



Анестезиологическое обеспечение операций по поводу альдостеромы

М. И. НЕЙМАРК¹, Р. В. КИСЕЛЕВ¹, Е. В. ГОНЧАРОВ²

¹Алтайский государственный медицинский университет, г. Барнаул, РФ

²Клиническая больница «РНД-Медицина», г. Барнаул, РФ

РЕЗЮМЕ

Анестезиологическое обеспечение ретроперитонеоскопической адреналэктомии по поводу гормонально-активных опухолей надпочечников до сих пор сопровождается преодолением определенных трудностей. Это связано с существенными метаболическими и функциональными расстройствами, сохраняющимися даже после тщательно проведенной предоперационной подготовки. Кроме того, само эндовидеоскопическое вмешательство требует выполнения ряда условий, каждое из которых чревато дополнительной нагрузкой на систему кровообращения и дыхания.

Цель исследования: разработка методики анестезиологического обеспечения операции по поводу альдостеромы.

Материалы и методы. Обследовано 57 больных (42 женщины и 15 мужчин в возрасте от 38 до 62 лет), которым по поводу альдостеромы выполнена ретроперитонеоскопическая адреналэктомия. В зависимости от метода анестезии больные разделены на две группы. В 1-й группе ($n = 30$) операцию выполняли в условиях комбинированной анестезии с базисом low flow-ингаляции десфлурана и периперационной анальгезией системным введением опиоидов. Больные 2-й группы ($n = 27$) оперированы в условиях анестезии с базисом low flow-ингаляции десфлурана в комбинации с блокадой фасциального пространства мышцы, выпрямляющей позвоночник, на стороне операции (ESP erector spinae plane) 0,35%-ным раствором ропивакаина. С целью оптимизации миоплегии 2-я группа разделена на три подгруппы (А, Б и В) по 9 больных в каждой. У пациентов подгруппы А мышечная релаксация достигалась непрерывным введением рокурония бромид в дозе $0,4 \text{ мг} \cdot \text{кг}^{-1} \cdot \text{ч}^{-1}$ в течение всей операции. В подгруппах Б и В миорелаксация достигалась болюсным введением рокурония бромид внутривенно в дозе $0,15 \text{ мг} \cdot \text{кг}^{-1} \cdot \text{ч}^{-1}$. Больным подгруппы А декураризацию не проводили. В подгруппе Б с целью декураризации вводили атропина сульфат $0,01 \text{ мг/кг}$ и прозерин $0,05 \text{ мг/кг}$. В подгруппе В вводили сугаммадекс в дозе 4 мг/кг . Проведены оценка показателей центральной и периферической гемодинамики, мониторинг нейромышечной проводимости, оценивали показатели адекватности анестезии, качество послеоперационной анальгезии, количество послеоперационных осложнений.

Результаты. Сочетанная анестезия десфлураном с ESP-блокадой позволяет достичь требуемый уровень ее глубины, обеспечить адекватную анальгезию в послеоперационном периоде, избежать использования высоких доз опиоидных анальгетиков после операции и тем самым профилактировать возникновение связанных с их применением осложнений. Применение рокурония бромид у больных альдостеромой обеспечивает полноценную мышечную релаксацию на всех этапах видеоскопического вмешательства. Использование сугаммадекса делает методику миоплегии управляемой, что позволяет к концу операции восстановить нейромышечную проводимость, перевести на спонтанное дыхание и активизировать больного, что в определенной степени обеспечивает профилактику послеоперационных осложнений.

Выводы. Применение ESP-блокады в комплексе сочетанной анестезии является эффективной методикой периперационной анальгезии при ретроперитонеоскопической адреналэктомии по поводу альдостеромы, а также уменьшает потребление опиоидных анальгетиков и снижает число послеоперационных осложнений, связанных с их использованием. Постоянная инфузия рокурония бромид, не ухудшая качество нейромышечного блока, существенно снижает расход релаксанта, а использование сугаммадекса делает миоплегию управляемой, что весьма актуально для больных с альдостеромой.

Ключевые слова: блокада фасциального пространства мышцы, выпрямляющей позвоночник, сугаммадекс, управляемая мышечная релаксация, послеоперационная анальгезия, ретроперитонеоскопическая адреналэктомия

Для цитирования: Неймарк М. И., Киселев Р. В., Гончаров Е. В. Анестезиологическое обеспечение операций по поводу альдостеромы // Вестник анестезиологии и реаниматологии. – 2021. – Т. 18, № 4. – С. 48-54. DOI: 10.21292/2078-5658-2021-18-4-48-54

Anesthetic Support of Aldosteroma Surgery

M. I. NEYMARK¹, R. V. KISELEV¹, E. V. GONCHAROV²

¹Altai State Medical University, Barnaul, Russia

²RZhD-Medicine Clinical Hospital, Barnaul, Russia

ABSTRACT

Anesthetic provision of retroperitoneoscopic adrenalectomy for hormone-active adrenal tumors still requires overcoming certain difficulties. This is due to significant metabolic and functional disorders that persist even after thorough preoperative preparation. In addition, the endovideoscopic intervention itself requires certain conditions, each of which is fraught with additional stress on the circulatory and respiratory systems.

