

СРАВНЕНИЕ ИНТРАОПЕРАЦИОННОЙ ГЕМОДИНАМИКИ ПРИ КЛАССИЧЕСКОЙ И ОДНОПОРТОВОЙ РЕТРОПЕРИТОНЕСКОПИЧЕСКОЙ АДРЕНАЛЭКТОМИЯХ



© Ш.Ш. Шихмагомедов*, Д.В. Реброва, М.А. Алексеев, Л.М. Краснов, Е.А. Фёдоров, И.К. Чинчук, Р.А. Черников, В.Ф. Русаков, И.В. Слепцов, И.В. Саблин, О.В. Кулешов

Санкт-Петербургский государственный университет, Клиника высоких медицинских технологий им. Н.И. Пирогова, г. Санкт-Петербург, Россия

ОБОСНОВАНИЕ. Феохромоцитома (ФХЦ) — опухоль из хромоаффинной ткани мозгового вещества надпочечника, способная к гиперпродукции катехоламинов. Важной особенностью феохромоцитомы, в связи с ее гормональной активностью, является угроза резких изменений гемодинамических показателей во время оперативного лечения. В хирургическом лечении хромоаффинных опухолей надпочечников в настоящий момент все большую популярность приобретает ретроперитонеоскопический доступ. В клинической практике применяются два варианта упомянутого доступа: классический (трехпортовый) и однопортовый. В данном исследовании производилась оценка влияния указанных вариантов ретроперитонеоскопического доступа на интраоперационный контроль гемодинамики.

ЦЕЛЬ. Сравнение результатов лечения и интраоперационных показателей гемодинамики пациентов с феохромоцитомами, прооперированных с использованием однопортового и трехпортового вариантов ретроперитонеоскопического доступа.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ. Ретроспективное одноцентровое когортное исследование было проведено на выборке пациентов, первично прооперированных по поводу феохромоцитом в Клинике высоких медицинских технологий им. Н.И. Пирогова СПбГУ с октября 2015 года по февраль 2020-го с интраоперационным инвазивным контролем гемодинамики с помощью систем PiCCO+.

РЕЗУЛЬТАТЫ. Исследованы 47 пациентов, из которых 24 выполнена однопортовая адrenaлэктомия (включены в первую группу), 23 — трехпортовая (вторая группа). Средний размер опухоли во второй группе был больше ($40,12 \pm 9,3$ и $56,7 \pm 21,5$, $p < 0,05$), предположительно, в связи с этим была статистически значимо выше и средняя продолжительность операции ($73 \pm 21,5$ и $111,7 \pm 36,1$, $p < 0,05$). Индекс массы тела (ИМТ) пациентов в двух группах статистически значимо не отличался. Измеренные интраоперационно показатели максимального и минимального средних систолических и диастолических АД, количество эпизодов повышения диастолического АД выше 120 мм рт.ст. и их продолжительность статистически не различались в обеих группах ($p > 0,05$). Эпизоды повышения систолического АД выше 180 мм рт.ст. во второй группе были чаще ($p = 0,03$), однако их суммарная продолжительность в двух группах была без значимых различий ($p > 0,05$). Интраоперационный расход антигипертензивных препаратов при выделении надпочечника и вазопрессорных препаратов после пережатия центральной вены надпочечника были сходными. АД после пережатия центральной вены в первой и во второй группах значимо не отличалось ($p > 0,05$). Летальных исходов и послеоперационных осложнений в обеих группах зарегистрировано не было.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Однопортовая модификация ретроперитонеоскопического доступа при наличии достаточного опыта анестезиологической бригады и оперирующего хирурга не приводит к ухудшению контроля гемодинамики и результатов операции, являясь безопасной и эффективной в хирургическом лечении феохромоцитомы.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ретроперитонеоскопическая адrenaлэктомия; феохромоцитома; однопортовый доступ; центральная вена надпочечника.

