsina i Obrazovanie v Sibiri* no. 5, 2014, Available at http://www.ngmu.ru/cozo/mos/article/text_full.php?id=1538
2. Tur A.F. *Propedevtika detskikh bolezney*. [Propedeutics of children diseases]. Moscow, Meditsina Publ., 1967, 792 p.
3. Fedotov E.A., Elizar'eva N.L., Shmakov A.N. et al. Course and reversion of neuromuscular block in obese patients. *Meditsina i Obrazovanie v Sibiri*, no. 4, 2013, Available at http://www.ngmu.ru/cozo/mos/article/text_full.php?id=1047
4. Fujimoto M., Tanahira C., Nishi M. et al. In non-obese patients, duration of action of rocuronium is directly correlated with body mass index. Published online: 6 March 2013, Canadian Anesthesiologists' Society 2013
5. Leykin Y., Pellis T., Lucca M. et al. The pharmacodynamic effects of rocuronium when dosed according to real body weight or ideal body weight in morbidly obese patients. *Anesthesia & Analgesia*, 2004, vol. 99, no. 4, pp. 1086-1089.
6. Meyhoff C.S., Lund J., Jenstrup M. et al. Should dosing of rocuronium in obese patients be based on ideal or corrected body weight? *Anesthesia & Analgesia*: 2009, vol. 109, no. 3, pp. 787-792.
7. Pühringer F.K., Keller C., Kleinsasser A. et al. Pharmacokinetics of rocuronium bromide in obese female patients. *Eur. J. Anaesthesiol.*, 1999, vol. 16, no. 8, pp. 507-510.

ОДНОСТОРОННЯЯ ЭПИДУРАЛЬНАЯ АНАЛЬГЕЗИЯ ПОСЛЕ ТОТАЛЬНОГО ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ КОЛЕННОГО СУСТАВА

В. В. Кузьмин^{1,2}, Н. Н. Шадурский¹

UNILATERAL EPIDURAL ANALGESIA AFTER TOTAL KNEE JOINT REPLACEMENT

V. V. Kuzmin^{1,2}, N. N. Shadursky¹

¹Центр косметологии и пластической хирургии, г. Екатеринбург

²ГБОУ ВПО «Уральский государственный медицинский университет» МЗ РФ, г. Екатеринбург

¹Center of Cosmetology and Plastic Surgery, Yekaterinburg, RF

²Ural State Medical University, Yekaterinburg, RF

В рандомизированном проспективном исследовании дана сравнительная оценка эффективности односторонней и традиционной эпидуральной анальгезии после тотального эндопротезирования коленного сустава. Проведение продленной традиционной и односторонней эпидуральной анальгезии постоянной инфузией ропивакаина характеризовалось адекватным послеоперационным обезболиванием. Целенаправленное боковое введение эпидурального катетера по направлению в сторону операции обеспечивало преимущественное развитие сенсорной и моторной блокад на стороне операции с большим анальгетическим эффектом в покое и меньшим расходом местного анестетика по сравнению с традиционным введением эпидурального катетера.

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

The randomized prospective study presents the comparative evaluation of efficiency of unilateral and traditional epidural analgesia after total knee joint replacement. The administration of traditional and unilateral epidural analgesia through continuous infusion of ropivacainum was characterized by the adequate post-surgery pain relief. The targeted lateral catheterization towards the surgery side provided preferable development of the sensor and motor block on the surgery side with bigger analgesic effect at rest and lower consumption of local anesthetic compared to traditional administration of epidural catheter.

Key words: unilateral epidural analgesia, total knee joint replacement, multi-mode post-surgery analgesia.