

# Хирургическое лечение метастатических опухолей надпочечников

А.Г.Мурадян<sup>1,2</sup>, А.А.Костин<sup>2,3</sup>, А.О.Толкачев<sup>1</sup>,  
Н.В.Воробьев<sup>1,4</sup>, Н.Г.Кульченко<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Московский научно-исследовательский  
онкологический институт имени П.А.Герцена –  
филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии»

Минздрава России, Москва

<sup>2</sup>РУДН, Москва

<sup>3</sup>ФГБУ «Национальный медицинский  
исследовательский центр радиологии»

Минздрава России, Калужская область,

Обнинск

<sup>4</sup>ФГАОУ ВО Первый МГМУ

им. И.М.Сеченова Минздрава России, Москва

Бессимптомные метастатические опухоли надпочечников встречаются в 5–7%. Вторичные опухоли надпочечников (при наличии в анамнезе злокачественной патологии) выявляются в 32–73% случаев. В случае подтверждения вторичного опухолевого поражения надпочечника, кроме лекарственной терапии, возможными вариантами лечения являются локальные методы воздействия, такие как хирургическое лечение, абляционные методики и стереотаксическая лучевая терапия. В данном обзоре литературы освещаются вопросы хирургического лечения метастатических опухолей надпочечников. По данным нескольких исследований, пациенты имеют преимущество в выживаемости при хирургическом лечении солитарных опухолей, в зависимости от локализации первичной опухоли. Лапароскопическая адrenaлэктомия рассматривается большинством авторов как «золотой стандарт» лечения пациентов с метастатическими опухолями надпочечников. Робот-ассистированная адrenaлэктомия может быть альтернативой лапароскопическим операциям при вторичных опухолях надпочечников.

**Ключевые слова:** метастатические опухоли надпочечника, вторичные опухоли надпочечника, хирургическое лечение опухолей надпочечников, лапароскопическая адrenaлэктомия, роботическая адrenaлэктомия.

## Surgical Treatment of Metastatic Adrenal Tumors

A.G.Muradyan<sup>1,2</sup>, A.A.Kostin<sup>2,3</sup>, A.O.Tolkachev<sup>1</sup>,  
N.V.Vorobyev<sup>1,4</sup>, N.G.Kulchenko<sup>2</sup>

<sup>1</sup>P.A.Hertsen Moscow Oncology Research  
Center – branch of FSBI NMRRC of the Ministry  
of Health of the Russian Federation, Moscow

<sup>2</sup>RUDN University, Moscow

<sup>3</sup>National Medical Research Radiology Center  
of the Ministry of Health of the Russian

Federation, Kaluga Region, Obninsk  
<sup>4</sup>I.M.Sechenov First Moscow State Medical  
University of the Ministry of Health of the  
Russian Federation, Moscow

Asymptomatic metastatic adrenal tumors occur in 5–7% of cases. Secondary adrenal tumors (with a history of malignant pathology) are detected in 32–73% of cases. After confirmation of secondary tumor lesions of the adrenal gland, possible treatment options, in addition to drug therapy, are local methods of exposure, such as surgical treatment, ablation techniques, and stereotactic radiation therapy. This literature review highlights the issues of surgical treatment of adrenal metastatic tumors. According to several studies, patients have a survival advantage in case of surgical treatment of solitary tumors, depending on the location of the primary tumor. Most authors consider laparoscopic adrenalectomy to be the gold standard treatment in patients with metastatic adrenal tumors. Robot-assisted adrenalectomy can be an alternative to laparoscopic surgery for secondary adrenal tumors.

**Keywords:** metastatic adrenal tumors, secondary adrenal tumors, surgical treatment of adrenal tumors, laparoscopic adrenalectomy, robotic adrenalectomy.

Метастазы в надпочечниках представляют собой гетерогенную морфологическую группу с различными первичными злокачественными новообразованиями. Чаще всего в надпочечники метастазируют первичный немелкоклеточный рак легких (НМРЛ) и почек. Метастатическое поражение надпочечника (НП) связано с плохим прогнозом выживаемости, учитывая диссеминацию опухолевого процесса. В связи с этим хирургическое лечение раньше проводилось лишь с паллиативной целью [1]. Однако в последние десятилетия опубликованы исследования, указывающие на эффективность хирургического вмешательства при солитарном метастатическом поражении надпочечника и стереотаксической лучевой терапии или аблятивных технологий (радиочастотная и микроволновая абляция). В результате проведенных исследований при использовании выше упомянутых методик, выявлено улучшение выживаемости при раке почки, легкого, меланоме, саркоме и опухолях толстой кишки [2–4]. В противовес этому, другие исследования говорят об отсутствии эффективных локальных методов воздействия по сравнению с лекарственной терапией [1, 5].