The objective: to develop a technique for anesthetic management of aldosteroma surgery.

Subjects and Methods. The study involved 57 patients (42 women and 15 men aged from 38 to 62 years) who underwent retroperitoneoscopic adrenalectomy for aldosteroma. The patients were divided into two groups depending on the method of anesthesia. In Group 1 ($n = 30$), the operation was performed under combined anesthesia with low-flow desflurane inhalation as a basis and perioperative analgesia with systemic opioid administration. Patients of Group 2 ($n = 27$) were operated under anesthesia with low flow desflurane inhalation as a basis in combination with 0.35% ropivacaine solution blockade of the fascial space of the erector spinae plane muscle on the surgery side (ESP erector spinae plane). In order to optimize myoplegia, Group 2 was divided into three subgroups (A, B, and B), 9 patients each. In patients of subgroup A, muscle relaxation was achieved by continuous administration of rocuronium bromide at the dose of $0.4 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ throughout the operation. In subgroups B and B, muscle relaxation was achieved by bolus administration of rocuronium bromide intravenously at the dose of $0.15 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$. Patients from subgroup A underwent no decurarization. In subgroup B, for the purpose of decurarization, atropine sulfate 0.01 mg/kg and proserin 0.05 mg/kg were administered. In subgroup B, sugammadex was administered at the dose of 4 mg/kg . Neuromuscular conduction was monitored, parameters of central and peripheral hemodynamics, anesthesia adequacy, quality of postoperative analgesia, and frequency of postoperative complications were assessed.

Results. Combined anesthesia with desflurane with ESP blockade allows achieving the required level of its depth, providing adequate analgesia in the postoperative period, avoiding the use of high doses of opioid analgesics after surgery and thereby preventing the occurrence of complications associated

with their use. The use of rocuronium bromide in patients with aldosteroma provides complete muscle relaxation at all stages of the video endoscopic intervention. The use of sugammadex makes the myoplegia technique manageable, which allows by the end of the operation to restore neuromuscular conduction, transfer to spontaneous breathing and activate the patient, which to a certain extent ensures the prevention of postoperative complications.

Conclusions. The use of ESP block with combined anesthesia is an effective method of perioperative analgesia for retroperitoneoscopic adrenalectomy for aldosteroma, and also reduces the consumption of opioid analgesics and reduces the number of postoperative complications associated with their use. Continuous infusion of rocuronium bromide without deteriorating the quality of the neuromuscular block significantly reduces the consumption of the relaxant, and the use of sugammadex makes myoplegia controllable which is very important for patients with aldosteroma.

Key words: block of the fascial space of the erector spine muscle, sugammadex, guided muscle relaxation, postoperative analgesia, retroperitoneoscopic adrenalectomy

For citations: Neymark M.I., Kiselev R.V., Goncharov E.V. Anesthetic support of aldosteroma surgery. *Messenger of Anesthesiology and Resuscitation*, 2021, Vol. 18, no. 4, P. 48-54. (In Russ.) DOI: 10.21292/2078-5658-2021-18-4-48-54

Для корреспонденции:

Неймарк Михаил Израилевич
E-mail: agmu.kafedraair@mail.ru

Correspondence:

Mikhail I. Neymark
Email: agmu.kafedraair@mail.ru

Первичный альдостеронизм в 80% случаев обусловлен аденомой (альдостеромой) коры надпочечников. Синдром первичного гиперальдостеронизма впервые описан J. W. Conn в 1955 г. и характеризуется триадой симптомов: артериальная гипертензия, нейромышечные нарушения, полиурия/полидипсия. Их происхождение связано с гиперсекрецией альдостерона и возникающими в ответ на это нарушениями водно-электролитного обмена (гипокалиемия, гипернатриемия, гиперволемия) и кислотно-основного состояния (метаболический алкалоз) [4]. Единственным радикальным методом лечения альдостеромы является хирургический [5].

При проведении анестезии этим больным следует учитывать три обстоятельства.

1. Несмотря на тщательную предоперационную подготовку, полностью устранить имеющиеся метаболические и функциональные расстройства не удается. Они сохраняются во время операции и в послеоперационном периоде [7].

2. Гипокалиемия и метаболический алкалоз угнетают процессы деполяризации в нервно-мышечных синапсах, пролонгируя действие недеполяризующих релаксантов. С другой стороны, депполяризующие релаксанты усугубляют электролитные нарушения [2].

3. В современных условиях стандартом хирургического лечения гормонально-активных опухолей надпочечников является ретроперитонеоскопическая адреналэктомия [6]. Ее выполнение требует соблюдения ряда известных условий (нагнетание углекислого газа в забрюшинное пространство, вынужденное положение больного на операционном столе), которые сами по себе могут сопровождаться гемодинамическими, вентиляционными и почечными расстройствами и требуют учета при выборе метода анестезии [1].

Цель исследования: разработка методики анестезиологического обеспечения операции по поводу альдостеромы.