COMPARISON OF INTRAOPERATIVE HEMODYNAMICS IN CLASSICAL AND SINGLE-PORT ADRENALECTOMY

© Shamil Sh. Shikmagomedov*, Dina V. Rebrova, Mikhail A. Alekseev, Leonid M. Krasnov, Elisey A. Fedorov, Igor K. Chinchuk, Roman A. Chernikov, Vladimir F. Rusakov, Ilia V. Sleptsov, Ilia V. Sablin, Oleg V. Kuleshov

Saint Petersburg State University, Clinic of high medical technologies named after N.I. Pirogov, 190103, Saint Petersburg, Russian Federation

BACKGROUND: Pheochromocytoma (PCC) is a tumor from the chromaffin tissue of the adrenal medulla, capable of hyperproduction of catecholamines. An important feature of pheochromocytoma, due to its hormonal activity, is the threat of sudden changes in hemodynamic parameters during surgical treatment. Retroperitoneoscopic access is currently becoming increasingly popular in the surgical treatment of chromaffin tumors of the adrenal glands. In clinical practice, two variants of the mentioned access are used: classic (three-port) and single-port. In this study, the influence of these options of retroperitoneoscopic access on intraoperative hemodynamic control was evaluated.

*Автор, ответственный за переписку / Corresponding author.



AIM: Comparison of treatment results and intraoperative hemodynamic parameters of patients with adrenal pheochromocytomas operated with single-port and three-port retroperitoneoscopic access options.

MATERIALS AND METHODS: A retrospective single-center cohort study was conducted on a sample of patients initially operated for pheochromocytoma at the Pirogov St. Petersburg State University High Medical Technology Clinic from October 2015 to February 2020 with intraoperative invasive hemodynamic control using PiCCO+ systems.

RESULTS: 47 patients were examined, 24 of whom underwent single-port adrenalectomy (included in the first group), 23 — three-port (second group). The average tumor size in the second group was larger (40.12 ± 9.3 and 56.7 ± 21.5 , $p < 0.05$), presumably, in this regard, the average duration of surgery was statistically significantly higher (73 ± 21.5 and 111.7 ± 36.1 , $p < 0.05$). The body mass index (BMI) of patients in the two groups did not differ statistically significantly. Intraoperatively measured values of maximum and minimum mean systolic and diastolic blood pressure, the number of episodes of increased diastolic blood pressure above 120 mmHg and their duration did not differ statistically in both groups ($p > 0.05$). Episodes of increased systolic blood pressure above 180 mmHg were more frequent in the second group ($p = 0.03$), but their total duration in the two groups was without significant differences ($p > 0.05$). Intraoperative consumption of antihypertensive drugs during the release of the adrenal gland and vasopressor drugs after compression of the central vein of the adrenal gland were similar. Blood pressure after compression of the central vein in the first and second groups did not differ significantly ($p > 0.05$). No deaths and postoperative complications were registered in both groups.

CONCLUSION: Single-port modification of retroperitoneoscopic access with sufficient experience of the anesthesiological team and the operating surgeon does not lead to deterioration of hemodynamic control and operation results, being safe and effective in the surgical treatment of pheochromocytoma.

KEYWORDS: retroperitoneoscopic adenalectomy; pheochromocytoma; single-port access; central adrenal vein.