**Хирургические подходы к лечению вторичных опухолей надпочечников.** Показанием к адrenaлэктомии (АЭ) в настоящее время является наличие гормонально активной опухоли или наличие объемного образования, имеющего признаки злокачественности. Впервые о выполнении серии лапароскопических адrenaлэктомий сообщил M.Gagner в 1992 г. [6], после чего лапароскопический доступ стал стандартом для выполнения хирургического лечения доброкачественных опухолей НП [7].

Преимуществами лапароскопического доступа являются минимальная хирургическая травма, уменьшение кровопотери и потребности в анальгетиках в послеоперационном периоде, относительно быстрая реабилитация и хороший косметический эффект [8, 9]. Недостатком является необходимость в лапароскопическом оборудовании, в обучении персонала и ограничения хирургического доступа при крупных и местно-распространенных опухолях [7].

Исследование под руководством В. Vazquez и соавт. в клинике Mayo включало 166 пациентов с 1992 по 2010 гг. со вторичными опухолями надпочечников и сопоставимую группу из Программы наблюдения, эпидемиологии и конечных результатов (SEER program), которым не проводилась адреналэктомия [4]. Пациенты из группы АЭ при саркоме, раке почки, легких и поджелудочной железы имели преимущество в годичной, двух- и трехлетней общей выживаемости по сравнению с контрольной группой: для сарком (100, 93, 86% против 57, 36, 30%), рака почки (86, 80, 72% против 55, 37, 27%), рака легких (91, 69, 52% против 52, 34, 25%) и поджелудочной железы (79, 56, 45% против 33, 20, 12%). Однофакторный анализ выявил, что срок от момента постановки первичного диагноза до адреналэктомии <2 лет, наличие других отдаленных очагов, первичный рак поджелудочной железы, нерадикальное хирургическое вмешательство и рецидивирующее течение являлись неблагоприятными факторами прогноза [4].

Недавнее исследование А. Russo и соавт. показало, что при олигометастатическом опухолевом процессе, сочетание адреналэктомии с удалением других очагов до нее или одновременно, не приводило к ухудшению выживаемости данной группы пациентов и было сопоставимо с группой солитарного поражения надпочечника [10]. Наибольшее число пациентов имели НМРА – 68 (39%) пациентов, на втором месте – рак почки у 34 (20%) пациентов, далее – колоректальный рак в 18 (10%) случаях. Медиана общей выживаемости составила 3,3 года в группе пациентов с олигометастатическим поражением и 3,0 года в группе солитарного поражения НП ( $p=0,816$ ). Авторы пришли к выводу, что выполнение хирургического вмешательства при солитарном и олигометастатическом поражении является целесообразным [10].

В работе П. Борисова и др. пришли к выводу, что эффективность лекарственного лечения в сочетании с хирургическим при метастатическом почечно-клеточном раке (ПКР) выше, чем при лекарственном лечении в режиме монотерапии [11]. Что позволяет достичь безрецидивной выживаемости в течение 9 мес. [11].

Другие исследователи считают, что выполнение адреналэктомии при немелкоклеточном раке легких с солитарным поражением НП не дает преимуществ в выживаемости пациентов, однако следует сказать, что исследование проведено на малой выборке пациентов ( $n=22$ ) [5]. В метаанализе 45 работ, представленных в библиографической базе MEDLINE в период с 1990 по 2012 гг., авторы пришли к выводу, что недостаточно данных для определения наилучшего метода лечения изолированных или олигометастатических метастазов надпочечников [1]. Уверенности в улучшении общей выживаемости при агрессивном лечении таких пациентов нет [1].

В исследовании О. Пикина и др., где анализировались результаты лечения 139 пациентов НМРА с резектабельными отдаленными метастазами, в том числе 11 пациентов с метастазами в надпочечнике, авторы получили данные, свидетельствующие об улучшении выживаемости пациентов после удаления метастазов из головного мозга и контралатерального легкого [12]. Выживаемость пациентов после адреналэктомии, по мнению авторов, оказалась неудовлетворительной (медиана составила 10 мес.) [12].

В литературе появились сведения об исследовании нового направления хирургии опухоли надпочечников – применения флуоресценции индоцианина зеленого (ICG), которое помогает в режиме реального

времени дифференцировать ткани, верифицировать сосудистые структуры благодаря наличию гиперфлуоресценции ткани надпочечника, обеспечивая более лучшую визуальную оценку радикальности хирургического вмешательства [13–15]. Преимуществом ICG также является возможность выполнения кортико-сохраняющей адреналэктомии [13–15].

**Лапароскопическая адреналэктомия.** На сегодняшний день наиболее часто используемым доступом при доброкачественных опухолях НП является лапароскопический, который может быть трансперитонеальным или ретроперитонеальным [7]. Ни один из вышеуказанных подходов не имеет преимуществ и зависит от предпочтений хирурга и клинической ситуации (наличие предшествующих хирургических вмешательств на органах брюшной полости, ожирение и т.д.) [7, 16, 17].