Материалы и методы

В ЧУЗ КБ «РЖД-Медицина» (г. Барнаул) обследовано 57 больных (42 женщины и 15 мужчин

в возрасте от 38 до 62 лет), у которых по поводу альдостеромы выполнена ретроперитонеоскопическая адреналэктомия. В зависимости от метода анестезии больные разделены на две группы. В 1-й группе ($n = 30$) операцию выполняли в условиях комбинированной анестезии с базисом low flow-ингаляции десфлурана и периоперационной анальгезией системным введением опиоидов. Больные 2-й группы ($n = 27$) оперированы в условиях анестезии с базисом low flow-ингаляции десфлурана в комбинации с блокадой фасциального пространства мышцы, выпрямляющей позвоночник, на стороне операции (ESP erector spinae plane) 0,35%-ным раствором ропивакаина [3]. По 6 признакам группы пациентов были репрезентативны: пол, возраст, физическое состояние по ASA, тип оперативного вмешательства, индекс массы тела, характер сопутствующей патологии. Критерии исключения: возраст < 15 лет и > 75 лет, показатель гемоглобина < 110 г/л для мужчин и < 100 г/л для женщин, хроническая дыхательная недостаточность II степени и более, хроническая сердечная недостаточность по классификации NYHA – II функциональный класс и более. Всем больным с целью тромбопрофилактики вечером накануне операции подкожно вводили эноксапарин 40 мг. С целью профилактики стресс-индуцированного повреждения желудочно-кишечного тракта пациенты получали эзомепразол 40 мг за 1 ч до индукции анестезии. Антибактериальная профилактика достигалась введением амоксициллина/клавуланата 1 200 мг внутривенно за 2 ч до операции. У пациентов 1-й группы индукцию анестезии проводили фентанилом с пропофолом. Интубация была выполнена на фоне миорелаксации рокурония бромидом. Анестезию поддерживали low flow-ингаляцией десфлурана под контролем уровня BIS; интраоперационную анальгезию осуществляли внутривенным введением фentanila. Миорелаксацию на протяжении операции поддерживали введением рокурония бромидом. Во 2-й группе индукцию анестезии осуществляли так же, как и в 1-й группе. Затем в условиях УЗ-ассистирования с использованием специальных игл с эхогенными метками, предназначенных для проведения проводниковой анесте-

зии, осуществляли одностороннюю блокаду ESP на стороне оперативного лечения на уровне Th₇₋₈ с введением в фасциальное пространство мышцы, выпрямляющей позвоночник, 30 мл 0,35%-ного раствора ропивакаина. Анестезию поддерживали low flow-ингаляцией десфлурана, а миорелаксацию – внутривенным введением рокурония бромида. Инфузионную терапию интраоперационно проводили с учетом физиологических и патологических потерь сбалансированными кристаллоидными растворами. Искусственную вентиляцию легких проводили в режиме PCV. Обезболивание после операции у пациентов 1-й группы достигалось внутривенным введением наркотических анальгетиков – промедол 20 мг болюсом по мере требования пациентом, не более 6 раз в сутки. При необходимости анальгезия потенцировалась введением внутривенно нестероидных противовоспалительных средств – кетопрофен 30 мг. У 2-й группы пациентов в послеоперационном периоде ESP-блок комбинировали с кетопрофеном (90 мг/сут) и парацетамолом (4 г/сут), при недостаточности анальгезии внутримышечно вводили промедол (20 мг).

С целью оптимизации миоплегии проведены специальные исследования во 2-й группе, которая была разделена на 3 подгруппы (А, Б и В) по 9 больных в каждой. У пациентов подгруппы А мышечную релаксацию достигали непрерывным введением рокурония бромида в дозе $0,4 \text{ мг} \cdot \text{кг}^{-1} \cdot \text{ч}^{-1}$ в течение всей операции. В подгруппах Б и В ее обеспечивали болюсным введением рокурония бромида внутривенно в дозе $0,15 \text{ мг} \cdot \text{кг}^{-1} \cdot \text{ч}^{-1}$. Больным подгруппы А декураризацию не проводили. В подгруппе Б с целью декураризации вводили атропина сульфат $0,01 \text{ мг/кг}$ и прозерин $0,05 \text{ мг/кг}$. В подгруппе В вводили сугаммадекс в дозе 4 мг/кг . При выполнении декураризации были соблюдены следующие условия: отсутствие центральной депрессии дыхания, проявление признаков спонтанного восстановления нейромышечной проводимости, появление ответа на четвертый стимул в режиме TOF. При клинической оценке качества миорелаксации использовали нейромышечный мониторинг с помощью прибора TOF-Wath® SX (Organon, Ирландия) на основе акселерометрии. Регистрировали показатели посредством непрямого стимуляции *m. adductor pollicis*. Во время оперативного лечения и восстановительного периода применяли четырехразрядную стимуляцию – режим TOF (train-of-four). Возможность экстубации трахеи определяли на основании оценки нейромышечной проводимости (TOF 0,9) и клинических признаков ее восстановления: открывание глаз, способность поднять и удержать голову над операционным столом в течение 5 с (тест Дама), сила рукопожатия. Исследования проведены на 4 этапах: непосредственно перед индукцией анестезии, на этапе наложения ретропневмоперитонеума, после клипирования центральной вены надпочечника и в период послойного ушивания раны.