ОБОСНОВАНИЕ

Феохромоцита — хромоафинная опухоль мозгового вещества надпочечников, способная к гиперпродукции катехоламинов. Выделение опухолью большого количества катехоламинов в системный кровоток может приводить к резкому повышению артериального давления, в том числе во время оперативного лечения. Около 80% опухолей из хромоафинной ткани локализируются в надпочечнике, реже встречающиеся опухоли вненадпочечниковой локализации называют параганглиомами [1]. В хирургическом лечении хромоафинных опухолей надпочечников в настоящий момент все большую популярность приобретает ретроперитонеоскопический доступ, который не уступает, а по данным ряда статей, в некоторых параметрах превосходит лапароскопический. Речь идет о таких показателях, как длительность операции, болевой синдром и продолжительность госпитализации [2, 3, 4]. На современном этапе развития хирургии применяются в основном два варианта ретроперитонеоскопического доступа: классический или трехпортовый (CORA) и однопортовый (SARA) [5]. Однопортовая модификация ретроперитонеоскопического доступа вошла в хирургическую практику сравнительно недавно, около 15 лет назад [5], при этом не получила широкого распространения и преимущественно применяется при небольших размерах опухоли и у пациентов с малым индексом массы тела [6]. В настоящем исследовании мы оценили эффективность и безопасность данной модификации ретроперитонеоскопического доступа для пациентов с феохромоцитомой на основании оценки показателей интраоперационной гемодинамики, полученных при регистрации данных инвазивного мониторинга АД и послеоперационных результатов.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Сравнить результаты лечения и интраоперационные показатели гемодинамики пациентов с феохромоцитами надпочечников прооперированных однопорто-

вым и трехпортовым вариантами ретроперитонеоскопического доступа.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Место и время проведения исследования

Место проведения. Клиника высоких медицинских технологий им. Н.И. Пирогова СПбГУ.

Время исследования. С октября 2015-го по февраль 2020 гг.

Исследуемые популяции

Пациенты с феохромоцитомой, подвергшиеся хирургическому лечению в указанный период с использованием однопортовой (рис. 1) или трехпортовой (рис. 2) ретроперитонеоскопических методик.

Критерий включения: пациенты с феохромоцитомой надпочечников, которым выполнялась ретроперитонеоскопическая адrenaлэктомия с интраоперационным контролем гемодинамики с помощью систем PiCCO+.

Критерий исключения: случаи конверсии однопортовой методики в трехпортовую, пациенты с двусторонними феохромоцитами.

Способ формирования выборки из изучаемой популяции

Формирование выборки сплошным способом.

Дизайн исследования

- одноцентровое,
- наблюдательное,
- одномоментное,
- ретроспективное.

Методы

В первую группу включены пациенты, которым выполнялась адrenaлэктомия с применением однопортовой модификации ретроперитонеоскопического доступа, во вторую — прооперированные трехпортовым ретроперитонеоскопическим доступом. Сравнились



Рисунок 1. Однопортовая ретроперитонеоскопическая методика.



Рисунок 2. Трехпортовая ретроперитонеоскопическая методика.

показатели гемодинамики, расход вазопрессорных и антигипертензивных препаратов, длительность вазопрессорной поддержки после операции, а также наличие осложнений. Для оценки гемодинамических показателей всем пациентам интраоперационно проводился постоянный мониторинг артериального давления с использованием систем PССО+ и записью фиксируемых данных.

Статистический анализ

Для статистического анализа использовались Microsoft excel и SPSS Statistics 23. Наличие статистически значимых различий в показателях обеих групп оценивалось с использованием непараметрического критерия Манна-Уитни. Значение $p < 0,05$ считалось статистически значимым. Данные описательной статистики высчитывались с использованием пакета анализа данных в Microsoft Excel.

Этическая экспертиза

Заключение комитета по биомедицинской этике Клиники высоких медицинских технологий им. Н.И. Пирогова СПбГУ вх. №130 от 02.11.2023: учитывая ретроспективный характер исследования и отсутствие персональных идентификационных данных, неинтервенционный дизайн исследования, письменного согласия пациентов и специального одобрения этическим комитетом не требуется.