В многоцентровом Европейском исследовании, в которое было включено 317 пациентов со вторичными опухолями надпочечников из 30 центров [18], по частоте встречаемости на первом месте был НМРА – 47%, далее колоректальный рак – 14% и рак почки – 12%. Метастазы в надпочечнике были синхронными ( $\leq 6$  мес. от момента постановки диагноза) у 73 (23%) и метасинхронными – у 213 (67%) пациентов. Доля лапароскопических адреналэктомий составила 46% ( $n=146$ ). Медиана общей выживаемости составила 29 мес. При этом пациенты с раком почки имели преимущество в выживаемости – 84 мес., пациенты с НМРА – 26 мес., у пациентов с колоректальным раком – 29 мес. ( $p=0,017$ ). Показатели 2- и 5-летней выживаемости составили 61 и 35%, соответственно. Различия в выживаемости между метасинхронным и синхронным поражениями НП также были статистически значимыми: 30 мес. против 23 мес., ( $p=0,038$ ). Это многоцентровое исследование показало безопасность и схожие онкологические результаты при выполнении лапароскопического доступа по сравнению с открытой адреналэктомией при метастатических опухолевых поражениях НП [18].

Похожие данные были получены в другом зарубежном исследовании, включавшем 94 пациента (с 1995 г. по 2006 г.) [19]. Все больные были разделены на две группы: открытой ( $n=63$ ) и лапароскопической АЭ ( $n=31$ ). Рецидивы наблюдались у 17% пациентов при медиане наблюдения 30 мес. Прогностически благоприятным фактором был размер опухоли менее 4,5 см ( $p=0,01$ ). Хирургический доступ не влиял на онкологические результаты. В группе лапароскопической АЭ наблюдались уменьшение времени операции (175 и 208 мин,  $p=0,04$ ), объема кровопотери (106 и 749 мл,  $p<0,0001$ ), времени пребывания в стационаре (2,8 и 8,0 дней,  $p<0,0001$ ) и послеоперационных осложнений ( $p<0,0001$ ) [19].

Аналогичные данные были получены другими исследователями, которые рекомендуют рассматривать хирургическое лечение для метасинхронных метастазов в надпочечниках у пациентов без признаков рецидива первичной опухоли и при размере опухоли  $\leq 4,4$  см [20].

M. Romero Arenas и соавт. пришли к заключению, что площадь опухоли надпочечника играет роль для выбора доступа хирургического вмешательства [3]. Так, площадь опухоли НП была меньше при выполняемых лапароскопических операциях ( $n=55$ ) по сравнению с открытыми ( $n=35$ ): 13 см<sup>2</sup> против 50 см<sup>2</sup>, соответственно ( $p<0,0001$ ). Также авторы наблюдали уменьшение кровопотери, времени операции и продолжительности пребывания в стационаре, без различий в частоте послеоперационных осложнений и выживаемости пациентов [3].

J.Ramsingh и соавт. наблюдали 42 пациента с метастатическими опухолями надпочечников [21]. Большинство пациентов 91% (n=38) в этом исследовании перенесли лапароскопическую адреналэктомию, остальным (n=4) была выполнена АЭ открытым доступом. Средний размер опухоли НП составил 4,0 см. Метастазы в НП были из следующих первичных органов: почки (n=22), легкого (n=11), молочной железы (n=2), желудка (n=1), кожи (n=3), печени (n=2) и нейроэндокринной системы (n=1). Пациенты основной группы перенесли хирургическое вмешательство с минимальными осложнениями (послеоперационная боль и раневые инфекции) и отсутствием рецидивов заболевания. Общая медиана выживаемости пациентов составила 56 (19–93) мес., при этом 95% пациентов наблюдались в течение >6 мес. [21]. Авторы отметили значительную разницу в медиане выживаемости пациентов в зависимости от локализации первичной опухоли: 83 (42–123), 14 (9–18), 15 и 12 (3–20) мес. для ПКР, НМРЛ, рака молочной железы и кожи, соответственно ( $p<0,05$ ) [21]. Авторы полагают, что при изолированном метастатическом опухолевом поражении надпочечников без признаков местной инвазии адреналэктомию лапароскопическим доступом является целесообразным и безопасным вмешательством и может улучшить выживаемость пациентов [21].

**Роботическая и однопортовая лапароскопическая адреналэктомию.** Эволюция подходов к хирургическому лечению привела к появлению роботической и однопортовой лапароскопической (laparoendoscopic single-site surgery – LESS) адреналэктомии.

