

УДК 616.2.

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/116/27>

АНЕСТЕЗИЯ У ПАЦИЕНТОВ С ОЖИРЕНИЕМ В АБДОМИНАЛЬНОЙ ХИРУРГИИ

©**Чынгышева Ж. А.**, д-р мед. наук, Кыргызская государственная медицинская академия им. И. К. Ахунбаева, г. Бишкек, Кыргызстан, amanova-j@mail.ru

©**Раимбеков Ж.**, Кыргызская государственная медицинская академия им. И.К. Ахунбаева, г. Бишкек, Кыргызстан, raimbekov.77@inbox.ru

©**Турдушева Д.**, Кыргызская государственная медицинская академия им. И.К. Ахунбаева, г. Бишкек, Кыргызстан

©**Динлосан О. Р.**, ORCID: 0000-0003-4604-8731, SPIN-код: 7397-2085, канд. мед. наук, Кыргызский государственный медицинский институт переподготовки и повышения квалификации им. С. Б. Даниярова, г. Бишкек, Кыргызстан, khalif.kgma@gmail.com

ANESTHESIA IN OBESITY PATIENTS IN ABDOMINAL SURGERY

©**Chyngysheva J.**, Dr. habil., I. K. Akhunbaev Kyrgyz State Medical Academy, Bishkek, Kyrgyzstan, amanova-j@mail.ru

©**Raimbekov Zh.**, I. K. Akhunbaev Kyrgyz State Medical Academy, Bishkek, Kyrgyzstan, raimbekov.77@inbox.ru

©**Turdusheva D.**, I. K. Akhunbaev Kyrgyz State Medical Academy, Bishkek, Kyrgyzstan

©**Dinlossan O.**, ORCID: 0000-0003-4604-8731, SPIN-code: 7397-2085, Ph.D., Kyrgyz State Medical Institute of Post-Graduate Training and Continuous Education Named S. B. Daniyarov, Bishkek, Kyrgyzstan, khalif.kgma@gmail.com

Аннотация. Проблема выбора между спонтанным и медикаментозным восстановлением нейромышечной проводимости (НМП) остаётся актуальной ввиду широкого ассортимента используемых миорелаксантов, обладающих различными механизмами детоксикации и элиминации. Остаточная кураризация после завершения операции и анестезии значительно повышает риск развития послеоперационных лёгочных осложнений.

Abstract. The issue of choosing between spontaneous and pharmacological recovery of neuromuscular transmission (NMT) remains relevant due to the wide range of muscle relaxants used, which have various mechanisms of detoxification and elimination. Residual curarization following the completion of surgery and anesthesia significantly increases the risk of postoperative pulmonary complications.

Ключевые слова: миорелаксанты, нейромышечная блокада, реверсия, мониторинг.

Keywords: muscle relaxants, neuromuscular blockade, reversal, monitoring.

На протяжении более 70 лет миорелаксанты (МР) применяются в клинической практике для достижения миоплегии при хирургических вмешательствах, проводимых под анестезией с искусственной вентиляцией лёгких (ИВЛ). Управляемая миоплегия позволила значительно повысить качество и безопасность анестезиологического обеспечения хирургических операций [1]. Эффективное применение миорелаксантов требует выбора наиболее подходящего препарата в зависимости от клинической ситуации, обязательного объективного контроля нейромышечной проводимости (НМП) на протяжении всей анестезии, а также соблюдения чёткого алгоритма восстановления НМП и пробуждения

пациента. К сожалению, в отечественной практике проблема мониторинга и управляемости НМБ остаётся недостаточно решённой. Это обусловлено отсутствием единых стандартов нейромышечного мониторинга, недостаточной технической оснащённостью отделений анестезиологии и реанимации (ОАР), ограниченным спектром доступных миорелаксантов и средств реверсии, а также недостаточной осведомлённостью о принципах мониторинга и распространённости остаточной блокады НМП [10].

Проблема выбора между спонтанным и медикаментозным восстановлением НМП особенно актуальна в свете широкого спектра миорелаксантов с различными путями элиминации и детоксикации. Остаточная кураризация после завершения операции и анестезии ассоциируется с повышенным риском послеоперационных лёгочных осложнений. Данный риск значительно возрастает у пациентов с ожирением, которое определяется как индекс массы тела (ИМТ) ≥ 30 кг/м².