РЕЗУЛЬТАТЫ

В исследование включено 47 пациентов, из которых 11 мужчин и 33 женщины, в возрасте от 25 лет до 71 года ($45,1 \pm 12,7$ года). В первую группу включены 24 пациента, во вторую — 23. Характеристика пациентов обеих групп представлена в таблице 1. Среди всех прооперированных пациентов 19 из первой группы и 17 из второй получали предоперационную подготовку доксазозином. Средний размер опухоли во второй группе был больше ($40,12 \pm 9,3$ и $56,7 \pm 21,5$, $p < 0,05$), предположительно, в связи с этим была статистически значимо выше и средняя продолжительность операции ($73 \pm 21,5$ и $111,7 \pm 36,1$, $p < 0,05$). Несмотря на это, степень повышения артериального давления и дозировка альфа-адреноблокатора, принимаемого в целях предоперационной подготовки, в двух группах не отличались. Индекс массы тела (ИМТ) пациентов в двух группах также статистически значимо не отличался.

Результаты сравнения гемодинамических показателей и расхода вазоактивных препаратов представлены в таблице 2. Измеренные интраоперационно показате-

ли максимального и минимального среднего систолического и диастолического АД, количество эпизодов повышения диастолического АД выше 120 мм рт.ст. и их продолжительность статистически не различались в обеих группах ($p > 0,05$). Количество эпизодов повышения систолического АД выше 180 мм рт.ст. в обеих группах не различалось ($p > 0,05$), однако их суммарная продолжительность во второй группе была значимо чаще ($p = 0,03$). Интраоперационный расход антигипертензивных препаратов при выделении надпочечника и вазопрессорных препаратов после пережатия центральной вены надпочечника были сходными. АД после пережатия центральной вены в первой и во второй группах значимо не отличались ($p > 0,05$). Летальных исходов и послеоперационных осложнений в обеих группах зарегистрировано не было.

ОБСУЖДЕНИЕ

Первые публикации с применением однопортового ретроперитонеоскопического доступа принадлежат МК Walz [5]. Данный доступ обеспечивает лучший косметический эффект, меньший послеоперационный болевой синдром и снижает продолжительность госпитализации, однако является технически более трудным и с большей длительностью операции [6, 7, 8]. В настоящее время данный метод не получил широкого распространения, однако количество статей разных авторов с положительными результатами его внедрения постепенно растет [9, 10, 11, 12]. Есть ряд нюансов, по которым выполненная одним и тем же методом операция может отличаться у разных хирургов; более того, выполненные одним и тем же хирургом операции могут отличаться в некоторых аспектах в связи с индивидуальными анатомическими особенностями больного и накоплением опыта [10, 13]. Однако в целом, для однопортовой методики, используемой в нашем центре, характерно более позднее пересечение центральной вены по сравнению с классическим вариантом ретроперитонеоскопического доступа, при котором чаще лишь после частичного выделения сосудов задней и нижней части надпочечника хирург стремится как можно раньше пересечь центральную вену и в дальнейшем, ротируя надпочечник, удерживаемый за культю центральной вены, выделить его полностью [13]. При таком подходе соблюдается традиционный принцип о необходимости раннего пересечения центральной вены для скорейшей блокировки выделения катехоламинов и лучшего контроля гемодинамики при удалении феохромоцитом [14].

Таблица 1. Характеристика групп исследования

Показатель	1 группа (SARA)	2 группа (CORA)
Количество пациентов	24	23
Пол (м/ж)	6/18	5/18
Возраст (среднее, диапазон)	45 (28–71)	45 (25–67)
ИМТ, кг/м ²	23,8±3,7	24,7±4,3
Размеры опухоли, мм	40,12±9,3	56,7±21,5
Продолжительность операции	73±21,5	111,7±36,1

Таблица 2. Сравнение показателей пациентов, прооперированных однопортовым и трёхпортовым вариантами ретроперитонеоскопического доступа.