С развитием роботических технологий и началом их применения в разных областях хирургии, в том числе при адреналэктомии, проведенной впервые L.Piazza и соавт. в 1999 г., доказаны некоторые преимущества, заключающиеся в виде уменьшения времени операции (в крупных центрах), объема кровопотери, более короткого срока пребывания в стационаре [22, 23]. В нескольких сравнительных исследованиях оценивались результаты роботической и лапароскопической адреналэктомии. M.Morino и соавт. сравнивали результаты 10 роботизированных и 10 лапароскопических адреналэктомий [24]. Авторы обнаружили, что при лапароскопическом доступе было более короткое время операции (115 против 169 мин), больше конверсий (4 против 0) и более длительные сроки пребывания в стационаре (5,7 против 5,4 дней) [24].

L.Brunaud и соавт. оценивали результаты 50 роботических и 59 лапароскопических адреналэктомий [25]. Авторы также зафиксировали большее время длительности операции в роботической когорте (189 против 159 мин). Однако объем интраоперационной кровопотери (49 против 71 мл), срок пребывания в стационаре (6,3 против 6,9 дней) у этих пациентов были меньше. По признаку количества конверсий обе группы между собой не отличались (4 против 4) [25].

Позже O.Agsaoglu и соавт. также сравнивали результаты хирургического лечения пациентов с опухолями надпочечников больших размеров [26]. Авторы обследовали результаты лечения роботической (n=24) и лапароскопической (n=38) адреналэктомии. Средний размер опухоли в обеих группах наблюдения был >6 см. Исследователи тоже зафиксировали лучшие результаты лечения при робот-ассистированной адреналэктомии: более короткое время работы (159,4 против 187,2 мин); более низкий объем кровопотери (836,6 против 166,6 мл); меньше конверсий (1 против 4); и более короткие сроки нахождения в больнице (1,4 против 1,9 дней) [26].

Несмотря на явные преимущества роботической адреналэктомии, вопрос о целесообразности выполнения таких вмешательств остается спорным, так как технология до сих пор остается дорогостоящей и менее доступной, чем лапароскопическая. Дальнейшие проспективные исследования помогут определить ее место в хирургии надпочечников [27].

Однопортовая лапароскопическая (LESS) хирургия начала применяться для выполнения адреналэктомии в 2010 г. [28]. Главным преимуществом этой методики является лучший косметический результат. Недостатки заключаются в необходимости наличия специализированного инструментария, отличающегося от стандартных лапароскопических инструментов, сложность и неудобство хирургического вмешательства при выполнении адреналэктомии справа и при индексе массы тела  $\geq 27$  [7, 29].

Возможным вариантом доступа может быть однопортовая роботически-ассистированная адреналэктомию, которая обладает теми же преимуществами и недостатками, что и однопортовая лапароскопическая адреналэктомию [23]. Однопортовая лапароскопическая и роботическая адреналэктомии могут рассматриваться как альтернативные методы лечения метастатических опухолей надпочечников, но этот вопрос требует дальнейшего изучения.

**Открытая адреналэктомию.** Несмотря на развитие лапароскопических технологий, открытая адреналэктомию, бесспорно, имеет место в лечении опухолей надпочечников. По данным Американской национальной программы повышения качества хирургии (American College of Surgeons-National Surgery Quality Improvement Project – ACS-NSQIP), среди 3100 адреналэктомий, выполненных в период с 2005 по 2010 гг., более 20% (n=644) выполнены открытым доступом [30].

Показаниями к открытой адреналэктомии являются противопоказания к эндоскопической АЭ, характер опухоли надпочечника (подозрение или доказанная злокачественность ( $p<0,001$ ), местно-распространенная опухоль ( $p<0,001$ ), метастазы в надпочечниках или большой размер опухоли (5–8 см). Так, если сравнивать объемы операций по поводу злокачественных опухолей в группе открытой и лапароскопической адреналэктомии в исследовании ACS-NSQIP, то показатели составляют 37,6% (n=242 из 644 пациентов) и 19,5% (n=480 из 2456 пациентов), соответственно ( $p<0,01$ ) [30]. Частота конверсии при размере опухоли более 5 см варьирует от 4 до 16%, по данным разных исследований [31].

При сравнении групп пациентов в зависимости от хирургического доступа (открытый или лапароскопический) при адреналэктомии выявлена статистически значимая разница в использовании открытого доступа при определенных функциональных состояниях (тяжелые коагулопатии, выраженная сердечная недостаточность (III–IV класс по NYHA), внутричерепная гипертензия, 4,5% против 2,0%,  $p<0,01$ ), наличии местно-распространенной опухоли (8,1% против 3,9%,  $p<0,01$ ) и физического статуса пациентов по классификации ASA (Американского общества анестезиологов)  $\geq 3$  (68,9% против 60,6%,  $p<0,01$ ) [30].

При размере опухоли НП больше 6 см вероятность наличия аденокортикального рака составляет 25% [32]. Следовательно, при подозрении на наличие злокачественной опухоли (метастаз в надпочечнике, АКР), выбор хирургического доступа всегда должен определяться мультидисциплинарной командой [33–35].