Ожирение оказывает существенное влияние на фармакокинетику препаратов: у таких пациентов снижена капиллярная плотность в мышцах, уменьшена доля внеклеточной воды и мышечной массы, а процессы диффузии менее интенсивны по сравнению с пациентами без ожирения. Также изменённый сердечный выброс и состав тела влияют на распределение анестетиков. При ожирении объёмы распределения, связывания и выведения препаратов становятся непредсказуемыми, что требует от анестезиолога ориентироваться не только на расчёт дозы препарата, но и на объективные клинические маркеры его действия. Расчёт доз может производиться по фактической массе тела (ФМТ), идеальной или откорректированной, что создаёт дополнительные сложности для клинициста [2, 4].

Даже при минимальном дозировании на основе ФМТ возможна передозировка, тогда как расчёт по идеальной массе тела может быть неэффективным. Рокуроний, относящийся к миорелаксантам средней продолжительности действия (30–45 мин), в дозе 0,6 мг/кг обеспечивает адекватные условия для интубации трахеи через 60–90 секунд. Однако при расчёте дозировки на ФМТ у пациентов с ожирением возникает риск чрезмерно продолжительной блокады НМП [3, 9]. Расчёт дозировки на идеальную массу тела также может быть неоптимален из-за отсроченного начала действия и ухудшения условий интубации [8].

Остаточный нейромышечный блок при использовании релаксантов средней продолжительности наблюдается у 16–50% пациентов. У больных с морбидным ожирением (ИМТ > 40 кг/м²) риск респираторных осложнений дополнительно увеличивается за счёт выраженного обструктивного апноэ сна и отложений жировой ткани в области глотки и грудной стенки, что изменяет фармакологические свойства анестетиков [4].

Сугаммадекс представляет собой селективный антагонист аминостероидных миорелаксантов и может быть эффективно применён для обратного развития блокады, вызванной рокурием и векурием [7]. У пациентов с ожирением дозирование сугаммадекса должно производиться на основании ФМТ [3, 5, 6].

Цель исследования: оценить безопасность дозирования мышечного релаксанта рокурония 0,6 мг/кг ФМТ для развития и течения нервно-мышечного блока у пациентов с ожирением IV степени.

Материалы и методы исследования

Исследование было проспективным, рандомизированным. В нём приняли участие 23 женщины с морбидным ожирением (ИМТ ≥ 40 кг/м²) в возрасте от 45 до 63 лет, которым выполнялась общая анестезия с использованием севофлурана и искусственной вентиляции

лёгких (ИВЛ) при плановых абдоминальных операциях. Средняя продолжительность вмешательства составила $62,86 \pm 35,12$ минуты.

Пациенты были случайным образом распределены методом блочной рандомизации на две группы:

Группа 1 ($n = 11$) — по завершении хирургического вмешательства для реверсии нейромышечного блока, индуцированного рокурнием, вводился сугаммадекс в дозе 2 мг/кг, рассчитанной по фактической массе тела (ФМТ);

Группа 2 ($n = 12$) — реверсия НМБ происходила спонтанно, без использования препаратов.

Обе группы были сопоставимы по возрасту, индексу массы тела и физическому статусу (ASA II–III). Средние значения ИМТ составили $43,29 \pm 0,673$ кг/м² в группе 1 и $43,97 \pm 1,837$ кг/м² в группе 2. Идеальная масса тела рассчитывалась по формуле Лоренца.

Методика анестезии была идентичной в обеих группах. Для проведения интубации трахеи и поддержания адекватной миоплегии использовали болюсное введение рокурония бромид в дозе 0,6 мг/кг ФМТ. В ходе операции при необходимости вводились поддерживающие дозы рокурония в пределах 0,1–0,15 мг/кг. ИВЛ проводилась по полужакрытому дыхательному контуру со скоростью подачи свежего газа 1,5 л/мин.

В периоперационном периоде регистрировались показатели гемодинамики, вентиляции, оксигенации (с помощью пульсоксиметрии), а также контролировался газовый состав вдыхаемой и выдыхаемой смеси. Оценку глубины миоплегии проводили с помощью периферического нейростимулятора.

Для объективного и непрерывного мониторинга нейромышечной передачи применялся метод акселеромиографии с использованием монитора TOF-Watch SX. Электростимуляция проводилась на локтевом нерве с регистрацией ответа *m. adductor pollicis*. Оценивались следующие параметры:

- время от окончания инъекции рокурония до исчезновения четвёртого ответа в TOF-стимуляции (TOF = 0);

- продолжительность действия препарата — от момента введения до появления значения TOF $\geq 25\%$;

- индекс восстановления — интервал между TOF = 25% и TOF = 75%;

- время реверсии блока (в группе 1) — от введения сугаммадекса до достижения TOF $\geq 90\%$;

- время до экстубации во второй группе — от последнего введения релаксанта до восстановления TOF $\geq 90\%$.