Интраоперационные показатели	1 группа (SARA)	2 группа (CORA)	p
Максимальное среднее АД	135±25,5	140±29,1	0,53
Минимальное среднее АД	52±8,9	48,3±7,1	0,18
Максимальное систолическое АД	188,5±34,9	202±43,2	0,18
Количество эпизодов с САД выше 180 мм рт.ст.	0,8 (0–4)	1,8 (0–6)	0,20
Продолжительность эпизодов с САД выше 180 мм рт.ст., мин	6,5 (2–19)	18,8 (1–58)	0,03 Статистически значимо
Количество эпизодов с ДАД выше 120 мм рт.ст.	0,4 (0–3)	0,5 (0–2)	0,58
Продолжительность эпизодов с ДАД выше 120 мм рт.ст.	5 (1–14)	3,9 (1–9)	0,53
При выделении надпочечника			
ЧСС, уд/мин	83,6±17,3	79,4±14,8	0,32
Нитроглицерин, мкг/кг*мин	8,3 (0,4–18)	8,8 (0,5–21,5)	0,18
Бревиблок, мкг/кг*мин	53,2 (4,9–172)	69,4 (6,5–277)	0,17
После пережатия центральной вены			
АД систолическое	103,9±18,4	97,5±22,8	0,17
АД диастолическое	60,1±10,2	56,8±14,1	0,23
ЧСС, уд/мин	80,2±13,9	80,5±14,9	0,82
Адреналин, мкг/кг*мин	0,1 (0,02–0,2)	0,1 (0,05–0,4)	0,65
Норадреналин, мкг/кг*мин	0,3 (0,1–1,4)	0,3 (0,06–0,7)	0,24

То, что раньше считалось важнейшим правилом, в настоящее время представляется лишь одним из вариантов, и ряд хирургов при удалении феохромоцитом не стремится к раннему выделению центральной вены [15, 16, 17]. Вероятно, смена концепции связана с совершенствованием не только хирургической техники, но и анестезиологической службы, позволяющей лучше управлять гемодинамикой, избегая интраоперационных осложнений и летальных исходов. Так, одним из важнейших аспектов адреналэктомии при феохромоцитоме является постоянный инвазивный мониторинг АД, позволяющий оперативно реагировать на любые изменения гемодинамики [18]. При выполнении ретроперитонеоскопической адреналэктомии однопортовым методом в нашей клинике центральная вена пересекается как правило последним этапом выделения надпочечника, что значительно отличает ее от классического трехпортового варианта и создает интерес для сравнения данных интраоперационной гемодинамики двух методик.

Теоретическим обоснованием позднего пересечения центральной вены служит тот факт, что, несмотря на свою значимость, центральная вена не является единственным венозным сосудом надпочечников, и ее пересечение не останавливает полностью отток венозной крови [19]. Кроме того, пересечение главного венозного сосуда может увеличить кровенаполнение органа и, как следствие, кровоточивость [20]. При последовательном пересечении артериальных сосудов и снижении кровенаполнения надпочечника с феохромоцитомой создаются условия для постепен-

ного снижения выделения крови по центральной вене. Предполагается, что подобная хирургическая тактика приводит к постепенному снижению поступления катехоламинов в системный кровоток и, соответственно, уменьшению длительности и выраженности гипотензии, возникающей после пересечения центральной вены надпочечника. Данную гипотезу убедительно подтвердить не удалось: несмотря на то, что в первой группе ионотропная поддержка в послеоперационном периоде требовалась реже (8 случаев против 12), однако статистически значимых различий по ее продолжительности в обеих группах выявлено не было. Кроме того, интраоперационно, после пережатия центральной надпочечниковой вены, не было статистически значимых различий между двумя группами в уровне АД и потребности в вазопрессорах. Для однозначных выводов требуются дальнейшие исследования с большим числом случаев.

Таким образом, по данным нашего исследования, выделение надпочечника однопортовым методом без раннего пересечения центральной вены не приводило к ухудшению гемодинамических показателей и увеличению расхода антигипертензивных препаратов. Подобные результаты свидетельствуют о том, что при правильной хирургической технике с минимальным давлением на опухоль данная тактика безопасна для пациента.