**Резекция надпочечника.** Одним из грозных осложнений после адреналэктомии является надпочечниковая недостаточность, которая развивается у пациентов с двусторонними опухолями [7]. После односторонней адреналэктомии надпочечниковая недостаточность, обычно, не развивается, однако она может наблюдаться при наличии осложнений в послеоперационном периоде [36].

Резекции надпочечника может быть альтернативным вариантом у пациентов с двусторонними опухолями, поражением единственной железы, опухолями при наследственных синдромах или поражении надпочечника не трактуемом как злокачественное [7, 37, 38]. А.Кумар и соавт., описывая первый случай роботической резекции надпочечника при метастатическом поражении, предлагают рассматривать роботическую резекцию НП как возможную опцию при вторичном поражении [39].

При этом отсутствуют крупные исследования, оценивающие онкологические результаты резекции надпочечников. В связи с чем, данное хирургическое вмешательство может рассматриваться в редких случаях, при наличии единственной железы и технической возможности выполнения вмешательства.

**Факторы риска осложнений после адреналэктомии.** В исследовании L.Thompson и соавт. в которое было включено 659 пациентов из Скандинавского регистра качества хирургического лечения щитовидной, паращитовидной желез и надпочечников (Scandinavian Quality Register for Thyroid, Parathyroid and Adrenal Surgery – SQTPA), которым в период с 2009 по 2014 гг. проводилась адреналэктомия, у 513 пациентов (77,8%) – лапароскопическим доступом, при многофакторном анализе выявлено, что единственным критерием, ассоциированным с развитием осложнений, является переход эндоскопической адреналэктомии в открытую (5,6% конверсий), который, в свою очередь, зависел от размера опухоли и ее злокачественности [40].

В другом исследовании, среди 833 пациентов из Итальянского регистра эндоскопической хирургии адреналэктомий (Italian Registry of Endoscopic Surgery-Adrenalectomy (IRES-A) у 66 (7,9%) наблюдались осложнения, связанные с возрастом пациентов, индексом массы тела (ИМТ), размером опухоли и наличием феохромоцитомы [41]. Средний возраст больных был значительно ниже в неосложненной группе наблюдения (48±8 лет против 54±12 лет), тогда как ИМТ был значительно выше у пациентов группы осложнения (29±3 против 25±2), так же как и размер опухоли (4,9±1,8 против 4,3±2,3 см). В исследовании оценивалась частота осложнений в референтных центрах, выполняющих более 30 адреналэктомий в год, с нереферентными, при этом были выявлены статистически значимые различия в частоте осложнений, которые были ниже в референтных клиниках 4,8% (n=33) и 22% (n=35) [41].

Схожие данные приводит Н.Парк и соавт. после анализа 3144 адреналэктомий. Так, на частоту осложнений ( $p<0,002$ ) и увеличение продолжительности пребывания в стационаре после АЭ ( $p<0,001$ ) влияет опыт хирурга (<4 адреналэктомий в год). Опыт клинициста влиял только на число койко-дней (разница в 0,8 дней,  $p<0,007$ ) [42]. В работе И.Кургановой и др. прогностическим фактором развития интра- и послеоперационных осложнений является поражение левого надпочечника ( $p<0,05$ ), связанное с анатомическим расположением НП рядом с селезенкой и поджелудочной железой [43].

## Заключение

Лапароскопическая адреналэктомия рассматривается большинством авторов как «золотой стандарт» лечения пациентов с метастатическими опухолями надпочечников. Трансперитонеальный и забрюшинный доступы при лапароскопической адреналэктомии равнозначно безопасны. Робот-ассистированная адреналэктомия может рассматриваться как альтернатива лапароскопическим операциям при вторичных опухолях надпочечников.

Остается нерешенным остается вопрос эффективности хирургического лечения метастатических опухолей надпочечников, так как существуют единичные работы, анализирующие результаты хирургического лечения данной группы пациентов, при этом отсутствует единое мнение относительно прогностических факторов, влияющих на выживаемость, что в свою очередь сказывается на выборе варианта лечения, так как он, зачастую, определяется опытом врача и лечебным учреждением, куда обратился пациент.