Экстубацию проводили на фоне достижения TOF ≥ 90 –100% и при наличии клинических признаков восстановления НМП: способность удерживать голову в течение 5 секунд, сила рукопожатия, наличие адекватного дыхания.

Для статистической обработки результатов использовались параметрические методы, в частности критерий Стьюдента. Достоверными считались различия при $p < 0,05$.

Результаты исследования и их обсуждение

Дозы препаратов на индукцию и поддержание анестезии в обеих группах не отличались. Показатели системной гемодинамики (АД систолическое, среднее и диастолическое, ЧСС), пульсоксиметрии, капнографии в группах на этапах анестезии значимо не различались.

После введения рокурония 0,6 мг/кг ФМТ на интубацию трахеи у пациентов обеих групп значение TOF = 0–1 определялось через $85,36 \pm 35,48$ с (1 группа) и через $86,29 \pm 24,38$ с

(2 группа) ($P = 0,951$). При этом доза рокурония на интубацию трахеи составила в 1 и 2 группах $63,140 \pm 5,172$ и $63,430 \pm 2,593$ мг ($P = 0,852$) (Таблица 1).

Таблица 1

СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПРИ ИНТУБАЦИИ РОКУРОНИЯ 06 МГ/КГ
В РЕФЕРЕНТНЫХ ГРУППАХ

Пациенты двух групп:	Время на интубацию, с	Доза рокурония на интубацию, мг
TOF 0-1 I-группа	$85,36 \pm 35,48$	$63,140 \pm 5,172$
TOF 2 II-группа	$86,29 \pm 24,38$	$63,430 \pm 2,593$

Если операция затягивалась, то при восстановлении НМП до TOF = 2 вводили повторную расчетную дозу релаксанта. Восстановление НМП значимо не отличалось в группах на этапах исследования. Продолжительность действия рокурония до значения TOF = 25% составила $34,090 \pm 8,608$ мин в группе 1 и $31,25 \pm 11,09$ мин в группе 2 ($p = 0,739$). Не было значимых различий в нарастании TOF с 25% до 75% (индекс восстановления нервно-мышечного блока) в группах. Значения индекса восстановления нервно-мышечного блока были в пределах $12,27 \pm 4,101$ и $13,75 \pm 4,787$ в 1 и 2 группах соответственно ($p = 0,542$).

По окончании оперативного вмешательства пациентам 1 группы при появлении T2 и T3 ответа в режиме TOF-стимуляции вводили сугаммадекс в дозе 2 мг/кг ФМТ ($205,90 \pm 11,14$ мг). Полная реверсия нейромышечного блока (TOF индекс ≥ 90 %) происходила через $62,91 \pm 13,35$ с после введения сугаммадекса (Таблица 2).

Таблица 2

ВОССТАНОВЛЕНИЕ НМП до TOF = 2

	I-группа	II-группа
TOF=25%	$34,090 \pm 8,608$ мин	$31,25 \pm 11,09$ мин
TOF=25-75%	$12,27 \pm 4,101$	$13,75 \pm 4,787$

Во 2 группе восстановление НМП происходило самостоятельно. У всех пациентов при TOF индекс $> 90\%$ после удаления эндотрахеальной трубки клинически отмечалось восстановление функции всех групп мышц: отчетливый кашлевой рефлекс, акт глотания, адекватная спонтанная вентиляция, удержание головы > 5 с, хороший речевой контакт.

Время от последнего введения рокурония до экстубации составило в 1 группе $48,00 \pm 12,82$ мин, во 2 группе $64,91 \pm 4,68$ мин, что указывало на статистически значимо более быструю реверсию нейромышечного блока у больных 1 группы ($t = -4,636$; $P < 0,0001$).

Признаков рецидива блокады не наблюдалось. При количественном сравнении фактических доз, полученных при расчете на ФМТ, с дозами, рассчитанными на идеальную массу для данных пациентов, превышения порога 1,2 мг/кг идеальной массы не зарегистрировано. Никаких серьезных побочных эффектов, связанных с применением препарата сугаммадекс, не возникало.

Заключение

Результаты исследования показали, что у пациентов с ожирением IV степени, которым проводилась многокомпонентная эндотрахеальная анестезия во время абдоминальных вмешательств, дозирование рокурония (0,6 мг/кг) на основе ФМТ приводило к хорошей релаксации мышц. При этом дозы рокурония не превысили допустимых значений.

Таким образом, мониторинг нейромышечного блока обеспечивал объективный контроль клинического восстановления нервно-мышечной функции в период анестезии и операции.