В процессе операции монитором анестезиологической станции MindrayWatoEX 65 (Shenzhen Mindray Bio-Medical Electronics Co., Ltd. PRC) регистрировали неинвазивное САД, АД_{ср}, ДАД, ЭКГ в трех стандартных отведениях, индекс перфузии (ИП). Центральную гемодинамику оценивали по сердечному индексу (CI), ударному индексу (SVI), индексу системного сосудистого сопротивления (SVRI) с помощью монитора NICO 7300 (Novometrix. USA) путем частичной рециркуляции углекислого газа в замкнутом дыхательном контуре. Контроль глубины анестезии выполняли с помощью модуля BISXTM (Covidien. USA) с поддержанием показателя BIS на уровне 50–60.

Эффективность анальгезии в послеоперационном периоде оценивали по 100-миллиметровой визуально-аналоговой шкале (ВАШ) через 1, 6, 12, 24 ч после окончания оперативного вмешательства. Регистрировали время первого требования анальгетика и его расход после операции. Для исключения аггравации больным выраженности болевого синдрома из-за опасения уменьшения дозы анальгетика, так называемый симптом страха повторной боли, цифровые показатели ВАШ дублировались словесным описанием интенсивности боли по 10-балльной вербальной описательной шкале оценки боли Verbal Descriptor Scale.

В послеоперационном периоде проводили регистрацию частоты инцидентов побочного действия наркотических анальгетиков: $\text{SpO}_2 < 90\%$, развитие гиповентиляционного ателектаза, эпизоды апноэ, развитие динамического пареза кишечника, послеоперационная тошнота и рвота (ПОТР), нарушение мочеиспускания, дисфория.

Статистическая обработка. По количественным переменным проведен анализ на нормальность распределения, для этого использовали тест Шапиро – Уилка и Лиллиефорса. Т-критерий Стьюдента применяли для оценки достоверности различий в выборках в случае нормального распределения. U-критерий Манна – Уитни использовали в противном случае. Сравнивали категориальные переменные с помощью χ^2 теста Пирсона (с поправкой Йетса при анализе таблиц сопряженности типа 2×2 , т. е. при степени = 1). Анализ динамики с нормальным распределением проводили с помощью t-критерия Стьюдента для связанных выборок, а T-критерий Вилкоксона использовали в случае с ненормальным распределением. Средним арифметическим (M) со стандартным отклонением (SD) представлены средние значения нормального распределения количественных параметров, а медианой (Me) – ненормального распределения, 25-й и 75-й перцентилями (LQ, UQ). Качественные переменные описывали указанием количества и доли (в процентах) для категорий. Уровень статистической значимости для проверки гипотезы (нулевой) принимали соответствующий $p < 0,05$. Обработывали данные при помощи программного пакета SPSS. Statistics 19.0.

Результаты

До начала операции показатели периферической и центральной гемодинамики, а также ИП в обеих группах пациентов не различались (табл. 1), что косвенно свидетельствует об их репрезентативности. На II, III и IV этапах исследования у больных сравниваемых групп на фоне ингаляционной анестезии десфлураном регистрировалось

снижение показателей САД, ДАД, АД_{ср}, ЧСС и увеличение ИП в сравнении с I этапом. На II, III и IV этапах регистрировали снижение SVRI по сравнению с I этапом, при этом показатели сердечного выброса (CI, SVI) не отличались от исходных значений. Статистически значимого различия в показателях САД, ДАД, АД_{ср}, ЧСС, ИП, CI, SVRI, SVI между исследуемыми группами не обнаружено. Ни у одного из больных не

Таблица 1. Сравнительная характеристика показателей периферической, центральной гемодинамики и индекса перфузии между группами интраоперационно

Table 1. Comparative characteristics of peripheral and central hemodynamic parameters and perfusion index between groups intraoperatively