## Литература

1. Gunjur A., Duong C., Ball D., Siva S. Surgical and ablative therapies for the management of adrenal 'oligometastases' – A systematic review. *Cancer Treat Rev.* 2014; 40: 838–46. doi:10.1016/j.ctrv.2014.04.001.
2. Mittendorf E.A., Lim S.J., Schacherer C.W., Lucci A., Cormier J.N., Mansfield P.F., et al. Melanoma adrenal metastasis: natural history and surgical management. *Am J Surg.* 2008; 195: 363–9. doi:10.1016/j.amjsurg.2007.12.018.
3. Romero Arenas M.A., Sui D., Grubbs E.G., Lee J.E., Perrier N.D. Adrenal metastectomy is safe in selected patients. *World J Surg.* 2014; 38: 1336–42. doi:10.1007/s00268-014-2454-x.
4. Vazquez B.J., Richards M.L., Lohse C.M., Thompson G.B., Farley D.R., Grant C.S., et al. Adrenalectomy Improves Outcomes of Selected Patients with Metastatic Carcinoma. *World J Surg.* 2012; 36: 1400–5. doi:10.1007/s00268-012-1506-3.
5. Huang S-H., Kong Q-L., Chen X-X., He J-Y., Qin J., Chen Z-G. Adrenalectomy does not improve survival rates of patients with solitary adrenal metastasis from non-small cell lung cancer. *Ther Clin Risk Manag.* 2017; 13: 355–60. doi:10.2147/TCRM.S130264.
6. Gagner M., Lacroix A., Bolt O E. Laparoscopic Adrenalectomy in Cushing's Syndrome and Pheochromocytoma. *N Engl J Med.* 1992; 327: 1033–1033. doi:10.1056/NEJM199210013271417.
7. Fergany A.F. Adrenal masses: A urological perspective. *Arab J Urol* 2016; 14: 248–55. doi:10.1016/j.aju.2016.09.001.
8. Kebebew E., Siperstein A.E., Duh Q-Y. Laparoscopic Adrenalectomy: The Optimal Surgical Approach. *J Laparoendosc Adv Surg Tech.* 2001; 11: 409–13. doi:10.1089/10926420152761941.
9. Miccoli P., Raffaelli M., Berti P., Materazzi G., Massi M., Bernini G. Adrenal surgery before and after the introduction of laparoscopic adrenalectomy. *Br J Surg.* 2002; 89: 779–82. doi:10.1046/j.1365-2168.2002.02110.x.
10. Russo A.E., Untch B.R., Kris M.G., Chou J.F., Capanu M., Coit D.G., et al. Adrenal Metastasectomy in the Presence and Absence of Extraadrenal Metastatic Disease. *Ann Surg.* 2018; 1. doi:10.1097/SLA.0000000000002749.
11. Борисов П.С., Орлова Р.В., Школьник М.И., Карлов П.А. Оценка эффективности комплексного паллиативного лечения у больных метастатическим светлоклеточным почечно-клеточным раком. – Онкоурология. – 2015. – № 11. – С. 55–61. doi:10.17650/1726-9776-2015-11-3-55-61. / Borisov P.S., Orlova R.V., Shkol'nik M.I., Karlov P.A. Ot-senka effektivnosti kompleksnogo palliativnogo lecheniya u bol'nykh metastaticheskim svetlokletochnym pochechno-kle-