Однопортовая ретроперитонеоскопическая адреналэктомия имеет свои ограничения. Она является технически более трудной, требующей большей квалификации от оперирующего хирурга и применяется как правило при меньших размерах опухоли. В заведомо

трудных случаях рекомендуется выполнять операцию трехпортовым доступом. В нашей практике в двух случаях (исключены из исследования) потребовался переход однопортовой методики в двухпортовую, что было вызвано выявленными интраоперационно техническими трудностями, связанными с большим количеством плотной забрюшинной клетчатки и крупными размерами опухоли.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Однопортовая модификация ретроперитонеоскопического доступа и оперативная тактика, связанная с поздним пересечением центральной надпочечниковой вены, при наличии достаточного опыта анестезиологической бригады и оперирующего хирурга не приводят к ухудшению контроля гемодинамики и результатов операции, являясь безопасными и эффективными в хирургическом лечении феохромоцитомы.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Источники финансирования. Работа выполнена по инициативе авторов без привлечения финансирования.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с содержанием настоящей статьи.

Участие авторов: Реброва Д.В., Краснов Л.М., Слепцов И.В. — идея и дизайн исследования; Фёдоров Е.А., Чинчук И.К., Черников Р.А. — предоставление материалов исследования; Реброва Д.В., Алексеев М.А., Кулешов О.В. — сбор данных, формирование выборки пациентов; Шихмагомедов Ш.Ш., Реброва Д.В. — формирование и ведение базы данных; Шихмагомедов Ш.Ш., Русаков В.Ф., Слепцов И.В. — анализ и интерпретация данных, написание текста рукописи; Реброва Д.В., Русаков В.Ф., Краснов Л.М. — финальный анализ, редактирование текста рукописи.

Все авторы одобрили финальную версию статьи перед публикацией, выразили согласие нести ответственность за все аспекты работы, подразумевающую надлежащее изучение и решение вопросов, связанных с точностью или добросовестностью любой части работы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ | REFERENCES