Исследуемые показатели	Группы	Этапы исследования			
		I этап	II этап	III этап	IV этап
ЧСС*, уд/мин	1-я	76,7 ± 2,3	71,2 ± 2,1 <i>p</i> ₃ = 0,041	70,4 ± 2,1 <i>p</i> ₃ = 0,037	68,7 ± 2,2 <i>p</i> ₃ = 0,043
	2-я	77,4 ± 2,2 <i>p</i> ₁ = 0,367	72,3 ± 2,4 <i>p</i> ₁ = 0,211 <i>p</i> ₃ = 0,046	71,9 ± 2,3 <i>p</i> ₁ = 0,082 <i>p</i> ₃ = 0,035	69,9 ± 2,1 <i>p</i> ₁ = 0,119 <i>p</i> ₃ = 0,036
САД*, мм рт. ст.	1-я	147,3 ± 2,2	121,2 ± 2,1 <i>p</i> ₃ = 0,029	120,1 ± 1,7 <i>p</i> ₃ = 0,042	119,5 ± 2,6 <i>p</i> ₃ = 0,036
	2-я	149,8 ± 2,5 <i>p</i> ₁ = 0,331	120,3 ± 2,4 <i>p</i> ₁ = 0,091 <i>p</i> ₃ = 0,038	119,1 ± 2,2 <i>p</i> ₁ = 0,422 <i>p</i> ₃ = 0,042	118,3 ± 1,4 <i>p</i> ₁ = 0,245 <i>p</i> ₃ = 0,041
СрАД*, мм рт. ст.	1-я	106,5 ± 2,2	83,6 ± 2,2 <i>p</i> ₃ = 0,043	81,6 ± 2,3 <i>p</i> ₃ = 0,031	79,2 ± 2,1 <i>p</i> ₃ = 0,038
	2-я	105,1 ± 2,1 <i>p</i> ₁ = 0,394	82,9 ± 2,4 <i>p</i> ₁ = 0,177 <i>p</i> ₃ = 0,044	80,7 ± 2,7 <i>p</i> ₁ = 0,232 <i>p</i> ₃ = 0,032	78,9 ± 2,3 <i>p</i> ₁ = 0,091 <i>p</i> ₃ = 0,034
ДАД*, мм рт. ст.	1-я	88,2 ± 2,3	74,6 ± 2,1 <i>p</i> ₃ = 0,037	73,1 ± 2,6 <i>p</i> ₃ = 0,038	71,7 ± 2,3 <i>p</i> ₃ = 0,036
	2-я	87,5 ± 2,4 <i>p</i> ₁ = 0,284	73,2 ± 2,6 <i>p</i> ₁ = 0,147 <i>p</i> ₃ = 0,042	72,7 ± 2,3 <i>p</i> ₁ = 0,478 <i>p</i> ₃ = 0,041	70,4 ± 2,4 <i>p</i> ₁ = 0,162 <i>p</i> ₃ = 0,043
ИП**, %	1-я	1,6 (1,2; 2,7)	3,6 (3,2; 4,1) <i>p</i> ₄ = 0,044	3,7 (3,2; 4,3) <i>p</i> ₄ = 0,037	3,6 (2,9; 4,2) <i>p</i> ₄ = 0,041
	2-я	1,8 (1,3; 2,2) <i>p</i> ₂ = 0,326	3,7 (2,9; 4,2) <i>p</i> ₂ = 0,088 <i>p</i> ₄ = 0,042	3,8 (3,2; 4,5) <i>p</i> ₂ = 0,133 <i>p</i> ₄ = 0,035	3,7 (3,1; 4,9) <i>p</i> ₂ = 0,225 <i>p</i> ₄ = 0,034
CI**, л/(мин · м ²)	1-я	4,6 (3,1; 5,3)	4,5 (3,2; 5,1) <i>p</i> ₄ = 0,041	4,4 (4,7; 5,7) <i>p</i> ₄ = 0,039	4,6 (3,7; 5,3) <i>p</i> ₄ = 0,261
	2-я	4,7 (3,2; 4,9) <i>p</i> ₂ = 0,276	4,6 (3,6; 5,3) <i>p</i> ₂ = 0,069 <i>p</i> ₄ = 0,115	4,5 (3,3; 5,1) <i>p</i> ₂ = 0,257 <i>p</i> ₄ = 0,165	4,5 (3,5; 5,3) <i>p</i> ₂ = 0,257 <i>p</i> ₄ = 0,324
SVI*, мл/м ²	1-я	55,6 ± 2,7	56,4 ± 2,3 <i>p</i> ₃ = 0,244	55,3 ± 2,7 <i>p</i> ₃ = 0,146	56,2 ± 3,2 <i>p</i> ₃ = 0,272
	2-я	56,2 ± 2,8 <i>p</i> ₁ = 0,134	57,6 ± 2,2 <i>p</i> ₁ = 0,077 <i>p</i> ₃ = 0,117	56,3 ± 2,9 <i>p</i> ₁ = 0,351 <i>p</i> ₃ = 0,206	58,3 ± 3,4 <i>p</i> ₁ = 0,134 <i>p</i> ₃ = 0,071
SVRI*, дин · см · с ⁵ /м ²	1-я	551,6 ± 11,8	424,3 ± 12,1 <i>p</i> ₃ = 0,039	418,4 ± 11,2 <i>p</i> ₃ = 0,035	423,2 ± 12,6 <i>p</i> ₃ = 0,045
	2-я	554,2 ± 12,1 <i>p</i> ₁ = 0,194	420,4 ± 11,9 <i>p</i> ₁ = 0,537 <i>p</i> ₃ = 0,043	422,5 ± 11,7 <i>p</i> ₁ = 0,327 <i>p</i> ₃ = 0,046	418,5 ± 11,4 <i>p</i> ₁ = 0,122 <i>p</i> ₃ = 0,037

Примечание: * – показатели представлены как M ± SD, ** – показатели представлены как Me (LQ; UQ), *p*₁ – статистическая значимость отличий 1-й от 2-й группы – рассчитывали с помощью t-критерия Стьюдента, *p*₂ – статистическая значимость отличий 1-й от 2-й группы – рассчитывали с помощью U-критерия Манна – Уитни, *p*₃ – статистическая значимость отличий I и последующих этапов исследования – рассчитывали с помощью t-критерия Стьюдента для связанных выборок, *p*₄ – статистическая значимость отличий 1-го и последующих этапов исследования – рассчитывали с помощью T-критерия Вилкоксона. Разница между группами выделена жирным шрифтом при *p* < 0,05

зарегистрированы нарушения ритма, депрессия сегмента ST.