- tochnym rakom. *Onkourologiya*. 2015; 11: 55–61. doi:10.17650/1726-9776-2015-11-3-55-61. [in Russian]
12. Пикин О.В., Трахтенберг А.Х., Глушко В.А., Колбанов К.И., Зайцев А.М., Амиралиев А.М. и др. Хирургическое лечение больных немелкоклеточным раком легкого с резектабельными отдаленными метастазами. *Онкология Журнал Им ПА Герцена*. – 2014. – № 3. – С. 11–8. / Pikin O.V., Trakhtenberg A.Kh., Glushko V.A., Kolbanov K.I., Zajtsev A.M., Amiraliev A.M. i dr. Khirurgicheskoe lechenie bol'nykh nemelkokletochnym rakom legkogo s rezektabel'nymi otдалennymi metastazami. *Onkologiya Zhurnal Im PA Gertsena*. 2014; 3: 11–8. [in Russian]
  13. Colvin J., Zaidi N., Berber E. The utility of indocyanine green fluorescence imaging during robotic adrenalectomy. *J Surg Oncol*. 2016; 114: 153–6. doi:10.1002/jso.24296.
  14. Kahramangil B., Kose E., Berber E. Characterization of fluorescence patterns exhibited by different adrenal tumors: Determining the indications for indocyanine green use in adrenalectomy. *Surgery*. 2018; 164: 972–7. doi:10.1016/j.surg.2018.06.012.
  15. Arora E., Bhandarwar A., Wagh A., Gandhi S., Patel C., Gupta S., et al. Role of indo-cyanine green (ICG) fluorescence in laparoscopic adrenalectomy: a retrospective review of 55 Cases. *Surg Endosc*. 2018; 32: 4649–57. doi:10.1007/s00464-018-6309-7.
  16. Taskin H.E., Siperstein A., Mercan S., Berber E. Laparoscopic posterior retroperitoneal adrenalectomy. *J Surg Oncol*. 2012; 106: 619–21. doi:10.1002/jso.23219.
  17. Carr A.A., Wang T.S. Minimally Invasive Adrenalectomy. *Surg Oncol Clin N Am*. 2016; 25: 139–52. doi:10.1016/j.soc.2015.08.007.
  18. Moreno P., de la Quintana Basarrate A., Musholt T.J., Paunovic I., Puccini M., Vidal o., et al. Adrenalectomy for solid tumor metastases: Results of a multicenter European study. *Surgery*. 2013; 154: 1215–23. doi:10.1016/j.surg.2013.06.021.
  19. Strong V.E., D'Angelica M., Tang L., Prete F., Gьnen M., Coit D., et al. Laparoscopic Adrenalectomy for Isolated Adrenal Metastasis. *Ann Surg Oncol*. 2007; 14: 3392–400. doi:10.1245/s10434-007-9520-7.
  20. Cho J.W., Lee Y., Sung T-Y., Yoon J.H., Chung K-W., Hong S.J. Factors related to improved clinical outcomes associated with adrenalectomy for metachronous adrenal metastases from solid primary carcinomas. *Surg Oncol*. 2018; 27: 18–22. doi:10.1016/j.suronc.2017.11.003.
  21. Ramsingh J., O'Dwyer P., Watson C. Survival outcomes following adrenalectomy for isolated metastases to the adrenal gland. *EJSO*. 2019; 45 (4): 631–634. doi: 10.1016/j.ejso.2019.01.006.
  22. Piazza L., Caragliano P., Scardilli M., Sgroi A.V., Marino G., Giannone G. Laparoscopic robot-assisted right adrenalectomy and left ovariectomy (case reports). *Chir Ital*. 1999; 51: 465–6.
  23. Teo X.L., Lim S.K. Robotic assisted adrenalectomy: Is it ready for prime time? *Investig Clin Urol*. 2016; 57: S130. doi:10.4111/icu.2016.57.S2.S130.
  24. Morino M., Beninca G., Giraudo G., Del Genio G., Rebecchi F., Garrone C. Robot assisted vs laparoscopic adrenalectomy: a prospective randomized controlled trial. *Surg Endosc*. 2004; 18: 1742–1746.
  25. Brunaud L., Bresler L., Ayav A. et al. Robotic assisted adrenalectomy: what advantages compared to lateral transperitoneal laparoscopic adrenalectomy? *Am J Surg*. 2008; 195: 433–438.
  26. Agcaoglu O., Aliyev S., Karabulut K., Mitchell J., Siperstein A., Berber E. Robotic versus laparoscopic resection of large adrenal tumors. *Ann Surg Oncol*. 2012; 19: 2288–2294.
  27. Gkegkes I., Mamais I., Iavazzo C. Robotics in general surgery: A systematic cost assessment. *J Minim Access Surg*. 2017; 13: 243. doi:10.4103/0972-9941.195565.
  28. Cindolo L., Gidaro S., Tamburro F.R., Schips L. Laparo-Endoscopic Single-Site Left Transperitoneal Adrenalectomy. *Eur Urol*. 2010; 57: 911–4. doi:10.1016/j.eururo.2009.07.001.
  29. Tsai Y-C., Chen C-H., Hu Y-H., Er L-K., Wu C-H., Chueh S-C., et al. Factors affecting operative efficiency and post-operative convalescence in laparoendoscopic single-site (LESS) adrenalectomy. *Surg Endosc*. 2018; 32: 1449–55. doi:10.1007/s00464-017-5831-3.
  30. Eifenbein D.M., Scarborough J.E., Speicher P.J., Scheri R.P. Comparison of laparoscopic versus open adrenalectomy: results from American College of Surgeons-National Surgery Quality Improvement Project. *J Surg Res*. 2013; 184: 216–20. doi:10.1016/j.jss.2013.04.014.
  31. Ramacciato G., Mercantini P., Torre M. La, Benedetto F. Di, Ercolani G., Ravaoli M., et al. Is laparoscopic adrenalectomy safe and effective for adrenal masses larger than 7 cm? *Surg Endosc*. 2008; 22: 516–21. doi:10.1007/s00464-007-9508-1.
  32. Lau J., Balk E., Rothberg M., Ioannidis J.P.A., DeVine D., Chew P., et al. Management of clinically inapparent adrenal mass. *Evid Rep Technol Assess (Summ)*. 2002; 1–5.
  33. Taffurelli G., Ricci C., Casadei R., Selva S., Minni F. Open adrenalectomy in the era of laparoscopic surgery: a review. *Updates Surg*. 2017; 69: 135–43. doi:10.1007/s13304-017-0440-1.
  34. Кыдыралиев А.У., Бебезов Б.Х. Хирургическое лечение образований надпочечников. *Вестник Кыргызско-Российского Славянского Университета*. – 2017. – № 17. – С. 37–41. / Kydyraliev A.U., Bebezov B.Kh. Khirurgicheskoe lechenie obrazovaniy nadpochechnikov. *Vestnik Kyrgyzsko-Rossijskogo Slavyanskogo Universiteta*. 2017; 17: 37–41. [in Russian]
  35. Садриев О.Н., Маризоева М., Кодиров А.Р. Хирургические доступы для адrenaлэктомии. *Наука Молодых – Erud Juvenium*. – 2017. – № 5. – С. 124–31. / Sadriev O.N., Marizoeva M., Kodirov A.R. Khirurgicheskie dostupy dlya adrenalectomii. *Nauka Molodykh - Erud Juvenium*. 2017; 5: 124–31. [in Russian]
  36. Yoshiji S., Shibue K., Fujii T., Usui T., Hirota K., Taura D., et al. Chronic primary adrenal insufficiency after unilateral adrenalectomy: A case report. *Medicine (Baltimore)*. 2017; 96: e9091. doi:10.1097/MD.00000000000009091.
  37. Пучков К.В., Евстратов Р.М. Лапароскопическая резекция надпочечника и адrenaлэктомиа. *Эндоскопическая хирургия*. – 2017. – № 23. – С. 12–6. doi:10.17116/endoskop201723212-16. / Puchkov K.V., Evstratov R.M. Laparoskopicheskaya rezektsiya nadpochechnika i adrenalectomiya. *Endoskopicheskaya khirurgiya*. 2017; 23: 12–6. doi:10.17116/endoskop201723212-16. [in Russian]
  38. Семенов Д.Ю., Панкова П.А., Османов З.Х., Чаусова В.Г., Фарафонова У.В. Сравнительная оценка различных объемов операций при опухолевых заболеваниях надпочечников. *Эндокринная хирургия*. – 2016. – № 10. – С. 34–43. doi:10.14341/serg2016234-43. / Semenov D.Jyu., Pankova P.A., Osmanov Z.Kh., Chausova V.G., Farafonova U.V. Sravnitel'naya otsenka razlichnykh ob'emov operatsij pri opukholevykh zabollevaniyakh nadpochechnikov. *Endokrinnaya khirurgiya*. 2016; 10: 34–43. doi:10.14341/serg2016234-43. [in Russian]
  39. Kumar A., Hyams E.S., Stifelman M.D. Robot-Assisted Partial Adrenalectomy for Isolated Adrenal Metastasis. *J Endourol*. 2009; 23: 651–4. doi:10.1089/end.2008.0440.
  40. Thompson L.H., Nordenström E., Almquist M., Jacobsson H., Bergenfelz A. Risk factors for complications after adrenalectomy: results from a comprehensive national database. *Langenbeck's Arch Surg*. 2017; 402: 315–22. doi:10.1007/s00423-016-1535-8.
  41. Bergamini C., Martellucci J., Tozzi F., Valeri A. Complications in laparoscopic adrenalectomy: the value of experience. *Surg Endosc*. 2011; 25: 3845–51. doi:10.1007/s00464-011-1804-0.
  42. Park H.S., Roman S.A., Sosa J.A. Outcomes From 3144 Adrenalectomies in the United States. *Arch Surg*. 2009; 144: 1060. doi:10.1001/archsurg.2009.191.