Стратегия управления нейромышечным блоком с использованием сугаммадекса подразумевает создание оптимальных условий работы хирурга при обеспечении безопасности пациента с помощью поддержания глубокого нейромышечного блока на всех этапах оперативного вмешательства с последующим его полным и быстрым устранением в любой необходимый момент без риска развития остаточного блока и связанных с ним побочных эффектов.

Сугаммадекс (брайдан)-это новый препарат для устранения НМБ, который селективно связывается с аминостероидными миорелаксантами рокурониумом и векурониумом, приводя к их инкапсуляции и тем самым нейтрализуя их эффект.

Сугаммадекс состоит из молекулы γ - циклодекстрина, способной к инкапсуляции липофильных молекул, таких как молекулы рокурония и векурония, формируя водорастворимые стабильные комплексы. После введения сугаммадекса изменение градиента концентрации молекул миорелаксанта между нейромышечным синапсом и плазмой приводит к диссоциации молекул миорелаксантов из никотиновых ацетилхолиновых рецепторов, результатом чего является реверсия НМБ.

Сугаммадекс является эффективным и быстродействующим препаратом для устранения нейромышечной блокады у больных высокой степени ожирения и обеспечивает быстрое восстановление НМП предупреждая послеоперационную остаточную кураризацию при морбидном ожирении.

Список литературы:

1. Марочков А. В., Липницкий А. Л., Рябинина И. А., Липницкая В. В., Мойсак И. Г. Применение рокурония (Эсмерона®) у пациентов с ожирением во время многокомпонентной эндотрахеальной анестезии севофлураном // Медицинские новости. 2012. №7. С. 80-83.
2. Левшанков А. И. Мониторинг и управление нервно-мышечной проводимостью при хирургических операциях. СПб.: СпецЛит, 2014. 272 с.
3. De Almeida M. C., Pederneiras S. G., Chiaroni S., De Souza L., Locks G. F. Evaluation of tracheal intubation conditions in morbidly obese patients: a comparison of succinylcholine and rocuronium // Revista Española de Anestesiología y Reanimación. 2009. V. 56. №1. P. 3-8. [https://doi.org/10.1016/s0034-9356\(09\)70313-5](https://doi.org/10.1016/s0034-9356(09)70313-5)
4. Gaszynski T., Szewczyk T., Gaszynski W. Randomized comparison of sugammadex and neostigmine for reversal of rocuronium-induced muscle relaxation in morbidly obese undergoing general anaesthesia // British journal of anaesthesia. 2012. V. 108. №2. P. 236-239. <https://doi.org/10.1093/bja/aer330>
5. Ingrande J., Lemmens H. J. M. Dose adjustment of anaesthetics in the morbidly obese // British journal of anaesthesia. 2010. V. 105. №. suppl_1. P. i16-i23. <https://doi.org/10.1093/bja/aeq312>
6. De Boer H. D., Driessen J. J., Marcus M. A., Kerkkamp H., Heeringa M., Klimek M. Reversal of rocuronium-induced (1.2 mg/kg) profound neuromuscular block by sugammadex: a multicenter, dose-finding and safety study // Anesthesiology. 2007. V. 107. №2. P. 239-244. <https://doi.org/10.1097/01.anes.0000270722.95764.37>
7. Sorgenfrei I. F., Norrild K., Larsen P. B., Stensballe J., Østergaard D., Prins M. E., Viby-Mogensen J. Reversal of rocuronium-induced neuromuscular block by the selective relaxant

binding agent sugammadex: a dose-finding and safety study // *Anesthesiology*. 2006. V. 104. №4. P. 667-674. <https://doi.org/10.1097/00000542-200604000-00009>

8. Vanacker B. F., Vermeyen K. M., Struys M. M., Rietbergen H., Vandermeersch E., Saldien V., Prins M. E. Reversal of rocuronium-induced neuromuscular block with the novel drug sugammadex is equally effective under maintenance anesthesia with propofol or sevoflurane // *Anesthesia & Analgesia*. 2007. V. 104. №3. P. 563-568. <https://doi.org/10.1213/01.ane.0000231829.29177.8e>

9. Meyhoff C. S., Lund J., Jenstrup M. T., Claudius C., Sørensen A. M., Viby-Mogensen J., Rasmussen L. S. Should dosing of rocuronium in obese patients be based on ideal or corrected body weight? // *Anesthesia & Analgesia*. 2009. V. 109. №3. P. 787-792. <https://doi.org/10.1213/ane.0b013e3181b0826a>

10. Leykin Y., Pellis T., Lucca M., Lomangino G., Marzano B., Gullo A. The pharmacodynamic effects of rocuronium when dosed according to real body weight or ideal body weight in morbidly obese patients // *Anesthesia & Analgesia*. 2004. V. 99. №4. P. 1086-1089. <https://doi.org/10.1213/01.ANE.0000120081.99080.C2>

References:

1. Марочков, А. В., Липницкий, А. Л., Рябинина, И. А., Липницкая, В. В., & Мойсак, И. Г. (2012). Применение рокурония (Эсмерона®) у пациентов с ожирением во время многокомпонентной эндотрахеальной анестезии севофлураном. *Медицинские новости*, (7), 80-83.