Всем больным рокурония бромид на этапе индукции анестезии вводили болюсно в дозе 0,6 мг/кг, после чего выполняли интубацию трахеи. Пациентам подгруппы А мышечную релаксацию поддерживали непрерывным внутривенным введением рокурония бромида через инфузомат со средней скоростью $0,4 \text{ мг} \cdot \text{кг}^{-1} \cdot \text{ч}^{-1}$ ($6 \text{ мкг} \cdot \text{кг}^{-1} \cdot \text{мин}^{-1}$), однако она могла варьировать с учетом мышечного ответа на четырехразрядную стимуляцию. Больным подгрупп Б и В поддерживали мышечную релаксацию болюсным введением рокурония бромида в дозе 0,15 мг/кг при появлении ответа на стимуляцию. Кратность введения рокурония бромида в этих подгруппах составила каждые $13,7 \pm 1,5$ мин. За 8–11 мин до конца операции введение миорелаксанта прекращали.

Во всех подгруппах применение рокурония бромида показало эффективную мышечную релаксацию, статистически значимых различий качественных показателей миоплегии не было (табл. 2).

Таблица 2. Время восстановления НМП, расход рокурония бромида, качество релаксации у больных исследуемых подгрупп

Table 2. Neuromuscular conduction restoration time, consumption of rocuronium bromide, quality of relaxation in patients of the subgroups

Исследуемые показатели	Подгруппы пациентов		
	1-я	2-я	3-я
Время восстановления до уровня TOF 0,9 мин	$20,4 \pm 2,6$	$8,2 \pm 0,9$ $p_1 < 0,001$	$1,6 \pm 0,7$ $p_1 < 0,001$ $p_2 < 0,001$
Расход релаксанта $\text{мг} \cdot \text{кг}^{-1} \cdot \text{ч}^{-1}$	$26,7 \pm 3,7$	$47,6 \pm 3,4$ $p_1 < 0,274$	$45,8 \pm 3,1$ $p_1 < 0,001$ $p_2 = 0,841$
Качество мышечной релаксации в баллах	$2,50 \pm 0,21$	$2,3 \pm 0,16$ $p_1 < 0,784$	$2,20 \pm 0,31$ $p_1 < 0,664$ $p_2 = 0,335$

Примечание: p_1 – статистическая значимость различий показателей с 1-й подгруппой; p_2 – статистическая значимость различий показателей со 2-й подгруппой; – разница между группами выделена жирным шрифтом при $p < 0,05$

В подгруппе А обнаружен наименьший расход релаксанта при высоком качестве миоплегии, но время восстановления мышечного тонуса до момента безопасной экстубации было самое продолжительное и превышало 20 мин. В подгруппе Б расход мышечного релаксанта был существенно выше, чем в подгруппе А, но зато за счет проведения декураризации время восстановления мышечного тонуса до TOF 0,9 сократилось более чем в 2 раза. В подгруппе В расход релаксанта был таким же, как в предыдущей подгруппе, но применение сугаммадекса обеспечило достижение TOF 0,9 быстрее по сравнению с подгруппами А и Б в 12,7 и 5,1 раза соответственно. Осложнений и побочных эффектов от применения сугаммадекса не было.

В 1-е сут после оперативного лечения выявлено статистически значимое снижение интенсив-

ности болевого синдрома у пациентов 2-й группы по сравнению с 1-й группой. Через 1 ч у пациентов 1-й группы интенсивность болевых ощущений составила 44 (38; 54) мм, а во 2-й группе – 31 (27; 39) мм ($p = 0,031$); спустя 6 ч у пациентов 1-й группы – 43 (30; 52) мм, у пациентов 2-й группы – 28 (23; 38) мм ($p = 0,036$); через 12 ч после операции у пациентов 1-й группы – 38 (29; 48) мм, у 2-й группы – 21 (17; 25) мм ($p = 0,024$). Спустя 24 ч в группах уже статистически значимых различий в выраженности болевого синдрома не обнаружено: у пациентов 1-й группы – 20 (12; 26) мм, а у пациентов 2-й группы – 17 (11; 23) мм ($p = 0,251$). По шкале Verbal Descriptor Scale динамика интенсивности боли была аналогичной. В 1-е сут после оперативного лечения интенсивность болевого синдрома спустя 1 ч после операции у 2-й группы составляла 2 (1,5; 3) балла, у 1-й группы – 6 (4,5; 7) баллов ($p = 0,036$), через 6 ч в 1-й группе – 5 (3,5; 7), во 2-й группе – 1 (0,5; 2) балл ($p = 0,043$), спустя 12 ч после операции в 1-й группе – 4 (2,5; 6) балла, во 2-й группе пациентов – 1 (0,5; 1,5) балл ($p = 0,047$). Статистически значимой разницы через 24 ч не выявлено, у 1-й группы – 1 (0,5; 2), у 2-й группы – 1 (0,5; 1,5) ($p = 0,239$).