43. Курганов И.А., Емельянов С.И., Богданов Д.Ю., Матвеев Н.Л., Колесников М.В., Мамиствалов М.Ш. Факторы риска развития осложнений при проведении лапароскопических вмешательств на надпочечниках. Эндоскопическая хирургия. – 2015. – № 21. – С. 8–15. / Kurganov I.A.,

Emel'yanov S.I., Bogdanov D.Jyu., Matveev N.L., Kolesnikov M.V., Mamistvalov M.Sh. Faktory riska razvitiya oslozhnenij pri provedenii laparoskopicheskikh vmeshatel'stv na nadpocheknikakh. Endoskopicheskaya khirurgiya. 2015; 21: 8–15. [in Russian]

---

**Информация об авторах:**

**Мурадян Аветик Гагикович** – клинический аспирант кафедры урологии и оперативной нефрологии с курсом онкоурологии Медицинского института ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов», врач-онколог поликлиники МНИОИ им. П.А.Герцена – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России, Москва

**Костин Андрей Александрович** – д.м.н., профессор, первый заместитель генерального директора ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России, Москва ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0792-6012>

**Толкачев Александр Олегович** – м.н.с. отделения онкоурологии МНИОИ им. П.А.Герцена – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России, Москва ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8630-6072>

**Воробьев Николай Владимирович** – к.м.н., доцент, руководитель отделения онкоурологии МНИОИ им. П.А.Герцена – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России, Москва

**Кульченко Нина Геннадьевна**, к.м.н., врач-уролог, врач ультразвуковой диагностики, старший преподаватель кафедры гистологии, цитологии и эмбриологии Медицинского института ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов», Москва. ORCID <https://orcid.org/0000-0002-4468-3670>