1. Tevosian SG, Ghayee HK. Pheochromocytomas and Paragangliomas. *Endocrinol Metab Clin North Am.* 2019;48(4):727-750. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ecl.2019.08.006>
2. Kook Y, Choi HR, Kang SW, et al. Laparoscopic adrenalectomy: comparison of outcomes between posterior retroperitoneoscopic and transperitoneal adrenalectomy with 10 years' experience. *Gland Surgery.* 2021;10(7):2104. doi: <https://doi.org/10.21037/gs-21-178>
3. Meng C, Du C, Peng L, et al. Comparison of posterior retroperitoneoscopic adrenalectomy versus lateral transperitoneal laparoscopic adrenalectomy for adrenal tumors: A systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Oncology.* 2021;11:667985. doi: <https://doi.org/10.3389/fonc.2021.667985>
4. Gavriilidis P, Camenzuli C, Paspala A, et al. Posterior retroperitoneoscopic versus laparoscopic transperitoneal adrenalectomy: a systematic review by an updated meta-analysis. *World Journal of Surgery.* 2021;45(1):168-179. doi: <https://doi.org/10.1007/s00268-020-05759-w>
5. Walz MK, Alesina PF. Single access retroperitoneoscopic adrenalectomy (SARA)—one step beyond in endocrine surgery. *Langenbeck's archives of surgery.* 2009;394:447-450. doi: <https://doi.org/10.1007/s00423-008-0418-z>
6. Walz MK, Groeben H, Alesina PF. Single-access retroperitoneoscopic adrenalectomy (SARA) versus conventional retroperitoneoscopic adrenalectomy (CORA): a case-control study. *World journal of surgery.* 2010;34(6):1386-1390. doi: <https://doi.org/10.1007/s00268-010-0494-4>
7. Beiša V, Kildušis E, Strupas K. Single access retroperitoneoscopic adrenalectomy: initial experience. *Videosurgery and Other Miniinvasive Techniques.* 2012;7(1):45-49. doi: <https://doi.org/10.5114/wiitm.2011.25640>
8. Shi T, Zhang X, Ma X, et al. Laparoscopic single-site retroperitoneoscopic adrenalectomy: a matched-pair comparison with the gold standard. *Surg Endosc.* 2011;25(7):2117-2124. doi: <https://doi.org/10.1007/s00464-010-1506-z>
9. Agha A, Hornung M, Ilesalnieks I, Glockzin G, Schlitt HJ. Single-Incision Retroperitoneoscopic Adrenalectomy and Single-Incision Laparoscopic Adrenalectomy. *J Endourol.* 2010;24(11):1765-1770. doi: <https://doi.org/10.1089/end.2010.0238>
10. Kim B-C, Kwon D, Pak SJ, et al. Safety and feasibility of single-port surgery for posterior retroperitoneal adrenalectomy using the da Vinci SP robotic system: a retrospective cohort study. *Surg Endosc.* 2023;37(11):8269-8276. doi: <https://doi.org/10.1007/s00464-023-10380-8>
11. Luo Y, Chen X, Chen Z, et al. Retroperitoneal Laparoendoscopic Single-Site Adrenalectomy: Our Initial Technical Experience. *J Laparoendosc Adv Surg Tech.* 2012;22(6):584-586. doi: <https://doi.org/10.1089/lap.2011.0468>
12. Sho S, Yeh MW, Li N, et al. Single-incision retroperitoneoscopic adrenalectomy: a North American experience. *Surgical Endoscopy.* 2017;31:3014-3019. doi: <https://doi.org/10.1007/s00464-016-5325-8>
13. Walz MK, Alesina PF, Wenger FA, et al. Posterior retroperitoneoscopic adrenalectomy—results of 560 procedures in 520 patients. *Surgery.* 2006;140(6):943-950. doi: <https://doi.org/10.1016/j.surg.2006.07.039>
14. Matsuda T, Murota T, Oguchi N, et al. Laparoscopic adrenalectomy for pheochromocytoma: a literature review. *Biomedicine and pharmacotherapy.* 2002;56:132-138. doi: [https://doi.org/10.1016/s0753-3322\(02\)00231-7](https://doi.org/10.1016/s0753-3322(02)00231-7)
15. Cheah WK, Clark OH, Horn JK, et al. Laparoscopic adrenalectomy for pheochromocytoma. *World journal of surgery.* 2002;26:1048-1051. doi: <https://doi.org/10.1007/s00268-002-6669-x>
16. Wu G, Zhang B, Yu C, et al. Effect of early adrenal vein ligation on blood pressure and catecholamine fluctuation during laparoscopic adrenalectomy for pheochromocytoma. *Urology.* 2013;82(3):606-611. doi: <https://doi.org/10.1016/j.urology.2013.05.011>
17. Zhang X, Lang B, Ouyang JZ, et al. Retroperitoneoscopic adrenalectomy without previous control of adrenal vein is feasible and safe for pheochromocytoma. *Urology.* 2007;69(5):849-853. doi: <https://doi.org/10.1016/j.urology.2007.01.078>
18. Jain A, Baracco R, Kapur G. Pheochromocytoma and paraganglioma—an update on diagnosis, evaluation, and management. *Pediatric Nephrology.* 2020;35:581-594. doi: <https://doi.org/10.1007/s00467-018-4181-2>
19. Avisse C, Marcus C, Patey M, et al. Surgical anatomy and embryology of the adrenal glands. *Surgical Clinics of North America.* 2000;80(1):403-415. doi: [https://doi.org/10.1016/S0039-6109\(05\)70412-6](https://doi.org/10.1016/S0039-6109(05)70412-6)
20. Kasahara T, Nishiyama T, Takahashi K. Laparoscopic adrenalectomy for pheochromocytoma: evaluation of experience and strategy at a single institute. *BJU international.* 2009;103(2):218-222. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1464-410X.2008.07894.x>

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ [AUTHORS INFO]