Установлено, что время первого требования анальгетика у пациентов 1-й группы наступало раньше – через 40 (34; 55) мин, а во 2-й группе – через 53 (37; 66) мин ($p = 0,037$). В раннем послеоперационном периоде зарегистрирован достоверно больший расход наркотических анальгетиков у больных 1-й группы. Так, в 1-е сут расход промедола в среднем составлял 52 (38; 67) мг, а на 2-е сут – 20 (15; 25) мг. У больных же 2-й группы в 1-е сут средний расход промедола был 25 (17; 36) мг ($p = 0,037$), во 2-е сут – 14 (12; 19) мг ($p = 0,073$) соответственно.

Констатировано статистически значимо большее количество послеоперационных осложнений в 1-й группе – 14 (46,6%), чем во 2-й группе – 3 (11,1%), что обусловлено побочными эффектами опиоидных анальгетиков (табл. 3).

Обсуждение

Нами предлагается методика анестезиологического обеспечения эндовидеоскопических операций по поводу альдостеромы, которая предусматривает выполнение двух позиций: 1) применение сочетанной анестезии на основе low flow-ингаляции десфлурана в комбинации с блокадой фасциального пространства мышцы, выпрямляющей позвоночник (ESP); 2) использование управляемой миоплегии рокурония бромидом.

Проведенные исследования показали, что сочетанная анестезия десфлураном с ESP-блокадой позволяет достичь требуемый уровень ее глубины, обеспечить адекватную анальгезию в послеоперационном периоде, избежать использования высоких доз опиоидных анальгетиков после операции и тем

Таблица 3. Побочные эффекты и их частота при использовании наркотических анальгетиков в 1-й и 2-й группах

Table 3. Adverse effects and their frequency when using narcotic analgesics in Groups 1 and 2

Осложнения	1-я группа (n = 30)	2-я группа (n = 27)
ПОТР	4 (13,3%)	1 (3,7%) $\chi^2 = 0,224$ $p = 0,028$
Парез кишечника	3 (10%)	1 (3,7%) $\chi^2 = 0,316$ $p = 0,127$
Гипоксемия	4 (13,3%)	1 (3,7%) $\chi^2 = 0,012$ $p = 0,024$
Гиповентиляционный ателектаз	2 (6,6%)	0 (%) $\chi^2 = 0,194$ $p = 0,057$
Задержка мочеиспускания	1 (3,3%)	0 (%) $\chi^2 = 0,213$ $p = 0,152$
Итого	14 (46,6%)	3 (11,1%) $\chi^2 = 0,314$ $p = 0,036$

Примечание: *p* – статистическая значимость отличий в 1-й и 2-й группах, χ^2 – значение критерия Пирсона между 1-й и 2-й группами; разница между группами выделена жирным шрифтом при *p* < 0,05

самым профилактировать возникновение связанных с их применением осложнений. ESP-блок реализует современную тенденцию к латерализации нейроаксиальных блокад и, безусловно, должен занять свою нишу в практике анестезиологического обеспечения эндоскопических операций по поводу новообразований надпочечников [3].

Применение рокурония бромидом у больных альдостеромой обеспечивает полноценную мышечную

релаксацию на всех этапах видеоэндоскопического вмешательства. Данный мышечный релаксант нами выбран неслучайно. Наряду с наличием к нему специфического антидота, он отличается коротким временем начала действия, дозозависимым эффектом и практически отсутствием побочных явлений, что позволяет использовать его у больных с высокой степенью анестезиологического риска. Имеющиеся у больных альдостеромой электролитные расстройства диктуют необходимость достижения требуемого уровня мышечной релаксации посредством использования невысоких доз релаксантов. Как показали наши исследования, эта задача решается путем проведения непрерывной инфузии мышечного релаксанта. Использование сугаммадекса делает методику миоплегии управляемой, что позволяет к концу операции восстановить нейромышечную проводимость, рано экстубировать и активизировать больного и в определенной степени профилактировать послеоперационные осложнения.

Выводы

1. Применение ESP-блокады в комплексе сочетанной анестезии является эффективной методикой периоперационной анальгезии при ретроперитонеоскопической адrenaлэктомии по поводу альдостеромы.
2. Проведение ESP-блокады уменьшает потребление опиоидных анальгетиков и снижает число послеоперационных осложнений, связанных с их использованием.
3. Постоянная инфузия рокурония бромидом, не ухудшая качество нейромышечного блока, существенно снижает расход релаксанта, а использование сугаммадекса делает миоплегию управляемой, что весьма актуально для больных с альдостеромой.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии у них конфликта интересов.
Conflict of Interests. The authors state that they have no conflict of interests.

ЛИТЕРАТУРА

1. Калинин А. П., Майстренко Н. А. и др. Хирургия надпочечников. - М., 2000. - 273 с.
2. Козлов И. А., Вершута Д. В. Мышечные релаксанты. В кн.: Лихванцева В. В. (ред.). Практическое руководство по анестезиологии. 2-е изд. - М.: МИА, 2011. - С. 291-318.
3. Chin K. J., Adhikary S., Sarwani N. et al. The analgesic efficacy of pre-operative bilateral erector spinae planae (ESP) block in patients having ventral hernia repair // *Anaesthesia*. - 2017. - Vol. 72, № 4. - P. 452-460. doi: 10.1111/anae.13814.
4. Dekkers O. M., Horváth-Puhó E., Jørgensen J. O. et al. Multisystem morbidity and mortality in Cushing's syndrome: a cohort study // *J. Clin. Endocrinol. Metab.* - 2013. - Vol. 98, № 6. - P. 2277-2284. doi: 10.1210/jc.2012-3582.
5. He H. C., Dai J., Shen Z. J. et al. Retroperitoneal adrenalectomy for the treatment of Cushing's syndrome caused by adrenocortical adenoma: 8-year experience with 87 patients // *World J. Surg.* - 2012. - Vol. 36, № 5. - P. 1182-1188. doi: 10.1007/s00268-012-1509-0.