2. Левшанков А. И. Мониторинг и управление нервно-мышечной проводимостью при хирургических операциях. СПб.: СпецЛит, 2014. 272 с.

3. De Almeida, M. C., Pederneiras, S. G., Chiaroni, S., De Souza, L., & Locks, G. F. (2009). Evaluation of tracheal intubation conditions in morbidly obese patients: a comparison of succinylcholine and rocuronium. *Revista Española de Anestesiología y Reanimación*, 56(1), 3-8. [https://doi.org/10.1016/s0034-9356\(09\)70313-5](https://doi.org/10.1016/s0034-9356(09)70313-5)

4. Gaszynski, T., Szewczyk, T., & Gaszynski, W. (2012). Randomized comparison of sugammadex and neostigmine for reversal of rocuronium-induced muscle relaxation in morbidly obese undergoing general anaesthesia. *British journal of anaesthesia*, 108(2), 236-239. <https://doi.org/10.1093/bja/aer330>

5. Ingrande, J., & Lemmens, H. J. M. (2010). Dose adjustment of anaesthetics in the morbidly obese. *British journal of anaesthesia*, 105(suppl_1), i16-i23. <https://doi.org/10.1093/bja/aeq312>

6. De Boer, H. D., Driessen, J. J., Marcus, M. A., Kerkkamp, H., Heeringa, M., & Klimek, M. (2007). Reversal of rocuronium-induced (1.2 mg/kg) profound neuromuscular block by sugammadex: a multicenter, dose-finding and safety study. *Anesthesiology*, 107(2), 239-244. <https://doi.org/10.1097/01.anes.0000270722.95764.37>

7. Sorgenfrei, I. F., Norrild, K., Larsen, P. B., Stensballe, J., Østergaard, D., Prins, M. E., & Viby-Mogensen, J. (2006). Reversal of rocuronium-induced neuromuscular block by the selective relaxant binding agent sugammadex: a dose-finding and safety study. *Anesthesiology*, 104(4), 667-674. <https://doi.org/10.1097/00000542-200604000-00009>

8. Vanacker, B. F., Vermeyen, K. M., Struys, M. M., Rietbergen, H., Vandermeersch, E., Saldien, V., ... & Prins, M. E. (2007). Reversal of rocuronium-induced neuromuscular block with the novel drug sugammadex is equally effective under maintenance anesthesia with propofol or sevoflurane. *Anesthesia & Analgesia*, 104(3), 563-568. <https://doi.org/10.1213/01.ane.0000231829.29177.8e>

9. Meyhoff, C. S., Lund, J., Jenstrup, M. T., Claudius, C., Sørensen, A. M., Viby-Mogensen, J., & Rasmussen, L. S. (2009). Should dosing of rocuronium in obese patients be based on ideal or corrected body weight?. *Anesthesia & Analgesia*, 109(3), 787-792. <https://doi.org/10.1213/ane.0b013e3181b0826a>

10. Leykin, Y., Pellis, T., Lucca, M., Lomangino, G., Marzano, B., & Gullo, A. (2004). The pharmacodynamic effects of rocuronium when dosed according to real body weight or ideal body weight in morbidly obese patients. *Anesthesia & Analgesia*, 99(4), 1086-1089. <https://doi.org/10.1213/01.ANE.0000120081.99080.C2>

Работа поступила
в редакцию 22.04.2025 г.

Принята к публикации
29.04.2025 г.

Ссылка для цитирования:

Чынгышева Ж. А., Раимбеков Ж., Турдушева Д., Динлосан О. Р. Анестезия у пациентов с ожирением в абдоминальной хирургии // Бюллетень науки и практики. 2025. Т. 11. №7. С. 218-224. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/116/27>

Cite as (APA):

Chyngysheva, J., Raimbekov, Zh., Turdusheva, D., & Dinlossan, O. (2025). Anesthesia in Obesity Patients in Abdominal Surgery. *Bulletin of Science and Practice*, 11(7), 218-224. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/116/27>