*Шихмагомедов Шамиль Шамсудинович [Shamil Sh. Shikhmagomedov, MD]; адрес: Россия, 195369, Санкт-Петербург, ул. Учительская, д. 6 [address: 6 Uchitelskay street, 195369 Saint-Petersburg, Russia]; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3876-6306>; ResearcherID: HSF-0579-2023; eLibrary SPIN: 3262-7588; e-mail: shamil.surg@gmail.com

Реброва Дина Владимировна, к.м.н. [Dina V. Rebrova, MD, PhD]; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7840-4174>; Researcher ID: AHD-5099-2022; SCOPUS ID: 57195152806; eLibrary SPIN: 6284-9008; e-mail: endocrinology@list.ru

Краснов Леонид Михайлович, д.м.н., профессор [Leonid M. Krasnov, MD, PhD, Professor]; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4449-0251>; Researcher ID: AHD-5099-2022; SCOPUS ID: 7003572477; eLibrary SPIN: 355848; e-mail: krasnov.surg@mail.ru

Фёдоров Елисей Александрович, к.м.н. [Elisey A. Fedorov, MD, PhD]; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1294-811X>; SCOPUS ID: 57190018578; eLibrary SPIN: 5673-2633; e-mail: elick@yandex.ru

Чинчук Игорь Константинович, к.м.н. [Igor K. Chinchuk, MD, PhD]; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6986-1034>; SCOPUS ID: 56001288800; eLibrary SPIN: 6252-6710; e-mail: dr.chinchuk@bk.ru

Черников Роман Анатольевич, д.м.н. [Roman A. Chernikov, MD, PhD]; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3001-664X>; Researcher ID: AAZ-1549-2021; SCOPUS ID: 57190294900; eLibrary SPIN: 7093-1088.; e-mail: yaddd@yandex.ru

Русаков Владимир Фёдорович, к.м.н. [Vladimir F. Rusakov, MD, PhD]; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6807-778X>; eLibrary SPIN: 1345-3530; e-mail: rusvf@mail.ru

Слепцов Илья Валерьевич, д.м.н. [Ilya V. Slepstov, MD, PhD]; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1903-5081>; Researcher ID: F-1670-2019; SCOPUS ID: 57216017997; eLibrary SPIN: 2481-4331; e-mail: newsurgery@yandex.ru

Саблин Илья Владимирович [Ilya V. Sablin, MD]; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7912-4580>; e-mail: sablin_ilya@mail.ru

Алексеев Михаил Александрович [Mikhail A. Alekseev, MD]; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5643-5204>; e-mail: dkov2001@mail.ru

Кулешов Олег Владимирович, к.м.н. [Oleg V. Kuleshov, MD, PhD]; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5177-2527>; e-mail: Miha_Decor@mail.ru

*Авторы, ответственные за переписку / Corresponding authors.

ИНФОРМАЦИЯ:

Рукопись получена: 07.11.2023. Рукопись одобрена: 13.03.2024. Received: 07.11.2023. Accepted: 13.03.2024.

ЦИТИРОВАТЬ:

Шихмагомедов Ш.Ш., Реброва Д.В., Алексеев М.А., Краснов Л.М., Фёдоров Е.А., Чинчук И.К., Черников Р.А., Русаков В.Ф., Слепцов И.В., Саблин И.В., Кулешов О.В. Сравнение интраоперационной гемодинамики при классической и однопортовой ретроперитонеоскопической адреналэктомиях // *Эндокринная хирургия*. — 2024. — Т. 18. — №2. — С. 23-29. doi: <https://doi.org/10.14341/serg12837>

TO CITE THIS ARTICLE:

Shikmagomedov ShSh, Rebrova DV, Alekseev MA, Krasnov LM, Fedorov EA, Chinchuk IK, Chernikov RA, Rusakov VF, Slepstov IV, Sablin IV, Kuleshov OV. Comparison of intraoperative hemodynamics in classical and single-port adrenalectomy. *Endocrine surgery*. 2024;18(2):23-29. doi: <https://doi.org/10.14341/serg12837>