REFERENCES

1. Kalinin A.P., Maystrenko N.A. et al. *Khirurgiya nadpochechnikov*. [Adrenal gland surgery]. Moscow, 2000, 273 p.
2. Kozlov I.A., Vershuta D.V. Myshechnyye relaksanty. V kn.: Likhvantseva V.V. (red.). *Prakticheskoye rukovodstvo po anesteziologii*. [Muscle relaxants. In: Likhvantseva V.V. (eds.). A practical guide to anesthesiology]. 2nd ed., Moscow, MIA Publ., 2011, pp. 291-318.
3. Chin K.J., Adhikary S., Sarwani N. et al. The analgesic efficacy of pre-operative bilateral erector spinae planae (ESP) block in patients having ventral hernia repair. *Anaesthesia*, 2017, vol. 72, no. 4, pp. 452-460. doi: 10.1111/anae.13814.
4. Dekkers O.M., Horváth-Puhó E., Jørgensen J.O. et al. Multisystem morbidity and mortality in Cushing's syndrome: a cohort study. *J. Clin. Endocrinol. Metab.*, 2013, vol. 98, no. 6, pp. 2277-2284. doi: 10.1210/jc.2012-3582.
5. He H.C., Dai J., Shen Z.J. et al. Retroperitoneal adrenalectomy for the treatment of Cushing's syndrome caused by adrenocortical adenoma: 8-year experience with 87 patients. *World J. Surg.*, 2012, vol. 36, no. 5, pp. 1182-1188. doi: 10.1007/s00268-012-1509-0.

6. Huyghe E., Crenn G., Duly-Bouhanick B. et al. Retroperitoneoscopic adrenalectomy: comparison of retrograde and antegrade approach among a series of 279 cases // *Urology*. - 2013. - Vol. 81, № 1. - P. 85-91. doi: 10.1016/j.urology.2012.08.059.
7. Lonser R. R., Nieman L., Oldfield E. H. Cushing's disease: pathobiology, diagnosis, and management // *J. Neurosurg.* - 2017. - Vol. 126, № 2. - P. 404-417. doi: 10.3171/2016.1.JNS152119.
6. Huyghe E., Crenn G., Duly-Bouhanick B. et al. Retroperitoneoscopic adrenalectomy: comparison of retrograde and antegrade approach among a series of 279 cases. *Urology*, 2013, vol. 81, no. 1, pp. 85-91. doi: 10.1016/j.urology.2012.08.059.
7. Lonser R.R., Nieman L., Oldfield E.H. Cushing's disease: pathobiology, diagnosis, and management. *J. Neurosurg.*, 2017, vol. 126, no. 2, pp. 404-417. doi: 10.3171/2016.1.JNS152119.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

*ФГБОУ ВО «Алтайский государственный медицинский университет» МЗ РФ,
656038, г. Барнаул, проспект Ленина, д. 40.
Тел.: +7 (3852) 56-69-66.*

Неймарк Михаил Израилевич

*доктор медицинских наук, профессор,
заведующий кафедрой анестезиологии-реаниматологии
и клинической фармакологии с курсом ДПО.
E-mail: agmu.kafedraair@mail.ru*

Киселев Роман Владимирович

*кандидат медицинских наук, ассистент кафедры
анестезиологии-реаниматологии и клинической
фармакологии с курсом ДПО.
E-mail: agmu.kafedraair@mail.ru*

Гончаров Евгений Владимирович

*ЧУЗ «Клиническая больница «РЖД-Медицина» города
Барнаул»,
врач отделения анестезиологии и реанимации.
656038, г. Барнаул, ул. Молодежная, д. 20.
E-mail: jecci777@mail.ru*

INFORMATION ABOUT AUTHORS:

*Altai State Medical University,
40, Lenin Ave.,
Barnaul, 656038.
Phone: +7 (3852) 56-69-66.*

Mikhail I. Neymark

*Doctor of Medical Sciences, Professor,
Head of Department of Anesthesiology, Intensive Care
and Clinical Pharmacology with Professional Development Unit.
Email: agmu.kafedraair@mail.ru*

Roman V. Kiselev

*Candidate of Medical Sciences, Assistant of Anesthesiology,
Intensive Care and Clinical Pharmacology with Professional
Development Unit.
Email: agmu.kafedraair@mail.ru*

Evgeniy V. Goncharov

*RZhD-Medicine Clinical Hospital,
Physician of Anesthesiology and Intensive Care Department.
20, Molodezhnaya St.,
Barnaul, 656038.
Email: jecci777@mail.ru*